陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程及陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设（配套管网）工程EPC总承包

招 标 文 件

招标编号：0676-226007ZB018082

招标人：陇西县润通中洲热电有限责任公司

招标代理机构：山东省鲁成招标有限公司

日期：二零二二年七月

目　录

第一章 招标公告 2
第二章 投标人须知及投标人须知前附表 7
第 1 节投标人须知前附表 8
第 2 节 投标人须知 15
1、总则 15
2、招标文件 17
3、投标文件 18
4、投标 21
5、开标 22
6、评标 23
7、合同授予 24
第三章 评标办法 26
评标办法前附表 26
1.初步评审标准 26
2.详细评审标准 27
2、评审标准 30
3、评标程序 30
第四章 总承包合同 33
第一部分合同协议书 35
第二部分通用合同条件 39
第三部分 专用合同条件 116
第五章 招标内容及招标人提供的技术文件资料 151
第六章 投标文件格式 151
目　录 152
一、 投标函及投标函附录 152
二、 法定代表人身份证明或授权委托书 152
三、 联合体协议书（如有） 152
四、 投标人基本情况表五、项目管理机构组成表 152
五、项目管理机构组成表 160
六、主要人员简历表 161
七、 投标报价说明 162
八、 近三年财务报表 163
九、《甘肃省省外建筑企业工程项目投标备案表》或《甘肃省建筑业企业工程项目投标备案表》 164
十、投标保证金 165
十一、项目业绩 166
十二、招标文件要求的其他资料 167

第一章 招标公告

陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程及陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设（配套管网）工程EPC总承包招标公告

1、招标条件

本招标项目为陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程及陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设（配套管网）工程EPC总承包。

陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程（以下简称热电厂）已由《定西市发展和改革委员会关于陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程核准的批复》(定发改发【2021】221号)文件核准、《陇西县住房和城乡建设局关于陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程初步设计的批复》(陇住建发【2022】94号)文件批准建设；资金来源建设投资的20%为企业自筹，80%为申请中央预算内投资、地方政府专项债券资金等多渠道解决。

陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设（配套管网）工程（以下简称配套管网）已由陇西县发展和改革局《关于陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设（配套管网）工程可行性研究报告的批复》（陇发改发【2021】261号）文件批复、《陇西县住房和城乡建设局关于陇西县热电联产(背压式)供热、供汽建设（配套管网）工程(一期）初步设计的批复》（陇住建发【2022】50号）文件批准建设、《陇西县人民政府关于同意陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程及陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设（配套管网）工程由陇西县润通中洲热电有限责任公司实施的批复》（陇政发2022〕100号）。资金来源为申请中央预算内投资、地方政府专项债券资金、企业自筹等多渠道筹措。

招标人为陇西县润通中洲热电有限责任公司，招标代理机构为山东省鲁成招标有限公司。项目已具备招标条件，现对该项目EPC总承包进行公开招标。

2.项目概况与招标范围

2.1 工程规模：根据可研及初设批复，本工程包含热电厂及配套管网工程，其中热电厂拟新建2台 260t/h、2台 130t/h高温高压循环流化床锅炉，配套2台 B30MW、2台 B12MW背压机组及其配套设施。配套管网分为市政供热一次主干线管网、支线管网、工业蒸汽管网及热力站四部分。

2.2 建设地点： 定西市陇西县

2.3 计划工期：

总工期：610日历天

开工日期：2022年8月30日开工，具体以发包人开工令为准；

竣工日期：计划于2024年5月1日前竣工。

2.4 标段划分：共划分一个工程总承包标段。

2.5 工程质量：

实现锅炉水压试验、系统单机调试、系统分部试转、锅炉点火启动及装置（72+24小时）满负荷试运一次成功目标。

（1）工程质量全部合格，质量及施工工艺达到国内先进水平，争创优质工程。

（2）设计质量优秀，达到国内先进设计水平，设计方案先进、合理、经济、实用；施工图设计设计成品合格率100%，工程达到设计生产能力。

（3）工程物资采购质量符合设计图纸及有关标准规范要求，设备材料合格率100%。

（4）施工质量优良，符合国家、省及行业等相关施工及验收规范和设计要求，具体如下：

1）工程建设质量达到国家或行业施工验收规范合格标准；

2）按照国家或有关行业颁发的施工质量验评标准对施工质量进行验评，单位工程质量合格率100％；其中土建工程一次验收合格率在95%以上；

3）单位工程优良率≥95%；

4）分项工程合格率100%，分项工程优良率≥95%；

5）安装工程优良率在90%以上；

6）焊接底片一次合格率96％以上，焊口一次合格率97%以上。

（5）实现五个一次成功：锅炉水压试验一次成功；系统单机调试一次合格；系统分部试转一次合格；锅炉点火启动一次成功；机炉满负荷（72+24小时）试运行一次成功；配套管网试运行一次成功。

（6）工艺性能考核结果达到或优于合同保证值的比率100%。

（7）一般及以上质量事故发生率为零。

2.6 招标范围：

工程总承包标段：

本项目采用EPC总承包方式建设热电厂及配套管网工程，其中，

热电厂工程：拟新建2×260t/h高温高压循环流化床锅炉配套2×B30MW背压机组+2×130t/h高温高压循环流化床锅炉配套2×B12MW背压机组及其配套设施，包括但不限于：热力系统、燃烧系统、电气系统、控制系统、水工系统、化学水处理系统、燃料系统、除灰系统、供热系统、环保设施和相应的土建）；具体包括上述范围内的施工图设计（含竣工图）、设备及材料采购（包括设备监造和催交）、运输、保管、施工（包括桩基及地基处理），系统试运行（机组通过72h+24h试运行），技术服务，人员培训，调试及售后服务直至竣工验收工作及缺陷责任期内缺陷修复和服务。

配套管网工程：包括但不限于施工图设计（含施工图预算）、竣工图编制；BIM 设计；穿越铁路、河道（含防洪评价报告）、高速公路等特殊节点方案设计及评审、报批工作；设备材料采购；建设用地征用；施工（含土建工程及安装工程）；调试及72h+24h试运行，竣工验收及移交，工程缺陷责任期内的缺陷修复和保修服务等。

3.投标人资格要求

3.1 本次招标要求：

① 投标人资质要求：投标人须具备建设行政主管部门颁发的电力工程施工总承包贰级及以上资质、市政公用工程施工总承包贰级及以上资质，并具有有效的安全生产许可证；同时须具备建设行政主管部门颁发的工程设计综合甲级资质，并具有特种设备（压力管道GB2级）设计许可证。

② 拟派项目负责人须具备机电工程专业一级注册建造师，具备工程类中级及以上技术职称，并具备有效的安全生产考核合格证书（B证），且未在其他在建工程项目任职。拟派设计负责人须具备高级工程师及以上技术职称。拟派施工负责人须具有一级注册建造师资格并具有有效的安全生产考核合格证书（B证）。

③投标人应根据本工程项目规模、特点及要求合理配备项目管理人员，项目管理机构组成人员须持有有效资格证书或岗位证书。

项目管理机构组成人员：

投标人应根据本工程项目规模、特点及要求合理配备项目管理人员，项目管理机构组成人 员须持有有效资格证书或岗位证书。其项目管理机构组成人员包括：项目负责人、施工负责人、安全生产负责人、技术负责人；

技术负责人：具有工程类高级及以上技术职称。

安全生产负责人:持有有效的安全生产考核合格 C 证。

上述人员需为投标单位在职职工,不含退休人员,需提供 2022年1月至今投标单位为其缴纳的养老保险证明。

④财务要求：须提供近三年（2019年度～2021年度，如2021年度财报未经审计，则提供2018-2020年度）财务审计报告；成立不足三年的，提供成立之日起至今合法的财务审计报告；成立不足一年的， 提供企业开户银行出具的资信证明文件。

3.2 本次招标工程总承包标段接受联合体投标。联合体投标的，应满足下列要求：

①联合体成员总数（含牵头人）不超过四家；

②联合体牵头人须具备电力施工总承包贰级及以上资质；

③联合体各方不得再以自己名义单独或加入其他联合体对本项目进行投标。

④联合体各方应签订联合体投标协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务， 授权联合体牵头人代表所有联合体成员负责投标和合同实施阶段的主办、协调工作。

⑤ 投标人（含联合体成员）不得被列入失信被执行人名单（“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）查询为准）。

3.3 投标人须提供中国裁判文书网(https://wenshu.court.gov.cn) 自公告之日起查询的近三年内在经营活动中无行贿犯罪记录的查询结果（截图打印加盖公章并装入投标文件)。

3.4 获取文件结束后，各申请人请在《智慧住建-甘肃省建筑市场监督管理平台》上报投标工程项目信息和投标拟派项目管理人员信息，并通过陇西县住房和城乡建设局建管股信息确认，于开标前1个工作日将通过确认的《甘肃省省外建筑企业工程项目投标备案表》或《甘肃省建筑业企业工程项目投标备案表》送至招标代理机构并统一到陇西县住房和城乡建设局建管股进行“监管系统”核查。《甘肃省省外建筑企业工程项目投标备案表》或《甘肃省建筑业企业工程项目投标备案表》核查结果递交评标委员会。

4.招标文件的获取及相关事宜

4.1 凡有意参加投标者， 请在陇西县公共资源交易平台网站（网 址 http://www.lxjypt.cn）进行网员注册，并办理 CA 数字证书。

4.2 完成网员注册后，请于 2022 年7月26日 00:00 时至 2022 年7月30日 23:59 时，必须通过互联网使用 CA 数字证书或者账户密码登录“电子服务系统”，点击“我要投标”，明确所投标段，获取招标文件。获取成功后，请各投标人随时关注本项目的相关变更及通知，

否则，由变更引起的相关责任自负。

联合体投标的，由联合体牵头人完成招标文件等资料下载。

5. 投标文件的递交及相关事宜

5.1 投标文件递交的截止时间： 2022 年8月18日9 时 00 分；

地点：陇西县公共资源交易平台（维佳国际广场2号楼四楼第三开标厅）。

5.2 逾期送达的、未送达指定地点的或不按招标文件要求密封的 投标文件，招标人将予以拒收。

5.3 递交投标文件的同时， 需递交法定代表人身份证明或其授权委托书， 单独密封递交带投标人盖章的 PDF 格式 U 盘投标文件一份，递交《甘肃省省外建筑企业工程项目投标备案表》或《甘肃省建筑业企业工程项目投标备案表》。

6. 发布公告的媒介

本招标公告在陇西县公共资源交易平台网 站发布（http://www.lxjypt.cn）

7. 联系方式

招 标 人：陇西县通远中洲热电有限责任公司

地　　址： 甘肃省定西市陇西县巩昌镇崇文路南侧

联 系 人： 许强强

联系电话：18794253186

招标代理机构：山东省鲁中招标有限公司

地　　址：山东省济南市历下区经十东路33697号成城大厦

联 系 人：李文华

联系电话：15954910548

行业主管部门：陇西县住房和城乡建设局

联系电话：0932-6620719

7

第二章 投标人须知及投标人须知前附表

第 1 节投标人须知前附表

序号	内　　容	说明与要求
1	招 标 人	招 标 人：陇西县润通中洲热电有限责任公司 地　　址： 甘肃省定西市陇西县巩昌镇崇文路南侧 联 系 人：许强强 联系电话：18794253186
2	招标代理机构	招标代理机构：山东省鲁成招标有限公司 地　　址： 山东省济南市历下区经十东路105697号成城大厦 联 系 人：李文华 联系电话：15954910548
3	项目名称	陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程及陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设（配套管网）工程EPC总承包
4	项目地点	定西市陇西县
5	建设内容	根据可研及初设批复，本工程包含热电厂及配套管网工程，其中热电厂拟新建2台 260t/h、2台 130t/h高温高压循环流化床锅炉，配套2台 B30MW、2台 B12MW背压机组及其配套设施。配套管网分为市政供热一次主干线管网、支线管网、工业蒸汽管网及热力站四部分。
6	建设资金来源	热电厂资金来源：建设投资的20%为企业自筹，80%为申请中央预算内投资、地方政府专项债券资金等多渠道解决。 配套管网资金来源：申请中央预算内投资、地方政府专项债券资金、企业自筹等多渠道筹措。
7	资金落实情况	已落实
8	招标范围	本项目采用EPC总承包方式建设热电厂及配套管网工程，其中，热电厂热电厂拟新建2×260t/h高温高压循环流化床锅炉配套2×B30MW背压机组+2×130t/h高温高压循环流化床锅炉配套2×B12MW背压机组及其配套设施，包括但不限于：热力

		系统、燃烧系统、电气系统、控制系统、水工系统、化学水处理系统、燃料系统、除灰系统、供热系统、环保设施和相应的土建）；具体包括上述范围内的施工图设计（含竣工图）、设备及材料采购（包括设备监造和催交）、运输、保管、施工（包括桩基及地基处理），系统试运行（机组通过72h+24h试运行），技术服务，人员培训，调试及售后服务直至竣工验收工作及缺陷责任期内缺陷修复和服务。 配套管网工程，包括但不限于施工图设计（含施工图预算）、竣工图编制；BIM 设计；穿越铁路、河道（含防洪评价报告）、高速公路等特殊节点方案设计及评审、报批工作；设备材料采购；建设用地征用；施工（含土建工程及安装工程）；调试及72h+24h试运行，竣工验收及移交，工程缺陷责任期内的缺陷修复和保修服务等。
9	计划工期	总工期：610日历天 开工日期：2022年8月30日开工，具体以发包人开工令为准； 竣工日期：计划于2024年5月1日前竣工。
10	质量要求	实现锅炉水压试验、系统单机调试、系统分部试转、锅炉点火启动及装置（72+24小时）满负荷试运一次成功目标。 （1）工程质量全部合格，质量及施工工艺达到国内先进水平，争创优质工程。 （2）设计质量优秀，达到国内先进设计水平，设计方案先进、合理、经济、实用；施工图设计设计成品合格率100%，工程达到设计生产能力。 （3）工程物资采购质量符合设计图纸及有关标准规范要求，设备材料合格率100%。 （4）施工质量优良，符合国家、省及行业等相关施工及验收规范和设计要求，具体如下：1）工程建设质量达到国家或行业施工验收规范合格标准；2）按照国家或有关行业颁发的施工质量验评标准对施工质量进行验评，单位工程质量合格率100％；其中土建工程一次验收合格率在95%以上；3）单位工程优良率≥95%；4）分项工程合格率100%，分项工程优良率≥95%；5）安装工程优良率在90%以上；6）焊接底片一次合

		格率96％以上，焊口一次合格率97%以上。 （5）实现五个一次成功：锅炉水压试验一次成功；系统单机调试一次合格；系统分部试转一次合格；锅炉点火启动一次成功；机炉满负荷（72+24小时）试运行一次成功；配套管网试运行一次成功。 （6）工艺性能考核结果达到或优于合同保证值的比率100%。 （7）一般及以上质量事故发生率为零。
11	投标人资格要求	1、本次招标要求： ① 投标人资质要求：投标人须具备建设行政主管部门颁发的电力工程施工总承包贰级及以上资质、市政公用工程施工总承包贰级及以上资质，并具有有效的安全生产许可证；同时须具备建设行政主管部门颁发的工程设计综合甲级资质，并具有特种设备（压力管道 GB2级）设计许可证。 ② 拟派项目负责人须具备机电工程专业一级注册建造师，具备工程类中级及以上技术职称，并具备有效的安全生产考核合格证书（B证），且未在其他在建工程项目任职。拟派设计负责人须具备高级工程师及以上技术职称。拟派施工负责人须具有一级注册建造师资格并具有有效的安全生产考核合格证书（B证）。 ③投标人应根据本工程项目规模、特点及要求合理配备项目管理人员，项目管理机构组成人员须持有有效资格证书或岗位证书。 项目管理机构组成人员： 投标人应根据本工程项目规模、特点及要求合理配备项目管理人员， 项目管理机构组成人 员须持有有效资格证书或岗位证书。其项目管理机构组成人员包括： 项目负责人、施工负责人、安全生产负责人、技术负责人； 技术负责人：具有工程类高级及以上技术职称。 安全生产负责人： 持有有效的安全生产考核合格 C 证。 上述人员需为投标单位在职职工，不含退休人员，需提供2021年1月至今投标单位为其缴纳的养老保险证明。 ④财务要求：须提供近三年（2019年度～2021年度，如2021

		年度财报未经审计，则提供2018-2020年度）财务审计报告；成立不足三年的，提供成立之日起至今合法的财务审计报告；成立不足一年的， 提供企业开户银行出具的资信证明文件。 2、本次招标工程总承包标段接受联合体投标。联合体投标的，应满足下列要求： ①联合体成员总数（含牵头人）不超过四家； ②联合体牵头人须具备电力施工总承包贰级及以上资质； ③联合体各方不得再以自己名义单独或加入其他联合体对本项目进行投标。 ④联合体各方应签订联合体投标协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务， 授权联合体牵头人代表所有联合体成员负责投标和合同实施阶段的主办、协调工作。 ⑤ 投标人（含联合体成员）不得被列入失信被执行人名单（“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）查询为准)。 3、投标人须提供中国裁判文书网(https://wenshu.court.gov.cn) 自公告之日起查询的近三年内在经营活动中无行贿犯罪记录的查询结果（截图打印加盖公章并装入投标文件)。
12	联合体	①联合体成员总数（含牵头人）不超过四家； ②联合体牵头人须具备电力施工总承包贰级及以上资质； ③联合体各方不得再以自己名义单独或加入其他联合体对本项目进行投标。 ④联合体各方应签订联合体投标协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务， 授权联合体牵头人代表所有联合体成员负责投标和合同实施阶段的主办、协调工作。 ⑤ 投标人（含联合体成员）不得被列入失信被执行人名单（“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）查询为准)。
13	资格审查方式	资格后审
14	最高投标限价	根据热电厂工程和管网工程的不同性质，在EPC合同价格中

		的，热电厂工程部分为固定总价；管网工程部分为固定单价，暂定总价。项目投标限价：133439.00万元，其中热电厂投标限价80825万元，配套管网投标限价52614万元，其中配套管网一期投标限价20050万元，二三四期投标限价为32564万元。 投标报价超过招标控制价的，或被评标委员会认定为以低于成本价竞争的，按否决其投标处理。
15	方案补偿	不补偿
16	踏勘	不组织
17	投标人提出问题的截止时间	投标截止日 10 日前。
18	投标答疑会	不召开
19	招标人书面答疑的时间	投标截止时间 15 日前
20	投标人确认收到招标文件澄清或修改的时间	在收到相应澄清或修改文件后 24 小时内
21	投标截止时间	2022 年 8 月 18 日 9 时 00 分
22	开标时间和地点	开标时间：同投标截止时间 开标地点：陇西县公共资源交易平台第三开标厅（维佳国际广场 2 号楼四楼）
23	投标有效期	90 日历天（从提交投标文件截止之日起算）
24	投标文件份数	投标文件包括商务部分、热电厂工程技术部分（设计方案及设备材料采购、施工组织设计）、配套管网技术部分（设计文件、施工组织设计）；正本 1 份，副本 6份，提供投标文件电子版 1份 （投标文件电子版载体应为 U 盘）。
25	签字盖章要求	投标人在招标文件规定的位置加盖投标人单位公章或法定代表人私章（或委托代理人签字）。联合体投标的，如无特别说明，落款处写明牵头人名称即可，一律加盖牵头人单位公章和法定代表人私章（或委托代理人签字）。
26	装订要求	商务部分、热电厂工程技术部分（设计方案及设备材料采购、施工组织设计）、配套管网技术部分（设计文件、施工组织设计）分别装订，装订应牢固、不易拆散和换页，不得采用活页装订。商务部分、热电厂工程技术部分（设计方案及设备材料采购、施工组织设计）、配套管网技术部分（设计文

		件、施工组织设计）分别密封，正副本封装在一个密封包中，电子版投标文件单独封装。
27	封套上应载明的信息	招标人名称： 招标人地址： 项目名称： 商务部分/热电厂工程技术部分（设计方案及设备材料采购、施工组织设计）/配套管网技术部分（设计文件、施工组织设计）投标文件在投标截止时间即2022年8月18日 9 时 00 分前不得开启
28	是否允许递交备选投标方案	不允许
29	是否退还投标文件	不退还
30	投标保证金	投标保证金的金额：捌拾万元整（¥：800000.00元） 投标人可自行选择采用银行电汇、保函等其他法定形式缴纳投标保证金。 采用银行电汇方式缴纳的投标保证金，由陇西县公共资源交易平台统一管理。 采用保函等其他法定形式缴纳的投标保证金由招标人收退和管理。 1.投标保证金账户内容 账户名称：甘肃维佳电子招投标服务有限公司 开户行：陇西农商银行双创园分理处 账号：180180122000000180 行号：314829300397 查询电话：0932-6960882 （1） 投标保证金到账截止时间：以招标文件要求的投标截止时间为准。为保证开标现场对投标保证金到账情况进行核对，提醒投标人要充分考虑汇款及到账所需时间以及发现问题后采取补救措施所需时间，以确保投标保证金在规定时间前到账。因不能在投标截止时间前到达指定账户的，导致投标无效的后果由投标人自行承担。 （2） 投标人必须从基本账户以电汇方式提交保证金，且投标保证金单位名称必须与投标人登记的单位名称一致，不得以

		分公司、办事处或其他机构名义递交。 （3） 投标人在办理投标保证金电汇手续时，在银行电汇单附言栏内只填写本笔投标保证金对应的投标项目标段（包）的登记号。（例如：0000181，中间不留空格）。因登记号不填或错填导致投标无效的责任由投标人自行承担。 2.电子保函须知： （1）投标人可通过登陆保易信电子保函平台（网址：http://www.baoe.xin ）完成保函在线申请，电子保函在投标截止时间前投保成功视为有效。 （2）《投标保证金电子保函使用手册》下载地址：“陇西县公共资源交易平台---下载中心---操作手册”。 （3）办理保证金业务不熟的，请在开标前及时致电 0932-6960882 咨询，采取补救措施。
31	评标委员会的组建	评标委员会构成:7 人，其中招标人代表 2 人，专家 5 人。
32	是否授权评标委员会确定中标人	否，推荐的中标候选人数：3家
33	中标候选人公示媒介	公示媒介：同招标公告媒介；公示期限：3日
34	其他	1、招标代理服务费按照国家计委（计价格[2002]1980 号）《招标代理服务收费管理暂行办法》、发改价格[2011]53 号和国家发展改革委办公厅发改办价格 [2003]857 号及招标代理合同的规定招标代理费由中标人在领取中标通知书前向招标代理机构一次性支付。 2、本招标文件中所涉及的企业营业执照、资质证书等相关证件如无法提供原件的，投标人须提供扫描件或复印件加盖投标人公章，则该扫描件或复印件视同于原件。 3、凡进入本项目现场的人员安全责任由投标人自行承担，招标人概不负责。

第 2 节 投标人须知

1、总则

1.1 项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对该项目 EPC 总承包进行招标。

1.1.2 发包人：见投标人须知前附表。

1.1.3 招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 招标项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 项目建设内容：见投标人须知前附表。

1.1.6 项目建设地点：见投标人须知前附表。

1.2 项目的资金来源和落实情况

1.2.1 资金来源及比例：见投标人须知前附表。

1.2.2 资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、计划工期和质量标准

1.3.1 招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 计划工期：见投标人须知前附表。

1.3.3 质量标准：见投标人须知前附表。

1.4 投标人资格要求

1.4.1 投标人应具备承担本招标项目资质条件、能力和信誉。

（1） 资质要求：见投标人须知前附表；

（2） 财务要求：见投标人须知前附表；

（3） 信誉要求：见投标人须知前附表；

（4） 项目负责人的资格要求：见投标人须知前附表；

（5） 设计负责人的资格要求：见投标人须知前附表；

（6） 施工负责人的资格要求：见投标人须知前附表；

（7） 其他要求：见投标人须知前附表。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，除应符合本章第 1.4.1 项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

（1） 联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务；

（2） 由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级。

（3） 联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在本招标项目中投标。

（4） 联合体投标，报名、投标保证金、招标代理服务费及交易平台服务费等的费用缴纳由牵头人办理。

1.4.3 投标人不得存在下列情形之一：

（1） 为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2） 为招标项目前期工作提供咨询服务的；

（3） 为本招标项目的监理人；

（4） 为本招标项目的代建人；

（5） 为本招标项目提供招标代理服务的；

（6） 被责令停业的；

（7） 被暂停或取消投标资格的；

（8） 财产被接管或冻结的；

（9） 在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的；

（10） 与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；

（11） 与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；

（12） 与本招标项目的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的。

1.4.4 单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本招

标项目投标。

1.5 投标费用

投标人应承担投标文件编制与递交等参加本项目招标活动所涉及的一切费用。对投标人的设计方案是否给予经济补偿按投标须知前附表规定执行。

1.6 踏勘现场

投标人应自行对工程现场和其周围环境进行现场踏勘，以便在投标前获取有关编制投标文件和签署合同所需的各项资料。投标人应承担现场踏勘的责任、风险和费用。

招标人向投标人提供有关现场的资料和数据，是招标人现有的能使投标人利用的资料，但招标人对投标人由此而做出的推论、理解和结论概不负责。

投标人在查阅招标文件和踏勘现场后，可以提出要求澄清问题。但所有问题都应以书面形式提交给招标人，招标人视情况做出澄清和解答，并将此澄清和解答在投标截止日前以补充通知或修改文件形式在陇西县公共资源交易平台上进行公布。

1.7 知识产权

投标人在设计施工过程中，如果因其采用的技术方案等方面发生侵犯知识产权的行为而引起索赔或诉讼，则投标人应承担全部责任，并保障招标人免于承担由此造成的一切损害和损失。

2、招标文件

2.1 招标文件的组成

招标文件包括下列内容：

第一章 招标公告

第二章 投标人须知及投标人须知前附表

第三章 评标办法

第四章 总承包合同

第五章 投标文件格式

第六章 投标人须知前附表规定的其他资料

除本投标须知第 2.1 款所述的招标文件内容外，招标人在招标期间发出的答疑、澄清、修改或补充内容均是招标文件的组成部分，对招标人和投标人起约束作用。

当招标文件、招标文件的澄清或修改等在同一内容的表述上不一致时，以最后发出的文件

为准。

2.2 招标文件的澄清、修改

2.2.1 投标人收到招标文件后，对招标文件若有疑问要求澄清，均应在招标文件澄清截止时间前以书面形式并加盖单位公章送达招标人，否则视为认可。不论是招标人根据投标人的要求对招标文件作出的澄清或是根据需要主动对招标文件进行必要的修改，招标人都将在投标截止日前以补充通知或修改文件形式在陇西县公共资源交易平台上进行公布，投标人应及时查看并根据需要修改投标文件。补充通知、修改文件对所有投标人都具有与招标文件同等的约束力。

2.2.2 为使投标人在编制投标文件时有充分时间对招标文件的澄清、修改、 补充等内容进行研究，招标人可按规定自行决定是否延长投标截止时间。

2.3 招标文件的异议和答复

潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间 10 日前提出。发包人应当自收到异议之日起 3 日内作出答复。

3、投标文件

3.1 投标文件的组成

3.1.1 投标文件组成：投标文件由商务部分、热电厂工程技术部分（设计方案及设备材料采购、施工组织设计）、配套管网技术部分（设计文件、施工组织设计）及投标人须知前附表规定的其他材料组成。

3.1.2商务部分

（1） 投标函及投标函附录

（2） 法定代表人身份证明或授权委托书

（3） 联合体协议书（如有）

（4） 投标人基本情况表

（5） 项目管理机构组成表

（6） 主要人员简历表

（7） 投标报价说明

（8） 近三年财务报表

（9） 《甘肃省省外建筑企业工程项目投标备案表》或《甘肃省建筑业企业工程项目投标备案表》

（10） 投标保证金

（11） 类似项目业绩

（12） 招标文件要求的其他资料

3.1.3热电厂工程技术部分（设计方案及设备材料采购、施工组织设计）

（1） 评标办法要求提供的资料

（2） 招标文件要求提供的其他资料（如有）

（3） 投标人自行补充的资料（如有）

3.1.4配套管网技术部分（设计方案、施工组织设计）

（1） 评标办法要求提供的资料

（2） 招标文件要求提供的其他资料（如有）

（3） 投标人自行补充的资料（如有）

3.2 预算文件

施工图预算按甘肃省相关文件规定进行编制，无文件规定的，由招标人和中标人协商决定。

3.3 投标有效期

3.3.1除投标人须知前附表另有规定外，投标有效期为 90 日。

3.3.2在投标有效期内，投标人撤销投标文件的，应承担招标文件和法律规定的责任。

3.3.3出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人应予以书面答复，同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、形式递交投标保证金，并作为其投标文件的组成部分。投标人以电汇形式提交的投标保证金的，应当从其基本账户转出并在投标文件中附上基本账户开户证明。联合体投标的，其投标保证金由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表的规定。

3.4.2 无论采取何种形式的投标保证金，投标保证金有效期均应与投标有效期一致。招标人如果按本章第 3.3.3 项的规定延长了投标有效期，则投标保证金的有效期也相应延长。

3.4.3 投标人不按本章第 3.4.1 项要求提交投标保证金的，评标委员会将否决其投标。

3.4.4 招标人最迟将在中标通知书发出后 5 日内向中标候选人以外的其他投标人退还投标保证金，与中标人签订合同后 5 日内向中标人和其他中标候选人退还投标保证金。

3.4.5 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还.

（1） 投标人在规定的投标有效期内撤销其投标文件。

（2） 中标人在收到中标通知书后，无正当理由不与招标人订立合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或不按照招标文件要求提交履约保证金。

（3） 发生投标人须知前附表规定的其他可以不予退还投标保证金的情形。

3.5 资格审查资料

3.5.1 投标人应按投标人须知前附表要求提供资格审查资料，内容及格式见第六章“投标文件格式”要求。

3.5.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，资格审查资料应包括联合体各方相关情况。

3.5.3 招标人有权核查投标人在投标文件中提供的资料，若在评标期间发现投标人提供了虚假资料，其投标将被否决；若在签订合同前发现作为中标候选人的投标人提供了虚假资料， 招标人有权取消其中标资格。同时招标人将投标人上述弄虚作假行为上报公共资源交易监督管理部门，作为不良记录记入交易主体信用信息。

3.6 备选投标方案

除投标人须知前附表另有规定外，投标人不得递交备选投标方案。允许投标人递交备选投标方案的，只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人的备选投

标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案的，发包人可以接受该备选投标方案。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第六章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。投标文件在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于发包人的承诺。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关招标范围、投标有效期、工期、质量标准、发包人要求等实质性内容作出响应。

3.7.3 投标文件应用不褪色的材料书写或打印，并由投标人的法定代表人或其授权的代理人签字（盖章）或盖单位章。投标人的法定代表人授权代理人签字的，投标文件应附由法定代表人签署的授权委托书。投标文件应尽量避免涂改、行间插字或删除。如果出现上述情况，改动之处应加盖单位章或由投标人的法定代表人或其授权的代理人签字确认。签字或盖章的具体要求见投标人须知前附表。

3.7.4 投标文件正本一份，副本份数见投标人须知前附表。正本和副本的封面上应清楚地标记“正本”或“副本”的字样。当副本和正本不一致时，以正本为准。

3.7.5 投标文件的正本与副本应分别装订成册，具体装订要求见投标人须知前附表规定。

4、投标

4.1 投标文件的密封和标记

4.1.1 4.1.1 投标文件应密封包装，并加贴封条， 在封套的封口处加盖“密封”章。

4.1.2 投标文件封套上应写明的内容见投标人须知前附表。

(1)招标人地址：_____。

(2)招标人名称：_____。

(3)招标项目名称（标段）：_____。

(4)在_____年___月___日___时___分前不得开启。

未按本章第 4.1.1 项和第 4.1.2 项要求密封和加写标记的投标文件，发包人不予受理。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在招标文件规定的投标截止时间前递交投标文件。

4.2.2　投标人递交投标文件的地点：见投标人须知前附表。

4.2.3　除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的投标文件不予退还。

4.2.4　逾期送达的或者未送达指定地点的投标文件，发包人不予受理。

4.3　投标文件的修改与撤回

4.3.1　在招标文件规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件，但应以书面形式通知发包人。

4.3.2　投标人修改或撤回已递交投标文件的书面通知应按照本章第 3.7.3 项的要求签字或盖章。发包人收到书面通知后，向投标人出具签收凭证。

4.3.3　投标人撤回投标文件的，发包人自收到投标人书面撤回通知之日起 5 日内退还已收取的投标保证金。

4.3.4　修改的内容为投标文件的组成部分。修改的投标文件应按照本章第 3 条、第 4 条规定进行编制、密封、标记和递交，并标明“修改”字样。

5、开标

5.1　开标时间和地点

招标人按投标须知前附表所规定的时间和地点举行公开开标，开标会由招标人（或招标代理机构）主持，邀请所有投标人代表参加开标会议。

5.2　开标程序

主持人按下列程序进行开标：

（1）　宣布开标纪律；

（2）　宣布开标人、唱标人、记录人、监标人等有关人员姓名；

（3）　公布在投标截止时间前递交投标文件的投标人名称，并点名确认投标人是否派人到场；

（4）　按照投标人须知前附表的规定核验投标人代表身份并核对投标人代表携带的资料；

（5）　监标人、投标人代表共同检查投标文件的密封情况；

（6）　将投标文件送入评标室进行评审；

（7） 评审结束后，汇总评审结果；

（8） 招标人代表、监督人员、评标委员会等有关工作人员在开标记录上签字确认；

（9） 投标人代表在开标记录上签字确认；

（10） 工作人员宣布评审或开标结果；

（11） 开标结束。

5.3 开标异议

投标人对开标有异议的，应当在开标过程中提出，招标人当场对异议作出答复。

6、评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的，应当主动提出回避。

（1） 投标人或投标人的主要负责人的近亲属。

（2） 项目主管部门或者行政监督部门的人员。

（3） 与投标人有经济利益关系，可能影响对投标公正评审的。

（4） 曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的。

（5） 与投标人有其他利害关系。

6.1.3 评标过程中，评标委员会成员有回避事由、擅离职守或因健康等原因不能继续评标的，招标人有权更换。被更换的评标委员会成员作出的评审结论无效，由更换后的评标委员会成员重新进行评审。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标

6.3.1 评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

6.3.2 评标完成后，评标委员会应向招标人提交书面评标报告和中标候选人名单。评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

6.3.3 开标后至招标人公布中标结果之前，凡属于对投标文件的审查、澄清、评价和比较的有关资料及有关投标人或中标人候选人的推荐情况与评标有关的其他任何情况均应严格保密，都不应向投标人或与该过程无关的其他人泄露。

6.3.4 在投标文件的评审和比较、中标人候选人的推荐以及授予合同过程中，投标人任何试图影响或干扰招标人和评委会的评标活动，都可能导致其投标无效。

6.3.5 中标人候选人确定后，招标人不对未中标人就评标过程以及未能中标的原因做出任何解释。未中标人不得向评委会组成人员或其他有关人员索问评标过程的情况和材料。

7、合同授予

7.1 中标候选人公示

招标人在收到评标报告之日起3日内，按照投标人须知前附表规定的公示媒介和期限依法公示中标候选人，公示期不得少于3日。

7.2 评标结果异议

投标人或其他利害关系人对评标结果有异议的，应在中标候选人公示期间提出。招标人将在收到异议之日起 3 日内作出答复；作出答复前，将暂停招标投标活动。

7.3 定标

按照投标人须知前附表的规定，招标人或招标人授权的评标委员会依法确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。

7.4 重新招标和不再招标

7.5 重新招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

（1） 投标截止时间止，投标人少于 3 个的；

（2） 经评标委员会评审后否决所有投标的。

7.6 不再招标

重新招标后投标人仍少于 3 个或者所有投标被否决的，属于必须审批或核准的工程建设项目，经原审批或核准部门批准后不再进行招标。

7.7 纪律和监督

7.8 对招标人的纪律要求

招标人不得泄漏招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

7.9 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

7.10 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

7.11 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

7.12 投诉

投标人和其他利害关系人认为本次招标活动违反法律、法规和规章规定的，有权向有关行政监督部门投诉。

7.13 需要补充的其他内容

需要补充的其他内容：见投标人须知前附表。

第三章 评标办法

评标办法前附表

1.初步评审标准			
条款号		评审因素	评审标准
1.1	形式评审标准	投标人名称	与营业执照、资质证书、安全生产许可证一致
		签字盖章	符合第二章“投标人须知及投标人须知前附表”规定
		投标文件格式	符合第六章“投标文件格式”的规定
		联合体投标人	提交符合招标文件要求的联合体协议书。
1.2	资格评审标准	营业执照	具备有效的营业执照，如为联合体投标，联合体各方均须提供。
		资质等级	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		安全生产许可证	具备有效的安全生产许可证
		业绩要求	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		财务要求	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		信誉要求	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		项目负责人	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		设计负责人	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		施工负责人	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		联合体投标人	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		中国裁判文书网近三年内在 经营活动中无行贿犯罪记录的查询结果	符合第二章“投标人须知”第 1.4.1 项规定
		不存在禁止投标的情形	不存在第二章“投标人须知”第 1.4.3 项和第 1.4.4 项规定的任何一种情形
1.3	响应性评审标准	工期	符合投标人须知前附表中规定
		质量要求	符合投标人须知前附表中规定
		投标有效期	符合投标人须知前附表中规定
		投标保证金	符合投标人须知前附表中规定

2. 详细评审标准

总分 100 分，其中技术部分50分，包含设计方案及设备材料采购25分、施工组织设计25分，商务部分50分。

2.1 技术部分（设计方案及设备材料采购）

	条款号	评审因素	评审标准
2.1.1	技术部分（设计方案及设备材料采购）评审标准（25分）	设计方案（12分）	1、热电厂及管网设计思路正确、清晰，方案与实际功用协调一致；设计深度符合现阶段工程推进的深度要求，并与初步设计衔接准确、合理，得1-2分。 2、设计方案基本合理，得0-1分。
			1、投标人提供的供热管道平面图（1:1000）、管道纵断面图（横1:1000、纵1:100），利用专业设计软件提供完整、准确的管线应力计算书、水力计算书的，资料详细、完整的，得4-6 分； 2、提供的供热管道平面图比例低于1:1000、管道纵断面图资料不详细、不完整的，管线应力计算书、水力计算书不完整的或仅提供一项的，得1-4分； 3、未提供的，得0 分。
			1、投标人提供的优化方案及合理化建议，合理、可行、经济价值大，得3-4分； 投标人提供得优化方案及合理化建议一般，价值一般，得1-3分； 投标人未提供优化方案，建议不合理，无价值，得0分。
		“四新”技术应用（5分）	采用新技术（BIM技术）、新材料、新设备、新工艺“四新”技术： 1、采用BIM新技术论证关键节点的管线空间布置，针对本项目提供的BIM 数字化管道三维布管图、剖面图完整的得3分，基本完整的得1-2分； 2、采用新材料、新设备、新工艺任何一项的，采用理由、预期使用效果阐述详细的得2分，基本详细的得1分。 3、未采用的，得0分。
		工程关键节点设计（5分）	1、投标人提供的管线穿铁路/高速公路/河道关键节点大样详图完整、准确，符合现场实际情况的。（3-5分） 2、投标人提供的管线穿铁路/高速公路/河道关键节点大样详图不完整的或节点不完整的。（1-3分） 3、未提供的。（0分）
		设备材料采购、招标措施（3分）	措施科学、合理，设备供货满足现场施工要求。（3分） 措施一般，设备供货基本满足现场施工要求。（1-2分） 措施不合理，设备供货不满足现场施工要求。（0分）

2.2 技术部分（施工组织设计）			
2.2.1	技术部分（施工组织设计）评审标准（25分）	内容完整性和编制水平 （1分）	版面整齐，表述清晰，内容全面、准确，图文并茂，未出现格式等错误得1分； 版面欠整齐，表述欠清晰，内容欠完整、准确，缺（少）图，出现格式错误等错误得0分。
		施工部署及平面布置（2分）	科学合理得1-2分；可行得0-1分；缺此项得0分。
		施工方案及主要技术措施（4分）	关键施工方案详细，科学合理，措施得当得3-4分；关键施工方案较详细，合理可行，措施较得当得1-3分；关键施工方案不详细或缺此项，措施不完善得0分。
		工程进度保证措施（4分）	项目进度计划表详细，逻辑清晰，进度安排科学，能保证工期要求，保证措施详细可靠得2-4分；编制了项目进度计划表，进度保证措施合理，基本能保证工期要求，保证措施可行得1-2分；编制了项目进度计划表，工程进度相关措施不合理，不能满足工期要求得0分。
		质量目标及保证措施（4分）	质量目标明确，保证措施详细可靠，科学合理得2-4分；质量目标明确，保证措施一般可行得1-2分；；质量目标明确，保证措施欠合理得0-1分
		主要机具装备及劳动力安排计划（4分）	机具安排得当，能满足施工要求，劳动力计划详细，科学合理得2-4分；机具安排较合理，基本满足施工要求，劳动力计划比较详细得1-2分；机具安排欠合理，劳动力计划不详细得0分。
		安全生产及文明施工措施（4分）	安全管理体系健全、完整，安全风险点辨识明确， 安全管理措施详细、科学、可操作性强，安全投入合理，能保障现场安全文明施工得2-4分；工程安全管理体系基本合理；工程安全风险点辨识度一般， 安全管理措施基本可行，安全投较入合理，基本能保障现场安全文明施工得0-1分。
		试运行方案（2 分）	试运行方案完整、科学、详细，要点分析准确、全面，安全管理措施详细、科学、可操作性强得2分；工程试运行方案基本完整；试运行要点分析得当；试运行安全管理措施可行。得0-1分。

2.3 商务部分			
条款号		评审因素	评审标准
2.3	商务部分（50分）	投标人类似工程业绩 （15 分）	1、近5年（2017年2月 1 日至今） ，投标人具有1个15MW及以上燃煤热电联产（背压机组）EPC总承包业绩，得1 分，最高得6分； 2、投标人具有一个供热管网工程总承包（EPC）业绩得1分，最高得4分； 3、投标人具有1个15MW及以上燃煤热电联产（背压机组）设计业绩，得0.3分，最高得3分； 4、投标人具有1个供热管网工程设计业绩，得0.2分，最高得2分。 5、业绩以合同签订时间为准，需提供合同首页、规模页、签章页（复印件加盖公章）。
		企业信誉（5分）	1、获得省级工商管理部门或国家行业协会颁发的AAA级“守合同重信用”企业证书或AAA级企业信用等级证书(须在有效期内)、获得省级信用管理示范企业（须在有效期内），每提供一个得1分，最高得4分； 2、在省级建设主管部门发布的工程总承包试点单位名单内加1分，否则不得分。 以上资料需提供加盖公章的复印件
		投标报价（30 分）	评标基准价的计算方法为：有效报价的平均数。当有效报价≥5家时去掉一个最低值和一个最高值后，取算术平均值；当有效报价单位≤4家时，直接取算术平均值作为评标基准价。 投标报价最高得分30分。投标报价等于评标基准价时，得30分；若投标报价高于评标基准价时，每增加一个百分点扣1分(以30分为基础分)；投标报价低于评标基准价时，每降低一个百分点扣0.5分(以30分为基础分)，增减比率不足一个百分点时，采取内插法处理(保留两位小数)。 注：招标人设有招标控制价上限，已向各投标单位公布。投标报价超出招标控制价上限的，按废标处理。

本次评标采用综合评估法。评标委员会对满足招标文件实质性要求的投标文件，按照本章评标办法前附表第 2.1 款、第 2.2 款和第 2.3 款规定的评分标准进行打分，并按综合得分由高到低顺序推荐三名中标候选人。总得分相同时，按技术文件（设计方案及设备材料采购）和技术文件（施工组织设计）两项总分高的优先，仍相同时，由招标人确定排序。

2、评审标准

2.1 初步评审标准

2.1.1 形式评审标准：见评标办法前附表。

2.1.2 资格评审标准：见评标办法前附表。

2.1.3 响应性评审标准：见评标办法前附表。

2.2 详细评审标准

2.2.1 分值构成

（1） 技术部分（设计方案及设备材料采购）：见评标办法前附表。

（2） 技术部分（施工组织设计）：见评标办法前附表。

（3） 商务部分：见评标办法前附表。

2.2.2 评标基准价计算

评标基准价计算方法：见评标办法前附表。

2.2.3 评分标准

（1） 技术部分（设计方案及设备材料采购）评分标准：见评标办法前附表。

（2） 技术部分（施工组织设计）评分标准：见评标办法前附表。

（3） 商务部分评分标准：见评标办法前附表。

3、评标程序

3.1 评标准备

3.1.1 评标委员会的组成及分工：评标委员会的组成及抽取按投标须知前附表规定执行。

3.1.2 评标委员会成员首先推选一名评标委员会负责人，负责评标活动的组织领导工作。评标委员会负责人具有与评标委员会其他成员同等的表决权。

3.1.3 招标人或招标代理机构应向评标委员会提供评标所需的信息和数据。评标委员会负责人应组织评标委员会成员认真研究招标文件，未在招标文件中规定的标准和方法不得

作为评标依据。

3.2 初步评审

评标委员会依据评标办法前附表第 1.1 款、第 1.2 款和第 1.3 款规定的标准对投标文件进行初步评审。有一项不符合评审标准的，评标委员会应否决其投标,不再进入详细评审阶段。

3.3 详细评审

3.2.1 评标委员会依据评标办法前附表第 2.1 款、第 2.2 款和第 2.3 款规定的评分标准进行打分，并计算出综合得分。

（1） 依据评标办法前附表第 2.1 款规定的评分标准对技术部分（设计方案及设备材料采购)计算出得分 A。

（2） 依据评标办法前附表第 2.2 款规定的评分标准对技术部分（施工组织设计）计算出得分 B。

（3） 依据评标办法前附表第 2.3 款规定的评分标准对商务部分计算出得分 C。

3.2.2 评分分值计算保留小数点后两位，小数点后第三位“四舍五入”。

3.2.3 投标人综合得分=A+B+C

3.4 否决投标的其他情形

3.4.1 评标委员会应对在评标过程中发现的投标人与投标人之间、投标人与招标人之间存在的串通投标的情形进行评审和认定。投标人存在串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为，以及其他不符合招标文件规定情形的，评标委员会应否决其投标。

3.4.2 投标人或其投标文件有下列情形之一的，否决其投标。

（1） 有串通投标或弄虚作假或有其他违法行为的。

（2） 不按评标委员会要求澄清、说明或补正的。

（3） 在形式评审、资格评审、响应性评审中，评标委员会认定投标人的投标不符合评标方法前附表中规定的任何一项评审标准的。

（4） 投标文件未按招标文件的规定编制，或者关键内容不全或关键字迹模糊、无法辨认的。

（5） 投标人递交两份或多份内容不同的投标文件，或在一份投标文件中有两个或多

个报价的。

（6） 评标委员会认定投标人以低于成本报价竞标的，且投标人不能合理说明或者不能提供相应证明材料的。 其他经评标委员会确认的未能实质性响应招标文件要求的。

（7） 法律、法规及行业有规定的其他情形。

3.3 投标文件的澄清和补正

3.3.1 在评标过程中，评标委员会可以书面形式要求投标人对所提交投标文件中不明确的内容进行书面澄清或说明，或者对细微偏差进行补正。评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

3.3.2 澄清、说明和补正不得改变投标文件的实质性内容。投标人的书面澄清、说明和补正属于投标文件的组成部分。

3.3.3 评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正，直至满足评标委员会的要求。

3.4 评标结果

评标委员会在推荐中标候选人时，应遵照以下原则：

3.4.1 评标委员会按照最终综合得分由高至低的次序排列，推荐 3 名中标候选人。

3.4.2 依法必须进行招标的项目，招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标或者因不可抗力提出不能履行合同，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。

3.4.3 如果评标委员会根据本章的规定作无效标处理后，有效投标不足三个，评标委员会应当对是否具有竞争性进行判断：有竞争性的，按有效投标最终得分由高至低的次序推荐中标候选人；缺乏竞争的，评标委员会应当否决全部投标。

3.4.4 评标委员会完成评标后，应当向招标人提交评标报告。

第四章 总承包合同

GF-2020-0216

建设项目工程总承包合同

（示范文本）

中华人民共和国住房和城乡建设部

国 家 市 场 监 督 管 理 总 局

制定

第一部分合同协议书

发包人（全称）：__

承包人（全称）：__

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》 及有关法律规定， 遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，双方就项目的工程总承包及有关事项协商一致，共同达成如下协议：

一、工程概况

1、工程名称：_____

2、工程地点：_____

3、工程审批、核准或备案文号：_____

4、资金来源：_____

5、工程内容及规模： ____

6、工程承包范围：_____

二、合同工期

计划开工日期：_年___月 日。

计划竣工日期：_年_月 日 。

工期总日历天数：____天。

三、质量标准

工程质量标准：____

四、签约合同价与合同价格形式

1、签约合同价（含税）为： 人民币（大写）___（¥_元 ） 。

具体构成详见价格清单。其中：

（1） 设计费（含税）：人民币（大写）_____（¥___元）；适用税率：6%，税金为人民币（大写）____（¥___元）；

（2） 设备购置费（含税）：人民币（大写）_____（¥ _____元）；适用税率：11%，税金为人民币（大写）_____（¥ _____元）；

（3） 建筑安装工程费（含税）：人民币（大写）____（¥ __元）；适用税率:9%，税金为人民币（大写）____（¥___元）；

（4） 暂估价（含税）：人民币（大写）_____（¥___元）。

（5） 暂列金额（含税）：人民币（大写）____（¥ __元）。

（6） 双方约定的其他费用（含税）：人民币（大写）_____（¥ __元）； 适用税率：%，税金为人民币（大写）_____（¥ _____元）。

2、合同价格形式：

热电厂为固定总价；配套管网为固定单价，以施工图审核的工程量进行结算。除根据合同约定的在工程实施过程中需进行增减的款项外，合同价格不予调整，但合同当事人另有约定的除外。

3、合同当事人对合同价格形式的其他约定： _____

五、工程总承包项目经理

工程总承包项目经理：____

六、合同文件构成

本协议书与下列文件一起构成合同文件：

（1） 中标通知书（如果有）；

（2） 投标函及投标函附录（如果有）；

（3） 专用合同条件及《发包人要求》等附件；

（4） 通用合同条件；

（5） 承包人建议书；

（6） 价格清单；

（7） 双方约定的其他合同文件。

上述各项合同文件包括双方就该项合同文件所作出的补充和修改，属于同一类内容的合同文件应以最新签署的为准。专用合同条件及其附件须经合同当事人签字或盖章。

七、承诺

1、发包人承诺按照法律规定履行项目审批手续、筹集工程建设资金并按照合同约定的期限和方式支付合同价款。

2、承包人承诺按照法律规定及合同约定组织完成工程的设计、采购和施工等工作，确保工程质量和安全，不进行转包及违法分包，并在缺陷责任期及保修期内承担相应的工程维修责任。

八、订立时间

本合同于___年____月___日订立。

九、订立地点

本合同在_____订立。

十、合同生效

本合同经双方签字、盖章后成立，并自生效。

十一、合同份数

本合同一式_份，均具有同等法律效力，发包人执_份，承包人执_份。

发包人：（公章）　　承包人：（公章）

法定代表人或其委托代理人:（签字）　　法定代表人或其委托代理人:（签字）

统一社会信用代码：_____　　统一社会信用代码：_____

地址：_____　　地址：_____

邮政编码：_____　　邮政编码：_____

法定代表人：_____　　法定代表人：_____

委托代理人：_____

电话：_____

传真：_____

电子信箱：_____

开户银行：_____

账 号 ：_____

委托代理人：_____

电话：_____

传真：_____

电子信箱：_____

开户银行：_____

账 号 ：_____

第二部分通用合同条件

第1条 一般约定

1.1 词语定义和解释

合同协议书、通用合同条件、专用合同条件中的下列词语应具有本款所赋予的含义：

1.1.1 合同

1.1.1.1 合同：是指根据法律规定和合同当事人约定具有约束力的文件，构成合同的文件包括合同协议书、中标通知书（如果有）、 投标函及其附录（如果有）、专用合同条件及其附件、通用合同条件、《发包人要求》、承包人建议书、价格清单以及双方约定的其他合同文件。

1.1.1.2 合同协议书：是指构成合同的由发包人和承包人共同签署的称为“合同协议书”的书面文件。

1.1.1.3 中标通知书：是指构成合同的由发包人通知承包人中标的书面文件。中标通知书随附的澄清、说明、补正事项纪要等，是中标通知书的组成部分。

1.1.1.4 投标函：是指构成合同的由承包人填写并签署的用于投标的称为“投标函”的文件。

1.1.1.5 投标函附录：是指构成合同的附在投标函后的称为“投标函附录”的文件。

1.1.1.6 《发包人要求》：指构成合同文件组成部分的名为《发包人要求》的文件，其中列明工程的目的、范围、设计与其他技术标准和要求，以及合同双方当事人约定对其所作的修改或补充。

1.1.1.7 项目清单：是指发包人提供的载明工程总承包项目勘察费（如果有）、设计费、建筑安装工程费、设备购置费、暂估价、暂列金额和双方约定的其他费用的名称和相应数量等内容的项目明细。

1.1.1.8 价格清单：指构成合同文件组成部分的由承包人按发包人提供的项目清单规定的格式和要求填写并标明价格的清单。

1.1.1.9 承包人建议书：指构成合同文件组成部分的名为承包人建议书的文件。承包人建

议书由承包人随投标函一起提交。

1.1.1.10 其他合同文件：是指经合同当事人约定的与工程实施 有关的具有合同约束力的文件或书面协议。合同当事人可以在专用合同条件中进行约定。

1.1.2 合同当事人及其他相关方

1.1.2.1 合同当事人：是指发包人和（或）承包人。

1.1.2.2 发包人：是指与承包人订立合同协议书的当事人及取得该当事人资格的合法继受人。本合同中“因发包人原因”里的“发包人”包括发包人及所有发包人人员。

1.1.2.3 承包人：是指与发包人订立合同协议书的当事人及取得该当事人资格的合法继受人。

1.1.2.4 联合体：是指经发包人同意由两个或两个以上法人或者其他组织组成的，作为承包人的临时机构。

1.1.2.5 发包人代表：是指由发包人任命并派驻工作现场，在发包人授权范围内行使发包人权利和履行发包人义务的人。

1.1.2.6 工程师：是指在专用合同条件中指明的，受发包人委托按照法律规定和发包人的授权进行合同履行管理、工程监督管理等工作的法人或其他组织；该法人或其他组织应雇用一名具有相应执业资格和职业能力的自然人作为工程师代表，并授予其根据本合同代表工程师行事的权利。

1.1.2.7 工程总承包项目经理：是指由承包人任命的，在承包人授权范围内负责合同履行的管理，且按照法律规定具有相应资格的项目负责人。

1.1.2.8 设计负责人：是指承包人指定负责组织、指导、协调设计工作并具有相应资格的人员。

1.1.2.9 采购负责人：是指承包人指定负责组织、指导、协调采购工作的人员。

1.1.2.10 施工负责人：是指承包人指定负责组织、指导、协调施工工作并具有相应资格的人员。

1.1.2.11 分包人：是指按照法律规定和合同约定，分包部分工程或工作，并与承包人订立

分包合同的具有相应资质或资格的法人或其他组织。

1.1.3 工程和设备

1.1.3.1 工程：是指与合同协议书中工程承包范围对应的永久工程和（或）临时工程。

1.1.3.2 工程实施：是指进行工程的设计、采购、施工和竣工以及对工程任何缺陷的修复。

1.1.3.3 永久工程：是指按合同约定建造并移交给发包人的工程，包括工程设备。

1.1.3.4 临时工程：是指为完成合同约定的永久工程所修建的各类临时性工程，不包括施工设备。

1.1.3.5 单位/区段工程：是指在专用合同条件中指明特定范围的，能单独接收并使用的永久工程。

1.1.3.6 工程设备：指构成永久工程的机电设备、仪器装置、运载工具及其他类似的设备和装置，包括其配件及备品、备件、易损易耗件等。

1.1.3.7 施工设备：指为完成合同约定的各项工作所需的设备、 器具和其他物品，不包括工程设备、临时工程和材料。

1.1.3.8 临时设施：指为完成合同约定的各项工作所服务的临时性生产和生活设施。

1.1.3.9 施工现场：是指用于工程施工的场所，以及在专用合同条件中指明作为施工场所组成部分的其他场所，包括永久占地和临时占地。

1.1.3.10 永久占地：是指专用合同条件中指明为实施工程需永久占用的土地。

1.1.3.11 临时占地：是指专用合同条件中指明为实施工程需临时占用的土地。

1.1.4 日期和期限

1.1.4.1 开始工作通知：指工程师按第 8.1.2 项［开始工作通知］的约定通知承包人开始工作的函件。

1.1.4.2 开始工作日期：包括计划开始工作日期和实际开始工作日期。计划开始工作日期是指合同协议书约定的开始工作日期；实际开始工作日期是指工程师按照第 8.1 款［开始工作］约定发出的符合法律规定的开始工作通知中载明的开始工作日期。

1.1.4.3　开始现场施工日期：包括计划开始现场施工日期和实际 开始现场施工日期。计划开始现场施工日期是指合同协议书约定 的开始现场施工日期；实际开始现场施工日期是指工程师发出的符合法律规定的开工通知中载明的开始现场施工日期。

1.1.4.4　竣工日期：包括计划竣工日期和实际竣工日期。计划竣工日期是指合同协议书约定的竣工日期；实际竣工日期按照第 8.2 款［竣工日期］的约定确定。

1.1.4.5　工期：是指在合同协议书约定的承包人完成合同工作所需的期限，包括按照合同约定所作的期限变更及按合同约定承包人有权取得的工期延长。

1.1.4.6　缺陷责任期：是指发包人预留工程质量保证金以保证承包人履行第 11.3 款［缺陷调查］下质量缺陷责任的期限。

1.1.4.7　保修期：是指承包人按照合同约定和法律规定对工程质量承担保修责任的期限，该期限自缺陷责任期起算之日起计算。

1.1.4.8　基准日期：招标发包的工程以投标截止日前 28 天的日期为基准日期，直接发包的工程以合同订立日前 28 天的日期为基准日期。

1.1.4.9　天：除特别指明外，均指日历天。合同中按天计算时间的，开始当天不计入，从次日开始计算。期限最后一天的截止时间为当天 24：00。

1.1.4.10　竣工试验：是指在工程竣工验收前，根据第 9 条［竣工试验］要求进行的试验。

1.1.4.11　竣工验收：是指承包人完成了合同约定的各项内容后，发包人按合同要求进行的验收。

1.1.4.12　竣工后试验：是指在工程竣工验收后，根据第 12 条［竣工后试验］约定进行的试验。

1.1.5 合同价格和费用

1.1.5.1　签约合同价：是指发包人和承包人在合同协议书中确定的总金额，包括暂估价及暂列金额等。

1.1.5.2　合同价格：是指发包人用于支付承包人按照合同约定完 成承包范围内全部工作的金额，包括合同履行过程中按合同约定发生的价格变化。

1.1.5.3　费用：是指为履行合同所发生的或将要发生的所有合理开支，包括管理费和应分摊的其他费用，但不包括利润。

1.1.5.4　人工费：是指支付给直接从事建筑安装工程施工作业的建筑工人的各项费用。

1.1.5.5　暂估价：是指发包人在项目清单中给定的，用于支付必然发生但暂时不能确定价格的专业服务、材料、设备、专业工程的金额。

1.1.5.6　暂列金额：是指发包人在项目清单中给定的，用于在订立协议书时尚未确定或不可预见变更的设计、施工及其所需材料、工程设备、服务等的金额，包括以计日工方式支付的金额。

1.1.5.7　计日工：是指合同履行过程中，承包人完成发包人提出的零星工作或需要采用计日工计价的变更工作时，按合同中约定的单价计价的一种方式。

1.1.5.8　质量保证金：是指按第 14.6 款［质量保证金］约定承包人用于保证其在缺陷责任期内履行缺陷修复义务的担保。

1.1.6 其他

1.1.6.1　书面形式：指合同文件、信函、电报、传真、数据电文、电子邮件、会议纪要等可以有形地表现所载内容的形式。

1.1.6.2　承包人文件：指由承包人根据合同约定应提交的所有图纸、手册、模型、计算书、软件、函件、洽商性文件和其他技术性文件。

1.1.6.3　变更：指根据第 13 条［变更与调整］的约定，经指示或批准对《发包人要求》或工程所做的改变。

1.2　语言文字

合同文件以中国的汉语简体语言文字编写、解释和说明。专用术语使用外文的，应附有中文注释。合同当事人在专用合同条件约定使用两种及以上语言时，汉语为优先解释和说明合同的语言。

与合同有关的联络应使用专用合同条件约定的语言。如没有约定，则应使用中国的汉语简体语言文字。

1.3　法律

合同所称法律是指中华人民共和国法律、行政法规、部门规章，以及工程所在地的地方法规、自治条例、单行条例和地方政府规章等。

合同当事人可以在专用合同条件中约定合同适用的其他规范性文件。

1.4 标准和规范

1.4.1 适用于工程的国家标准、行业标准、工程所在地的地方性标准，以及相应的规范、规程等，合同当事人有特别要求的，应在专用合同条件中约定。

1.4.2 发包人要求使用国外标准、规范的，发包人负责提供原文版本和中文译本，并在专用合同条件中约定提供标准规范的名称、份数和时间。

1.4.3 没有相应成文规定的标准、规范时，由发包人在专用合同条件中约定的时间向承包人列明技术要求，承包人按约定的时间和技术要求提出实施方法，经发包人认可后执行。承包人需要对实施方法进行研发试验的，或须对项目人员进行特殊培训及其有特殊要求的，除签约合同价已包含此项费用外，双方应另行订立协议作为合同附件，其费用由发包人承担。

1.4.4 发包人对于工程的技术标准、功能要求高于或严于现行国家、行业或地方标准的， 应当在《发包人要求》中予以明确。除专用合同条件另有约定外，应视为承包人在订立合同前已充分预见前述技术标准和功能要求的复杂程度，签约合同价中已包含由此产生的费用。

1.5 合同文件的优先顺序

组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。除专用合同条件另有约定外，解释合同文件的优先顺序如下：

(1) 合同协议书；

(2) 中标通知书（如果有）；

(3) 投标函及投标函附录（如果有）；

(4) 专用合同条件及《发包人要求》等附件；

(5) 通用合同条件；

(6) 承包人建议书；

(7) 价格清单；

(8) 双方约定的其他合同文件。

上述各项合同文件包括合同当事人就该项合同文件所作出的补充和修改，属于同一类内容的文件，应以最新签署的为准。

在合同订立及履行过程中形成的与合同有关的文件均构成合同文件组成部分，并根据其性质确定优先解释顺序。

1.6 文件的提供和照管

1.6.1 发包人文件的提供

发包人应按照专用合同条件约定的期限、数量和形式向承包人免费提供前期工作相关资料、环境保护、气象水文、地质条件进行工程设计、现场施工等工程实施所需的文件。因发包人未 按合同约定提供文件造成工期延误的，按照第 8.7.1 项[因发包人原因导致工期延误]约定办理。

1.6.2 承包人文件的提供

除专用合同条件另有约定外，承包人文件应包含下列内容，并用第 1.2 款[语言文字]约定的语言制作：

（1） 《发包人要求》中规定的相关文件；

（2） 满足工程相关行政审批手续所必须的应由承包人负责的相关文件；

（3） 第 5.4 款[竣工文件]与第 5.5 款[操作和维修手册]中要求的相关文件。

承包人应按照专用合同条件约定的期限、名称、数量和形式向工程师提供应当由承包人编制的与工程设计、现场施工等工程 实施有关的承包人文件。工程师对承包人文件有异议的，承包人应予以修改，并重新报送工程师。合同约定承包人文件应经审查的，工程师应在合同约定的期限内审查完毕，但工程师的审查并不减轻或免除承包人根据合同约定应当承担的责任。承包人文件的提供和审查还应遵守第 5.2 款[承包人文件审查]和第 5.4 款[竣工文件]的约定。

1.6.3 文件错误的通知

任何一方发现文件中存在明显的错误或疏忽，应及时通知另一方。

1.6.4 文件的照管

除专用合同条件另有约定外，承包人应在现场保留一份合同、《发包人要求》中列出的所有文件、承包人文件、变更以及 其他根据合同收发的往来信函。发包人和工程师有权在任

何合理的时间查阅和使用上述所有文件。

1.7 联络

1.7.1 与合同有关的通知、批准、证明、证书、指示、指令、要求、请求、同意、意见、确定和决定等，均应采用书面形式，并应在合同约定的期限内（如无约定，应在合理期限内）通过特快专递或专人、挂号信、传真或双方商定的电子传输方式送达收件 地址。

1.7.2 发包人和承包人应在专用合同条件中约定各自的送达方式和收件地址。任何一方合同当事人指定的送达方式或收件地址发生变动的，应提前 3 天以书面形式通知对方。

1.7.3 发包人和承包人应当及时签收另一方通过约定的送达方式送达至收件地址的来往文件。拒不签收的，由此增加的费用和（或）延误的工期由拒绝接收一方承担。

1.7.4 对于工程师向承包人发出的任何通知，均应以书面形式由工程师或其代表签认后送交承包人实施，并抄送发包人；对于合同一方向另一方发出的任何通知，均应抄送工程师。对于由工程师审查后报发包人批准的事项，应由工程师向承包人出具经发包人签认的批准文件。

1.8 严禁贿赂

合同当事人不得以贿赂或变相贿赂的方式谋取非法利益或损害对方权益。因一方合同当事人的贿赂造成对方损失的，应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

承包人不得与工程师或发包人聘请的第三方串通损害发包人利益。未经发包人书面同意， 承包人不得为工程师提供合同约定以外的通讯设备、交通工具及其他任何形式的利益，不得向工程师支付报酬。

1.9 化石文物

在施工现场发掘的所有文物、古迹以及具有地质研究或考古价值的其他遗迹、化石、钱币或物品属于国家所有。一旦发现上述文物，承包人应采取合理有效的保护措施，防止任何人员移动或损坏上述物品，并立即报告有关政府行政管理部门，同时通知工程师。

发包人、工程师和承包人应按有关政府行政管理部门要求采取妥善的保护措施，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

承包人发现文物后不及时报告或隐瞒不报，致使文物丢失或损坏的，应赔偿损失，并承担相应的法律责任。

1.10 知识产权

1.10.1除专用合同条件另有约定外，由发包人（或以发包人名 义）编制的《发包人要求》和其他文件，就合同当事人之间而言，其著作权和其他知识产权应归发包人所有。承包人可以为实现合同目的而复制、使用此类文件，但不能用于与合同无关的其他事项。未经发包人书面同意，承包人不得为了合同以外的目的而复制、使用上述文件或将之提供给任何第三方。

1.10.2除专用合同条件另有约定外，由承包人（或以承包人名义）为实施工程所编制的文件、承包人完成的设计工作成果和建造完成的建筑物，就合同当事人之间而言，其著作权和其他知识产权应归承包人享有。发包人可因实施工程的运行、调试、维修、改造等目的而复制、使用此类文件，但不能用于与合同无关的其他事项。未经承包人书面同意，发包人不得为了合同以外的目的而复制、使用上述文件或将之提供给任何第三方。

1.10.3合同当事人保证在履行合同过程中不侵犯对方及第三方的知识产权。承包人在工程设计、使用材料、施工设备、工程设备或采用施工工艺时，因侵犯他人的专利权或其他知识产权所引起的责任，由承包人承担；因发包人提供的材料、施工设备、工程设备或施工工艺导致侵权的，由发包人承担责任。

1.10.4除专用合同条件另有约定外，承包人在投标文件中采用的专利、专有技术、商业软件、技术秘密的使用费已包含在签约合同价中。

1.10.5合同当事人可就本合同涉及的合同一方、或合同双方（含 一方或双方相关的专利商或第三方设计单位）的技术专利、建筑设计方案、专有技术、设计文件著作权等知识产权， 订立知识产权及保密协议，作为本合同的组成部分。

1.11 保密

合同当事人一方对在订立和履行合同过程中知悉的另一方的商业秘密、技术秘密，以及任何一方明确要求保密的其它信息，负有保密责任。

除法律规定或合同另有约定外，未经对方同意，任何一方当事人不得将对方提供的文件、技术秘密以及声明需要保密的资料信息等商业秘密泄露给第三方或者用于本合同以外的目的。

一方泄露或者在本合同以外使用该商业秘密、技术秘密等保密信息给另一方造成损失的，应承担损害赔偿责任。当事人为履行合同所需要的信息，另一方应予以提供。当事人认为必要时，

可订立保密协议，作为合同附件。

1.12 《发包人要求》和基础资料中的错误

承包人应尽早认真阅读、复核《发包人要求》以及其提供的基础资料，发现错误的，应及时书面通知发包人补正。发包人作相应修改的，按照第 13 条［变更与调整］的约定处理。

《发包人要求》或其提供的基础资料中的错误导致承包人增加费用和（或）工期延误的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。

1.13 责任限制

承包人对发包人的赔偿责任不应超过专用合同条件约定的赔偿最高限额。若专用合同条件未约定，则承包人对发包人的赔偿责任不应超过签约合同价。但对于因欺诈、犯罪、故意、重大过失、人身伤害等不当行为造成的损失，赔偿的责任限度不受上述最高限额的限制。

1.14 建筑信息模型技术的应用

如果项目中拟采用建筑信息模型技术，合同双方应遵守国家现行相关标准的规定，并符合项目所在地的相关地方标准或指南。合同双方应在专用合同条件中就建筑信息模型的开发、使用、存储、传输、交付及费用等相关内容进行约定。除专用合同条件另有约定外，承包人应负责与本项目中其他使用方协商。

第2条 发包人

2.1 遵守法律

发包人在履行合同过程中应遵守法律，并承担因发包人违反法律给承包人造成的任何费用和损失。发包人不得以任何理由，要求承包人在工程实施过程中违反法律、行政法规以及建设工程质量、安全、环保标准，任意压缩合理工期或者降低工程质量。

2.2 提供施工现场和工作条件

2.2.1 提供施工现场

发包人应按专用合同条件约定向承包人移交施工现场，给承包人进入和占用施工现场各部分的权利，并明确与承包人的交接界面，上述进入和占用权可不为承包人独享。如专用合同条件没有约定移交时间的，则发包人应最迟于计划开始现场施工日期 7 天前向承包人移交施工现场，但承包人未能按照第 4.2 款［履约担保］提供履约担保的除外。

2.2.2 提供工作条件

发包人应按专用合同条件约定向承包人提供工作条件。专用合同条件对此没有约定的，发包人应负责提供开展本合同相关工作所需要的条件，包括：

（1） 将施工用水、电力、通讯线路等施工所必需的条件接至施工现场内；

（2） 保证向承包人提供正常施工所需要的进入施工现场的交通条件；

（3） 协调处理施工现场周围地下管线和邻近建筑物、构筑物、古树名木、文物、化石及坟墓等的保护工作，并承担相关费用；

（4） 对工程现场临近发包人正在使用、运行、或由发包人用于生产的建筑物、构筑物、生产装置、设施、设备等，设置隔离设施，竖立禁止入内、禁止动火的明显标志，并以书面形式通知承包人须遵守的安全规定和位置范围；

（5） 按照专用合同条件约定应提供的其他设施和条件。

2.2.3 逾期提供的责任

因发包人原因未能按合同约定及时向承包人提供施工现场和施工条件的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期。

2.3 提供基础资料

发包人应按专用合同条件和《发包人要求》中的约定向承包人提供施工现场及工程实施所必需的毗邻区域内的供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地上、地下管线和设施资料，气象和水文观测资料，地质勘察资料，相邻建筑物、构筑物和地下工程等有关基础资料，并根据第 1.12 款[《发包人要求》 和基础资料中的错误]承担基础资料错误造成的责任。按照法律规定确需在开工后方能提供的基础资料，发包人应尽其努力及时地在相应工程实施前的合理期限内提供，合理期限应以不影响承包人的正常履约为限。因发包人原因未能在合理期限内提供相应基础资料的，由发包人承担由此增加的费用和延误的工期。

2.4 办理许可和批准

2.4.1 发包人在履行合同过程中应遵守法律，并办理法律规定或合同约定由其办理的许可、批准或备案，包括但不限于建设用地规划许可证、建设工程规划许可证、建设工程施工许可证 等许可和批准。对于法律规定或合同约定由承包人负责的有关设计、施工证件、批件或备案，发包人应给予必要的协助。

2.4.2 因发包人原因未能及时办理完毕前述许可、批准或备案，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

2.5 支付合同价款

2.5.1 发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价款。

2.5.2 发包人应当制定资金安排计划，除专用合同条件另有约定外，如发包人拟对资金安排做任何重要变更，应将变更的详细情况通知承包人。如发生承包人收到价格大于签约合同价10%的变更指示或累计变更的总价超过签约合同价 30%；或承包人未能根据第 14 条［合同价格与支付］收到付款，或承包人得知发包人的资金安排发生重要变更但并未收到发包人上述重要变更通知的情况，则承包人可随时要求发包人在 28 天内补充提供能够按照合同约定支付合同价款的相应资金来源证明。

2.5.3 发包人应当向承包人提供支付担保。支付担保可以采用银行保函或担保公司担保等形式，具体由合同当事人在专用合同条件中约定。

2.6 现场管理配合

发包人应负责保证在现场或现场附近的发包人人员和发包人的其他承包人（如有）：

（1） 根据第 7.3 款［现场合作］的约定，与承包人进行合作；

（2） 遵守第 7.5 款［现场劳动用工］、第 7.6 款［安全文明施工］、第 7.7 款［职业健康］和第 7.8 款［环境保护］的相关约定。

发包人应与承包人、由发包人直接发包的其他承包人（如有）订立施工现场统一管理协议，明确各方的权利义务。

2.7 其他义务

发包人应履行合同约定的其他义务，双方可在专用合同条件内对发包人应履行的其他义务进行补充约定。

第3条 发包人的管理

3.1 发包人代表

发包人应任命发包人代表，并在专用合同条件中明确发包人代表的姓名、职务、联系方式及授权范围等事项。发包人代表应在发包人的授权范围内，负责处理合同履行过程中与发包人

有关的具体事宜。发包人代表在授权范围内的行为由发包人承担法律责任。

除非发包人另行通知承包人，发包人代表应被授予并且被认为具有发包人在授权范围内享有的相应权利，涉及第 16.1 款［由发包人解除合同］的权利除外。

发包人代表（或者在其为法人的情况下，被任命代表其行事的自然人）应：

（1） 履行指派给其的职责，行使发包人托付给的权利；

（2） 具备履行这些职责、行使这些权利的能力；

（3） 作为熟练的专业人员行事。

如果发包人代表为法人且在签订本合同时未能确定授权代表的，发包人代表应在本合同签订之日起 3 日内向双方发出书面通知，告知被任命和授权的自然人以及任何替代人员。此授权在 双方收到本通知后生效。发包人代表撤销该授权或者变更授权代 表时也应同样发出该通知。

发包人更换发包人代表的，应提前 14 天将更换人的姓名、 地址、任务和权利、以及任命的日期书面通知承包人。发包人不得将发包人代表更换为承包人根据本款发出通知提出合理反对意见的人员，不论是法人还是自然人。发包人代表不能按照合同约定履行其职责及义务，并导致合同无法继续正常履行的，承包人可以要求发包人撤换发包人代表。

3.2 发包人人员

发包人人员包括发包人代表、工程师及其他由发包人派驻施工现场的人员，发包人可以在专用合同条件中明确发包人人员的姓名、职务及职责等事项。发包人或发包人代表可随时对一些助 手指派和托付一定的任务和权利，也可撤销这些指派和托付。这些助手可包括驻地工程师或担任检验、试验各项工程设备和材料的独立检查员。这些助手应具有适当的资质、履行其任务和权利的能力。以上指派、托付或撤销，在承包人收到通知后生效。承包人对于可能影响正常履约或工程安全质量的发包人人员保有随时提出沟通的权利。

发包人应要求在施工现场的发包人人员遵守法律及有关安全、质量、环境保护、文明施工等规定，因发包人人员未遵守上述要求给承包人造成的损失和责任由发包人承担。

3.3 工程师

3.3.1 发包人需对承包人的设计、采购、施工、服务等工作过程或过程节点实施监督管理的，有权委任工程师。工程师的名称、监督管理范围、内容和权限在专用合同条件中写明。根

据国家相关法律法规规定，如本合同工程属于强制监理项目的，由工程师履行法定的监理相关职责，但发包人另行授权第三方进行监理的除外。

3.3.2 工程师按发包人委托的范围、内容、职权和权限，代表发包人对承包人实施监督管理。若承包人认为工程师行使的职权不在发包人委托的授权范围之内的，则其有权拒绝执行工程师的相关指示，同时应及时通知发包人，发包人书面确认工程师相关指示的，承包人应遵照执行。

3.3.3 在发包人和承包人之间提供证明、行使决定权或处理权时，工程师应作为独立专业的第三方，根据自己的专业技能和判断进行工作。但工程师或其人员均无权修改合同，且无权减轻或免除合同当事人的任何责任与义务。

3.3.4 通用合同条件中约定由工程师行使的职权如不在发包人对工程师的授权范围内的，则视为没有取得授权，该职权应由发包人或发包人指定的其他人员行使。若承包人认为工程师的职权与发包人（包括其人员）的职权相重叠或不明确时，应及时通知发包人，由发包人予以协调和明确并以书面形式通知承包人。

3.4 任命和授权

3.4.1 发包人应在发出开始工作通知前将工程师的任命通知承包人。更换工程师的，发包人应提前 7 天以书面形式通知承包人，并在通知中写明替换者的姓名、职务、职权、权限和任命时间。工程师超过 2 天不能履行职责的，应委派代表代行其职责，并通知承包人。

3.4.2 工程师可以授权其他人员负责执行其指派的一项或多项工作，但第 3.6 款［商定或确定］下的权利除外。工程师应将被授权人员的姓名及其授权范围通知承包人。被授权的人员在授权范围内发出的指示视为已得到工程师的同意，与工程师发出的指示具有同等效力。工程师撤销某项授权时，应将撤销授权的决定及时通知承包人。

3.5 指示

3.5.1 工程师应按照发包人的授权发出指示。工程师的指示应采用书面形式，盖有工程师授权的项目管理机构章，并由工程师的授权人员签字。在紧急情况下，工程师的授权人员可以口头形式发出指示或当场签发临时书面指示，承包人应遵照执行。工程师应在授权人员发出口头指示或临时书面指示后 24 小时内发出书面确认函，在 24 小时内未发出书面确认函的，该口头指示或临时书面指示应被视为工程师的正式指示。

3.5.2 承包人收到工程师作出的指示后应遵照执行。如果任何此类指示构成一项变更时，

应按照第 13 条［变更与调整］的约定办理。

3.5.3 由于工程师未能按合同约定发出指示、指示延误或指示错 误而导致承包人费用增加和（或）工期延误的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。

3.6 商定或确定

3.6.1 合同约定工程师应按照本款对任何事项进行商定或确定时，工程师应及时与合同当事人协商，尽量达成一致。工程师应将商定的结果以书面形式通知发包人和承包人，并由双方签署确认。

3.6.2 除专用合同条件另有约定外，商定的期限应为工程师收到任何一方就商定事由发出的通知后 42 天内或工程师提出并经双方同意的其他期限。未能在该期限内达成一致的，由工程师按照合同约定审慎做出公正的确定。确定的期限应为商定的期限届满后 42 天内或工程师提出并经双方同意的其他期限。工程师应将确定的结果以书面形式通知发包人和承包人，并附详细依据。

3.6.3 任何一方对工程师的确定有异议的，应在收到确定的结果后 28 天内向另一方发出书面异议通知并抄送工程师。除第 19.2 款［承包人索赔的处理程序］另有约定外，工程师未能在确定的期 限内发出确定的结果通知的，或者任何一方发出对确定的结果有 异议的通知的， 则构成争议并应按照第 20 条［争议解决］的约定处理。如未在 28 天内发出上述通知的，工程师的确定应被视为已被双方接受并对双方具有约束力，但专用合同条件另有约定的除外。

3.6.4 在该争议解决前，双方应暂按工程师的确定执行。按照第 20 条［争议解决］的约定对工程师的确定作出修改的，按修改后的结果执行，由此导致承包人增加的费用和延误的工期由责任方承担。

3.7 会议

3.7.1 除专用合同条件另有约定外，任何一方可向另一方发出通知，要求另一方出席会议，讨论工程的实施安排或与本合同履行有关的其他事项。发包人的其他承包人、承包人的分包人和其他第三方可应任何一方的请求出席任何此类会议。

3.7.2 除专用合同条件另有约定外，发包人应保存每次会议参加人签名的记录，并将会议

纪要提供给出席会议的人员。任何根据此类会议以及会议纪要采取的行动应符合本合同的约定。

第4条 承包人

4.1 承包人的一般义务

除专用合同条件另有约定外，承包人在履行合同过程中应遵 守法律和工程建设标准规范，并履行以下义务：

（1） 办理法律规定和合同约定由承包人办理的许可和批准，将办理结果书面报送发包人留存，并承担因承包人违反法律或合同约定给发包人造成的任何费用和损失；

（2） 按合同约定完成全部工作并在缺陷责任期和保修期内 承担缺陷保证责任和保修义务，对工作中的任何缺陷进行整改、完善和修补，使其满足合同约定的目的；

（3） 提供合同约定的工程设备和承包人文件，以及为完成合同工作所需的劳务、材料、施工设备和其他物品，并按合同约定负责临时设施的设计、施工、运行、维护、管理和拆除；

（4） 按合同约定的工作内容和进度要求，编制设计、施工 的组织和实施计划，保证项目进度计划的实现，并对所有设计、施工作业和施工方法，以及全部工程的完备性和安全可靠性负责；

（5） 按法律规定和合同约定采取安全文明施工、职业健康 和环境保护措施，办理员工工伤保险等相关保险，确保工程及人员、材料、设备和设施的安全，防止因工程实施造成的人身伤害和财产损失；

（6） 将发包人按合同约定支付的各项价款专用于合同工程，且应及时支付其雇用人员（ 包括建筑工人）工资，并及时向分包人支付合同价款；

（7） 在进行合同约定的各项工作时，不得侵害发包人与他人使用公用道路、水源、市政管网等公共设施的权利，避免对邻近的公共设施产生干扰。

4.2 履约担保

发包人需要承包人提供履约担保的，由合同当事人在专用合同条件中约定履约担保的方式、金额及提交的时间等，并应符合 第 2.5 款［支付合同价款］的规定。履约担保可以采用银行保函或担保公司担保等形式，承包人为联合体的，其履约担保由联合体各方或者联合体中牵头人的名义代表联合体提交，具体由合同当事人在专用合同条件中约定。

承包人应保证其履约担保在发包人竣工验收前一直有效，发包人应在竣工验收合格后 7 天内将履约担保款项退还给承包人或者解除履约担保。

因承包人原因导致工期延长的，继续提供履约担保所增加的费用由承包人承担；非因承包人原因导致工期延长的，继续提供履约担保所增加的费用由发包人承担。

4.3 工程总承包项目经理

4.3.1 工程总承包项目经理应为合同当事人所确认的人选，并在专用合同条件中明确工程总承包项目经理的姓名、注册执业资格 或职称、联系方式及授权范围等事项。工程总承包项目经理应具备履行其职责所需的资格、经验和能力，并为承包人正式聘用的员工，承包人应向发包人提交工程总承包项目经理与承包人之间的劳动合同，以及承包人为工程总承包项目经理缴纳社会保险的有效证明。承包人不提交上述文件的，工程总承包项目经理无权履行职责，发包人有权要求更换工程总承包项目经理，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。同时，发包人有权根据专用合同条件约定要求承包人承担违约责任。

4.3.2 承包人应按合同协议书的约定指派工程总承包项目经理， 并在约定的期限内到职。工程总承包项目经理不得同时担任其他工程项目的工程总承包项目经理或施工工程总承包项目经理（含施工总承包工程、专业承包工程）。工程在现场实施的全部时间内，工程总承包项目经理每月在施工现场时间不得少于专用合同条件约定的天数。工程总承包项目经理确需离开施工现场时，应事先通知工程师，并取得发包人的书面同意。工程总承包项目经理未经批准擅自离开施工现场的，承包人应按照专用合同条件的约定承担违约责任。工程总承包项目经理的通知中应当载明临时代行其职责的人员的注册执业资格、管理经验等资料，该人员应具备履行相应职责的资格、经验和能力。

4.3.3 承包人应根据本合同的约定授予工程总承包项目经理代 表承包人履行合同所需的权利，工程总承包项目经理权限以专用 合同条件中约定的权限为准。经承包人授权后，工程总承包项目 经理应按合同约定以及工程师按第 3. 5 款［指示］作出的指示，代表承包人负责组织合同的实施。在紧急情况下，且无法与发包人和工程师取得联系时，工程总承包项目经理有权采取必要的措施保证人身、工程和财产的安全，但须在事后 48 小时内向工程师送交书面报告。

4.3.4 承包人需要更换工程总承包项目经理的，应提前 14 天书面通知发包人并抄送工程师，征得发包人书面同意。通知中应当载明继任工程总承包项目经理的注册执业资格、管理经验等资料，继任工程总承包项目经理继续履行本合同约定的职责。未经发包人书面同意，承包人不得擅自更换工程总承包项目经理，在发包人未予以书面回复期间内，工程总承

包项目经理将继续履行其职责。工程总承包项目经理突发丧失履行职务能力的，承包人应当及时委派一位具有相应资格能力的人员担任临时工程总承包项目经理，履行工程总承包项目经理的职责，临时工程总承包项目经理将履行职责直至发包人同意新的工程总承包项目经理的任命之日止。承包人擅自更换工程总承包项目经理的，应按照专用合同条件的约定承担违约责任。

4.3.5 发包人有权书面通知承包人要求更换其认为不称职的工程总承包项目经理，通知中应当载明要求更换的理由。承包人应在接到更换通知后 14 天内向发包人提出书面的改进报告。如承包人没有提出改进报告，应在收到更换通知后 28 天内更换项目经理。发包人收到改进报告后仍要求更换的，承包人应在接到第 二次更换通知的 28 天内进行更换，并将新任命的工程总承包项目经理的注册执业资格、管理经验等资料书面通知发包人。继任工程总承包项目经理继续履行本合同约定的职责。承包人无正当理由拒绝更换工程总承包项目经理的，应按照专用合同条件的约定承担违约责任。

4.3.6 工程总承包项目经理因特殊情况授权其下属人员履行其某项工作职责的，该下属人员应具备履行相应职责的能力，并应事先将上述人员的姓名、注册执业资格、管理经验等信息和授权范围书面通知发包人并抄送工程师，征得发包人书面同意。

4.4 承包人人员

4.4.1 人员安排

承包人人员的资质、数量、配置和管理应能满足工程实施的需要。除专用合同条件另有约定外，承包人应在接到开始工作通知之日起 14 天内，向工程师提交承包人的项目管理机构以及人员安排的报告，其内容应包括管理机构的设置、各主要岗位的关键人员名单及注册执业资格等证明其具备担任关键人员能力的相关文件，以及设计人员和各工种技术负责人的安排状况。关键人员是发包人及承包人一致认为对工程建设起重要作用的承包人主要管理人员或技术人员。关键人员的具体范围由发包人及承包人在附件 5［承包人主要管理人员表］中另行约定。

4.4.2 关键人员更换

承包人派驻到施工现场的关键人员应相对稳定。承包人更换关键人员时，应提前 14 天将继任关键人员信息及相关证明文件提交给工程师，并由工程师报发包人征求同意。在发包人未予以书面回复期间内，关键人员将继续履行其职务。关键人员突发丧失履行职务能力的，承包人应当及时委派一位具有相应资格能力的人员临时继任该关键人员职位，履行该关键人员职责，

临时继任关键人员将履行职责直至发包人同意新的关键人员任命之日止。承包人擅自更换关键人员，应按照专用合同条件约定承担违约责任。

工程师对于承包人关键人员的资格或能力有异议的，承包人应提供资料证明被质疑人员有能力完成其岗位工作或不存在工程师所质疑的情形。工程师指示撤换不能按照合同约定履行职责及义务的主要施工管理人员的，承包人应当撤换。承包人无正当理由拒绝撤换的，应按照专用合同条件的约定承担违约责任。

4.4.3 现场管理关键人员在岗要求

除专用合同条件另有约定外，承包人的现场管理关键人员离开施工现场每月累计不超过 7天的，应报工程师同意；离开施工现场每月累计超过 7 天的，应书面通知发包人并抄送工程师，征得发包人书面同意。现场管理关键人员因故离开施工现场的，可授权有经验的人员临时代行其职责，但承包人应将被授权人员信息及授权范围书面通知发包人并取得其同意。现场管理关键人员未经工程师或发包人同意擅自离开施工现场的，应按照专用合同条件约定承担违约责任。

4.5 分包

4.5.1 一般约定

承包人不得将其承包的全部工程转包给第三人，或将其承包的全部工程支解后以分包的名义转包给第三人。承包人不得将法律或专用合同条件中禁止分包的工作事项分包给第三人，不得以劳务分包的名义转包或违法分包工程。

4.5.2 分包的确定

承包人应按照专用合同条件约定对工作事项进行分包，确定分包人。

专用合同条件未列出的分包事项，承包人可在工程实施阶段分批分期就分包事项向发包人提交申请，发包人在接到分包事项申请后的 14 天内，予以批准或提出意见。未经发包人同意，承包人不得将提出的拟分包事项对外分包。发包人未能在 14 天内批准亦未提出意见的，承包人有权将提出的拟分包事项对外分包，但应在分包人确定后通知发包人。

4.5.3 分包人资质

分包人应符合国家法律规定的资质等级，否则不能作为分包人。承包人有义务对分包人的资质进行审查。

4.5.4 分包管理

承包人应当对分包人的工作进行必要的协调与管理，确保分包人严格执行国家有关分包事项的管理规定。承包人应向工程师提交分包人的主要管理人员表，并对分包人的工作人员进行实名制管理，包括但不限于进出场管理、登记造册以及各种证照的办理。

4.5.5 分包合同价款支付

（1） 除本项第（2）目约定的情况或专用合同条件另有约定外，分包合同价款由承包人与分包人结算，未经承包人同意，发包人不得向分包人支付分包合同价款；

（2） 生效法律文书要求发包人向分包人支付分包合同价款的，发包人有权从应付承包人工程款中扣除该部分款项，将扣款直接支付给分包人，并书面通知承包人。

4.5.6 责任承担

承包人对分包人的行为向发包人负责，承包人和分包人就分包工作向发包人承担连带责任。

4.6 联合体

4.6.1 经发包人同意，以联合体方式承包工程的，联合体各方应共同与发包人订立合同协议书。联合体各方应为履行合同向发包人承担连带责任。

4.6.2 承包人应在专用合同条件中明确联合体各成员的分工、费用收取、发票开具等事项。联合体各成员分工承担的工作内容必须与适用法律规定的该成员的资质资格相适应，并应具有相应的项目管理体系和项目管理能力，且不应根据其就承包工作的分工而减免对发包人的任何合同责任。

4.6.3 联合体协议经发包人确认后作为合同附件。在履行合同过 程中，未经发包人同意， 不得变更联合体成员和其负责的工作范围，或者修改联合体协议中与本合同履行相关的内容。

4.7 承包人现场查勘

4.7.1 除专用合同条件另有约定外，承包人应对基于发包人提交的基础资料所做出的解释和推断负责，因基础资料存在错误、遗漏导致承包人解释或推断失实的，按照第 2.3 项[提供基础资料]的规定承担责任。承包人发现基础资料中存在明显错误或疏忽的，应及时书面通知发包人。

4.7.2 承包人应对现场和工程实施条件进行查勘，并充分了解工程所在地的气象条件、交通条件、风俗习惯以及其他与完成合同工作有关的其他资料。承包人提交投标文件，视为承包人已对施工现场及周围环境进行了踏勘，并已充分了解评估施工现场及周围环境对工程可能产生的影响，自愿承担相应风险与责任。在全部合同工作中，视为承包人已充分估计了应承担的责任和风险，但属于 4.8 款［不可预见的困难］约定的情形除外。

4.8 不可预见的困难

不可预见的困难是指有经验的承包人在施工现场遇到的不可预见的自然物质条件、非自然的物质障碍和污染物，包括地表以下物质条件和水文条件以及专用合同条件约定的其他情形，但不包括气候条件。

承包人遇到不可预见的困难时，应采取克服不可预见的困难的合理措施继续施工，并及时通知工程师并抄送发包人。通知应载明不可预见的困难的内容、承包人认为不可预见的理由以及承包人制定的处理方案。工程师应当及时发出指示，指示构成变更的，按第 13 条［变更与调整］约定执行。承包人因采取合理措施而增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

4.9 工程质量管理

4.9.1 承包人应按合同约定的质量标准规范，建立有效的质量管理系统，确保设计、采购、加工制造、施工、竣工试验等各项工作的质量，并按照国家有关规定，通过质量保修责任书的形式约定保修范围、保修期限和保修责任。

4.9.2 承包人按照第 8.4 款［项目进度计划］约定向工程师提交工程质量保证体系及措施文件，建立完善的质量检查制度，并提交相应的工程质量文件。对于发包人和工程师违反法律规定和合同约定的错误指示，承包人有权拒绝实施。

4.9.3 承包人应对其人员进行质量教育和技术培训，定期考核人员的劳动技能，严格执行相关规范和操作规程。

4.9.4 承包人应按照法律规定和合同约定，对设计、材料、工程设备以及全部工程内容及其施工工艺进行全过程的质量检查和检验，并作详细记录，编制工程质量报表，报送工程师审查。此外，承包人还应按照法律规定和合同约定，进行施工现场取样试验、工程复核测量和设备性能检测，提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及其他工作。

第5条 设计

5.1 承包人的设计义务

5.1.1 设计义务的一般要求

承包人应当按照法律规定，国家、行业和地方的规范和标准，以及《发包人要求》和合同约定完成设计工作和设计相关的其他服务，并对工程的设计负责。承包人应根据工程实施的需要及时向发包人和工程师说明设计文件的意图，解释设计文件。

5.1.2 对设计人员的要求

承包人应保证其或其设计分包人的设计资质在合同有效期内满足法律法规、行业标准或合同约定的相关要求，并指派符合法律法规、行业标准或合同约定的资质要求并具有从事设计所必需的经验与能力的的设计人员完成设计工作。承包人应保证其设计人员（包括分包人的设计人员）在合同期限内，都能按时参加发包人或工程师组织的工作会议。

5.1.3 法律和标准的变化

除合同另有约定外，承包人完成设计工作所应遵守的法律规定，以及国家、行业和地方的规范和标准，均应视为在基准日期适用的版本。基准日期之后，前述版本发生重大变化，或者有新的法律，以及国家、行业和地方的规范和标准实施的，承包人应向工程师提出遵守新规定的建议。发包人或其委托的工程师应在收到建议后 7 天内发出是否遵守新规定的指示。如果该项建议构成变更的，按照第 13.2 款［承包人的合理化建议］的约定执行。

在基准日期之后，因国家颁布新的强制性规范、标准导致承包人的费用变化的，发包人应合理调整合同价格；导致工期延误的，发包人应合理延长工期。

5.2 承包人文件审查

5.2.1 根据《发包人要求》应当通过工程师报发包人审查同意的承包人文件，承包人应当按照《发包人要求》约定的范围和内容及时报送审查。

除专用合同条件另有约定外，自工程师收到承包人文件以及承包人的通知之日起，发包人对承包人文件审查期不超过 21 天。 承包人的设计文件对于合同约定有偏离的，应在通知中说明。承包人需要修改已提交的承包人文件的，应立即通知工程师，并向工程师提交修改后的承包人文件，审查期重新起算。

发包人同意承包人文件的，应及时通知承包人，发包人不同意承包人文件的，应在审查期限内通过工程师以书面形式通知承包人，并说明不同意的具体内容和理由。

承包人对发包人的意见按以下方式处理：

发包人的意见构成变更的，承包人应在 7 天内通知发包人按照第 13 条［变更与调整］中关于发包人指示变更的约定执行，双方对是否构成变更无法达成一致的，按照第 20 条［争议解决］的约定执行；

因承包人原因导致无法通过审查的，承包人应根据发包人的书面说明，对承包人文件进行修改后重新报送发包人审查，审查期重新起算。因此引起的工期延长和必要的工程费用增加，由承包人负责。

合同约定的审查期满，发包人没有做出审查结论也没有提出异议的，视为承包人文件已获发包人同意。

发包人对承包人文件的审查和同意不得被理解为对合同的修改或改变，也并不减轻或免除承包人任何的责任和义务。

5.2.2 承包人文件不需要政府有关部门或专用合同条件约定的第三方审查单位审查或批准的，承包人应当严格按照经发包人审查同意的承包人文件设计和实施工程。

发包人需要组织审查会议对承包人文件进行审查的，审查会议的审查形式、时间安排、费用承担，在专用合同条件中约定。 发包人负责组织承包人文件审查会议，承包人有义务参加发包人组织的审查会议，向审查者介绍、解答、解释承包人文件，并提供有关补充资料。

发包人有义务向承包人提供审查会议的批准文件和纪要。承包人有义务按照相关审查会议批准的文件和纪要，并依据合同约 定及相关技术标准，对承包人文件进行修改、补充和完善。

5.2.3 承包人文件需政府有关部门或专用合同条件约定的第三方审查单位审查或批准的，发包人应在发包人审查同意承包人文 件后7 天内，向政府有关部门或第三方报送承包人文件，承包人应予以协助。

对于政府有关部门或第三方审查单位的审查意见，不需要修改《发包人要求》的，承包人需按该审查意见修改承包人的设计文件；需要修改《发包人要求》的，承包人应按第 13.2 款［承包人的合理化建议］的约定执行。上述情形还应适用第 5.1 款［承包人的设计义务］和第条［变更与调整］的有关约定。

政府有关部门或第三方审查单位审查批准后，承包人应当严格按照批准后的承包人文件实施工程。政府有关部门或第三方审查单位批准时间较合同约定时间延长的，竣工日期相应顺延。因此给双方带来的费用增加，由双方在负责的范围内各自承担。

5.3 培训

承包人应按照《发包人要求》，对发包人的雇员或其它发包人指定的人员进行工程操作、维修或其它合同中约定的培训。合同约定接收之前进行培训的，应在第 10.1 款［竣工验收］约定的 竣工验收前或试运行结束前完成培训。

培训的时长应由双方在专用合同条件中约定，承包人应为培训提供有经验的人员、设施和其它必要条件。

5.4 竣工文件

5.4.1 承包人应编制并及时更新反映工程实施结果的竣工记录，如实记载竣工工程的确切位置、尺寸和已实施工作的详细说明。 竣工文件的形式、技术标准以及其它相关内容应按照相关法律法规、行业标准与《发包人要求》执行。竣工记录应保存在施工现场，并在竣工试验开始前，按照专用合同条件约定的份数提交给工程师。

5.4.2 在颁发工程接收证书之前，承包人应按照《发包人要求》 的份数和形式向工程师提交相应竣工图纸，并取得工程师对尺寸、参照系统及其他有关细节的认可。工程师应按照第5.2款［承包人文件审查］的约定进行审查。

5.4.3 除专用合同条件另有约定外，在工程师收到本款下的文件前，不应认为工程已根据第 10.1 款［竣工验收］和第 10.2 款［单 位/区段工程的验收］的约定完成验收。

5.5 操作和维修手册

5.5.1 在竣工试验开始前，承包人应向工程师提交暂行的操作和维修手册并负责及时更新， 该手册应足够详细，以便发包人能够对工程设备进行操作、维修、拆卸、重新安装、调整及修 理，以及实现《发包人要求》。同时，手册还应包含发包人未来可能需要的备品备件清单。

5.5.2 工程师收到承包人提交的文件后，应依据第 5.2 款［承包人文件审查］的约定对操作和维修手册进行审查，竣工试验工程中，承包人应为任何因操作和维修手册错误或遗漏引起的风险或损失承担责任。

5.5.3 除专用合同条件另有约定外，承包人应提交足够详细的最终操作和维修手册，以及在《发包人要求》中明确的相关操作和维修手册。除专用合同条件另有约定外，在工程师收到上述文件前，不应认为工程已根据第 10.1 款［竣工验收］和第 10.2 款［单位/区段工程的验收］的约定完成验收。

5.6　承包人文件错误

承包人文件存在错误、遗漏、含混、矛盾、不充分之处或其他缺陷，无论承包人是否根据本款获得了同意，承包人均应自费对前述问题带来的缺陷和工程问题进行改正，并按照第 5.2 款[承包人文件审查]的要求，重新送工程师审查，审查日期从工程师收到文件开始重新计算。因此款原因重新提交审查文件导致的工程延误和必要费用增加由承包人承担。《发包人要求》的错误导致承包人文件错误、遗漏、含混、矛盾、不充分或其他缺陷的除外。

第6条 材料、工程设备

6.1　承包工程设备的采购、制造和安装、以及工程的所有其他实施作业：

（1）　按照法律规定和合同约定的方法；

（2）　按照公认的良好行业习惯，使用恰当、审慎、先进的方法；

（3）　除专用合同条件另有规定外，应使用适当配备的实施 方法、设备、设施和无危险的材料。

6.2　材料和工程设备

6.2.1 发包人提供的材料和工程设备

发包人自行供应材料、工程设备的，应在订立合同时在专用 合同条件的附件《发包人供应材料设备一览表》中明确材料、工程设备的品种、规格、型号、主要参数、数量、单价、质量等级和交接地点等。

承包人应根据项目进度计划的安排，提前 28 天以书面形式通知工程师供应材料与工程设备的进场计划。承包人按照第 8.4 款［项目进度计划］约定修订项目进度计划时，需同时提交经修订后的发包人供应材料与工程设备的进场计划。发包人应按照上述进场计划，向承包人提交材料和工程设备。

发包人应在材料和工程设备到货 7 天前通知承包人，承包人应会同工程师在约定的时间内， 赴交货地点共同进行验收。除专用合同条件另有约定外，发包人提供的材料和工程设备验收后， 由承包人负责接收、运输和保管。

发包人需要对进场计划进行变更的，承包人不得拒绝，应根据第 13 条［变更与调整］的规定执行，并由发包人承担承包人由此增加的费用，以及引起的工期延误。承包人需要对进场计划进行变更的，应事先报请工程师批准，由此增加的费用和（或）工期延误由承包人承担。

发包人提供的材料和工程设备的规格、数量或质量不符合合同要求，或由于发包人原因

发生交货日期延误及交货地点变更等情况的，发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并向承包人支付合理利润。

6.2.2 承包人提供的材料和工程设备

承包人应按照专用合同条件的约定，将各项材料和工程设备的供货人及品种、技术要求、规格、数量和供货时间等报送工程师批准。承包人应向工程师提交其负责提供的材料和工程设备的质量证明文件，并根据合同约定的质量标准，对材料、工程设备质量负责。

承包人应按照已被批准的第 8.4 款［项目进度计划］规定的数量要求及时间要求，负责组织材料和工程设备采购（包括备品备件、专用工具及厂商提供的技术文件），负责运抵现场。合同约定由承包人采购的材料、工程设备，除专用合同条件另有约定外，发包人不得指定生产厂家或供应商，发包人违反本款约定指定生产厂家或供应商的，承包人有权拒绝，并由发包人承担相应责任。

对承包人提供的材料和工程设备，承包人应会同工程师进行检验和交货验收，查验材料合格证明和产品合格证书，并按合同约定和工程师指示，进行材料的抽样检验和工程设备的检验测试，检验和测试结果应提交工程师，所需费用由承包人承担。

因承包人提供的材料和工程设备不符合国家强制性标准、规 范的规定或合同约定的标准、规范，所造成的质量缺陷，由承包人自费修复，竣工日期不予延长。在履行合同过程中，由于国家新颁布的强制性标准、规范，造成承包人负责提供的材料和工程设备，虽符合合同约定的标准，但不符合新颁布的强制性标准时，由承包人负责修复或重新订货，相关费用支出及导致的工期延长由发包人负责。

6.2.3 材料和工程设备的保管

（1） 发包人供应材料与工程设备的保管与使用

发包人供应的材料和工程设备，承包人清点并接收后由承包人妥善保管，保管费用由承包人承担，但专用合同条件另有约定除外。因承包人原因发生丢失毁损的，由承包人负责赔偿。发包人供应的材料和工程设备使用前，由承包人负责必要的检验，检验费用由发包人承担， 不合格的不得使用。

（2） 承包人采购材料与工程设备的保管与使用

承包人采购的材料和工程设备由承包人妥善保管，保管费用由承包人承担。合同约定或法律规定材料和工程设备使用前必须进行检验或试验的，承包人应按工程师的指示进行检验或

试验，检验或试验费用由承包人承担，不合格的不得使用。

工程师发现承包人使用不符合设计或有关标准要求的材料和工程设备时，有权要求承包人进行修复、拆除或重新采购，由此增加的费用和（或）延误的工期，由承包人承担。

6.2.4 材料和工程设备的所有权

除本合同另有约定外，承包人根据第 6. 2. 2 项[承包人提供的材料和工程设备]约定提供的材料和工程设备后，材料及工程设备的价款应列入第 14.3.1 项第(2)目的进度款金额中，发包人支付当期进度款之后，其所有权转为发包人所有（周转性材料除外）；在发包人接收工程前，承包人有义务对材料和工程设备进行保管、维护和保养，未经发包人批准不得运出现场。

承包人按第 6.2.2 项提供的材料和工程设备，承包人应确保发包人取得无权利负担的材料及工程设备所有权，因承包人与第三人的物权争议导致的增加的费用和（或）延误的工期，由承包人承担。

6.3 样品

6.3.1 样品的报送与封存

需要承包人报送样品的材料或工程设备，样品的种类、名称、规格、数量等要求均应在专用合同条件中约定。样品的报送程序如下：

（1） 承包人应在计划采购前 28 天向工程师报送样品。承包人报送的样品均应来自供应材料的实际生产地，且提供的样品的规格、数量足以表明材料或工程设备的质量、型号、颜色、表面处理、质地、误差和其他要求的特征。

承包人每次报送样品时应随附申报单，申报单应载明报送样品的相关数据和资料，并标明每件样品对应的图纸号，预留工程师审批意见栏。工程师应在收到承包人报送的样品后 7 天向承包人回复经发包人签认的样品审批意见。

（2） 经工程师审批确认的样品应按约定的方法封样，封存 的样品作为检验工程相关部分的标准之一。承包人在施工过程中不得使用与样品不符的材料或工程设备。

（3） 工程师对样品的审批确认仅为确认相关材料或工程设备的特征或用途，不得被理解为对合同的修改或改变，也并不减轻或免除承包人任何的责任和义务。如果封存的样品修改或改变了合同约定，合同当事人应当以书面协议予以确认。

6.3.2 样品的保管

经批准的样品应由工程师负责封存于现场，承包人应在现场为保存样品提供适当和固定

的场所并保持适当和良好的存储环境条件。

6.3 质量检查

6.3.1 工程质量要求

工程质量标准必须符合现行国家有关工程施工质量验收规范和标准的要求。有关工程质量的特殊标准或要求由合同当事人在专用合同条件中约定。

因承包人原因造成工程质量未达到合同约定标准的，发包人有权要求承包人返工直至工程质量达到合同约定的标准为止，并由承包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期。因发包人原 因造成工程质量未达到合同约定标准的，由发包人承担由此增加 的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

6.3.2 质量检查

发包人有权通过工程师或自行对全部工程内容及其施工工艺、材料和工程设备进行检查和检验。承包人应为工程师或发包人的检查和检验提供方便，包括到施工现场，或制造、加工地点,或专用合同条件约定的其他地方进行察看和查阅施工原始记录。 承包人还应按工程师或发包人指示，进行施工现场的取样试验，工程复核测量和设备性能检测，提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及工程师或发包人指示进行的其他工作。工程师或发包人的检查和检验，不免除承包人按合同约定应负的责任。

6.3.3 隐蔽工程检查

除专用合同条件另有约定外，工程隐蔽部位经承包人自检确认具备覆盖条件的，承包人应书面通知工程师在约定的期限内检查，通知中应载明隐蔽检查的内容、时间和地点，并应附有自检记录和必要的检查资料。

工程师应按时到场并对隐蔽工程及其施工工艺、材料和工程设备进行检查。经工程师检查确认质量符合隐蔽要求，并在验收记录上签字后，承包人才能进行覆盖。经工程师检查质量不合格的，承包人应在工程师指示的时间内完成修复，并由工程师重新检查，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

除专用合同条件另有约定外，工程师不能按时进行检查的，应提前向承包人提交书面延期要求，顺延时间不得超过 48 小时，由此导致工期延误的，工期应予以顺延，顺延超过 48 小时的，由此导致的工期延误及费用增加由发包人承担。工程师未按时进行检查，也未提出延期要

求的，视为隐蔽工程检查合格，承包人可自行完成覆盖工作，并作相应记录报送工程师，工程师应签字确认。工程师事后对检查记录有疑问的，可按下列约定重新检查。

承包人覆盖工程隐蔽部位后，工程师对质量有疑问的，可要求承包人对已覆盖的部位进行钻孔探测或揭开重新检查，承包人应遵照执行，并在检查后重新覆盖恢复原状。经检查证明工程质量符合合同要求的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润；经检查证明工程质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

承包人未通知工程师到场检查，私自将工程隐蔽部位覆盖的，工程师有权指示承包人钻孔探测或揭开检查，无论工程隐蔽部位质量是否合格，由此增加的费用和（或）延误的工期均由承包人承担。

6.5 由承包人试验和检验

6.5.1 试验设备与试验人员

（1） 承包人根据合同约定或工程师指示进行的现场材料试 验，应由承包人提供试验场所、试验人员、试验设备以及其他必要的试验条件。工程师在必要时可以使用承包人提供的试验场所、试验设备以及其他试验条件，进行以工程质量检查为目的的材料复核试验，承包人应予以协助。

（2） 承包人应按专用合同条件约定的试验内容、时间和地点提供试验设备、取样装置、试验场所和试验条件，并向工程师提交相应进场计划表。

（3） 承包人配置的试验设备要符合相应试验规程的要求并经过 具有资质的检测单位检测，且在正式使用该试验设备前，需要经过工程师与承包人共同校定。

（4） 承包人应向工程师提交试验人员的名单及其岗位、资格等证明资料，试验人员必须能够熟练进行相应的检测试验，承包人对试验人员的试验程序和试验结果的正确性负责。

6.5.2 取样

试验属于自检性质的，承包人可以单独取样。试验属于工程师抽检性质的，可由工程师取样，也可由承包人的试验人员在工程师的监督下取样。

6.5.3 材料、工程设备和工程的试验和检验

（1） 承包人应按合同约定进行材料和工程设备的试验和检验，并为工程师对上述材

料、工程设备和工程的质量检查提供必要的试验资料和原始记录。按合同约定应由工程师与承包人共同进行试验和检验的，由承包人负责提供必要的试验资料和原始记录。

（2） 试验属于自检性质的，承包人可以单独进行试验。试验属于工程师抽检性质的，工程师可以单独进行试验，也可由承包人与工程师共同进行。承包人对由工程师单独进行的试验结果有异议的，可以申请重新共同进行试验。约定共同进行试验的，工程师未按照约定参加试验的，承包人可自行试验，并将试验结果报送工程师，工程师应承认该试验结果。

（3） 工程师对承包人的试验和检验结果有异议的，或为查清承包人试验和检验成果的可靠性要求承包人重新试验和检验的，可由工程师与承包人共同进行。重新试验和检验的结果证明该项材料、工程设备或工程的质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担；重新试验和检验结果证明该项材料、工程设备和工程符合合同要求的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

6.5.4 现场工艺试验

承包人应按合同约定进行现场工艺试验。对大型的现场工艺试验，发包人认为必要时，承包人应根据发包人提出的工艺试验要求，编制工艺试验措施计划，报送发包人审查。

6.6 缺陷和修补

6.6.1 发包人可在颁发接收证书前随时指示承包人：

（1） 对不符合合同要求的任何工程设备或材料进行修补， 或者将其移出现场并进行更换；

（2） 对不符合合同的其他工作进行修补，或者将其去除并重新实施；

（3） 实施因意外、不可预见的事件或其他原因引起的、为工程的安全迫切需要的任何修补工作。

6.6.2 承包人应遵守第 6.6.1 项下指示，并在合理可行的情况下，根据上述指示中规定的时间完成修补工作。除因下列原因引起的第 6.6.1 项第（3）目下的情形外，承包人应承担所有修补工作的费用：

（1） 因发包人或其人员的任何行为导致的情形，且在此情 况下发包人应承担因此引起的工期延误和承包人费用损失，并向承包人支付合理的利润。

（2） 第 17.4 款［不可抗力后果的承担］中适用的不可抗力事件的情形。

6.6.3 如果承包人未能遵守发包人的指示，发包人可以自行决定请第三方完成上述修补工作，并有权要求承包人支付因未履行指示而产生的所有费用，但承包人根据第 6.6.2 项有权就修补工作获得支付的情况除外。

第7条 施工

7.1 交通运输

7.1.1 出入现场的权利

除专用合同条件另有约定外，发包人应根据工程实施需要，负责取得出入施工现场所需的批准手续和全部权利，以及取得因工程实施所需修建道路、桥梁以及其他基础设施的权利，并承担相关手续费用和建设费用。承包人应协助发包人办理修建场内外道路、桥梁以及其他基础设施的手续。

7.1.2 场外交通

除专用合同条件另有约定外，发包人应提供场外交通设施的技术参数和具体条件，场外交通设施无法满足工程施工需要的，由发包人负责承担由此产生的相关费用。承包人应遵守有关交通法规，严格按照道路和桥梁的限制荷载行驶，执行有关道路限速、限行、禁止超载的规定，并配合交通管理部门的监督和检查。承包人车辆外出行驶所需的场外公共道路的通行费、养路费和税款等由承包人承担。

7.1.3 场内交通

除专用合同条件另有约定外，承包人应负责修建、维修、养护和管理施工所需的临时道路和交通设施，包括维修、养护和管理发包人提供的道路和交通设施，并承担相应费用。承包人修建的临时道路和交通设施应免费提供发包人和工程师为实现合同目的使用。场内交通与场外交通的边界由合同当事人在专用合同条件中约定。

7.1.4 超大件和超重件的运输

由承包人负责运输的超大件或超重件，应由承包人负责向交通管理部门办理申请手续，发包人给予协助。运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用，由承包人承担，但专用合同条件另有约定的除外。

7.1.5 道路和桥梁的损坏责任

因承包人运输造成施工现场内外公共道路和桥梁损坏的，由承包人承担修复损坏的全部费用和可能引起的赔偿。

7.1.6 水路和航空运输

本条上述各款的内容适用于水路运输和航空运输，其中“道路”一词的涵义包括河道、航线、船闸、机场、码头、堤防以及 水路或航空运输中其他相似结构物；“车辆”一词的涵义包括船舶和飞机等。

7.2 施工设备和临时设施

7.2.1 承包人提供的施工设备和临时设施

承包人应按项目进度计划的要求，及时配置施工设备和修建临时设施。进入施工现场的承包人提供的施工设备需经工程师核查后才能投入使用。承包人更换合同约定由承包人提供的施工设备的，应报工程师批准。

除专用合同条件另有约定外，承包人应自行承担修建临时设 施的费用，需要临时占地的，应由发包人办理申请手续并承担相应费用。承包人应在专用合同条件 7.2 款约定的时间内向发包人提交临时占地资料，因承包人未能按时提交资料，导致工期延误的，由此增加的费用和（或） 竣工日期延误，由承包人负责。

7.2.2 发包人提供的施工设备和临时设施

发包人提供的施工设备或临时设施在专用合同条件中约定。

7.2.3 要求承包人增加或更换施工设备

承包人使用的施工设备不能满足项目进度计划和（或）质量要求时，工程师有权要求承包人增加或更换施工设备，承包人应及时增加或更换，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

7.2.4 施工设备和临时设施专用于合同工程

承包人运入施工现场的施工设备以及在施工现场建设的临时设施必须专用于工程。未经发包人批准，承包人不得运出施工现场或挪作他用；经发包人批准，承包人可以根据施工进度计划撤走闲置的施工设备和其他物品。

7.3 现场合作

承包人应按合同约定或发包人的指示，与发包人人员、发包人的其他承包人等人员就在现场或附近实施与工程有关的各项工作进行合作并提供适当条件，包括使用承包人设备、临时工程或进入现场等。

承包人应对其在现场的施工活动负责，并应尽合理努力按合同约定或发包人的指示，协调自身与发包人人员、发包人的其他承包人等人员的活动。

除专用合同条件另有约定外，如果承包人提供上述合作、条件或协调在考虑到《发包人要求》所列内容的情况下是不可预见的，则承包人有权就额外费用和合理利润从发包人处获得支付， 且因此延误的工期应相应顺延。

7.4 测量放线

7.4.1 除专用合同条件另有约定外，承包人应根据国家测绘基准、测绘系统和工程测量技术规范，按基准点（线）以及合同工程精度要求，测设施工控制网，并在专用合同条件约定的期限内，将施工控制网资料报送工程师。

7.4.2 承包人应负责管理施工控制网点。施工控制网点丢失或损坏的，承包人应及时修复。承包人应承担施工控制网点的管理与修复费用，并在工程竣工后将施工控制网点移交发包人。承包人负责对工程、单位/区段工程、施工部位放线，并对放线的准确性负责。

7.4.3 承包人负责施工过程中的全部施工测量放线工作，并配置具有相应资质的人员、合格的仪器、设备和其他物品。承包人应矫正工程的位置、标高、尺寸或基准线中出现的任何差错，并对工程各部分的定位负责。施工过程中对施工现场内水准点等测量标志物的保护工作由承包人负责。

7.5 现场劳动用工

7.5.1 承包人及其分包人招用建筑工人的，应当依法与所招用的 建筑工人订立劳动合同，实行建筑工人劳动用工实名制管理，承包人应当按照有关规定开设建筑工人工资专用账户、存储工资保证金，专项用于支付和保障该工程建设项目建筑工人工资。

7.5.2 承包人应当在工程项目部配备劳资专管员，对分包单位劳动用工及工资发放实施监督管理。承包人拖欠建筑工人工资的，应当依法予以清偿。分包人拖欠建筑工人工资的，由承包人先行清偿，再依法进行追偿。因发包人未按照合同约定及时拨付工程款导致建筑工人工资拖欠的，发包人应当以未结清的工程款为限先行垫付被拖欠的建筑工人工资。合同当事人可在专用合同条件中约定具体的清偿事宜和违约责任。

7.5.3 承包人应当按照相关法律法规的要求，进行劳动用工管理和建筑工人工资支付。

7.6 安全文明施工

7.6.1 安全生产要求

合同履行期间，合同当事人均应当遵守国家和工程所在地有关安全生产的要求，合同当事人有特别要求的，应在专用合同条件中明确安全生产标准化目标及相应事项。承包人有权拒绝发包人及工程师强令承包人违章作业、冒险施工的任何指示。

在工程实施过程中，如遇到突发的地质变动、事先未知的地下施工障碍等影响施工安全的紧急情况，承包人应及时报告工程师和发包人，发包人应当及时下令停工并采取应急措施，按照相关法律法规的要求需上报政府有关行政管理部门的，应依法上报。

因安全生产需要暂停施工的，按照第 8.9 款［暂停工作］的约定执行。

7.6.2 安全生产保证措施

承包人应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行设计、在设计文件中注明涉及施工安全的重点部位和环节，提出保障施工作业人员和预防安全事故的措施建议，防止因设计不合理导致生产安全事故的发生。

承包人应当按照有关规定编制安全技术措施或者专项施工 方案，建立安全生产责任制度、治安保卫制度及安全生产教育培训制度，并按安全生产法律规定及合同约定履行安全职责，如实 编制工程安全生产的有关记录，接受发包人、工程师及政府安全监督部门的检查与监督。承包人应按照法律规定进行施工，开工前做好安全技术交底工作，施工过程中做好各项安全防护措施。

承包人为实施合同而雇用的特殊工种的人员应受过专门的培训并已取得政府有关管理机构颁发的上岗证书。承包人应加强施工作业安全管理，特别应加强对于易燃、易爆材料、火工器材、有毒与腐蚀性材料和其他危险品的管理，以及对爆破作业和地下工程施工等危险作业的管理。

7.6.3 文明施工

承包人在工程施工期间，应当采取措施保持施工现场平整，物料堆放整齐。工程所在地有关政府行政管理部门有特殊要求的，按照其要求执行。合同当事人对文明施工有其他要求的，

可以在专用合同条件中明确。

在工程移交之前，承包人应当从施工现场清除承包人的全部工程设备、多余材料、垃圾和各种临时工程，并保持施工现场清洁整齐。经发包人书面同意，承包人可在发包人指定的地点保留承包人履行保修期内的各项义务所需要的材料、施工设备和临时工程。

7.6.4 事故处理

工程实施过程中发生事故的，承包人应立即通知工程师。发包人和承包人应立即组织人员和设备进行紧急抢救和抢修，减少人员伤亡和财产损失，防止事故扩大，并保护事故现场。需要移动现场物品时，应作出标记和书面记录，妥善保管有关证据。发包人和承包人应按国家有关规定，及时如实地向有关部门报告事故发生的情况，以及正在采取的紧急措施等。

在工程实施期间或缺陷责任期内发生危及工程安全的事件，工程师通知承包人进行抢救和抢修，承包人声明无能力或不愿立即执行的，发包人有权雇佣其他人员进行抢救和抢修。此类抢救和抢修按合同约定属于承包人义务的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

7.6.5 安全生产责任

发包人应负责赔偿以下各种情况造成的损失：

（1） 工程或工程的任何部分对土地的占用所造成的第三者财产损失；

（2） 由于发包人原因在施工现场及其毗邻地带、履行合同工作中造成的第三者人身伤亡和财产损失；

（3） 由于发包人原因对发包人自身、承包人、工程师造成的人身伤害和财产损失。

承包人应负责赔偿由于承包人原因在施工现场及其毗邻地带、履行合同工作中造成的第三者人身伤亡和财产损失。

如果上述损失是由于发包人和承包人共同原因导致的，则双方应根据过错情况按比例承担。

7.7 职业健康

承包人应遵守适用的职业健康的法律和合同约定（包括对雇用、职业健康、安全、福利等方面的规定），负责现场实施过程中其人员的职业健康和保护，包括：

（1） 承包人应遵守适用的劳动法规，保护承包人员工及承包人聘用的第三方人员的合法休假权等合法权益，按照法律规定安排现场施工人员的劳动和休息时间，保障劳动者的休息时间， 并支付合理的报酬和费用。因工程施工的特殊需要占用休假日或延长工作时间的，应

不超过法律规定的限度，并按法律规定给予补休或酬劳。

⑵ 承包人应依法为承包人员工及承包人聘用的第三方人 员办理必要的证件、许可、保险和注册等，承包人应督促其分包人为分包人员工及分包人聘用的第三方人员办理必要的证件、许可、保险和注册等。承包人应为其履行合同所雇用的人员提供必要的膳宿条件和生活环境， 必要的现场食宿条件。

⑶ 承包人应对其施工人员进行相关作业的职业健康知识培训、危险及危害因素交底、安全操作规程交底、采取有效措施，按有关规定为其现场人员提供劳动保护用品、防护器具、防暑降温用品和安全生产设施。采取有效的防止粉尘、降低噪声、控制有害气体和保障高温、高寒、高空作业安全等劳动保护措施。

⑷ 承包人应在有毒有害作业区域设置警示标志和说明， 对有毒有害岗位进行防治检查，对不合格的防护设施、器具、搭设等及时整改，消除危害职业健康的隐患。发包人人员和工程师人员未经承包人允许、未配备相关保护器具，进入该作业区域所造成的伤害，由发包人承担责任和费用。

⑸ 承包人应采取有效措施预防传染病，保持食堂的饮食卫生，保证施工人员的健康， 并定期对施工现场、施工人员生活基地和工程进行防疫和卫生的专业检查和处理，在远离城镇的施工现场，还应配备必要的伤病防治和急救的医务人员与医疗设施。承包人雇佣人员在施工中受到伤害的，承包人应立即采取有效措施进行抢救和治疗。

7.8 环境保护

7.8.1 承包人负责在现场施工过程中对现场周围的建筑物、构筑物、文物建筑、古树、名木，及地下管线、线缆、构筑物、文物、化石和坟墓等进行保护。因承包人未能通知发包人，并在未能得到发包人进一步指示的情况下，所造成的损害、损失、赔偿等费用增加，和（或）竣工日期延误，由承包人负责。如承包人已及时通知发包人，发包人未能及时作出指示的，所造成的损害、损失、赔偿等费用增加，和（或）竣工日期延误，由发包人负责。

7.8.2 承包人应采取措施，并负责控制和（或）处理现场的粉尘、废气、废水、固体废物和噪声对环境的污染和危害。因此发生的伤害、赔偿、罚款等费用增加，和（或）竣工日期延误，由承包人负责。

7.8.3 承包人及时或定期将施工现场残留、废弃的垃圾分类后运到发包人或当地有关行政部门指定的地点，防止对周围环境的污染及对作业的影响。承包人应当承担因其原因引起的环境污染侵权损害赔偿责任，因违反上述约定导致当地行政部门的罚款、赔偿等增加的费用，

由承包人承担；因上述环境污染引起纠纷而导致暂停施工的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

7.9 临时性公用设施

7.9.1 提供临时用水、用电等和节点铺设

除专用合同条件另有约定外，发包人应在承包人进场前将施工临时用水、用电等接至约定的节点位置，并保证其需要。上述临时使用的水、电等的类别、取费单价在专用合同条件中约定，发包人按实际计量结果收费。发包人无法提供的水、电等在专用合同条件中约定，相关费用由承包人纳入报价并承担相关责任。

发包人未能按约定的类别和时间完成节点铺设，使开工时间延误，竣工日期相应顺延。未能按约定的品质、数量和时间提供水、电等，给承包人造成的损失由发包人承担，导致工程关键路径延误的，竣工日期相应顺延。

7.9.2 临时用水、用电等

承包人应在计划开始现场施工日期 28 天前或双方约定的其 它时间，按专用合同条件中约定的发包人能够提供的临时用水、 用电等类别，向发包人提交施工（含工程物资保管）所需的临时用水、用电等的品质、正常用量、高峰用量、使用时间和节点位 置等资料。承包人自费负责计量仪器的购买、安装和维护，并依据专用合同条件中约定的单价向发包人交费，合同当事人另有约定时除外。

因承包人未能按合同约定提交上述资料，造成发包人费用增加和竣工日期延误时，由承包人负责。

7.10 现场安保

承包人承担自发包人向其移交施工现场、进入占有施工现场至发包人接收单位/区段工程或（和）工程之前的现场安保责任，并负责编制相关的安保制度、责任制度和报告制度，提交给发包人。除专用合同条件另有约定外，承包人的该等义务不因其与他人共同合法占有施工现场而减免。承包人有权要求发包人负责协 调他人就共同合法占有现场的安保事宜接受承包人的管理。

承包人应将其作业限制在现场区域、合同约定的区域或为履行合同所需的区域内。承包人应采取一切必要的预防措施，以保持承包人的设备和人员处于现场区域内，避免其进入邻近地区。

承包人为履行合同义务而占用的其他场所（如预制加工场所、办公及生活营区）的安保适用本款前述关于现场安保的规定。

7.11 工程照管

自开始现场施工日期起至发包人应当接收工程之日止，承包人应承担工程现场、材料、设备及承包人文件的照管和维护工作。

如部分工程于竣工验收前提前交付发包人的，则自交付之日起，该部分工程照管及维护职责由发包人承担。

如发包人及承包人进行竣工验收时尚有部分未竣工工程的， 承包人应负责该未竣工工程的照管和维护工作，直至竣工后移交给发包人。

如合同解除或终止的，承包人自合同解除或终止之日起不再对工程承担照管和维护义务。

第 8条 工期和进度

8.1 开始工作

8.1.1 开始工作准备

合同当事人应按专用合同条件约定完成开始工作准备工作。

8.1.2 开始工作通知

经发包人同意后，工程师应提前 7 天向承包人发出经发包人签认的开始工作通知，工期自开始工作通知中载明的开始工作日期起算。

除专用合同条件另有约定外，因发包人原因造成实际开始现场施工日期迟于计划开始现场施工日期后第 84 天的，承包人有权提出价格调整要求，或者解除合同。发包人应当承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并向承包人支付合理利润。

8.2 竣工日期

承包人应在合同协议书约定的工期内完成合同工作。除专用合同条件另有约定外，工程的竣工日期以第 10.1 条［竣工验收］的约定为准，并在工程接收证书中写明。

因发包人原因，在工程师收到承包人竣工验收申请报告 42 天后未进行验收的，视为验收合格，实际竣工日期以提交竣工验收申请报告的日期为准，但发包人由于不可抗力不能进行验收的除外。

8.3 项目实施计划

8.3.1 项目实施计划的内容

项目实施计划是依据合同和经批准的项目管理计划进行编制并用于对项目实施进行管理和控制的文件，应包含概述、总体实施方案、项目实施要点、项目初步进度计划以及合同当事人在专用合同条件中约定的其他内容。

8.3.2 项目实施计划的提交和修改

除专用合同条件另有约定外，承包人应在合同订立后 14 天 内，向工程师提交项目实施计划，工程师应在收到项目实施计划 后 21 天内确认或提出修改意见。对工程师提出的合理意见和要求，承包人应自费修改完善。根据工程实施的实际情况需要修改项目实施计划的，承包人应向工程师提交修改后的项目实施计划。

项目进度计划的编制和修改按照第 8.4 款［项目进度计划］执行。

8.4 项目进度计划

8.4.1 项目进度计划的提交和修改

承包人应按照第 8.3 款［项目实施计划］约定编制并向工程师提交项目初步进度计划，经工程师批准后实施。除专用合同条件另有约定外，工程师应在 21 天内批复或提出修改意见，否则该项目初步进度计划视为已得到批准。对工程师提出的合理意见和要求，承包人应自费修改完善。

经工程师批准的项目初步进度计划称为项目进度计划，是控制合同工程进度的依据，工程师有权按照进度计划检查工程进度情况。承包人还应根据项目进度计划，编制更为详细的分阶段或分项的进度计划，由工程师批准。

8.4.2 项目进度计划的内容

项目进度计划应当包括设计、承包人文件提交、采购、制造、检验、运达现场、施工、安装、试验的各个阶段的预期时间以及设计和施工组织方案说明等，其编制应当符合国家法律规定和一般工程实践惯例。项目进度计划的具体要求、关键路径及关键路径变化的确定原则、承包人提交的份数和时间等，在专用合同条件约定。

8.4.3 项目进度计划的修订

项目进度计划不符合合同要求或与工程的实际进度不一致的，承包人应向工程师提交修订的项目进度计划，并附具有关措施和相关资料。工程师也可以直接向承包人发出修订项目进度

计划的通知，承包人如接受，应按该通知修订项目进度计划，报工程师批准。承包人如不接受， 应当在 14 天内答复，如未按时答复视作已接受修订项目进度计划通知中的内容。

除专用合同条件另有约定外，工程师应在收到修订的项目进 度计划后 14 天内完成审批或提出修改意见，如未按时答复视作已批准承包人修订后的项目进度计划。工程师对承包人提交的项目进度计划的确认，不能减轻或免除承包人根据法律规定和合同约定应承担的任何责任或义务。

除合同当事人另有约定外，项目进度计划的修订并不能减轻或者免除双方按第 8.7 款［工期延误］、第 8.8 款［工期提前］、第 8.9 款［暂停工作］应承担的合同责任。

8.5 进度报告

项目实施过程中，承包人应进行实际进度记录，并根据工程师的要求编制月进度报告，并提交给工程师。进度报告应包含以下主要内容：

（1） 工程设计、采购、施工等各个工作内容的进展报告；

（2） 工程施工方法的一般说明；

（3） 当月工程实施介入的项目人员、设备和材料的预估明细报告；

（4） 当月实际进度与进度计划对比分析，以及提出未来可能引起工期延误的情形，同时提出应对措施；需要修订项目进度计划的，应对项目进度计划的修订部分进行说明；

（5） 承包人对于解决工期延误所提出的建议；

（6） 其他与工程有关的重大事项。

进度报告的具体要求等，在专用合同条件约定。

8.6 提前预警

任何一方应当在下列情形发生时尽快书面通知另一方：

（1） 该情形可能对合同的履行或实现合同目的产生不利影响；

（2） 该情形可能对工程完成后的使用产生不利影响；

（3） 该情形可能导致合同价款增加；

（4） 该情形可能导致整个工程或单位/区段工程的工期延长。

发包人有权要求承包人根据第 13.2 款［承包人的合理化建议］的约定提交变更建议，采取措施尽量避免或最小化上述情形的发生或影响。

8.7 工期延误

8.7.1 因发包人原因导致工期延误

在合同履行过程中，因下列情况导致工期延误和（或）费用增加的，由发包人承担由此延误的工期和（或）增加的费用，且发包人应支付承包人合理的利润：

（1） 根据第 13 条［变更与调整］的约定构成一项变更的；

（2） 发包人违反本合同约定，导致工期延误和（或）费用增加的；

（3） 发包人、发包人代表、工程师或发包人聘请的任意第三方造成或引起的任何延误、妨碍和阻碍；

（4） 发包人未能依据第 6.2.1 项［发包人提供的材料和工程设备］的约定提供材料和工程设备导致工期延误和（或）费用增加的；

（5） 因发包人原因导致的暂停施工；

（6） 发包人未及时履行相关合同义务，造成工期延误的其他原因。

8.7.2 因承包人原因导致工期延误

由于承包人的原因，未能按项目进度计划完成工作，承包人应采取措施加快进度，并承担加快进度所增加的费用。

由于承包人原因造成工期延误并导致逾期竣工的，承包人应支付逾期竣工违约金。逾期竣工违约金的计算方法和最高限额在 专用合同条件中约定。承包人支付逾期竣工违约金，不免除承包人完成工作及修补缺陷的义务，且发包人有权从工程进度款、竣工结算款或约定提交的履约担保中扣除相当于逾期竣工违约金的金额。

8.7.3 行政审批迟延

合同约定范围内的工作需国家有关部门审批的，发包人和（或）承包人应按照专用合同条件约定的职责分工完成行政审批报送。因国家有关部门审批迟延造成工期延误的，竣工日期相应顺延。造成费用增加的，由双方在负责的范围内各自承担。

8.7.4 异常恶劣的气候条件

异常恶劣的气候条件是指在施工过程中遇到的，有经验的承包人在订立合同时不可预见的， 对合同履行造成实质性影响的，但尚未构成不可抗力事件的恶劣气候条件。合同当事人可以在 专用合同条件中约定异常恶劣的气候条件的具体情形。

承包人应采取克服异常恶劣的气候条件的合理措施继续施工，并及时通知工程师。工程师应当及时发出指示，指示构成变更的，按第 13 条［变更与调整］约定办理。承包人因采取

合理措施而延误的工期由发包人承担。

8.8 工期提前

8.8.1 发包人指示承包人提前竣工且被承包人接受的，应与承包人共同协商采取加快工程进度的措施和修订项目进度计划。发包 人应承担承包人由此增加的费用，增加的费用按第 13 条［变更与调整］的约定执行；发包人不得以任何理由要求承包人超过合理限度压缩工期。承包人有权不接受提前竣工的指示，工期按照合同约定执行。

8.8.2 承包人提出提前竣工的建议且发包人接受的，应与发包人共同协商采取加快工程进度的措施和修订项目进度计划。发包人应承担承包人由此增加的费用，增加的费用按第 13 条［变更与调整］的约定执行，并向承包人支付专用合同条件约定的相应奖励金。

8.9 暂停工作

8.9.1 由发包人暂停工作

发包人认为必要时，可通过工程师向承包人发出经发包人签认的暂停工作通知，应列明暂停原因、暂停的日期及预计暂停的期限。承包人应按该通知暂停工作。
承包人因执行暂停工作通知而造成费用的增加和（或）工期延误由发包人承担，并有权要求发包人支付合理利润，但由于承包人原因造成发包人暂停工作的除外。

8.9.2 由承包人暂停工作

因承包人原因所造成部分或全部工程的暂停，承包人应采取措施尽快复工并赶上进度，由此造成费用的增加或工期延误由承包人承担。因此造成逾期竣工的，承包人应按第 8.7.2 项［ 因承包人原因导致工期延误］承担逾期竣工违约责任。
合同履行过程中发生下列情形之一的，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施予以纠正。发包人收到承包人通知后的 28 天内仍不予以纠正，承包人有权暂停施工，并通知工程师。承包人有权要求发包人延长工期和（或）增加费用，并支付合理利润：

（1） 发包人拖延、拒绝批准付款申请和支付证书，或未能按合同约定支付价款，导致付款延误的；

（2） 发包人未按约定履行合同其他义务导致承包人无法继续履行合同的，或者发包人明确表示暂停或实质上已暂停履行合同的。

8.9.3 除上述原因以外的暂停工作，双方应遵守第 17 条［不可抗力］的相关约定。

8.9.4 暂停工作期间的工程照管

不论由于何种原因引起暂停工作的，暂停工作期间，承包人应负责对工程、工程物资及文件等进行照管和保护，并提供安全保障，由此增加的费用按第 8.9.1 项［由发包人暂停工作］和第 8.9.2 项［由承包人暂停工作］的约定承担。

因承包人未能尽到照管、保护的责任造成损失的，使发包人的费用增加，（或）竣工日期延误的，由承包人按本合同约定承担责任。

根据第 8.9.1 项［由发包人暂停工作］暂停工作持续超过 56 天的，承包人可向发包人发出要求复工的通知。如果发包人没有 在收到书面通知后 28 天内准许已暂停工作的全部或部分

继续工作，承包人有权根据第 13 条［变更与调整］的约定，要求以变更方式调减受暂停影响的部分工程。发包人的暂停超过 56 天且暂停影响到整个工程的，承包人有权根据第 16. 2 款［由承包人解除合同］的约定，发出解除合同的通知。

8.10 复工

8.10.1收到发包人的复工通知后，承包人应按通知时间复工；发包人通知的复工时间应当给予承包人必要的准备复工时间。

8.10.2不论由于何种原因引起暂停工作，双方均可要求对方一同对受暂停影响的工程、工程设备和工程物资进行检查，承包人应将检查结果及需要恢复、修复的内容和估算通知发包人。

8.10.3除第 17 条［不可抗力］另有约定外，发生的恢复、修复价款及工期延误的后果由责任方承担。

第9条 竣工试验

9.1 竣工试验的义务

9.1.1 承包人完成工程或区段工程进行竣工试验所需的作业，并根据第 5.4款[竣工文件] 和第 5.5 款［操作和维修手册］提交文件后，进行竣工试验。

9.1.2 承包人应在进行竣工试验之前，至少提前42 天向工程师提交详细的竣工试验计划，该计划应载明竣工试验的内容、地点、 拟开展时间和需要发包人提供的资源条件。工程师应在收到计划后的 14 天内进行审查，并就该计划不符合合同的部分提出意见,承包人应在收到意见

后的 14 天内自费对计划进行修正。工程师逾期未提出意见的，视为竣工试验计划已得到确认。除提交竣工试验计划外，承包人还应提前 21 天将可以开始进行各项竣工试 验的日期通知工程师，并在该日期后的 14 天内或工程师指示的日期进行竣工试验。

9.1.3 承包人应根据经确认的竣工试验计划以及第 6.5 款［由承包人试验和检验］进行竣工试验。除《发包人要求》中另有说明外，竣工试验应按以下顺序分阶段进行，即只有在工程或区段工程已通过上一阶段试验的情况下，才可进行下一阶段试验：

（1） 承包人进行启动前试验，包括适当的检查和功能性试验，以证明工程或区段工程的每一部分均能够安全地承受下一阶段试验；

（2） 承包人进行启动试验，以证明工程或区段工程能够在 所有可利用的操作条件下安全运行，并按照专用合同条件和《发包人要求》中的规定操作；

（3） 承包人进行试运行试验。当工程或区段工程能稳定安 全运行时，承包人应通知工程师，可以进行其他竣工试验，包括 各种性能测试，以证明工程或区段工程符合《发包人要求》中列 明的性能保证指标。

进行上述试验不应构成第 10 条［验收和工程接收］规定的接收，但试验所产生的任何产品或其他收益均应归属于发包人。

9.1.4 完成上述各阶段竣工试验后，承包人应向工程师提交试验结果报告，试验结果须符合约定的标准、规范和数据。工程师应 在收到报告后 14 天内予以回复，逾期未回复的，视为认可竣工试验结果。但在考虑工程或区段工程是否通过竣工试验时，应适当考虑发包人对工程或其任何部分的使用，对工程或区段工程的性能、特性和试验结果产生的影响。

9.2 延误的试验

9.2.1 如果承包人已根据第 9.1 款［竣工试验的义务］就可以开始进行各项竣工试验的日期通知工程师，但该等试验因发包人原 因被延误 14 天以上的，发包人应承担由此增加的费用和工期延误，并支付承包人合理利润。同时，承包人应在合理可行的情况下尽快进行竣工试验。

9.2.2 承包人无正当理由延误进行竣工试验的，工程师可向其发出通知，要求其在收到通知后的 21 天内进行该项竣工试验。承包人应在该 21 天的期限内确定进行试验的日期，并至少提前 7 天通知工程师。

9.2.3 如果承包人未在该期限内进行竣工试验，则发包人有权自行组织该项竣工试验，

由此产生的合理费用由承包人承担。发包人应在试验完成后 28 天内向承包人发送试验结果。

9.3 重新试验

如果工程或区段工程未能通过竣工试验，则承包人应根据第 6.6 款［缺陷和修补］修补缺陷。发包人或承包人可要求按相同的条件，重新进行未通过的试验以及相关工程或区段工程的竣工试验。该等重新进行的试验仍应适用本条对于竣工试验的规定。

9.4 未能通过竣工试验

9.4.1 因发包人原因导致竣工试验未能通过的，承包人进行竣工试验的费用由发包人承担， 竣工日期相应顺延。

9.4.2 如果工程或区段工程未能通过根据第 9. 3 款［重新试验］ 重新进行的竣工试验的， 则：

（1） 发包人有权要求承包人根据第 6.6 款［缺陷和修补］继续进行修补和改正，并根据第 9.3 款［重新试验］再次进行竣工试验；

（2） 未能通过竣工试验，对工程或区段工程的操作或使用未产生实质性影响的，发包人有权要求承包人自费修复，承担因此增加的费用和误期损害赔偿责任，并赔偿发包人的相应损失；无法修复时，发包人有权扣减该部分的相应付款，同时视为通过竣工验收；

（3） 未能通过竣工试验，使工程或区段工程的任何主要部分丧失了生产、使用功能时，发包人有权指令承包人更换相关部分，承包人应承担因此增加的费用和误期损害赔偿责任，并赔偿发包人的相应损失；

（4） 未能通过竣工试验，使整个工程或区段工程丧失了生产、使用功能时，发包人可拒收工程或区段工程，或指令承包人重新设计、重置相关部分，承包人应承担因此增加的费用和误期 损害赔偿责任，并赔偿发包人的相应损失。同时发包人有权根据 第 16.1 款［由发包人解除合同］的约定解除合同。

第10条 验收和工程接收

10.1 竣工验收

10.1.1竣工验收条件

工程具备以下条件的，承包人可以申请竣工验收：

（1） 除因第 13 条［变更与调整］导致的工程量删减和第 14.5.3 项［扫尾工作清单］列入缺陷责任期内完成的扫尾工程和缺陷修补工作外，合同范围内的全部单位/区段工程

以及有关工作，包括合同要求的试验和竣工试验均已完成，并符合合同要求；

（2） 已按合同约定编制了扫尾工作和缺陷修补工作清单以及相应实施计划；

（3） 已按合同约定的内容和份数备齐竣工资料；

（4） 合同约定要求在竣工验收前应完成的其他工作。

10.1.2竣工验收程序

除专用合同条件另有约定外，承包人申请竣工验收的，应当按照以下程序进行：

承包人向工程师报送竣工验收申请报告，工程师应在收到竣工验收申请报告后 14 天内完成审查并报送发包人。工程师审查后认为尚不具备竣工验收条件的，应在收到竣工验收申请报告后的 14 天内通知承包人，指出在颁发接收证书前承包人还 需进行的工作内容。承包人完成工程师通知的全部工作内容后，应再次提交竣工验收申请报告，直至工程师同意为止。

（1） 工程师同意承包人提交的竣工验收申请报告的，或工程师收到竣工验收申请报告后14 天内不予答复的，视为发包人收到并同意承包人的竣工验收申请，发包人应在收到该竣工验收申请报告后的 28 天内进行竣工验收。工程经竣工验收合格的， 以竣工验收合格之日为实际竣工日期，并在工程接收证书中载明；完成竣工验收但发包人不予签发工程接收证书的，视为竣工验收合格，以完成竣工验收之日为实际竣工日期。

（2） 竣工验收不合格的，工程师应按照验收意见发出指示，要求承包人对不合格工程返工、修复或采取其他补救措施，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。承包人在完成不合格工程的返工、修复或采取其他补救措施后，应重新提交竣工验收申请报告，并按本项约定的程序重新进行验收。

（3） 因发包人原因，未在工程师收到承包人竣工验收申请报告之日起 42 天内完成竣工验收的，以承包人提交竣工验收申请报告之日作为工程实际竣工日期。

（4） 工程未经竣工验收，发包人擅自使用的，以转移占有工程之日为实际竣工日期。除专用合同条件另有约定外，发包人不按照本项和第 10.4 款［接收证书］约定组织竣工验收、颁发工程接收证书的，每逾期一天，应以签约合同价为基数，按照贷款市场报价利率（LPR） 支付违约金。

10.2 单位/区段工程的验收

10.2.1 发包人根据项目进度计划安排，在全部工程竣工前需要使用已经竣工的单位/区段

工程时，或承包人提出经发包人同意时，可进行单位/区段工程验收。验收的程序可参照第 10.1 款［竣工验收］的约定进行。验收合格后，由工程师向承包人出具经发包人签认的单位/区段工程验收证书。单位/区段工程的验收成果和结论作为全部工程竣工验收申请报告的附件。

10.2.2 发包人在全部工程竣工前，使用已接收的单位/区段工程 导致承包人费用增加的， 发包人应承担由此增加的费用和（或）工期延误，并支付承包人合理利润。

10.3 工程的接收

10.3.1根据工程项目的具体情况和特点，可按工程或单位/区段工程进行接收，并在专用合同条件约定接收的先后顺序、时间安排和其他要求。

10.3.2除按本条约定已经提交的资料外，接收工程时承包人需提交竣工验收资料的类别、内容、份数和提交时间，在专用合同条件中约定。

10.3.3发包人无正当理由不接收工程的，发包人自应当接收工程之日起，承担工程照管、成品保护、保管等与工程有关的各项费用，合同当事人可以在专用合同条件中另行约定发包人逾期接收工程的违约责任。

10.3.4承包人无正当理由不移交工程的，承包人应承担工程照管、成品保护、保管等与工程有关的各项费用，合同当事人可以在专用合同条件中另行约定承包人无正当理由不移交工程的违约责任。

10.4 接收证书

10.4.1 除专用合同条件另有约定外，承包人应在竣工验收合格后向发包人提交第 14.6 款［质量保证金］约定的质量保证金，发包人应在竣工验收合格且工程具备接收条件后的 14 天内向承包人颁发工程接收证书，但承包人未提交质量保证金的，发包人有权拒绝颁发。发包人拒绝颁发工程接收证书的，应向承包人发出通知，说明理由并指出在颁发接收证书前承包人需要做的工作，需要修补的缺陷和承包人需要提供的文件。

10.4.2 发包人向承包人颁发的接收证书，应注明工程或单位/ 区段工程经验收合格的实际竣工日期，并列明不在接收范围内的，在收尾工作和缺陷修补完成之前对工程或单位/区段工程预期使用目的没有实质影响的少量收尾工作和缺陷。

10.4.3 竣工验收合格而发包人无正当理由逾期不颁发工程接收证书的，自验收合格后第 15 天起视为已颁发工程接收证书。

10.4.4 工程未经验收或验收不合格，发包人擅自使用的，应在转移占有工程后 7 天内向

承包人颁发工程接收证书；发包人无正当理由逾期不颁发工程接收证书的，自转移占有后第15天起视 为已颁发工程接收证书。

10.4.5 存在扫尾工作的，工程接收证书中应当将第 14.5.3 项［扫尾工作清单］中约定的扫尾工作清单作为工程接收证书附件。

10.5 竣工退场

10.5.1竣工退场

颁发工程接收证书后，承包人应对施工现场进行清理，并撤离相关人员，使得施工现场处于以下状态，直至工程师检验合格为止：

（1） 施工现场内残留的垃圾已全部清除出场；

（2） 临时工程已拆除，场地已按合同约定进行清理、平整或复原；

（3） 按合同约定应撤离的人员、承包人提供的施工设备和 剩余的材料，包括废弃的施工设备和材料，已按计划撤离施工现场；

（4） 施工现场周边及其附近道路、河道的施工堆积物，已全部清理；

（5） 施工现场其他竣工退场工作已全部完成。

施工现场的竣工退场费用由承包人承担。承包人应在专用合同条件约定的期限内完成竣工退场，逾期未完成的，发包人有权出售或另行处理承包人遗留的物品，由此支出的费用由承包人承担，发包人出售承包人遗留物品所得款项在扣除必要费用后应返还承包人。

10.5.2地表还原

承包人应按合同约定和工程师的要求恢复临时占地及清理场地，否则发包人有权委托其他人恢复或清理，所发生的费用由承包人承担。

10.5.3人员撤离

除了经工程师同意需在缺陷责任期内继续工作和使用的人员、施工设备和临时工程外，承包人应按专用合同条件约定和工程师的要求将其余的人员、施工设备和临时工程撤离施工现场或拆除。除专用合同条件另有约定外，缺陷责任期满时，承包人的人员和施工设备应全部撤离施工现场。

第11条 缺陷责任与保修

11.1 工程保修的原则

在工程移交发包人后，因承包人原因产生的质量缺陷，承包人应承担质量缺陷责任和保修义务。缺陷责任期届满，承包人仍应按合同约定的工程各部位保修年限承担保修义务。

11.2 缺陷责任期

缺陷责任期原则上从工程竣工验收合格之日起计算，合同当事人应在专用合同条件约定缺陷责任期的具体期限，但该期限最长不超过 24 个月。

单位/区段工程先于全部工程进行验收，经验收合格并交付使用的，该单位/区段工程缺陷责任期自单位/区段工程验收合格之日起算。因发包人原因导致工程未在合同约定期限进行验收， 但工程经验收合格的，以承包人提交竣工验收报告之日起算；因发包人原因导致工程未能进行竣工验收的，在承包人提交竣工验收报告 90 天后，工程自动进入缺陷责任期；发包人未经竣工验收擅自使用工程的，缺陷责任期自工程转移占有之日起开始计算。

由于承包人原因造成某项缺陷或损坏使某项工程或工程设备不能按原定目标使用而需要再次检查、检验和修复的，发包人有权要求承包人延长该项工程或工程设备的缺陷责任期，并应在原缺陷责任期届满前发出延长通知。但缺陷责任期最长不超过 24 个月。

11.3 缺陷调查

11.3.1承包人缺陷调查

如果发包人指示承包人调查任何缺陷的原因，承包人应在发包人的指导下进行调查。承包人应在发包人指示中说明的日期或与发包人达成一致的其他日期开展调查。除非该缺陷应由承包人负责自费进行修补，承包人有权就调查的成本和利润获得支付。

如果承包人未能根据本款开展调查，该调查可由发包人开展。但应将上述调查开展的日期通知承包人，承包人可自费参加调查。如果该缺陷应由承包人自费进行修补，则发包人有权要求 承包人支付发包人因调查产生的合理费用。

11.3.2缺陷责任

缺陷责任期内，由承包人原因造成的缺陷，承包人应负责维修，并承担鉴定及维修费用。如承包人不维修也不承担费用，发包人可按合同约定从质量保证金中扣除，费用超出质量保证金金额的，发包人可按合同约定向承包人进行索赔。承包人维修并承担相应费用后，不免除对工程的损失赔偿责任。发包人在使用过程中，发现已修补的缺陷部位或部件还存在质量缺陷的，承包

人应负责修复，直至检验合格为止。

11.3.3修复费用

发包人和承包人应共同查清缺陷或损坏的原因。经查明属承包人原因造成的，应由承包人承担修复的费用。经查验非承包人原因造成的，发包人应承担修复的费用，并支付承包人合理利润。

11.3.4修复通知

在缺陷责任期内，发包人在使用过程中，发现已接收的工程存在缺陷或损坏的，应书面通知承包人予以修复，但情况紧急必须立即修复缺陷或损坏的，发包人可以口头通知承包人并在口头通知后 48 小时内书面确认，承包人应在专用合同条件约定的合 理期限内到达工程现场并修复缺陷或损坏。

11.3.5在现场外修复

在缺陷责任期内，承包人认为设备中的缺陷或损害不能在现场得到迅速修复，承包人应当向发包人发出通知，请求发包人同意把这些有缺陷或者损害的设备移出现场进行修复，通知应当注 明有缺陷或者损害的设备及维修的相关内容，发包人可要求承包人按移出设备的全部重置成本增加质量保证金的数额。

11.3.6未能修复

因承包人原因造成工程的缺陷或损坏，承包人拒绝维修或未 能在合理期限内修复缺陷或损坏，且经发包人书面催告后仍未修复的，发包人有权自行修复或委托第三方修复，所需费用由承包 人承担。但修复范围超出缺陷或损坏范围的，超出范围部分的修 复费用由发包人承担。

如果工程或工程设备的缺陷或损害使发包人实质上失去了工程的整体功能，发包人有权向承包人追回已支付的工程款项，并要求其赔偿发包人相应损失。

11.4 缺陷修复后的进一步试验

任何一项缺陷修补后的 7 天内，承包人应向发包人发出通知，告知已修补的情况。如根据第 9 条［竣工试验］或第 12 条［竣工后试验］的规定适用重新试验的，还应建议重新试验。发包人 应在收到重新试验的通知后 14 天内答复，逾期未进行答复的视为同意重新试验。承包人未建议重新试验的，发包人也可在缺陷修补后的 14 天内指示进行必要的重新试验，以

证明已修复的部分符合合同要求。

所有的重复试验应按照适用于先前试验的条款进行，但应由责任方承担修补工作的成本和重新试验的风险和费用。

11.5 承包人出入权

在缺陷责任期内，为了修复缺陷或损坏，承包人有权出入工程现场，除情况紧急必须立即修复缺陷或损坏外，承包人应提前 24 小时通知发包人进场修复的时间。承包人进入工程现场前应获得发包人同意，且不应影响发包人正常的生产经营，并应遵守发包人有关安保和保密等规定。

11.6 缺陷责任期终止证书

除专用合同条件另有约定外，承包人应于缺陷责任期届满前 7 天内向发包人发出缺陷责任期即将届满通知，发包人应在收到 通知后 7 天内核实承包人是否履行缺陷修复义务，承包人未能履行缺陷修复义务的，发包人有权扣除相应金额的维修费用。发包人应在缺陷责任期届满之日，向承包人颁发缺陷责任期终止证书，并按第 14. 6.3 项[质量保证金的返还]返还质量保证金。

如根据第 10. 5.3 项[人员撤离]承包人在施工现场还留有人员、施工设备和临时工程的，承包人应当在收到缺陷责任期终止证书后 28 天内，将上述人员、施工设备和临时工程撤离施工现场。

11.7 保修责任

因承包人原因导致的质量缺陷责任，由合同当事人根据有关法律规定，在专用合同条件和书中约定工程质量保修范围、期限和责任。

第12条 竣工后试验

本合同工程包含竣工后试验的，遵守本条约定。

12.1 竣工后试验的程序

12.1.1工程或区段工程被发包人接收后，在合理可行的情况下应根据合同约定尽早进行竣工后试验。

12.1.2除专用合同条件另有约定外，发包人应提供全部电力、水、污水处理、燃料、消耗品和材料，以及全部其他仪器、协助、文件或其他信息、设备、工具、劳力，启动工程

设备， 并组织安排有适当资质、经验和能力的工作人员实施竣工后试验。

12.1.3除《发包人要求》另有约定外，发包人应在合理可行的情况下尽快进行每项竣工后试验，并至少提前 21 天将该项竣工后试验的内容、地点和时间，以及显示其他竣工后试验拟开展时间的竣工后试验计划通知承包人。

12.1.4发包人应根据《发包人要求》、承包人按照第 5.5 款［操 作和维修手册］提交的文件，以及承包人被要求提供的指导进行竣工后试验。如承包人未在发包人通知的时间和地点参加竣工后试验，发包人可自行进行，该试验应被视为是承包人在场的情况下进行的，且承包人应视为认可试验数据。

12.1.5竣工后试验的结果应由双方进行整理和评价，并应适当考虑发包人对工程或其任何部分的使用，对工程或区段工程的性能、特性和试验结果产生的影响。

12.2 延误的试验

12.2.1 如果竣工后试验因发包人原因被延误的，发包人应承担承包人由此增加的费用并支付承包人合理利润。

12.2.2 如果因承包人以外的原因，导致竣工后试验未能在缺陷责任期或双方另行同意的其他期限内完成，则相关工程或区段工程应视为已通过该竣工后试验。

12.3 重新试验

如工程或区段工程未能通过竣工后试验，则承包人应根据第 11.3 款［缺陷调查］的规定修补缺陷，以达到合同约定的要求； 并按照第 11.4 款［缺陷修复后的进一步试验］重新进行竣工后试验以及承担风险和费用。如未通过试验和重新试验是承包人原因造成的，则承包人还应承担发包人因此增加的费用。

12.4 未能通过竣工后试验

12.4.1工程或区段工程未能通过竣工后试验，且合同中就该项未通过的试验约定了性能损害赔偿违约金及其计算方法的，或者就该项未通过的试验另行达成补充协议的，承包人在缺陷责任期内向发包人支付相应违约金或按补充协议履行后，视为通过竣工后试验。

12.4.2对未能通过竣工后试验的工程或区段工程，承包人可向发包人建议，由承包人对该工程或区段工程进行调整或修补。发包人收到建议后，可向承包人发出通知，指示其在发包人方便的合理时间进入工程或区段工程进行调查、调整或修补，并为承包人的进入提供方便。承包人提出建议，但未在缺陷责任期内收到上述发包人通知的，相关工程或区段工程

应视为已通过该竣工后试验。

12.4.3发包人无故拖延给予承包人进行调查、调整或修补所需的进入工程或区段工程的许可，并造成承包人费用增加的，应承担由此增加的费用并支付承包人合理利润。

第13条 变更与调整

13.1 发包人变更权

13.1.1 变更指示应经发包人同意，并由工程师发出经发包人签 认的变更指示。除第11.3.6项［未能修复］约定的情况外，变更不应包括准备将任何工作删减并交由他人或发包人自行实施的情况。承包人收到变更指示后，方可实施变更。未经许可，承包人不得擅自对工程的任何部分进行变更。发包人与承包人对某项指示或批准是否构成变更产生争议的，按第 20 条［争议解决］处理。

13.1.2 承包人应按照变更指示执行，除非承包人及时向工程师发出通知，说明该项变更指示将降低工程的安全性、稳定性或适用性；涉及的工作内容和范围不可预见；所涉设备难以采购；导致承包人无法执行第 7.5 款［现场劳动用工］、第 7.6 款［安全文 明施工］、第 7.7 款［职业健康］或第 7.8 款［环境保护］内容；将造成工期延误；与第 4.1 款［承包人的一般义务］相冲突等无法执行的理由。工程师接到承包人的通知后，应作出经发包人签认的取消、确认或改变原指示的书面回复。

13.2 承包人的合理化建议

13.2.1承包人提出合理化建议的，应向工程师提交合理化建议说明，说明建议的内容、理由以及实施该建议对合同价格和工期的影响。

13.2.2除专用合同条件另有约定外，工程师应在收到承包人提交的合理化建议后 7 天内审查完毕并报送发包人，发现其中存在技术上的缺陷，应通知承包人修改。发包人应在收到工程师报送的合理化建议后 7 天内审批完毕。合理化建议经发包人批准的，工程师应及时发出变更指示，由此引起的合同价格调整按照第 13.3.3 项［变更估价］约定执行。发包人不同意变更的，工程师应书面通知承包人。

13.2.3合理化建议降低了合同价格、缩短了工期或者提高了工程经济效益的，双方可以按照专用合同条件的约定进行利益分享。

13.3 变更程序

13.3.1发包人提出变更

发包人提出变更的，应通过工程师向承包人发出书面形式的变更指示，变更指示应说明计划变更的工程范围和变更的内容。

13.3.2变更执行

承包人收到工程师下达的变更指示后，认为不能执行，应在合理期限内提出不能执行该变更指示的理由。承包人认为可以执行变更的，应当书面说明实施该变更指示需要采取的具体措施及对合同价格和工期的影响，且合同当事人应当按照第 13.3.3 项［变更估价］约定确定变更估价。

13.3.3变更估价

13.3.3.1 变更估价原则

除专用合同条件另有约定外，变更估价按照本款约定处理：

（1） 合同中未包含价格清单，合同价格应按照所执行的变更工程的成本加利润调整；

（2） 合同中包含价格清单，合同价格按照如下规则调整：

1）价格清单中有适用于变更工程项目的，应采用该项目的费率和价格；

2）价格清单中没有适用但有类似于变更工程项目的，可在合理范围内参照类似项目的费率或价格；

3)价格清单中没有适用也没有类似于变更工程项目的，该工程项目应按成本加利润原则调整适用新的费率或价格。

13.3.3.2 变更估价程序

承包人应在收到变更指示后 14 天内，向工程师提交变更估价申请。工程师应在收到承包人提交的变更估价申请后 7 天内审查完毕并报送发包人，工程师对变更估价申请有异议，通知承包人修改后重新提交。发包人应在承包人提交变更估价申请后 14 天内审批完毕。发包人逾期未完成审批或未提出异议的，视为认可承包人提交的变更估价申请。

因变更引起的价格调整应计入最近一期的进度款中支付。

13.3.4 变更引起的工期调整

因变更引起工期变化的，合同当事人均可要求调整合同工期，由合同当事人按照第3.6 款［商定或确定］并参考工程所在地的工期定额标准确定增减工期天数。

13.4 暂估价

13.4.1依法必须招标的暂估价项目

对于依法必须招标的暂估价项目，专用合同条件约定由承包人作为招标人的，招标文件、评标方案、评标结果应报送发包人批准。与组织招标工作有关的费用应当被认为已经包括在承包人的签约合同价中。

专用合同条件约定由发包人和承包人共同作为招标人的，与组织招标工作有关的费用在专用合同条件中约定。

具体的招标程序以及发包人和承包人权利义务关系可在专用合同条件中约定。暂估价项目的中标金额与价格清单中所列暂估价的金额差以及相应的税金等其他费用应列入合同价格。

13.4.2不属于依法必须招标的暂估价项目

对于不属于依法必须招标的暂估价项目，承包人具备实施暂估价项目的资格和条件的，经发包人和承包人协商一致后，可由承包人自行实施暂估价项目，具体的协商和估价程序以及发包人和承包人权利义务关系可在专用合同条件中约定。确定后的暂估价项目金额与价格清单中所列暂估价的金额差以及相应的税金 等其他费用应列入合同价格。

因发包人原因导致暂估价合同订立和履行迟延的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担，并支付承包人合理的利润。因承包人原因导致暂估价合同订立和履行迟延的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

13.5 暂列金额

除专用合同条件另有约定外，每一笔暂列金额只能按照发包人的指示全部或部分使用，并对合同价格进行相应调整。付给承包人的总金额应仅包括发包人已指示的，与暂列金额相关的工作、货物或服务的应付款项。

对于每笔暂列金额，发包人可以指示用于下列支付：

（1） 发包人根据第 13.1 款[发包人变更权]指示变更，决定对合同价格和付款计划表（ 如有）进行调整的、由承包人实施的工作（包括要提供的工程设备、材料和服务）；

（2） 承包人购买的工程设备、材料、工作或服务，应支付包括承包人已付（或应付）

的实际金额以及相应的管理费等费用和利润（管理费和利润应以实际金额为基数根据合同约定的费率（如有）或百分比计算）。

发包人根据上述（1 ）和（或）（2）指示支付暂列金额的，可以 要求承包人提交其供应商提供的全部或部分要实施的工程或拟购买的工程设备、材料、工作或服务的项目报价单。发包人可以发出通知指示承包人接受其中的一个报价或指示撤销支付，发包人在收到项目报价单的 7 天内未作回应的，承包人应有权自行接受其中任何一个报价。

每份包含暂列金额的文件还应包括用以证明暂列金额的所有有效的发票、凭证和账户或收据。

13.6 计日工

13.6.1需要采用计日工方式的，经发包人同意后，由工程师通知承包人以计日工计价方式实施相应的工作，其价款按列入价格 清单或预算书中的计日工计价项目及其单价进行计算；价格清单或预算书中无相应的计日工单价的，按照合理的成本与利润构成 的原则，由工程师按照第 3.6 款［商定或确定］确定计日工的单价。

13.6.2采用计日工计价的任何一项工作，承包人应在该项工作实施过程中，每天提交以下报表和有关凭证报送工程师审查：

（1） 工作名称、内容和数量；

（2） 投入该工作的所有人员的姓名、专业、工种、级别和耗用工时；

（3） 投入该工作的材料类别和数量；

（4） 投入该工作的施工设备型号、台数和耗用台时；

（5） 其他有关资料和凭证。

计日工由承包人汇总后，列入最近一期进度付款申请单，由工程师审查并经发包人批准后列入进度付款。

13.7 法律变化引起的调整

13.7.1 基准日期后，法律变化导致承包人在合同履行过程中所 需要的费用发生除第 13.8 款［市场价格波动引起的调整］约定以外的增加时，由发包人承担由此增加的费用；减少时，应从合同价格中予以扣减。基准日期后，因法律变化造成工期延误时，工期应予以顺延。

13.7.2 因法律变化引起的合同价格和工期调整，合同当事人无法达成一致的，由工程师按第 3. 6 款［商定或确定］的约定处理。

13.7.3　因承包人原因造成工期延误，在工期延误期间出现法律变化的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

13.7.4　因法律变化而需要对工程的实施进行任何调整的，承包人应迅速通知发包人，或者发包人应迅速通知承包人，并附上详细的辅助资料。发包人接到通知后，应根据第 13.3 款［变更程序］发出变更指示。

13.8　市场价格波动引起的调整

13.8.1主要工程材料、设备、人工价格与招标时基期价相比， 波动幅度超过合同约定幅度的，双方按照合同约定的价格调整方式调整。

13.8.2发包人与承包人在专用合同条件中约定采用《价格指数权重表》的，适用本项约定。

13.8.2.1双方当事人可以将部分主要工程材料、工程设备、人工价格及其他双方认为应当根据市场价格调整的费用列入附件 6［价格指数权重表］，并根据以下公式计算差额并调整合同价格:

（1）　价格调整公式

$$\Delta P = P_0\left[A + \left(B_1 \times \frac{F_{t1}}{F_{01}} + B_2 \times \frac{F_{t2}}{F_{02}} + B_3 \times \frac{F_{t3}}{F_{03}} + \cdots + B_n \times \frac{F_{tn}}{F_{0n}}\right) - 1\right]$$

公式中：一-需调整的价格差额；

P0---付款证书中承包人应得到的已完成工作量的金额。此项金额应不包括价格调整、不计质量保证金的预留和支付、预付款的支付和扣回。第 13 条［变更与调整］约定的变更及其他金额已按当期价格计价的，也不计在内；

A-定值权重（即不调部分的权重）；

B1； B2； B3；____Bn--各可调因子的变值权重（即可调部分的权重）为各可调因子在投标函投标总报价中所占的比例，且 A+B1+B2+B3+_+B_n=1；

Fti； Ft2； Ft3； ... Ftn　各可调因子的当期价格指数，指付款证书相关周期最后一天的前 42 天的各可调因子的价格指数；

F01； F02； F03； ... Fon　各可调因子的基本价格指数，指基准日期的各可调因子的价格指数。

以上价格调整公式中的各可调因子、定值和变值权重，以及基本价格指数及其来源在投标函附录价格指数和权重表中约定。价格指数应首先采用投标函附录中载明的有关部门提供的价格指数，缺乏上述价格指数时，可采用有关部门提供的价格代替。

（2） 暂时确定调整差额

在计算调整差额时得不到当期价格指数的，可暂用上一次价格指数计算，并在以后的付款中再按实际价格指数进行调整。

（3） 权重的调整

按第 13.1 款[发包人变更权]约定的变更导致原定合同中的权重不合理的，由工程师与承包人和发包人协商后进行调整。

（4） 承包人原因工期延误后的价格调整

因承包人原因未在约定的工期内竣工的，则对原约定竣工日期后继续施工的工程，在使用本款第（1）项价格调整公式时，应采用原约定竣工日期与实际竣工日期的两个价格指数中较低的一个作为当期价格指数。

（5） 发包人引起的工期延误后的价格调整

由于发包人原因未在约定的工期内竣工的，则对原约定竣工日期后继续施工的工程，在使用本款第（1）目价格调整公式时，应采用原约定竣工日期与实际竣工日期的两个价格指数中较高的一个作为当期价格指数。

13.8.2.2未列入《价格指数权重表》的费用不因市场变化而调整。

13.8.3双方约定采用其他方式调整合同价款的，以专用合同条件约定为准。

第14条 合同价格与支付

14.1 合同价格形式

14.1.1 除专用合同条件中另有约定外，本合同为总价合同，除根据第 13 条[变更与调整]，以及合同中其它相关增减金额的约定进行调整外，合同价格不做调整。

14.1.2 除专用合同条件另有约定外：

（1） 工程款的支付应以合同协议书约定的签约合同价格为基础，按照合同约定进行调整；

（2） 承包人应支付根据法律规定或合同约定应由其支付的 各项税费，除第 13.7 款［法律变化引起的调整］约定外，合同价格不应因任何这些税费进行调整；

（3） 价格清单列出的任何数量仅为估算的工作量，不得将其视为要求承包人实施的工程的实际或准确的工作量。在价格清单中列出的任何工作量和价格数据应仅限用于变更和支付的参考资料，而不能用于其他目的。

14.1.3 合同约定工程的某部分按照实际完成的工程量进行支付的，应按照专用合同条件的约定进行计量和估价，并据此调整合同价格。

14.2 预付款

14.2.1预付款支付

预付款的额度和支付按照专用合同条件约定执行。预付款应当专用于承包人为合同工程的设计和工程实施购置材料、工程设备、施工设备、修建临时设施以及组织施工队伍进场等合同工作。

除专用合同条件另有约定外，预付款在进度付款中同比例扣回。在颁发工程接收证书前，提前解除合同的，尚未扣完的预付款应与合同价款一并结算。

发包人逾期支付预付款超过 7 天的，承包人有权向发包人发 出要求预付的催告通知，发包人收到通知后 7 天内仍未支付的，承包人有权暂停施工，并按第 15.1.1 项［发包人违约的情形］执行。

14.2.2预付款担保

发包人指示承包人提供预付款担保的，承包人应在发包人支付预付款 7 天前提供预付款担保，专用合同条件另有约定除外。预付款担保可采用银行保函、担保公司担保等形式，具体由合同当事人在专用合同条件中约定。在预付款完全扣回之前，承包人应保证预付款担保持续有效。

发包人在工程款中逐期扣回预付款后，预付款担保额度应相应减少，但剩余的预付款担保金额不得低于未被扣回的预付款金额。

14.3 工程进度款

14.3.1工程进度付款申请

（1） 人工费的申请

人工费应按月支付，工程师应在收到承包人人工费付款申请单以及相关资料后 7 天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到后 7 天内完成审批并向承包人签发人工费支付证书，发包人应在人工费支付证书签发后 7 天内完成支付。已支付的人工费部分，发包人支付进度款时予以相应扣除。

（2） 除专用合同条件另有约定外，承包人应在每月月末向工程师提交进度付款申请单， 该进度付款申请单应包括下列内容：

1） 截至本次付款周期内已完成工作对应的金额；

2） 扣除依据本款第（1）目约定中已扣除的人工费金额；

3） 根据第 13 条［变更与调整］应增加和扣减的变更金额；

4） 根据第 14.2 款［预付款］约定应支付的预付款和扣减的返还预付款；

5） 根据第 14.6. 2 项［质量保证金的预留］约定应预留的质量保证金金额；

6） 根据第 19 条［索赔］应增加和扣减的索赔金额；

7） 对已签发的进度款支付证书中出现错误的修正，应在本次进度付款中支付或扣除的 金额；

8） 根据合同约定应增加和扣减的其他金额。

14.3.2进度付款审核和支付

除专用合同条件另有约定外，工程师应在收到承包人进度付款申请单以及相关资料后7天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到后 7 天内完成审批并向承包人签发进度款支付证书。发包人逾期（包括因工程师原因延误报送的时间）未完成审批且未提出异议的，视为已签发进度款支付证书。

工程师对承包人的进度付款申请单有异议的，有权要求承包人修正和提供补充资料，承包人应提交修正后的进度付款申请单。工程师应在收到承包人修正后的进度付款申请单及相关资料后 7 天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到工程师报送的进度付款申请单及相关资料后 7 天内，向承包人签发无异议部分的进度款支付证书。存在争议的部分，按照第 20 条［争议解决］的约定处理。

除专用合同条件另有约定外，发包人应在进度款支付证书签发后 14 天内完成支付，发包人逾期支付进度款的，按照贷款市场报价利率（LPR）支付利息；逾期支付超过 56 天的，按照贷款市场报价利率（LPR）的两倍支付利息。

发包人签发进度款支付证书，不表明发包人已同意、批准或接受了承包人完成的相应部分的工作。

14.3.3进度付款的修正

在对已签发的进度款支付证书进行阶段汇总和复核中发现错误、遗漏或重复的，发包人和承包人均有权提出修正申请。经发包人和承包人同意的修正，应在下期进度付款中支付或扣除。

14.4 付款计划表

14.4.1付款计划表的编制要求

除专用合同条件另有约定外，付款计划表按如下要求编制：

（1） 付款计划表中所列的每期付款金额，应为第 14.3.1 项［工程进度付款申请］每期进度款的估算金额；

（2） 实际进度与项目进度计划不一致的，合同当事人可按照第 3. 6 款［商定或确定］ 修改付款计划表；

（3） 不采用付款计划表的，承包人应向工程师提交按季度 编制的支付估算付款计划表， 用于支付参考。

14.4.2付款计划表的编制与审批

（1） 除专用合同条件另有约定外，承包人应根据第 8.4 款 ［项目进度计划］约定的项目进度计划、签约合同价和工程量等因素对总价合同进行分解，确定付款期数、计划每期达到的主要形象进度和（或）完成的主要计划工程量（含设计、采购、施工、竣工试验和竣工后试验等）等目标任务，编制付款计划表。其中人工费应按月确定付款期和付款计划。承包人应当在收到工程师和发包人批准的项目进度计划后 7 天内，将付款计划表及编制付款计划表的支持性资料报送工程师。

（2） 工程师应在收到付款计划表后 7 天内完成审核并报送发包人。发包人应在收到经工

（3） 程师审核的付款计划表后 7 天内完成审批，经发包人批准的付款计划表为有约束力的付款计划表。

（4） 发包人逾期未完成付款计划表审批的，也未及时要求承包人进行修正和提供补充资料的，则承包人提交的付款计划表视为已经获得发包人批准。

14.5 竣工结算

14.5.1 竣工结算申请

除专用合同条件另有约定外，承包人应在工程竣工验收合格后 42 天内向工程师提交竣工结算申请单，并提交完整的结算资料，有关竣工结算申请单的资料清单和份数等要求由合同当事人在专用合同条件中约定。

除专用合同条件另有约定外，竣工结算申请单应包括以下内容：

（1） 竣工结算合同价格；

（2） 发包人已支付承包人的款项；

（3） 采用第 14.6.1 项［承包人提供质量保证金的方式］第 （2）种方式提供质量保证金的，应当列明应预留的质量保证金金额；采用第 14.6.1 项［承包人提供质量保证金的方式］ 中其他方式提供质量保证金的，应当按第 14.6 款［质量保证金］提供相关文件作为附件；

（4） 发包人应支付承包人的合同价款。

14.5.2 竣工结算审核

（1） 除专用合同条件另有约定外，工程师应在收到竣工结 算申请单后 14 天内完成核查并报送发包人。发包人应在收到工程师提交的经审核的竣工结算申请单后 14 天内完成审批， 并由工程师向承包人签发经发包人签认的竣工付款证书。工程师或发包人对竣工结算申请单有异议的，有权要求承包人进行修正和提 供补充资料，承包人应提交修正后的竣工结算申请单。

发包人在收到承包人提交竣工结算申请书后 28 天内未完成审批且未提出异议的，视为发包人认可承包人提交的竣工结算申请单，并自发包人收到承包人提交的竣工结算申请单后第29 天起视为已签发竣工付款证书。

（2） 除专用合同条件另有约定外，发包人应在签发竣工付款证书后的 14 天内，完成对承包人的竣工付款。发包人逾期支付的，按照贷款市场报价利率（LPR）支付违约金；逾期支付超 过 56 天的，按照贷款市场报价利率（LPR）的两倍支付违约金。

（3） 承包人对发包人签认的竣工付款证书有异议的，对于有异议部分应在收到发包人签认的竣工付款证书后 7 天内提出异议，并由合同当事人按照专用合同条件约定的方式和程序进行复核，或按照第 20 条［争议解决］约定处理。对于无异议部分，发包人应签发临时竣工付款证书，并按本款第（2）项完成付款。 承包人逾期未提出异议的，视为认可发包人的审批结果。

14.5.3 扫尾工作清单

经双方协商，部分工作在工程竣工验收后进行的，承包人应当编制扫尾工作清单，扫尾工作清单中应当列明承包人应当完成的扫尾工作的内容及完成时间。

承包人完成扫尾工作清单中的内容应取得的费用包含在第 14.5.1 项［竣工结算申请］及第 14.5.2 项［竣工结算审核］中一并结算。

扫尾工作的缺陷责任期按第 11 条［缺陷责任与保修］处理。 承包人未能按照扫尾工作清单约定的完成时间完成扫尾工作的， 视为承包人原因导致的工程质量缺陷按照第 11.3 款［缺陷调查］处理。

14.6 质量保证金

经合同当事人协商一致提供质量保证金的，应在专用合同条件中予以明确。在工程项目竣工前，承包人已经提供履约担保的,发包人不得同时要求承包人提供质量保证金。

14.6.1 承包人提供质量保证金的方式

承包人提供质量保证金有以下三种方式：

（1） 提交工程质量保证担保；

（2） 预留相应比例的工程款；

（3） 双方约定的其他方式。

除专用合同条件另有约定外，质量保证金原则上采用上述第（1）种方式，且承包人应在工程竣工验收合格后 7 天内，向发包人提交工程质量保证担保。承包人提交工程质量保证担保时，发包人应同时返还预留的作为质量保证金的工程价款（如有）。 但不论承包人以何种方式提供质量保证金，累计金额均不得高于工程价款结算总额的 3%。

14.6.2 质量保证金的预留

双方约定采用预留相应比例的工程款方式提供质量保证金的，质量保证金的预留有以下

三种方式：

（1） 按专用合同条件的约定在支付工程进度款时逐次预留，直至预留的质量保证金总额达到专用合同条件约定的金额或比例为止。在此情形下，质量保证金的计算基数不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额；

（2） 工程竣工结算时一次性预留质量保证金；

（3） 双方约定的其他预留方式。

除专用合同条件另有约定外，质量保证金的预留原则上采用 上述第（1）种方式。如承包人在发包人签发竣工付款证书后 28 天内提交工程质量保证担保，发包人应同时返还预留的作为质量保证金的工程价款。发包人在返还本条款项下的质量保证金的同时，按照中国人民银行同期同类存款基准利率支付利息。

14.6.3 质量保证金的返还

缺陷责任期内，承包人认真履行合同约定的责任，缺陷责任期满，发包人根据第 11.6 款［缺陷责任期终止证书］向承包人颁发缺陷责任期终止证书后，承包人可向发包人申请返还质量保证金。

发包人在接到承包人返还质量保证金申请后，应于 7 天内将质量保证金返还承包人，逾期未返还的，应承担违约责任。发包人在接到承包人返还质量保证金申请后 7 天内不予答复，视同认可承包人的返还质量保证金申请。

发包人和承包人对质量保证金预留、返还以及工程维修质量、费用有争议的，按本合同第20 条［争议解决］约定的争议和纠纷解决程序处理。

14.7 最终结清

14.7.1最终结清申请单

（1） 除专用合同条件另有约定外，承包人应在缺陷责任期终止证书颁发后 7 天内，按专用合同条件约定的份数向发包人提交最终结清申请单，并提供相关证明材料。
除专用合同条件另有约定外，最终结清申请单应列明质量保证金、应扣除的质量保证金、缺陷责任期内发生的增减费用。

（2） 发包人对最终结清申请单内容有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料， 承包人应向发包人提交修正后的最终结清申请单。

14.7.2最终结清证书和支付

（1） 除专用合同条件另有约定外，发包人应在收到承包人 提交的最终结清申请单后 14 天内完成审批并向承包人颁发最终结清证书。发包人逾期未完成审批，又未提出修改意见的，视为发包人同意承包人提交的最终结清申请单，且自发包人收到承包人提交的最终结清申请单后 15 天起视为已颁发最终结清证书。

（2） 除专用合同条件另有约定外，发包人应在颁发最终结清证书后 7 天内完成支付。发包人逾期支付的，按照贷款市场报价利率（LPR）支付利息；逾期支付超过 56 天的，按照贷款市场报价利率（LPR）的两倍支付利息。

（3） 承包人对发包人颁发的最终结清证书有异议的，按第 20 条［争议解决］的约定办理。

第15条 违约

15.1 发包人违约

15.1.1发包人违约的情形

除专用合同条件另有约定外，在合同履行过程中发生的下列情形，属于发包人违约：

（1） 因发包人原因导致开始工作日期延误的；

（2） 因发包人原因未能按合同约定支付合同价款的；

（3） 发包人违反第 13.1.1 项约定，自行实施被取消的工作或转由他人实施的；

（4） 因发包人违反合同约定造成工程暂停施工的；

（5） 工程师无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的；

（6） 发包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；

（7） 发包人未能按照合同约定履行其他义务的。

15.1.2通知改正

发包人发生除第 15.1.1 项第（6）目以外的违约情况时，承包人可向发包人发出通知，要求发包人采取有效措施纠正违约行为。发包人收到承包人通知后 28 天内仍不纠正违约行为的，承包人有权暂停相应部位工程实施，并通知工程师。

15.1.3发包人违约的责任

发包人应承担因其违约给承包人增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。此外，合同当事人可在专用合同条件中另行约定发包人违约责任的承担方式和计算方法。

15.2 承包人违约

15.2.1承包人违约的情形

除专用合同条件另有约定外，在履行合同过程中发生的下列情况之一的，属于承包人违约：

（1） 承包人的原因导致的承包人文件、实施和竣工的工程不符合法律法规、工程质量验收标准以及合同约定；

（2） 承包人违反合同约定进行转包或违法分包的；

（3） 承包人违反约定采购和使用不合格材料或工程设备；

（4） 因承包人原因导致工程质量不符合合同要求的；

（5） 承包人未经工程师批准，擅自将已按合同约定进入施工现场的施工设备、临时设施或材料撤离施工现场；

（6） 承包人未能按项目进度计划及时完成合同约定的工作，造成工期延误；

（7） 由于承包人原因未能通过竣工试验或竣工后试验的；

（8） 承包人在缺陷责任期及保修期内，未能在合理期限对工程缺陷进行修复，或拒绝按发包人指示进行修复的；

（9） 承包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；

（10） 承包人未能按照合同约定履行其他义务的。

15.2.2通知改正

承包人发生除第 15.2.1 项第（7）目、第（9）目约定以外的其他违约情况时，工程师可在专用合同条件约定的合理期限内向承包人发出整改通知，要求其在指定的期限内改正。

15.2.3承包人违约的责任

承包人应承担因其违约行为而增加的费用和（或）延误的工期。此外，合同当事人可在专用合同条件中另行约定承包人违约责任的承担方式和计算方法。

15.3 第三人造成的违约

在履行合同过程中，一方当事人因第三人的原因造成违约的，应当向对方当事人承担违约责任。一方当事人和第三人之间的纠纷，依照法律规定或者按照约定解决。

第16条 合同解除

16.1 由发包人解除合同

16.1.1因承包人违约解除合同

除专用合同条件另有约定外，发包人有权基于下列原因，以书面形式通知承包人解除合同，解除通知中应注明是根据第 14.1.1 项发出的，发包人应在发出正式解除合同通知 14 天前告知承包人其解除合同意向，除非承包人在收到该解除合同意向通知后 14 天内采取了补救措施，否则发包人可向承包人发出正式 解除合同通知立即解除合同。解除日期应为承包人收到正式解除合同通知的日期，但在第（5）目的情况下，发包人无须提前告知承包人其解除合同意向， 可直接发出正式解除合同通知立即解除合同：

（1） 承包人未能遵守第 4. 2 款［履约担保］的约定；

（2） 承包人未能遵守第 4.5 款［分包］有关分包和转包的约定；

（3） 承包人实际进度明显落后于进度计划，并且未按发包人的指令采取措施并修正进度计划；

（4） 工程质量有严重缺陷，承包人无正当理由使修复开始日期拖延达 28 天以上；

（5） 承包人破产、停业清理或进入清算程序，或情况表明承包人将进入破产和（或）清算程序，已有对其财产的接管令或管理令，与债权人达成和解，或为其债权人的利益在财产接管人、 受托人或管理人的监督下营业，或采取了任何行动或发生任何事件（根据有关适用法律）具有与前述行动或事件相似的效果；

（6） 承包人明确表示或以自己的行为表明不履行合同、或经发包人以书面形式通知其履约后仍未能依约履行合同、或以不适当的方式履行合同；

（7） 未能通过的竣工试验、未能通过的竣工后试验，使工程的任何部分和（或）整个工程丧失了主要使用功能、生产功能；

（8） 因承包人的原因暂停工作超过 56 天且暂停影响到整 个工程，或因承包人的原因暂停工作超过 182 天；

（9） 承包人未能遵守第 8.2 款［竣工日期］规定，延误超过182天；

（10） 工程师根据第 15.2.2 项［通知改正］发出整改通知 后，承包人在指定的合理

期限内仍不纠正违约行为并致使合同目的不能实现的。

16.1.2因承包人违约解除合同后承包人的义务合同解除后，承包人应按以下约定执行：

（1） 除了为保护生命、财产或工程安全、清理和必须执行的工作外，停止执行所有被通知解除的工作，并将相关人员撤离现场；

（2） 经发包人批准，承包人应将与被解除合同相关的和正 在执行的分包合同及相关的责任和义务转让至发包人和（或）发包人指定方的名下，包括永久性工程及工程物资，以及相关工作；

（3） 移交已完成的永久性工程及负责已运抵现场的工程物资。在移交前，妥善做好已完工程和已运抵现场的工程物资的保管、维护和保养；

（4） 将发包人提供的所有信息及承包人为本工程编制的设计文件、技术资料及其它文件移交给发包人。在承包人留有的资料文件中，销毁与发包人提供的所有信息相关的数据及资料的备份；

（5） 移交相应实施阶段已经付款的并已完成的和尚待完成 的设计文件、图纸、资料、操作维修手册、施工组织设计、质检资料、竣工资料等；

16.1.3因承包人违约解除合同后的估价、付款和结算

因承包人原因导致合同解除的，则合同当事人应在合同解除后 28 天内完成估价、付款和清算，并按以下约定执行：

（1） 合同解除后，按第 3.6 款［商定或确定］商定或确定承包人实际完成工作对应的合同价款，以及承包人已提供的材料、工程设备、施工设备和临时工程等的价值；

（2） 合同解除后，承包人应支付的违约金；

（3） 合同解除后，因解除合同给发包人造成的损失；

（4） 合同解除后，承包人应按照发包人的指示完成现场的清理和撤离；

（5） 发包人和承包人应在合同解除后进行清算，出具最终结清付款证书，结清全部款项。

因承包人违约解除合同的，发包人有权暂停对承包人的付 款，查清各项付款和已扣款项，发包人和承包人未能就合同解除后的清算和款项支付达成一致的，按照第 20 条［争议解决］的约定处理。

16.1.4因承包人违约解除合同的合同权益转让

合同解除后，发包人可以继续完成工程，和（或）安排第三人完成。发包人有权要求承包人将其为实施合同而订立的材料和设备的订货合同或任何服务合同利益转让给发包人，并在承包人收到解除合同通知后的 14 天内，依法办理转让手续。发包人和 （或）第三人有权使用承包人在施工现场的材料、设备、临时工程、承包人文件和由承包人或以其名义编制的其他文件。

16.2 由承包人解除合同

16.2.1因发包人违约解除合同

除专用合同条件另有约定外，承包人有权基于下列原因，以书面形式通知发包人解除合同，解除通知中应注明是根据第 16.2.1 项发出的，承包人应在发出正式解除合同通知 14 天前告知发包人其解除合同意向，除非发包人在收到该解除合同意向通知后 14 天内采取了补救措施，否则承包人可向发包人发出正式 解除合同通知立即解除合同。解除日期应为发包人收到正式解除合同通知的日期，但在第（5）目的情况下，承包人无须提前告知发包人其解除合同意向， 可直接发出正式解除合同通知立即解除合同：

（1） 承包人就发包人未能遵守第2.5. 2 项关于发包人的资金安排发出通知后42 天内， 仍未收到合理的证明；

（2） 在第 14 条规定的付款时间到期后 42 天内，承包人仍未收到应付款项；

（3） 发包人实质上未能根据合同约定履行其义务，构成根本性违约；

（4） 发承包双方订立本合同协议书后的 84 天内，承包人未收到根据第 8. 1 款［开始工作］的开始工作通知；

（5） 发包人破产、停业清理或进入清算程序，或情况表明发包人将进入破产和（或）清算程序或发包人资信严重恶化，已有对其财产的接管令或管理令，与债权人达成和解，或为其债权人的利益在财产接管人、受托人或管理人的监督下营业，或采取了任何行动或发生任何事件（根据有关适用法律）具有与前述行动或事件相似的效果；

（6） 发包人未能遵守第 2.5.3 项的约定提交支付担保；

（7） 发包人未能执行第 15.1.2 项［通知改正］的约定，致使合同目的不能实现的；

（8） 因发包人的原因暂停工作超过 56 天且暂停影响到整个工程，或因发包人的原因暂停工作超过 182 天的；

（9） 因发包人原因造成开始工作日期迟于承包人收到中标通知书（或在无中标通知书的情况下，订立本合同之日）后第 84 天的。

发包人接到承包人解除合同意向通知后 14 天内，发包人随后给予了付款，或同意复工、或

继续履行其义务、或提供了支付担保等，承包人应尽快安排并恢复正常工作；因此造成工期延误的，竣工日期顺延；承包人因此增加的费用，由发包人承担。

16.2.2因发包人违约解除合同后承包人的义务合同解除后，承包人应按以下约定执行：

（1） 除为保护生命、财产、工程安全的工作外，停止所有进一步的工作；承包人因执行该保护工作而产生费用的，由发包人承担；

（2） 向发包人移交承包人已获得支付的承包人文件、生产设备、材料和其他工作；

（3） 从现场运走除为了安全需要以外的所有属于承包人的其他货物，并撤离现场。

16.2.3因发包人违约解除合同后的付款

承包人按照本款约定解除合同的，发包人应在解除合同后 28 天内支付下列款项，并退还履约担保：

（1） 合同解除前所完成工作的价款；

（2） 承包人为工程施工订购并已付款的材料、工程设备和其他物品的价款；发包人付款后，该材料、工程设备和其他物品归发包人所有；

（3） 承包人为完成工程所发生的，而发包人未支付的金额;

（4） 承包人撤离施工现场以及遣散承包人人员的款项；

（5） 按照合同约定在合同解除前应支付的违约金；

（6） 按照合同约定应当支付给承包人的其他款项；

（7） 按照合同约定应返还的质量保证金；

（8） 因解除合同给承包人造成的损失。

承包人应妥善做好已完工程和与工程有关的已购材料、工程设备的保护和移交工作，并将施工设备和人员撤出施工现场，发包人应为承包人撤出提供必要条件。

16.3 合同解除后的事项

16.3.1结算约定依然有效

合同解除后，由发包人或由承包人解除合同的结算及结算后的付款约定仍然有效，直至解除合同的结算工作结清。

16.3.2解除合同的争议

双方对解除合同或解除合同后的结算有争议的，按照第 20 条［争议解决］的约定处理。

第17条 不可抗力

17.1 不可抗力的定义

不可抗力是指合同当事人在订立合同时不可预见，在合同履行过程中不可避免、不能克服且不能提前防备的自然灾害和社会 性突发事件，如地震、海啸、瘟疫、骚乱、戒严、暴动、战争和 专用合同条件中约定的其他情形。

17.2 不可抗力的通知

合同一方当事人觉察或发现不可抗力事件发生，使其履行合同义务受到阻碍时，有义务立即通知合同另一方当事人和工程师，书面说明不可抗力和受阻碍的详细情况，并提供必要的证明。

不可抗力持续发生的，合同一方当事人应每隔 28 天向合同另一方当事人和工程师提交中间报告，说明不可抗力和履行合同 受阻的情况，并于不可抗力事件结束后 28 天内提交最终报告及有关资料。

17.3 将损失减至最小的义务

不可抗力发生后，合同当事人均应采取措施尽量避免和减少损失的扩大，使不可抗力对履行合同造成的损失减至最小。另一方全力协助并采取措施，需暂停实施的工作，立即停止。任何一方当事人没有采取有效措施导致损失扩大的，应对扩大的损失承担责任。

17.4 不可抗力后果的承担

不可抗力导致的人员伤亡、财产损失、费用增加和（或）工期延误等后果，由合同当事人按以下原则承担：

（1） 永久工程，包括已运至施工现场的材料和工程设备的损害，以及因工程损害造成的第三人人员伤亡和财产损失由发包 人承担；

（2） 承包人提供的施工设备的损坏由承包人承担；

（3） 发包人和承包人各自承担其人员伤亡及其他财产损失；

（4） 因不可抗力影响承包人履行合同约定的义务，已经引起或将引起工期延误的，应当

顺延工期，由此导致承包人停工的费用损失由发包人和承包人合理分担，停工期间必须支付的现场必要的工人工资由发包人承担；

（5） 因不可抗力引起或将引起工期延误，发包人指示赶工的，由此增加的赶工费用由发包人承担；

（6） 承包人在停工期间按照工程师或发包人要求照管、清理和修复工程的费用由发包人承担。

不可抗力引起的后果及造成的损失由合同当事人按照法律规定及合同约定各自承担。不可抗力发生前已完成的工程应当按照合同约定进行支付。

17.5 不可抗力影响分包人

分包人根据分包合同的约定，有权获得更多或者更广的不可抗力而免除某些义务时，承包人不得以分包合同中不可抗力约定 向发包人抗辩免除其义务。

17.6 因不可抗力解除合同

因单次不可抗力导致合同无法履行连续超过 84 天或累计超 过 140 天的，发包人和承包人均有权解除合同。合同解除后，承 包人应按照第 10.5 款［竣工退场］的规定进行。由双方当事人按 照第 3.6 款［商定或确定］商定或确定发包人应支付的款项，该款项包括：

（1） 合同解除前承包人已完成工作的价款；

（2） 承包人为工程订购的并已交付给承包人，或承包人有责任接受交付的材料、工程设备和其他物品的价款；当发包人支付上述费用后，此项材料、工程设备与其他物品应成为发包人的财产，承包人应将其交由发包人处理；

（3） 发包人指示承包人退货或解除订货合同而产生的费用，或因不能退货或解除合同而产生的损失；

（4） 承包人撤离施工现场以及遣散承包人人员的费用；

（5） 按照合同约定在合同解除前应支付给承包人的其他款项；

（6） 扣减承包人按照合同约定应向发包人支付的款项；

（7） 双方商定或确定的其他款项。

除专用合同条件另有约定外，合同解除后，发包人应当在商 定或确定上述款项后 28 天

内完成上述款项的支付。

第18条保险

18.1 设计和工程保险

18.1.1 双方应按照专用合同条件的约定向双方同意的保险人投保建设工程设计责任险、建筑安装工程一切险等保险。具体的投保险种、保险范围、保险金额、保险费率、保险期限等有关内容应当在专用合同条件中明确约定。

18.1.2 双方应按照专用合同条件的约定投保第三者责任险，并在缺陷责任期终止证书颁发前维持其持续有效。第三者责任险最低投保额应在专用合同条件内约定。

18.2 工伤和意外伤害保险

18.2.1 发包人应依照法律规定为其在施工现场的雇用人员办理工伤保险，缴纳工伤保险费；并要求工程师及由发包人为履行合同聘请的第三方在施工现场的雇用人员依法办理工伤保险。

18.2.2 承包人应依照法律规定为其履行合同雇用的全部人员办理工伤保险，缴纳工伤保险费，并要求分包人及由承包人为履行合同聘请的第三方雇用的全部人员依法办理工伤保险。

18. 2. 3 发包人和承包人可以为其施工现场的全部人员办理意外 伤害保险并支付保险费，包括其员工及为履行合同聘请的第三方的人员，具体事项由合同当事人在专用合同条件约定。

18.3 货物保险

承包人应按照专用合同条件的约定为运抵现场的施工设备、材料、工程设备和临时工程等办理财产保险，保险期限自上述货物运抵现场至其不再为工程所需要为止。

18.4 其他保险

发包人应按照工程总承包模式所适用的法律法规和专用合同条件约定，投保其他保险并保持保险有效，其投保费用发包人自行承担。承包人应按照工程总承包模式所适用法律法规和专用合同条件约定投保相应保险并保持保险有效，其投保费用包含在合同价格中，但在合同执行过程中，新颁布适用的法律法规规定 由承包人投保的强制保险，应根据本合同第 13 条[变更与调整]的约定增加合同价款。

18.5 对各项保险的一般要求

18.5.1 持续保险

合同当事人应与保险人保持联系，使保险人能够随时了解工程实施中的变动，并确保按保险合同条款要求持续保险。

18.5.2 保险凭证

合同当事人应及时向另一方当事人提交其已投保的各项保险的凭证和保险单复印件，保险单必须与专用合同条件约定的条件保持一致。

18.5.3 未按约定投保的补救

负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理保险，或未能使保险持续有效的，则另一方当事人可代为办理，所需费用由负有投保义务的一方当事人承担。

负有投保义务的一方当事人未按合同约定办理某项保险，导致受益人未能得到足额赔偿的， 由负有投保义务的一方当事人负责按照原应从该项保险得到的保险金数额进行补足。

18.5.4 通知义务

除专用合同条件另有约定外，任何一方当事人变更除工伤保险之外的保险合同时，应事先征得另一方当事人同意，并通知工程师。

保险事故发生时，投保人应按照保险合同规定的条件和期限及时向保险人报告。发包人和承包人应当在知道保险事故发生后及时通知对方。

双方按本条规定投保不减少双方在合同下的其他义务。

第19条 索赔

19.1 索赔的提出

根据合同约定，任意一方认为有权得到追加/减少付款、延长缺陷责任期和（或）延长工期的，应按以下程序向对方提出索赔：

（1） 索赔方应在知道或应当知道索赔事件发生后 28 天内， 向对方递交索赔意向通知书，并说明发生索赔事件的事由；索赔方未在前述 28 天内发出索赔意向通知书的，丧失要求追加/减少付款、延长缺陷责任期和（或）延长工期的权利；

（2） 索赔方应在发出索赔意向通知书后 28 天内，向对方正式递交索赔报告；索赔报告应详细说明索赔理由以及要求追加的付款金额、延长缺陷责任期和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料；

（3） 索赔事件具有持续影响的，索赔方应每月递交延续索赔通知，说明持续影响的

实际情况和记录，列出累计的追加付款金额、延长缺陷责任期和（或）工期延长天数；

（4） 在索赔事件影响结束后 28 天内，索赔方应向对方递交最终索赔报告，说明最终要求索赔的追加付款金额、延长缺陷责任期和（或）延长的工期，并附必要的记录和证明材料。

（5） 承包人作为索赔方时，其索赔意向通知书、索赔报告及相关索赔文件应向工程师提出；发包人作为索赔方时，其索赔意向通知书、索赔报告及相关索赔文件可自行向承包人提出或由工程师向承包人提出。

19.2 承包人索赔的处理程序

（1） 工程师收到承包人提交的索赔报告后，应及时审查索赔报告的内容、查验承包人的记录和证明材料，必要时工程师可要求承包人提交全部原始记录副本。

（2） 工程师应按第 3.6 款［商定或确定］商定或确定追加的 付款和（或）延长的工期， 并在收到上述索赔报告或有关索赔的进一步证明材料后及时书面告知发包人，并在 42 天内， 将发包人书面认可的索赔处理结果答复承包人。工程师在收到索赔报告或有关索赔的进一步证明材料后的 42 天内不予答复的，视为认可索赔。

（3） 承包人接受索赔处理结果的，发包人应在作出索赔处理结果答复后 28 天内完成支付。承包人不接受索赔处理结果的，按照第 20 条［争议解决］约定处理。

19.3 发包人索赔的处理程序

（1） 承包人收到发包人提交的索赔报告后，应及时审查索赔报告的内容、查验发包人证明材料；

（2） 承包人应在收到上述索赔报告或有关索赔的进一步证明材料后 42 天内，将索赔处理结果答复发包人。承包人在收到索赔通知书或有关索赔的进一步证明材料后的 42 天内不予答复的，视为认可索赔。

（3） 发包人接受索赔处理结果的，发包人可从应支付给承包人的合同价款中扣除赔付的金额或延长缺陷责任期；发包人不接受索赔处理结果的，按第 20 条［争议解决］约定处理。

19.4 提出索赔的期限

（1） 承包人按第 14.5 款［竣工结算］约定接收竣工付款证书后，应被认为已无权再提出在合同工程接收证书颁发前所发生的任何索赔。

(2) 承包人按第 14.7 款[最终结清]提交的最终结清申请单中，只限于提出工程接收证书颁发后发生的索赔。提出索赔的期限均自接受最终结清证书时终止。

第20条 争议解决

20.1 和解

合同当事人可以就争议自行和解，自行和解达成协议的经双方签字并盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

20.2 调解

合同当事人可以就争议请求建设行政主管部门、行业协会或其他第三方进行调解，调解达成协议的，经双方签字盖章后作为合同补充文件，双方均应遵照执行。

20.3 争议评审

合同当事人在专用合同条件中约定采取争议评审方式及评 审规则解决争议的，按下列约定执行：

20.3.1争议评审小组的确定

合同当事人可以共同选择一名或三名争议评审员，组成争议评审小组。如专用合同条件未对成员人数进行约定，则应由三名成员组成。除专用合同条件另有约定外，合同当事人应当自合同订立后 28 天内，或者争议发生后 14 天内，选定争议评审员。

选择一名争议评审员的，由合同当事人共同确定；选择三名争议评审员的，各自选定一名，第三名成员由合同当事人共同确定或由合同当事人委托已选定的争议评审员共同确定，为首席争议评审员。争议评审员为一人且合同当事人未能达成一致的，或争议评审员为三人且合同当事人就首席争议评审员未能达成一致的，由专用合同条件约定的评审机构指定。

除专用合同条件另有约定外，争议评审员报酬由发包人和承包人各承担一半。

20.3.2争议的避免

合同当事人协商一致，可以共同书面请求争议评审小组，就合同履行过程中可能出现争议的情况提供协助或进行非正式讨论，争议评审小组应给出公正的意见或建议。

此类协助或非正式讨论可在任何会议、施工现场视察或其他场合进行，并且除专用合同条件另有约定外，发包人和承包人均应出席。

争议评审小组在此类非正式讨论上给出的任何意见或建议，无论是口头还是书面的，对发包人和承包人不具有约束力，争议评审小组在之后的争议评审程序或决定中也不受此类意见或

建议的约束。

20.3.3争议评审小组的决定

合同当事人可在任何时间将与合同有关的任何争议共同提 请争议评审小组进行评审。争议评审小组应秉持客观、公正原则，充分听取合同当事人的意见，依据相关法律、规范、标准、案例经验及商业惯例等，自收到争议评审申请报告后 14 天或争议评审小组建议并经双方同意的其他期限内作出书面决定，并说明理由。合同当事人可以在专用合同条件中对本项事项另行约定。

20.3.4争议评审小组决定的效力

争议评审小组作出的书面决定经合同当事人签字确认后，对双方具有约束力，双方应遵照执行。

任何一方当事人不接受争议评审小组决定或不履行争议评审小组决定的，双方可选择采用其他争议解决方式。

任何一方当事人不接受争议评审小组的决定，并不影响暂时执行争议评审小组的决定，直到在后续的采用其他争议解决方式中对争议评审小组的决定进行了改变。

20.4 仲裁或诉讼

因合同及合同有关事项产生的争议，合同当事人可以在专用合同条件中约定以下一种方式解决争议：

（1） 向约定的仲裁委员会申请仲裁；

（2） 向有管辖权的人民法院起诉。

20.5 争议解决条款效力

合同有关争议解决的条款独立存在，合同的不生效、无效、被撤销或者终止的，不影响合同中有关争议解决条款的效力。

第三部分 专用合同条件

专用合同条款是对通用合同的补充、修改，两者应对照阅读，一旦出现矛盾或不一致，则以专用合同条款为准，通用合同条款中未补充和修改的部分仍有效。专用条款中未明确的部分在签订合同协议书时由发包人和承包人协商确定。专用合同条款中若有引用国家、行业相关规范、规程等标准时，当所引用的标准更新时，按照最新标准执行。

第 1 节 一般约定

1.1 词语定义和解释

1.1.1 合同

1.1.1.10 其他合同文件：会议纪要、工程项目廉洁协议书、工程建设安全文明生产责任书及其它具有合同约束力的文件或书面协议等。

1.1.3 工程和设备

1.1.3.9 永久占地包括：指在发包人规定的范围内，为实施本合同工程而需要的一切永久占用的土地。

1.1.3.10 临时占地包括：在发包人规定的范围内，为实施本合同工程而需要的一切临时占用的土地，包括施工所用的临时支线、便道、便桥和现场的临时出入通道，以及生产(办公)、生活等临时设施。

1.5 合同件的优先顺序

合同文件组成及优先顺序为：_____。

1.6 文件的提供和照管

1.6.1 发包人文件的提供

发包人文件的提供期限、名称、数量和形式：本合同签字生效后7日内，发包人向承包人提供热电厂、配套管网工程（一期）初步设计及配套管网二三四期可研报告纸质及PDF版文件各1套；其他文件按承包人所需提供。

1.6.2 承包人文件的提供

承包人文件的内容、提供期限、名称、数量和形式：

（1） 施工文件及图纸，5 份，开工前提供；

（2） 材料设备采购计划，2 份，开工前提供；

（3） 施工组织设计，5 份，开工前提供；

（4） 临时工程的施工图纸和文件，5 份，开工前提供；

（5） 重要的分项(专业)施工方案，5 份，开工前提供；

（6） 安全文明施工方案及应急预案，5 份，开工前提供；

（7） 国家以及地方工程建设主管部门和相关管理部门、发包人、工程师要求承包人应提供的文件，根据要求的数量和进度提供；

（8） 设备安装、调试、运行、维护说明书及图纸，5 份，竣工时提供。

（9） 以上资料如发包人有特殊要求，按发包人要求执行。

1.7.2 发包人指定的送达方式（包括电子传输方式）专人送达：　　。

发包人的送达地址：发包人项目部。

承包人指定的送达方式（包括电子传输方式）:_____。

承包人的送达地址：_____。

1.13　责任限制

承包人对发包人赔偿责任的最高限额： 热电厂工程为对应价格的10%；配套管网工程（一期）为对应价格的10% 。。

第 2 节　发包人

2.7　其他义务

发包人应履行的其他义务：_____。

第 3 节　发包人的管理

3.1　发包人代表

发包人代表的姓名：_____；

发包人代表的身份证号：_____；

发包人代表的职务：_____；

发包人代表的联系电话：__；

发包人代表的电子邮箱：__；

发包人代表的通信地址：__；

发包人对发包人代表的授权范围如下：_____；

发包人代表的职责：_____。

3.2 发包人人员

发包人人员姓名：__；

发包人人员职务：__；

发包人人员职责：__。

3.3 工程师

3.3.1 工程师名称：_____；

工程师监督管理范围、内容：____；

工程师权限：_____。

第 4 节 承包人

4.1 承包人的一般义务

承包人应履行的其他义务：

1）按月提交工程质量报告、工程施工进度和工程安健环报告。

2）及时支付其雇用人员以及农民工工资，及时向分包人支付合同价款

3）及时编制竣工资料，完成竣工资料立卷及归档。

4）有义务与相邻标段工程施工配合与协调，服从发包人的协调。

5）工程未移交给发包人前，承包人应负责对工程的管理和维护。

6）按照工程师与发包人要求按时参加项目例会。

7）承包人应遵守国家、地方政府的防疫政策和规定，提交防疫管控方案，采取防控措施， 保障现场人员的健康安全。

8）如发包人有其他要求，按发包人要求执行。

4.2 履约担保

承包人是否提供履约担保：是。

承包人应在合同生效后14日内提交履约保函，履约保函分为两部分：

（1）热电厂工程履约保函：金额为热电厂部分合同价格的10%，履约保函有效期自承包人收到预付款之日起至热电厂通过72+24小时试运行之日止；

（2）配套管网工程履约保函：金额为配套管网工程合同固定金额（扣除暂估价）的10%。履约保函有效期自承包人收到预付款之日起至配套管网工程（一期）工程通过72+24小时试运行之日止。

4.3 工程总承包项目经理

工程总承包项目经理姓名：_____；

执业资格或职称类型：____；

执业资格证或职称证号码：_____；

联系电话：；

电子邮箱：_____；

通信地址：_____。

承包人未提交劳动合同，以及没有为工程总承包项目经理缴纳社会保险证明的违约责任：造成经济损失的全部由承包人承担，引起法律纠纷的全部由承包人承担。

4.3.2 工程总承包项目经理每月在现场的时间要求：不小于22天。工程总承包项目经理未经批准擅自离开施工现场的违约责任： 首次发现，单位罚款壹万元，第二次更换项目经理。。

4.3.3 承包人对工程总承包项目经理的授权范围：____。

4.3.4 承包人擅自更换工程总承包项目经理的违约责任：罚款壹拾万元。_____。

4.3.5 承包人无正当理由拒绝更换工程总承包项目经理的违约责任:罚款壹拾万元。

4.4 承包人人员

4.4.1 人员安排

承包人提交项目管理机构及施工现场人员安排的报告的期限：接到开工通知后7天内_____。

承包人提交关键人员信息及注册执业资格等证明其具备担任关键人员能力的相关文件的期限：接到开工通知后7天内___。

4.4.2 关键人员更换

承包人擅自更换关键人员的违约责任：罚款伍万元。__。

承包人无正当理由拒绝撤换关键人员的违约责任：罚款伍万元。

4.4.3 现场管理关键人员在岗要求

承包人现场管理关键人员离开施工现场的批准要求：执行通用条款_____。

承包人现场管理关键人员擅自离开施工现场的违约责任：罚款伍万元。____。

4.5 分包

4.5.1 一般约定

禁止分包的工程包括：依法律规定。____。

4.5.2 分包的确定

允许分包的工程包括：依法律规定。。

其他关于分包的约定：分包须经发包人同意，必须分包给具有相应资质条件的单位_____。

4.5.5 分包合同价款支付

关于分包合同价款支付的约定：执行通用条款。

4.6 联合体

4.6.2 联合体各成员的分工、费用收取、发票开具等事项：（1）联合体成员分工详见联合体协议；（2）由联合体牵头人代表承包人向发包人收款；（3）由联合体牵头人向发包人开具发票。

4.7 承包人现场查勘

4.7.1 双方当事人对现场查勘的责任承担的约定：__执行通用条款__。

4.8　不可预见的困难

不可预见的困难包括：执行通用条款。

第 5 节 设 计

5.2　承包人文件审查

5.2.1 承包人文件审查的期限：执行通用条款。

5.2.2 审查会议的审查形式和时间安排为：____， 审查会议的相关费用由承包人_____承担。

5.2.3 关于第三方审查单位的约定：____。

5.3　培训

培训的时长 根据发包人实际需求，承包人应为培训提供的人员、设施和其它必要条件为满足培训所有要求。

5.4　竣工文件

5.4.1竣工文件的形式、提供的份数、技术标准以及其它相关要求：按发包人要求提供。

5.4.3 关于竣工文件的其他约定：执行通用条款。

5.5 操作和维修手册

5.5.3 对最终操作和维修手册的约定：执行通用条款。

第 6 节　工程设备

6.1　实施方法

双方当事人约定的实施方法、设备、设施和材料：执行通用条款。

6.2　材料和工程设备

6.2.1 发包人提供的材料和工程设备

发包人提供的材料和工程设备验收后，由承包人负责接收、运输和保管。

6.2.2 承包人供的材料和工程设备

材料和工程设备的类别、估算数量：____。

竣工后试验的生产性材料的类别或（和）清单：_____。

6.2.3 材料和工程设备的保管

发包人供应的材料和工程设备的保管费用由 承包人 承担。

承包人提交保管、维护方案的时间：____。

发包人提供的库房、堆场、设施和设备：_____。

6.3 样品

6.3.1 样品的报送与封存

需要承包人报送样品的材料或工程设备，样品种类、名称、规格、数量：_。

6.4 质量检查

6.4.1 工程量要求

工程质量的特殊标准或要求： 按国家火电、市政行业最新标准执行 。

6.4.2 质量检查

除通用合同条件已列明的质量检查的地点外，发包人有权进行质量检查的其他地点：

执行通用条款

6.4.3隐蔽工程检查

关于隐蔽工程和中间验收的特别约定： 执行通用条款 。

6.5 由承包人试验和检验

6.5.1 试验设备与试验人员

试验的内容、时间和地点：_____。

试验所需要的试验设备、取样装置、试验场所和试验条件： _____。

试验和检验费用的计价原则：____。

第 7 节 施 工

7.1　交通运输

7.1.1 出入现场的权利

关于出入现场的权利的约定：执行通用条款。

7.1.2 场外交通

关于场外交通的特别约定：执行通用条款。

7.1.3 场内交通

关于场内交通的特别约定：执行通用条款。

关于场内交通与场外交通边界的约定：执行通用条款。

7.1.4 超大件和超重件的运输

运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用由承包人承担。

7.2　施工设备和临时设施

7.2.1 承包人提供的施工设备和临时设施

临时设施的费用和临时占地手续和费用承担的特别约定：费用由承包人承担，发包人协助办理相关手续。

7.2.2 发包人提供的施工设备和临时设施

发包人提供的施工设备或临时设施范围：_____。

7.3　现场合作

关于现场合作费用的特别约定：__。

7.4　测量放线

7.4.1 关于测量放线的特别约定的技术规范：__。

施工控制网资料的告知期限：开工7天前_____。

7.5　现场劳动用工

7.5.2 合同当事人对建筑工人工资清偿事宜和违约责任的约定：_____。

7.6 安全文明施工

7.6.1 安全生产要求

合同当事人对安全施工的要求：__。

7.6.3 文明施工

合同当事人对文明施工的要求：__。

7.9 临时性公用设施

关于临时性公用设施的特别约定：_____。

7.10 现场安保

承包人现场安保义务的特别约定：_____。

第 8 节 工期和进度

8.1 开始工作

8.1.1 开始准备工作：发出中标通知书之日起 。

8.1.2 发包人可在计划开始工作之日起 84 日后发出开始工作通知的特殊情形：__ 。

8.2 竣工日期

竣工日期的约定：2024年5月1日前完成全部工程，达到交钥匙标准 。

8.3 项目实施计划

8.3.1 项目实计划的内容

项目实施计划的内容：____。

8.3.2 项目实施计划的提交和修改

项目实施计划的提交及修改期限：_____。

8.4 项目进度计划

8.4.1 工程在收到进度计划后确认或提出修改意见的期限：_____。

8.4.2 进度计划的具体要求： 2023年10月10日前完成热电厂两台260t/h高温高压循环流化床锅炉安装调试，以及配套管网一期工程，达到完全的供热条件，发挥供暖效应。2024年5月1日前完成全部工程，达到交钥匙标准。

关键路径及关键路径变化的确定原则：____。

承包人提交项目进度计划的份数和时间：_____。

8.4.3 进度计划的修订

承包人提交修订项目进度计划申请报告的期限：_____。

发包人批复修订项目进度计划申请报告的期限：_____。

承包人答复发包人提出修订合同计划的期限：_____。

8.5 进度报告

进度报告的具体要求：_____。

8.7 工期延误

8.7.2 因承包人原因导致工期延误

因承包人原因使竣工日期延误，每延误 1 日的误期赔偿金额为合同协议书的合同价格的 0.01 %或人民币金额为： 10万元 、累计最高赔偿金额为合同协议书的合同价格的 3 %或人民币金额为： 3000万元 。

8.7.3 行政审批迟延

行政审批报送的职责分工：_____。

8.7.4 异常恶劣的气候条件

双方约定视为异常恶劣的气候条件的情形：_____。

8.8 工期提前

8.8.2 承包人提前竣工的奖励：_____

第 9 节 竣工试验

9.1　竣工试验的义务

竣工试验的阶段、内容和顺序:_____。

9.2　竣工试验的操作要求：_____。

第 10 节 验收和工程接收

10.1　竣工验收

10.2　关于竣工验收程序的约定：_____。

发包人不按照合同约定组织竣工验收、颁发工程接受证书的违约金的计算方式：_。

10.3　工程的接收

10.3.1 工程接收的先后顺序、时间安排和其他要求：__

10.3.2 接受工程时承包人需提交竣工验收资料的类别、内容、份数和提交时间：__

10.3.3 发包人逾期接收工程的违约责任: ___　　。

10.3.4 承包人无正当理由不移交工程的违约责任: 每逾期一天，按合同价格中建安工程费的万分之二支付违约金　　。

10.4　接收证书

10.4.1 工程接收证书颁发时间：_____。

10.5　竣工退场

10.5.1 竣工退场的相关约定：____。__

10.5.3 人员撤离

工程师同意需在缺陷责任期内继续工作和使用的人员、施工设备和临时工程的内容：

_____。_____

第 11 节 缺陷责任与保修

11.2　缺陷责任期

缺陷责任期的期限：竣工验收合格之日起两个采暖期。

11.3 缺陷调查

11.3.4 修复通知

承包人收到保修通知并到达工程现场的合理时间：24小时。

11.6 缺陷责任期终止证书

承包人应于缺陷责任期届满后 7 天内向发包人发出缺陷责任期届满通知，发包人应在收到缺陷责任期满通知后 7 天内核实承包人是否履行缺陷修复义务，承包人未能履行缺陷修复义务的，发包人有权扣除相应金额的维修费用。发包人应在收到缺陷责任期届满通知后一天内，向承包人颁发缺陷责任期终止证书。

11.7 保修责任

工程质量保修范围、期限和责任为：_____。

第 12 节 竣工后试验

本合同工程是否包含竣工后试验： 是，按相关规定执行 。

12.1 竣工后试验的程序

12.1.2 竣工后试验全部电力、水、污水处理、燃料、消耗 品和材料，以及全部其他仪器、协助、文件或其他信息、设备、工具、劳力，启动工程设备，并组织安排有适当资质、经验和能力的工作人员等必要条件的提供方：_____。

第 13 节 变更与调整

13.2 承包人的合理化建议

13.2.2 工程师应在收到承包人提交的合理化建议后一日内审查完毕并报送发包人，发现其中存在技术上的缺陷，应通知承包人修改。发包人应在收到工程师报送的合理化建议后一日内审批完毕。合理化建议经发包人批准的，工程师应及时发出变更指示，由此引起的合同价格调整按照____执行。发包人不同意变更的，工程师应书面通知承包人。

13.2.3 承包人提出的合理化变更建议的利益分享约定：_____。

13.3 变更程序

13.3.3 变更估价

13.3.3.1 变更估价原则

关于变更估价原则的约定：_____。

13.4 暂估价

13.4.1依法必须招标的暂估价项目

承包人可以参与投标的暂估价项目范围：_____。

承包人不得参与投标的暂估价项目范围：_____。

招投标程序及其他约定：__。

13.4.2不属于依法必须招标的暂估价项目

不属于依法必须招标的暂估价项目的协商及估价的约定：____。

13.5 暂列金额

其他关于暂列金额使用的约定：__。

13.8 市场价格波动引的调整

13.8.2关于是否采用《价格指数权重表》的约定：____。

13.8.3关于采用其他方式调整合同价款的约定：　　。

13.9 承包人调价

费用按甘肃省相关规定执行。

第 14 节 合同价格与支付

14.1 合同价格形式

14.1.1关于合同价格形式的约定：热电厂为固定总价；配套管网为固定单价，以施工图审核的工程量进行结算。除根据合同约定的在工程实施过程中需进行增减的款项外，合同价格不予调整，但合同当事人另有约定的除外。

14.1.2关于合同价格调整的约定：固定总价部分如施工图与批准的初步设计在系统配置或承包人的承包范围、内容发生变化，合同价格应予以调整，按规定调整，调整范围不超概算10%，其余设备走“认质认价”。

14.1.3按实际完成的工程量支付工程价款的计量方法、估价方法：_____。

14.2 预付款

14.2.1 预付款支付

预付款的金额或比例为：

（1）热电厂工程预付款

预付款的金额或比例为： 热电厂工程价格的10%。

（2）配套管网工程（一期）预付款

预付款的金额或比例为： 配套管网工程（一期）价格的20%。

合同签订后，在收到承包人提供如下资料后，发包人支付预付款：

（1）承包人在签订合同之后，在合同规定的时间内向发包人提交履约保函；

（2）提供与实际支付金额相等的财务收款收据原件一份。

若发包人未按合同约定预付工程款，承包人应在预付时间到期后10天内向发包人发出要求预付的通知，发包人收到通知后仍不按要求预付，承包人可在发出通知14天后停止施工，发包人应从约定应付之日起按同期银行贷款利率向承包人支付应付预付款的利息，并承当违约责任。

预付款支付期限： 发包人收到上述资料后15日内。

预付款扣回的方式：施工费用（建筑工程费、安装工程费）预付款扣回，其他不扣回。

14.2.2 预付款担保

提供预付款担保期限：不适用。

预付款担保形式：不提供担保。

14.3 工程进度款

本工程付款以电汇和银行承兑汇票方式进行，银行承兑的出票人为工农中建、全国12家股份制银行。

14.3.1 工程进度付款申请

工程进度付款申请方式：承包人提交付款申请，工程师、发包人审核。

承包人提交进度付款申请单的格式、内容、份数和时间： 4份，建安工程每月25日提交 。

进度付款申请单应包括的内容：合同签订时确定。

14.3.2 进度付款审核和支付

进度付款审核方式和支付的约定：合同签订时确定。

发包人应在进度款支付证书或临时进度款支付证书签发后的15天内完成支付，发包人逾期支付进度款的，按照合同签订时的约定支付违约金。

14.3.4热电厂进度款的支付方式

14.3.4.1设备进度款

14.3.4.1.1主机设备进度款支付方式

提供每台锅炉钢结构投料证明、每台汽轮机发电机组提供转子、汽缸毛坯采购证明，分别支付每台锅炉设备、汽轮发电机组设备分项价的25%作为投料款；提供每台锅炉钢结构交付完成（大板梁交货）证明、每台汽轮机汽缸开始加工的证明，分别支付每台锅炉设备、汽轮发电机组设备分项价的30%作为发货款；每台锅炉设备交付金额达到其分项价的95%，每台汽轮发电机组具备发货条件，分别支付每台锅炉设备、汽轮发电机组设备机分项价的30%作为交货款。

14.3.4.1.2辅机设备进度款支付方式

每台机组对应的辅机设备具备发货条件，支付合同中其相应分项价的40%；每台机组设备安装完毕经单项调试验收合格，支付合同中其相应分项价的25%。

14.3.4.1.3发包人在收到如下资料15日内向承包人支付相应的设备进度款：

（1）对应的证明文件；

（2）提供与实际支付金额相等的财务收款收据原件一份。

14.3.4.2建安施工进度款

14.3.4.2.1月进度款

根据工程进度按月支付对应当月进度工程量的施工费（经工程师、发包人审核通过）的80%并扣除相应的预付款（预付款分10次平均扣回，若当月不能扣完，下个月继续扣回，直到预付款扣回完成）。

发包人在收到承包人提供的下述材料后7日内支付承包人建安施工月进度款。

（1）承包人的请款申请；

（2）承包人开具的相应金额的增值税专用发票；

（3）经工程师、发包人批准的产值报表。

14.3.4.2.2试运进度款

在工程整体完工、试运行完成15天后，发包人收到下述材料7日内支付至建安合同价款的85%：

（1） 承包人的请款申请；

（2）承包人开具的相应金额的增值税专用发票；

（3）各方签字的机组试运行报告。

14.3.4.2.3建安工程结算款

项目整体试运通过后，工程结算完成，在收到承包人提交的以下文件 30日内，发包人支付至建安工程费用结算价款的97%：

（1） 承包人的请款申请；

（2）建安工程费用结算审计价款扣除已支付价款的全额 9%增值税专用发票；

14.3.4.2.4 安全文明施工费

安全文明施工费需专款专用，包含在当月建安施工月进度款中，经工程师、发包人审核后支付。

14.3.4.3设计费进度款的支付

（1）承包人完成主要土建详细设计后，发包人支付设计费的40%。

（2）承包人完成主要工艺的详细设计后，发包人支付设计费的30%。

（3） 承包人完成全部详细设计、项目通过试运行，发包人支付设计费的 10%。

（4）竣工图编制完成且通过审查后，发包人支付剩余设计费的10%。

设计费应在发包人收到承包人提供的付款申请、相应金额的增值税专用发票后15日内完成支付。

14.3.4.4其他费用进度款的支付

签合同时确定。

14.3.5 配套管网工程（一期）进度款的支付方式

14.3.5.1主要材料进度款

（1）承包人向发包人提供主要材料的订货合同，发包人支付主要材料价格的 30%作为投料款；

（2）每批次主要材料具备发货条件，发包人支付相应的批次主要材料价格的 30%作为发货款；

（3）每批次主要材料安装完成，发包人支付相应的批次主要材料价格的 10%作为安装款；

（4）配套管网工程（一期）试运行完成，发包人支付主要材料价格的 10%作为运行款；

发包人在收到如下资料15日内向承包人支付相应的主要材料的进度款：

（1）对应的证明文件；

（2）提供与实际支付金额相等的财务收款收据原件一份。

14.3.5.2建安施工进度款

14.3.5.2.1月进度款

根据工程进度按月支付对应当月进度工程量的施工费（经工程师、发包人审核通过）的80%并扣除相应的预付款（预付款分10次平均扣回，若当月不能扣完，下个月继续扣回，直到预付款扣回完成）。

发包人在收到承包人提供的下述材料后7日内支付承包人建安施工月进度款。

（1）承包人的请款申请；

（2）承包人开具的相应金额的增值税专用发票；

（3）经工程师、发包人批准的产值报表。

14.3.5.2.2试运进度款

在工程整体完工、试运行完成15天后，发包人收到下述材料7日内支付至建安合同价款的85%：

（1） 承包人的请款申请；

（2）承包人开具的相应金额的增值税专用发票；

（3）各方签字的项目试运行报告。

14.3.5.2.3建安工程结算款

项目整体试运通过后，工程结算完成，在收到承包人提交的以下文件 30日内，发包人支付至建安工程费用结算价款的97%：

（1） 承包人的请款申请；

（2）建安工程费用结算审计价款扣除已支付价款的全额 9%增值税专用发票；

14.3.5.2.4 安全文明施工费

安全文明施工费需专款专用，包含在当月建安施工月进度款中，经工程师、发包人审核后支付。

14.3.5.3设计费进度款的支付

（1）承包人完成详细设计后，发包人支付设计费的40%。

（2）工程通过试运行，发包人支付设计费的30%。

（3）竣工图编制完成且通过审查后，发包人支付剩余设计费的10%。

设计费应在发包人收到承包人提供的付款申请、相应金额的增值税专用发票后15日内

完成支付。

14.3.5.4其他费用进度款的支付

签合同时确定。

14.4　付款计划表14.4.1付款计划表的编制要求：____。

14.4.2付款计划表的编制与审批

付款计划表的编制：_____。

14.5　竣工结算

14.5.1竣工结申请

承包人提交竣工结算申请的时间：工程完成试运行之后90天内_____。

竣工结算申请的资料清单和份数：_____。

竣工结算申请单的内容应包括：_____。

14.5.2竣工结审核

发包人审批竣工付款申请单的期限：____承包人提交竣工结算申请后90天内_____。

发包人完成竣工付款的期限：30天内_____。

关于竣工付款证书异议部分复核的方式和程序：_____。

14.6　质量保证金

14.6.1承包人提供质量保证金的方式

质量保证金采用以下第（1）种方式：

(1)工程质量保证担保，保证金额为：设备材料价格的5%+建安工程费的3%；

工程完成竣工结算后15天内，承包人提交工程质量保证担保时，发包人应在承包人提交工程质量保证担保后15天内支付至合同竣工结算价格的100%。

14.6.2质量保证金的预留

质量保证金的预留采取以下第（2）种方式：

(1) 在支付工程进度款时逐次预留的质量保证金的比例：__ ，在此情形下，质量保证金的计算基数不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额；

(2) 工程竣工结算时一次性预留专用合同条件第 14.6.1 项 第(1)目约定的工程款预留比例的质量保证金；

(3) 其他预留方式：____。

(4) 关于质量保证金的补充约定：___ 。

14.7 最终结清

14.7.1最终结清申请单

当事人双方关于最终结清申请的其他约定：____。

14.7.2最终结清证书和支付

当事人双方关于最终结清支付的其他约定：____。

第 15 节 违约

15.1 发包人违约

15.1.1 发包人违约的情形

发包人违约的其他情形____。

15.1.3 发包人违约的责任

发包人违约责任的承担方式和计算方法：_____。

15.2 承包人违约

15.2.1 承包违约的情形

承包人违约的其他情形：__。

15.2.2 通知改正

工程师通知承包人改正的合理期限是：__。

15.2.3 承包人约的责任

承包人违约责任的承担方式和计算方法：_____。

第 16 节 合同解除

16.1 由发包人解除合同

16.1.1因承包人违约解除合同

双方约定可由发包人解除合同的其他事由：_____。

16.2 由承包人解除合同

16.2.1因发包人违约解除合同

双方约定可由承包人解除合同的其他事由：_____。

第 17 节 不可抗力

17.1 不可抗力的定义

除通用合同条件约定的不可抗力事件之外，视为不可抗力的其他情形：

（1）战争、敌对行动（无论宣战与否）、入侵、外敌行为；

（2）叛乱、恐怖主义、暴动、军事政变或篡夺政权、或内战；

（3）暴乱、骚动、混乱、非承包人员工以及非承包人和分包人的其他雇员所造成的罢工或停工；

（4）战争军火、爆炸材料、放射能产生的离子辐射污染，但可能因承包人使用此类军火、炸药、放射或辐射能引起的除外；

（5）自然灾难，例如地震、瘟疫、飓风、台风、雷暴或火山爆发。。

17.6 因不可抗力解除合同

合同解除后，发包人应当在商定或确定发包人应支付款项后的 14 天内完成款项的支付。

第 18 节 保险

18.1设计和工程保险

18.1.1工程保险

承包人应以EPC主体名义代表利益各方向保险人投保建设工程设计责任险、建筑工程一切险、安装工程一切险、第三者责任险、财产一切险等保险，并约定保险受益人为发包人。

在不减少承包人在本合同责任的前提下，承包人应按照良好行业惯例和国家有关规定自费为其参与本工程施工的人员以及施工用设备、车辆购购置保险。如果承包人未能履行本条规定的承包人的保险义务或因承包人原因造成承包人或发包人或其他承包人或相关人员的损失，则由承包人赔偿此损失。

第三者责任险指在保险期内，对因工程意外事故造成的、依法应由被保险人负责的工地上及毗邻地区的第三者人身伤亡、疾病或财产损失（本工程除外），以及被保险人因此而支付的诉讼费用和事先经保险人书面同意支付的其他费用等赔偿责任。在竣工后验收前，承包人应以承包人和发包人的共同名义，投保第三者责任险。

投保时，承包人应充分估计因遭受不可避免并不能克服的自然灾害及不可预料、无法控制的突发意外事件风险对工程本身和第三者的影响。其中：

（1）被保险人应涵盖工程参建各方，包括发包人、承包人、贷款银行或租赁机构、监理单位、设计单位、设备制造商或供应商等。

（2）物资损失部分投保项目要全面，保险金额应足额，第三者责任赔偿限额应满足事故发生后对第三者人身伤亡或财产损失善后处理的需要，其中第三者人身伤亡每次事故每人赔偿限额不得低于100万元。

（3）保险期限应涵盖承包人自进入工地现场之日起至本工程全部移交发包人时止，另加不少于12个月的保证期。

（4）保险责任应涵盖保险合同责任免除以外的自然灾害及意外事故所造成的损失或损坏。

（5）无论采用独家承保还是共保，任何独立保险人或共同保险人需要对工程保险的再保险安排情况作书面说明。

18.1.2　承包人设备保险

承包人或施工分包商应为其为了完成本工程而投入的施工设备办理保险。为充分转嫁前述风险，承包人或施工分包商投保施工设备的保险金额应满足重置同类型设备的需要及对第三者人身伤亡或财产损失善后处理的需要。

18.1.3　施工人员雇主责任保险/意外伤害保险

承包人或分包商应为进入工地的承包人或分包商人员办理雇主责任保险或人身意外伤害险，保险金额应满足国家相关法律法规对工亡职工赔偿金标准要求及事故善后处理需求，每人保险金额不得低于100万元。

18.1.4 设备及材料运输保险

承包人或供应商应为用于本工程的设备和材料在运输期间的风险办理货物运输保险，保险金额不低于货物合同价格的110%，保险期间为供应商仓库到承包人交货现场止。

18.1.5 其他险种

其他险种，如工程设计责任保险、机动车辆保险等，由承包人在风险评估的基础上根据国家法律法规自行决定投保。

18.1.6　其他要求

（1）保险机构的选择

承包人对保险机构及保险顾问单位的选择须经发包人同意，且其他投保险种的保险机构需要调整的，应报发包人备案并经同意。

（2）保险方案

若承包人通过招标、比选或询价方式进行保险采购，保险采购文件应在发标前报发包人备案并经同意。

（3）保险凭证

承包人办理的保险，承包人应在总承包合同签订后30日内（或工程开工或进场前）向发包人提交投保凭证，确保投保险种和保险单条件符合本合同的要求。

（4）承包人投保的险种应确保保险人放弃对发包人或其员工的追索权。

18.1.7 保险合同条款的变动

承包人需要变动保险合同条款时，须经发包人同意，并通知监理人。保险人做出变动的，

承包人应在收到保险人通知后立即通知发包人和监理人。

18.1.8 保险生效及持续保险

承包人应保证各项保险自工程开工或人员、材料或设备进场之日起生效。

承包人在保险合同履行过程中应保持与保险人的联系，确保保险合同条款持续、有效，直至本工程全部移交发包人时止。

第 19 节 争议解决

19.3 争议评审

合同当事人是否同意将工程争议提交争议评审小组决定：__是__。

19.3.1争议评审小组的确定

争议评审小组成员的人数：_____。

争议评审小组成员的确定：_____。

选定争议避免/评审组的期限：___。

评审机构：　　。

其他事项的约定：_____。

争议评审员报酬的承担人：_____。

19.3.2争议的避免

发包人和承包人是否均出席争议避免的非正式讨论：__。

19.3.3争议评审小组的决定

关于争议评审小组的决定的特别约定：_____。

19.4 仲裁或诉讼

因合同及合同有关事项发生的争议，按下列第__（1）__种方式解决：

（1） 向仲裁委员会申请仲裁；

（2） 向人民法院起诉。

专用合同条件附件

附件 1：发包人要求

附件 2：发包人供应材料设备一览表

附件 3：工程质量保修书

附件 4：主要建设工程文件目录

附件 5：承包人主要管理人员表

附件 6：价格指数权重表

附件 1 《发包人要求》

《发包人要求》应尽可能清晰准确，对于可以进行定量评估的工作，《发包人要求》不仅应明确规定其产能、功能、用途、 质量、环境、安全，并且要规定偏离的范围和计算方法， 以及检验、试验、试运行的具体要求。对于承包人负责提供的有关设备和服务，对发包人人员进行培训和提供一些消耗品等，在《发包人要求》中应一并明确规定。

《发包人要求》通常包括但不限于以下内容：

一、功能要求

（一） 工程目的。

（二） 工程规模。

（三） 性能保证指标（性能保证表）。

（四） 产能保证指标。

二、工程范围

（一） 概述

（二）包括的工作

1. 永久工程的设计、采购、施工范围。

2. 临时工程的设计与施工范围。

3. 竣工验收工作范围。

4. 技术服务工作范围。

5. 培训工作范围。

6. 保修工作范围。

（三）工作界区

（四）发包人提供的现场条件

1. 施工用电。

2. 施工用水。

3. 施工排水。

4. 施工道路。

（五）发包人提供的技术文件

除另有批准外，承包人的工作需要遵照发包人的下列技术文件：

1. 发包人需求任务书。

2. 发包人已完成的设计文件。

三、工艺安排或要求（如有）

四、时间要求

（一） 开始工作时间。

（二） 设计完成时间。

（三） 进度计划。

（四） 竣工时间。

（五） 缺陷责任期。

（六） 其他时间要求。

五、技术要求

（一） 设计阶段和设计任务。

（二） 设计标准和规范。

（三） 技术标准和要求。

（四） 质量标准。

（五） 设计、施工和设备监造、试验（如有）。

（六） 样品。

（七）发包人提供的其他条件，如发包人或其委托的第三人提供的设计、工艺包、用于试验检验的工器具等，以及据此对承包人提出的予以配套的要求。

六、竣工试验

（一） 第一阶段，如对单车试验等的要求，包括试验前准备。

（二） 第二阶段，如对联动试车、投料试车等的要求，包括 人员、设备、材料、燃料、电力、消耗品、工具等必要条件。

（三） 第三阶段，如对性能测试及其他竣工试验的要求，包括产能指标、产品质量标准、运营指标、环保指标等。

七、竣工验收

八、竣工后试验（如有）

九、文件要求

（一） 设计文件，及其相关审批、核准、备案要求。

（二） 沟通计划。

（三） 风险管理计划。

（四） 竣工文件和工程的其他记录。

（五） 操作和维修手册。

（六） 其他承包人文件。

十、工程项目管理规定

（一） 质量。

（二） 进度，包括里程碑进度计划（如果有）。

（三）支付。

（四）HSE （健康、安全与环境管理体系）。

（五）沟通。

（六）变更。

十一、其他要求

（一） 对承包人的主要人员资格要求。

（二） 相关审批、核准和备案手续的办理。

（三） 对项目业主人员的操作培训。

（四） 分包。

（五） 设备供应商。

（六） 缺陷责任期的服务要求。

附件2 发包人供应材料设备一览表

序号	材料、设备品种	规格型号	单位	数量	单价（元	质量等级	供应时间	送达地点	备注

附件 3　工程质量保修书

发包人（全称）_____：

承包人（全称）_____：

发包人和承包人根据《中华人民共和国建筑法》和《建设工 程质量管理条例》，经协商一致就（工程全称）订立工程质量保修书。

一、工程质量保修范围和内容

承包人在质量保修期内，按照有关法律规定和合同约定，承担工程质量保修责任。

质量保修范围包括地基基础工程、主体结构工程，屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，供热与供冷系统，电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，以及双方约定的其他项目。具体保修的内容，双方约定如下：

1、…

2、…

二、质量保修期

根据《建设工程质量管理条例》及有关规定，工程的质量保修期如下：

1. 地基基础工程和主体结构工程为设计文件规定的工程合理使用年限；

2. 屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗为_ 年；

3. 装修工程为__年；

4. 电气管线、给排水管道、设备安装工程为_____年；

5. 供热与供冷系统为__个采暖期、供冷期；

6. 住宅小区内的给排水设施、道路等配套工程为年；

7. 其他项目保修期限约定如下：____。质量保修期自工程竣工验收合格之日起计算。

三、缺陷责任期

工程缺陷责任期为__个月，缺陷责任期自工程通过竣工验收之日起计算。单位/区段工程先于全部工程进行验收，单位/ 区段工程缺陷责任期自单位/区段工程验收合格之日起算。缺陷责任期终止后，发包人应返还剩余的质量保证金。

四、质量保修责任

1. 属于保修范围、内容的项目，承包人应当在接到保修通知之日起 7 天内派人保修。承包人不在约定期限内派人保修的，发包人可以委托他人修理。

2. 发生紧急事故需抢修的，承包人在接到事故通知后，应当立即到达事故现场抢修。

3. 对于涉及结构安全的质量问题，应当按照《建设工程质量管理条例》的规定，立即向当地建设行政主管部门和有关部门报告，采取安全防范措施，并由承包人提出保修方案，承包人将设计业务分包的，应由原设计分包人或具有相应资质等级的设计人提出保修方案，承包人实施保修。

4. 质量保修完成后，由发包人组织验收。

五、保修费用

保修费用由造成质量缺陷的责任方承担。

六、双方约定的其他工程质量保修事项:_____。

工程质量保修书由发包人、承包人在工程竣工验收前共同签署，作为工程总承包合同附件，其有效期限至保修期满。

发 包 人 （ 公 章 ）:	承 包 人 （ 公 章 ）:
地 址 ：	地 址 ：
法定代表人（签字）:	法定代表人（签字）:
委托代理人（签字）:	委托代理人（签字）:
电话 ：	电话 ：
传 真 ：	传真 ：
开户银行 ：	开户银行 ：
账号 ：	账号 ：
邮政编码 ：	邮政编码 ：

附件 4 主要建设工程文件目录

文件名称	套数	费用（元）	质量	移交时间	责任人

附件 5 承包人主要管理人员表

名　　称	姓名	职务	职称	主要资历、经验及承担过的项目
一、总部人员				
项目主管				
其他人员				
二、现场人员				
工程总承包项目经理				
项目副经理				
设计负责人				
采购负责人				
施工负责人				
技术负责人				
造价管理				
质量管理				
计划管理				
安全管理				
环境管理				
其他人员				

附件 6 价格指数权重表

序号	名　　称		变更权重 B		基本价格指数 F0		备注
			代号	权重	代号	指数	
	变值部分		B1		F01		
			B2		F02		
			B3		F03		
			B4		F04		
定值部分权重 A							
合计							

第五章 投标文件格式

陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程及陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设（配套管网）工程EPC总承包

投标文件

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）

_____年_____月____日

目 录

一、 投标函及投标函附录

二、 法定代表人身份证明或授权委托书

三、 联合体协议书（如有）

四、 投标人基本情况表五、项目管理机构组成表

六、 主要人员简历表

七、投标报价说明

八、 近三年财务报表

九、《甘肃省省外建筑企业工程项目投标备案表》或《甘肃省建筑业企业工程项目投标备案表》

十、投标保证金

十一、项目业绩

十二、招标文件要求的其他资料

一、投标函及投标函附录

（一）投标函

陇西县润通中洲热电有限责任公司（发包人名称）：

我方已仔细研究了_____（项目名称）招标文件的全部内容，愿意以人民币（大写）_____（￥：_____）的投标总报价，工期_____日历天，按合同约定进行总承包工程，修补工程中的任何缺陷，实现工程目的。

1、我方承诺在招标文件规定的投标有效期内不修改、撤销投标文件。

2、随同本投标函提交投标保证金一份，金额为人民币大写：__（¥：_）。

3、如我方中标：

① 我方承诺在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同。

② 随同本投标函递交的投标函附录属于合同文件的组成部分。

③ 我方承诺按照招标文件规定向你方递交履约担保。

④ 我方承诺在合同约定的期限内完成并移交全部合同工程。

4、我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在第二章“投标人须知”第 1.4.3 项和第 1.4.4 项规定的任何一种情形。

5、（其他补充说明）。

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____ （签字或盖章）

地址：

电话：

年 月 日

（二）开标一览表

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称：</td></tr>
<tr><td colspan="2">总报价：大写：_____（小写：_____元）
其中热电厂工程报价：大写：_____（小写：_____元）
配套管网工程报价：大写：_____（小写：_____元）</td></tr>
<tr><td>质量标准</td><td></td></tr>
<tr><td>工　期</td><td></td></tr>
<tr><td>投标人对招标文件的认同情况</td><td></td></tr>
<tr><td>备注</td><td></td></tr>
</table>

注：1、本唱标单除按招标文件要求装订在投标文件外，还应以单页形式密封在一个信封内，与投标文件一起递交，各项内容务必填写详细，但不允许添加附页。

2、在评审过程中，评定内容的具体数据以此表为准。

（三）投标函附录

序 号	项目内容	约定内容	备 注
1	项目负责人	姓名：	
	设计负责人	姓名：	
	施工负责人	姓名：	
2	质量标准		
3	工期	日历天	

投标人（联合体投标的牵头人）：_____（盖章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：_____年　　月　　日

二、法定代表人身份证明或授权委托书

（一）法定代表人身份证明

投标人名称：_____

单位性质：_____

地　　址 ：_____

成立时间：　年　月　日

经营期限：_____

姓名：　性别：　年龄：　职务：　系_____（投标人名称）的法定代表人。特此证明。

附：法定代表人身份证复印件。

投标人：_____（盖单位章）

年　月　日

（二）授权委托书

本人_____（姓名）系_____（投标人名称）的法定代表人，现委托（ 姓名）为我方代理人。代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改_____（项目名称）投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：_____

代理人无转委托权。

附：法定代表人身份证和代理人身份证复印件

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人：_____（签字或盖章）　　身份证号码：_____

委 托 代 理 人 ：_____（ 签 字 ）　　身份证号码：_____

年 月 日

三、联合体协议书（如有）

_____（各成员单位名称）自愿组成（联合体名称），共同参加（项目名称）投标。现就联合体投标事宜订立如下协议。

1、 （牵头人名称）为 （联合体名称）牵头人。

2、 联合体牵头人合法代表联合体各成员负责本招标项目投标文件编制和合同谈判活动， 并代表联合体提交和接收相关的资料、信息及指示，并处理与之有关的一切事务，负责合同实施阶段的主办、组织和协调工作。

3、 联合体将严格按照招标文件的各项要求，递交投标文件，履行合同，并对外承担连带责任。

4、 联合体各成员单位内部的职责分工如下：_____

5、 本协议书自签署之日起生效，合同履行完毕后自动失效。

6、 本协议书一式 3 份，联合体成员和招标人各执一份。

注：本协议书由委托代理人签字的，应附法定代表人签字的授权委托书。

牵头人名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）

成员名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）

年 月 日

四、投标人基本情况表

<table>
<tr><td>投标人名称</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>注册地址</td><td colspan="3"></td><td>邮政编码</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">联系方式</td><td>联系人</td><td colspan="2"></td><td>电话</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>传真</td><td colspan="2"></td><td>电子邮件</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>法定代表人</td><td>姓名</td><td></td><td>技术职称</td><td></td><td>电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>技术负责人</td><td>姓名</td><td></td><td>技术职称</td><td></td><td>电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>成立时间</td><td colspan="2"></td><td colspan="6">员工总人数：</td></tr>
<tr><td>企业资质等级</td><td colspan="2"></td><td rowspan="5">其中</td><td>项目经理</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td colspan="2"></td><td>高级职称人员</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>注册资本</td><td colspan="2"></td><td>中级职称人员</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>基本账户开户银行</td><td colspan="2"></td><td>初级职称人员</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>基本账户银行账号</td><td colspan="2"></td><td>技工</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>经营范围</td><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>备注</td><td colspan="8"></td></tr>
</table>

注：投标人应在本表后附营业执照、资质证书、安全生产许可证（施工方提供）等复印件。联合体的，联合体成员分别填写。

五、项目管理机构组成表

职 务	姓 名	职 称	执业或职业资格证明					备注
			证书名称	级别	证号	专业	养老保险	

六、主要人员简历表

姓 名		性 别		
年 龄		职 务		
学 历		职 称		
参加工作时间		拟在本项目任职		
毕业学校	年毕业于	学校	专业	
已完或在建工程项目情况				
建设单位	**项目名称**	**担任职务**	**开竣工日期**	**发包人及联系电话**
备 注				

注：主要人员包括项目管理机构组成人员，本表后应附资格要求的项目管理机构组成人员资格证书、岗位证书、职称证书、身份证、社保证明、业绩证明等资料。（以上资料均为复印件加盖单位公章）

七、投标报价说明

1、报价格式

序号	项目名称	金额（人民币元，含税）	备注
1	设计费		
	热电厂设计费		
	管网工程设计费		
	合计		
2	工程设备材料购置费		
	热电厂工程设备费		
	管网工程设备费		
	合计		
3	施工费		
3.1	热电厂施工费		
	建筑工程费		
	安装工程费		
3.2	管网工程施工费		
	建筑工程费		
	安装工程费		
4	暂估价（管网二三四期工程）		
5	其他费用		
合计投标价（1+2+3+4+5）			

2、投标报价说明格式自拟。

八、近三年财务报表

近年财务状况表

项目或指标	单位	年	_____年	_____年
一、注册资本	万元			
二、净资产	万元			
三、总资产	万元			
四、固定资产	万元			
五、流动资产	万元			
六、流动负债	万元			
七、负债合计	万元			
八、营业收入	万元			
九、净利润	万元			
十、现金流量净额	万元			
十一、主要财务指标				
1.净资产收益率	%			
2.总资产报酬率	%			
3. 主营业务利润率	%			
4.资产负债率	%			
5.流动比率	%			
6.速动比率	%			

注：1.投标人应根据本企业 2018 年、2019 年和 2020 年财务状况填写本表。

2. 近年财务状况表应附经会计师事务所或审计机构审计的财务会计报表，投标人成立时间少于规定年份的，应提供成立以来的财务状况表。提供合并资产负债表、合并利润表和合并现金流量表即可。

3.以联合体形式参与投标的，联合体各成员应分别填写。

九、《甘肃省省外建筑企业工程项目投标备案表》或《甘肃省建筑业企业工程项目投标备案表》

投标人须按投标须知前附表规定提供相关资料。

十、投标保证金

投标人须按投标须知前附表规定缴纳投标保证金，提供缴纳凭证。

十一、项目业绩

投标人须按招标文件规定提供相关资料，格式自拟。

十二、招标文件要求的其他资料

陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程及陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设（配套管网）工程EPC总承包

投标文件

技术部分（设计方案及设备材料采购、施工组织设计）

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）

_____年___月___日

投标人须按评标办法规定提供相关资料，格式自拟。

附件 1 《发包人要求》

第一部分　热电厂部分

《发包人要求》应尽可能清晰准确，对于可以进行定量评估的工作，《发包人要求》不仅应明确规定其产能、功能、用途、 质量、环境、安全，并且要规定偏离的范围和计算方法， 以及检验、试验、试运行的具体要求。对于承包人负责提供的有关设备和服务，对发包人人员进行培训和提供一些消耗品等，在《发包人要求》中应一并明确规定。

《发包人要求》通常包括但不限于以下内容：

一、功能要求

（一）工程目的。

近年来，随着社会经济的发展，陇西县城居民生活水平有了很大程度的提高，居住面积增大。新建建筑物需要集中供热系统与之配套，城市供需矛盾较为突出，现有供热设施已不能满足新建建筑物对供热的发展需求。且陇西县目前的集中供热热源厂供热能力不足、规模较小，市政供热一次管网覆盖率低，热负荷缺口较大，供热供需矛盾突出。

陇西县是西北地区重要的中药材集散中心。近年来，该地区聚集大量的中药材加工厂企业，对工业蒸汽有一定程度的需求。陇西经济开发区中医药循环经济产业园目前尚无集中供热设施，供暖、供汽采用分散供热，主要能源以燃煤为主，辅以天然气和液化石油气。

为了满足当地日益增长的采暖热负荷和蒸汽热负荷，改善当地环境状况，陇西县急需新建大型热源厂及其配套设施，因此规划建设本项目。本项目为集中供热项目，以热定电，采用高温高压背压式汽轮发电机组为陇西县供热、供汽，所发电力主要自用，剩余电力上网。

（二）工程规模。

根据可研报告及其批复文件，本项目装机规模为2×260t/h高温高压循环流化床锅炉+2×30MW高温高压背压式汽轮发电机组+2×130t/h高温高压循环流化床锅炉+2×12MW高温高压背压式汽轮发电机组。

（三）性能保证指标（性能保证表,承包人填写）。

3.1、锅炉

3.1.1、锅炉最大连续出力_____t/h

1）燃用设计煤种；

2）额定给水温度；

3）过热蒸汽温度、压力为额定值；

4）蒸汽品质合格；

5）给煤粒度和石灰石粒度在设计规定的范围内；

3.1.2、锅炉保证热效率_____ %(按低位发热值，燃料效率)的条件：

1）燃用设计煤种；

2）大气温度20℃，空气预热器进风温度 _____ ℃；

3）B-MCR工况，设计Ca/S摩尔比，石灰石品质满足设计要求；

4）给煤粒度和石灰石粒度在设计规定的范围内；

5）锅炉SO_2和NOx的排放达到保证值；

6）锅炉排渣温度_____℃；

7）过剩空气系数为设计值；

8）关闭所有疏水、排污，停止吹灰；

9）锅炉和空气预热器经有效吹灰，受热面保持清洁；

10）锅炉热效率计算按GB/T10184-2015《电站锅炉性能试验规程》和DL/T964-2005《循环流化床锅炉性能试验规程》进行（按低位发热量计算）；如果在锅炉制造和验收期间国家出台CFB热效率计算规定，则按新规定执行。

3.1.3 空气预热器的每级漏风系数运行一年后保证不高于0.03的条件：

1）燃用设计煤种；

2）锅炉负荷在BMCR时；

3)过量空气系数满足设计要求

4）煤和石灰石粒度在设计规定的范围内；

5）空气预热器维护良好，未发生低温腐蚀。

3.1.4 总减温水量的实际值应在减温水设计值的50～150%范围内的条件：

1)燃用设计煤种；

2) BMCR或BECR工况；；

3)过热汽温为额定值，过热器各部位均不得超温；

4）煤和石灰石粒度在设计规定的范围内；

5）设计给水温度；

6）床温保持设计值。

3.1.5 燃用设计煤种，不投油最低稳燃负荷不大于锅炉负荷的30%B-MCR：

条件：

1)燃用设计煤种，设计Ca/S摩尔比，石灰石品质满足设计要求；

2)煤的粒度在设计规定范围内；

3)负荷逐渐下降。

3.1.6　锅炉强迫停用率＜2%：

1）锅炉强迫停用率 = 锅炉强迫停用小时数/（运行小时数+锅炉强迫停用小时数+备用小时数）×100%；

2） 锅炉强迫停用小时数，指在一年内因我公司供货范围内产品质量问题引起的停用小时数。

3.1.7　烟、风压降实际值与设计值的偏差不大于10%的条件：

1) 燃用设计煤种；

2) B-MCR工况

3）过剩空气系数保持设计值；

4）一、二次风比例满足设计要求；

5）煤和石灰石粒度在设计规定的范围内；

6）锅炉必须经过有效吹灰，受热面保持清洁

3.1.8　过热器、省煤器的实际水汽侧压降数值不超过设计值的条件：

1) B-MCR工况，受热面管子内表面洁净无垢;

2) 炉水品质合格。

3）锅炉蒸汽品质合格。

3.1.9　过热蒸汽温度在锅炉60～100% B-MCR范围内能保持额定值（定压运行），过热蒸汽温度在锅炉50～100% B-MCR范围内能保持额定值（滑压运行）。

条件：

1)燃用设计煤种；

2)过热器各部位均不得有超温现象；

3）过剩空气系数保持设计值；

4）按设计钙硫比投入设计石灰石；

5）设计给水温度、蒸汽品质合格；

6）煤和石灰石粒度在设计规定的范围内。

3.1.10 NOx排放浓度（干烟气，O2=6%）不大于_____mg/Nm^{3}保证值条件：

1）燃用设计煤种，设计Ca/s摩尔比，煤和石灰石入炉粒度满足设计要求

2）过剩空气系数保持设计值;

3）BMCR工况;

4）测定的锅炉排放为4小时内的平均值；

5）锅炉稳定运行，保持设计床温；

6）一、二次风比例满足设计要求。

3.1.11 SO_2排放浓度（干烟气，O_2=6%）不大于_____mg/Nm^{3}保证值条件：

1）燃用设计煤种，设计Ca/s摩尔比;

2）过剩空气系数保持设计值;

3）BMCR工况;

4）测定的锅炉排放为4小时内的平均值；

5）锅炉稳定运行，保持设计床温；

6）一、二次风比例满足设计要求。

3.1.12 飞灰含碳量 ≤_____%

条件：

1） 燃用设计煤种，设计Ca/S摩尔比;

2） B-MCR工况;

3）煤和石灰石粒度在设计规定的范围内；

4）过量空气系数满足设计要求。

3.1.13 飞灰底灰比_____

条件：

1） 燃用设计煤种，设计Ca/S摩尔比;

2） B-MCR工况；

3）煤和石灰石粒度在设计规定的范围内；

3.1.14 分离器出口的烟气飞灰浓度_____

条件：

1） 燃用设计煤种，设计Ca/S摩尔比。

2） B-MCR工况；

3) 煤和石灰石粒度在设计规定的范围内；

3.2、汽轮机

3.2.1、30MW汽轮机

1、额定供热工况

额定进汽量：_____ t/h

额定功率：_____ MW

工业抽汽：0t/h

额定排汽量：_____ t/h

汽轮机缸效（含阀门节流损失）：_____ %

2、最大供热工况

汽轮机进汽量：_____ t/h

汽轮机功率：_____ MW

工业抽汽：0t/h

汽轮机排汽量：_____ t/h

汽轮机缸效（含阀门节流损失）：_____ %

3、最大供热抽汽工况

最大进汽量：_____ t/h

最大功率：_____ MW

最大工业抽汽：75t/h

汽轮机排汽量：_____ t/h

汽轮机缸效（含阀门节流损失）：_____ %

3.2.2、12MW汽轮机（背压0.3MPa.a）

1、额定供热工况

额定进汽量：_____ t/h

额定功率：_____ MW

额定排汽量：_____ t/h

汽轮机缸效（含阀门节流损失）：_____ %

2、最大供热工况

最大进汽量：_____ t/h

最大功率：_____ MW

最大排汽量：_____ t/h

汽轮机缸效（含阀门节流损失）：_____ %

3.2.3、12MW汽轮机（背压1.3MPa.a）

1、额定供热工况

额定进汽量：_____ t/h

额定功率：_____ MW

额定排汽量：_____ t/h

汽轮机缸效（含阀门节流损失）：_____ %

2、最大供热工况

最大进汽量：_____ t/h

最大功率：_____ MW

最大排汽量：_____ t/h

汽轮机缸效（含阀门节流损失）：_____ %

3.3、发电机效率_____ %

3.4、机组发电标准煤耗_____ g/kW.h

机组供电标准煤耗_____ g/kW.h

机组供热标准煤耗_____ kg/GJ

全厂综合厂用电率_____ %

全厂总热效率_____ %

烟囱出口NOx排放浓度_____ mg/Nm^3

脱硝装置脱硝效率_____ %

脱硝装置氨的逃逸率_____ ppm

烟囱出口SO_2排放浓度_____ mg/Nm^3

炉外脱硫装置脱硫效率_____ %

炉内脱硫效率_____ %

烟囱出口烟尘排放浓度_____ mg/Nm^3

烟囱出口烟气温度_____℃

在环境温度为25℃时设备、管道保温结构表面温度_____℃

设备噪声≤_____db

工作场所噪声≤_____db

尿素耗量_____t/h

石灰石耗量_____t/h

消石灰耗量_____t/h

耗水量_____t/h

脱硫灰产量_____t/h

（四）产能保证指标。

热电厂供热能力：_____MW

热电厂工业供汽能力：_____t/h

二、工程范围

（一）总则

1、本次EPC总承包范围为陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程从勘察设计起，完成机组72h+24h试运，完成竣工验收到机组投入商业运营，达到具备安全生产条件的性能指标，通过达标创优，直至质保期满的热电厂建设全过程的EPC总承包工作。包括但不限于：全部工程勘察设计、设备材料采购供应、工程实施全面管理（工程质量、工期和投资控制、安全健康环境管控）、建筑、安装、调试、试运、技术服务、培训、功能试验直至验收交付生产，工程达标创优以及在质量保修期内的消缺保修服务等，并按照工期要求和合同规定的标准，即在满足合同责任和义务的同时，符合《火电工程建设质量验收及评定标准》、《火力发电厂基本建设工程启动及验收规程》和《火电机组达标投产考核标准》等要求（主厂房、外围系统及其附属工程在机组完成72h+24h同步达到达标验收条件）。

2、承包人的管控体系及行为应能满足发包人的管控体系要求。

3、本招标文件中存在与承包人范围内的设计、数据、规格或方法有关的任何缺陷、错误或疏漏，均不能减轻或解除承包人应承担的责任。

4、发包人保留在设计文件、工程预算及招标文件、技术规范、技术协议、施工技术方案等正在编制的文件现场审查的权利，以考察其是否符合技术规范（含最低性能要求）及相关标准，是否适合该设施运行及维修的综合要求。承包人则应充分配合发包人代表或其指定人员的此类审查，并应无条件为之提供合理必要的便利。承包人对发包人提出的意见应逐条书面回答，并对没有采纳的意见负全部责任；如承包人没有提出异议，即使采纳发包人意见也不能免除或减轻承包

人应负的责任。如承包人提出合理建议方案，但发包人坚持原方案则由发包人负责。

5、承包人应对发包人的运行及维修人员进行设备技术培训，包括制造厂家培训和现场培训，应针对每项设备制定培训计划，须经发包人确认，培训内容至少包括但不限于：设备原理、操作规范、检修维护等。设备调试由承包人负责，设备调试方案由承包人与发包人商议后确定，严格遵守发包人提出的相关管理制度，其中操作部分由发包人的运行及维护人员在承包人的监护下执行，确保调试和试运行的顺利开展，以利于工程的顺利移交。承包人为发包人的运行和维修人员提供安全的工作环境。

6、承包人负责设备和材料的现场试验工作并编制现场试验工作计划，按规范要求安排所有设备、材料的现场试验时间和试验方案。如需要发包人代表及施工监理到场的试验，承包人应提前通知发包人代表及施工监理。

发包人可要求承包人附加任何检验，或重新试验。如果附加或重新试验表明，结果不符合合同要求，承包人则应立即组织更换或修复缺陷，并保证上述被更换或修复的项目符合合同规定。附加试验费相关内容，以合同规定为准。

7、承包人负责的专题研究、科技创新、技术服务项目，由承包人负责试验验证，并进行项目评审、资料收集、科技报告、论文的编写工作，并配合发包人完成上述项目的专利申报、科技立项等工作，涉及一切费用均包含在本合同总价中。

8、承包人对工程整体的质量、性能、标准以及文件的规范性、正确性、合理性等负责，在设计、采购、实施期间，发包人及其代表参与签署的相关文件、资料、图纸、报告等，都不免除承包人的责任。

9、本工程采用电厂标识系统编码，承包人须按《电厂标识系统编码标准》（GB/T50549）编制，适应于本工程热电厂设计、建设、运行阶段的电厂标识系统编码实施工作。

（二）承包人的工作范围

本项目招标范围为一个完整的热电联产项目，本工程承包人范围，包括但不限于勘测设计以及设备和材料采购、工程施工、项目管理、设备催交验收、调试、验收、培训、移交生产、性能质量保证、达标投产、工程创优、工程质量保修期限服务的全过程工作（除发包人承担（或另行委托）的范围外）。

2.1 承包人的服务范围

2.1.1 承包人提供的服务应包括（但不限于）如下内容：

⑴ 工程勘察设计,包括工程勘察（发包人提供的由中煤西安设计工程有限责任公司勘察报告，承包人负责检查或补充）、施工图设计、施工图预算（如有需要）、竣工图编制等。

⑵ 按照开工时间要求，并结合工程进度要求，及时提供施工图纸，配合发包人完成施工图审查合格，办理质量监督登记、安全监督登记、施工许可证等；

⑶ 地基处理；

⑷ 厂区围墙、护坡，挡土墙；

⑸ 设备材料采购；

⑹ 催办供应手续、装卸、运输（含运输过程监管）、工地内外保管；

⑺ 检查、检验；

⑻ 制造、装配、设备监造及催交；

⑼ 安装和施工；

⑽ 试验；

⑾ 在分部调试前负责对运行人员和维修人员进行分部调试运行、整套启动试运行培训。

⑿ 调试和验收；

⒀ 完成达标投产，落实专项验收；

⒁ 整理与本工程所有阶段有关的文件，向发包人移交工程档案；

2.1.2 在合同期间由承包人提供的服务还应包括（但不限于）如下内容

⑴ 在发包人完成项目五通一平后接管项目现场；

⑵ 系统设计要符合规范，满足发包人的要求和合同的规定；

⑶ 在工程的各个阶段、对分包商的工作作全面的管理和掌握；

⑷ 对认为必要的项目作计算机模拟试验；

⑸ 采购与安装的清单与进度报告；

⑹ 提出对设备和主要材料的详细规格要求；

⑺ 取得所有承压系统、起重机和吊举设备等特种设备的合格证书及注册；

⑻ 对采购材料的检查、检测和报告；

⑼ 制造、装配、施工、安装、试验及调试的方案编制及报发包人审核；

⑽ 质量保证计划、措施、程序及检查；

⑾ 质量控制报告；

⑿ 进度的测算和更新；

⒀ 手册、图纸和图表；

⒁ 试验、调试的步骤与记录；

⒂ 进行设备调试/试验的报告及记录；

⑯ 设备系统的安全性检测结果与记录。

2.1.3下述工作也属于承包人的服务范围

⑴ 本工程如果需要外购土方，所需费用包含在合同总价中。

⑵ 配合发包人进行机组各类设备的性能考核。性能考核试验由发包人委托具有相关资质且双方认可的第三方进行。

⑶ 负责施工图阶段的专题方案评审所需的费用（含评审费、会务费用等），所需费用包含在合同总价中。

⑷ 安防、门禁系统所需费用包含在合同总价中。

⑸ 工程承包范围内的所有设备及材料均由承包人进行采购。

⑹ 现场在线计量表计的检定由承包人负责，所需费用包含在合同总价中。

⑺ 厂区测量基准点布置、维护及完善。

⑻ 承包人承包工程范围内的全部检验、检测、试验项目，除明确发包人负责的项目外，均由承包人负责。包括但不限于：

1）电缆检测；

2）保温材料检测；

3）化学滤料、树脂检测；

4）管道支吊架调整及检测；

5）电力工程质量监督（发包人只负责电力工程质量监督中心站的合同费用，其它各次监督检查（或检测）的所有费用由承包人承担）；

6）职业病危害控制评价；

7）消防专项验收；

8）锅炉及压力管道安装监督检验；

9）设备安装前制造质量安全性能检验（锅炉、压力容器、压力管道、汽轮机、发电机、瓷绝缘子等）；

10）合金材料的检验及安装过程金属焊接检验；

11）档案专项报验及验收；

12）施工范围内的职业卫生健康报验及验收；

13）安全设施报验及验收；

14）防雷设计评审、验收；

15）特种设备安全监测及检验取证（消防、压力容器、安全阀、压力管道、电梯、检修

起吊设施等）；

16）工程达标投产；

17）承包人承包范围内涉及会务费、评审费、专家费等费用，均包含在合同总价中。发包人负责的项目，由发包人负责会务费、评审费、专家费等费用。

18) 本工程涉及的与招标范围外的项目接口（若有）设计、施工均由承包人负责，所需费用包含在合同总价中。

2.2 承包人负责的勘察设计范围

2.2.1 勘察设计范围

本工程承包人的勘察设计范围为建设功能完整、性能优良的热电厂，含主要生产系统、辅助生产设施和厂前区附属设施的全部生产工艺系统与建筑工程。本工程的初步设计，发包人已委托中煤西安设计工程有限责任公司完成，并完成了工程勘察，承包人负责的设计内容包括施工图设计、施工图预算（如有需要）、竣工图设计。

承包人全面负责勘察设计的方案确定、图纸审定、设计审批等工作，做好设计的质量、进度、投资控制，确保勘察设计满足项目建设的要求。

具体项目内容按照《火力发电工程建设预算编制与计算规定（2018年版）》进行项目划分和本招标文件的相关内容确定。

根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》、《建设项目职业卫生“三同时”监督管理暂行办法》、《建设工程消防监督管理规定》，承包人对项目安全设施、职业卫生设施、消防设施进行专项设计，编制安全设施设计专篇、职业病防护设施设计专篇、消防设计专篇、环境保护设计说明，发包人负责组织专题、专篇评审，报政府相关部门或政府部门认可的评审机构备案、审核。

承包人按环评要求完成全厂噪声治理、污染物达标排放等工程，以通过环保验收为验收标准。按照水土保持方案要求完成建设过程的水土保持工作，配合发包人通过水土保持验收。

2.2.2 勘察设计工作主要内容：

⑴ 工程设计范围同初步设计阶段的工作范围。其主要内容包括（但不限于以下项目，为满足本工程正常施工、调试、运行的需要及确保工程完整性的项目，在以下项目中未表述的范围和内容均应包括在勘察设计服务范围内）：

A 总体工程设计：按建设单位要求的热电厂形象设计；

B 锅炉工程；

C 汽轮机发电机工程设计；

D 电气工程设计；

E 输煤工程设计（厂内部分）；

F 除灰渣工程设计；

G 厂内供水工程设计；

H 化学水处理工程设计；

J 脱硫、脱硝系统设计；

K 机组仪表与控制系统和全厂仪表与控制系统设计；

L 桩基工程岩土试验及试验大纲的编制、全厂基础及地基处理的设计；

M 全厂土建工程的设计；

N 供热系统及与供热外网工程接口设计；

O 各工艺系统之间设计：Φ76mm以上管道需施工图设计。

Q 其他工程设计：

电气部分按系统要求的其他设计工作；

辅助生产工程设计；

调度通讯工程设计；

厂区附属工程设计；

全厂防雷接地设计；

工艺冷却水系统及化学处理系统；

工艺废水及生活污水处理系统的设计；

厂内照明、上下水管道、厂内外道路工程；

厂区绿化规划；

厂内外防洪系统；

环保治理、劳动安全及工业卫生；

采暖通风、空调、消防系统及火灾报警系统；

厂外输煤系统的设计接口和归总；

仓库；

R 厂前区建筑；

U 全厂信息系统及安全防护

V 全厂闭路电视监控系统及门禁系统

X 安全设施设计和安全专篇（简称“安全设施设计专篇”）、职业卫生设计专篇、消防

⑵ 施工图预算和施工招标各阶段预算编制（如有需要）。

⑶ 竣工图编制：设计范围同施工图阶段的工作范围。

⑷ 参加本工程的设计审查，并按审查意见进行设计修改和补充；参加施工组织设计审查。

⑸ 完成全厂国标编码工作。

⑹ 现场设计服务。

⑺ 参加现场的施工检验（试验）和验收。

⑻ 主厂房、输煤栈桥等所有采用钢结构、球形网架的部位，承包人需提供施工图设计。

(9) 参加在国内任何地方召开的有关本工程设计、施工、验收等方面的会议，并按照会议要求准备相关设计资料。

(10) 负责设备厂家资料催要；

(11)施工方格网由承包人负责。

2.2.3 勘察设计要求与依据

承包人提供本合同项下的勘察设计工作时，应当遵循下列原则要求：

⑴ 充分借鉴国内外的先进设计思想，采用先进的设计手段和方法，对工程设计进行创新和优化，努力打造高质量、低造价的优秀设计方案；发包人有权根据同类电厂的经验和新技术应用对承包人提出修改设计要求，承包人应做到密切配合。

⑵ 充分贯彻落实发包人“可靠、适用、经济”的基建方针，以经济适用、系统简单、备用减少、安全可靠、高效环保、以人为本为设计原则的要求；

⑶ 国家法律法规及有关行业技术规范和标准的要求，对不适应热电厂发展趋势尚未修改的部分现行标准、规范中应有所突破、有所创新；对突破现行规程、规范的项目进行专题论证。

⑷ 项目施工及投产后的安全性要求；

⑸ 满足项目的安全、稳定、经济性要求，包括节约投资及降低生产成本的要求；

⑹ 合理布局的要求；

⑹ 环保、职业健康、劳动保护和消防的要求；

⑻ 采用成熟先进的技术、工艺、设备的要求。

⑼ 本工程应优化布置，使设备布置紧凑、工艺管道短捷，建筑体积小，施工周期短，工程造价低。

⑼ 采用新的仪表和控制系统设计思路，提高全厂综合自动化水平，实现全厂监控和信息

系统网络化。

2.2.4 凡属于施工图设计范围的项目，由承包人在施工期间派遣现场工代，提供现场服务。

2.2.5 发包人不保证在本工程招标过程中提供给承包人的初步设计阶段的勘察资料的完整性，如工程设计需要进行补勘和补测均属于承包人的承包范围。设计方案变化引起的补勘和补充测量属于承包人的承包范围。

2.2.6 以上勘察设计工作由承包人合理报价，列入其它费用的设计费项目中。

2.2.7 由发包人负责的设计包含下列内容：

⑴ 厂外输煤系统；

⑵ 厂外补水管道；

⑶ 与电力系统有关的专项研究，具体按电力系统相关规程和规定执行。

以上工作作为电厂整体工程的一部分，由承包人负责设计归总及接口。

2.3 物资供应范围

除发包人管理车辆、办公家具、生产阶段的工器具、机组单体分系统试运及整套启动所需的燃料等消耗品外，本工程施工范围内所需的全部设备、材料（含临时设施需用的材料）、消耗性物资、技术资料、专用工具、备品备件的采购、供应、监造、检测、催交、运输（含大件运输）、验收、现场卸车、装车、倒运、仓储保管、发放、专用工器具及备品配件的管理与移交等均由承包人负责。

供货范围包括了所有设备、材料、技术资料、专用工具、备品备件和培训服务，但在执行合同过程中如发现有任何漏项和短缺或损坏，在发货清单中并未列入而且确实是承包人供货范围中应该有的，并且是满足技术协议和技术规范书对合同设备的性能保证值要求所必须的，均应由承包人负责及时将所缺的设备、材料、技术资料、专用工具等补齐，所发生的费用包含在合同总价中。

2.3.1 设备供应

本工程范围内除不属于承包人负责供应的实验室设备（金属、热工、电气、化学）、环保监测站设备、检修维护车间不需要安装的检修设备、生产车辆（包括消防车辆、装载机和煤、灰渣、石灰石粉、酸、碱等物料的运输车辆）、管理车辆、工器具、办公家具、生产及生活家具、机组单体分系统试运及整套启动所需的定额范围内的燃料等消耗品等，其余本工程建设所需的全部设备的采购、监造、供应、运输、验收、功能试验、现场保管发放等均由承包人负责。

2.3.2 材料供应

承包人施工范围内所需的全部材料的采购、监造、运输（含大件运输）、验收、检验、现场卸车、现场仓储保管与发放等均属承包人的承包范围。

2.3.3 施工、调试和整套启动消耗品供应

⑴ 承包人及其分包商承担其施工、办公、生活用电、用水的费用。发包人按电价按____元/kWh、施工、生活用水_____元/吨的标准供应，结算时扣除相应费用。

⑵ 机组单体调试化学水系统和废水处理系统运行需要的药品、酸碱由承包人提供。

⑶ 机组单体调试用燃油、用电、用水、用汽、石灰石粉、尿素由承包人提供。

⑷ 机组单体、分系统试运及整套启动试运（含空负荷试运与带负荷试运）用燃煤、倒送电之后由启备变接带的调试用电由发包人提供。

⑸ 机组单体、分系统试运及整套启动试运（含空负荷试运与带负荷试运）灰、渣、脱硫灰外运由发包人负责。

⑹ 机组通过72h+24h验收前的其它消耗品由承包人负责供应。

试运期间的售电及其它收入归发包人。

2.3.4 备品备件及专用工具

包括三大主机的备品备件和专用工具，由承包人供货的设备（和材料）按如下规划执行。

⑴ 备品备件

承包人负责工程设备安装、调试期、质保期所需随机备品备件的采购供应，随机备件的价格包含在承包合同价格中。随机备件由承包人负责管理；工程竣工移交发包人后，剩余的随机备件归发包人所有。

承包人的合同固定金额中不含发包人生产期（除质保期）备品备件。承包人应在设备招标采购时，要求设备供应商提供一个大修周期的备品备件清单及供应价格，并将该价格因素纳入评标（不纳入投标总价），以供发包人按照储备定额、锁定的价格采购补充生产期备品备件。承包人需根据设备实际使用情况按常规提供必要的备品备件，承包人协助对生产期备品备件进行代保管的具体工作，机组通过72h+24h试运后，移交发包人全面管理，承包人必须履行有效的代保管义务，确保备品配件的保管保养合理、质量数量符合合同条件，如发生使用、损坏或遗失，由承包人负责补齐或赔偿。

⑵ 专用工具

承包人负责工程所需的全部专用工具的采购供应，专用工具的价格已包含在承包合同价格中，专用工具归发包人所有。专用工具到厂后，经四方（施工分包商、承包人、监理方、发包人）共同检查验收合格移交承包人代保管，承包人应建立专用工具管理办法，保证专用

工具完好齐全。如在使用过程中出现损坏或遗失由承包人负责修复或购齐。机组通过72h+24h试运后，移交发包人全面接受管理，承包人不再负责代保管具体工作。

2.3.5 信息系统

人员安全识别、车辆管理、门禁、考勤等系统的建设，承包人进行设计、采购、安装、调试及移交前的运维工作。

本工程视频监控系统，承包人按要求进行设计、供货、施工及基建期的调试和运维。

本工程行政电话、调度电话、调度指令扩音系统的综合布线、接线盒、分线箱等由承包人设计、供货和施工。

2.4 施工范围

本项目承包人设计范围内的全部建筑安装工程（包括厂前区）为承包人的施工范围，除发包人负责工作范围的现场，由发包人按现状移交承包人。

2.5 项目管理

⑴ 承包人代发包人行使对项目建设的全面管理职能并承担责任，负责对分包商的全过程管理，包括安全、质量、进度、造价、信息、资料管理等。

⑵ 承包人负责承包范围内的设备、材料、消耗品、监造、催交、催运（必要时应派人驻厂催交）、运输（含大件运输）、验收、功能试验、现场保管、发放、现场卸车、装车、倒运、仓储保管、发放、专用工器具及备品配件的管理与移交、不合格品的退换货、损坏设备的维修、通过72h+24h前的维护保养等工作。

⑶ 承包人负责完成工程移交前政府（和上级公司）要求的其他工作（如临时绿化、安全维稳、疫情防控、交通管理、垃圾处理等）。

⑷ 承包人应根据合同规定和发包人的要求及时向发包人提供其编制竣工决算报告所需的资料、数据和文件。并派相关人员参加发包人成立的竣工决算小组，配合发包人完成财务竣工决算的编制和报批工作。

⑸ 承包人应负责本工程建设过程中施工、试运（含调试、试验等）、办公、生活、安防所需的用水、排水、用电、通讯等统一管理、维护、保养、消缺、修试。

⑹ 承包人应负责本工程建设期全部沉降观测，并向发包人移交完整的持续观测报告。在观测过程中如发现超标应及时分析原因并采取措施予以处置。

⑺ 承包人应负责本工程过程管理资料，按照档案管理的相关要求整理归档并按时移交纸质版、电子版全套档案资料，直至通过档案专项验收。

⑻ 承包人应提供除发包人负责的涉网定值以外的生产系统全部定值（包括试验、试运等

定值及第三方计算定值并承担全部费用），以满足系统安全试验、稳定运行需要。

⑼承包人负责对发包人的运行维修人员进行设备、系统培训，以及分部调试运行、整套启动试运行的培训。

⑽承包人承担厂区外本工程建设所需的生活、办公和施工场地租用费。

⑾承包人负责施工现场及施工生活区的治安保卫工作。承包人应设置必要的保安及监控设施，防止现场设备、设施、材料失盗、失火、爆炸，以及受到自然灾害的影响等。

⑿在整个项目管理过程中落实全生命周期管理。

（三）工作界区

1、本工程界区是指本工程厂区总平面及竖向布置图所示的本期工程厂区区域，以及双方约定属于本工程范围内的厂外工程所在区域（如果有），经发包人审查批准的本期工程施工组织总设计中的施工总平面布置图确定的本工程施工需要占用的现场任何区域。

2、厂区施工总平面布置图应按厂区总平面及竖向布置图进行布置，考虑到厂区面积比较狭小，承包人应按发包人指定的区域适当布置组装、加工及仓储场地，或按发包人提供的既有建筑及场地区域进行适当的整修后，布置组装、加工、仓储和生活临时设施。若因界区内场地狭小无法满足生活临时设施布置需求，由承包人利用厂区周边的社会资源自行解决。

（四）发包人提供的现场条件

1. 施工用电。

2. 施工用水。

3. 施工排水。

4. 施工道路。

（五）发包人提供的技术文件

除另有批准外，承包人的工作需要遵照发包人的下列技术文件：

1. 发包人需求任务书。

2. 发包人已完成的设计文件。

（六）发包人的工作范围

⑴ 建设场地的征用、拆迁和补偿

⑵ 五通一平

⑶ 项目建设管理

1）虽然已约定了承包人的管理职责和范围，但发包人仍保留对本工程建设全过程进行总体管理的权利，承包人对发包人（或委托监理人）发出的任何指令和要求均应予积极响应；

2）工程监理（施工、设计、技经、水保、环境等）；

3）工程结算审核。

⑷ 项目技术服务

1）项目前期工作；

3）设计文件评审：项目可行性研究评审、初步设计文件评审、施工图文件审查；

4）项目后评价；

5）电力工程质量监督（发包人只负责电力工程质量监督中心站的合同费用，其它各次监督检查（或检测）的所有费用由承包人承担）；

6）生产技术监督；

7）涉网设备的保护定值、入网安评、次同步振荡风险评估；

8）组织达标投产、总体竣工验收；

9）72h+24h试运后的机组性能试验由发包人负责招标采购。承包人应全力配合，除测试所需的（可移拆的）设备外，其他的设备、材料及安装由承包人负责在施工期间完成所有测点布置，满足性能试验条件；

10）政府审计（若有）。

⑸ 试运消耗品

⑹ 生产准备

1）生产运营管理车辆的购置（包括推煤机、装载机、叉车等工具车；消防车、洒水车；煤炭、灰渣、石灰、酸、碱运输车辆等）；

2）满足生产所需的试验室设备购置（包括化学试验室设备和仪器、金属试验室设备和仪器、电气试验室设备和仪器、热工试验室设备及仪器、环保监测试验室设备和仪器等）；

3）生产、运行工器具（仅为电厂生产人员必要的运行检修工器具，不包含标志牌、警示牌、标示桩等）；

4）办公、生产及生活家具设备；

5）生产职工培训及提前进场。

三、工艺安排或要求（如有）

四、时间要求

（一） 开始工作时间。

（二） 设计完成时间。

（三） 进度计划。

（四） 竣工时间。

（五） 缺陷责任期。

（六） 其他时间要求。

五、技术要求

（一） 总则

本次EPC总承包范围为陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程从勘察设计起，完成机组72h+24h试运，完成竣工验收到机组投入商业运营，达到具备安全生产条件的性能指标，通过达标创优，直至质保期满的热电厂建设全过程的EPC总承包工作。包括但不限于：全部工程勘察设计、设备材料采购供应、工程实施全面管理（工程质量、工期和投资控制、安全健康环境管控）、建筑、安装、调试、试运、技术服务、培训、功能试验直至验收交付生产，工程达标创优以及在质量保修期内的消缺保修服务等，并按照工期要求和合同规定的标准，即在满足合同责任和义务的同时，符合《火电工程建设质量验收及评定标准》、《火力发电厂基本建设工程启动及验收规程》和《火电机组达标投产考核标准》等要求（主厂房、外围系统及其附属工程在机组完成72h+24h同步达到达标验收条件）。

本工程装机为2×260t/h高温高压循环流化床锅炉+2×30MW高温高压背压式汽轮发电机组+2×130t/h高温高压循环流化床锅炉+2×12MW高温高压背压式汽轮发电机组。

1、本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出详细规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，承包人应保证提供符合本规范书和相关的国际国内标准要求的优质产品及相应服务。

2、如承包人未对本招标文件提出偏差，将认为承包人提供的整个烟气脱硫系统符合本招标文件和标准的要求。偏差（无论多少）都必须清楚地表示在投标文件的“差异表”中。

3、承包人应保证提供的产品符合安全、健康、环保标准的要求。应能适应安装地高海拔、较低温环境条件。承包人对整套系统和设备（包括附属系统与设备）负有全责，即包括分包（或采购）的产品。分包（或采购）的产品制造商应事先征得发包人的认可。凡是经发包人认可的在设计、制造、供货等方面的各项内容，均不能解除承包人的各项责任。承包人提供的设备、设计和文件应满足招标文件要求。

4、发包人对于分包设备和主要外购件推荐3家（一般为3家或以上，特殊情况少于3家）供应商（或品牌），如果发包人对部分设备和外购件没有推荐供应商（或品牌），则承包人

在采购前推荐3家或以上供应商（或品牌）供发包人选择。

5、发包人有权参加分包、外购设备的招标和技术谈判，承包人选择的分包商需经发包人批准，但不改变承包人负责整个采购行业过程的全部责任。

6、本规范书所使用的标准若与承包人所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。承包人在设备设计和制造中所涉及的各项规程、规范和标准必须遵循现行最新版本的标准。

7、设备或系统等采用涉及到专利的全部费用均被认为已包含在设备报价中，承包人应保证发包人不承担有关设备专利的一切责任。承包人的国外技术支持方的技术支持费（若有）请单独报价，计入总价。

8、本规范书经买卖双方共同确认和签字后作为EPC总承包合同的附件，与EPC总承包合同正文具有同等效力。

9、在合同签定后，发包人有权因规范、标准、规程发生变化而提出补充要求，在设备投料生产之前，承包人应根据发包人要求在设计上予以修改，但价格不作调整。具体内容双方共同商定。双方共同签署的会议纪要、澄清文件、补充文件等也与合同文件有相同的法律效力。

10、发包人保留根据厂区总平面布置的需要，调整承包人总平面布置的权利。

11、本工程采用GB/T 50549-2020《电厂标识系统编码标准》标识系统。承包人提供的技术资料（包括图纸）和设备的标识必须有GB/T 50549-2020《电厂标识系统编码标准》编码。承包人根据主体工程设计单位提出的编码原则对系统及设备进行编码，编至部件级。具体事宜在设计联络会上讨论确定。

12、如果投标书技术规范部分的描述存在矛盾或不一致之处，由发包人决定最终采用哪种描述。

13、承包人应提供进口件中文说明书并提供相关合同、进口货物报关单、入境货物检验检疫证明、出入境检验报告以及外方质量证明文件等。

14、合同签订3个月内，按本招标文件的要求，承包人提出合同设备的设计、制造、检验/试验、装配、安装、调试、试运、验收、运行和维护等标准清单给发包人，由发包人确认。

（二） 设计标准和规范。

1、《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》DL/T5427-2009

2、《小型火力发电厂设计规范》 GB50049-2011

3、《火力发电厂汽水管道设计规范》DL/T5054-2016

4、《火力发电厂烟风煤粉管道设计规范》DL/T5121-2020

5、《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》HJ178-2018

6、《发电厂保温油漆设计规程》DL/T5072-2019

7、《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019

8、《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014

9、《火力发电厂总图运输设计规范》DL/T5032-2018

10、《火力发电厂厂用电设计技术规程》DL/T 5153-2014

11、《3~110kV高压配电装置设计规范》GB50060-2008

12、《火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程》DL/T5136-2012

13、《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018

14、《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T620-1997

15、《导体和电器选择设计技术规定》DL/T 5222-2005

16、《火力发电厂厂内通信设计技术规定》DL/T5041-2012

17、《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T5044-2014

18、《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285-2006

19、《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390-2014

20、《火力发电厂热工控制系统设计技术规定》DL/T5175-2003

21、《火力发电厂辅助车间系统仪表与控制设计规程》DL/T5227-2020

22、《火力发电厂仪表与控制就地设备安装、管路、电缆设计规程》DL/T5182-2021

23、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

24、《发电厂化学设计规范》DL/T 5068-2014

25、《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》GB/T12145-2016

26、《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

27、《室外给水设计标准》GB50013-2018

28、《室外排水设计标准》GB50014-2021

29、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008

30、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

31、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

32、《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017

33、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012

34、《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》DL/T5035-2016

35、《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010

36、《火力发电厂运煤设计技术规程 第1部分：运煤系统》DL/T 5187.1-2016

37、《火力发电厂运煤设计技术规程 第2部分：煤尘防治》DL/T 5187.2-2019

38、《火力发电厂运煤设计技术规程 第3部分：运煤自动化》DL/T 5187.3-2012

39、《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010

40、《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010

41、《火力发电厂土建结构设计技术规程》DL5022-2012

42、《火电厂和核电厂常规岛主厂房荷载设计技术规程》DL/T5095-2013

43、《建筑结构荷载规范》GB50009-2012

44、《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012

45、《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011

46、《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008

47、《动力机器基础设计标准》GB50040-2020

48、《混凝土结构设计规范》GB50010-2010（2015年版）

49、《建筑采光设计标准》GB50033-2013

50、《火力发电厂建筑设计规程》DL/T5094-2012

51、《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017

52、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）

53、《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012；

54、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018

55、《建筑制图标准》GB/T 50104-2010

56、《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2010

57、《发电厂油气管道设计规程》DL／T5204-2016

58、《压缩空气站设计规范》GB50029-2014

59、《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T5480-2013

60、《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》DL/T5480-2013

61、《烟囱工程设计标准》GB50051-2021

62、《火力发电厂职业安全设计规程》DL5053-2012

63、《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

64、现行的国家及部颁行业有关规程、规定和规范；

（三）工程概况

3.1、项目简介

3.1.1、建设单位概况

陇西县润通热力有限责任公司（原陇西县房管供热公司）成立于2008年6月，注册资本14400万元，负责城乡热力工程建设与管理。现有58MW燃煤锅炉2台、84MW燃煤锅炉1台，换热站39座（其中公建16座、自建23座），城区供热一级管网25.4公里、二级管网85公里，下设9个部门（办公室、技术科、电工班、司炉班、泵巡班、维修班、汽车班、换热站），现有职工101人。

陇西县润通热力有限责任公司2台58MW燃煤锅炉于2012年10月建成并投入使用。2015年，为解决供热能力不足的问题，投资4000多万元，新安装1台84MW燃煤锅炉，并配套布袋除尘器和石灰石膏法脱硫。2016年，按照全县大气污染防治及节能减排要求，投资3888.8万元，实施了城区集中供热改扩建配套工程，新增供热面积16.5万m2。2017年，为落实中央环保督查整改要求，实施了2台58MW燃煤锅炉除尘脱硫脱硝提标改造工程，拆除原麻石除尘装置，改为布袋除尘器和新型双碱法脱硫，3台燃煤锅炉均新增炉内脱硝工艺。同时，完成在线监测设备的安装，并与市级在线监测平台联网，实现数据正常稳定传输，2018年5月通过环保专项验收，环保整改任务全部完成。燃煤锅炉颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）排放标准。

近年来，随着社会经济的发展，陇西县城居民生活水平有了很大程度的提高，居住面积增大。新建建筑物需要集中供热系统与之配套，城市供需矛盾较为突出，现有供热设施已不能满足新建建筑物对供热的发展需求。且陇西县目前的集中供热热源厂供热能力不足、规模较小，市政供热一次管网覆盖率低，热负荷缺口较大，供热供需矛盾突出。

陇西县是西北地区重要的中药材集散中心。近年来，该地区聚集大量的中药材加工厂企业，对工业蒸汽有一定程度的需求。陇西经济开发区中医药循环经济产业园目前尚无集中供热设施，供暖、供汽采用分散供热，主要能源以燃煤为主，辅以天然气和液化石油气。

为了满足当地日益增长的采暖热负荷和蒸汽热负荷，改善当地环境状况，陇西县急需新建大型热源厂及其配套设施。改善城区环境状况，提升区域经济状况，实现可持续发展战略，

具有显著的环境效益和社会效益，同时也会给企业带来良好经济效益。因此规划建设本项目。

3.1.2、项目概况

项目名称：陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程

建设单位：陇西县润通热力有限责任公司

企业性质：有限责任公司

法定地址：甘肃省定西市陇西县

法定代表人：聂荣忠

3.1.3、建设规模及机组运行方式

本工程装机为2×260t/h高温高压循环流化床锅炉+2×30MW高温高压背压式汽轮发电机组+2×130t/h高温高压循环流化床锅炉+2×12MW高温高压背压式汽轮发电机组。

3.2、厂址简述

3.2.1、地理位置

项目建设地点位于陇西县。陇西县位于甘肃省东南部，定西市中部，地理坐标位于北纬34°50′-35°23′、东经104°18′-104°54′之间，东与通渭县相接，南与漳县、武山县毗连，西与渭源县相邻，北与安定区接壤。

3.2.2、地形地貌

陇西县位处西北黄土高原边缘与秦岭支脉丘陵地带之间，为黄土梁峁与河谷地形。构成南山（二阴地区）、川区（渭河水川地区）、北山（干旱地区）三块条件明显差异的小区环境。地势西北高、东南低，海拔1612m-2778m。陇西县河流属于黄河流域，分属渭河、祖历河两个水系。但水资源在空间和时间上分布不平衡。

3.2.3、地震动参数及烈度

根据中国地震局2016发布的《中国地震动参数区划图》划定，本场地的抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.20g，抗震设计分组为第三组。

3.2.4、气象资料

陇西县地处中纬内陆，位于我国气候区划中的暖温带半干旱气候区，属温带大陆性季风气候类型。全年气候变化受制于季风影响，温和冷凉、四季分明。

常年观测气象资料如下：

年平均温度　　7.2℃

极端最高温度　　36.1℃

极端最低温度　　-27.9℃

年主导风向　　ESE

冬季主导风向　　NE

冬季室外采暖计算温度　　-11.3℃

采暖期室外平均温度为　　-2.2℃

年采暖天数　　155天

最大冻土深度　　114cm

冬季大气压力　　812.6毫米汞柱

3.2.5、交通运输条件

陇西县属定西市管辖，距兰州180公里，距离天水164公里，是连接兰州、天水、临夏和陇南等市州的交通枢纽。陇海铁路纵贯东西，宝兰二线横跨县境，连霍国道主干道天定高速穿境而过。

3.3、主要设计原则

3.3.1、设计指导思想

1、精心设计，全面贯彻安全、经济、实用的方针，本期工程只考虑必要生产厂房和生产辅助设施；

2、系统设计力求安全、可靠、完整、创新，应立足节约投资，降低造价，大胆采用新工艺、新技术、新设备；

3、重视本工程的环保问题，作到超低排放，尽量减少废弃物对当地环境造成污染；

4、严格执行国家产业政策、环保政策、现行国家规范、行业标准等。

3.3.2、主要设计原则

1、主设备型号

(1)锅炉

锅炉型式：高温高压循环流化床锅炉、单汽包、单炉膛、自然循环、平衡通风、紧身封闭布置、全钢架悬吊结构，固态排渣。

额定蒸发量(B-ECR)　　130t/h

给水温度(B-MCR)　　215±5℃

锅炉出口蒸汽参数　　9.81MPa(g)

过热器出口蒸汽温度　　540℃

锅炉效率　　90%

数量　　2台

(2)锅炉

锅炉型式：高温高压循环流化床锅炉、单汽包、单炉膛、自然循环、平衡通风、紧身封闭布置、全钢架悬吊结构，固态排渣。

额定蒸发量(B-ECR)　　260t/h

给水温度(B-MCR)　　215±5℃

锅炉出口蒸汽参数　　9.81MPa(g)

过热器出口蒸汽温度　　540℃

锅炉效率　　90%

数量　　2台

(3)汽轮机

汽轮机型式：30MW高温高压抽汽背压机组。

台数：2台

额定出力：　　30MW

最大出力：　　33MW

主汽门前额定压力：　　8.83MPa（a）

主汽门前额定温度：　　535℃

额定排汽压力：　　0.3MPa（a）

额定排汽温度　　℃

额定工况给水温度　　215±5℃

额定抽汽量　　75t/h

额定抽汽压力　　1.3MPa（a）

给水回热级数（2级高加＋除氧）　　3

(4)汽轮机

汽轮机型式：12MW高温高压背压机组。

台数：1台

额定出力：　　12MW

最大出力：　　14MW

主汽门前额定压力：　　8.83MPa（a）

主汽门前额定温度：　　535℃

额定排汽压力：　　0.3MPa（a）

额定排汽温度　　℃

额定工况给水温度　　215±5℃

给水回热级数（2级高加＋除氧）　　3

(5)汽轮机

汽轮机型式：12MW高温高压背压机组。

台数：1台

额定出力：　　12MW

最大出力：　　14MW

主汽门前额定压力：　　8.83MPa（a）

主汽门前额定温度：　　535℃

额定排汽压力：　　1.3MPa（a）

额定排汽温度　　℃

额定工况给水温度　　215±5℃

给水回热级数（2级高加＋除氧）　　3

(6)发电机

型　式：　　三相交流

额定功率：　　12MW

额定电压:　　10.5kV

冷却方式：　　空气冷却

数　　量：　　2台

(7)发电机

型　式：　　三相交流

额定功率：　　30MW

额定电压:　　10.5kV

冷却方式：　　空气冷却

数　　量：　　2台

2、燃料特性

本次锅炉燃料主要来自于甘肃省白银市靖远煤业，距离项目所在地200公里，采用社会车辆或铁路运输至厂内。

3、总平面布置

主生产区布置在厂区中部，从北向南依次布置有110KV配电区、主厂房（汽机间、除氧煤仓间、锅炉间）、除尘器、引风机房、烟道、烟囱等。输煤栈桥从干煤棚接来，通过输煤栈桥、破碎楼进入到主厂房煤仓间，干煤棚位于整个项目西南角。

日用消防水池、机力冷却塔、水泵房、化水车间、供热首站布置在新建主厂房北侧，与主厂房一路之隔。点火油泵房、空压机房、材料库布置在主厂房西侧用地上，依次由北向南布置。综合办公楼、倒班宿舍楼布置在厂区北侧。

4、燃料制备及运输

厂外燃料通过汽车或火车运至本项目的干煤棚内储存；燃料采用带式输送机送至炉前煤仓，系统采用双路皮带布置，采用一级筛分加一级破碎。

5、热力系统

热力系统主要包括主蒸汽系统、高压给水系统、给水除氧系统、主凝结水系统、回热抽汽系统、疏放水系统、工业水系统、供汽系统、减温减压系统、锅炉排污系统、补充水系统等。

全厂设六台电动给水泵；全部采用变频调节，两台备用。

6、燃烧系统

每台锅炉设一座炉前煤仓，锅炉采用前墙四点给煤，燃料通过4台称重式给煤机，将煤送到炉前给煤口，在来自一次风的播煤风的吹扫下进入炉膛燃烧；燃烧后的炉渣经水冷滚筒式冷渣器冷却至150℃以下排出。

130t/h锅炉配套设一台一次风机、一台二次风机、三台返料风机、一台引风机。

260t/h锅炉配套设一台一次风机、一台二次风机、三台返料风机、两台引风机。

一次风机、二次风机、引风机采用变频调节。

锅炉点火、助燃采用轻柴油，配套建设点火油泵房。

7、灰渣排放系统

除灰系统采用正压气力除灰系统，除渣系统采用机械除渣系统。

8、电气主接线

全厂设一台110kV 75MVA主变和一台110kV 31.5MVA主变，另设1台110kV、12.5MVA启备变。110kV系统为双母线接线。高压厂用电电压采用10kV，高压厂用工作电源经电抗器引自发电机出口，厂用低压采用380/220V。高低压厂用电接线均采用按炉分段，均各设一备用段母线，设10kV设启动备用段，电源引自启备变。

9、热工控制

本工程采用炉、电集中控制方式，热工控制采用DCS集散控制系统。

10、化学水系统

包括整个项目的补给水系统、锅炉加药系统、锅炉汽水取样系统等。

脱盐水处理系统采用：“多介质+超滤+两级反渗透+EDI”工艺。

锅炉加药系统由给水加氨系统、给水加丙酮肟系统和炉水加磷酸盐系统三部分组成。

本期工程设一套汽水取样装置，定期监测汽水品质。

11、主厂房布置

主厂房由汽机间、除氧煤仓间、锅炉间构成；锅炉运转层8米采用框架结构与除氧煤仓间相连，8米以上锅炉钢架采用紧身封闭。炉后依次布置预电除尘器、脱硫塔、脱硫布袋除尘器、引风机房和烟囱。新建一座双套筒式烟囱，烟囱高度为120米。

12、供、排水系统

本工程生产及生活用水均接市政供水管网。厂内补给水系统设置1800m^{3}和2200m^{3}的生产、消防日用水池和100m^{3}生活水池，在蓄水池附近设置一座综合水泵房。辅机冷却用水采用循环冷却水系统。电厂设生产、生活等独立的给水系统。

厂区排水系统采用分流制，设有生活污水排水系统、工业废水排水系统及雨水排水系统等。生活污水排水管网重力流排至市政污水管网。厂区雨水重力流排放至市政雨水管网。

本工程消防给水采用独立的消防给水系统，消火栓系统与水幕灭火系统合并设置。

13、采暖通风

本工程处于集中采暖地区，按规定设计集中采暖，凡有人工作或生活的建筑物中均设有采暖系统。新建一座供热首站，设计供热能力为600MW。

14、建筑结构

主厂房由汽机间、除氧煤仓间、锅炉间构成。其横向是由汽机间A排柱、除氧煤仓间框架B、C排柱组成的框排架结构体系；锅炉运转层8米采用框架结构与汽机间除氧煤仓相连，8米以上锅炉钢架紧身封闭。

主厂房基础采用钢筋混凝土独立基础和钢筋混凝土条形基础。

汽轮发电机基础为全现浇钢筋混凝土框架结构，底板为筏板式。

锅炉钢柱基础采用钢筋混凝土筏板基础。

煤斗采用钢结构。

15、烟气脱硫

本工程烟气脱硫拟采用炉内喷钙+烟气循环流化床半干法脱硫工艺；炉内喷钙脱硫效率暂按70%设计，烟气循环流化床半干法脱硫按炉内喷钙不投设计。脱硫后SO_2排放浓度小于35mg/Nm^3，烟尘排放浓度小于10mg/Nm^3。

16、脱硝系统

本工程烟气脱硝拟采用低氮燃烧技术+SNCR联合脱硝工艺，在高温省煤器和低温省煤器之间预留SCR安装位置。

脱硝后NOx排放浓度小于50mg/Nm^3。

（四） 技术标准和要求。

第1章 热电厂总平面规划及布置

1.1 概述

1.1.1 厂区自然条件

（1）厂址位置

陇西县位于甘肃省东南部，定西市中部，地理坐标位于北纬34° 50′-35° 23′ 、东经104° 18′-104° 54′之间，东与通渭县相接，南与漳县、武山县毗连，西与渭源县相邻，北与安定区接壤。县域东西宽约52公里，南北长约60公里，总面积约2608平方公里。

陇西县位处西北黄土高原边缘与秦岭支脉丘陵地带之间，为黄土梁峁与河谷地形。构成南山（二阴地区）、川区（渭河水川地区）、北山（干旱地区）三块条件明显差异的小区环境。地势西北高、东南低，海拔1612m-2778m。

陇西县河流属于黄河流域，分属渭河、祖历河两个水系，但水资源在空间和时间上分布不平衡。

本项目拟选厂址位于陇西县城西郊，中盛铝业和西北冶金机械厂中间的区域，紧邻热负荷中心。拟建场地围墙内占地面积10.40公顷。

1.1.2 厂址地形与地质条件

（1）地形地貌

陇西县位处西北黄土高原边缘与秦岭支脉丘陵地带之间，为黄土梁峁与河谷地形。构成南山（二阴地区）、川区（渭河水川地区）、北山（干旱地区）三块条件明显差异的小区环境。地势西北高、东南低，海拔1612m-2778m。陇西县河流属于黄河流域，分属渭河、祖历河两个水系。但水资源在空间和时间上分布不平衡。

（2）气象资料

陇西县地处内陆地区，位于我国气候区划中的暖温带半干旱气候区，属温带大陆性季风气候类型。全年气候变化受制于季风影响，温和冷凉、四季分明。日照充足，年日照时数2292小时。全年最多风为东南风，年频率11%，静风频率最大为48%。 平均气温7.8℃，最高年份9.1℃，最低年份6.8℃。极端最高温度为35.9℃，极端最低温度－23.4℃。2月均温－3.9℃，7月均温17.4℃，无霜期155天，昼夜温差大，年平均日较差12.2℃。气候偏干旱，年均蒸发量1440毫米，年降水量423.6毫米，最多年份607.3毫米，最少年份236.0毫米。时空分布不均北山稀少，南山较多，多集中在7—9月。

常年观测气象参数：

年平均温度	7.2℃
极端最高温度	36.1℃
极端最低温度	-27.9℃
年主导风向	ESE
冬季主导风向	NE
冬季室外采暖计算温度	-11.3℃
采暖期室外平均温度为	-2.2℃
年采暖天数	155天
最大冻土深度	114cm
冬季大气压力	812.6毫米汞柱

1.2 总平面布置

1.2.1、厂区总平面布置原则

总平面布置在满足生产和安全、消防、卫生等要求的前提下，尽量节约基建投资，降低运行费用，节约用地，并同原有建筑相协调。

1、做到各工艺系统布置合理、功能分区明确、工艺路线合理、建筑群体协调、物流、人

流顺畅、便捷。

2、总平面合理布置，节约建设用地，合理使用土地，尽最大可能少用土地。

3、满足建筑防火、安全生产、交通运输等各类设计现行规范要求。

4、在不影响工程管线敷设的条件下，做好厂区绿化以改善工作环境。

1.2.2、厂区总平面布置方案

主生产区布置在厂区中部，从北向南依次布置有110KV配电区、主厂房（汽机间、除氧煤仓间、锅炉间）、除尘器、引风机房、烟道、烟囱等。输煤栈桥从干煤棚接来，通过输煤栈桥、破碎楼进入到主厂房煤仓间，干煤棚位于整个项目西南角。

根据项目总平面布置，日用消防水池、机力冷却塔、水泵房、化水车间、供热首站布置在新建主厂房北侧，与主厂房一路之隔。点火油泵房、空压机房、材料库布置在主厂房西侧用地上，依次由北向南布置，满足工艺要求。综合办公楼、倒班宿舍楼布置在厂区北侧，并在此区域布置有停车场，中心绿化，已形成良好的办公环境。

1.2.3、厂区围墙及大门

本项目共设置出入口2座（人流出入口、物流出入口），均接至东围墙外市政道路-集翔路。

1.3 竖向布置及场地土方

通过项目地形图及场地外部条件，该项目竖向布置拟采用平坡式布置，整体坡向向东，坡向东围墙外集翔路。

厂区土方设计由承包人负责，厂区土方施工由发包人负责。

1.4 运输

为满足设备运输、检修及消防的需要，各功能区周围设置4m，6m及7m宽的运输及检修道路，并与厂外道路相接，形成环形通道，道路最小转弯半径为9m。

道路满足设备进出场承重要求和出入要求，满足消防车进出要求。

道路结构形式为：城市型道路，C30水泥混凝土面层厚220mm，水泥稳定砂砾厚200mm，天然级配砂砾厚200mm，素土夯实。

硬化地面面层：C25混凝土面层厚120mm。

人行道面层：C20混凝土路面面层厚80mm，或者采用人行道钢砖厚60mm，

普通混凝土路缘石,道路上所有雨水口均设在道路外绿化带内。

原料（煤）运输拟采用公路和铁路运输相结合的方式，铁路设计和施工由发包人负责。

1.5 绿化

绿化对改善工业生产、生活环境，减少污染，净化空气有良好的效果。拟建工程的绿化布置必须与附近厂区、周边环境的整个绿化布置相谐调、统一。

本次绿化设计应结合总平面布置，采用点、线、面相结合的布置方式，在厂区范围内进行系统的绿化。绿化配置统一考虑，作到厂区美观、大方，环境幽雅。

厂区绿化系数15%。

厂区绿化设计由承包人负责，厂区绿化施工由发包人负责。

1.6 厂区管线及沟道规划

管线主要有：给水管道、消防管道、循环水管道、生活排水管、蒸汽管道、除盐水管道、采暖管、电缆沟、除灰管架、供热管线。

1、沟道敷设：采暖管沟、电缆沟。

2、管架敷设：除灰管架：从除尘器到灰库。

3、直埋管道：厂区给水管、室外消防管道、循环水管道、生活排水管、雨水管、供热管线、生活污水管等。

各种管线（沟）接口分界暂定为界区红线外1米。

1.7 图纸及专题具体内容（要求施工图阶段完成，包括但不限于以下内容）

1、厂区总平面优化布置方案

2、厂区土方布置优化方案

3、地下管网与综合管架联合布置优化方案

第2章　运煤系统

2.1、概述

2.1.1 工程特点

本工程为陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程。锅炉燃料主要来自于甘肃省白银市靖远煤业，距离项目所在地200公里，采用社会车辆和铁路运输两种方式输送。厂内运煤设备采用带式输送机，系统按双路设计，出力按4台锅炉同时最大工况运行设计。

2.1.2、主要设计依据与原始资料

煤源及煤质资料

1、煤源

本次锅炉燃料主要来自于甘肃省白银市靖远煤业，距离项目所在地200公里，采用社会车

辆或铁路运输至厂内。

2、煤质资料

表2.1-1　　煤质分析表

名 称	符 号	单 位	数　　值	
			设计煤种	校核煤种
收到基　水分	Mar	%	8.0	9.2
空气干燥基 水分	Mad	%	1.34	2.34
收到基　灰分	Aar	%	36.37	44.492
收到基　挥发分	Var	%	19.40	/
干燥无灰基 挥发分	Vdaf	%	/	35.65
收到基　碳	Car	%	44.61	35.77
收到基　氢	Har	%	2.51	3.21
收到基　氧	Oar	%	7.58	6.07
收到基　氮	Nar	%	0.24	0.36
全　硫	St.ar	%	0.69	0.9
低位发热量	Qnet.ar	MJ/kg	17.08	14.64
		Kcal/kg	4080	3500

3、锅炉燃料消耗量

表2.1-2　　锅炉小时、日、年耗煤量

容量 燃料耗量	燃料种类	单位	1×130	2×130	1×260	2×260	2×130+ 2×260
小时耗量	设计煤种	t/h	21.67	43.34	43.33	86.66	130
	校核煤种	t/h	25.28	50.56	50.56	101.12	151.68
日耗量	设计煤种	t/h	520.08	1040.16	1039.92	2079.84	3120
	校核煤种	t/h	606.72	1213.44	1213.44	2426.88	3640.32
年平均耗量	设计煤种	10^4t/h	53.3				
	校核煤种	10^4t/h	62.19				

注：（1）日最大利用小时按24h计；

（2）采暖期耗煤量按2×260t/h+2×130t/h锅炉运行3720小时计算，非采暖期耗煤量按1×130t/h锅炉运行2280小时计算；

2.1.3、燃料厂外运输方式

本工程外购燃料由社会车辆或铁路运输至厂内干煤棚。其中，铁路运输采用C70车辆，平

均载重70t，日到达车辆为22辆，铁路运煤系统日运输量为1540t，其余燃料由社会车辆运至干煤棚临时储存。在干煤棚东侧设地磅房，用于计量汽车运输燃料；地磅房前端设置入厂煤采样装置，用于对汽车来煤进行采样留存。

铁路运输系统不在本次设计范围内。

2.1.4、运煤系统主要设计原则及设计范围

1、设计原则

铁路来煤采用螺旋卸车机卸煤，两侧各设1列卸煤槽，下方接带式输送机。火车来煤不考虑存煤，破碎后直接输送至炉前煤仓。

汽车来煤储存在干煤棚，通过推煤机及地下煤斗方式上煤，采用带式输送机送至炉前煤仓，采用一级筛分破碎。

厂内带式输送机系统及破碎系统按双路布置，一用一备，具备同时运行条件。

运煤系统出力按不小于4台锅炉同时最大工况运行耗煤量（校核煤种）的150%设计。

2、设计范围

运煤系统设计范围包括：燃料煤的采样、计量、卸料、储存、上煤、输送、筛分破碎、除铁、控制等整套输煤系统。

2.2、螺旋卸车机系统

本项目铁路来煤采用螺旋卸车机系统，螺旋卸车机选择出力300t/h、跨度8米设备，出力根据需要可调。螺旋卸车机轨道长144米，卸煤区间约150米，可满足12辆车厢卸煤。日到达车辆为22辆，分两次进入干煤棚完成卸煤。

螺旋卸车机两侧各设1列卸煤槽，煤槽上部设有煤篦，煤槽下方直接接带式输送机。卸车机、煤槽及配套带式输送机均地上布置。

2.3、带式输送机系统

2.3.1、带式输送机运行方式

螺旋卸车机配套带式输送机为双路布置，火车两侧各一路。卸车机卸煤至1号甲和乙带式输送机，经2号甲和乙带式输送机转载后落入3号带式输送机。螺旋卸车机为双侧卸煤，1号、2号带式输送机的双路同时运行。火车卸煤系统与地下煤斗上煤系统单独运行，一般情况下不可同时运行。

储煤场内设2个地下煤斗，各煤斗下设2台振动给煤机给煤至3号甲或乙带式输送机输送至破碎楼，经过筛分破碎一体机处理后，达到入炉给煤粒度（≤10mm），再由4号甲或乙带式输

送机输送至主厂房转载站，最终经至煤仓层5号甲或乙带式输送机，配煤到入炉煤仓。配煤带式输送机卸料方式采用电液动双侧犁式卸料器。

本期工程4台炉共设8个入炉煤仓，5号甲乙带式输送机各配置7套电液动双侧犁式卸料器，充分实现了均匀给煤到入炉煤仓的要求。带式输送机系统出力按锅炉燃烧校核煤种时不小于4台锅炉同时最大工况下耗煤量的150%设计，再综合考虑火车卸煤及运煤系统工作制度，确定系统出力为300t/h。

综合考虑输送系统出力、经济性及工作稳定性，本工程10条带式输送机皆选择胶带宽度B=800㎜的输送机，皮带带速均为V=1.6m/s。运煤栈桥采用全封闭形式建造。运煤系统采用三班12小时制运行方式。

运煤系统具体布置详见运煤系统招标附图。

2.3.2、带式输送机主要技术参数

表2.3-1　　带式输送机主要参数

序号	名称	1# 甲乙 带式输送机	2# 甲乙 带式输送机	3# 甲乙 带式输送机	4# 甲乙 带式输送机	5#甲乙 带式输送机
1	型号	DTⅡ(A)型	DTⅡ(A)型	DTⅡ(A)型	DTⅡ(A)型	DTⅡ(A)型
2	带宽	B=800mm	B=800mm	B=800mm	B=800mm	B=800mm
3	带速	V=1.6m/s	V=1.6m/s	V=1.6m/s	V=1.6m/s	V=1.6m/s
4	出力	Q=300t/h	Q=300t/h	Q=300t/h	Q=300t/h	Q=300t/h
5	角度	α=0°～9°	α=0°	α=0°～16°～0°	α=16.5°～6.5°	α=0°
6	机长	$L(甲)_h$=163.55m $L(乙)_h$=160m	$L(甲)_h$=26.75m $L(乙)_h$=22.55m	$L(甲)_h$=135.76m $L(乙)_h$=133.06m	L_h=111m	L_h=130m
7	电动机功率	Y225S-4 45KW	Y160L-4 15KW	Y225M-4 45kW	Y250M-4 55kW	Y200L-4 30KW
8	减速器	DCY280-16	DCY180-16	DCY280-25	DCY315-25	DCY250-25
9	拉紧方式	车式拉紧	车式拉紧	垂直拉紧	垂直拉紧	垂直拉紧

2.4、贮煤设施

本次储煤场按全封闭式干煤棚设计，干煤棚设在厂区的西南侧，供锅炉燃料临时储存。干煤棚总占地面积为180m×92m=16560m2，煤堆高6.5m，总储量约4万吨，可满足锅炉燃烧校

核煤种时4台锅炉同时最大工况下运行11天的耗煤量。整个燃料系统可靠性较高，干煤棚的储煤量完全满足系统运行需求。

干煤棚配2台TY220型推煤机和2台ZL60F型装载机，作为上煤、推煤及整理煤场的设备。

2.5、筛分、破碎设备

本项目采用环锤筛分破碎一体机。满足粒度（≤10mm）需求的燃料颗粒直接落入带式输送机上，粒度较大的燃料经破碎机破碎到要求粒径（≤10mm）后落入带式输送机。

筛分破碎一体机入料粒径≤200mm，出料粒径≤10mm，满足循环流化床锅炉入炉煤粒径要求。筛破系统出力为300t/h，与带式输送机出力相匹配。双路系统共配置两台筛分破碎一体机，一路运行，一路备用，具备同时运行条件。

2.6、控制方式

运煤系统的控制纳入分散控制系统(DCS)。控制系统具有程序控制、集中手动控制和就地手动控制三种运行方式，三种运行方式可以由运行人员根据生产需要和设备的状态随意切换。

纳入程序控制的主要设备，其程序启动顺序为逆煤流方向，正常停机顺序为顺煤流方向（破碎机、除铁器应延时停机）。

煤场、各转运站、碎煤机室及煤仓层等处设有工业电视摄像头。

2.7、主要辅助设施

1、为保证运煤系统的安全运行，在带式输送机上安装双向拉绳开关、跑偏检测装置、打滑检测装置、料流检测装置等必须的保护装置。

2、3#甲乙带式输送机中部设2台盘式除铁器。3#甲乙带式输送机头部各设1台永磁带式除铁器，共2台。

3、3#甲、乙带式输送机设有明火煤检测装置。

4、4#甲、乙带式输送机倾斜直段上设置电子皮带秤及循环链码校验装置。4#带式输送机上设有入炉煤采样装置。

5、5#甲、乙带式输送机上安装电液动双侧犁式卸料器。

6、为了便于设备安装、检修，系统中设有必要的起吊设备和检修平台。

2.8、煤尘防治与劳动安全

根据《火力发热厂劳动安全和工业卫生设计规程》等国家有关规定的要求，本工程设计中按照各项规程、规范、标准等充分考虑了防尘、防电伤、防机械伤害和其他伤害、防雷接地；防暑、防寒以及防噪声、防振动等劳动安全和工业卫生设施的配设，也考虑了必需的生

活、卫生设施。能够满足热本项目安全生产、减少事故发生、方便维护检修、保障职工健康的需要。只要严格执行热运行、检修、操作规程、确保劳动和安全工业卫生设施的有效性，本工程在劳动安全及工业卫生方面能达到良好的效果。

2.8.1、煤尘防治

运煤系统主要设备为螺旋卸车机、振动给煤机、带式输送机、筛分破碎一体机、除铁器等设备。设备工作时，输送机落料点及卸料点易产生煤尘，设计采取以下措施防尘：

1、运煤系统设备选型、定货时，对设备的密封性及整体安全性提出严格要求，使设备运行平稳、振动小、产尘量最低；筛分破碎一体机必须加密封罩防尘。

2、输送机设跑偏开关、调心托辊，防止胶带跑偏撒煤。

3、降低转载点落差，落料点处加强密封，减少煤尘飞扬，如果煤尘太大，可喷水雾降尘，使煤的表面水份达到8%～10%。

4、主厂房运煤层带式输送机中部卸料采用双侧电液动犁式卸料器，并配缓冲锁气漏斗，以防煤尘外泄。

5、所有落煤管之间，落煤管与漏（煤）斗之间及其与设备之间的法兰、接口处，以及在管（斗）壁上开设的检查门（孔）处，均应加填料密封。

6、煤场四周设喷水装置，防止煤尘飞扬。

2.8.2、劳动安全

1、螺旋卸车机、带式输送机传动滚筒、其他电动机等高速转动设备就地应设置警示牌。转动机械设备外露的转动部分，应设置防护罩。

2、转动机械设备应设置必要的闭锁装置。

3、较长输送距离的机械，在其需要跨越处应设置带护栏的人行跨梯。

4、带式输送机的尾部滚筒及其他所有改向滚筒轴端处，应分别加设护罩及可拆卸的护栏。

5、带式输送机所配重锤行程的地面处，应设置高度1.5m的护栏；拉紧行程的范围内，应设置可拆卸围栏。

6、带式输送机的运行通道侧，应设有不低于上托辊最高点的可拆卸的栏杆。

7、带式除铁器的抛弃范围内，应设置一定高度的围挡。

8、带式输送机各机构必须设置完善的机械和电器安全保护装置。

9、按照现行的《工业企业噪声控制设计规范》等规定，设计回转筛、破碎机、给煤机、皮带等，严格控制各工作场所的噪声，使之符合规定要求。

10、导料槽的后端布置在带式输送机的最后一组托辊之前，以减少皮带的振动。

11、带式输送机固定受料点处采用缓冲托辊组，其间距为300~400mm，煤流中心在两托辊组之间。

12、输煤系统所有设备在正常起停时设置声响提示。

13、沿带式输送机设置事故紧急停机开关及防止误起停装置。

14、螺旋卸车机附近应设安全警示牌。

15、检修平台上、扶梯、所有吊物孔四周设置安全栏杆或盖板。

2.9、承包人工作范围

2.9.1 总则

1、承包人应负责本项目运煤系统范围内全部的设计、供货、施工、调试、性能验收等工作；还应考虑技术要求范围外或招标附图外的隐形因素，包括检修运行所需钢结构平台、过桥、设备保护机罩等。

2、投标方提供满足本规范书和国家有关标准要求的高质量产品及其服务。对国家有关安全、环保等强制性标准，投标方提供的产品应满足其要求。

3、如投标方没有对技术文件提出书面偏差，招标方则认为投标方完全接受和同意本技术文件的要求。

4、运煤系统的配电、控制、消防、冲洗、除尘、采暖、结构等专业的工作范围详见其他章节。

2.9.2 运煤系统范围

1、包括入厂煤检测称重系统、入炉煤检测系统、干煤棚火车卸煤系统、地下落煤斗上煤系统、带式输送机系统、筛破系统、除铁系统、煤仓间转载卸煤系统、运煤系统安全保护系统、检修维护系统等全部内容。

2、投标方应提供满足运煤系统安全、可靠、稳定运行的全部设施。包括但不限于本章节所描述的范围。

3、投标方应提供全程的技术服务，包括项目建设过程中技术咨询、分项工程验收、专项检查等。

4、承包人应根据发包人提供的技术文件、招标附图等资料，优化并完善运煤系统内容并作为投标范围的一部分。

5、承包人应充分理解招标文件所提供招标资料与施工图及项目实际建设的差异性，在差

异允许的范围内，承包人应充分考虑投标范围的各项风险。

6、铁路运输系统（火车铁轨及下部基础、火车运行配套的设施）的设计、施工不在运煤系统范围内，也不在本次招标范围内。

第3章 锅炉主、辅助设备及系统

锅炉主、辅助设备及系统均属于承包人工作范围。

由于锅炉尚未订货，辅助设备选型参数仅供参考。承包人应根据订货后锅炉参数和数据，对辅助设备选型及相关设计进行优化。

锅炉详细技术规范详见附件锅炉技术规范书。

3.1、锅炉主设备

1、锅炉

锅炉型式：高温高压循环流化床锅炉、单汽包、单炉膛、自然循环、平衡通风、紧身封闭布置、全钢架悬吊结构，固态排渣。

额定蒸发量(B-ECR)	130t/h
给水温度(B-MCR)	215±5℃
锅炉出口蒸汽参数	9.81MPa(g)
过热器出口蒸汽温度	540℃
锅炉效率	90%
数量	2台

2、锅炉

锅炉型式：高温高压循环流化床锅炉、单汽包、单炉膛、自然循环、平衡通风、紧身封闭布置、全钢架悬吊结构，固态排渣。

额定蒸发量(B-ECR)	260t/h
给水温度(B-MCR)	215±5℃
锅炉出口蒸汽参数	9.81MPa(g)
过热器出口蒸汽温度	540℃
锅炉效率	90%
数量	2台

3.2、燃料

3.2.1、燃料来源

本次锅炉燃料主要来自于甘肃省白银市靖远煤业，距离项目所在地200公里，采用社会车辆或铁路运输至厂内。

3.2.2、煤质资料

表3.2-1　　燃料煤质分析报告

名　称	符　号	单　位	数　　值	
			设计煤种	校核煤种
收到基　　水分	Mar	%	8.0	9.2
空气干燥基　水分	Mad	%	1.34	2.34
收到基　　灰分	Aar	%	36.37	44.492
收到基　　挥发分	Var	%	19.40	/
干燥无灰基　挥发分	Vdaf	%	/	35.65
收到基　　碳	Car	%	44.61	35.77
收到基　　氢	Har	%	2.51	3.21
收到基　　氧	Oar	%	7.58	6.07
收到基　　氮	Nar	%	0.24	0.36
全　　硫	St.ar	%	0.69	0.9
低位发热量	Qnet.ar	MJ/kg	17.08	14.64
		Kcal/kg	4080	3500

3.2.3 点火油

锅炉点火、助燃采用轻柴油。轻柴油外购，采用汽车运输，厂内设点火油罐。

3.2.4 石灰石

炉内喷钙脱硫的吸收剂采用石灰石，纯度不小于90%，采用汽车运输。

3.2.5 消石灰

炉外烟气循环流化床半干法脱硫的吸收剂采用消灰石，纯度不小于85%，采用汽车运输。

3.2.6 尿素

脱硝还原剂采用尿素，采用汽车运输。

3.3、燃烧系统及辅助设备选择

3.3.1、燃料消耗量

表3.3-1　　设计煤种锅炉小时、日、年耗煤量

容量 / 燃料耗量	燃料种类	单位	1×130	2×130	1×260	2×260	2×130+2×260
小时耗量	设计煤种	t/h	21.67	43.34	43.33	86.66	130

容量 燃料耗量	燃料种类	单位	1×130	2×130	1×260	2×260	2×130+ 2×260
	校核煤种	t/h	25.28	50.56	50.56	101.12	151.68
日耗量	设计煤种	t/h	520.08	1040.16	1039.98	2079.84	3120
	校核煤种	t/h	606.72	1213.44	1213.44	2426.88	3640.32
年平均耗量	设计煤种	10^4t/h	53.3				
	校核煤种	10^4t/h	62.19				

注：1、日最大利用小时按24h计；

2、采暖期耗煤量按2×260t/h+2×130t/h锅炉运行3720小时计算，非采暖期耗煤量按1×130t/h锅炉运行2280小时计算；

3.3.2、燃烧系统及辅助设备选择

1、燃烧系统的选择

本工程采用两台130t/h高温高压循环流化床锅炉和两台260t/h高温高压循环流化床锅炉。燃煤经筛分、破碎后由炉前原煤仓经称重给煤机装置送入炉膛燃烧，燃烧后的炉渣经冷渣器冷却至120℃以下排出。

每台260t/h锅炉设一座有效容积约460m^{3}的炉前原煤仓，有效储煤量可满足锅炉设计煤种额定负荷10小时以上的耗煤量；设4台称重式给煤机，满足锅炉200%BMCR工况耗煤量的要求；设两台水冷滚筒式冷渣器，满足锅炉200%BMCR工况排渣量的要求。

每台130t/h锅炉设一座有效容积约230m^{3}的炉前原煤仓，有效储煤量可满足锅炉设计煤种额定负荷10小时以上的耗煤量；设4台称重式给煤机，变频调节，满足锅炉200%BMCR工况耗煤量的要求；设两台水冷滚筒式冷渣器，满足锅炉200%BMCR工况排渣量的要求。

锅炉采用轻柴油点火。

2、燃烧系统设备选择

表3.3-2　　燃烧系统设备表

序号	名　　称	型号及规格	数量	备注
1	炉前原煤仓	有效容积为 460m^3	2	
2	炉前原煤仓	有效容积为 230m^3	2	
3	称重式给煤机	出力 0～25t/h ，变频调节	8	

4	称重式给煤机	出力 0～17t/h ，变频调节	8	
5	水冷滚筒式冷渣器	出力 15t/h	4	
6	水冷滚筒式冷渣器	出力 7t/h	4	

3.3.3、烟风系统及辅助设备选择

1、烟风系统

锅炉配1台100%容量的一次风机，变频调节，室外吸风，风机入口设暖风机；风机吸风口设消音器，以降低噪音；风机入口设有电动调节阀，便于风量和压力的调节。从一次风机出来的冷风分成两路：第一路，经一次风空气预热器加热形成一次热风；第二路，送至称重给煤机作为密封用风。一次风空气预热器出口的热风分成四路：第一路，经一次风空气预热器加热后的热风进入炉膛底部的风室，通过布置在布风板上的风帽使床料流化，并形成向上通过炉膛的气固两相流；第二路，用于床下油点火器的冷却用风以及燃烧用风；第三路，接至炉前落煤管作为播煤风；第四路，接至炉前落煤管作为送煤风。

锅炉配1台100%容量的二次风机，变频调节，室外吸风，风机入口设暖风机；风机吸风口设消音器，以降低噪音；风机入口设有电动调节阀，便于风量和压力的调节。二次风机送出的空气经二次空气预热器加热后直接进入炉膛辅助燃烧。

回料阀共配备有三台高压头的罗茨风机，每台风机出力为50%，两台运行、一台备用。

炉膛出口的高温烟气经两个旋风分离器分离后，粗颗粒分离出来返回炉膛，细灰随烟气通过尾部受热面，经脱硫预电除尘器除尘后，进入半干法脱硫塔脱硫，再经脱硫布袋除尘器除尘后，由引风机送入烟囱排至大气。本工程每台锅炉设一台脱硫预电除尘器，一套半干法脱硫装置和一台脱硫布袋除尘器，具体在脱硫章节内描述。每台260t/h锅炉设置两台50%容量的单吸双支撑离心式引风机，变频调节；每台130t/h锅炉设置一台100%容量的单吸双支撑离心式引风机，变频调节；在吸风机出口装有严密的挡板风门，作隔离用。

本工程新建一座双套筒式烟囱，外筒为钢筋混凝土结构，内筒采用钢板内衬防腐涂料，高120米，单个内筒出口内径分别为φ4.1米和φ3.6米。

2、烟风系统设备选择

表3.3-3　　烟风系统设备表

编号	名　　称	型号及规格	数量	备注
1	一次风机	风 量：Q = 190000m³/h 风 压： H =15430Pa 转 速：n =1450 r/min	2	风机入口设消音器。变频调节。

		配电动机：N=1200kW 10kV		
2	一次风机	风 量：Q = 95000m³/h 风 压： H =15430Pa 转 速：n =1450 r/min 配电动机：N=630kW 10kV	2	风机入口设消音器。变频调节。
3	二次风机	风 量：Q = 190000m³/h 风 压： H =13805Pa 转 速：n =1450 r/min 配电动机：N=1120kW 10kV	2	风机入口设消音器，变频调节。
4	二次风机	风 量：Q = 95000m³/h 风 压： H =13805Pa 转 速：n =1450 r/min 配电动机：N=560kW 10kV	2	风机入口设消音器，变频调节。
5	引风机	风 量：Q =268800m³/h 风 压：H =12500 Pa 转 速：n =960r/min 配电动机：N=1400kW 10kV	4	变频调节
6	引风机	风 量：Q =268800m³/h 风 压：H =12500 Pa 转 速：n =960r/min 配电动机：N=1400kW 10kV	2	变频调节
7	返料风机 （罗茨风机）	风 量：Q = 46Nm³/min 风 压： H = 54000 Pa 配电动机：N=75kW 380V	6	四用二备
8	返料风机 （罗茨风机）	风 量：Q = 23Nm³/min 风 压： H = 54000 Pa 配电动机：N=37kW 380V	6	四用二备
9	烟囱	高度 120 米，双套筒式烟囱，单个内筒出口内径φ4.1 米和φ3.6 米		

3.3.4、点火油系统

两台床下点火燃烧器并列布置在炉膛水冷风室后侧。由点火油枪、高能电子点火器装置组成。点火油枪为机械雾化，燃料为0# 轻柴油。油枪所需助燃空气为一次风。空气和油燃烧后形成850℃左右的热烟气。从水冷风室上的布风板均匀送入炉膛。为了便于了解油枪点火情况，点火燃烧器设有火检探头。

本工程设置点火油泵房，泵房内设两台供油泵，油罐地下布置。

第4章　汽轮发电机组及其附属设备

汽轮发电机组主、辅助设备及系统均属于承包人工作范围。

由于汽轮发电机组尚未订货，辅助设备选型参数仅供参考。承包人应根据订货后汽轮发电机组参数和数据，对辅助设备选型及相关设计进行优化。

汽轮发电机组详细技术规范详见附件汽轮发电机组技术规范书。

承包人应根据本项目的热力负荷情况，结合背压式汽轮机的性能特点，向发包人推荐适合本项目的机型，确保热电厂的供热能力满足热力负荷需求。承包人应在投标文件中对此进行专题论证。

4.1 汽轮发电机组

1、汽轮机

汽轮机型式：30MW高温高压抽汽背压机组。

台数：2台

额定出力：30MW

最大出力：33MW

主汽门前额定压力：8.83MPa（a）

主汽门前额定温度：535℃

额定排汽压力：0.3MPa（a）

额定排汽温度　　℃

额定工况给水温度　　215±5℃

额定抽汽量　　75t/h

额定抽汽压力　　1.3MPa（a）

给水回热级数（2级高加＋除氧）　　3

2、汽轮机

汽轮机型式：12MW高温高压背压机组。

台数：1台

额定出力：12MW

最大出力：14MW

主汽门前额定压力：8.83MPa（a）

主汽门前额定温度：535℃

额定排汽压力：0.3MPa（a）

额定排汽温度 ℃

额定工况给水温度 215±5℃

给水回热级数（2级高加＋除氧） 3

3、汽轮机

汽轮机型式：12MW高温高压背压机组。

台数：1台

额定出力： 12MW

最大出力： 14MW

主汽门前额定压力： 8.83MPa（a）

主汽门前额定温度： 535℃

额定排汽压力： 1.3MPa（a）

额定排汽温度 ℃

额定工况给水温度 215±5℃

给水回热级数（2级高加＋除氧） 3

4、发电机

型　式： 三相交流

额定功率： 12MW

额定电压: 10.5kV

冷却方式： 空气冷却

数　　量： 2台

5、发电机

型　式： 三相交流

额定功率： 30MW

额定电压: 10.5kV

冷却方式： 空气冷却

数　　量： 2台

4.2、热力系统拟定原则

热力系统的拟定力求系统运行可靠、经济灵活，并能保证工业供汽和采暖供汽的要求。主要热力系统有主蒸汽系统、高压给水系统、给水除氧系统、主凝结水系统、回热抽汽系统、

疏放水系统、工业水系统、供汽系统、减温减压系统、锅炉排污系统、补充水系统等。

4.3、主要热力系统

1、主蒸汽系统

本工程为四炉四机，主蒸汽系统采用集中母管制系统，该方式运行灵活，方便锅炉检修切换。四台锅炉主蒸汽管接至主蒸汽母管，汽轮机所需新蒸汽从母管引出。

主蒸汽管路选用12Cr1MoVG高温高压合金钢管。

2、高压给水系统

本工程高压给水系统采用集中母管制系统,全厂设有一根高压给水冷母管和一根高压给水热母管。给水泵出水先进入高压给水冷母管，然后分四路进入每台机组高压加热器加热后进入高压给水热母管，每台锅炉给水从热母管引接。给水泵出口设有再循环管至高压除氧器，并设有给水再循环母管，使给水泵与除氧器可以交叉运行。

四台锅炉配6台给水泵，变频调节，采用进口品牌；4台运行，2台备用。

主给水操作台采用三路负荷调节系统，均装设电动闸阀和电动调节阀。主给水管路管径为DN175，调节负荷能力为70％～110％；大旁路管径为DN100，调节负荷能力为30％～70％；小旁路管径为DN50，调节负荷能力为0～30％。

3、给水除氧系统

锅炉给水除氧系统设高压旋膜除氧器四台，除氧器采用定压运行方式。为了保证除氧器在相同工况下运行和对不同工况的要求，除氧器设有汽平衡母管、低压给水母管（放大一号代替水平衡母管）、加热蒸汽母管、冷渣器冷却水母管（补水用）、凝结水母管等。低压给水系统采用单母管制系统。

4、主凝结水系统

换热站来的凝结水经处理后直接送至高压除氧器。

5、回热抽汽系统

本项目汽轮机设两级高压加热器、一级高压除氧器，组成三级回热系统。

6、疏放水系统

第一、二级高压加热器疏水接至高压除氧器。高压加热器紧急放水接入定排。

锅炉、汽机、汽水管路启动、运行、事故、停机、停炉过程中，有大量疏放水，其汽水品质大多情况符合锅炉炉水要求，必须加以收集利用,因此设置疏水箱和疏水扩容器，收集的合格水经疏水泵打入除氧器。疏放水系统设有2台30m3疏水箱，一台2.5m3疏水扩容器和两台

疏水泵，锅炉启动上水由疏水泵供给。

7、工业水系统

工业水来自水工专业，主要包含脱硫用水和辅机冷却用水。脱硫用水由水工专业直接送入脱硫岛，满足脱硫装置的运行需要。辅机冷却用水满足发电机空冷器、冷油器、水泵、风机类设备轴承冷却水及其它冷却设备的冷却用水。冷却水回水系统分有压回水和无压回水两个部分。有压回水直接回至现有循环水回水管网；无压回水自流至冷却水回收水池，由水工专业通过冷却水回收水泵加压，接入现有循环水回水管网。

工业冷却水管道采用管沟内布置。

8、供汽系统

根据主机招标规范书，本项目四台汽轮机参数如下：

两台30MW抽汽背压汽轮机，工业抽汽压力1.3MPa.a，额定抽汽量75t/h，排汽压力0.3MPa.a；一台12MW低背压汽轮机，排汽压力0.3MPa.a；一台12MW高背压汽轮机，排汽压力1.3MPa.a。

根据可研报告，本项目工业供汽量约150t/h，供汽压力1.3MPa.a；采暖季市政供热时，可由一台12MW高背压汽轮机的排汽和两台30MW抽汽背压式汽轮机的工业抽汽提供；非采暖季，两台30MW抽汽背压式汽轮机和一台12MW低背压汽轮机停运，可由一台12MW高背压汽轮机的排汽提供；全厂设工业供汽母管。

采暖季市政供热时，换热站热交换器的加热蒸汽压力0.3MPa.a，可由一台12MW低背压汽轮机的排汽和两台30MW抽汽背压汽轮机的排汽提供，全厂设换热站供汽母管。

汽轮机抽汽管道设抽汽止回阀、液压快关阀和电动隔离阀。

汽轮机排汽管道设止回阀、液压快关阀和电动隔离阀。

9、减温减压系统

由供汽系统分析可知：非采暖季时，工业供汽只有一台12MW高背压汽轮机可提供汽源，汽机故障或检修停运时，工业供汽无可靠保证。因此，全厂设一台150t/h中压减温减压器，锅炉来的新蒸汽可以通过减温减压后生成1.3MPa.a中压蒸汽，作为工业供汽的备用汽源。

另外，当采暖季工业供汽负荷降低，采暖热负荷增加时，12MW高背压汽轮机的工业供汽能力有富裕，不满足机组灵活运行的需求。因此，全厂设一台130t/h低压减温减压器，工业供汽负荷降低时，可将12MW高背压汽轮的排汽减温减压至0.3MPa.a低压蒸汽，作为换热站热交换器的汽源。

10、锅炉排污系统

锅炉排污系统设有1台连续排污扩容器和1台定期排污扩容器。排污扩容器产生的排污水再进入排污冷却井，经冷却后回收利用。

11、补充水系统

脱盐水站来的补充水先经过汽封加热器换热，再送至锅炉冷渣器冷却锅炉排渣，加热后的补充水送入高压除氧器除氧。

4.4、热力系统主要辅助设备选择

热力系统主要辅助设备如下：

表4.4-3　　热力系统主要设备表

编号	名　　称	型号及规格		备注
1	调速电动给水泵	143t/h,1550mH_2O	3	两运一备
	配用电机	功率 800KW，10KV	3	变频调节
2	调速电动给水泵	286t/h,1550mH_2O	3	两运一备
	配用电机	功率 1700KW，10KV	3	变频调节
3	高压除氧器	286t/h　0.588MPa.a 旋膜式	2	
	除氧水箱	水箱有效容积：70m^3	2	
4	高压除氧器	143t/h　0.588MPa.a 旋膜式	2	
	除氧水箱	水箱有效容积：35m^3	2	
5	疏水箱	30m^3	2	
6	疏水扩容器	2.5m^3，0.25MPa　300℃	1	
7	疏水泵	68 m^3/h，110mH_2O	2	一运一备
	配电动机	55kW，380V	2	
8	连续排污扩容器	V=5.5m^3，工作压力：0.588MPa	1	
9	定期排污扩容器	V=7.5m^3	1	
10	中压减温减压器	150t/h，P1/P2=9.8/1.3	1	
11	低压减温减压器	130t/h，P1/P2=1.3/0.3	1	

第5章　辅助设施

5.1、空压机房

本工程新建一座空压机房,以满足气力除灰、化水车间用气、吹扫用气、仪用气等的需要。

空压机房配置四台螺杆式空压机组，设一台10m³仪用储气罐和两台10m³杂用储气罐。全厂设仪用压缩空气母管和杂用压缩空气母管；仪用压缩空气管道采用不锈钢材质。

5.2、点火油泵房

本工程新建一座点火油泵房，泵房内设两台点火油泵，泵房外设一台50m³油罐，地下布置。点火油泵房内应考虑推煤机等厂内车辆的加油设施。

5.3、材料库

本工程新建一座材料库。

5.4、厂前区设施

厂前区设施主要包括综合办公楼、倒班宿舍楼、自行车棚、停车场等所有厂前区内的设施，均属于投标方工作内容。

5.5、保温、油漆、伴热、隔音

5.5.1、设计规范

1、《火力发电厂保温油漆设计规程》DL/T5072

2、《火力发电厂绝热材料》DL/T 776

3、《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264

4、《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB50126

5、《设备及管道绝热技术通则》GB/T4272

6、《设备及管道绝热设计导则》GB/T8175

7、《绝热用硅酸铝棉及其制品》GB/T16400

8、《火力发电厂热力设备及管道保温施工工艺导则》DL5713

9、《火力发电厂热力设备及管道保温防腐施工技术规范》DL5714

10、《火力发电厂热力设备及管道保温防腐施工质量验收规程》DLT 5704

11、其它相关的国家、行业规范及其它相关资料

5.5.2、保温、油漆、伴热

保温与油漆设计应遵循《火力发电厂保温油漆设计规程》（DL/T5072-2019）。

承包人负责保温设计，并提供金属构件和外护板等金属件，保温所需的保温材料由承包人统一采购，所有保温工作由承包人负责完成。

设备的油漆在工厂完成，并提供必要的现场补漆。承包人负责所有管道、烟道的保温和护板的供货。

本工程所有设备和外露钢构件根据实际需要进行全面防腐。

采用保温是为了降低散热损失，限制设备与管道的表面温度。保温厚度根据经济性计算确定。当环境温度（指距保温结构外表面1米处测得的空气温度）不高于27℃时，设备及管道保温结构外表面温度不超过50℃，环境温度高于27℃时，可比环境温度高25℃。

对于防烫伤保温，保温结构外表面温度不超过50℃。

保温设计必须使散热最小并使保温层的寿命达到最大，保温材料采用知名品牌。承包人在设计中考虑各设备除了保温是否另外还需要配备隔音措施。

保温不允许使用石棉制品，主材使用硅酸铝棉制品。

对运行温度低于最大酸露点温度的设备，采取防止凝结的保温，防止凝结对装置结构或设备造成损害。

本工程处于北方较寒冷地区，承包人对需要伴热的管道、仪表、设备采用伴热电缆。户外安装的仪表取样管路有电伴热和绝热措施，以防止冻结和结露。伴热系统采用温控型伴热电缆，能连续检查并有防止超温措施。其相应的仪表置于仪表保温箱内。仪表保温箱内，应设有绝热和加热措施，加热器是温度可控的，并有单独的温度传感器、异常状态的报警。

油漆前，对金属表面按有关技术规定进行清扫、喷扫处理，将污物和铁锈等清除干净，除锈等级达到SA2.5级。

设备及金属部件出厂前喷涂的涂漆符合国家有关规定和标准，油漆采用耐酸蚀漆种，油漆颜色由发包人确认。

常温（温度＜120℃）所有碳钢装置和设备、钢结构、储罐外壁、常温管道等防腐油漆涂装要求：设备出厂前承包人喷涂一层底漆、一层中间漆、一层面漆，选用性能、品质、功能相当于佐敦、杜邦、巴斯夫防腐油漆产品。底漆为环氧富锌底漆，干膜厚度60μm，锌粉须满足标准ASTM D520 II类的要求，干膜中锌粉含量不低于75%，油漆最低施工温度≤-5℃；中间漆为快干环氧中间漆，干膜厚度120μm，体积固体含量不低于80%，最低施工温度≤-5℃；面漆为脂肪族聚氨酯面漆，干膜厚度60μm，须通过3000小时人工加速老化实验后，无明显变色，无明显失光。油漆颜色由发包人确认。

5.5.3、保温材料

1、本工程的设备、汽水管道、烟风煤粉管道及燃油管道的主保温材料按就近选用的原则。

主保温材料选用硅酸铝棉制品，对大于DN350的热力设备、容器、烟风道等采用硅酸铝棉制品板毡，对大于DN32的热力管道等采用硅酸铝棉制品管壳，对小于DN32的热力管道等采用硅酸铝纤维绳缠绕施工；保温层的固定采用镀锌铁丝绑扎，保护壳为镀锌铁皮（或合金铝皮）。

硅酸铝棉制品是一种新型的保温材料，该材料由优质天然矿物质硅酸盐添加化学添加剂和高温粘结剂复合而成，是集封闭微孔结构和网状纤维结构为一体的优质高效保温材料，在使用温度下不老化、不变质、导热系数小、防震、隔音、无毒无味等特点，其技术性能参数为：

导热系数：0.036～0.049W/m·K

容重：96～200kg/m3

抗拉强度：0.8～1.0kg

抗拉强度：0.8～1.0kg

使用温度：≤800℃

2、保护层材料：对所有汽水管道、烟、风、煤粉等管道及辅助设备，均采用镀锌铁皮作为保护层。室内用δ=0.5mm，室外用δ=0.7mm，大截面矩形烟风道采用δ=0.7mm的压型板或新型材料。

5.5.4、隔音

如果设备噪音水平超出标准，应配备隔音措施。计算按中国现行标准进行。

5.6、露天防护设施

对露天设备与管道应采取防冻、防雨、防风等措施。

对流动缓慢的油和水管道进行蒸汽伴热。

对露天设备的电动机采用至封闭式外罩等保护。

对于仪表用水管进行集中保温并加伴热。

第6章　主厂房布置

6.1、主厂房设计的主要原则及配置

主厂房布置按照常规电厂模式布置，充分体现“安全可靠、经济实用、符合国情”的设计指导思想。主厂房设计采用汽机间、除氧煤仓间、锅炉间三列式布置。

汽机间、除氧煤仓间为混凝土结构，锅炉房为钢结构，从8米到炉顶紧身封闭。

集控室及电子设备间布置在除氧煤仓间8米运转层，配电室布置在除氧煤仓间零米层。

6.2、主厂房建筑布置

主厂房布置按照常规电厂模式布置，充分体现“安全可靠、经济实用、符合国情”的设计指导思想。主厂房设计采用汽机间、除氧煤仓间、锅炉间三列式布置。

汽机间、除氧煤仓间为混凝土结构，锅炉房为钢结构，从8米到炉顶紧身封闭。

集控室及电子设备间布置在除氧煤仓间8米运转层，配电室布置在除氧煤仓间零米层。

6.2.1、主厂房建筑布置

(1)跨 度

汽　机　间：24.0m

除氧煤仓间：　11.0m

锅　炉　间：　38.3m

(2)柱 距：6m、7m

(3)主厂房长度

汽机间：　　140.5m

除氧煤仓间：140.5m

锅炉间：　　140.5m

(4)各层标高：

主厂房运转层：8.0m

汽机间屋架下弦：21.50m

除氧层标高：15.5m

输煤皮带层：27.5m

6.2.2、主厂房设备布置

1、汽机间布置

汽轮发电机组采用纵向布置，汽轮发电机中心线至A排柱10m。加热器平台布置在机组左侧（从汽机方向看）。

五台电动给水泵纵向布置在零米B排柱侧，水泵中心线距B列柱轴线3.5m。为了检修和安装方便，汽机间设一台50t/10t 双梁双钩桥式起重机，检修场地留在四台机中间。

2、除氧煤仓间布置

零米层、4米层布置厂用配电装置，运转层布置现场（值班）控制室和电子设备间，除氧器及连续排污扩容器布置在15.5m层。除氧器顶部设置检修吊钩，作为检修除氧头用。27.5m层为输煤皮带层,炉前煤仓布置在27.5m层下方。

3、锅炉间布置

锅炉在锅炉间纵向布置，两台锅炉中心线之间距离分别为35m、39.5米和30m，锅炉炉前朝向除氧煤仓间。锅炉基础支柱Z1柱距C排柱5m。

一次风机、二次风机布置在零米层锅炉两侧，定期排污扩容器、疏水箱、疏水泵、锅炉炉内加药及汽水取样装置布置在1#、2#锅炉尾部的零米层。

4、炉后布置

布置脱硫预电除尘器、脱硫塔、脱硫布袋除尘器、引风机（室内）、烟道和烟囱等。

本工程新建一座双套筒式烟囱，外筒为钢筋混凝土结构，内筒采用钢板内衬防腐材料，高120米。

6.3、安装及检修设施

承包人对大型的泵（含地坑泵）及电机、风机等设备提供起吊设施。起重设施包括桥式起重机、电动葫芦（吊车）和检修行车等，安装于I字轨道上的或固定物上的，以及永久性的和可移动的。

承包人设计脱硫装置检修和维护用的全部固定式和移动式起吊设施（吊钩/环、桥式起重机、电动动葫芦及行车等），包括起吊位置、起吊重量、提升高度和设备选择等，并且提交发包人确认。

如果一般的起吊设施不能保证相关组件安全提升时，应配备特殊装置。

对布置在露天的电动起吊设施采取防雨、防水的措施。每个电动起吊设施在合适位置设置不锈钢操作盒，操作手柄不用时放到操作盒内，起到保护、美观和防水的作用。采用H型节能耐腐蚀滑线，并由发包人确认。

1、汽机间设置电动双钩慢速桥式起重机，可满足本工程汽轮发电机组、电动给水泵和高压加热器等主、辅设备安装检修要求。

2、除氧器上方设专用的电动检修葫芦。

3、每台锅炉炉顶设置一台单轨电动葫芦，可将零部件自+0.00 m底层吊至锅炉炉顶。

4、一次风机、二次风机、引风机及其相应的电动机上方设均设有专用的电动检修葫芦。

5、其它

6.4、主厂房主要运行、维护通道

1、零米炉前设置维护通道。除氧煤仓间和锅炉间的8米层、15.5米层均通过土建平台连通。

2、煤仓间27.5米皮带层在皮带两侧均设有运行、巡视通道。

第7章　烟气脱硫

7.1、概述

7.1.1、工程概况

本工程为热电联产集中供热项目，装机为2×260t/h高温高压循环流化床锅炉+2×30MW高温高压背压式汽轮发电机组+2×130t/h高温高压循环流化床锅炉+2×12MW高温高压背压式汽轮发电机组。锅炉采用低氮燃烧方式，设计煤种及校核煤种工况下炉膛出口氮氧化物浓度值不大于150mg/Nm^3（O_2浓度6%）。

根据环评要求：本工程烟气脱硫拟采用炉内喷钙+烟气循环流化床半干法脱硫工艺；脱硝拟采用低氮燃烧技术+SNCR联合脱硝工艺，在高温省煤器和低温省煤器之间预留SCR安装位置；除尘拟采用脱硫前预电除尘+脱硫后高效布袋除尘。

脱硫后SO_2排放浓度小于35mg/Nm^3，烟尘排放浓度小于10mg/Nm^3，脱硝后NOx排放浓度小于50mg/Nm^3，设备可用率不低于98%。

本招标文件中可能存在遗漏和不详尽的细节，作为有经验的承包人，应保证整个烟气脱硫系统达到性能指标要求，若承包人在投标过程中未提出异议和澄清，则不能免除承包人的责任。

承包人保证提供的系统及设备为全新的、先进的、成熟的、功能完整的和安全可靠的，且各项性能指标符合要求的全套的炉外脱硫系统。对于属于整套设备施工和运行所必需的部件，即使本合同附件未列出和（或）数目不足，承包人仍须在执行合同时补足，且不引起商务价格变化。系统设计、供货、安装、调试、试验的设计分界的最终解释权属于发包人。

7.1.2、工程燃料

本次锅炉燃料主要来自于甘肃省白银市靖远煤业，距离项目所在地200公里，采用社会车辆或铁路运输至厂内。燃料煤质分析见下表：

表8.1-1　　燃料煤质分析报告

名　称	符　号	单　位	数　　值	
			设计煤种	校核煤种
收到基　　水分	Mar	%	8.0	9.2
空气干燥基　水分	Mad	%	1.34	2.34
收到基　　灰分	Aar	%	36.37	44.492
收到基　　挥发分	Var	%	19.40	/

干燥无灰基　挥发分	Vdaf	%	/	35.65
收到基　　碳	Car	%	44.61	35.77
收到基　　氢	Har	%	2.51	3.21
收到基　　氧	Oar	%	7.58	6.07
收到基　　氮	Nar	%	0.24	0.36
全　　硫	St.ar	%	0.69	0.9
低位发热量	Qnet.ar	MJ/kg	17.08	14.64
		Kcal/kg	4080	3500

7.1.3、水源

1、脱硫吸收塔内烟气降温用水水质要求：

压力：　0.2~0.3MPa

可允许的悬浮物最大粒径：　≤30μm

可允许的悬浮物SS含量　　≤30mg/L

BOD5含量：　　≤10mg/L

CODcr含量　　≤60mg/L

Cl-含量：　　＜250mg/L

硫酸盐含量　　＜250mg/L

浊度　　≤5NTU

总硬度（以$CaCO_3$计）　＜450mg/L

总碱度（以$CaCO_3$计）　＜450mg/L

溶解性总固体　≤1000mg/L

氨氮　　＜10mg/L

pH值　　6.5~8.5

2、冷却水品质要求：

压力：　0.4~0.5MPa

可允许的悬浮物最大粒径：≤30μm

可允许的悬浮物SS含量　　≤30mg/L

BOD5含量：　　≤10mg/L

CODcr含量　　≤60mg/L

Cl-含量：　　＜250mg/L

硫酸盐含量　　＜250mg/L

浊度　　≤5NTU

总硬度（以$CaCO_3$计）　＜450mg/L

总碱度（以$CaCO_3$计）　＜450mg/L

溶解性总固体　≤1000mg/L

氨氮　　＜10mg/L

pH值　　6.5~8.5

3、除盐水品质要求：

脱硝尿素溶解及稀释水采用厂区的除盐水，其品质要求如下：

pH值：　7～8

压力：　0.2MPa~0.3MPa

全硬度：　　≤3 mmol/L

钙硬度：　　≤2 mmol/L（CaCO3）

全碱度：　　≤2 mmol/L

铁：　　≤0.5 mg/kg

电导率：　　≤20μs/cm

没有浑浊和悬浮固态物。

7.1.4、设计依据

1、《固定污染源烟气（SO_2、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》HJ75-2017

2、《小型火力发电厂设计规范》(GB50049-2011)；

3、《火力发电厂烟风煤粉管道设计规范》（DL/T5121－2020）；

4、《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223－2011）；

5、《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；

6、《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》HJ178-2018

7、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)；

8、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原法》(HJ563-2010)；

9、《电袋复合除尘器》(GB/T 27869-2011)；

10、《陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程环境影响报告书》甘肃创新环境科技有限责任公司编制；

11、国家产业政策、环保政策、现行国家规范、行业标准等。

7.2、设计基础数据

7.2.1、设计基础数据

表7.2-1　　260t/h锅炉烟气设计基础数据（承包人填写）

参 数	设计煤种	校核煤种
标态烟气量（Nm^3/h），湿基		
实际烟气量（m^3/h），湿基		
标态烟气量（m^3/h），干基		
O_2%，干基		
空预器出口排烟温度（℃）		
脱硝前NO_x浓度（mg/Nm^3） 6%O_2，干基	≤150	≤150
脱硝后NO_x浓度（mg/Nm^3） 6%O_2，干基	<50	<50
脱硝效率	≥70%	>70%
氨逃逸率（mg/Nm^3）	<8	<8
脱硫前SO_2浓度（mg/Nm^3） 6%O_2，干基		
脱硫后SO_2浓度（mg/Nm^3） 6%O_2，干基	<35	<35
脱硫效率	≥99%	≥99%

表7.2-2　　130t/h锅炉烟气设计基础数据（承包人填写）

参 数	设计煤种	校核煤种
标态烟气量（Nm^3/h），湿基		
实际烟气量（m^3/h），湿基		
标态烟气量（m^3/h），干基		
O_2%，干基		
空预器出口排烟温度（℃）		
脱硝前NO_x浓度（mg/Nm^3） 6%O_2，干基	≤150	≤150
脱硝后NO_x浓度（mg/Nm^3） 6%O_2，干基	<50	<50
脱硝效率	≥70%	>70%
氨逃逸率（mg/Nm^3）	<8	<8

脱硫前SO_2浓度（mg/Nm^3） 6%O2，干基		
脱硫后SO_2浓度（mg/Nm^3） 6%O2，干基	<35	<35
脱硫效率	≥99%	≥99%

7.2.2、脱硫吸收剂

本项目炉内喷钙脱硫吸收剂采用石灰石，纯度不低于90%。

烟气循环流化床半干法脱硫吸收剂采用消石灰做吸收剂，消石灰直接外购，品质满足满足HJ178-2018标准要求：

表8.2-3　　消石灰品质

序号	指标名称	参数	测试方法
1	Ca(OH）2 含量	≥88%	JC/T478.2
2	比表面积	≥18m2/g	GB/T19587
3	粒径	≤50μm	JC/T478.1
4	含水率	≤1.5%	JC/T478.1

7.2.3、脱硫脱硝用水资料

脱硫、脱硝用水优先采用采用脱盐水站高含盐排水，不足部分根据工艺需求补充生活水、工业水或除盐水，由水工专业送至脱硫界区。

7.3、脱硫系统

炉内喷钙脱硫详细设计见除灰渣专业，本节不再描述。炉后采用烟气循环流化床半干法脱硫工艺。

7.3.1、主要工艺设计原则：

1、炉内喷钙脱硫效率按70%设计。

2、烟气循环流化床半干法脱硫效率按炉内脱硫不投运考虑，取不小于99%。

3、脱硫装置和主体工程同步建设，同步投运，脱硫装置可用率不小于95%。

4、炉内喷钙脱硫吸收剂采用石灰石，烟气循环流化床半干法脱硫吸收剂采用消石灰，均用罐车输送到脱硫区域。

5、脱硫装置布置在引风机前面，引风机设计时考虑脱硫系统的压损。

6、脱硫系统布置遵循紧凑、实用、方便的原则，四台锅炉均采用预电除尘器、脱硫塔、脱硫布袋除尘器顺列布置，消石灰加料仓布置在脱硫塔旁边，每台锅炉的脱硫附属设备集中布置。

7、脱硫系统原则上在满足运行条件情况下优先选择国产优质设备，部分工艺设备、材料、热控仪表考虑采用进口产品。

8、设净烟气再循环系统。

7.3.2、脱硫工艺部分设计接口

1、烟气：预电除尘器入口至脱硫布袋除尘器出口。

2、吸收剂：脱硫岛分界线外1m处；

3、工艺水、冷却水、消防、暖通、电气、控制、给水及排水等从脱硫岛分界线外1m分界。

7.3.3、吸收剂供应和脱硫副产物处置情况

1、脱硫剂的消耗量如下表：

消石灰耗量见下表。

表8.3-1　　消石灰消耗量表

容量 / 物料耗量	单位	1×130	2×130	1×260	2×260	2×130+2×260
小时耗量	t/h	1.18	2.36	2.37	4.74	7.10
日耗量	t/h	28.32	56.64	56.88	113.76	170.40

注：（1）、日最大利用小时按24h计；

（2）、按炉内脱硫不投计。

2、脱硫副产物

烟气经预除尘器除去大部分锅炉飞灰，然后由流化床下部布风板进入流化床反应塔，与消石灰颗粒充分混合，HCl、HF、SO2、SO3和其他有害气体与消石灰反应，生成含有CaCl2·2H2O、CaF2、2CaSO3·1/2H2O、CaSO4·2H2O和CaCO3等的脱硫灰。脱硫后的烟气经脱硫布袋除尘器除尘达标后排出脱硫岛。

脱硫副产物中含有锅炉飞灰、CaCl2·2H2O、CaF2、2CaSO3·1/2H2O、CaSO4·2H2O和CaCO3等成分，含钙量高，具有较高利用价值。

脱硫副产物的使用场合较宽，综合利用比较方便。脱硫副产物含灰量低，密实度高，可以用于制作土堤、路基、垃圾填埋场防渗地层；也可作为灰渣砖制备、混凝土添加剂、水泥添加剂等建材行业的原料；还可用作防噪音围墙、土地及废矿井回填等的原料。脱硫灰无法综合利用时，可运至灰渣场临时存放。

脱硫灰产量见下表：

表7.3-2　　脱硫灰量表

容量 / 脱硫灰	单位	1×130	2×130	1×260	2×260	2×130+2×260
小时产量	t/h					
日产量	t/h					

注：（1）、日最大利用小时按24h计；

7.3.4、工艺系统

7.3.4.1、工艺系统拟定

脱硫除尘系统主要由烟气系统、吸收塔系统、工艺水系统、吸收剂供应系统、物料循环系统、副产物外排系统、压缩空气系统等组成。

7.3.4.2、烟气系统

锅炉出口的烟气先进入一单电场预电除尘器，除去80％以上的飞灰后，含硫烟气从脱硫塔底部的文丘里管状入口段进入脱硫塔内脱硫，在脱硫塔内烟气中的大部分二氧化硫等被脱除，脱硫后的烟气进入脱硫布袋除尘器除尘达标后排出脱硫岛。

每台锅炉设一台预电除尘器和一台脱硫布袋除尘器。脱硫除尘后的烟气含尘量小于等于10mg/Nm^3，SO_2浓度小于等于35mg/Nm^3，满足环保要求。

烟气系统设置清洁烟气再循环烟道，在锅炉负荷波动低位时，将清洁烟气利用吸收塔进口烟道的静压低于引风机出口静压从引风机下游烟道导回吸收塔入口烟道，保证通过吸收塔的烟气量稳定，大大减少了锅炉负荷波动对脱硫引风机的直接冲击，脱硫引风机所需调节区间缩小，风机在运行上稳定性好。脱硫除尘岛的负荷范围能满足锅炉负荷在30%～100%BMCR负荷变化。

预电除尘器能同时适应脱硫装置运行和不运行时的烟气与粉尘条件，脱硫系统运行及停运不会影响除尘器的安全正常运行，且满足预除尘器的有关参数要求。预除尘器的设计除尘效率不低于80%。

布袋除尘器系统采用干法脱硫专用低压回转脉冲布袋除尘器，主要由灰斗、烟气室、净气室、进口烟箱、出口烟箱、低压脉冲清灰装置、电控装置、阀门及其它等部分组成。

布袋除尘器采用上进风方式，以便利用重力作用进行预收尘，减轻布袋的过滤负荷。除尘器各室烟气均匀，除尘器本体不设开车旁路。

壳体密封、防雨，壳体设计尽量避免出现死角或灰尘积聚区。除尘器采用高净气室结构

（至少3米），满足不揭顶进行换袋。净气室设有检修人孔门，人孔门最小为600mm×1000mm。

布袋除尘器各仓室下设置一个大的灰斗（锥形料仓），灰斗容积保证脱硫塔前布袋除尘器不运行、脱硫正常运行时8h的存灰量。灰斗及排灰口的设计，保证灰能自由流动排出灰斗。灰斗斜壁与水平面的夹角不小于65°。灰斗有良好的保温措施，灰斗采用蒸汽加热方式，外侧要有良好的保温措施，保持灰斗壁温高于烟气露点温度15° C以上。

灰斗底部设有流化帆布流化板及流化风机以防止灰斗内灰流粘结或结拱。灰斗流化风设置两台蒸汽加热器，一用一备，流化风机采用两台罗茨风机，一备一用，风机全压为50~60kPa。

脱硫布袋除尘器的性能需满足以下要求：

表7.3-3　　130t/h锅炉对应布袋除尘器主要参数表（承包人填写）

项目	单位	数据
---数量	台	
---设计效率	%	
---入口温度		
---入口粉尘浓度	mg/Nm^3	
---保证效率	%	
---出口粉尘浓度	＜mg/Nm^3	10
---每台除尘器室数	个	
---过滤速度	m/min	
---滤袋材质		PPS超细纤维+PTFE表面浸渍处理
---滤袋规格		椭圆 RF8000
---滤袋允许连续使用温度	℃	≤160（氧化性气体在规范允许范围内）
---滤袋允许最高使用温度	℃	180（氧化性气体在规范允许范围内）
---滤笼材质		碳钢＋有机硅防腐
---脉冲阀数量		
--喷吹气源压力	MPa	
---每台除尘器灰斗数		
---灰斗的储存容量	H	

表8.3-4　　260t/h锅炉对应布袋除尘器主要参数表（承包人填写）

项目	单位	数据

项目	单位	数据
---数量	台	
---设计效率	%	
---入口温度		
---入口粉尘浓度	mg/Nm^3	
---保证效率	%	
---出口粉尘浓度	＜mg/Nm^3	
---每台除尘器室数	个	
---过滤速度	m/min	
---滤袋材质		PPS超细纤维+PTFE表面浸渍处理
---滤袋规格		
---滤袋允许连续使用温度	℃	≤160（氧化性气体在规范允许范围内）
---滤袋允许最高使用温度	℃	180（氧化性气体在规范允许范围内）
---滤笼材质		碳钢＋有机硅防腐
---脉冲阀数量		
--喷吹气源压力	MPa	
---每台除尘器灰斗数		
---灰斗的储存容量	H	

7.3.4.3、吸收塔系统

从锅炉空气预热器出来的热烟气，通过预除尘器后从底部进入吸收塔，然后烟气通过吸收塔底部的文丘里管的加速，进入循环流化床体，物料在循环流化床里，气固两相由于气流的作用，产生激烈的湍动与混合，充分接触，在上升的过程中，不断形成聚团物向下返回，而聚团物在激烈湍动中又不断解体重新被气流提升，使得气固间的滑移速度高达单颗粒滑移速度的数十倍。这样的循环流化床内气固两相流机制，极大地强化了气固间的传质与传热，为实现高脱硫率提供了保证。

在文丘里的出口扩管段设一套喷水装置，喷入雾化水以降低脱硫反应器内的烟温，使烟温降至高于烟气露点20℃左右，从而使得SO2与$Ca(OH)_2$的反应转化为可以瞬间完成的离子型反应。吸收剂、循环脱硫灰在文丘里段以上的塔内进行第二步的充分反应，生成副产物$CaSO_3 \cdot 1/2H_2O$，还与SO_2、HF和HCl反应生成相应的副产物$CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$、CaF_2、$CaCl_2 \cdot Ca(OH)_2 \cdot 2H_2O$等。

本方案采用一炉一塔布置，130t/h锅炉对应的脱硫吸收塔采用单孔文丘里喷嘴的空塔结

构，260t/h锅炉对应的脱硫吸收塔采用多孔文丘里喷嘴的空塔结构。吸收塔主要由进口段、文丘里段、锥形段、直管段、上部方圆节、顶部方形段和出口扩大段组成，全部采用钢板焊接而成，外壁保温。塔内完全没有任何运动部件和支撑杆件，也无需设防腐内衬。吸收塔采用钢支架进行支撑，并在下部设置两层满铺平台。

脱硫塔工艺设计满足脱硫烟气停留时间大于6秒的基本要求，脱硫塔的顶标高度约_____m（130t/h锅炉）/_____m（260t/h锅炉），应高于布袋除尘器。

脱硫塔进口烟道设有均流装置，出口扩大段设有温度、压力检测装置，以便控制脱硫塔的喷水量和物料循环量。塔底设紧急排灰装置，并设有吹扫装置防堵。脱硫塔系统的进出口温度、压力的测量装置必须可靠，出口温度及进出口压力有冗余配置。

脱硫系统低负荷运行时，烟气量和SO_2量减少，所需的脱硫剂及物料循环量也相应减少，为了保证塔内的正常流化及稳定的脱硫效率，至少应采取以下措施：

1、维持操作气流速度的稳定，采用清洁烟气再循环保证在各烟气负荷时文丘里管及文丘里管后流速保证在运行流速范围内，从而保证流化床正常流化；

2、通过调节流量控制阀的排灰口截面，控制反应塔内的压降，以保证低负荷时脱硫效率所需的固体颗粒浓度；

3、通过对吸收塔出口温度及SO_2量的监控，调节喷水量及吸收剂加入量，保证所要求的脱硫效率。

7.3.4.4、吸收塔系统

工艺水系统主要用于吸收塔烟气降温，是相对独立的一个分系统。

吸收塔内烟气降温的目的是为脱硫反应创造一个良好的化学反应条件，降温水量是通过吸收塔出口温度进行控制的。降温水通过2台高压水泵（一备一用）通过一根喷枪注入吸收塔内。喷嘴根据吸收塔出口温度，直接调节喷水量，从而控制吸收塔的喷水量，使吸收塔出口温度稳定控制在75℃左右。喷嘴安装于吸收塔锥形扩散段，可以在线进行调整、更换及检修。

当脱硫系统突然停止运行（如引风机突然断电）时，吸收塔内压降低到设定值，根据联锁关系，工艺水系统通过关停水泵，自动停止向吸收塔喷水，确保吸收塔内的物料不会出现过湿现象。

工艺水系统设有一个水箱，工艺水由水工专业提供至水箱进口，水箱进口设有过滤阀及气动球阀，控制水箱的进水量。水箱采用碳钢材质，水箱放置在布袋除尘器底部地面层上。水箱设有连续液位，用于监控水泵的进水料位。设两台工艺水泵，额定压力为3.9MPa。

在脱硫工艺中，还需冷却水用于脱硫布袋除尘器清灰风机冷却。

7.3.4.5、吸收剂供应系统

吸收剂供应系统是相对比较独立的一个分系统。每台岛脱硫装置设一座100m^{3}消石灰仓。在消石灰仓底部设有消石灰给料装置，根据SO_2浓度排放情况调节给料装置转速，控制消石灰的下料量，最后通过进料空气斜槽输送至吸收塔内。

消石灰仓顶设置仓顶布袋除尘器及仓顶排气风机外排，使含尘烟气排放满足排放标准。仓顶排气风机的设置目的是为了保证石灰仓内稳定的负压状态，避免消石灰粉外排至周围环境中，对周围环境及人员健康造成影响。仓顶排气布袋除尘器的清灰周期可以通过就地控制箱调整。一旦排气布袋除尘器堵塞或排气风机出现故障，石灰仓内的含尘气体将通过仓顶安全释放阀进行调整，保证石灰仓内稳定的压力。

在脱硫系统中，消石灰的活性直接影响吸收剂耗量，活性越好，消石灰耗量越少。

7.3.4.6、物料循环系统

物料循环系统主要包括灰斗流化风机、空气斜槽流化风机、流化风机加热器、阀门等组成。

灰斗的灰采用船型灰斗加空气斜槽的方式循环回吸收塔进行循环利用，物料循环系统流化板的强度、光滑度、坡度满足流场和物料循环通畅，流化帆布和密封材料采用原装进口材料。

脱硫灰循环系统的目的是建立稳定的流化床、降低吸收剂消耗量，以满足脱硫反应的需要。脱硫灰循环系统将脱硫布袋除尘器各灰斗的脱硫灰分别输送回吸收塔，其中根据吸收塔压降信号调节循环流量控制阀开度，从而控制循环灰量，脱硫布袋除尘器灰斗及空气斜槽皆专设风机进行流化。

灰斗出口到空气斜槽配置手动插板阀、大容量的气动调节循环灰阀。斜槽流化设置两台蒸汽加热器，一用一备。每套脱硫除尘装置设置两台斜槽流化风机，一备一用。

7.3.4.7、脱硫灰输送系统

布袋除尘器设有脱硫灰输送系统，脱硫时根据灰斗的料位信号进行外排。

7.3.4.8、压缩空气系统

脱硫岛内的压缩空气用于仪表用气、气力输送及系统内检修用气。

检修及杂用空气主要供仓顶布袋除尘器反吹，吸收塔底吹扫、检修吹扫用气。仪用压缩空气主要用于气动锤、气动执行机构、CEMS监测仪器反吹用。压缩空气气源引自厂区压缩空

气系统。

7.3.5、工艺布置

本工程为新建项目，厂里的其他配套设施较多，场地利用时需要考虑与其他设施相匹配。脱硫除尘场地为锅炉空预器至引风机房之间的空地，采取一炉一塔脱硫系统设计，脱硫装置采用串联布置，烟气从空预器出口烟道引出，经预电除尘器预除尘后，进入吸收塔进行脱硫反应，然后通过脱硫布袋除尘器除尘后，净化后的清洁烟气经引风机返回经烟囱排入大气。

其他辅助设施如流化风系统、压缩空气系统、工艺水系统及布袋清灰供气系统等，布置在吸收塔及布袋除尘器底部地面层。整体按工艺要求集中布置考虑，既做到工作分区明确，又做到合理、紧凑、方便，同时最大限度地节省用地。

脱硫除尘区楼梯平台设置合理规划，保证楼梯平台能畅通无阻，并设有设备检修通道。具体布置见立面布置图。

7.3.6、检修起吊设施

脱硫装置的检修维护包括各种布袋除尘器、风机、泵类有关部件等的检修，泵类检修主要是轴承和电机的检修，均为常规检修，风机的检修与锅炉引风机的检修内容相同，包括电机和本体设备检修。需要检修的设备在布置上均预留充足的检修场地，布袋除尘器顶部设置一台检修葫芦。

表7.3-5　　单台130t/h锅炉脱硫装置工艺设备及材料清单（承包人填写）

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	**烟气系统**				
1.1					
1.2					
…					
2	**预电除尘器系统**				
2.1					
2.2					
…					
3	**吸收塔及附属系统**				
3.1					
3.2					
…					
4	**布袋除尘器系统**				
4.1					

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
4.2					
…					
5	**工艺水系统**				
5.1					
5.2					
…					
6	**消石灰供应系统**				
6.1					
6.2					
…					
7	**物料循环系统**				
7.1					
7.2					
…					
8	**脱硫灰输送系统**				
8.1					
8.2					
…					
9	**压缩空气系统**				
9.1					
9.2					
…					
10	**检修起吊系统**				
10.1					
10.2					
…					
11	**工程材料**				
11.1					
11.2					
11.3					
…					

表7.3-5　　单台260t/h锅炉脱硫装置工艺设备及材料清单（承包人填写）

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
12	**烟气系统**				
12.1					
12.2					
…					
13	**预电除尘器系统**				
13.1					
13.2					
…					
14	**吸收塔及附属系统**				
14.1					
14.2					
…					
15	**布袋除尘器系统**				
15.1					
15.2					
…					
16	**工艺水系统**				
16.1					
16.2					
…					
17	**消石灰供应系统**				
17.1					
17.2					
…					
18	**物料循环系统**				
18.1					
18.2					
…					
19	**脱硫灰输送系统**				
19.1					
19.2					
…					
20	**压缩空气系统**				
20.1					

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
20.2					
…					
21	**检修起吊系统**				
21.1					
21.2					
…					
22	**工程材料**				
22.1					
22.2					
22.3					
…					

第8章　烟气脱硝

8.1、脱硝系统

8.1.1、主要工艺设计原则：

1、烟气脱硝系统采用低氮燃烧技术+SNCR联合脱硝工艺；在高温省煤器和低温省煤器之间预留SCR安装位置。

2、锅炉采用低氮燃烧技术，确保炉膛出口NOx排放浓度不超过150mg/Nm^3。

3、SNCR脱硝效率不低于70%，确保出口NOx排放浓度不超过50mg/Nm^3。

4、脱硝装置和主体工程同步建设，同步投运，脱硝装置可用率不小于95%。

5、还原剂采用尿素，用罐车输送到尿素车间。

6、脱硫系统原则上在满足运行条件情况下优先选择国产优质设备，部分工艺设备、材料、热控仪表考虑采用进口产品。

7、尿素车间考虑尿素的储存场地。

8.1.2、还原剂供应和脱硫副产物处置情况

1、脱硝还原剂

脱硝还原剂采用尿素，消耗量见下表：

表8.1-1　　尿素耗量表

容量 物料耗量	单位	1×130	2×130	1×260	2×260	2×130+ 2×260
小时耗量	t/h					
日耗量	t/h					

注：1、日最大利用小时按24h计；

2、脱硝副产物

SNCR脱硝工艺无副产物。

8.2、脱硝工艺

本项目锅炉出口的氮氧化物排放浓度约150mg/Nm³计，为满足环保排放要求，脱硝系统的效率需达到66.67%即可。初步设计拟采用SNCR脱硝工艺，并预留SCR脱硝装置的安装空间。

8.2.1、工艺系统

SNCR脱硝系统的工艺部分主要包括尿素溶液制备及存储系统、尿素溶液输送系统、稀释水系统、计量分配系统、喷射系统等。

1、尿素溶液制备及存储系统

尿素溶液制备、存储及稀释系统布置于SNCR脱硝间内，为4台炉公用。尿素溶液制备及存储系统设置一座尿素溶解罐，容积_____m³，布置地坑中，罐顶加料口与0m地面平齐，两座尿素溶液储罐，容积为_____m³，布置于0米层。溶解罐及储罐由SS304制造，尿素溶解罐、尿素溶液储罐均设置有蒸汽伴热系统，以确保尿素溶液在储罐内部不结晶。

2、尿素溶液输送系统

设6台尿素溶液输送泵，4用2备，每台泵采用100%方案考虑。输送系统设置伴热装置，伴热装置满足补偿尿素溶液输送途中热量损失的需要，泵和脱硝间内管道采用电伴热，室外输送管道考虑采用蒸汽伴热。尿素溶液输送系统设置过滤器，以防止设备堵塞。

3、稀释水系统

SNCR脱硝需设置稀释水系统，保证在运行工况变化时喷嘴中流体流量基本不变。稀释用水采用脱盐水。系统设置稀释水储罐1座，储罐材料为304不锈钢，储罐容积为_____m³，用于在线稀释尿素溶液成小于10%浓度尿素溶液，设6台稀释水泵，4用2备。

4、计量分配系统

本SNCR脱硝系统每台炉各配置1套计量分配系统。计量分配系统设计成模块形式，模块集成设计，采用开放框架形式，模块就近布置在喷射系统附近锅炉平台上，以焊接或螺栓的形

式固定。

尿素溶液储罐内的尿素溶液通过供应泵输送至混合器。工业水（除盐水）在混合器内将尿素溶液稀释至适当浓度。稀释比例和喷射量调整根据喷入点烟气参数由控制系统完成，在确保高脱硝效率的前提下尽可能的减少喷水量。

计量模块用于精确计量和独立控制到锅炉每个喷射区的尿素溶液流量。该模块采用独立的流量控制系统，通过控制阀与DCS控制器结合，为复杂的应用情况提供所需的高水平控制。

通过计量分配系统，可以实现流量自动控制。系统启动前先根据CFD模拟数据预设每个喷射器流量，调试时在现场根据测试结果进一步优化调整，系统投运后，用调试数据修正自控参数以确保高脱硝效率和低氨逃逸量。

本工程计量分配系统包括：混合器、流量传感器以及减压装置等。

5、喷射系统

根据模拟技术了解炉膛NOx浓度分布、炉膛温度分布、炉膛气流分布以及烟气组分分布情况，最终确定喷枪（喷嘴）的布置方式和安装位置。喷射器全部用不低于不锈钢制造。与炉内高温烟气接触的喷射器材质采用310SS。每个装配组件还包括空气雾化喷射器、用于插入调整的适配器、用于连接锅炉支撑的连接件、快装接头和用于化学剂和雾化空气管路连接的长钢丝编织可弯曲软管。

8.2.2、工艺布置

本项目配套建设一座尿素车间，含尿素储存间。尿素溶液制备及存储系统、尿素溶液输送系统和稀释水系统的设备均布置在尿素车间内。

8.3、工艺设备及材料

表8.3-1　　脱硝装置工艺设备及材料清单（承包人填写）

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1					
2					
3					

第9章电厂化学

9.1、设计基础资料

9.1.1机组形式

本工程建设规模：2×260t/h高温高压循环流化床锅炉配套2×B30MW背压机组+2×130t/h高温高压循环流化床锅炉配套2×B12MW背压机组。

9.1.2设计范围

（1）锅炉补给水系统

（2）锅炉加药系统

（3）汽水取样系统

（4）冷却水处理系统

（5）分析化验

9.1.3设计规范与规程

《发电厂化学设计规范》 DL 5068-2014

《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》GB/T 12145-2016

9.2、锅炉补给水系统

9.2.1水源水质

本工程采用的原水水源为安家山或马家坪水库水。

陇西县润通给排水公司水质检验日报告

检测类别：洮河水质　　分析时间：2019年12月10日14：30　　报告日期:2019年12月11日

取样时间：2019年12月10日8：30

序号	检验项目	单位	国家标准	取样地点及检验结果									
				洮河水质检验结果									
				首阳水厂（出厂水）	安家山	城关水厂	市场坑	润通	县医院	马家坪	乔坪	文峰水厂	污水厂
1	色度	度	≤15	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2	浑浊度	度	≤1	0.46	0.47	0.45	0.39	0.4	0.52	0.39	0.46	0.4	0.35
3	臭和味		无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
4	肉眼可见物		无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
5	PH 值		6.5-8.5	8.01	7.96	8	8.02	8.01	8.06	7.93	7.89	8.04	8
6	耗氧量	mg/L	≤3	1.74	1.55	1.48	1.71	1.74	1.71	1.73	1.48	1.55	1.74
7	细菌总数	CFU/ml	≤100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	总大肠菌群	个/100ml	不得检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
9	氨氮	mg/L	≤0.5	0.036	0.027	0.031	0.031	0.049	0.022	0.031	0.031	0.049	0.027
10	余氯	mg/L	出厂≥0.3 管网末梢≥0.05	0.38	0.21	0.24	0.19	0.15	0.14	0.11	0.07	0.06	0.05
11	温度	℃		6	6	6	7	7	7	7	7	7	7

分管领导：

检验人：马永霞　成艳　康莹莹

陇西县润通给排水公司水质检验月报告

检测类别：洮河水质　　分析时间：2019年12月11日10：30　　报告日期：2019年12月12日

取样时间：2019年12月11日8：30

序号	检验项目	单位	国家标准	取样地点及检验结果 洮河水质检验结果									
				首阳水厂（出厂	安家山	城关水厂	市场坑	润通	县医院	马家坪	乔坪	文峰水厂	污水厂
1	色度	度	≤15	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2	浑浊度	度	≤1	0.42	0.56	0.41	0.47	0.59	0.61	0.53	0.56	0.45	0.59
3	臭和味		无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
4	肉眼可见物		无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
5	PH值		6.5-8.5	8	8.02	8.01	8	7.98	7.99	8.01	8.02	8.01	8.03
6	硫酸盐	mg/L	≤250	14.47	15.58	15.58	16.33	14.84	15.58	15.96	14.47	15.96	15.96
7	亚硝酸盐（以N计）	mg/L	≤0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
8	耗氧量（COD_{Mn}以O_2计）	mg/L	≤3	1.48	1.56	1.67	1.85	1.66	1.48	1.59	1.56	1.67	1.66
9	铬	mg/L	≤0.05	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
10	总硬度（$CaCO_3$计）	mg/L	≤450	194.17	198.18	196.18	190.18	188.17	198.18	192.18	190.18	194.17	196.18
11	氯化物	mg/L	≤250	8.5	8.2	7.9	8.1	8.2	8.3	8.1	8.2	8.3	7.9
12	氨氮	mg/L	≤0.5	0.036	0.026	0.036	0.031	0.04	0.027	0.018	0.044	0.031	0.036
13	硝酸盐（以N计）	mg/L	≤10	0.69	0.79	0.84	0.82	0.92	0.96	0.16	1.12	0.98	0.88
14	细菌总数	CFU/ml	≤80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	总大肠菌群	个/100ml	不得检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
16	余氯	mg/L	出厂水≥0.3 管网末梢≥0.05	0.33	0.12	0.11	0.15	0.14	0.1	0.08	0.07	0.05	0.04
17	碱度	mg/L	≤300	200.16	200.16	210.17	205.16	195.16	190.15	185.14	200.16	195.16	205.16
18	铁	mg/L	≤0.3	0.033	0.042	0.047	0.032	0.038	0.042	0.047	0.033	0.038	0.042
19	硫酸盐	mg/L	≤0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
20	阴离子合成洗涤剂	mg/L	≤0.3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
21	溶解性总固体	mg/L	≤1000	212	224	216	221	224	218	215	219	217	226

分管领导：　　检验人：马永霞　成艳　康莹莹

陇西县润通给排水公司水质检验日报告

检测类别：洮河水质　　分析时间：2019年12月14日14：30　　报告日期:2019年12月15

取样时间：2019年12月14日8：30

序号	检验项目	单位	国家标准	取样地点及检验结果 洮河水质检验结果									
				首阳水厂（出厂水）	安家山	城关水厂	市场坑	润通	县医院	马家坪	乔坪	文峰水厂	污水厂
1	色度	度	≤15	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2	浑浊度	度	≤1	0.39	0.45	0.41	0.37	0.35	0.43	0.43	0.4	0.36	0.37
3	臭和味		无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
4	肉眼可见物		无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
5	PH值		6.5-8.5	8.01	7.96	8.04	7.95	8.01	8.03	7.04	7.93	7.96	8.03
6	耗氧量	mg/L	≤3	1.73	1.32	1.58	1.58	1.31	1.84	1.57	1.65	1.73	1.75
7	细菌总数	CFU/ml	≤100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	总大肠菌群	个/100ml	不得检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
9	氨氮	mg/L	≤0.5	0.058	0.053	0.071	0.053	0.058	0.058	0.062	0.071	0.053	0.062
10	余氯	mg/L	出厂≥0.3 管网末梢≥0.05	0.35	0.2	0.24	0.22	0.17	0.15	0.1	0.09	0.07	0.04
11	温度			6	6	6	7	7	7	7	7	7	7

分管领导：　　检验人：马永霞　成艳　康莹莹

9.2.2 补水水质要求

本项目选用的循环流化床高温高压锅炉补给水质应满足下表要求。

表9.2-1　补给水水质要求

项　目	要　求
硬度（μmol/L）	~0
二氧化硅（μg/L）	≤20
电导率（μS/cm）（25℃）	≤0.3

碱度（μmol/L）	-

9.2.2 锅炉补给水量

厂内正常汽水损失（3%）

2×130t/h×3%+2×260t/h×3%=23.4t/h；

排污损失（2%）

2×130t/h×2%+2×260t/h×2%=15.6t/h；

工业用汽损失（无返回）：150t/h

脱硝系统用水：2.0t/h

总计：191t/h。

为保证系统的正常运行和补给水系统的生产安全性，考虑在实际除盐水用量（191t/h）上留有20%冗余水量，EDI生产出力最终确定为230t/h。

9.2.3锅炉补给水系统工艺

根据补水水质和热网补水水质的要求及原水水质分析报告，本工程化学水处理系统拟采用“多介质+超滤+两级反渗透+EDI”除盐系统，流程如下：

原水水箱→原水泵→生水加热器→多介质过滤器→自清洗过滤器→超滤→一级保安过滤器→一级高压泵→一级反渗透→除碳器→一级反渗透产水箱→二级反渗透增压泵→二级保安过滤器→二级高压泵→二级反渗透→中间水箱→EDI供水泵→EDI→补给水泵→锅炉

系统出力：考虑系统自用水量及水箱积累水量等因素，并考虑一定的备用出力，水处理系统的正常出力按230t/h设计。

考虑反渗透浓水回收量，设一套浓水反渗透减排，浓水反渗透按50t/h处理能力设计，其产水回至二级反渗透产水箱，浓水排至室外浓水缓冲水池。脱盐水站管道统一采用不锈钢材质。

9.2.4系统设备运行

承包人提供一套完整的脱盐水处理系统装置，以满足补给水水质及水量的要求。处理全部系统包括：预处理系统，反渗透(RO)预脱盐系统设备、EDI装置；计量、加药系统设备；其它辅助系统设备；以及系统内的阀门、管道和附件等；控制和电气设备、就地仪表及附件等。脱盐水处理系统的设备状态和主要工艺参数送至脱盐水站处理站控制室的控制系统，控制系统将完成设备的联锁保护、报警及设备的远方/就地切换等。

除盐系统共设置3套超滤单元、3套一级反渗透单元、3套二级反渗透单元、1套浓水反渗透单元及2套EDI单元，及相应配套附属设备，如压缩空气系统、加药系统、化学清洗系统等，

主设备系统运行均采用并联连接方式。

反渗透单元内部（包括精密过滤器、高压泵和反渗透装置）采用串联连接方式，内部单元正常运行时均不设备用。一级反渗透与二级反渗透之间采用串联连接方式，除碳器不设备用。

本工程设计超滤单元、反渗透单元及EDI单元均为程序控制自动运行。超滤装置根据出水差压情况，人工设定反洗周期，定期自动反洗及冲洗。

9.3、锅炉加药系统

为了减少由于低PH值所引起的给水系统的腐蚀，维持给水中PH值在规定范围内，给水采用加氨处理。为了有效地除去给水的溶氧，防止热力系统的氧腐蚀，给水采用加丙酮肟处理，炉水采用加磷酸盐处理。

给水加氨系统为一套组合式加药装置，由氨溶液箱2个，氨加药泵5台（4台运行，1台备用）及相应的管道、阀门等组成，其主要设备布置在锅炉运转层上，加药点设在除氧器下水管上。

给水加氨采用自动加药方式，即根据给水比电导率和给水流量信号调节加氨量。

给水加丙酮肟系统为一套组合式加药装置，由氨溶液箱2个，丙酮肟加药泵5台（4台运行，1台备用）及相应的管道、阀门等组成，其主要设备布置在锅炉运转层上，加药点设在除氧器下水管上。

给水加丙酮肟采用自动加药方式，即根据给水比电导率和给水流量信号调节加丙酮肟量。

炉水加磷酸盐系统为一套组合式加药装置，由磷酸盐溶液箱2个，磷酸盐加药泵5台（4台运行，1台备用）及相应的管道、阀门等组成，其主要设备布置在锅炉间运转层上，加药点设在锅炉汽包上。

9.4、汽水取样系统

4台炉共设一套汽水取样装置，供定期监测汽水品质。汽水取样为连续取样，满足在线仪表分析和人工取样分析。通过对汽水品质的监测分析，提示各系统操作人员调整有关参数，保障锅炉和汽轮机的安全运行。该装置主要由减温减压架、仪表屏、恒温装置、取样槽、冷却装置等组成，汽水取样装置冷却水为工业水。

汽水取样装置所有信号均进入DCS控制系统，以此来监视机组水汽运行状况，并控制化学加药系统的加药泵。

水汽取样装置设有自动保护系统，以便在样品温度、压力过高及冷却水断流时，自动切断样品水并报警，以保护仪表。

汽水取样架取样点及表计设置如下：

表9.4-1　汽水取样架取样点及表计设置表

序号	项目	取样点位置	最大压力 MPa	最高温度 ℃	人工取样 M
1	炉水	汽包炉水左侧	12.0	540	○
3	饱和蒸汽	饱和蒸汽左侧	12.0	540	○
5	过热蒸汽	过热蒸汽	12.0	540	○
6	给水	除氧器出口	0.6	158	○
7		省煤器入口	15	215	○
8	除盐水	锅炉补给水	1.5	20	○
9	凝结水	凝结水泵出口	1.47	53	○

9.5、冷却水处理系统

在循环冷却水中加杀菌剂和稳定剂，防止微生物吸附和管壁结垢，以免影响凝结器和冷却塔填料。循环冷却水的杀菌灭藻处理采用临时投加漂白粉，投加时将漂白粉与水搅拌成糊状后，用水稀释到活性氯的含量为15～20g/L，即可投加。

循环冷却水加阻垢剂系统为一套组合式加药装置，由2个阻垢剂溶液箱、阻垢剂加药泵2台（1台运行，1台备用）及相应的管道、阀门等组成，加药点设在循环水泵吸水井。

9.6、分析化验

本工程按《火力发电厂试验、修配设备及建筑面积配置导则》DL/T5004-2010配有水分析实验室及仪器设备，本工程化验室(含油分析仪)，主要承担机组运行所需的给水、炉水、补给水以及蒸汽品质的随班化验任务。配备便携式电导率测定仪、PH测定仪、钠离子测定仪、便携式溶解氧仪、硅酸根分析仪、低硬度检测仪、铁含量分析仪和化验台及油分析仪（对润滑油和抗燃油等含水及NAS指标检测）等化验设备、设施，该化验室内相关仪器设备及台柜由投标方负责。

第10章 供排水系统

10.1、概述

承包人在满足电厂的给排水系统基本功能要求外，其设计、施工、所供管材均应符合现行国家的规程、规范和标准要求。

10.2、水源

本工程用水水源来自市政供水。

本工程为2×30MW+2x12MW机组背压式汽轮发电机组新建项目，电厂配套供水设施、循环冷却水系统、生产给水、生活给水系统、消防给水系统及排水系统。

10.3、给排水系统范围

厂区内的循环冷却水系统、生产水、生活给水系统、废水回用系统、室内外给水排水系统、消防系统等。

管道接口在电厂界区外1米内（外排水管除外）。

10.4、循环冷却水系统

冷却水系统采用开式循环冷却水系统。

冷却塔采用组合式逆流机力通风冷却塔，3台风机。用于冷却2台发电机组（2×30MW）汽轮机冷油器、发电机空冷器及辅机冷却用水。

10.5、厂内补给水系统

由日用消防水池、泵房、阀门和管道组成。

10.6、生产水系统

用于生产水系统的补给，取水来自厂区补给水系统管网。管道采用焊接钢管，环氧煤沥青加强防腐。

10.7、生活水系统

电厂内生产人员日常生活用水由市政直接供给，厂区不考虑生活用水供水设施。只考虑给水管道系统。

管材：采用PP-R给水管，无污染，满足饮用水标准。

10.8、消防水系统

消防采用临时高压消防系统，独立管网，消防水池和生产水池合用，并要求消防用水不被它用。

消防系统由稳压装置、消防水泵、屋顶消防水箱、管道和阀门组成，稳压装置布置在泵房内。

消防管道厂区直埋管采用钢丝网骨架聚乙烯复合管（PE原材料不应低于PE80），架空和室内管采用热浸镀锌钢管。

10.9、灭火器材配置

依据规范要求设置相应灭火器材。

10.10、排水系统

厂区雨水与生产、生活排水系统各自独立，雨水排至市政雨水管网，生活污水经生化处

理后排入市政生活污水管网。排水管道应接至市政管道预留口（不在1米界区要求范围内）。

生产污废水回收利用，做到废水零排放。

生产排水采用焊接钢管，环氧煤沥青加强防腐。雨水和生活排水均采用排水塑料管。

第11章　电气部分

11.1、概述

11.1.1、概述

本项目建设规模为2×260t/h高温高压循环流化床锅炉配套2×B30MW背压机组+2×130t/h高温高压循环流化床锅炉配套2×B12MW背压机组及其配套设施。

11.1.2、设计依据

1、陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程可研文件。

2、陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程接入系统设计。

3、陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程初步设计投标文件。

4、陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程初步设计文件。

11.1.3、电气专业工程范围及分界

1、电厂升压站110kV GIS与上级变电站联网的出线间隔出线电缆仓以下部分，含110kV配电室内所有部分、发电系统、高低压厂用电、以及电厂界区内主厂房及辅助厂房的配电、照明接地等。

2、电缆设施（包括电缆桥架、电缆沟、电缆隧道）的交接点在电厂红线外1米电厂内电气系统。

11.2、电气主接线（电气主接线以发包人提供最终版接入系统为准）

11.2.1、电气主接线

电气主接线采用发电机-分裂绕组变压器扩大单元接线。

本工程发电机出线电压均为10.5kV。

两台30MW发电机组分别接入1台110kV 75MVA分裂绕组变压器的两臂，升压后接入110kV母线；另2台12MW发电机组分别接入1台110kV 31.5MVA分裂绕组变压器两臂，升压后接入110kV母线。

110kV系统为双母线接线，本工程拟以1回110kV电缆线路并入巩昌330kV变电站110kV母线联网。

本工程设1台12.5MVA110kV启备变,用于本工程启动和备用电源。

75MVA主变低压侧至每台30MW发电机采用管型母线;31.5MVA主变低压侧至每台12MW发电机

采用采用电缆。

11.2.2、各级电压中性点接地方式

110kV系统在变压器高压侧中性点处设接地隔离刀，根据电力系统要求选择是否接地，110kV整体网络为中性点接地系统。

10kV厂用电系统采用中性点不接地系统。

厂用380/220V系统为中性点直接接地系统TN-C-S系统。

11.2.3、电压互感器配置

每台发电机出口回路装设一组三相电压互感器（保护计量同期用），一组三相电压互感器（励磁用），厂用10kV工作段每段设一组三相电压互感器。

11.2.4、电流互感器配置：

发电机出线侧配置套管CT 12只，发电机中性点侧配置套管CT 12只。

变压器高压侧配置套管CT 9只。

10kV配电装置进出线线按3组配置（每组3只），电动机回路按三组（每组两只）配置。

11.2.5、避雷器配置：

为保护旋转电机产生感应过电压,在发电机引出线中性点上装设一组FCD4-6避雷器。

110kV升压变高压侧出线装设避雷器一组。

10kV每组母线上装设避雷器一组,所有真空断路器进出线回路装设一组过电压保护器。

11.3、导体及设备选择

11.3.1、导体及设备选择依据及原则

导体及设备选择按短路电流计算结果，根据《导体和电器选择设计技术规定》DL/T 5222-2005进行选择。

11.3.2、导体及设备的选择

11.3.2.1、导体

发电机引出线至发电机小间开关柜采用硬母线：

11.3.2.2、设备

1、升压变压器一：变压器选择SFFZ-75000/110型，容量为75MVA，接线组为Y, d11，d11，X全=10% ,X半=18%,X分=35%, K=3.6；冷却方式为自然风冷。

2、升压变压器二：变压器选择SFFZ-31500/110型，容量为31.5MVA，接线组为Y, d11，d11，X全=4.5% ,X半=10.5%,X分=22.5%, K=4.7；冷却方式为自然风冷。

3、启备变压器：变压器选择SF11型，容量为12.5MVA，接线组为Y, d11，阻抗Ud=10.5%，

冷却方式为自然风冷，采用无载调压，电压比为121±8×1.25%/10.5kV。

4、10kV设备：10kV高压开关柜采用中置手车式金属铠装真空开关柜，并配置过电压保护吸收装置。

5、电流互感器选择：10kV开关柜内LZZBJ9-10W1C型电流互感器变比不小于75/1。（以施工图短路计算为准，满足本工程使用要求）

6、10kV电力电缆选择：10kV电力电缆出线截面不小于70。（以施工图短路计算为准，满足本工程使用要求）

7、主变、厂用变选用一级能效变压器。

11.4、厂用电接线

11.4.1、厂用电接线

高低压厂用电接线均采用按炉分段，设备用段母线，为各炉母线段提供备用电源。

厂用电电压采用10kV及380/220V AC两级电压供电，高压厂用电电压采用10kV，低压厂用电电压采用380V。原则上200kW及以上电动机采用10kV电压，200kW及以下电动机采用380V电压。

11.4.1.1、高压厂用工作电源

各高压厂用工作电源分别引自发电机厂用分支电抗器。

11.4.1.2、高压厂用启动备用电源

本工程设10kV设启动备用段，电源引自启备变。

11.4.1.3、低压厂用工作电源

低压厂用电采用380/220V中性点直接接地系统，动力与照明合并供电，不设专用照明、检修变压器。

低压厂用电采用按炉分段。共设4段厂用低压PC段，分别由一台工作变压器供电，供给本机炉的低压厂用负荷。

本工程在化水车间、脱硫脱硝、换热站等辅助系统配电室，各由一台工作变压器供电，工作电源引自10kV工作段，脱硫脱硝配电室布置在B\C轴线，化水车间、换热站配电室布置在各自车间

0.4kV各段母线备用电源均引自0.4kV备用段。

对于除渣系统、除灰系统、输煤系统负荷较小，就近电源引自脱硫脱硝PC段、厂用段等。

11.4.1.4、低压厂用备用电源

方案一　本工程设一台专用低压厂用备用变压器，并设380/220V低压厂用备用段，作为

380/220V PC工作段、化水PC段、脱硫脱硝PC段、等车间的备用电源。

11.4.2、厂用电抗器及变压器容量选择

为限制发电机电压母线短路电流，发电机厂用分支各设一台电抗器，经电抗器后接入各10kV厂用母线段。

低压工作变压器、备用变压器、脱硫脱硝变、化水变均采用低损耗干式变压器SC(B)14，接线组别D，Yn11。

1、主厂房厂用配电装置布置

10kV厂用配电装置、0.4kV低压开关柜、高压变频器布置在主厂房0.00mB-C框架内，高低压配电装置双排面对面布置；蓄电池，直流屏室、UPS交流不间断电源布置在主厂房0.00mB-C框架4.米层内，汽机专用屏布置在汽机间0米层。

2、厂用设备选型

（1）10kV高压开关柜采用户内金属铠装抽出式开关柜，断路器采用真空断路器，真空断路器的操作机构采用弹簧储能型。10kV电动机及厂用低压变采用微机型综合保护装置，真空断路器的操作过电压限制采用三相组合式过电压保护器。

断路器动稳定电流：100kA，额定开断电流：31.5kA。（以施工图短路计算为准，满足本工程使用要求）

（2）低压开关柜采用MNS型开关柜。75kW以上电机采用智能型框架式空气断路器，75kW及以下电机采用智能塑壳空气开关、接触器和智能型马达控制器。

（3）低压变压器全部采用干式变压器。

11.5、直流系统

本工程设置两套220V直流配电装置，直流负荷分别接入两段母线，提高运行方式的灵活性，同时便于故障排查。直流电源充电装置采用微机型成套直流电源装置，蓄电池采用阀控密封免维护铅酸蓄电池。直流装置配有微机型直流绝缘在线监测装置，保证2×B30MW背压机组和2×B12MW背压机组发电机组所需。

11.6、事故保安及不停电电源

根据DL/T 5153-2014，本工程不需设置交流保安电源，只需设置交流不停电电源。

为保证对不停电负荷供电的不间断性，本项目各个机组各设置一套交流不停电电源装置。在机组正常运行和事故停机时，UPS系统向机组的分散控制系统（DCS）、调节装置、电气计算机系统、热工仪表、电气变送器及自动装置等设备进行供电。EPS自备蓄电池。

UPS采用静态逆变装置，三相交流输入，220V单相交流输出。UPS由干式变压器、整流器、

逆变器、静态转换开关、旁路开关等组成，其额定容量为40 kVA。

正常情况下，UPS由厂用交流电源供电，通过双绕组三相干式变压器、整流器、逆变器、静态切换开关向UPS负荷供电。当厂用交流电源中断或消失时，UPS装置由自备蓄电池组直流电源通过逆止二极管，经逆变器、静态切换开关向UPS负荷供电；当逆变器损环时，静态开关将负荷切换至旁路电源供电。UPS自备蓄电池。

UPS主要参数如下：

输出容量：40kVA

交流输入电压：三相三线380V±10%，60Hz±5%

直流输入电压：220V（允许187～264V间变化）

输出电压：单相交流220V，60Hz

输出电压稳定度：静态时±1%， 动态时±8%

输出频率稳定度：60Hz±0.5～2%

过载能力：150%负载60s，125%负载10min

直流系统、UPS、EPS容量以最终施工图计算为准，满足本工程使用要求。

UPS装置布置在BC框架4m层，直流屏室。

11.7、电气设备布置

11.7.1、电气构筑物布置

两台升压变、一台启备变采用露天布置。

具体布置详见总图。

11.7.2、发电机引出设备：

发电机出口到升压变之间选用管型母线连接，出口设断路器；厂用电经封闭母线支接于发电机出口封闭母线，经厂用分支断路器及限流电抗器引至厂用工作段。

11.7.3、厂用电设备布置：

10kV高压厂用配电装置、低压厂用配电装置和低压厂用变压器布置在主厂房B-C跨0米层平面内；高压变频器集中布置在变频器室。

11.7.4、发电机励磁系统

本项目发电机采用无刷励磁（以发电机设备配套为准）

1、励磁控制屏布置在发电机小间或集控室电子间。

11.8、二次线、继电保护及自动装置

11.8.1、控制室的布置

本工程电气控制室与机、炉控制室共用，对发电机、主变压器及各电源回路等设备进行监视和控制。厂用高、低压电动机由主厂房DCS进行控制和监视。

综合自动化系统采用分层分布式结构，分为站控层和间隔层，设两个操作员站，一个工程师站，以计算机站控系统为核心，采用交换机、通讯管理机等通信设备，主要通信网络采用双以太网，实现对全厂电气系统的监视、测量、控制、记录及报警等功能。本工程电气控制室与机炉控制室共用，设置一套电气计算机监控系统，对发电机、主变压器、10kV电源进线、厂用变压器等电气设备进行监视和控制。厂用高、低压电动机由主厂房DCS进行启停控制和必要的电气参数的显示，所有的操作和信号均由计算机进行处理。

本工程变送器屏、发变组故障录波屏、同期屏、发变组保护屏等设备布置在集控室运转层电子设备间内，按单元对应布置。保护装置采用微机保护，自动同期装置采用微机型。

11.8.2、控制、信号、测量、同期方式

按照《火力发电厂、变电所二次线设计技术规程DL/T5136-2001》，除了设置极少的紧急停机开关外（布置在专用操作台上），仅在辅助屏上设置少量的变送器。

本工程同期采用专用的微机自动准同期装置，与DCS之间以硬接线进行信息交换，同时设手动准同期。

发电机变压器组继电保护装置、厂用电系统的继电保护装置、发变组故障录波装置、发电机自动电压调节装置(AVR)、厂用电源自动切换装置、断路器防跳回路、断路器跳闸及合闸线圈监视回路等均独立于DCS，与DCS之间通过通讯进行信息交换。9.8.2.1、集控室操作台上保留下列按钮和开关：

发变组高压侧断路器紧急跳闸按钮。

发电机灭磁开关紧急跳闸按钮。

11.8.3、保护

根据《继电保护和安全自动装置技术规程》（GB/T 14285-2006）及国家电力公司国电调[2002]138号文《“防止电力生产重大事故的二十五项重点要求”继电保护实施细则》，进行保护配置。

1、发电机

发电机差动

发电机复合电压闭锁的过流及过负荷保护

逆功率保护

发电机定子接地

发电机转子一点接地

发电机转子两点接地

欠压、过压保护

励磁速断保护

励磁过流保护

励磁过负荷保护

2、主变压器降压变压器保护配置

变压器差动保护

复合电压方向过流

变压器过负荷保护

零序电流保护

变压器非电量保护

变压器通风故障

发电机及主变压器保护配置详见附图

10kV厂用电源、厂用低压工作变压器、厂用低压备用变压器、空冷变压器、综合水泵房变压器以及10kV电动机等的保护，采用微机综合保护装置，装设在10kV开关柜内。

11.8.4、自动装置

元件保护装置、备用电源自投装置、发-变组故障录波装置等要求可靠、动作速度快，采用微机型的独立装置。这些独立的电气装置，与电气监控系统之间采用硬接线或网络通讯方式进行信息传递，使整个机组的监控和保护成为一个有机的整体。

10kV厂用电同全厂启动备用电源采用快切装置，高压厂用电源切换采用手动并联切换，在确认切换的电源合上后，再断开被切换的电源，为确保切换的安全性，合闸回路经过同期闭锁，快切等组屏布置于集控室的电气机柜室内；

0.4kV厂用电采用明备用，电源设备自投装置，工作电源故障或被错误断开时，备用电源自动投入，备自投装置布置在低压工作段备用电源进线柜上。

各保护装置跳闸出口采用硬接线直接出口。

11.8.5、同期方式

本项目装设两套微机同期装置，该装置具有自动准同期和手动准同期功能，同期点设在发电机出口断路器、升压变高压侧断路器。

11.9、过电压保护及接地

11.9.1、电厂主、辅建（构）筑物的防雷保护

11.9.1.1、直击雷保护装置

主、辅建（构）筑物的防雷保护设施按《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》（DL/T620-1997）的规定设置。

在烟囱顶部装设多支避雷针，并通过引下线接入独立接地网。

在主厂房、锅炉等高耸建筑物顶部设避雷带，利用柱内钢筋引下，接入接地网。

户外配电装置采用避雷针保护，设独立接地网。

11.9.1.2、雷电侵入波的过电压保护

本工程主变进线侧及母线均装有氧化锌避雷器以保护配电装置内全部设备。此外，在发电机出口处装设氧化锌避雷器以防止雷电侵入波对发电机的损坏，通过氧化锌避雷器可以降低过电压幅值、防止发电机绝缘损坏。

对低压进线柜、配电箱等低压配电设备加装浪涌保护器。

11.9.2、接地

全厂接地网设计原则为以水平接地体为主，辅以垂直接地体的人工复合接地网。水平接地体采用镀锌扁钢，垂直接地体采用镀锌钢管。接地电阻不大于1欧姆。当接地电阻达不到要求时，可补打人工接地极。所有防雷装置的各种金属构件必须镀锌，镀锌层要均匀。

计算机接地系统将按照计算机系统（DCS）的要求来设置独立接地网或与主接地网合用接地网。

接地网材质根据当地地质条件选取，和总降材质选取一致。

11.10、照明及检修网络

11.10.1、照明

正常照明电源主干线采用TN系统，电源采用~220V,就近引自锅炉或汽机专用屏。

集控室的中央区采用发光带与发光块相结合的照明方式，并设直流长明灯，主厂房采用镜面深照型灯或混光灯，其它场合采用一般日光灯或金属卤化物灯节能灯具。

在下列场合装设电源引自EPS网络的事故照明：集控室、厂用配电装置、汽机房、锅炉房。

在下列供人员安全疏散的场合装设事故应急灯：主厂房楼梯和出入口及其他重要出入口。

汽机房照明采用LED型灯具。电气室、控制室等对照明要求较高的场所采用高度均匀的LED型漫射型棚格荧光灯。

锅炉照明采用高效节能防水防尘灯具，采用LED光源。

主厂房主要通道和单元控制室设事故照明，采用220V电压。事故照明由EPS装置提供交流

电源。

道路照明采用LED灯具。

其他建筑物以及辅助用房采用LED灯具。

安全照明设置专用的行灯变压器，在锅炉本体人孔及电缆隧道内设置安全照明，手提式检修灯采用12V电压；

本工程防爆区域内的点火油泵房以及蓄电池室照明均按防爆要求设计，照明灯具、线路以及开关均按国家防爆要求进行设计。

11.10.2、检修网络

全厂各处检修配电箱的电源从就近的专用屏中引接，下列地点设置检修配电箱：汽机房0m、运转层各设一个、锅炉间0米、运转层炉前和炉后各设一个检修箱，处在防爆区域内的选用防爆型。10kV和380V厂用配电室、综合水泵房及其他辅助车间。

11.11、电缆设施

11.11.1、电缆设施

主厂房内电缆敷设设施以电缆隧道及电缆沟为主，电缆桥架为辅，在BC框架0m电气配电室下部采用电缆沟，在电缆上下集中的地方，设电缆竖井，主厂房零米以上电气电缆敷设均考虑与热控专业电缆联合敷设于电缆桥架上。

主厂房外的一些主要供电中心，均有电缆桥架与主厂房连通。

11.11.2、电缆防火措施及阻燃电缆选用原则

11.11.2.1、电缆防火措施

对易遭受外部着火影响的架空敷设电缆，采取防护措施，如涂刷防火涂料，采用耐火隔板及槽盒等，减少电缆着火率。

对电缆着火后易造成延燃的区段，采取分段隔离措施，达到尽可能缩小事故范围，减少损失。如电缆通道通往竖井处设防火门，用耐火材料封堵；电缆竖井、电缆贯穿楼板、墙孔及车间配电盘的电缆孔洞均用耐火隔板与有机防火堵料封堵等。

重要部位设置火灾报警和灭火装置。

11.11.2.2、耐火、耐高温及阻燃电缆的选用原则

重要的直流回路、UPS回路及消防水泵的供电及控制回路选用耐火电缆；在主厂房和输煤系统全部采用阻燃电缆。

11.11.2.3、中低压电缆选用原则

10kV电力电缆选用阻燃交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套内铠装（ZRC-YJV-8.7/15KV）电力

电缆。

在主厂房低压电力电缆采用ZRC-YJV-0.6/1kV型阻燃聚氯乙烯绝缘内铠装电力电缆；其它辅助厂房采用ZRC-YJV-0.6/1kV型聚氯乙烯绝缘内铠装电力电缆。

凡是与微机型继电保护、DCS和其它程控装置连接的控制电缆均采用带屏蔽的控制电缆，在主厂房采用ZC-KYJVP-0.45/0.75kV型阻燃聚氯乙烯绝缘内铠装屏蔽控制电缆；在其它辅助厂房采用ZC-KVVP-0.45/0.75kV型聚氯乙烯绝缘内铠装屏蔽控制电缆。

就地控制的水泵、风机等的控制电缆采用ZC-KYJVP-0.45/0.75kV型聚氯乙烯绝缘内铠装控制电缆。

11.12、劳动安全和职业卫生

11.12.1、防火及防爆

1、本工程一次电缆二次电选择阻燃电缆，对于重要的直流回路馈线及消防回路线路等重要线路选用耐火电缆。厂用高低压配电室按单元划分，各配电室相互独立，配电室设外开门，以便事故疏散。

2、在电缆敷设中，对易遭受外部着火影响的架空敷设电缆，采取防护措施，如涂刷防火涂料，采用耐火隔板及槽盒等，减少电缆着火率。对电缆着火后易造成延燃的区段，采取分段隔离措施，达到尽可能缩小事故范围，减少损失。如电缆通道通往竖井处设防火门，用耐火材料封堵；电缆竖井、电缆贯穿楼板、墙孔及车间配电盘的电缆孔洞均用耐火隔板与有机防火堵料封堵等。重要部位设置火灾报警和灭火装置。

3、对主变压器、降压变压器等含油电气设备设储油池，内放置鹅卵石，并通过管道同事故油池相连。当事故发生时，将变压器油快速安全排至事故油池。

4、对有爆炸危险的场所，所有电气设备灯具均选用防爆型，电气设备安装及电缆敷设时均按照防爆有关规程执行。

11.12.2、防电伤

1、所有电气设备均采用接地或接零防护措施。主要电气设备将在其两侧至少设置两个接地点。建筑物的内部接地极或接地引出线将与室外接地网有可靠的电气连接。

2、在高压电气设备的周围按规程规定设置围栏栏、遮拦或屏蔽装置及警示标志。

3、为保证安全运行，电气设备应采取必要联锁装置以防止误操作，电动机旁将设置急停按钮。

4、在厂区内设置闭合的接地网，并与电厂主接地网有可靠的电气连接，且连接点不少于两个。

5、为保证电气检修人员和接近电气设备人员的安全，各种电压等级的电气设备的对地距离、操作走廊尺寸，严格按规程规定执行。

6、为防止故障及缩小故障影响的范围，各元件的控制保护回路均设保险、信号、监视、故障跳闸等保护措施。

7、厂用配电装置室顶板必须做到防火、防渗，并有排水坡度。

8、所有建筑物和室外设备用避雷针和避雷带作直击雷保护。

第12章热工检测和控制

12.1、概述

1、工程规模

本项目规模为2×260t/h高温高压循环流化床锅炉+2×30MW高温高压背压式汽轮发电机组+2×130t/h高温高压循环流化床锅炉+2×12MW高温高压背压式汽轮发电机组及相应的附属、辅助系统等。

2、系统概况

(1)燃烧系统：本工程循环流化床燃烧系统由炉膛、旋风分离器和返料器三部分组成。每台炉配置4台给煤机，4台运行满足锅炉最大连续出力时燃料消耗量。锅炉点火采用床下点火，锅炉点火用0#柴油，来自点火油泵房。

(2)烟风系统：一次风机、二次风机各设1台；引风机各设2台。返料风机各设3台,2用1备。

(3)主给水、主蒸汽系统：主蒸汽采用二级喷水减温。除氧给水系统由5台电动给水泵及4台除氧器组成，除氧器采用定压运行方式。

(4)化学水系统:

--汽水取样分析与加药：汽水取样分析、加药布置在主厂房8m运转层。

--锅炉补给水处理：锅炉补给水由脱盐水站供给。

(5)除渣系统：采用带式输送机。

（6）除灰系统：采用浓相正压气力除灰系统，用气泵将灰送至灰库。

(7)烟气脱硫系统：采用炉内喷钙+烟气循环流化床半干法脱硫工艺。

（8）烟气脱硝系统：采用低氮燃烧技术+SNCR联合脱硝工艺。

（9）烟气除尘系统：采用脱硫前预电除尘+脱硫后高效布袋除尘。

12.2、热工自动化水平

为保证电厂安全，经济运行，根据技术发展的要求，将采用可靠、实用、先进的控制系统，以满足电厂工艺所必须的运行、控制和监视功能。该控制系统采用分布式控制系统DCS对

锅炉、汽轮发电机、除氧给水、脱硫、脱硝、除尘、燃油、除灰渣、脱盐水等工艺系统进行热工检测和控制。通过DCS控制系统能实现机组的启动、停止及运行操作，并且具有查询历史曲线、报警历史、数据库、SOE记录追忆等功能。

采用DCS控制后，不再考虑常规的模拟仪表和后备手操器。锅炉和汽机及配套系统的监视和操作将在操作站上进行。对涉及锅炉、汽机、紧急停机方面的操作，将按规范设置必要的紧急停炉和紧急停机按钮，汽机系统成套开机仪表盘、TSI系统、DEH系统。将汽包液位电接点水位计二次表引入集中控制室内，布置于数字显示墙（大屏），方便运行人员查看水位。

自动控制要求机、电、炉使用同一的数据平台可以全局数据共享，减少热工人员系统维护量，减少各平台数据交换的瓶颈，减少备件的使用量。

12.2.1 自动化控制总体方案

本工程的自动化控制总体方案分为厂级监控层、机组监控层和现场仪表控制三层，构成集监视、控制和日常运行操作的整体自动化控制方案。本期工程将选用优质DCS控制系统，该系统具有开放体系结构的通信网络、操作系统和标准的控制组态工具。锅炉系统与汽机系统的DCS硬件相对独立，供电独立。

控制网络优先采用对等网络结构，各工作站及控制器在同一层控制网络通讯，每个操作站带有独立的计算机主机和冗余的工业级网口（双网卡），操作员站之间互为热备，具有冗余工作的能力，任何一台操作员站、工程师站故障不影响其它操作站、工程师站对系统的监控。DCS通讯应采用标准配置、安全可靠且有同类项机组应用业绩的网络工业交换机。网络交换机采用模块化或卡轨式配置。承包人提供通讯电缆及光纤，通讯距离小于80米，采用超六类网线通讯；当通讯距离大于80米采用单模光纤，并负责其光纤的熔接。

另外，本工程主厂房、公用、辅助系统全部采用DCS进行控制，保证全厂控制系统的一致性，减少维护量和备品配件的种类。

本工程炉、机、电、辅助系统(车间) 采用集中控制方式。热工自动化系统的体系结构分为厂级和过程控制级，其中厂级信息系统（包括生产信息系统和管理信息系统）由发包人统一考虑，本工程仅考虑对其预留OPC接口。过程控制级主要完成机组主辅系统生产过程的动态实时监控，机组的控制采用以微处理器为基础的分散控制系统(DCS)，配合必要的专用自动化装置完成单元机组的集控运行。

操作员在集中控制室内以LCD与键盘、鼠（球）标为机组的监视、操作控制中心，实现对机组运行的监视控制，能满足下列基本要求：

a. 在控制室内实现机组的启/停；

b. 在控制室内实现正常运行工况的监视和调整；

c. 在控制室内实现异常工况的紧急事故处理；

d. DCS 系统完全瘫痪时，有独立于DCS之外的硬手操来对重要设备进行操作，保证系统的安全和实现紧急停机、停炉。

12.2.2 机组监控层

对本工程，设置DCS冗余数据网络，配置14对冗余的DCS控制器，其中锅炉6对、汽机4对、公用、辅助系统4对（含循环水、脱硫脱硝除尘、凝结水精处理、化水）；本套机组设置14套全功能DCS操作员站（其中锅炉4台、汽机4台、公用、辅助系统2台、脱硫脱硝2台、电气系统1台、化水系统1台），1台值长站和2套工程师站。操作员站配备一套音箱，实现声光报警功能，集中控制室内设置1台激光网络打印机和1台彩色激光打印。另外，成套提供2台DEH操作员站和2台DEH工程师站。

操作员站采用23”LCD彩色液晶显示器，硬盘为5TB。DCS控制系统采用成功运行5年以上的编程软件，并提供计算机操作平台正版系统软件。每台操作站系统要有独立软件和正版授权且永久使用。

机组DCS系统的控制功能包括有数据采集系统DAS；模拟量控制系统MCS；顺序控制系统SCS、炉膛安全保护系统FSS等。机、炉协调控制（MCS）系统中的各控制方式之间的切换，应设切换逻辑及具备双向无扰切换功能。受控对象或控制项目应设置手动 / 自动操作手段及相应的状态显示，并具备双向无扰切换功能。

机组DCS监控范围包括对全厂炉、机、电的主要应监视的信息(压力、温度、流量、液位及设备启、停、故障等)和主要被控设备(电动机、电动门、执行器及电磁阀等)的热工自动化监控。所有逻辑控制均应符合DL//T 5175-2003《火力发电厂热工控制系统设计技术规范》。

12.2.3 现场测量控制层

DCS系统控制器、电源、网络均冗余配置。

重要测点根据规范采用冗余配置，I/O测点设有15%的余量。

现场测量控制层主要包括工程中适当采用的DCS远程I/O站及热工自动化现场仪表设备。根据工程中被控设备的布置位置，可适当考虑在局部系统采用现场总线技术。

本项目采用优质DCS，DCS的模拟量输入模块须考虑信号隔离。所有AI、模拟量信号直接接入控制系统，主汽温度如果补偿导线大于250m应在就地增加温度变送器。所有流量变送器将测量信号送入DCS，在DCS中进行温度压力补偿。

重要保护测点如炉膛负压，润滑油压力开关反馈等信号应分别接入不同卡件。

为检查曲线记录方便，GPS对时接入电气，与电气共用GPS对时。

汽机DCS系统能够满足RB动态、静态试验、汽机保护试验、超速试验、功率控制等控制。

12.2.4 I/O测点数量

本工程I/O点规模估算：9000点。DCS系统的IO控制点包括主厂房、公用、辅助系统的所有设备。每对控制器所带IO不超过600点（锅炉6对、汽机4对、公用、辅助系统4对）。

每种I/O点裕量不少于15%，I/O模件槽裕量不少于10%。

12.3 集中控制室布置

12.3.1 布置方案

电子设备间布置于主厂房在B-C框架运转层之间（8.00米层）。

12.3.2 控制室设备

集中控制室内布置本过程的14套DCS操作员站、2台DEH操作员站、1台值长站、1台激光网络打印机、2台电气监控后台（能全面监视各电气系统及设备电压、电流、温度、电量、信号、状态、保护等）、一台电气五防系统。集中控制室内还设工业电视数字墙，用于布置工业电视监视器等。

集控室配备机械通风（通至厂房外），冷暖调节设备与设施，并设置良好的降噪隔音设施。

电子设备间布置DCS控制柜、热控电源柜、继电器柜及部分电气保护柜等。DCS工程师站和DEH工程师站布置于工程师、接口站及印机室。

12.4 DCS 控制功能及系统配置

12.4.1 DCS控制功能

12.4.1.1 数据采集DAS功能

DAS将按照所要求的采样速度，模/数转换精度及扫描周期，对生产过程的各种信息量（模拟量、开关量、脉冲量）进行采集、处理、运算、巡检及储存等，并以文字、图表、曲线等形式组态成各种画面，通过LCD屏幕显示出来，向操作员及时提供机组运行状态的信息。

DAS的具体功能有输入信息处理、LCD各种画面、图表显示、记录与报表、报警管理等。

12.4.1.2 模拟量控制系统MCS

MCS的功能将锅炉、汽机、发电机作为一个综合控制对象，并同时向锅炉和汽机并行发出负荷指令，通过调节、控制、联锁保护，满足机组安全启停和运行的要求，保持机组稳定地运行。

MCS主要包括有如下子系统：

燃料量控制系统

一、二次风量控制系统

床料高度控制

床温控制

汽包水位控制系统

主蒸汽温度控制系统

汽封压力调节系统

除氧器压力控制系统

除氧器水位控制系统

汽机跟随，锅炉跟随，机炉协调控制CCS、TF

其他

12.4.1.3 顺序控制系统SCS

SCS控制对象包括机组的电动机、电动门、电磁阀和执行器等，本工程SCS系统，将按可选的功能组级、子组级、单项控制方式考虑，各子组级控制功能的启、停能独立进行。运行人员能在操作员站键盘上选择自动程序控制或手动操作方式。在程序自动执行期间，出现任何故障或运行人员发出中断信号，可使正在运行的程序中断并回到安全状态，监视器上可显示程序中断的故障原因。当选择手动操作方式时，SCS系统设置的许可条件，可预防运行人员误操作。设备的联锁、保护指令具有最高优先级，手动指令则比自动指令优先，被控设备的“启动”、“停止”或“开”、“关”指令互相闭锁，发生故障时，被控设备向安全方向动作。SCS的保护和闭锁功能始终有效，不允许运行人员手动切除。

本工程设置以下主要SCS功能组和子组项：

一次送风机功能组项

二次送风机功能组项

引风机功能组项

返料机功能组项

给煤机功能组

石灰石粉系统功能组

冷渣器功能组

给水泵子组项

疏水泵子组项

循环水泵泵子组项

循环水泵系统子组项

除氧器系统子组项

其他各种单项泵、电动机、风门挡板、电动门、电磁阀等远方操作控制项目。

用于紧急安全停机、停炉的开关量操作，已设计于SCS功能中，但同时在集中控制室的操作员工作台上，设置了独立于DCS采用硬接线方式实现紧急操作的设备，提供机组故障或DCS故障时紧急停机停炉的手段。具体项目有：紧急停炉、紧急停机、启动交流润滑油泵、启动直流润滑油泵、打开汽机真空破坏门、打开汽包事故放水门、解列发电机、跳闸灭磁开关等紧急操作设备。

12.4.1.4 锅炉炉膛安全保护系统FSS

设计应符合锅炉制造厂和国家相应设计规范的要求。系统主要功能是在锅炉启、停和正常运行时，连续监视燃烧系统的各种变化参数和设备状态。设计可靠的逻辑保护功能，保证锅炉的安全启、停和运行。

FSS系统包括燃烧器控制系统和燃料安全系统。该系统应提供燃油快关阀、燃烧器、点火装置的启动/停止和运行控制,以及炉膛安全保护。

通过操作员站显示各个燃烧器在运行中的状态、参数及报警等功能。运行人员在集中控制室LED屏幕上能实现对点火枪、燃烧器启停的控制。

12.4.2 DCS系统的可靠性措施

控制系统实现功能分散。

控制系统应满足的故障原则是，单一故障不会导致整个控制系统失效，不会引起保护系统误动和拒动。某一单元故障时，仅解列部分自动控制系统，这种局部自动解列可由运行人员随时干预。

对重要系统提供冗余配置设计，保证不因控制系统内部的单一故障而导致受控设备的失效。

控制电源来自两路不同段电源回路，电气统一配置UPS电源装置。系统电源回路的设计保证某一回路故障不会导致两个供电回路皆中断，供电回路之间的切换不会导致控制系统失效。

DCS具有自诊断功能，以便在系统故障时，对生产过程形成扰动前将系统内部故障点找出。

DCS性能指标和DCS配置裕量(包括硬件和软件)应符合工程的要求。

DCS预留1个通讯接口，用于发包人将数据上传至其管理中心，通讯接口暂按OPC接口考虑。

DCS系统满足以下冗余原则：

系统应具有完备的冗余技术，包括设备冗余和工作性能冗余，IO备用余量15%。

控制站的控制器等功能卡1:1冗余。

各级网络通信设备和部件1:1冗余。

所有电源设备和部件1:1冗余。

主干控制网络1:1冗余，采用双网线。

主控制器使用随机存取存储器（RAM），有电池作数据存储的后备电源，电池的更换不影响主控制器的工作。

DCS控制系统总接地接入电气接地网，接地电阻<4Ω，并满足控制系统对接地的要求。

12.5 全厂辅助公用系统

辅助公用系统均纳入机组DCS系统来实现。

12.6 汽机控制系统

12.6.1 汽机控制系统（DEH）

汽机电调装置(DEH)包括电调装置和电调油系统。DEH对机组的转速及负荷进行控制、调整，包括以下功能。

汽轮机的监视功能：通过设计多种画面，对汽轮机的启停和运行的状态信息进行显示、报警及制表打印。

汽机复位：监视汽轮机的运行状态，控制复位电磁阀。

转速控制：系统能提供汽机从投润滑油系统，盘车到带满负荷的升速控制手段。系统能使机组按照启动建议的导则升速到暖机转速。DEH具有与自动准同期装置的接口。

负荷控制：系统将实现汽轮发电机从接带初始负荷直到带满负荷的监控。系统具有最大、最小和负荷变化率限值的功能。

DEH系统满足以下冗余原则：

系统应具有完备的冗余技术，包括设备冗余和工作性能冗余，IO备用余量20%。

控制站的控制器等功能卡1:1冗余。

各级网络通信设备和部件1:1冗余。

所有电源设备和部件1:1冗余。

主干控制网络1:1冗余，采用双网线。

主控制器使用随机存取存储器（RAM），有电池作数据存储的后备电源，电池的更换不影响主控制器的工作。

冗余控制器数量不少于2台，模件的切换时间和数据更新周期能保证系统的控制和保护功

能不会因冗余切换而丢失或延迟。系统可靠性高，动态响应快，控制周期小于20ms，DEH系统预留与ETS接口，具备故障自诊断功能、具备在线试验功能、停机首出指示功能。

系统设计要求主控制器、网络通信系统冗余配置，一旦局部发生故障，除在操作员站报警外，系统能自动快速地无扰切换，不影响控制系统的正常工作。

性能要求：

转速控制范围：40－3600r/min，转速控制精度：＜±1r/min（升速控制状态下）。

最大升速率下的超调量：小于0.15%额定转速；甩负荷下转速最高飞升量：小于7%额定转速；转速不等率：3－6％连续可调；一次调频死区额定转速±2转：调频偏差2-12 r/min连续可调。负荷控制范围：0－125％；负荷控制精度：+0.5％；控制系统不灵敏度:<0.06%，控制系统控制周期：<50ms。系统平均故障间隔时间MTBF>25000小时，系统平均故障修复时间MTTR<2分钟，系统可利用率>99.9%。

模拟量控制的处理器模件，完成所有指定任务的最大执行周期不应超过250ms，开关量控制的处理器执行周期不应超过100ms。

对需快速处理的模拟和顺序控制回路，其处理能力应分别为每125ms和50ms执行一次。

从按下键盘至画面弹出响应时间：<1秒；实时数据每秒刷新1次；操作站采用多级窗口技术，窗口可深达10级；图形刷新周期：< 1秒；键盘响应时间：< 0.5秒；每幅画面动态点数量：< 512 点。

所有进入DEH控制系统的重要模拟量，如转速、功率、真空压力、安全油压信号分别分布在不同卡件上。任何个别元件故障不会影响整个系统的工作。主控制器正常负荷率不大于20％，尖峰负荷允许40%左右，内存留裕量＞50％，电源的负荷<40%，每种I/O点裕量为20%，I/O模件槽裕量不少于20%。

每一点模拟量输出有一个独立的D/A转换器，每一路热电阻输入有单独的桥路。此外，所有的输入通道、输出通道及其工作电源，均互相隔离。

在整个运行环境温度范围内，DEH精确度满足如下要求：模拟量输入信号（高电平）：0.1%；模拟量输入信号（低电平）：0.2%；模拟量输出精度：0.25%；工频交流电压、电流输入信号±0.5％。系统设计采用不需手动校正而保证上述精度要求的模件，保持该精度不受时间限制。

所有卡件均采用光电隔离信号，各不同的输入通道互相隔离；每个输入通道均能承受输入信号的反相。

故顺序(SOE)输入信号的分辨率应不大于1毫秒。总承包人应说明为达到这一要求所采取

的措施。

设备采用的专利涉及到的全部费用均被认为已包含在设备总价中，总承包人保证买方不承担有关设备专利的一切责任。

具备DEH与DCS 双向通讯接口（包括硬件和软件），以便能够使DEH 与DCS 信息共享。

DEH系统应具有时钟系统时钟校准功能，提供与GPS 系统接口或与DCS系统同步时间的措施。

电源及机柜要求：

电源系统接入双路220VAC电源，220VDC直流电源冗余，保证在一路供电电源失电时，自动切换至另外一路电源工作，并保证过程中整个系统无扰稳定运行，同时为OPC电磁阀供电，并提供电源失电报警。电源、网络、主控制器及重要卡件均为冗余，一旦某个工作的处理器模件发生故障，系统能自动地以无扰方式，快速切换至与其冗余的处理器模件，并在操作员站报警。通过DEH控制系统能实现汽机的启动、停止及运行操作，并且具有查询历史曲线、报警历史、数据库、SOE记录追忆等功能。

DEH总接地直接单点接到电厂电气接地网上，不采用需设单独接地网或必需多点接地的DEH。DEH控制柜内部各类接地分类汇总，最终一点接入接地铜排。所有接地点安全可靠，接地电阻<4Ω，符合相关规范要求，不接受要求单独接地的DEH系统。

DEH控制柜内电缆应排列整齐、美观，接线符合安全规范要求。

DEH控制柜内电气设备使用施耐德、西门子、ABB，继电器选用ABB、施耐德产品，端子排选用魏德米勒、菲尼克斯端子。

主控制器使用随机存取存储器（RAM），有电池作数据存储的后备电源，电池的更换不影响主控制器的工作。

主控制器与副控制器之间的数据更新是同步的，从而最大程度保证系统的控制和保护功能不会因冗余切换而丢失数据，延迟或扰动，确保冗余处理器切换的数据非易失性。

I/O卡件应支持热插拔，或单个I/O卡件故障情况下，不影响其它回路的供电，I/O卡件应有故障指示。I/O处理系统能完成扫描、数据整定、数字化输入和输出、线性化、热电偶冷端补偿、过程点质量判断、工程单位换算等功能，有防止因坏点引起误动的措施。

所有接点输入模件都有防抖动滤波处理，如果输入接点信号在4ms之后仍抖动，模件就不接受该接点信号。

处理器模件的电源故障不造成已积累的脉冲输入读数丢失，系统能够自动的和周期性的进行零漂和增益的校正。

DEH的控制功能要求

程序自动方式：

在此方式下，机组挂闸时，根据高压缸壁温度自动判断机组状态，DEH控制系统会自动选择一个升速率分别为（冷态100r/min、温态200r/min、热态300r/min、极热态500r/min）启动状态，并按发包人提供的机组在上述状态下的经验启动曲线，自动完成冲转、低速暖机、过临界（过临时最大升速率可达600r/min）、中速暖机、高速暖机，升速至2950r/min时，升速率自动改为50r/min，3000r/min定速、自动同期等待机组并网。并网后，自动带初负荷，转入操作员自动方式。升速过程中的暖机时间也可根据现场情况，由运行人员进行干预。

操作员自动方式

并网前，由操作员设定目标转速和变速率、保持/进行等，实现机组的冲转、暖机、自动过临界、定速、同期等功能。并网时自动带初负荷，并网后由操作员选定目标负荷、变负荷率等，进行升降负荷控制。

DEH系统运行方式：

应具有“自动”（ATC），“操作员自动”，“手动”三种运行方式。

运行方式之间的切换：

操作员自动与手动之间可相互切换。功率回路与手动回路实现无扰切换。

磨擦检查：

DEH控制系统在此状态下，可自动进行冲转升速。按100r/min的升速率，将汽机转速升到500r/min，并停留1~10分钟，然后关闭调门，使汽机惰走，让运行人员对汽机进行磨擦检查。在磨擦检查期间，运行人员可中断磨擦检查功能，直接进行升速。

转速控制：

DEH系统可按运行人员给定的转速目标值及升速率进行转速控制。转速升到临界区时，以设定的最大升速率自动过临界。

同期：

DEH系统提供同期接口。机组在3000r/min定速后，由DEH系统接收同期装置增减信号控制转速，实现自动同期。

自动带初负荷及负荷限制(低真空自动限负荷、最大负荷限制、TPL)

机组并网后，DEH系统将自动带初负荷，以防止逆功率运行。并具有负荷限制功能，真空限负荷有投/切按钮。

自动负荷调节：

DEH系统可按运行人员给定的目标值及负荷变动率，自动调节机组的电负荷。功率回路可由操作员选择投/切，回路投/切是无扰的。回路投入时，系统处于闭环控制；回路切除时，系统为开环控制。

Runback功能：

提供两个速率分别为50%min和100%min的快降负荷接口。

一次调频：

汽轮发电机组在并网运行时，为保证供电品质对电网频率的要求，通常应投入一次调频功能。在电调控制方式下，一次调频的投入与否，取决于转速死区范围，当机组转速超出死区后，一次调频功能才起作用。频率调整给定按不等率随转速变化而变化。通常为使机组承担合理的一次调频量，调整DEH系统的不等率、死区与液压调节系统的不等率、迟缓率相一致。不等率在3~6%内可调，设定值初始值设为5%，死区在2~12 r/min内可调，初始值设为2.0 r/min。

遥控操作（电气或AGC控制）

DEH能够由电气或AGC给定负荷目标值，进行负荷控制，实现远方操作。

OPC超速保护(103％、110％)

当汽机转速超到103％（3090r/min）或机组甩负荷时，DEH发出OPC指令并立即关闭调节门，抑制转速飞升，自动控制机组在3000r/min稳定运行。当汽机转速超到110％（3300r/min）时，通过汽机危急保安系统(ETS)或DEH发出紧急停机信号，关闭所有阀门，紧急停机。

超速试验：

在DEH控制下进行超速保护试验(103%、110%)，机械超速保护试验，并记录最高转速。

包括抽汽压力高限制动作、主汽压力低限制、真空低限制、主汽门活动试验、阀门严密性试验、假并网、高中压调门自动整定式等功能，满足要求。

12.6.2 汽机保护（ETS）

ETS系统采用成套供货。监控汽机相关参数，当这些参数超过了运行极限时，关闭汽机进汽阀。系统接受所有的汽机脱扣接点输入，发出跳闸信号，并实现跳闸试验功能。

12.6.3 汽机本体安全监视系统（TSI）

汽机监视仪表能连续测量汽轮发电机组轴承及汽轮机本体的运行机械参数，显示机组运行状态，当参数超出定值时，输出信号作为记录和报警，同时送信号至DCS。重要参数超限时输出停机信号至汽机保护系统（ETS）。

12.7 工业电视系统及安防系统

12.7.1 汽包水位工业电视系统

在单台锅炉的汽包两端分别设置水位监视摄像头，合计2台，信号接入集中控制室工业电视数字墙。

12.7.2 厂区工业电视系统

在电子设备间、集控室、高低压配电室、变频器室、励磁小间、发电小间、GIS室、炉底部、原煤仓皮带机区域、汽机间运转层、汽机间零米、管道夹层、8米运转层、炉后、脱硫脱硝区域、除尘下部、灰、渣库、石灰石库、引风机房、点火油泵房、综合水泵房、化水车间、供热首站、空压机房、等区域配置监控摄像头，监控后台设置在集中控制室，方便操作人员进行实时监控。视频监控系统需预留以太网接口，便于发包人将来视频联网上传至上级管理中心。要求30天内存，360°无死角，数字量摄像头，防爆区域有防爆功能。

在控制室设工业电视数字墙（数字高清大屏幕工业电视组屏），配置一套彩色监视器拼接屏（55英寸24台），用于显示厂区监控、汽包水位及DCS画面。在工业电视数字墙上设置1套LED屏，主要用于显示机组重要的运行参数。

12.8 火灾检测报警控制系统

全厂设置1套火灾探测及报警系统。火灾探测及报警系统主要由火灾报警控制器、感温感烟探测器、缆式线型探测器、手动报警按钮等组成。

火灾探测及报警系统的探测区域主要有：主厂房电缆沟、电缆桥架、电子设备间、集中控制室、高/低压配电室、辅助车间的防火区域等。

火灾自动报警控制器需预留一个以太网光纤接口，用做与上级监控系统的通讯接口。

火灾检测报警设备需采用取得中国国家消防产品质量监督检测中心认可的产品，并持有电厂所在地消防主管部门认证准予在该地区销售的产品。

12.9 通讯系统

在控制室设置调度电话，在控制室、办公室、值班室等位置设置运行电话。电话通讯系统在控制室通讯分线盒处交接，由发包人负责从综合电话网引来一根HYA50×2×0.5电缆进行交接。电话系统由分线盒、电话机、出线盒等设备组成。

12.10 热工自动化设备选择

遵循成熟、可靠、先进实用，有利于产品质量控制和安全生产、性能价格比高的原则，选择热工自动化设备。设备选型包括DCS系统、控制盘柜及现场设备等整套仪表设备。

12.10.1 DCS控制系统

选择技术上成熟，有成功应用业绩的最新版本，且性能好，设备的硬件和软件具有通用

性，开放性发展基础的先进系统。

硬件配置：DCS系统由分散的过程控制站(包括处理单元及过程I/O接口)，通信系统及人机接口设备组成，其中用于控制功能的过程控制站的处理单元由冗余控制器、电源模块和网络通讯模块等构成。重要连锁（ETS/FSS）保护卡件需冗余配置，三取二连锁信号分别分布在不同卡件上。任何个别元件故障不会影响整个系统的工作。卡件通道数量满足以下要求：

★－模拟量I/O卡通道数不可多于每卡8通道。

★－温度信号输入卡的通道数不应多于每卡8通道。

★－数字量I/O卡通道数不可多于每卡16通道。

★－其它开关信号的I/O卡的通道数不应多于每卡16通道。

★－模拟量I/O卡的各通道必须有独立的A/D、D/A转换器。

★－全部卡件必须提供通道级别的自诊断功能，卡件的故障报警必须精确到通道。

DCS系统的人机接口设备：本工程配供14套全功能的操作员站、1套值长站及2套工程师站。

通信接口：配置适当的一体化的远程I/O。

配置适当的现场总线设备。

完善的技术服务和技术培训，提供4人/4周的 DCS 厂家总部技术培训。

DCS到现场后必须由厂家对所有模块所有通道做校验，并出具校验报告。

全厂配置1个GPS对时时钟，使挂在数据通讯总线上的各个站的时钟同步。对时时钟应与GPS/北斗的时钟信号同步，也可在系统内设定。装置的时钟输出信号精度应为1us，GPS/北斗与DCS之间应每1秒钟进行一次时钟同步。

12.10.2 DEH、ETS、TSI系统选型

DEH选型原则同DCS系统，与DCS保持统一品牌。提供4人/4周的 DEH 厂家总部技术培训。

12.10.3 现场仪表

按照《火力发电厂热工自动化设计技术规定》，对现场仪表作出如下选型规划。所有控制仪表及设备具有高可用性、稳定性、可靠性、耐腐蚀和可维护性。指示、开关量仪表、测温元件等选用通用产品符合国标要求，不采用国家已公布的淘汰产品。油系统及腐蚀性介质仪表测量管路采用不锈钢材质，测量腐蚀性介质或粘性介质时，应选用有防腐蚀性能的仪表、隔离仪表或采用适当的隔离措施，并满足安装地点环境要求。锅炉流量测量装置均要符合515号文件要求。

压力（差压）变送器：选用优质智能变送器，带液晶显示，HART通讯协议接口。具有调零度及满度功能，也可通过手操器进行调节，输出4～20mADC信号。变送器允许误差应符合要

求，所有就地安装的变送器（压力、液位等）带就地显示表头。变送器就近安装，尽量缩短取压管长度。锅炉易堵区域烟风测点配置防堵吹扫取样装置。

热电偶：选择K/S分度热电偶（按温度分区选用S分度热电偶）；锅炉流化床床温、炉膛出口、旋风分离器出入口、回料器温度等易磨损处区域温度测点采用耐磨热电偶测量。

热电阻：选择Pt100型热电阻；

开关量仪表：选择进口产品；

执行机构：电动执行器须采用智能一体化产品（高精度、高可靠性调试维护方便并有成熟的运用经验）产品，防护等级为IP65，面板及铭牌均光滑平整、紧固件不得松动，可动部件灵活可靠。配置手轮和手/自动切换机构，具有现场手动操作旋钮，燃油区域电动执行器要求防爆等级ExdⅡBT4。

执行器输出力矩由厂家根据现场选型及技术参数配置，包括根据阀门规格、工作压力、工作温度、介质流速等技术参数计算出阀门力矩；执行机构的选型力矩应留有裕量。

主给水、蒸汽流量测量采用长径喷嘴，低压汽、水、气采用孔板或喷嘴，锅炉送风采用采用巴类流量或热式流量计，配智能传感器；所有流量计安装位置应满足直管道要求，保证精度。（流量计厂家应出具相关流量计的生产资质）测量腐蚀性介质时，应选用有防腐蚀措施的仪表。

对位置相对集中的测点，如锅炉各类壁温、发电机本体的线圈/铁芯温度等，可采用远程I/O 或智能数据采集前端方式接入分散控制系统（DCS）

蒸汽，油，高压水应在管道加装温度保护套管，方便在线更换。所有蒸汽流量压力二次门均设两个。

所有户外仪表设备均采取户外防雨措施（保护箱或防雨罩）

主给水操作台调节阀及过热器减温水操作台调节阀及执行器，采用进口品牌。

所有控制电缆均选用阻燃屏蔽型控制电缆。热控计算机电缆均选用阻燃屏蔽电缆，控制电缆采用阻燃控制电缆，符合现场使用要求，空间环境温度≥80℃，带防高温保护套管。电缆桥架外缘距离热源≥1米。

所有室外汽、水仪表加装保温伴热系统，伴热方式采用电伴热。导压管不宜过长，变送器就近安装并配置玻璃钢保温箱。

12.11 烟气排放连续监测系统（CEMS）

CEMS要按照最新的环保标准认证；HJ76-2017环保认证而且符合最新的环保部484号文件要求配置。本工程在脱硝入、出口烟道、脱硫塔入、出口烟道各设置一套CEMS。烟囱出口

（双筒）CEMS按照国家及地方的环保要求设置，按超低排放指标。由总包方供货、安装、调试及验收，总包方提供电源至 CEMS 小室，分析数据通过通讯方式将监测结果上传给当地环保部门，通过标准 4~20mA 电流信号上传给 DCS。CEMS系统供电来自电气两路 220VAC 电源，一路 UPS 不间断电源，烟气小室内设置一组10KVA的UPS电源，满足厂用电消失后120分钟的供电要求。另一路交流保安电源或厂用 220VAC 电源，可无扰切换，不影响CEMS系统正常运行。通往烟囱上CEMS采样平台设置增设升降机。

12.12 仪表电源

220VAC交流不停电电源：二路交流220V UPS 电源，分别为锅炉、汽机自动化仪表设备供电。提供给DCS控制系统、重要的保护装置等。UPS电源满足厂用电消失后120分钟的供电要求。电源可实现无扰切换，不影响机组正常运行。

220V AC 厂用电源：两路来自不同段的220V AC电源，提供给DCS控制系统及热工自动化仪表用电。

220V DC 电源：提供给保护和控制回路应用，来自电气专业直流屏。

12.13 仪表用气

仪用气源由压缩空气系统提供，设有储气罐，其气源品质应符合下列要求：

露点：工作压力下的露点比工作环境最低温度低10℃。

含尘：净化后的气体中，含尘粒直径不大于3m。

含油：气源装置送出的气体，油份含量控制在8ppm以下。

仪用气源供气对象为气动执行机构。在各个用气支管上或气动调节阀前设过滤减压器，所有气源管道采用不锈钢管道。

第13章 建筑、结构部分

13.1、主要设计规范依据

序号	规范名称	规范号	备注
1	《小型火力发电厂设计规范》	GB 50049-2011	国标
2	《火力发电厂及变电站设计防火标准》	GB 50229-2019	国标
3	《火力发电厂建筑设计规程》	DL/T 5094-2012	行业标准
4	《建筑设计防火规范》（2018年版）	GB 50016-2014	国标
5	《建筑内部装修设计防火规范》	GB 50222-2017	国标

6	《建筑采光设计标准》	GB50033-2013	国标
7	《建筑地面设计规范》	GB50037-2014	国标
8	《工业建筑防腐蚀设计规范》	GB50046-2018	国标
9	《工业企业噪声控制设计规范》	GB/T50087-2013	国标
10	《屋面工程技术规范》	GB50345-2012	国标
11	《工业企业设计卫生标准》	GBZ 1-2010	国标
12	《火力发电厂土建结构设计技术规定》	DL5022-2012	国标
13	《火力发电厂主厂房荷载设计技术规程》	DL/T5095-2007	国标
14	《建筑结构荷载规范》	GB50009-2012	国标
15	《混凝土结构设计规范》	GB50010-2011	国标
16	《建筑抗震设计规范》（2016年版）	GB50011-2010	国标

严格按《火电施工质量检验及评定标准（土建工程篇）》执行。

13.2 工程项目建筑物一览表

序号	工程名称	结构型式	施工情况
1	主厂房	钢筋混凝土框排架结构	新建
2	烟囱	钢砼烟囱 （双筒）	新建
3	空压机房	钢砼框架结构	新建
4	灰库	钢砼筒体结构	新建
5	点火油泵房	钢砼框架+地下泵坑	新建
6	引风机房	钢筋混凝土框架结构	新建
7	干煤棚	钢筋砼围墙网架屋面	新建
8	破碎楼	钢砼框架结构	新建

9	拉紧间	钢砼框架结构	新建
10	1#，2#胶带机走廊	钢桁架	新建
11	地磅房	钢砼框架结构	新建
12	供热首站	钢砼框架结构	新建
13	材料库	钢结构	新建
14	尿素车间	钢砼框架结构	新建
15	推煤机库	钢砼框架结构	新建
16	办公楼	钢砼框架结构	新建
17	宿舍楼	钢砼框架结构	新建
18	值班室	钢砼框架结构	新建
19	110KV配电室	钢砼框架结构	新建
20	10KV配电室	钢砼框架结构	新建
21	变频器楼	钢砼框架结构	新建

13.3 安全疏散及防火

本工程主厂房共三跨，A~B跨为汽机间（共二层），B~C跨为除氧间（共七层），C~D跨为锅炉间。按《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的说明，主厂房的生产火灾危险类别为丁类，耐火等级为二级。

主厂房为一个防火分区。防火分区满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第3.0.3条的规定，即“主厂房的地上部分，防火分区的允许建筑面积不宜大于6台机组的建筑面积；其地下部分不应大于1台机组的建筑面积”。

主厂房的安全出口数目不少于两个，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019第5.1.1条的规定。汽机间在8.0m标高运转层四周有环形通道与汽机运行平台相通。在除氧跨固定端和扩建端设有通往主厂房各层及屋面的封闭楼梯间和室外钢梯。楼梯的布置满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第5.1.1条的规定，即“厂

房内最远工作地点到外部出口或楼梯的距离，不超过75m之规定”。

高、低压配电室、集中控制室、变频器室、电缆夹层等处采用防火门及防火隔墙等方式。电缆夹层的内墙应采用耐火极限不小于1.00小时的不燃烧体。

各管道、电缆穿越房间隔墙及楼板（包括集中控制室）的孔洞均应采用无机防火堵料塞严密，以防火灾顺电缆蔓延。

汽轮机头部主油箱及油管道阀门外缘水平5m范围内的钢梁、钢柱应采取防火隔热措施进行全保护，其耐火极限不应小于1.00h。

主油箱对应的运转层楼板开孔时，应采取防火隔热措施保护其对应的屋面钢结构；采用防火涂料防护屋面钢结构时，主油箱上方楼面开孔水平外缘5m范围所对应的屋面钢结构承重构件的耐火极限不应小于0.50h。

厂区内其他辅助建筑均按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）的要求进行设计。

13.4 装修范围

生产建筑：主厂房集中控制室为二次精装修范围，其余各建、构筑物及相关房间均为普通装修范围。

厂前区建筑：综合办公楼、餐饮综合楼为普通装修范围。

第14章 暖通空调

14.1 概述

本工程根据设计要求设置了相应的通风、供暖、空调设施和供热首站，以满足工艺设备生产要求，防止环境污染，改善工作环境，保护人身健康。

承包人应负责本项目界区范围内供热首站、供暖、通风、除尘、空调系统全部的设计、供货、施工、调试、性能验收等工作；还应考虑技术要求范围外或招标附图外的隐形因素，包括检修运行所需钢结构平台、设备保护机罩等。

14.2 气象资料

本发电厂位于甘肃省陇西县,气象资料参数如下：

冬季采暖室外计算温度：	-11.3℃
冬季通风室外计算温度：	-7℃
冬季空调室外计算温度：	-15.2℃
冬季空调室外计算相对湿度：	62%
夏季通风室外计算温度：	23.3℃

夏季空调室外计算温度：　　27.7℃

夏季空调室外计算日平均温度：　　22.1℃

夏季通风室外计算相对湿度：　　55%

极端最低温度：　　-27.9℃

极端最高温度：　　36.1℃

日平均温度≤5℃的天数：　　155d

年主导风向及频率：C　ESE　　45%　6%

室外平均风速：冬季　　1.0m/s

夏季　　1.2m/s

最大冻土深度：　　114cm

14.3 主要设计依据

厂区总平面布置图；

主厂房建筑图；

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》　（GB50019-2015）

《小型火力发电厂设计规范》　（GB50049-2011）

《火力发电厂汽水管道设计规范》　（DL/T5054-2016）

《发电厂供暖通风与空气调节设计规范》　（DL/T5035-2016）

《火力发电厂与变电站设计防火标准》　（GB50229－2019）

《城镇供热管网设计规范》　（CJJ34-2010）

《火力发电厂职业安全设计规程》　（DL5053-2012）

《建筑设计防火规范》　(GB50016-2014　2018年版)

14.4 供热首站

14.4.1、厂外供热系统及热媒

市政一级供热管网的设计供回水温度为120/60℃。市政一级供热管网的60℃回水进入供热首站由热网加热器加热至120℃后接入一级供热管网的供水管道，由一级管网送至各二级换热站，在二级换热后温度降至60℃，再由一级管网送至供热首站，如此周而复始。供热管网设计界线为界区红线外一米。

汽机排汽（0.3MPa 175℃）接入热网加热器，换热后的凝结水接入凝结水回收器，由凝结水回收器配套的凝结水泵加压送至除氧器，回水率按90%计算。

14.4.2、供热首站

首站本期供热量为600MW，首站建筑面积2430平方米，长45米、宽18米、高22米，共三层。供热首站本期设置三台热网加热器，四台热网循环水泵（三运一备），三台定压补水泵，两套软水装置，两套除氧装置，两台补水箱。为满足一台加热器停止运行时其余加热器应满足60%～75%热负荷的设计原则，选用三台汽-水热网加热器，单台换热量为200MW。根据一级供热管网最不利环路水力计算结果，计算最不利环路（一级供热管网最不利环路+二级站）设计管网阻力，综合考虑计算循环泵扬程，循环泵变频控制。供热系统定压方式采用旁通管定压，供热系统最小压力不低于30mH2O，定压旁通管道上调节阀需采用等比例电调阀。

首站的设备和管道应结合设计供回水温度120/60℃和现有城区一次热网的实际供回水温度计算选型，以确保供热效果满足实际需要。

14.4.3、供厂外热力管网

供厂外的供热管道（DN1200两根）由供热首站敷设至界区红线外一米处，与市政一级热力网相接。供热管道选用硬聚氨酯直埋保温管，工作钢管采用无缝钢管，保温采用改性聚氨酯，直埋敷设。管道热补偿尽量考虑自然补偿,若自然补偿量不足可采用直埋套筒补偿器。

14.4.4、厂内采暖热媒及热源

根据规范及工艺要求，对主厂房、引风机房、空压机房、推煤机库、材料库、尿素车间、化水间、供热首站、点火油泵房、栈桥、破碎楼、转载站、暗道、消防水泵房、综合办公楼、倒班宿舍楼等区域设置集中供暖设施，维持室内温度满足规范要求。本工程无外来热源供应，考虑从新建的供热首站设置换热机组给本项目供暖，暂定蒸汽压力0.3Mpa(a)175℃，经换热机组制取85/60℃循环热水作为热媒使用，换热后的蒸汽凝结水回收利用。

14.4.5、通风及消防排烟系统

主厂房除氧间采用自然进风、机械排风的通风方式，排出房间的热湿空气，保证房间室内环境温度要求，室外空气由房间外窗进风，然后经由设在各房间外墙上部的轴流风机排风。主厂房汽机间、锅炉间采用自然进风，屋顶通风器自然排风的通风方式。室外空气由主厂房底部窗户或百叶窗进风，在设备发热产生的热压作用下形成上升气流，通过屋顶通风器排出室外。

界区内各建筑应根据规范要求设置通风及消防排烟系统，在设有火灾报警系统的房间内，通风设施与火灾报警系统连锁。排烟风机房独立设置，消防排烟系统与火灾报警系统连锁。

14.4.6、空调系统

为满足工艺及人体卫生对房间的温度、湿度要求，在主厂房内的集中控制室、电子设备间、工程师室和打印室室等房间内设有空调系统，选用风冷式冷热风多联空调系统。

主厂房内直流屏室设置局部空调，选用风冷式冷热风分体空调。

在设有火灾报警系统的房间内，空调设施与火灾报警系统连锁关闭。

14.4.7、除尘系统

输煤系统的输煤落差较大、煤尘飞扬严重的火车卸煤点、转载点、破碎楼、主厂房煤仓间进煤斗等处，均设置除尘系统，除尘系统选用微米级干雾抑尘装置，共设置三套，其中一套干雾抑尘装置设置在破碎楼，一套干雾抑尘装置设置在主厂房输煤层；一套干雾抑尘装置设置在火车卸煤点附近。抑尘装置所需的压缩空气(0.8Mpa)就近接自厂区压缩空气系统，所需的水（0.6MPa）就近接自给水系统。

干煤棚设置防爆型射雾器（角度可调节），以保证干煤棚内空气清洁。

干煤棚屋面设置无动力风帽，排除瓦斯气体。

输煤暗道设置机械排风系统，选用防爆风机，风机与电机直连，并将事故排风机兼作平时通风换气用。

14.4.8、暖通空调消防要求

对有防火要求的电气室等房间，其通风空调动力设备均分别与消防控制系统联锁控制，有火灾信号时自动关闭通风机和空调机等通风空调设备。

所有通风空调管道均采用钢质风管或不燃型材料制作。穿越防火分区处的通风、空气调节系统的风管设置相应的防火阀。

第15章 除灰渣及石灰石粉输送系统

15.1、除灰渣系统

本工程规模为2×260t/h高温高压循环流化床锅炉+2×30MW高温高压背压式汽轮发电机组+2×130t/h高温高压循环流化床锅炉+2×12MW高温高压背压式汽轮发电机组。

15.1.1、除灰渣系统

1、除灰系统

本工程除灰系统采用正压浓相气力除灰系统。锅炉电布袋除尘器，每台炉预电除尘器、布袋除尘器下灰斗飞灰各为一个输送单元。飞灰通过DN125/DN150管道输送至灰库。系统可连续亦可定期运行，除灰系统出力不小于锅炉灰量的150%。

设粉煤灰、脱硫灰混凝土灰库各一座，单座灰库有效容积为1200m3，库顶设有仓顶布袋除尘、高低料位计、真空释放阀、连续料位计等及必要的检修起吊装置。库底设气化装置，气化风机将空气送入电加热器加热后吹进气化槽，使库底灰处于流态化状态，确保卸灰顺畅。每座灰库库底分别设干、湿卸灰装置。干灰可通过散装机装车后综合利用，湿灰可通过加湿

搅拌后运至灰渣场。

灰渣输送用、仪用压缩空气，由本工程范围内统一配置空压站系统。

2、除渣系统

本工程两台炉设一套机械除渣系统。四台炉共设两套机械除渣系统，

除渣系统采用耐高温带式输送机（B=650mm）接收两台炉冷渣器下排放的渣料，后经耐高温带式输送机转载后，经斗提机提升至钢渣仓缓存。除渣系统出力按锅炉排渣量的250%考虑。

炉后设两座有效容积450m3钢结构渣仓。仓顶设布袋除尘、高低料位计、真空释放阀、连续料位计等及必要的检修起吊设施。每座渣仓底设干、湿卸渣装置各一套，灰渣装车外运至综合利用场地或灰渣场。

15.2、炉内脱硫用石灰石粉系统

本工程2×260t/h循环流化床锅炉+2×130t/h循环流化床锅炉，单台炉设一套石灰石粉输送系统，系统出力按石灰石粉耗量100%~150%考虑。

石灰石粉通过罐车来料，经上粉管道输送至钢粉仓。每套石灰石粉输送系统设一座钢粉仓，可存储单台炉约80h的石灰石粉耗量。可与炉后脱硫系统综合考虑布置。

输送气源由罗茨风机提供，每座钢粉仓下设2台，一用一备。

为保证卸石灰石粉时均匀、畅通，石灰石粉库锥部设有必要的气化装置，以防仓内底蓬结起拱。粉仓顶设脉冲布袋收尘器、压力真空释放阀及料位计等。

（四） 质量标准。

4.1、施工安装标准及规范

序号	标准代号	标准名称
1	DL/T 869-2012	火力发电厂焊接技术规程
2	DL 5190.5-2012	电力建设施工技术规范 第5部分：管道及系统
3	DL/T820-2002	管道焊接接头超声波检验技术规程
4	DL/T821-2002	钢制承压管道对接焊接接头射线检验技术规范
5	DL/T5190.6-2012	电力建设施工技术规范 第6部分：水处理及制氢设备和系统
6	DL 5190.4-2012	电力建设施工技术规范 第4部分：热工仪表及控制装置
7	DL/T 5210.1-2012	电力建设施工质量验收及评价规程 第1部分：土建工程

8	DL/T 5210.3-2009	电力建设施工质量验收及评价规程 第3部分：汽轮发电机组
9	DL/T 5210.4-2009	电力建设施工质量验收及评价规程 第4部分：热工仪表及控制装置
10	DL/T 5210.5-2009	电力建设施工质量验收及评价规程 第5部分：管道及系统
11	DL/T 5210.6-2009	电力建设施工质量验收及评价规程 第6部分：水处理及制氢设备和系统
12	DL/T 5210.7-2010	电力建设施工质量验收及评定规程 第7部分：焊接
13	DL/T 5210.8-2009	电力建设施工质量验收及评价规程 第8部分：加工配制
14	DL/T5437-2009	火力发电建设工程启动试运及验收规程
15	中电联2005年4月	火电工程启动调试工作规定
16	建质(1996)40号	模拟量控制系统负荷变动试验导则
17	建质(1996)40号	火电机组热工自动投入率统计方法
18	DL 5009.1-2014	电力建设安全工作规程(火力发电厂部分)
19	其它	

4.2、交工验收标准及规范

序号	标准代号	标准名称
1	GB 50026-2007	工程测量规范
2	GB50201-2012	土方与爆破工程施工及验收规范
3	GB50202-2018	建筑地基基础工程施工质量验收标准
4	GB50204-2015	混凝土结构工程施工质量验收规范
5	GB50203-2011	砌体结构工程施工质量验收规范
6	GB50207-2012	屋面工程质量验收规范
7	GB50209-2010	建筑地面工程施工质量验收规范
8	GB50210-2018	建筑装饰装修工程质量验收标准
9	GB 50205-2020	钢结构工程施工质量验收规范
10	GB50231-2009	机械设备安装工程施工及验收通用规范
11	GB50270-2010	输送设备安装工程施工及验收规范

12	GB50275-2010	风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范
13	GB50276-2010	破碎、粉磨设备安装工程施工及验收规范
14	GB50278-2010	起重设备安装工程施工及验收规范
15	GB/T3323-2005	金属熔化焊汉街接头射线照相
16	GB50184-2011	工业金属管道工程施工质量验收规范
17	GB50235-2010	工业金属管道工程施工规范
18	GB50236-2011	工业金属管道焊接工程施工规范
19	GB50268-2008	给水排水管道工程施工及验收规范
20	GB 50243-2016	通风与空调工程施工质量验收规范
21	GB50126-2008	工业设备及管道绝热工程施工规范
22	GB50150-2016	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
23	GB50168-2018	电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准
24	GB50169-2016	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
25	GB50170-2018	电气装置安装工程旋转电机施工及验收标准
26	GB50171-2012	电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范
27	其它	

（五） 设计、施工和设备监造、试验（如有）。

5.1设备的监造

1.承包人在中标合同设备制造过程中，派驻承包人代表，进行监造和出厂前检验，了解设备组装、检验、试验和设备包装质量情况，并签字确认。设备供货商有配合监造义务，需及时提供相应资料，并不由此发生任何费用。发包人有权自行决定是否参加设备的监造工作。

承包人代表为发包人提供下列方便：

⑴提前7天将设备监造项目及检验时间通知发包人代表；

⑵承包人代表有权通过设备供货商有关部门查（借）阅设备供货商与中标合同设备有关的标准（包括工厂标准）、图纸、资料、工艺及实际工艺过程和检验记录（包括中间检验记录或称不一致性报告）对于检验记录，如承包人认为需要复印存档，设备供货商应提供方便；发包人认为有必要的重要设备，一同参加，费用自理，承包人提供方便；

⑶承包人向发包人代表提供上述监造的工作、生活方便；

⑷发包人代表不能按设备供货商通知时间及时到场，经发包人确认后，设备供货商工厂的试验工作可正常进行，试验结果有效，但是发包人代表有权事后了解和检查试验报告和结果。

2.发包人代表在监造中如发现设备和材料缺陷或不符合规定的标准时，发包人代表有权提出意见，承包人有责任督促设备供货商应采取相应改进措施，以保证交货质量。无论发包人是否要求和是否知道，承包人有义务主动及时地向发包人提供合同设备制造过程中出现的较大质量缺陷和问题，不得隐瞒。在发包人不知道的情况下设备供货商不得擅自处理。

3. 无论发包人代表或承包人代表参加了监造与检验并且签订了监造与检验报告，并不减轻设备供应商按合同规定应承担的质量保证责任，也不减轻供应商对设备质量应负的责任。

4.由设备供货商供应的所有合同设备部件出厂时，应有设备供货商签好的产品质量合格证书作为交货的质量证明文件。

5.设备监造的范围及内容包含以下具体内容，但不仅限于此：

设备设计文件、图纸的审查；

进厂材料材质单及样品；

加工质量及精度；

装配质量；

试验方法及结果。

5.2设备和材料的检验

承包人提供的制造标准的水平不低于合同签订时的国家标准和行业标准。

本工程中凡属承包人提供的设备和材料在出厂前必须进行质量检验、试验，并出具质量合格证及材料检化验报告。

关于各种材料到现场后的检验，如发包人存在疑问，可以抽样委托第三方权威检验机构进行检验，合格才能使用，发包人承担检验费用；不合格则清退出场，承包人承担费用。

5.2.1出厂检验的分类：

1. 本合同工厂的设备和材料出厂前检验、试验的分类如下：

A类：承包人检验人员在制造厂按合同规定对设备进行检验、试验，合格后会同发包人检验人员对设备进行复检。

B类：承包人会同制造厂检验人员按合同规定对设备进行检验、试验。

B类检验又分以下两类：

B－1：属于本类的设备和材料须全部进行检验；

B－2：属于本类的设备和材料，当规格相同时，进行抽检。

C类：指A、B类以外的设备、材料，由制造厂对设备、材料进行检验、试验。

2．合同生效后2个月内，承包人向发包人提供设备制造进度表，共计一式三份。

3．承包人应按合同和附件规定向发包人提供主要设备（即A、B类设备）和部分C类设备的出厂检验记录(包括检验项目、内容、主要件的材质和尺寸、加工和装配精度、试验和试运转的检验数据等）。

5.2.2 检验的基本原则要求

1.在供货合同正式签订后，承包人必须按照设备（散装材料）采购单的检验要求对设备进行检验和试验。按照双方同意的检验程序和合同规定，发包人有权参加设备的检验和试验。对于A类检验设备，承包人必需邀请发包人参加设备的检验。

2.发包人检验人员要参加的检验项目应在检验计划中说明，并在与承包人召开的协调会期间规定。

3.承包人应免费向发包人参加检验和试验的人员提供所有必要的检验和试验用的资料、设备、器皿、附件、人力、仪器及材料，以保证检验和试验的进行，对采购资料规定的检验和试验，承包人都应负责。

4.在签订供货合同后60天内，承包人向发包人提供检验和试验程序和资料。

5.承包人在主要设备进行装配、检验和试验前1周，向发包人提供要检验货物的检验进度表，发包人在收到检验进度表之后3天内通知承包人，说明发包人代表参加检验的时间。如发包人通知承包人不参加出厂前的检验或发包人不能按时参加出厂前检验，承包人可自行检验，检验结果和记录对双方均有效。

6.承包人对其他设备检验和试验的日期，应以函件或传真至少提前2周通知发包人，以便发包人做好参加检验和试验的准备工作。通知内容如下：

——供货合同号；

——准备检验的设备；

——工厂详细地址；

——工厂接洽人员及联系方式；

——预期检验日期。

通知发出后，承包人要制定检验时间进度表。

7.在发包人检验之前，承包人对设备要先进行自检，其检验报告的材料合格证要在发包人检验之前准备好。当发包人参加检验时，承包人将按要求的时间和份数向发包人提交已准

备好的检验报告和材料合格证书。

8.如果设备或其任一部件进行检验和试验后，当不符合供货合同要求时，承包人应设法弥补其缺陷，重新进行有关检验和试验，直至获得合格的结果。

9.由发包人参加的检验和试验，在任何时候都不能解除承包人按采购合同应承担的责任，当设备在现场进行开箱检验时，不能以发包人检验工作来代替承包人所做的检验工作。发包人代表在制造厂参加检验和试验时不签署任何检验和试验文件，但作为在制造厂检验完成并同意放行标志的检验认可书除外。

10.若发包人对承包人提供的设备有质量疑问时，经双方协商后可进行必要的材质、性能、容量等品质的检验，届时双方应相互配合，不应无故拖延。

11.在工程施工期间，若发包人人员发现工程设备质量未达到合同规定要求时，发包人有权下达“设备质量问题处理通知单”，承包人必须解决。

12.无论发包人是否参加上述检验和试验，承包人都应向发包人提交设备质量合格证和检验、试验报告、相关制造标准。

13.按照上述条款和采购单的其它条款进行的所有检验和试验都不能解除承包人按合同要求应承担的责任。

14.在现场开箱检验中如果发现设备有损坏、短缺、遗失或质量低劣的现象时，承包人要写出详细的事故及原因的报告。

15.重要、关键的设备，应让制造商在发货之前对货物的有关质量、规格、性能、数量和重量进行准确的全面的检查，并出具与其货物符合的质量检验证书。但不应视为是对质量、规格、性能、数量和重量的定论。质量证书应附有写明制造商检验的结果和细节的说明。

16.设备出厂后，承包人应向发包人提供10套设备制造竣工图。

5.2.3 出厂检验的准备及出厂检验

1.发包人有权派遣检验人员与承包人检验人员在制造厂共同对被列为A类的主要设备(见出厂检验项目列表)或者发包人认为有必要进行的B类设备进行目测检验和出厂前检验。

2.承包人在主要设备进行装配和检验前7天应将检验日期通知发包人。发包人在收到此通知后3天内将是否派员前往检验的决定通知承包人。

3.检验完成后承包人向发包人提供会同检验记录，一式二份。

4.在设备会同检验期间，承包人应向发包人检验人员提供诸如查阅图纸和技术资料以及检验所需各种工器具和测试设备的便利条件。

5.发包人检验人员可查看本合同有关设备的制造、组装、试运转以及包装、防锈和涂漆

工作内容。若发包人检验人员在查看、检验过程中发现问题，经向承包人提出意见，承包人必须采取措施解决问题。

6.发包人检验人员在会同检验期间对设备、材料的任何检验，不能代替设备和材料运抵现场后所进行的检验，也不能免除承包人按本合同正文有关规定所承担的责任和义务。

7.如发包人通知承包人不参加出厂前检验或发包人不能在承包人通知的时间内参加检验，承包人可自行检验，并由承包人向发包人提供检验记录。

5.2.4 出厂前检验的对象和项目

1.原则上出厂检验根据附表所列检验项目进行检验，如果发包人检验人员就附表所列检验项目以外的项目提出检验要求时，经甲乙双方协商一致后可以增加检验项目。

2.如果发包人对于附表中列为检验的设备其某一数据不能满足标准和要求时，发包人有权要求对整台设备进行复检。

3.凡附表列为抽检的设备，如果有任何一项指标没有达到检验要求时，发包人有权要求增加设备检验的数量或对所有同类的设备进行检验。

4.A类、B类设备出厂检验的项目及数量见下表。

序号	设备名称	设备类型	检验项目
1	锅炉	A	受热面、集箱和汽包水压试验
2	汽轮机	A	缸体水压试验、总装盘车试验、转子动平衡试验
3	发电机	A	转子动平衡试验、出厂试验
4	给水泵	B	转子动平衡试验、缸体水压试验
5	风机	B	叶轮动平衡试验
6	高压电机	B	装配出厂试验
7	高压加热器	B	水压试验
8	除氧器	B	水压试验

5.2.5 发货后检验

1. 设备和材料运抵现场后，发包人、承包人和设备供货方，三方将对其进行开箱检验(简称OPI)。其具体程序在首次开箱检验前由三方代表协商同意后实施。

2．在开箱检验时，如发现设备或材料有缺陷、损坏、短缺或型号、规格、质量、数量以及包装不符合合同规定时，三方应严格的作好“检验记录”及“问题处理协议书”，并由三方代表签字。作为发包人向承包人要求换货、修理、补供、索赔等的有效证明。

3．安装、试运转阶段直至机械保证期结束，如发现设备、材料有任何质量问题时，按合同正文有关规定处理。

（六） 样品。

（七）发包人提供的其他条件，如发包人或其委托的第三人提供的设计、工艺包、用于试验检验的工器具等，以及据此对承包人提出的予以配套的要求。

六、竣工试验

6.1、调试和试运行的目的

机组的调试和试运行分为分部试运（包括单机试运、分系统试运）和整套启动试运（包括空负荷试运、带负荷试运、满负荷试运）两个阶段。整套启动试运必须在分部运行合格后进行。

调试和试运行工作需要设计、制造厂家、安装、调试、建设及生产等单位密切配合，经过锅炉、汽机、热控、电气、化学等多专业共同协作完成。因此，调试和试运行是多单位、多工种、多系统、多程序的系统工程，必须以科学的管理方法来组织实现机组的启动调试和试运行。同时整套启动试运也是保证机组能安全、可靠、经济地投入生产，形成生产能力，发挥投资效益的关键性程序。

调试和试运行工作必须按国家标准和部颁规程、规范及设备文件的要求进行。

6.2、调试和试运行的组织

机组的调试和试运工作及期间的各方职责按照《火力发电建设工程启动试运及验收规程》（DL/T 5437－2009）及《火力发电建设工程机组调试技术规范》（DL/T 5294-2013）执行。

为了组织和协调好机组的试运和各阶段的验收工作，应成立机组试运指挥部和启动验收委员会（以下简称“启委会”）。机组的试运及其各阶段的交接验收，应在试运指挥部的领导下进行。机组整套启动试运准备情况、试运中的特殊事项和移交生产条件，必须由启委会进行审议和决策。

试运指挥部下设分部试运组、整套试运组、验收检查组、生产运行组、综合管理组。根据工作需要，各组可下设若干个专业组，专业组的成员，一般由总指挥与工程各参建单位协商任命，并报工程主管单位备案。

6.3、调试和试运行的各方职责及分工

6.3.1 建设单位的主要职责

1.充分发挥工程建设的主导作用，全面协助试运指挥部，负责机组试运全过程的组织管理和协调工作。

2.负责编制和发布各项试运管理制度和规定，对工程的安全、质量、进度、环境和健康等工作进行控制。

3.负责协调解决合同执行中的问题和外部关系。

4.负责与电网调度、消防部门等相关单位的联系。

5.负责组织相关单位对机组联锁保护定值和逻辑的讨论和确定，组织配合机组性能试验。

6.负责试运现场的消防和安全保卫管理工作，做好建设区域与生产区域的隔离措施。

7.参加试运日常工作的检查和协调，参加试运后的质量验收签证。

6.3.2 监理单位的主要职责

1.做好工程项目科学组织、规范运作的咨询和监理工作，负责对试运过程中的安全、质量、进度和造价进行监理和控制。

2.按照质量控制监检点计划和监理工作要求，做好机组设备和系统安装的监理工作，严格控制安装质量。

3.负责组织对调试大纲、调试计划及单机试运、分系统试运和整套启动试运调试措施的审核。

4.负责试运过程的监理，参加试运条件的检查确认和试运结果确认，组织分部试运和整套启动试运后的质量验收签证。

5.负责试运过程中的缺陷管理，建立台帐，确定缺陷性质和消缺责任单位，组织消缺后的验收，实行闭环管理。

6.协调办理设备和系统代保管有关事宜。

7.组织或参加重大技术问题解决方案的讨论。

6.3.3 施工单位的主要职责

1.负责完成试运所需要的建筑和安装工程，以及试运中临时设施的制作、安装和系统恢复工作。

2.负责编制、报审和批准单机试运措施，编制和报批单体调试和单机试运计划。

3.主持分部试运阶段的试运调度会，全面组织协调分部试运工作。

4.负责组织完成单体调试、单机试运条件检查确认、单机试运指挥工作，提交单体调试

报告和单机试运记录，参加单机试运后的质量验收签证。

5.负责单机试运期间工作票安全措施的落实和许可签发。

6.负责向生产单位办理设备及系统代保管手续。

7.参与和配合分系统试运和整套启动试运工作，参加试运后的质量验收签证。

8.负责试运阶段设备与系统的就地监视、检查、维护、消缺和完善，使与安装相关的各项指标满足达标要求。

9.机组移交生产前，负责试运现场的安全、保卫、文明试运工作，做好试运设备与施工设备的安全隔离措施。

10.在考核期阶段，配合生产单位负责完成施工尾工和消除施工遗留的缺陷。

11.负责完成设备和阀门、开关和保护压板、管道介质流向和色标等各种正式标识牌的定制和安置，生产标准化配置等。

6.3.4　调试单位的主要职责

1.负责编制、报审、报批或批准（除需要由总指挥批准以外的）调试大纲、分系统调试和整套启动调试方案或措施，分系统试运和整套启动试运计划。

2.参与机组联锁保护定值和逻辑的讨论，提出建议。

3.参加相关单机试运条件的检查确认和单体调试及单机试运结果的确认，参加单机试运后质量验收签证。

4.机组整套启动试运期间全面主持指挥试运工作，主持试运调度会。

5.负责分系统试运和整套启动试运调试前的技术及安全交底，并做好交底记录。

6.负责全面检查试运机组各系统的完整性和合理性，组织分系统试运和整套启动试运条件的检查确认。

7.按合同规定组织完成分系统试运和整套启动试运中的调试项目和试验工作，参加分系统试运和整套启动试运质量验收签证，使与调试有关的各项指标满足达标要求。

8.负责对试运中的重大技术问题提出解决方案或建议。

9.在分系统试运和整套启动试运中，监督和指导运行操作。

10.在分系统试运和整套启动试运期间，协助相关单位审核和签发工作票，并对消缺时间做出安排。

11.考核期阶段，在生产单位的安排下，继续完成合同中未完成的调试或试验项目。

6.3.5　生产单位的主要职责

1.负责完成各项生产运行的准备工作，包括：燃料、水、汽、气、酸、碱、化学药品等

物资的供应和生产必备的检测、试验工器具及备品备件等的配备，生产运行规程、系统图册、各项规章制度和各种工作票、操作票、运行和生产报表、台帐的编制、审批和试行，运行及维护人员的配备、上岗培训和考核、运行人员正式上岗配合操作。

2.负责与电网调度部门有关机组运行的联系及与相关运行机组的协调，确保试运工作按计划进行。

3.负责试运全过程的运行操作工作，运行人员应分工明确、认真监盘、精心操作，防止发生误操作。对运行中发现的各种问题提出处理意见或建议，参加试运后的质量验收签证。

4.单机试运时，在施工单位试运人员的指挥下，负责设备的启停操作和运行参数检查及事故处理；分系统试运和整套启动试运调试中，在调试单位人员的监督指导下，负责设备启动前的检查及启停操作、运行调整、巡回检查和事故处理。

5.分系统试运和整套启动试运期间，负责工作票的管理、工作票安全措施的实施及工作票和操作票的许可签发及消缺后的系统恢复。

6.负责试运机组与运行机组联络系统的安全隔离。

7.负责已经代保管设备和区域的管理及文明生产。

8.机组移交生产后，全面负责机组的安全运行和维护管理工作，负责协调和安排机组施工尾工、调试未完成项目的实施和施工遗留缺陷的消除，负责机组各项涉网试验和性能试验的组织协调工作，加强生产管理，使与生产有关的各项指标满足达标要求。

6.3.6　设计单位的主要职责

1.设备供货商实际供货的设备与设计图纸不符时，负责对设计接口进行确认，并对设备及系统的功能进行技术把关。

2.为现场提供技术服务，负责处理机组试运过程中发生的设计问题，提出必要的设计修改或处理意见。

3.负责完成试运指挥部或启委会提出的完善设计工作，按期完成并提交完整的竣工图。

6.3.7　设备供货商的主要职责

1.按供货合同提供现场技术服务和指导，保证设备性能。

2.参与重大试验方案的讨论和实施。

3.参加设备首次试运条件检查和确认，参加首次受电和试运。

4.按时完成合同中规定的调试工作。

5.负责处理设备供货商应负责解决的问题，消除设备缺陷，协助处理非责任性的设备问题及零部件的订货。

6.参与设备性能考核试验。

七、竣工验收

7.1 交接与验收

7.1.1 实物移交：72h+24h试运行合格后，各方应及时签署证明文件并办理实物移交。实物移交标志着设备的使用权、保管权由总承包人向发包方移交；实物移交后总承包人仍应对设备及系统的功能负责（因发包方人为操作、保管不善原因造成的设备损坏和丢失除外），直到性能考核完成，实物移交并不免除总承包人对设备故障及设备质量等所承担的责任。

7.1.2 竣工验收：72h+24h试运行合格3个月后的10日内，发包方负责组织相关部门共同进行竣工验收，发包方应提前15天将验收方案（验收时间、验收程序、验收人员、内容等）提交承包人，按验收方案进行竣工验收，合格后发包方签署竣工验收报告；总承包人负责整理竣工资料并向发包方移交竣工资料及设备资料。

7.1.3 主要验收内容如下：(1)按国家相关规范和标准进行验收；(2)对设备的性能、安装质量进行验收；(3)性能考核；(4)安全、环保、消防、水处理、计量仪表等专业验收。

7.2 性能验收试验

机组满负荷试运行（72h+24h试运行）结束标志着机组整套启动试运行完成，机组进入试生产阶段。性能验收试验应在机组满负荷试运行（72h+24h试运行）后3个月内进行，由发包方负责组织，发包方、承包人共同参加。承包人将在性能考核过程中进行监督和指导操作。

机组性能验收试验按中国电力工业部颁发的《火电机组启动验收性能试验导则》(DL/T 1616-2016)进行。

八、竣工后试验（如有）

九、文件要求

（一） 设计文件，及其相关审批、核准、备案要求。

（二） 沟通计划。

（三） 风险管理计划。

（四） 竣工文件和工程的其他记录。

（五） 操作和维修手册。

（六） 其他承包人文件。

十、工程项目管理规定

（一）质量。

1.1 质量管理

1.1.1 总体要求

承包人的质量管理体系应符合ISO 9001和GB/T19001标准的要求，并已获得知名认证机构的认可，同时建立和执行适用于本项目的质量管理体系，以证实其能遵循发包人的各项要求。承包人应提供质量管理体系的充分性、有效性和符合性的证明，包括质量手册、程序文件、质量管理体系认证证书及近三年通过质量管理体系认证机构监督/复评审核的证明。

本项目强调以过程质量管理保证产品质量，发包人将依据已经建立的质量管理体系来审核和支持承包人遵循发包人要求的质量原则。承包人应该将发包人要求看成最低的和最基本的要求，即使承包人遵循了质量管理体系和发包人的质量要求，也不能解除承包人的任何质量责任、义务和职责。

具体要求是：

（1）设计质量合格率100%，达到国优设计水平（引进装置应达到国际同类装置先进水平）；

（2）采购设备材料合格率100%；

（3）安装工程焊工100%考核，焊接质量一次合格率96%以上，

（4）单位工程质量合格率100%；

（5）重大及以上质量事故为零；

（6）有效控制质量通病，观感质量及施工工艺达到国内先进水平；

（7）安装工程试车一次成功且达到长周期运行的要求。

1.1.2 质量计划

承包人应根据其质量手册、程序文件确定的过程方法，并结合项目特性和发包人要求，编制并提交一份项目质量计划。该质量计划应考虑ISO9001：2008和GB/T19001-2008中全部可适用内容和用于控制、保障每个方面的有关文件。质量计划应确定对完成工作范围中的各项活动和过程，实施控制的力度和要求。

项目质量计划至少应包括但不限于下列各项内容：质量方针、目标；质量控制活动矩阵表，明确质量控制活动内容、组织机构及其部门和人员的职责；质量检验、检测控制点；相关执行程序以及将会发生的文件及质量活动记录。

项目质量计划应报发包人审核、审批；发包人将按照批准的质量计划定期对承包人进行质量审核。

承包人需确保其安排的质量管理人员能够胜任其工作，且在质量管理工作中真正起到作用，否则发包人有权责令承包人更换这些人员。

1.1.3 质量管理系统要求

承包人项目质量管理体系运行应覆盖所有的项目实施和管理层面，承包人对其分包商、供应商也应实施同样的要求。承包人质量管理体系及执行文件应经发包人审批后方可用于项目实施，文件至少应包括但不限于下列各项：

质量计划；

项目组织机构及职责；

项目沟通与协调程序；

文件、记录控制程序；

与产品有关要求的确定及评审程序；

设计程序；

采购管理/控制程序；

生产和服务提供的控制程序；

生产和服务提供过程的确认程序；

标识和可追溯性识别程序；

顾客财产及产品防护程序；

产品监视和测量程序；

过程监视和测量程序；

不合格品处置程序；

纠正及预防措施程序；

检验/试验计划；

工程变更控制程序；

分承包人/供应商质量控制程序。

1.1.4 文件控制

承包人应为本项目编制合适的文件控制程序，程序应包括文件的编制、审核、批准、版本控制、文件标识、传递、分发、存档等相关内容。承包人应对合同履行期间产生的所有文件，包括与发包人和分包商的往来文件进行严格的控制和管理。

承包人应制定直观明确的文件编号系统，以便容易跟踪和归档。文件资料的传送必须以正式的途径、规定的格式传送给发包人及分包商指定的代表人。已签发文件的任何更改应作

明显的标识并记录在文件登记册上，任何被替代的文件应清楚标识或移出档案。

文件登记册应对本项目产生的全部文件记录其项目标题、编号和后续的修订号，每个文件的提交/审批状态也应记录在文件登记册上。

承包人的文件控制程序应规定项目文件的相应版本得到正确分发和使用，包括图纸、规格书、程序等。承包人应建立和维护文件更新体系，该体系用以确保文件的所有变化以书面形式出现，并得到批准，同时文件更新应以快捷和可追溯的方式进行。

文档和数据管理执行附件 3-8 发包人管理规定10.条。

1.1.5 设计控制

承包人应按合同规定的范围和技术要求完成设计工作。承包人工作范围的改变必须事先得到发包人的书面批准。

承包人应保证参与本项目的设计人员熟悉相关的设计规范、标准和发包人要求。设计控制程序应明确承包人已对其设计人员所涉及到的各项活动作了相应的规定，如专业内部校审、专业间校审、设计界面审查、设计修改、版本控制、第三方审查机构审批及政府机关审批等方面的规定。

承包人应向发包人报告其已完成设计的审查计划，包括与制造、安装设施有关的部件、设备、系统的设计文件或程序文件。发包人必须参与承包人的设计审查，并有权对所有设备、系统的设计审查。

所有的设计文件在提交发包人审批前，承包人应完成内部的校对、审查、审核和批准程序。作为有经验和有能力承担本项目工作的承包人应对其设计文件负责，发包人的批准或未加评议不应解除承包人的责任。在设计阶段，承包人的注意力应集中在各设计控制点上，如设计原则、适用标准、规范，设计界面，输入/输出的确认。

发包人有权自由接触或由承包人协助接触承包人的设计文件（包括图纸、计算书、规格书、程序、标准设计等），设计过程记录，试验报告，有关设备和系统的设计审查记录。发包人有权审查、评审、批准或拒绝批准所有的设计图纸和设计文件。

承包人应保证其分包商的设计文件已按相应的审批程序通过审批。

设计图纸和设计文件的审批程序应作为质量保证和质量控制程序的一部分，并获得发包人批准。承包人应指派有经验的技术人员审查设计图纸和设计文件的技术方案，设计界面和关键尺寸，特别是尺寸链，配合公差，接口详图和设备、系统特性等。带审批意见的图纸和原图应至少保存到所安装设施保证期结束为止。

1.1.6 采购控制

承包人应编制采购控制程序，采购控制应清楚规定采购文件在编制、审查、批准及控制过程中各项活动的描述和管理规定。采购文件在发出之前应首先通过承包人的技术人员的审查后提交发包人审查，以确保所有的商务、技术要求和质量管理要求在采购文件中得到相应的体现。

材料、设备或服务的采购文件，无论是由承包人采购还是由其分包商进行采购，都应至少包括如下内容：

a)材料、设备或服务的详细描述；

b)适用的规范、标准和设计、制造要求；

c)供货商提交文件清单，包括需提交发包人审批的图纸，规格书，说明书，程序，检验/试验计划，检验/试验记录等；

d)供货商产品证书和必要的权威检验机构证书；

e)发包人和承包人/分包商对货物生产过程驻厂检验和运输前检验的要求和项目；

f)货物检验及运输移交过程中需保留的标识或记录；

g)规定发包人有权自由进出/接近供货商生产设施并进行相关检验的条款。

承包人应首先对供货商进行资格预审，要求供货商提交向相关工业领域供应类似材料、设备或服务的经历文件，必要时提出对主要供货商生产设施进行现场调查的要求。通过资格审查合格的供货商名单应在采购发标前送发包人审批。

承包人必须安排相关人员进行工厂检验，确保其所采购的设备、材料质量在制造过程中得到控制。

发包人有权视察供应商和二级供应商的制造场所，或安排人员进驻设备监造，以便审查采购合同的执行情况，设备、材料的生产质量状况，承包人必须为发包人安排工厂检验的相关事宜。

1.1.7 材料控制

承包人应对所采购材料、设备进行到货检验，以保证到货材料和设备符合订单文件的相关规定，检查运输破损，承包人应承担所有供货项目的运输破损检查以及对运输破损情况向发包人及时报告的责任。承包人应在到货后一周内完成到货验收检查，并填写相应的验收报告或不合格项目报告。所有的不合格的材料应被清楚标识和隔离，直至得到妥善处置。

承包人应对进场材料按照标准、规范要求检查检验后，进行合适的标识，对需切割使用的材料应在划线后切割前进行原标识转移并记录在材料跟踪表上，承包人委派人员须到现场进行检查确认，以保证所有材料在项目制造、安装全过程中得到有效跟踪。材料、设备部件

的标识应易于进行跟踪，可以采用挂牌、钢印、喷字、标签、色标等方法进行标识。材料控制程序应明确各种材料采用的标识方法和位置并符合规格书要求及有关规定，标识的方法和位置不应影响材料、设备的功能、性能、质量及外观。在制造、安装过程中如果材料原有标识受损或被覆盖，应重新标识并经承包人委派人员和发包人代表现场确认，并记录在案。用于制造、组装、运输或安装的材料、设备在发送使用前还应对材料、设备标识的正确性进行确认，仪表、阀门和管件及设备的标牌号码应与相应的设计图纸/位号一一对应，不能挪用。

材料设备的搬运、清洁、储存、保管、预防维护和安装保护也是材料控制的内容，承包人应建立程序以确保材料和设备从进场到安装、调试完成全过程得到正确的维护，避免由于各种原因造成锈蚀、损坏和丢失。已安装的设备材料应有适当的保护和遮挡，在已安装的设备材料周围和上方进行动火或吊装作业时，应加遮盖保护，安排专人看护，并配备随时可用的消防器材。临时敞开或打开的设备、管口等应有适当保护，当班工作完成后及时封堵，特别是垂直方向的开口要保持常闭保护，避免油、水及异物进入。

为了避免损坏、遗失和变质，特殊的搬运、保管、储存、清洁、包装和装船/车运输要求应由有资格的人员根据事先制定的工作和检验程序以及供货商说明来完成。所有的设备保管程序和计划应提交给发包人审查。承包人应对供货商的特殊要求引起重视。必要时，承包人应邀请供货商来安装现场进行特殊的保管维护作业。

承包人应确保其分包商采取与上述要求相当的控制程序对材料进行有效管理。

1.1.8 施工控制

承包人应根据项目特性制定并执行施工安装计划、技术方案及相应的控制程序和操作方法，包括对施工分包商资格及能力的评审、评定；过程控制、质量控制、材料控制、记录控制和其它施工活动，以保证工程建设质量满足国家工程建设强制性标准及合同规定的要求。并经发包人审核签字后实施。

对于多人次、多部位重复发生或应用新材料、新技术的施工安装工序，实行首件样板制。要求承包人在各自承包工程范围内每一工序产品建立首件样板，供各承包人观摩、借鉴使用。施工过程中承包人应严格执行发包人批准的各种质量控制文件。

要求承包人组织所有焊工进行现场理论和实际操作考核，合格后签发本项目的焊接操作证，该工作需在发包人和监理见证下进行。

要求承包人采取措施保证管道、设备系统的清洁；所有阀门、管件、管段安装前必须用空气吹扫或人工清扫，且经发包人委派的专门检查人员检查认可，发包人和监理一旦发现违反本要求的行为，有权要求扩大检验范围，所有敞口必须及时设置防护措施，避免任何杂物

进入敞口设备、管道系统。

1.1.9 检验和试验控制

承包人应为制造、安装工作中的每一类检验活动，每一种测试过程编制相应的检验程序和试验程序。检验程序应详细描述检测方法、检测设备和检验人员资格要求以及适用的检验规范、接受依据和记录要求，检验程序应包括检验报告格式。试验程序应详细描述试验活动的步骤、实施的操作和需要测试的特性以及记录要求，试验程序还应包括试验活动对环境条件的要求和对试验区周围的人员、设备安全保护的措施。

承包人应依据批准的制造、安装、检验和试验程序，准备项目检验和试验计划并报发包人审查批准后执行，按照批准的项目检验和试验计划，由经过资格审查的检验/试验人员实施检验和试验活动。检验和试验活动应记录并形成检验/试验报告。

检验/试验记录和报告的应坚持风格一致的原则，这些一致的式样内容包括标题样式、字体字号和签字栏设置等。检验/试验报告应有承包人、发包人和第三方检验机构签署/盖章，并注明日期。检验/试验报告的签字原件应作为完工文件提交给发包人。

承包人应编制检验和试验状态标识使用和管理规定，并通过使用检验和试验状态标识对施工作业是否已被检验及其检验结果进行直观的确认，状态标识可由发包人委派人员在作业处使用签字说明、特定的喷涂、挂检验牌、指示卡或其它适合的方法进行。检验和试验状态标识使用和管理规定中应明确定义各种标识的符号和所代表的意义，还应明确规定标识的使用和清除必须由发包人委派人员进行有效控制，其它任何人员不得污损、破坏和擦除，非人为因素造成的标识模糊、残缺和毁坏，应由原发包人委派人员或其授权人重新标识。

试验结果应得到评价、记录，其接受状态应得到有资格的个人或团体的确认。应编制和使用试验控制的预检查和后检查清单，以保证试验系统已正确准备，安全措施已落实，试验介质或设备在试验后已完全清除等。

1.1.10 检验和测试设备控制

承包人应对项目制造、安装过程中使用到的检验和测试设备进行有效控制。承包人应分辨、控制、调整、调校施工作业中的工具、仪器、仪表和用于质量检验活动的检查测试器具。所有的检查测试设备应按规定的检定周期在有资格的检定机构进行检定，其检定/调校证书应提交发包人审查后相应的仪器设备才能投入使用，检查测试结果才有效。

承包人应在其制造、安装现场配备为完成施工和在施工、检验过程中控制质量所必需的所有设备、仪器。现场使用的全部检验测试设备/仪器应挂牌/贴签，其对应设备/仪器的跟踪控制卡应标明其用途、精度等级和证书有效期等内容。

特殊的检测工具和仪器设备应明确标识并随机附使用说明书，以便相关各方通过阅读说明书，完全掌握其用途下的功能测试、现场调校和正确的使用方法。

测量结果应根据调校证书中记录的系统误差值和现场的环境条件、温度变化进行结果修正，并给出足以使发包人满意的证明。原则上所有的测试设备/仪表应至少每半年进行一次调校检定，压力试验用的压力表应在实际使用前三个月内进行实验室检定，并在使用前一周内在现场进行比对检定。在测量/试验中或其后如发现使用了非调校的设备和仪器，或使用了标定/调校证书失效了的设备和仪器，所完成的测量和试验必须重新进行。

1.1.11 不合格控制

承包人应建立和运行用以防止使用不符合要求的设计文件、材料、部件、服务和工艺的控制程序。不满足要求的材料应由承包人进行控制以保证正确处置和防止误用，不合格控制包括标记、记录、评定、隔离、处置以及通知相关的部门。

发现不合格是承包人的责任，承包人的质量保证部门应根据不合格处理程序及时记录和处理所发现的不合格项目。不合格报告应在不合格被发现后的24小时内填写完成，并上报发包人，不合格报告应编号和跟踪，指明分包商/供货商、设备名称或工艺过程、质量问题，给出不合格的原因和纠正措施及将来如何避免的建议。不合格纠正措施应提交发包人审批。

由发包人发现的不合格项目，并正式或通过检验报告通知承包人，承包人应填写不合格报告，并提出必要的纠正措施。

在不合格报告填写完成和纠正措施分析及建议提出之前，不合格项目应得到标识并保留。一旦纠正措施得到批准，落实纠正措施完全是承包人的责任。承包人的质保部门应催促其施工部门加紧实施。

为避免误用和混淆，承包人应划分隔离区，指定隔离办法，作不合格标记。在隔离不可行的情况下，经发包人事先同意，可使用挂牌或其它标志方法进行区别。

承包人应调查不合格项目重复出现的原因，并采取措施进行预防。

可以接受的不合格项目，经过发包人综合考虑后如认为坚持原来的要求反而是不经济的或不利于达到预期的项目目的，在这种情况下，承包人可以准备变更请求单，并提交发包人批准。每一变更请求单均应按不同的情况进行准备和评估。必要时，承包人也可以为其分包商和供货商准备此类变更请求单，不论是为分包商还是为供货商提出的，发包人的决定（接受/拒绝）只针对承包人。

1.1.12 工程暂停

当承包人的行为或已发生的质量问题将对施工安装后续工序或最终工程质量造成缺陷危

害，影响使用功能、寿命和安全运行时，总监报发包人批准或发包人有权发出“工程暂停令”，承包人应停止相关部位的施工作业，采取防护措施，并承担由此造成的各项费用损失和接受合同约定的处罚，工期不予弥补。

承包人应在接到“工程暂停令”后，立即着手制订解决或改进措施，在总监报发包人并得到批准后方可复工。

1.1.13 质量统计和应用

承包人应对项目安装过程中的焊接质量进行统计，要求按焊接方式、材质分类和焊工个人焊绩两种方法分别统计每周每月的焊接质量，并在承包人的周报/月报中反映按焊接方式统计的当周/当月焊接质量和累加值，按焊工个人焊绩统计的焊接质量统计数据由安装现场保留供发包人现场代表参考，不反映到周月报中。

承包人应对焊接质量统计数据进行分析和评估，找出存在的问题和提出改进措施，对焊接质量合格率较低的个人应有合适的管理措施，或限制他的工作范围，或临时移出场地接受培训，甚至完全从本项目中开除。质量分析评估报告应提交发包人审查，所采取的改进措施及处理情况应通报发包人。

承包人应单独编制质量月报提交发包人，质量月报应从项目设计开工到安装完成全过程每月编制出版。质量月报应指出当月存在的质量问题并提出纠正措施，汇报上月存在问题的处理落实情况，月报的内容应涉及包括设计、采购、制造、安装和调试各阶段各专业。此外，质量月报还应包括对政府法规的落实状况，已完成的内部审核记录及将要进行的内部审核计划，以及整个项目的不合格项和处理结果汇总表。

1.1.14 分包控制

承包人应建立保证其分包商工作质量的控制程序，该程序应结合本附件和有关管理要求进行编制。承包人应审查和批准其分包商的分包质量控制程序，并在项目实施过程中监督、评审该分包质量控制程序的运行情况。分包商的质量计划应得到承包人的批准。

承包人应对其分包商承担的工作提供固定的检查、验收人员，承包人对分包商的质量监督人员应获得与所赋予的任务相适应的资格和权力。分包商的工作内容应包括为此检验提供所需的支持和服务。

承包人应在项目工作分包前获得发包人的批准。发包人将要求承包人提供分包商在分包能力、施工计划、质保体系和财务状况方面的证明文件。必要时发包人将要求到分包商工厂/场地进行现场调查和审核，承包人应为此提供协调和服务。

1.1.15 承包人人员

承包人应安排具有相应资格、技能熟练、经验丰富、足够的工程专职人员参加本项目工作。承包人在投标文件中应准备一份参加本项目组织的管理人员(包括质量控制经理或质量控制工程师)、各技术专业负责人名单及履历，提交发包人批准。还应准备一份参加本项目施工分包商的施工管理、关键技术岗位人员名单及履历，在施工开工前14天提交发包人批准。个人履历应包括学历、职称/个人注册资质、技术或管理背景；工程经历/业绩；项目职责/岗位等内容。发包人有权对承包人人员进行考察、考核。

未经发包人同意，承包人不得在项目执行其间任意更换发包人已批准的人员。但有下列行为之一的，承包人应依据发包人要求以合适人员替换：

工作不认真、不配合、经常出错；

履行职责的能力不够或玩忽职守；

不遵守合同规定及安全、环保、职业健康要求的；

发包人认为有不良嗜好或恶习的。

1.1.16 质量审核

发包人有权对承包人项目质量管理体系的任何方面进行审核，并可作为观察员参与承包人质量管理体系针对本项目的内审/外审。

承包人质量计划中应安排将本项目纳入质量审核范畴，审核内容包括项目的设计、采购、施工、试车、交付阶段的工作过程与质量。承包人在项目执行其间，每年应至少一次对本项目执行所有发生的过程进行质量审核。当承包人项目执行最后一年的审核不能覆盖后续过程时，应在后续工作完成70%里程碑处安排和执行附加的专项审核，例如施工安装、试车、交付实施阶段。承包人的任何质量审核应提前7天通知发包人，发包人必须参与承包人的质量审核，承包人应向发包人提交一份审核结果并由发包人签字确认。

1.1.17 质量监督与第三方检验

（1）质量监督

本工程依据国家法律法规将接受政府机构的质量监督，质量监督范围包括发包人及所有工程参建方，任何违反国家工程建设法律法规的行为将受到政府质量监督机构的处罚。

（2）承包人第三方检验

承包人应委托第三方检验机构以足够的力度验证或确认其供应商的产品质量。另外，所有证实工程建设质量并作为竣工资料交付发包人的质量记录必需是承包人委托第三方检验机构实施的质量验证或确认结果。这种验证或确认结果应是通过标准规定的检测技术方法实现的，承包人应将委托第三方检验机构对其供应商产品、工程建设质量检测事项的安排纳入质

量检验、试验计划。

承包人应根据合同项目特性，与发包人招标确定的“第三方检验机构”签订委托合同。

（3）发包人第四方检验

发包人有权委托第四方检验机构对承包人工程建设过程形成的产品质量进行抽样检测验证，检测内容包括进场设备、材料及工程建设实体质量。承包人应该接受这种安排，提供必要的作业支持条件并友好合作。

注：发包人委托的第四方质量检测验证不解除承包人的任何质量责任、义务和职责。当检测发现有不合格项时，该不合格项的检测费用将由承包人承担。

（二）进度，包括里程碑进度计划（如果有）。

2.1、工期目标

工期目标见前面条款。

除尘、脱疏、污染物的排放等环保设施做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。及早安排特殊消防、全厂起吊设施的地方政府验收工作，机组整套试运前应全部投入。

工程确定里程碑节点，强调在保安全、保质量的前提下，高标准整点实施。里程碑进度既是形象进度，又必须是实物量进度。具体进度见附件4《工程里程碑节点计划》。

2.2、责任与义务

2.2.1 发包人的责任与义务

1、发包人将按《建设工程项目管理规范》GB/T50326的要求承担本工程的监督职责。

2、发包人有权按照本约定对承包商及其分包商进行考核和奖励。

3、发包人有协助承包商搞好工程进度管理的义务。

2.2.2 承包商的责任与义务

1、进度管理总则

1）承包商的进度管理体系应有效运作，实现自主管理。

2）以风险预控为基础，建立相应的进度风险预案并严格执行。

3）定期组织进度状态评价和风险评估，实现进度的预控管理。

4）强化工程进度的总体管控，推进工程各环节均衡发展，以实现工程进度最终目标。

2、承包商应定期盘点进度的周边影响与资源影响，提出分析报告，做好施工进度动态控制并及时调整计划部署，建立传递施工现场施工信息的快速通道。

3、承包商应根据发包人提供的指导性一级网络进度计划，负责编制工程二、三级网络进度计划，进度计划中应明确各系统安装完成交调试进行系统调试的时间计划，制定工序交接

的详细时间交接计划，经协商审定后严格执行，过程相互监督与预警。

4、承包商根据工程的特点及其它可能影响工程进度的因素，制订有关工程进度的风险预控方案，有针对性地编制工程进度控制管理的措施。

5、承包商应及时反馈工程进度实际执行情况，必要时对原有二、三级进度计划进行调整并上报监理单位、发包人。

6、承包商每周根据三级进度计划，对每周完成的工作进行盘点、统计，并上报发包人。

7、承包商应按有关通知要求按时参加工程进度风险分析会，并按要求在会前报送分析会材料，材料内容包括承包商所承建工程当前工程形象进度，年度里程碑节点风险分析（或合同工期风险分析），并针对存在的风险提出建议性规避措施。

8、由于承包商进度管理、进度控制措施不力造成对工程进度的影响由承包商负责，由此发生的费用与延误工期的责任由承包商承担。

2.3、里程碑进度计划

里程碑节点计划

序号	里程碑项目	#1机组	#2机组	#3机组	#4机组
01	主厂房基础浇第一方混凝土	工程正式开工（主厂房基础浇筑）			
02	锅炉钢架吊装				
03	受热面吊装				
04	烟囱筒身结构到顶				
05	主厂房结构到顶				
06	主厂房封闭完成				
07	化学制取合格除盐水				
08	汽机台板就位				
09	锅炉水压				
10	DCS 装置复原				
11	厂用电受电				
12	汽机扣盖				
13	汽机油冲洗				
14	锅炉化学清洗				
15	点火吹管				
16	整套启动				

17	机组并网					
18	完成72h+24h 试运行					

说明：

1.此表由承包人详细填写，承包人可以增加相关内容，并可优化机组投产时间；

2.工程正式开工日期原则上为本次招标预中标通知书发出后三个月内，具体以发包人审批的开工日期为准。

（三）支付。

（四）HSE （健康、安全与环境管理体系）。

4.1、总则

1、承包人应当建立良好的健康安全环保理念，遵守相关规定，遵守发包人的各项健康安全环保要求，遵守工作场所的各项管理规定，在预防事故、控制损失和保护环境方面，采取积极合作的态度。

2、当发包人认为承包人未遵守相关规定，或对人身、财产、环境构成威胁，发包人有权随时停止承包人的工作，令其整改或撤换人员。承包人任何违反发包人健康安全环保要求的行为均视为对合同的违约，严重违章行为自然构成提前终止合同的理由和依据。

3、承包人应当对其作业控制范围内人员和财产的安全单方负责；对用自己的设备、技术、劳务等完成工作任务的承包人，应当独立承担工作中遭受的意外风险。

4、由于承包人直接或间接未遵守相关规定，而使发包人受到任何损失、伤害、索赔、处罚或债务，承包人都有义务保护、补偿发包人，免除发包人责任。

5、承包人应当根据相关规定，确保所有人员均已接受必要的专业技术培训和健康安全环保知识的教育培训，有资格并且确实能够从事相应工作，持证上岗；掌握发包人的健康安全环保要求，掌握工作场所各种工具、设施、设备的操作规程、应急程序；定期进行各类安全培训和演习，不断提高安全意识和安全技能；在确保自身安全前提下，有义务参加工作场所任何事故或救灾的抢险活动。

6、承包人应当雇佣在生理和心理上均具有能够从事特定工作能力的人员完成工作；严重睡眠不足疲乏无力，患传染病、严重心脏病及特定职业禁忌，依赖药物、酗酒、赌博和吸毒人员不在此列。

7、承包人应当配备合适的、性能完好的工具、设施和设备。

8、在合同项目实施前，承包人应当制定完善的健康安全环保计划、措施，提交发包人认

可；所有人员应当熟悉、掌握项目存在及潜在的风险、控制对策和应急计划。项目实施前，承包人应当按照规定办理相关作业许可证。

9、承包人应当定期对人员、设施、设备、机器、器械、工具、装备和各项作业等，进行安全检查或检验，确保符合相关健康安全环保要求；同时保持工作场所清洁、有序。在项目实施过程中，定期召开安全会议，把工作中的安全环境隐患/危险及预防措施传达至每一个人。

10、发包人有权更换或调整不能胜任的人员和协作单位，更换或调整有不安全因素或对工作质量、环境有影响的人、设备、材料、工艺、工序。

11、在履行工作过程中，承包人应当避免对工作场所、大气、海洋、河流、湖泊、码头等污染或损害；在紧急状态下，使用合理手段把可能造成的污染、损坏或损失降至最低。

12、承包人应当配合发包人的健康安全环保检查，并提供必要措施。

13、承包人人员包括其代理方、协作方人员，应当按照要求定期进行体检，合格者方可进入工作场所。

14、承包人应当根据规定，配备完善的个人劳动防护用品和应急用品，配备必需的消防救生器材、安全检测工具、设施和设备等。

15、承包人在工作场所内发生/发现任何人员伤害、设备故障、火灾、爆炸、环境污染事故、险情、事故苗头、安全隐患或不符合行为，应当立即报告发包人，并配合调查、处理。如果承包人是当事者，必须立即停止作业，直至建立安全的工作方式或状态；在规定时间内提交书面事故报告和调查报告；落实整改措施。

16、承包人应当具备管理代理方、协作方遵守一切相关规定的能力。否则，发包人为保护国家和自身利益可以采取一切认为必要的行动。

17、承包人在工作场所使用的各种工具、材料、设施和设备，和发包人委托承包人采办的各种工具、材料、设施和设备，必须具有证明质量、性能符合国家、发包人要求的质检报告、合格证书等支持性文件。

18、承包人有权拒绝任何不符合健康安全环保要求的作业或指令。

19、承包人应当为其相关设备投财产险和第三者责任险，为相关人员投人身意外伤害险，提供相关证明。

20、承包人在工作场所及时发现、报告、制止、积极参与处理非承包人原因引起的各种事故、隐患和不符合行为，发包人将按照相关规定进行奖励。

21、“相关规定”是指：国家、部门、地方政府颁发或认可的与健康安全环保有关的法律、法规、条例、规章、命令、规则、标准，发包人要求或遵循的一切健康安全环保政策、

理念、制度、体系、规程、预防措施、工作程序和被广泛认可的、良好的健康安全环保实践和工业惯例。

22、本要求第二章及以后章节所提及的健康安全环保内容，是发包人对承包人的最低健康安全环保要求，但不限于此；承包人应当根据工作特点及相关规定，制定、完善并严格执行健康安全环保制度。

23、承包人应当充分了解本项目的建设施工是在正常生产的一期合成氨装置预留位置的技改扩建工程。施工作业区域紧邻生产装置，与生产装置高度交叉，具有高度风险的的状况，并进行评估。

4.2、安全基本要求

1、双方应当加强管理层之间的沟通。

发包人有权对承包人的工作计划、设施设备状况、作业情况进行健康安全环保方面的监督检查。承包人应当参与发包人组织的健康安全环保活动、会议和培训，交流各种相关信息，向发包人报告作业情况、设施设备检查情况、事故隐患、相应措施，并接受核实，根据发包人要求提交事故统计数据和其它安全数据。

2、承包人在作业过程中应当记录并保存如下资料：

（1）工作日志、作业记录；

（2）气象记录；

（3）安全设备的维修、测试、更换、施工安装及故障记录；

（4）安全演习、训练记录；

（5）事故、事件、险情、隐患和不符合行为记录；

（6）其它需要记录、保存的安全资料。

及时填写记录并签名；原始记录不得涂改、撕页或销毁。发包人需要时，承包人应当无偿提供上述资料。

3、承包人应定期召开所有员工参加的安全会议，做会议记录并保留在工作现场。发包人现场监督（代表）有权参加安全会议。

4、承包人应发放给所有员工每人一本安全手册，组织学习，并收回安全手册知识答卷。

5、按照相关规定，设置并遵守健康安全环保标识。

6、明确隔离锁定制度，杜绝不知情人员误入危险区、操作或误操作，保护人员在动力装置、压缩系统和有限空间等的安全作业。尤其强调隔离标志、禁止操作标志、锁定装置只能由挂牌或上锁人员去除，在摘牌、摘锁之前必须预先查验。

4.3、人员资格与行为要求

1、承包人应当根据相关规定，确保所有人员均已接受必要的专业技术培训和健康安全环保知识的教育培训，有资格并且确实能够从事相应工作，持证上岗；掌握发包人的健康安全环保要求，掌握工作场所各种工具、设施、设备的操作规程、应急程序；在确保自身安全前提下，有义务参加工作场所任何事故或救灾的抢险活动。

2、承包人人员包括其代理方、协作方人员，应当按照要求定期进行体检，合格者方可进入工作场所。

3、特殊工种人员应当按照相关规定进行培训，持证上岗。

4、主要专业技术人员，应当按照相关规定进行专业技术和安全知识培训，持证上岗。

5、培训工作应当按照相关规定实施，确保培训质量，严格考核，按时复培，保证资质的持续有效性。

6、建立员工培训档案，规范证书管理，方便查询和索引。

7、事先将要进入工作场所的人员（包括临时和长期停留人员）的基本情况提交发包人认可。人员进入工作场所后应当先向管理人员报到，并遵循下列行为要求：

（1）未经发包人书面授权，不能操作工作场所的任何设施设备，不能关闭或打开任何阀门、开关和电路，合同另有规定除外。

（2）严禁挪用消防工具、设施和设备。

（3）严禁将烟、打火机等火种带入施工区（厂区）。电焊、切割作业，需向发包人提出申请方可带打火机进入厂区。

（4）严禁擅自携带含酒精、易燃、易爆、有毒、放射性、腐蚀性等及须在压力大于大气压的条件下储存或使用的危险品，进入工作场所。

（5）进入工作区、危险区或进行特殊作业时，必须穿戴符合工作性质和现场要求的劳保用品和防护器具。

（6）不得擅自携带照相机、摄像机等进入装置设施，并应在有关人员监护下使用；不得擅自携带收音机、录音机和非防爆移动通讯工具（包括通常使用的手机）进入防爆区工作场所。

（7）不得向现场随便丢弃各种废物废料。

（8）厂区内（施工区域）严禁吸烟。

（9）遵守工作场所的其它行为限制要求。

4.4、工作许可证制度

1、在从事属于工作许可证制度管理的各项作业和活动之前，承包人（实行总包合同方式的除外）应向发包人提交书面工作申请，说明作业时间、地点、作业内容、作业工具、每次作业人数、人员姓名、作业程序、作业要领和安全措施。工作许可证只能由发包人批准或授权的现场监督或代表（许可证签发人）签发。许可证签发人在签发许可证之前必须到现场查看，进行必要的探测和检测（如可燃气体、有毒有害气体探测），只有确认已消除安全隐患后才能签发工作许可证。

2、实行总包合同模式的承包人应建立相应的工作许可证制度，并对实行工作许可证制度的作业和活动做出明确规定，并经发包人现场监督（代表认可）。

3、工作许可证必须有明确的工作地点范围和工作时间范围。如原领取工作许可证的人员不能当班或作业条件、环境已经明显改变，则最初的工作许可证自动失效，应根据变化重新签发新的工作许可证。

4、所有人员必须按照工作许可证的作业程序和要求进行作业活动，不允许有任何违犯。

5、只要认为合适，许可证签发人可以在事先不通知的情况下，在任何时候取消已经签发的工作许可证。工作许可证取消后，执行该许可证的所有员工应立即停止有关作业，除非这种停止会增加新的危险，在这种情况下，承包人在继续进行有关作业的同时，应采取必要的预防措施来保证员工的安全和财产不受损失，并立即向发包人现场监督（代表）、承包人代表报告。

6、动火作业前必须获得动火作业许可。应在现场准备好专门的消防设备或器材。除直接作业人员外，承包人还应指定至少一个安全员在现场进行监督和检查，发包人也可指派一名安全员对承包人的动火作业进行现场监督。

7、进入受限空间作业前必须获得受限空间进入许可。承包人应确保进入受限空间作业的员工掌握受限空间作业的工作程序，并在进入受限空间作业之前已接受了培训。受限空间作业现场除直接作业人员外，在受限空间入口外还应安排人员守护，准备好适宜的通讯、救援工具等。

8、进入受限空间进行动火作业或电工作业的，作业之前还须获得动火作业或电工作业的许可。在受限空间进行焊接或切割作业，或有限空间气温达 38 摄氏度或以上时，应进行良好通风。

9、电工作业仅允许持有电工资格证书的人员从事电工作业，所有电工作业开始之前必须获得电工作业许可证。

10、电工作业应避免带电作业。作业前应将有关的电路开关、闸和其他电路控制设备断

开并挂牌或上锁禁止闭合，必要时，应安排人员看守。

4.5、劳动防护

1、承包人应当根据相关规定，制定劳动防护用品的管理制度；配备足够的、合格的劳动防护用品，按时、按标准发放；对从事特定工作的人员提供所需的全部个人防护装备，对所有到工作场所的人员提供必要的个人防护用品；对需要使用特殊劳动防护用品的员工进行使用方法的培训，培训记录存档；确保员工严格遵守劳动防护用品的穿戴规定、正确使用，并进行检查、督促、指导。

2、工鞋

进入指定工作场所，必须穿好符合相关规定的防滑、防砸、防静电安全鞋或安全靴。

3、安全帽

进入有可能发生高空坠落物打击危险、可能发生碰撞伤害及在低于头部的设备下工作等其它需要戴安全帽的场所，必须正确戴好符合相关规定的非金属的硬质安全帽。

4、手套

凡在高温区域、有锋利边角、有化学品或其他可能对手部产生伤害的地方工作，必须戴好符合相关规定的防护手套；在有缠绕危险的机械或设备上工作，则禁止戴手套。

5、听力保护

（1）在进入高噪声区之前，必须佩戴符合相关规定的听力保护装置；如果需要高喊才能与人交谈，则说明应当配戴听力保护用品。噪声级别超过 85 分贝的区域一般被认定为高噪声区，高噪声区包括：起重机驾驶室、压缩机工作区、内燃机工作区或在其附近、粉碎工具附近、空气压缩机附近、电动切割机附近等。

（2）不得挪用在听力保护区配置的听力保护用品。

6、工作服

整齐穿着护肩、长裤和指定穿戴的特殊服装（如隔热服等）。个人工作服应适合工作条件及气候；在有可能造成人员伤害或对设备有潜在危险的工作场所，不允许佩戴戒指、手链、项链、头佩、耳坠或其他珠宝饰品及手表等。

7、眼睛保护及防毒面具

在从事有可能发生眼睛或面部伤害危险的作业（包括但不限于：磨床、铣床、锻工、焊接、抛光、破碎、喷沙及喷涂作业、化学处理作业）时，必须正确佩戴符合相关规定的护目镜或面部保护装置。

施工区域紧邻运行生产装置，存在有毒有害易燃易爆介质泄露中毒的风险，必须按照相

关规定配备一定数量的防毒面具。

8、员工在标准栏杆不能起到有效保护、存在坠落危险的工作场所，或其他有可能从 2 米或 2 米以上高处摔下的地方作业时，必须按照相关规定配备安全带、保险带或救生索，并使其牢靠系在固定的、非活动的构件上。边缘作业等同于高处作业。

9、进入含有危害健康的气体、蒸气、粉尘、灰尘、薄雾或其他物质的空间，或空气中氧气浓度过低（低于 18%），以及相关规定应佩戴空气呼吸器的场所之前，必须戴好空气呼吸器。必要时承包人应当采取相应的有害气体、氧气浓度监测、控制和防护措施。

10、为面部有可能遭受化学品或炽热物体伤害的人员佩戴全遮式面具。

4.6、交通运输

承包人应当严格遵守吊篮乘坐规定、机动车辆的驾驶规定，不得超载。

确保每位乘车或吊篮等运输工具的人员熟悉掌握安全乘坐知识。

搭乘下述交通运输工具，视为承包人自愿行为；如认为不安全，可以拒乘。

4.6.1、机动车辆

1、严格遵守相关规定，定期和不定期对机动车辆进行检查及维修保养，确保各项装置始终保持完好；车辆、司机证件齐全有效，手续完备；安全设施配套齐全；组织机动车辆的月检、年检工作；严格执行汽车报废标准。

2、未经批准的任何车辆不得进入作业区，所有行驶在工作场所的机动车辆，应当遵守安全标志和限速行驶的规定，厂内限速 15 公里/小时。如果没有时速规定，也应当根据道路实际情况，采取合理、安全的行车速度。

3、所有出入工作场所及运载与发包人相关的货品、人员的机动车辆，严禁超载；载物必须安全可靠定位、系好挂牢。

4.7、作业安全

承包人应当制定根据作业特点制定健康安全环保管理规定，提交发包人认可；遵守工作场所及其它相关规定；按照规定培训各类操作人员，严格考核，持证上岗，按时复培，保证资质的有效性。

4.7.1、起重安全

1、承包人应当使用具备相应资质的厂家生产的合格起重设备，按照相关规定制定起重设备的管理制度和安全操作规程；操作人员应熟悉、掌握操作规程；按照相关规定培训起重操作人员，持证上岗。

2、起重设备应明确标示：安全起重负荷或检验限定的安全起重负荷；如果为活动吊臂，

应标示吊臂在不同角度时的安全起重负荷。严禁吊运超过起重负荷的物品。

3、起重设备操作人员应当对其作业区域内的所有人员的安全负责；起吊前应能目视到起重物，现场必须有指挥起吊作业人员。

4、装卸货物时应分外小心，起吊前应确定吊物已安全可靠定位、系好挂牢。如果不符合安全规定，操作人员应当拒绝吊运任何物品。

5、按照起重设备操作手册的要求进行定期维护保养，保证起重设备的安全装置（如刹车、限位器、起重负荷指示仪、报警装置等）准确可靠。

6、起重设备及吊物附件，应当按照规定期限进行检验并作记录。

7、遵守安全的索具作业规程，按照相关规定对钢丝吊索进行检测、认证、维护和更新，确保所有索具设备及附件得到正确使用并始终保持完好。

8、放在生产装置和现有管廊附近的吊装作业必须有经发包人审批的吊装方案、占路/断路审批作业证方可作业。

4.7.2、焊接和切割

1、按照相关规定培训焊接和切割作业人员，持证上岗。

2、建立焊接和切割设备的预防性维护保养计划，确保设备始终保持完好。

3、根据需要在工作场所设立专门的焊接和切割区，所有相关作业尽可能在专门区域进行。

4.7.3、动火作业

1、动火作业开始前须获得发包人签字审批的动火作业许可。

2、动火作业场所应当配备专门的消防设备、器材。

3、除直接操作人员外，现场须指定至少一名具有相应资质的专职人员进行监督、检查。

4、操作人员无特殊工种证不得动火。

5、凡装载过易燃易爆危险货物的容器、储罐、管线等，应当采取相应安全措施，达到动火条件后方能动火。

4.7.4、电气作业

1、按照相关规定培训电气作业人员，持证上岗；相关人员也应接受安全用电知识的培训教育。

2、制定并遵守各种电气设备的安全操作规程，包括：电气维修安全操作规程、电焊安全操作规程、手持电动工具安全操作规程等；按照相关规定安装、调试和检修电气设备，定期测定绝缘电阻、耐压强度、泄漏电流等绝缘性能，确保电气设备和供配电线路绝缘良好。

3、电气设备必须严格按照电气设备铭牌上规定的额定参数（额定电压、电流、功率、频

率等）运行，配备必要的过载保护和漏电保护装置。

4、易燃易爆场所装设的电气设备必须是防爆型；不得任意拆除电气设备部件，保持防爆性能。

5、安装电气设备的场所应具备良好的通风和散热条件，电气设备附近禁止存放易燃易爆物品；

6、按照相关规定配备、使用电工安全用具。

7、在触电危险性较大的场所使用手提灯、可携式电气设备和电动工具等时，若不能使用安全电压，必须采用有效的防触电措施。

8、避免带电作业。作业前应当断开有关的电路开关、闸和其他电路控制设备，并挂牌或上锁禁止闭合，必要时应设专人看守。

9、电气检修、停电、送电、倒闸、带电作业及临时用电等作业实施作业许可制度；停电或带电进行电气维修保养时，必须有两人参加 ，一人作业，一人监护，并具有必要的安全措施。

10、对机电设备设置电动锁住安全程序及安全装置，并设专人管理锁住、启动安全机关。工作中遇到紧急情况或停机维修设备时，能够立即关闭机电电源、执行停机措施。

4.7.5、高处作业

1、根据情况设置安全标识、安全防护装置；高处作业区域限制无关人员通行，提醒过往人员警惕坠物；先行撤除或固定作业区域内一切有坠落可能的物体。

2、对工作场所进行检查、监控，对特殊高处作业设施进行验收，确保符合相关规定并且绝对牢固安全；现场须指定具有相应资质的专职人员进行监护。

3、作业工具、材料等应系好安全绳索并栓在固定构件上，或放在专用的工具袋、工具箱内，不得上下投掷，不便随身携带的工具、材料等应当经安全通道或用提升缆绳运行。

4、作业人员的身体状况必须符合高处作业的基本安全要求（如无高血压、心脏病史、职业禁忌等）。

5、作业人员须配备完善的防护用品、装置，正确使用安全带绳，在采取正确有效安全措施后方可作业。安全带绳使用应遵守：（1）高挂低用，挂在结实、牢固和固定的构件上，不得栓在有尖锐棱角和活动的构件上；（2）不得打结使用，不得将钩直接挂在安全绳上使用，应挂在连接环上；（3）避开锐角、尖刺、刀刃等，避免接触明火和酸碱化学物质；定期和不定期地对使用频繁的安全绳进行外观检查，如有异常立即更换。

6、遇有大风、大雾、雷电、暴雨等恶劣天气及其它特殊情况，对人身安全无保证时，不

得作业。

4.7.6、受限空间作业

1、受限空间是指设计上未考虑人员逗留并且有事实上或潜在的环境危险、逃生比较困难、救援出入口受到限制、通风系统较差（妨碍空气污染物的排出、新鲜空气的进入）等封闭空间，包括但不限于：出入口有限制的水箱或罐体、顶部开口且深度超过 1.2 米的空间、油气处理工艺容器、管线等。

2、进入受限空间之前必须获得许可。

3、确保进入受限空间的作业人员已接受相应培训，熟悉、掌握相关工作程序。

4、作业现场除直接操作人员外，还应在受限空间入口处安排人员看守，准备适宜的通讯、救援工具等。

5、在受限空间进行焊接、切割作业，或有限空间气温达到 38℃或以上时，应保持通风良好。

4.7.7、防雷防静电

1、承包人应当按照相关规定，设计、建造避雷防静电的设施设备。

2、易燃易爆场所的人员，应当穿戴防静电工鞋、工服，使用防爆工具。

3、在危险区使用的设施设备均应采取防静电措施。

4、按照规定期限对避雷设施、防静电装置进行检查检测，确保性能安全可靠。

4.7.8、防火、防爆与有毒有害气体防中毒

1、承包人应当采取一切必要措施预防火灾、爆炸，建立并保持相应的防火、防爆、防中毒等防止意外伤害的管理制度和应急程序，配备防护器材，定期和不定期检查，消除隐患。

2、对所有相关人员进行防火、防爆、防中毒等方面的培训，提高安全技能；相关作业人员须持有安全作业合格证；建立义务消防队，进行消防演练。

3、按照国家规定类型、数量配备消防设备、装置，并存放在易于取用的处所，始终保持完好，定期检查、更换、补充灭火药剂、药粉、气体等，保留记录签。

4、按照国家要求为相关设施配备消防设备（带护目镜的头盔、防火服及防火皮靴等）、火气与有害气体探测和报警系统，总控制室内应设总的探测、报警及灭火控制系统。

5、设置明显的防火标志，保持消防通道畅通；在有毒有害气体聚集区设置危险标志。

6、为防火重点部位的人员配备合适的防静电工服、工鞋和工具；为相关人员提供硫化氢监控器和防护用品。

7、在安全的前提下，将废纸、破布和其它废弃的易燃材料弃置到指定收集箱。

8、按照相关规定使用、运输、存储易燃液体（包括但不限于：汽油、煤油、燃油、液化石油气等），以专用的金属容器运输、存储；远离可能的热源、火种和有爆炸危险的场所存储。

9、消防和消防检测设施设备应始终保持完好，方便取用，不得擅自改道、消弱和破坏。除发生应急情况或预定的消防演习外，不得擅自开启或关闭消防栓或主要消防阀。

10、只能用着火点超过 54℃的不含氯、无毒的清洁溶剂作清洗剂。所有溶剂，包括燃料和其他任何化学替代物，都应附带制造商提供的产品详细说明书和最新的材料安全数据表（或同等文件）。任何时候承包人都应确保所提供、使用的材料符合健康安全环保要求。

11、在进行任何涉及爆炸物的作业之前，承包人应当向发包人提交有关人员安全、仓库安全、搬运和使用爆炸物的书面作业程序，并严格遵守；所有作业部门和人员都必须取得储存、搬运和使用爆炸物的特殊工种资格。

12、对于作业中有可能遇到有毒有害气体的情况，应当遵守：

（1）使用具有抗有毒有害气体性能的设备、仪表和材料。

（2）确保有毒有害气体监控系统始终保持良好工作状态。

（3）按规定进行有毒有害气体浓度检测，采取相应措施。

（4）如确定有毒有害气体存在，必须事先制定具体的预防有毒有害气体中毒风险应急计划。

（5）对员工进行有关有毒有害气体的危害、安全防护和应急程序等内容的培训。

（6）作业中，确保员工配备适当的有毒有害气体监测设备和空气呼吸器设备；男性员工应刮净胡须，避免戴空气呼吸器时漏气。

13、在给内燃机注油之前，应停掉内燃机。除非注油口离内燃机足够远、满足安全注油条件。

对于下述危险作业，承包人应当首先进行危害辨识和风险评估，制定相应的安全环保措施和对策，经主管部门审查批准后提交发包人认可，方可实施；并指定具有相应资质的专职人员进行现场监护：（1）使用明火或可能引发明火的作业；（2）进行有限空间的作业；（3）高处作业；（4）高压试压作业；（5）涉及放射性及有毒有害作业；（6）电气作业；（7）其它危险作业。

4.8、危险品管理

1、承包人应当按照规定，建立危险品的采购、运输、储存、使用和处理的管理制度，制定应急计划及防范措施，具备迅速处置各种危险品的应急能力。

2、对可能接触危险品或置身于危险品环境中的所有人员进行危险品安全操作、使用防护用品及应急等方面的培训，并向其提供有关的安全技术资料；定期和不定期检查现场员工处理危险品和使用防护品的情况。

3、任何含酒精、易燃、易爆、有毒、放射性、腐蚀性及须在压力大于大气压的条件下储存或使用的危险品，必须存放在远离危险区和生活区的适当地点和容器，并将存放地点和位置，准确标识在有关操作手册的装置附图上。任何人不得在工作场所私自保存上述危险品。

4、将提供和使用的危险品通知发包人。指定专人负责工作场所危险品的管理，清楚记录危险物品的增加、消耗、使用；在使用现场和基地仓库必须各保留一份现有的危险品清单及其危险情况说明。

5、在承包人设施上，通向存放上述危险品的道口、应用清晰可见的中英文“危险”（“Danger”）标示。

6、国内采购的危险品必须具有安全标签和安全技术说明书；进口的危险品必须具有中文安全技术说明书，并在包装（或容器）上加贴中文安全标签。建立现有危险品的安全说明书档案。

4.9、设备维护与安全装置

1、承包人应当为工作场所使用的各类设施、设备，建立操作、检查、测试、记录及维护保养制度，确保正常运转、保持完好，严禁带“病”运转。

2、承包人要运输到工作场所的设备，均应当按照相关规定、依类别取得出厂合格证或检验合格证书

3、当设备发生危及人员生命、影响安全作业的故障时，立即停止使用，采取必要改正或补救措施。

4、工作场所的关键性安全设施设备，不得任意移动、改装、更换、拆卸或停用。

5、锅炉、压力容器、起重机等特种设备应按照规定，进行登记或办理使用证，定期检验。

6、承包人的设施、设备和工具应当按照相关规定，配备合格的安全防护装置/报警装置，定期检验。

7、禁止启动无防护装置的机器；禁止在机器运转时移开或清理安全装置；禁止以任何方式破坏安全装置的正常使用。

4.10、工业卫生

1、承包人应当对其有毒有害作业场所制定相应管理制度，采取有效防范措施处理有毒有害物质，消除或降低危害，不断改善劳动条件和作业环境。

2、对所有人员进行上岗前的职业卫生培训和在岗期间的定期培训，普及职业安全卫生知识；向员工明确其工作过程中可能产生的健康安全环保危害及其后果、防护措施等，不得隐瞒或者欺骗；禁止安排有职业禁忌的人员从事禁忌作业。

3、为所有人员尤其是特殊作业和接触有毒有害物质等环境的作业人员提供符合相关规定的劳动防护用品；经常性地维护、检修，始终保持完好，确保正确、有效使用。

4、定期检测有毒有害作业场所的危害程度和危险因素，按规定实施监控。

5、按照相关规定定期进行体检，特别对长期在有毒有害环境中作业的人员进行专项体检。

6、工程完工后，应当做到“工完，料净，场地清”。

7、应当优先采用有利于健康安全环保的新技术、新工艺、新材料。

4.11、污染防治

1、承包人应当严格遵守一切环境保护的规定，尽最大努力防止大气、海洋、河流、湖泊、港湾和陆地等遭受任何污染和损害，尽全部合理努力消除一切可能发生的污染并最大限度地减少污染所带来的破坏，最大限度地减少生态环境的破坏和损害。

2、对所有人员进行环保培训教育，树立良好的环保观念。

3、各项作业均须制定、实施完善的环保措施，配备有效可靠的环保设施设备，工程项目落实环保“三同时”制度，按规定处理工业“三废”。

4、遵守工作场所的废弃物处理规定。

4.12、应急事件

1、承包人在作业中可能发生的应急事故或险情有下述类型：

（1）火灾、爆炸；

（2）油（气）储运设施与管线破损、泄漏、断裂；

（3）人员伤、亡和疾病；

（4）食物中毒或流行性传染病；

（5）有毒物质泄漏；

（6）放射性物质遗散；

（7）溢油事故；

（8）自然灾害（包括地震、水灾、大风等）；

（9）其它应急的事故或险情。

2、应急事故或险情处理的原则

（1）无论任何应急事故或险情发生，应先将受伤人员，尤其是受重伤人员救离事故现场。

当事件蔓延或自然灾害有危及全体人员生命安全时，应将人员撤离至安全场所。

（2）在确保人员安全的前提下，应尽一切可能动员应急抢险人员和应急设施，立足自救为主，争取外援。

3、执行工作场所的应急计划；作业过程中始终按照应急计划保持应急准备状态；发生应急事故或险情，及时报告。

4、按照发包人要求，根据工作场所特点，建立并保持应急工作程序，提交发包人认可；应急工作程序中应明确现场应急的决策者和组织者，一旦确定撤离，所有人员应服从安排；明确在发生紧急情况时能够将有关信息传达给所有人员的措施；明确每一工作现场至少有一名受过培训的急救人员，配备相应和必要的医疗急救药品、器材和急救设施。

5、应急设施和物资

（1）承包人应当按照相关规定，为其所负责的设施设备及施工项目配备相应的、足够的、完好有效的应急设施和物资，确保人员熟悉每一种报警信号。

（2）应急设施和物资应专物专用，专人负责保管、维修、检查，始终保持完好。

6、在作业实施前和实施过程中，定期组织或参加应急演习，验证应急工作程序的可行性，锻炼并提高员工的应急能力。

7、工作场所内外的交通要道任何时候都必须保持通畅。

8、万一发生火灾，现场人员应：

（1）立即采取一切可能的措施保证人员的生命安全；

（2）使用报警器、传呼系统或其他一切可以利用的通讯工具，尽可能地通知那些尚在失火设施上的人员；

（3）在确保不增加本人和其他人员不合理的伤害风险的情况下，采取现实、合理的努力：立即扑灭火或限制火源（如是可燃气体泄漏引发的失火，应首先设法切断可燃气体源，冷却周围地区，防止火灾扩大，然后再灭火），打通进入火场的通道，关闭运转的设备并把它们移出火场；

（4）如果火灾太大或各种尝试告败，承包人应当立即警告该区域的其他人员撤出危险区并到上风或上侧风向位置集合；

（5）立即向发包人及现场主管人员通报火势；

（6）清点人数，准备撤离。

9、一旦发现可燃气体泄漏，承包人应：

（1）立即切断该区域所有火源，停止所有动火作业；

（2）立即召集人员撤离危险区到上风或上侧风向并集合（集合点应距泄漏点足够远以保证安全）；

（3）立即向发包人及现场主管人员通报情况；

（4）继续监视风向，始终处于上风或上侧风向，假定泄漏的气体含有有毒气体；

（5）在紧急情况得到控制并且发包人或现场主管人员表明可以进入之前，不得进入该危险区域。

10、承包人应当根据上述应急内容制定相关的安全应急演习方案；通过定期组织演习，提高应急技能；积极参加发包人组织的各类安全演习。

4.13、事故管理

1、按照发包人要求，根据工作场所特点，制定事故管理制度和报告程序，提交发包人认可。

2、事故包括但不限于：火灾、爆炸（不论规模、损失程度大小）；职业伤害、人员失踪、食物中毒或严重的流行性传染病；生产设施管线破损、断裂、油气泄漏；有毒有害气体、物质泄漏，放射性物质遗失、泄漏或失控；工程吊装等意外事故；自然灾害（地震、大风等）影响；引起媒体、公众、社会强烈关注的其它事件。

3、事故发生后，承包人除向其主管部门报告外，应在 8 小时内以书面形式报告发包人，报告应当包括在当时情况下所能得到的一切信息，只要有可能，在事故发生后，最多 10 天，承包人应提供一份详细的综合报告，至少包括：事故发生的时间和经过；与事故相关的数据；初步原因分析；已采取的措施和方法；目前事故状态；下一步措施和建议；要求发包人协调解决的问题及支持；监测记录、原始资料、报表等。

4、事故发生后，积极抢救受伤人员，采取措施制止事故蔓延扩大；保护现场直至事故调查完毕，不得擅自移动和取走现场物件；因抢救受伤人员和国家财产、防止事故扩大而需移动某些物件时，必须做好标志和记录。

5、配合发包人调查、处理，提供相关情况和资料，根据发包人要求准确如实地提交事故调查处理报告和证据资料。

6、事故处理按照“四不放过”原则进行，防止类似事故再次发生。

7、查明事故原因，确定事故性质，提出事故处理意见和防范措施。

4.14、安全奖惩

4.14.1、承包人应当对由自身原因（即承包人负事故或事件的全部/主要责任）引起的事件或事故负责，赔偿发包人因此而遭受的一切损失，并接受如下处罚：

1、人员伤害事件

（1）因承包人自身原因发生轻伤事故（包括对发包人或第三方人员的伤害），扣合同总金额的0.05%，但最低不低于5000元，不大于5万。

（2）因承包人自身原因发生重伤事故（包括对发包人或第三方人员的伤害），扣合同总金额的0.1%，但最低不低于1万，不大于30万。

（3）上述两条是对已谈完合同总价的承包人的处罚办法。对只有开口合同的承包人的处罚，则根据事故的性质、损失大小、影响程度等情况而定，但最低不低于总费用的0.1%，最低不低于1万，不大于30万，以下同。

（4）因抢救伤员和调查处理等发生的直接费用，由责任方承担。

2、一般违章违纪事件和不符合行为

未造成任何损失的事件和行为出现一次，扣合同总金额的0.01%，但最低不低于1000元，不大于1万元，并提出警告。

第二次（包括其它记录合计），扣合同总金额的0.1%，但最低不低于5000元，且不大于2万；停工整顿。性质严重的，勒令其全体撤离现场整顿，直至解除合同。

3、一般设备事件

造成发包人设备、器具停运、损伤、丢失等情况，并未对正常生产造成较大影响或未造成较大经济损失，除负责恢复设备原状、赔偿发包人损失外，扣合同总金额的0.01%，但最低不低于500元，且不大于1万。

4、一般质量事件

因施工、作业或服务质量未达到合同要求，但尚不够对发包人安全生产构成威胁，且能迅速弥补、整改的，扣合同总金额的0.01%，但最低不低于500元，不大于1万。

5、火灾隐患、险情

存在火灾隐患，除立即整改外，扣合同总金额的0.05%，但最低不低于500元，不大于1万；整改不彻底，扣合同总金额的0.1%，但最低不低于2000元，不大于2万；拒绝整改的，发包人将采取停工现场整顿、撤离现场整顿、终止合同等必要措施。

6、未上等级的环境污染事件

出现“跑、冒、滴、漏”，但未造成现场污染，扣合同总金额的0.05%，但最低不低于500元，且不大于1万；如造成现场污染，扣合同总金额的0.1%，但最低不低于5000元，不大于2万；如因之造成发包人被国家或地方执法部门罚款，除负责赔付全部罚款外，发包人将追究加倍罚款。

7、重大隐患、险情、伤害或损失事故和上等级的环境污染事件

因承包人自身原因发生重大隐患、险情、伤害或损失事故或上等级的环境污染事件，在上述处罚的基础上追加一倍罚款。

给发包人或第三方造成各种形式的损失、伤害或影响，除由承包人承担全部责任（包括恢复原状）外，对数额、伤害或影响巨大或社会影响恶劣的，给予解除合同、取消承包人资格的处罚。

8、隐瞒不报行为

承包人发生上述事件或事故隐瞒不报者，在上述处罚的基础上追加一倍的罚款。

9、惩罚措施及保障

对于不符合国家有关 HSE 的法律、法规、规定及公司/项目的有关 HSE 要求的单位和个人，将视情节轻重可提出口头警告或发出“HSE 违章处罚通知单”、“HSE 隐患整改通知单”。“HSE 违章处罚通知单”主要是对违章现象提出经济处罚或将其驱逐出现场，“HSE 隐患整改通知单”主要是对于违章现象提出要求限期整改或停工整改，必要时“HSE 违章处罚通知单”和“HSE 隐患整改通知单”可同时发出。

情节严重需要立即停工时，将“HSE 违章处罚通知单”和“停工令”同时发出。

为保障惩罚措施的落实，规定合同总额的 3%是安全保障金，该部分款项的付款依据是承包人对本合同安全的执行情况，在经发包人确认同意后，作为工程结算款的一部分进行支付。发包人有权视承包商对处罚、整改等处理意见的履行情况，对该款项的实际支付额进行减免。

4.14.2、发包人原因引起的事件对承包人的补偿

因发包人原因（发包人负事件或事故的全部/主要责任）引起的事件或事故，发包人将按照规定对责任人进行处理，并酌情赔偿因事件/事故给承包人或第三方造成的损失。

4.14.3、奖励

1、按照“谁作业谁负责”，“管生产必须管安全”原则，除特殊情况外，奖励基金不再从合同总额外另行支出。但规定合同总额的 0.05%（最低不少于 1000 元）是安全奖，该安全奖与上述处罚不相重复。奖励依据是承包人对本安全合同的执行情况，由发包人依照《承包人安全环境管理程序》来考评，经发包人确认同意后支付合同总额的安全奖部分。

2、因承包人合理化建议、或承包人在工作场所及时发现报告、制止、积极参与处理非承包人原因引起的各种事故、隐患和不符合行为，给发包人带来良好效益，或避免发包人较大经济损失或人员安全事件的发生，经承包人申请、报发包人核实批准后，发包人将酌情予以奖励。

4.14.4、实施程序

1、通报表扬、经济奖励、物质奖励、口头警告、限期整改、罚款、停工整顿和驱逐出现场等奖惩措施由项目安全环保部或项目组提出，安全环保部负责具体执行，并报项目组总指挥审批；监理单位可实施限期整改、罚款的处罚，也可提出奖励、停工整顿和驱逐出现场的建议。

2、违章处罚由安全环保部依据项目组或监理单位的建议填写“HSE 违章处罚通知单”，罚款交财务部，对于逾期不交的单位由工程进度款中扣除，并补交每天 1%的滞纳金。

3、财务部对违章罚款单独建帐，将用于 HSE 的奖励资金。

4、被责令停工的承包商整改完毕需申请复工，由项目组和监理单位审查合格后方能复工。

5、经济/物质奖励由安全环保部提出，填写“HSE 奖励申请单”，报项目主管领导签署批准后实施。

6、以上奖惩通知由安全环保部签发给相关项目组，再由项目组发给相应的承包商和监理单位。“HSE 违章处罚通知单” 同时抄送给企业管理部、财务部；“HSE 隐患整改通知单”同时抄送给企业管理部；“HSE 奖励申请单” 同时抄送企业管理部、工程管理部、财务部。“停工令”和“复工申请单”抄送给项目建设指挥部、工程管理部、企业管理部等。

（五）沟通（设计联络与审查）。

（六）变更。

十一、其他要求

（一） 对承包人的主要人员资格要求。

（二） 相关审批、核准和备案手续的办理。

（三） 对项目发包人人员的操作培训。

3.1 总则

3.1.1 承包人应向发包人提供培训服务。以下给出的是在 EPC 承包工程中承包人负责培训发包人操作和维护人员的典型程序。在此程序中，发包人人员需要接受如下培训：

⑴ 在承包人办公室的培训；

⑵ 在设备制造厂中的培训；

⑶ 在发包人生产装置施工建设现场的培训。

3.2 人员培训的目标

3.2.1 承包人培训课程的目标应该是将工艺技术传授给发包人的技术骨干，从而在发包

人人员中形成一个知识源泉，可以用以操作和维护完整的装置并对新的操作和维护员工进行不断的长期培训。

3.2.1 培训的基本目标由下列主要因素构成：

⑴ 发包人人员必须得到充分且详细的指导，以便他们能够正确地理解装置工艺和其中的专有技术，从而维护装置的正常操作；

⑵ 在非正常情况下能采取正确地纠正措施，保证装置的安全；

⑶ 通过培训，建立日常操作和维护的工作程序，并逐步优化装置生产，以获得更大的装置效益。

3.3 培训人员的确认

基于类似装置的组织机构图，承包人应该向发包人说明装置操作、维护、化验、管理等需要的总人数和需要培训的人数。

3.4 提供给受训人的条件

3.4.1 承包人应向发包人受训人员提供必要的培训条件，主要有：

⑴ 合适面积的培训教室（夏季有空调）及投影、白板、黑板、桌椅等设施；

⑵ 必备的饮水及卫生设施；

⑶ 施工现场外的培训期间受训人员的食宿。

3.5 培训课程：内容和时间

3.5.1 题目：管理内容培训

1、目标：培训主要管理人员、工艺工程师和高级操作人员，向受训者提供详细设计依据、设计内容方面的知识，使发包人能够进行生产准备中的技术准备工作。

2、 内容：本课程要描述设计思路、设计意图，论述工艺操作原理和控制流程，进行工艺说明介绍、设备数据及设备选用原则介绍、自控仪表明细及 DCS、自控仪表选用原则介绍、电气设备明细及电气选用原则控制原理等的介绍，讲解工艺流程图，国内外同类装置的对比，设计中存在的问题和注意事项等。每个参加者应得到一套详细设计培训资料。

3、周期：20～30 个工作日

4、培训人：对每个专业培训课程，承包人应配备一名教师，他应是其领域的专家。

5、 受训人：依据装置情况由发包人提出

6、培训时间：依据项目进度情况由发包人提出，具体日期由承包人和发包人商定。

7、地点：承包人办公室

3.5.2 题目：专业基础知识培训

1、目标：培训工艺工程师和高级操作人员，向受训者提供理论和实践知识和足够其安全操作装置的技能。

2、内容：本课程要讲解工艺、设备、仪表、电气、公用工程等方面的基础知识。进行单体转动设备的机理、操作、故障判断与处理等内容的培训；进行 DCS 操作、仪表知识（仪表控制、联锁、特殊仪表设备、放射性仪表、在线测量仪表、仪表参数整定等）培训；进行电气基础知识培训；进行装置仿真培训；进行化验分析仪器操作、维护、检修等知识的培训；进行劳动安全卫生、消防、气防等有关知识培训。每个参加者应得到一套培训资料。

3、周期：每个专业 20～30 个工作日

4、培训人：对每个专业培训课程，承包人应配备一个教师，他应是其领域的专家。

5、受训人：依据装置情况由发包人提出

6、培训时间：工程中交前，具体日期由承包人和发包人商定。

7、地点：承包人现场办公室或发包人培训教室

3.5.3 专门选择的人员接受在制造厂商处的特别培训。培训将涵盖发包人提出主要的设备，例如大型机泵等其它类似的设备。

1、大型机泵厂家典型培训提纲如下：

⑴ 对单元操作原理的全面描述和解释

⑵ 仔细考察单元组件：制造、材料、应力和腐蚀标准

⑶ 讨论控制系统、报警、联锁和逻辑电路

⑷ 仪表校验

⑸ 润滑油和密封油系统回顾

⑹ 单元操作的详细指示；操作参数的控制；压力，温度，速度，功率循环等。

⑺ 日常/按计划的/紧急维护技术的分析；故障诊断的方法和准则

⑻ 传授检查和测试技术：无损探伤、尺寸检查、检查频度准则

⑼ 备件：订货、编码、保存

⑽ 运行和车间试验

2、周期：3～10 个工作日/每项

3、受训人：依据装置情况由发包人提出

3.5.4 题目：在装置现场的开车前培训课程

1、目标：提供适应班组长、控制室操作员和室外操作员的启动试运等相关的操作培训。

2、内容：承包人要把施工过程中发生的设计变更、隐蔽工程、三查四定等情况对发包人

人员介绍清楚；对工艺、动力管道的吹扫、耐压试验方案、单机试运方案、装置电气、仪表、DCS、防毒防火防爆等系统调试联校方案等进行培训；对试运过程中的安全、紧急操作程序等内容进行培训。每个参加者应得到一套开工指导书。

3、周期：30 个工作日。

4、培训人：2 个承包人技术顾问。

5、受训人：发包人人员 50 人左右/每台

6、培训时机：具体日期由承包人和发包人商定。

7、地点：发包人的装置现场。

（四） 分包。

按法律法规要求执行。

（五） 设备供应商。

5.1、总则

5.1.1 所有原装进口设备，不论整机还是部件，要求供货商提供设备的原产地证明，生产国到中国指定港口的海运单据及报关单（复印件、或扫描件）。

5.1.2 以下设备、材料生产商是招标方调研、搜集多台同类机组使用情况、市场应用情况后统计整理的推荐清单，为本次招标设备采购的基本要求；

5.1.3 下列清单并未包含本项目所需的所有设备和材料，招标方在总承包商履行设备采购过程中有权增加项目和同等质量或以上水平品牌名单，供总承包商选择；

5.1.4 为了便于招标方生产管理要求，降低成本，减少备件种类和数量，要求总承包单位在开展设备采购时，做到全厂各专业同类设备原则上采购同一品牌，例如各类进口阀门、国产阀门及配套执行机构、变压器、开关柜、LED 照明设备、PLC、测量仪表、分析仪表、电动机、各种电缆、全厂检修起吊装置、电梯、油漆等。

5.1.5 所有转速超过 500r/min 的泵、风机、电动机等转动机械的轴承选用 SKF、FAG 品牌。

5.1.6 以下为发包人推荐主要设备备选厂家短名单，最终的短名单由发包人和承包人在合同签订时确定。

发包人推荐主要设备备选厂家

主要设备材料短名单			
序号	**设备材料名称**	**单位（或品牌）名称**	**备注**

1	循环流化床锅炉	东方电气集团东方锅炉有限公司	
		上海电气集团上海锅炉厂有限公司	
		哈尔滨电气集团哈尔滨锅炉厂有限公司	
2	汽轮机	东方电气集团东方锅炉有限公司	
		上海电气集团上海锅炉厂有限公司	
		哈尔滨电气集团哈尔滨锅炉厂有限公司	
3	发电机	东方电气集团东方锅炉有限公司	
		上海电气集团上海锅炉厂有限公司	
		哈尔滨电气集团哈尔滨锅炉厂有限公司	
4	锅炉风机（一次风机、二次风机、引风机）	上海电气鼓风机厂有限公司	
		沈阳鼓风机集团通风装备科技有限公司	
		重庆通用工业（集团）有限责任公司	
5	返料风机	长沙鼓风机厂有限责任公司	
		山东章丘鼓风机股份有限公司	
		百事德机械（江苏）有限公司	
6	烟气处理、除灰系统（脱硫、脱硝、除尘）	蓝天环保设备工程股份有限公司	
		浙江洁能环保机械股份有限公司	
		上海洁懋环境科技工程有限公司	
7	输煤系统、除渣系统	江苏东安特钢机械制造有限公司	
		河北铠源输送机械有限公司	
		安徽奕隆电力装备制造有限公司	
		潍坊民铖机械设备有限公司	
8	炉墙砌筑	宜兴市得力陶瓷科技有限公司	
		无锡市同创四方锅炉节能科技有限公司	
		宜兴市康盛耐火炉料有限公	
		宜兴市海科窑炉工程有限公司	
		宜兴瑞泰耐火材料工程有限公司	
9	给煤机	安徽奕隆电力装备制造有限公司	
		上海发电设备成套设计研究院有限公司	
		申克（天津）工业技术有限公司	
		徐州三原电力测控技术有限公司	
10	冷渣机	江苏东安特钢机械制造有限公司	
		江苏华电环保科技有限公司	
		青岛海洲电力设备有限公司	
11	采暖散热器	天津鑫华瑞通热能科技有限公司	
		天津市盛万佳散热器有限公司	
		天津市艾维利金属制品有限公司	
12	锅炉给水泵	上海凯士比泵有限公司	
		苏州苏尔寿泵业有限公司	
		中国电建集团上海能源装备有限公司	
		上海水泵制造有限公司	
13	热网循环泵	广州市昕恒泵业制造有限公司	
		上海水泵制造有限公司	
		江苏优耐机械制造有限公司	
14	水环真空泵	淄博水环真空泵厂有限公司	

		上海凯泉泵业集团有限公司	
		广东肯富来泵业股份有限公司	
15	除氧器	连云港亨泰电力设备有限公司	
		青岛华泰电力设备有限公司	
		江苏火电电力设备制造有限公司	
16	热网加热器	连云港亨泰电力设备有限公司	
		青岛华泰电力设备有限公司	
		江苏火电电力设备制造有限公司	
17	吹灰器	湖北华信机械发展有限公司	
		上海克莱德贝尔格曼机械有限公司	
		戴蒙德电力机械（湖北）有限公司	
18	高压加热器、定排、连排、疏水扩容器	连云港亨泰电力设备有限公司	
		青岛华泰电力设备有限公司	
		江苏火电电力设备制造有限公司	
19	风门、补偿器、支吊架	江苏百新机械制造有限公司	
		江苏国机机械制造有限公司	
		江苏博格东进管道设备有限公司	
20	高压阀门	中国电建集团上海能源装备有限公司	
		苏州德兰能源科技股份有限公司	
		南通龙源电站阀门有限公司	
21	中低压阀门	上海弗雷西阀门有限公司	
		上海上州阀门制造有限公司	
		蓝帕控制阀门（江苏）有限公司	
		中核苏阀科技实业股份有限公司	
22	全厂配套起吊设备	河南省矿山起重机有限公司	
		河南大起重型机械集团有限公司	
		河南省黄河防爆起重机有限公司	
22	冷却塔	江苏海鸥冷却塔股份有限公司	
		浙江联玻冷却科技有限公司	
		绍兴上虞金泰冷却塔有限公司	
23	水处理系统	无锡市宜净环保科技有限公司	
		浙江海盐力源环保科技股份有限公司	
		江苏富新环保工程有限公司	
24	取样加药	苏州新三可电力设备有限公司	
		江苏高能环保能源工程有限公司	
		南京源自电力自动化设备有限公司	
25	全厂配套水泵	广州市昕恒泵业制造有限公司	
		上海水泵制造有限公司	
		江苏优耐机械制造有限公司	
26	DCS系统	浙大中控	
		杭州和利时	
		杭州优稳自动化	
		南京科远	
27	球阀、调节阀	工装自控工程（无锡）有限公司	
		吴忠仪表有限责任公司	

		浙江三胜仪表有限公司	
		替斯科阀门	
28	发电机出口断路器	施耐德	
		北京北开电气股份有限公司	
		天水长城开关厂有限公司	
29	GIS	许继（厦门）智能电力设备股份有限公司	
		青岛特锐德电气股份有限公司	
		泰安泰山高压开关有限公司	
30	高、低压变频器	苏州汇川技术有限公司	
		厦门戴梦德控制工程有限公司	
		浙江来梦德电力设备有限公司	
		湖北京宏电力机械有限公司	
31	油浸变压器	中电电气（江苏）变压器制造有限公司	
		保定天威集团特变电气有限公司	
		西安西电变压器有限责任公司	
32	干式变压器	海南金盘智能科技股份有限公司	
		顺特电气设备有限公司	
		中电电气输配电设备南京有限公司	
33	高压开关柜、低压开关柜	华仪电气股份有限公司	
		浙江金雁成套设备有限公司	
		河北三石电力设备有限公司	
		天水长城开关厂集团有限公司	
		金誉电气有限公司	
		中能电气股份有限公司	
34	共箱母线	大航有能电气有限公司	
		广东高电技术有限公司	
		江苏士林电气设备有限公司	
		威腾电气集团股份有限公司	
35	UPS	科华	
		AEG	
		固特	
36	直流装置、EPS	上海玫跃	
		深圳汇业达	
		科华	
37	蓄电池	阳光	
		德克	
		艾诺斯	
38	微机综合自动化及监控保护系统	北京四方继保自动化股份有限公司	
		国电南京自动化股份有限公司	
		国电南瑞南京控制系统有限公司	
39	小三箱	沈阳北方防爆股份有限公司	
		飞策防爆电气股份有限公司	
		华荣科技股份有限公司	
40	高、低压电动机	湘潭电机厂	
		上海电机厂	

		东方电机厂	
41	电力电缆、控制电缆	尚纬股份有限公司	
		安徽复兴电缆集团有限公司	
		江苏中超电缆股份有限公司	
42	电缆桥架	上海起超电气工程有限公司	
		江苏中讯电力科技有限公司	
		江苏京恒电气有限公司	
43	电动执行机构	苏州博睿	
		重庆川仪	
		上海天时	
44	压力变送器	E+H	
		EJA	
		艾默生	
45	压力表	西安仪表	
		北京布莱迪	
		无锡特种	
46	风量流量计	西安航联	
		西安中航	
		江苏宏达	
47	热电阻、热电偶	重庆川仪自动化股份有限公司	
		重庆材料研究院	
		上海自动化仪表厂	
48	仪表一次阀	上自仪	
		西仪	
		川仪	
49	测振动仪表	上海具慧自控科技有限公司	
		江阴市华恒仪表有限公司	
		无锡中能自动化仪表有限公司	
50	测转速仪表	上海具慧自控科技有限公司	
		江阴市华恒仪表有限公司	
		无锡中能自动化仪表有限公司	
51	磁翻板液位计	凡宜	
		princo	
		上海自动化仪表厂	
52	烟气连续监测系统	ABB	
		西门子	
		雪迪龙	
53	氧化锆	ABB	
		EMERSON	
		AMETEK	

（六） 缺陷责任期的服务要求。

按法律、规范要求执行。

第二部分 管网工程部分

《发包人要求》应尽可能清晰准确，对于可以进行定量评估的工作，《发包人要求》不仅应明确规定其产能、功能、用途、 质量、环境、安全，并且要规定偏离的范围和计算方法， 以及检验、试验、试运行的具体要求。对于承包人负责提供的有关设备和服务，对发包人人员进行培训和提供一些消耗品等，在《发包人要求》中应一并明确规定。

《发包人要求》通常包括但不限于以下内容：

一、功能要求

（一）工程目的。

近年来，随着社会经济的发展，陇西县城居民生活水平有了很大程度的提高，居住面积增大。新建建筑物需要集中供热系统与之配套，城市供需矛盾较为突出，现有供热设施已不能满足新建建筑物对供热的发展需求。且陇西县目前的集中供热热源厂供热能力不足、规模较小，市政供热一次管网覆盖率低，热负荷缺口较大，供热供需矛盾突出。

陇西县是西北地区重要的中药材集散中心。近年来，该地区聚集大量的中药材加工厂企业，对工业蒸汽有一定程度的需求。陇西经济开发区中医药循环经济产业园目前尚无集中供热设施，供暖、供汽采用分散供热，主要能源以燃煤为主，辅以天然气和液化石油气。

为了满足当地日益增长的采暖热负荷和蒸汽热负荷，改善当地环境状况，陇西县急需新建大型热源厂及其配套设施，因此规划建设本项目。本项目为集中供热项目，以热定电，采用高温高压背压式汽轮发电机组为陇西县供热、供汽，所发电力主要自用，剩余电力上网。

（二）管网工程规模。

陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设（配套管网）工程，设计总供热面积1100万m2，本次新增供热面积475万m2。工程主要内容包括：

主干线供热管网铺设总长2*12.583km（最大管径DN1200，最小管径DN500）。

支线供热管网铺设总长2*12.404km（最大管径DN450，最小管径DN200）。

蒸汽管网铺设总长2*17.6km（最大管径DN600，最小管径DN80）。

热力站共37座，其中新建28座，改建9座。

二、工程范围

本项目包括陇西县城市政供热一次主干线管网、支线管网、工业蒸汽管网及热力站。

三、工艺安排或要求（如有）

四、时间要求

（一） 开始工作时间。

（二） 设计完成时间。

（三） 进度计划。

（四） 竣工时间。

（五） 缺陷责任期。

（六） 其他时间要求。

五、技术要求

（一） 总则

本次EPC总承包范围为陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程，其中管网工程一期包括工程施工图设计（含施工图预算），BIM设计，穿越铁路、河道（含防洪评价报告）、高速公路等特殊节点方案设计及评审、报批工作，施工图审查，设备材料技术规范书编制，设备材料采购，工程量清单编制，建设用地征用，工程施工准备，工程施工，调试及试运行，竣工图编制，竣工验收，移交，工程缺陷责任期内的缺陷修复，保修服务等，以及对工程项目进行质量、安全、进度、费用、合同、信息等管理和控制。

管网工程二、三、四期包括初步设计（含初步设计审查）、工程施工图设计（含施工图预算），BIM设计，穿越铁路、河道（含防洪评价报告）、高速公路等特殊节点方案设计及评审、报批工作，施工图审查，设备材料技术规范书编制，设备材料采购，工程量清单编制，建设用地征用，工程施工准备，工程施工，调试及试运行，竣工图编制，竣工验收，移交，工程缺陷责任期内的缺陷修复，保修服务等，以及对工程项目进行质量、安全、进度、费用、合同、信息等管理和控制。

设计要求的质量标准：符合国家、省、市相关设计规范及强制条款要求。

施工要求的质量标准：达到国家现行施工验收规范“合格”标准。

采购要求的质量标准：合格。

1、本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出详细规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，承包人应保证提供符合本规范书和相关的国际国内标准要求的优质产品及相应服务。

2、如承包人未对本招标文件提出偏差，将认为承包人提供的整个烟气脱硫系统符合本招

标文件和标准的要求。偏差（无论多少）都必须清楚地表示在投标文件的“差异表”中。

3、承包人应保证提供的产品符合安全、健康、环保标准的要求。应能适应安装地高海拔、较低温环境条件。承包人对整套系统和设备（包括附属系统与设备）负有全责，即包括分包（或采购）的产品。分包（或采购）的产品制造商应事先征得发包人的认可。凡是经发包人认可的在设计、制造、供货等方面的各项内容，均不能解除承包人的各项责任。承包人提供的设备、设计和文件应满足招标文件要求。

4、发包人对于分包设备、主要外购件推荐3家（一般为3家或以上，特殊情况少于3家）供应商（或品牌），如果发包人对部分设备和外购件没有推荐供应商（或品牌），则承包人在采购前推荐3家或以上供应商（或品牌）供发包人选择。

5、发包人有权参加分包、外购设备的招标和技术谈判，承包人选择的分包商需经发包人批准，但不改变承包人负责整个采购行业过程的全部责任。

6、本规范书所使用的标准若与承包人所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。承包人在设备设计和制造中所涉及的各项规程、规范和标准必须遵循现行最新版本的标准。

7、设备或系统等采用涉及到专利的全部费用均被认为已包含在设备报价中，承包人应保证发包人不承担有关设备专利的一切责任。承包人的国外技术支持方的技术支持费（若有）请单独报价，计入总价。

8、本规范书经买卖双方共同确认和签字后作为EPC总承包合同的附件，与EPC总承包合同正文具有同等效力。

9、在合同签定后，发包人有权因规范、标准、规程发生变化而提出补充要求，在设备投料生产之前，承包人应根据发包人要求在设计上予以修改，但价格不作调整。具体内容双方共同商定。双方共同签署的会议纪要、澄清文件、补充文件等也与合同文件有相同的法律效力。

10、如果投标书技术规范部分的描述存在矛盾或不一致之处，由发包人决定最终采用哪种描述。

11、合同签订3个月内，按本招标文件的要求，承包人提出合同设备的设计、制造、检验/试验、装配、安装、调试、试运、验收、运行和维护等标准清单给发包人，由发包人确认。

（二） 设计标准和规范

预制直埋保温管的设计、生产、试验和检查等应满足但不限于下列现行标准有关要求（如果某设备或性能指标有多个标准，则不能低于国标要求）：

《高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》GB/T 29047-2012

《输送流体用无缝钢管》GB8163－2008

《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091-2015

《石油天然气工业管线输送系统用钢管》GBT9711-2017

《钢制对焊无缝管件》GB/T 12459

《城镇供热管网设计规范》(CJJ34-2010)

《城镇直埋供热管道工程技术规程》(CJJ/T81-2013)

《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》(GB/T8923-1998 eqv ISO 8501-1998)；

《金属熔化焊焊接接头射线照相》GB/T3323-2005；

《涂装前钢管表面预处理标准》ISO8510；

《埋地钢制管道聚乙烯防腐层》GB/T23257-2009；

《钢制管道聚乙烯粘胶带防腐层技术标准》SY/0414-2007；

《涂装前钢管表面预处理标准》ISO8510；

《钢管及配件端头的焊接准备》ISO6761；

《无缝钢管压力试验条件》ISO9392；

《焊接钢管压力试验条件》ISO9330；

《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》GB/T12145-2016

《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

《室外给水设计标准》GB50013-2018

《室外排水设计标准》GB50014-2021

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012

另外，其它国际公认的与上述标准相当或更新更好的标准也可以接受。

（三）工程概况

3.1、项目简介

3.1.1、建设单位概况

陇西县润通热力有限责任公司（原陇西县房管供热公司）成立于2008年6月，注册资本14400万元，负责城乡热力工程建设与管理。现有58MW燃煤锅炉2台、84MW燃煤锅炉1台，换热站39座（其中公建16座、自建23座），城区供热一级管网25.4公里、二级管网85公里，下设9个部门（办公室、技术科、电工班、司炉班、泵巡班、维修班、汽车班、换热站），现有职工101人。

陇西县润通热力有限责任公司2台58MW燃煤锅炉于2012年10月建成并投入使用。2015年，为解决供热能力不足的问题，投资4000多万元，新安装1台84MW燃煤锅炉，并配套布袋除尘器和石灰石膏法脱硫。2016年，按照全县大气污染防治及节能减排要求，投资3888.8万元，实施了城区集中供热改扩建配套工程，新增供热面积16.5万m2。2017年，为落实中央环保督查整改要求，实施了2台58MW燃煤锅炉除尘脱硫脱硝提标改造工程，拆除原麻石除尘装置，改为布袋除尘器和新型双碱法脱硫，3台燃煤锅炉均新增炉内脱硝工艺。同时，完成在线监测设备的安装，并与市级在线监测平台联网，实现数据正常稳定传输，2018年5月通过环保专项验收，环保整改任务全部完成。燃煤锅炉颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）排放标准。

近年来，随着社会经济的发展，陇西县城居民生活水平有了很大程度的提高，居住面积增大。新建建筑物需要集中供热系统与之配套，城市供需矛盾较为突出，现有供热设施已不能满足新建建筑物对供热的发展需求。且陇西县目前的集中供热热源厂供热能力不足、规模较小，市政供热一次管网覆盖率低，热负荷缺口较大，供热供需矛盾突出。

陇西县是西北地区重要的中药材集散中心。近年来，该地区聚集大量的中药材加工厂企业，对工业蒸汽有一定程度的需求。陇西经济开发区中医药循环经济产业园目前尚无集中供热设施，供暖、供汽采用分散供热，主要能源以燃煤为主，辅以天然气和液化石油气。

为了满足当地日益增长的采暖热负荷和蒸汽热负荷，改善当地环境状况，陇西县急需新建大型热源厂及其配套设施。改善城区环境状况，提升区域经济状况，实现可持续发展战略，具有显著的环境效益和社会效益，同时也会给企业带来良好经济效益。因此规划建设本项目。

3.1.2、项目概况

项目名称：陇西县热电联产（背压式）供热、供汽建设工程

建设单位：陇西县润通热力有限责任公司

企业性质：有限责任公司

法定地址：甘肃省定西市陇西县

法定代表人：聂荣忠

3.2、厂址简述

3.2.1、地理位置

项目建设地点位于陇西县。陇西县位于甘肃省东南部，定西市中部，地理坐标位于北纬34°50′-35°23′、东经104°18′-104°54′之间，东与通渭县相接，南与漳县、武山县毗连，西与渭源县相邻，北与安定区接壤。

3.2.2、地形地貌

陇西县位处西北黄土高原边缘与秦岭支脉丘陵地带之间，为黄土梁峁与河谷地形。构成南山（二阴地区）、川区（渭河水川地区）、北山（干旱地区）三块条件明显差异的小区环境。地势西北高、东南低，海拔1612m-2778m。陇西县河流属于黄河流域，分属渭河、祖历河两个水系。但水资源在空间和时间上分布不平衡。

3.2.3、地震动参数及烈度

根据中国地震局2016发布的《中国地震动参数区划图》划定，本场地的抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.20g，抗震设计分组为第三组。

3.2.4、气象资料

陇西县地处中纬内陆，位于我国气候区划中的暖温带半干旱气候区，属温带大陆性季风气候类型。全年气候变化受制于季风影响，温和冷凉、四季分明。

常年观测气象资料如下：

年平均温度	7.2℃
极端最高温度	36.1℃
极端最低温度	-27.9℃
年主导风向	ESE
冬季主导风向	NE
冬季室外采暖计算温度	-11.3℃
采暖期室外平均温度为	-2.2℃
年采暖天数	155天
最大冻土深度	114cm
冬季大气压力	812.6毫米汞柱

3.2.5、交通运输条件

陇西县属定西市管辖，距兰州180公里，距离天水164公里，是连接兰州、天水、临夏和

陇南等市州的交通枢纽。陇海铁路纵贯东西，宝兰二线横跨县境，连霍国道主干道天定高速穿境而过。

3.3、主要设计原则

1、精心设计，全面贯彻安全、经济、实用的方针；

2、系统设计力求安全、可靠、完整、创新，应立足节约投资，降低造价，大胆采用新工艺、新技术、新设备；

3、严格执行国家产业政策、环保政策、现行国家规范、行业标准等。

（四）供货范围和要求

包括工程建设所需钢管、保温材料、外套管紧密结合的三位一体的预制直埋保温管及管件（弯头、三通、固定节等），同时包括阀门、补偿器现场保温施工（含保温材料）；保温管、管件、补偿器、阀门等所有管道连接部位的现场发泡保温、补口或补伤（含接口处的电热熔套、发泡料等）。

4.1 保温管

4.1.1 保温管供货要求

本工程预制直埋保温管（供、回水管）采用硬质泡沫保温，高密度聚乙烯做外护套管的预制直埋保温管。

供热管网采用工厂生产的预制保温管，结构形式为工作管、保温层和外护管。

工作管管径小于DN200时采用无缝钢管，管径大于等于DN200时采用螺旋焊缝钢管。钢管材质根据供热介质的压力和温度确定，钢管材料采用Q235B。三通、异径管和弯头等管件钢材壁厚较直管加厚1～2mm。

根据《城镇供热管网设计规范》（CJJ34-2010），保温层材料及其制品的主要技术性能符合下列规定：

平均温度25℃时，导热系数值不得大于0.08W/（m.K），并有明确的随温度变化的导热系数方程式或图表；对于松散或可压缩的保温材料及其制品，具有在使用密度下的导热系数方程式。

密度不大于60kg/m³。

除软质、散状材料外，硬质预制成型制品的抗压强度不小于0.3MPa；半硬质的保温材料压缩10%时的抗压强度不小于0.2MPa。

外护管材料及性能满足《城镇供热直埋热水管道技术规程》（CJJ/T81-2013）、《高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》（GB/T29047-2012）和《玻璃

纤维增强塑料外护层聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管》（CJ/T129-2000）的要求。

4.1.2 提交的资料

A 关于预制直埋保温管的技术规范和标准。

B 所有技术文件，包括图纸、样本等，应使用国际单位制。投标文件中的符号和缩写应符合有关标准。

C 技术文件要求的所有技术文件的费用，包括图纸、数据资料、测试报告、性能曲线、培训费用、现场接口发泡保温资料等应包括在投标价格清单中，直埋保温管报价中应扣除接口部分的报价。

D 预制直埋保温管原材料（聚氨酯发泡料、聚乙烯）的材料标准。原材料制造厂家的授权书（专为本工程所提供给保温管厂原材料的授权书）。

E 预制直埋保温管的型式、结构和型号及详细技术资料（包括保温管道结构图、保温管的检验测试报告、产品合格证等）。

F 预制直埋保温管维护和贮存所需资料。

4.1.3 工作条件和性能要求

4.1.3.1 工作条件

A 介质条件（水质）

硬度≤0.6mmoL/L

PH: 7～11

溶解氧 ≤0.1mg/L

悬浮物≤5mg/L

介质的工作压力及工作温度

工作压力≤2.5MPa

供水工作温度≤125℃

回水工作温度≤65℃

B 环境条件

温度:－15℃～40℃

湿度:10%～90%

C 使用条件

地下直埋敷设或架空敷设（管桥段）。地下土壤平均温度按10℃考虑。（如冷态过冬需

按-10℃考虑）地震烈度 8度。

4.1.3.2 性能要求

A 预制直埋保温管道和保温管件应为工作钢管(管件）、保温层和外护管紧密结合的三位一体整体式结构，保温结构的性能应能够承受供热钢管由于供热介质温差产生的剪切力，保证预制直埋保温管道的完整性且不被破坏。

B 钢管外壁要求抛丸除锈，高密度聚乙烯外护管要求内壁电晕处理。

C 保温性能好，热损失小。长期运行要节约大量能源，显著降低成本。

D 直埋保温管道、管件应具有很强的防水和耐腐蚀能力，不需敷设管沟，可直接埋入地下或水中，施工简便迅速，综合造价低。

E 在低温条件下具有良好的耐腐蚀和耐冲击性，可直接埋入冻土层。

F 在介质温度125℃长期使用寿命要达到30年以上。

G 预制直埋保温管（管件）性能要求及主要技术指标：

保温管管端钢管裸露段长度为200mm±10mm

保温管外径增大率≤2%

保温管轴线偏心距≤5mm

保温管的最小剪切强度≥0.12 MPa

温降≤0.1℃/公里

保温管件管端钢管裸露段长度为200mm±10mm

管件轴向剪切强度：＞0.12MPa，切向剪切强度＞0.2MPa。

H 无损检验

钢管的所有焊缝需进行100%X射线或超声波检测。当采用X射线检验时，焊缝应不低于GB/T3323-2005中III级焊缝标准，当采用超声波检验时，焊缝应不低于SY/T6423.3-2013中的验收等级的规定。钢管焊缝内外焊道熔透深度不得小于1.5mm，内外焊道中心偏差不应大于3.0mm。焊缝附近100mm范围内，钢管圆弧的径向偏差不得大于1.6mm。X射线检验方法应符合GB/T9711-2011中的规定。超声波检验方法应符合SY/T6423.3的规定。

4.1.4 投标方的服务

投标方应派有经验的、数量充足的技术代表和施工人员到现场工作，对直埋保温管、管件、补偿器、阀门的接口处以及阀门、补偿器进行现场保温、测试、检查及安装验收。

A 按标书要求提供供货范围内招标方确认完整的材料及必要的备品、备件及专用工具，

不管采购清单是否给出，因工艺要求，只要工程实际需要均应供货，如果投标方发现招标方招标文件存在缺陷妨碍其功能的实现，有义务对文件提出修正意见，由招标方确定是否采用。

B 投标方对管道的制作供货、测试、包装和运输负责；并负责管道的高密度聚乙烯外套管现场接头及发泡保温。

C 对达不到保证值的不合格管道及管件由投标方无条件进行更换，而且投标方负责由此产生的一切的后果。

D 提供上述管材、生产工艺过程的主要生产及质量控制设备清单，并提供优于其他生产厂的设备及工艺的先进性能说明。

E 投标方须提供投标产品的技术资料及相关技术服务介绍，并在招标方施工前提供关于产品正确安装和使用免费培训，培训时间不低于10课时，培训人员不小于10人次。

F 投标方必须提供阀门、补偿器等现场保温设计方案，经设计院、招标方审核通过；并负责对阀门、补偿器等进行现场保温。

4.1.5 交货提交的资料

序号	设备资料名称	数量	备注
1	供货清单	1份	原件
2	合格证	1套	原件
3	质保书	1套	每批设备1份，原件
4	质量证明书	1套	每批设备1份，原件
5	外购件清单及相应的图纸、合格证、说明书、出厂检验报告	至少10套，以技术协议规定的数量为准。	合格证、出厂检验报告各1份
6	所有进口材料原产地证明、报关单、质量证明、商检报告、使用手册（或说明书）等	1套	每批设备1套（原件或复用件）
7	压力容器必须提供压力容器质量证明书，包括强度计算书、制造质量监检报告、质量监察检验证书、现场补口气密性试验报告等	1套	
8	以上所列设备随机技术资料提供相应电子版（光盘），内容必须与随机技术资料相符	3套	光盘格式为不可擦写光盘

4.1.6 质量标准

所供产品的制造、试验、检查等应所列标准和有关要求执行。

4.2 预制直埋保温管（管件）主要技术指标

4.2.1 设备结构

直埋式预制保温管由输送介质的钢管，高密度聚乙烯外套管以及钢管和外套管之间填充的聚氨酯硬质泡沫塑料保温层紧密结合而成。

预制直埋保温管件应采用钢管作为芯管，聚氨酯泡沫材料保温（PUR）和高密度聚乙烯外套（HDPE）。

三位一体式结构，工作钢管（或钢制管件）和外护管通过保温层紧密地结合在一起，形成一体式保温管（或保温管件），保温管的轴向剪切强度最低不小于0.12 N/mm^2，最小切向剪切强度不小于0.2 N/mm^2，高密度聚乙烯外套内壁应做电晕处理，工作钢管（芯管）外壁应作抛丸除锈处理，除锈等级Sa2.5。

4.2.2 材料

（1）钢管

无缝钢管材质为：20#，技术要求参见《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2008。

螺旋缝电焊钢管材质为：Q235B，技术要求参见《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091-2015。

①主要技术要求：

A.每根钢管都必须进行静水压试验，水压试验标准按照CJ/T3022执行；

B.钢管100%焊缝X射线探伤；

C.钢管直径和圆度偏差应同时符合CJ/T3022和GB/T9711的规定；

D.钢管壁厚偏差要求为：负偏差0mm，正偏差符合GB/T9711的规定；

E.钢管管端应加工为平端，极限偏差应同时符合CJ/T3022和GB/T9711的规定；管端坡口应符合CJ/T3022的规定；

F.钢管直度偏差应符合GB/T9711的规定；

G.钢管交货条件下表面锈蚀等级应符合《GB8923》中A的规定；

H.其余技术要求应同时符合CJ/T3022和GB/T9711的规定；

②管材的材质及表面质量

对于公称管径≥DN250以上的钢管采用螺旋焊缝钢管，材质为符合GB/T700标准的 Q235B镇静钢，产品化学分析成分允许偏差应符合GB/T 222规定。钢管质量标准符合1.3中规定的CJ/T3022-93、GB/T9711-2011标准的规定。

螺旋焊钢管要求使用优质卷板制造焊接钢管，不允许使用带钢制造焊接钢管。管材应按

定尺和重量交货。

公称管径＜DN250的钢管必须采用无缝钢管，材质为20#钢，钢管质量标准符合GB/T 12459钢制对焊无缝管件标准的规定。

A.钢管的长度：每根管定尺长度为12米，允许偏差为0～±10mm。要求投标商投标时明确其投标报价的各种规格管材的定尺长度、重量。

B.管端形状：钢管的两端面应与钢管轴线垂直，其切斜度不得大于2mm，内外毛刺高度均不应大于0.5mm。

C表面质量：根据管材相应的制造方法，钢管内外表面应光滑，不允许有折叠、裂缝、分层、搭焊等缺陷存在。钢管表面允许有不超过壁厚负偏差的划道、刮伤、焊缝错位、烧伤的结疤等缺陷存在。允许焊缝壁厚增厚存在。

D外径、壁厚及重量：外径、壁厚的规格尺寸。

当D≤508时，管材外径允许偏差不得超过±0.75%D。

管材壁厚负偏差0mm，正偏差符合GB/T9711的规定

管道重量偏差不得超过+7.5%。

当D>508时，管材外径允许偏差不得超过±1.0%D。

管材壁厚负偏差0mm，正偏差符合GB/T9711的规定

管道重量偏差不得超过+7.5%。

E.弯曲度

管材的弯曲度不得大于全长的0.15%。

③力学性能

抗拉强度(Rm)：20号钢410~530MPa，Q235钢不小于375MPa。

下屈服强度（ReL）：20号钢不小于245MPa，Q235钢不小于235MPa。

（2）外套管

高密度聚乙烯外套管，其性能要符合《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》GB/T 29047-2012的要求，它能保护管材在运输、安装及使用过程中不受外界因素引起的破坏。

外护管使用的高密度聚乙烯原材料采用PE80级或更高级的的纯原料制成，不得添加任何回收料、再生料。招标方有权对投标方使用的外护管的生产过程进行监产，如招标方发现或取样检测不能满足以下指标和标准要求，招标方有权对投标方同批次提出拒收或退货的要求。

如投标方原料不符合要求（掺用回收料或再生料等其它非纯原料的材料），招标方有权取消其供货权，并要求对整个工程进行赔偿。每批产品，投标方必须提供以下标准和指标要求的实验报告。

① 聚乙烯外护管的原材料长期机械性能符合EN253中和GB/T29047中的标准要求。

② 外护管外径、最小壁厚及公差满足EN253标准和GB/T 29047标准要求，且壁厚负公差为零。

③ 为了增加聚乙烯与聚氨酯的粘结强度达到三位一体的效果，聚乙烯外护管的内壁应采用电晕处理工艺进行处理，处理后的外护管其内壁表面张力必须达到50达因/cm以上的≥75% 。投标文件中提供此项证明材料。

④ 高密度聚乙烯外护管需要达到以下物理机械性能（投标文件中提供此项证明材料）：

密度：>944kg/ m^3(20℃)　　导热系数：0.43W/m.K

热膨胀系数：180×10^{-6} L/℃　　***断裂伸长率：≥350%**

屈服强度：≥19MPa　　纵向回缩率：≤3%

长期机械性能：>2000小时　　耐环境应力开裂：＞1000小时

⑤ 高密度聚乙烯外套管原材料其各项性能应符合GB/T29047—2012的要求，且应使用上海金菲公司、齐鲁石化公司、吉林石化、独山子石化等招标方认可的优质品牌的制造商的原料。

投标人必须报出高密度聚乙烯外套管所用原材料产地、所有性能指标和技术参数。

（3）保温层

保温层材料密度≥60kg/m^3，泡沫充分填满钢管与套管之间的间隙，并具有一定的粘接强度，使钢管、外套管及保温层三者形成一个牢固的整体。

保温层发泡原料必须是优质材料。保温层采用聚氨酯泡沫塑料，可在130℃工作条件下，长期使用30年，保温材料应具有良好的机械性能和热绝缘性能。其主要技术指标应符合《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》GB/T29047-2012的要求。

保温材料的泡沫结构、密度、抗压强度、吸水率、导热系数均要符合GB/T29047-2012标准中的要求和EN253标准中的要求：

闭孔率：　≥ 90%　　沿径向平均孔径：≤0.5mm

任意位置密度：≥60kg/m^3　　吸水率：（100℃，90min）≤8%

导热系数：（50℃）≤0.033W/m.K　抗压强度≥0.3MPa

闭孔率：　≥90%

工作温度： 130℃

投标文件中提供国家权威检测机构出具的：保温层在130℃下，30年的预期寿命报告，预制直埋保温管件的性能检验报告，同时应在投标书中提供保温效果的热损失计算依据和数据。

制作保温原材料要求应满足“保温材料的泡沫结构、密度、抗压强度、吸水率、导热系数均要符合GB/T29047-2012标准中的要求和EN253标准中的要求”。

所有进厂的原材料均要求提供各项技术指标的检测报告、质量证明书及授权保证书。

聚氨酯保温层的所有性能指标和技术参数满足招标文件的技术性能要求。投标人必须报出聚氨酯保温层的厚度、材质、构成、所用原材料产地、所有性能指标和技术参数。

供货时随每批货，必须提供由国家权威检测机构出具的以上各种指标的检测结果和报告。

管道保温厚度表

公称直径 DN	钢　管 外径×壁厚mm	聚乙烯外套管 外径×壁厚mm	保温层厚度 mm	备　注
DN1000	1020×16	1170×15	60.0	Q235B
DN1000	1020×14	1170×15	60.0	Q235B
DN900	920×10	1060×14	56.0	Q235B
DN800	820×10	960×14	56.0	Q235B
DN700	720×10	852×12	54.0	Q235B
DN600	630×10	762×12	54.0	Q235B
DN500	529×10	655×10	53.0	Q235B
DN450	478×8	602×10	52.0	Q235B
DN400	426×8	560×9	58.0	Q235B
DN350	377×8	500×8	53.5	Q235B
DN300	325×8	420×7	40.5	Q235B
DN250	273×7	365×6	40.0	Q235B
DN200	219×7	317×6	43.0	**20#**
DN150	159×7	250×5	40.5	**20#**

厚壁管：放气、泄水、分支阀门之前至三通处应采用用厚壁管，加厚2mm。

4.2.3 预制保温管件

4.2.3.1 技术标准

预制保温管件执行1.3所列的标准和有关要求。

三通、弯头、异径管等预制保温管件的聚乙烯外护保温管必须采用热板焊接工艺或手提式挤出机焊接工艺进行聚乙烯外护管的焊接，确保焊缝强度等同于管材强度。

（1）材料

a．钢制管件的材质、尺寸公差及性能应符合 GB/T 13401、GB/T 12459 和 SY/T 5257 的

规定；

b．公称直径应与工作钢管一致，壁厚应符合设计的规定，且不应低于工作钢管的壁厚；

c．钢制管件表面锈蚀等级应符合 GB/T 8923.1 中的 A、B、C 级的规定；表面应光滑，当有结疤、划痕及重皮等缺陷时应进行修磨，修磨处应圆滑过渡，并进行渗透或磁粉探伤，修磨后的壁厚应符合规范规定；

d．发泡前应对其表面进行预处理，去除铁锈、轧钢鳞片、油脂、灰尘、漆、水分或其他沾染物；

e．钢制管件管端 200mm 长度范围内，由工作钢管椭圆造成的外径公差不应超过规定外径的±1%，却不应大于公称壁厚；

f．钢制管件表面应有永久性的产品标识

（2）弯头与弯管

a．弯头与弯管的弯曲部分外表面不应有褶皱，任意一点的实际最小壁厚应分别符合GB/T 13401、GB/T 12459和SY/T 5257的规定。

b．弯头与弯管的弯曲部分椭圆度不应超过6%，弯曲半径不应小于1.5倍的公称直径；

c．弯头和弯管的弯曲角度与设计的弯曲角度只差应不大于±1°；

d．材质：≤DN200为无缝钢管，材质为20#钢；＞DN200为螺旋缝焊接钢管，材质为Q235B。

e．**所有弯头两端直管段≥500 mm,裸露部分的长度应在（200mm～250mm）±10mm**

（3）三通

三通选用热拔三通，三通的材质、尺寸公差及性能应符合GB/T 13401、GB/T 12459和SY/T 5257的规定，支管应与主管垂直，允许角度偏差为±1°。

材质：≤DN500为无缝钢管，材质为20#钢；＞DN500为螺旋缝焊接钢管，材质为Q235B。

（4）异径管

异径管应符合GB/T 13401、GB/T 12459的规定，材质：≤DN500为无缝钢管，材质为20#钢；＞DN500为螺旋缝焊接钢管，材质为Q235B。

（5）固定节

a．固定节整体结构设计应符合管道轴向推力要求；

b．钢裙套与外护管之间配合间隙应小于或等于3mm，两者之间用热缩带密封；

c．钢裙套长度应保证其运行时与热缩带接触处的温度不超过50℃。

2.3.2 与管件连接的钢管

除满足1.3外，还应同时满足以下技术要求。

钢管及钢制管件：

该钢管是与预制保温管件配套使用。钢制管件包括三通、弯头（弯管）、固定节。

无缝钢管材质为：20#

螺旋缝钢管材质为：Q235B

采用材质符合标准，或不低于该标准的国家现行有关标准。

4.2.3.3 预制保温管件

a：保温管件的制造应符合GB/T29047-2012标准。管件母材**壁厚均应比相应规格管道加厚2mm。**

b：管件钢焊的焊接质量评定按GB3323《金属熔化焊焊接接头射线照相》标准中Ⅱ级合格。并对全部有条件的部位做焊缝无损检验。

c：钢管件的水压试验为1.5倍设计压力，10分钟无渗漏。试验及检测方法按照GB/T 29046-2012的规定执行，检测要求应符合GB/T 29047-2012相关规定。

4.2.3.4 钢管件质量要求

除满足1.3外，还应同时满足以下技术要求。

（1）管件由投标方提供典型型式（包括钢管部分）适应条件，供招标方设计选用。强度和受力验算应符合国家标准和满足本工程的安全运行的要求。三通、固定节均需采取加固处理，投标方提供三通的加固方案和相关的图纸、计算书，强度和受力验算应符合国家标准和满足本工程的安全运行。

三通采用拔制三通一次成型，弯头或弯管采用热压成型，不许使用焊制，弯头的最薄弱壁厚不小于直管段。

固定节应能承受管道所受应力，并应采取加强措施，同时提供加固方案图。

（2）钢管件焊接采用氩弧焊打底工艺。管件钢焊缝100% X射线探伤，焊缝级别符合GB3323标准Ⅱ级片要求。

（3）钢管件焊接采用单面焊双面成型，内外焊缝应平整，不允许出现焊瘤、焊渣等。

4.2.3.5聚乙烯外护质量要求

除满足1.3技术要求外，还应按以下技术要求制作。

所有直埋敷设的保温管件外护管采用整体成型无缝化结构、热板焊接工艺或手提式挤出机焊接工艺进行聚乙烯外护管的焊接，确保焊缝强度等同于管材强度。

A:保温管件外护管采用整体成型无缝化结构，应符合如下要求：

①：保温弯头、弯管要求：

弯头、弯管弧形结构处保温层厚度与其主管处保温层厚度一致，且弯头、弯管外护管不允许有焊缝。开标时需提供第三方具有检测资质单位针对保温弯头、弯管外护管无缝化的检测报告，无该报告的厂家视为无外护管无缝化保温管件的生产能力。

②:保温三通要求：

三通支管的肩部弧形结构处保温层厚度与其主管处保温层厚度一致，且保温三通外护管披肩部位不允许有焊缝。开标时需提供第三方具有检测资质单位针对保温三通外护管肩部无缝化的检测报告，无该报告的厂家视为无外护管无缝化保温管件的生产能力。

③：保温异径管要求：

异径管保温外护管为整体成型结构不允许有焊缝。开标时需提供第三方具有检测资质单位针对保温异径管外护管无缝化的检测报告，无该报告的厂家视为无外护管无缝化保温管件的生产能力。

B：手提式挤出机焊接工艺PE管件焊缝质量要求

①：外观平整均匀，过渡应平缓，不允许出现缺焊、漏焊、未焊满及裂纹和飞边。②：PE 错边不能超过壁厚的10%。

③ ：焊缝宽度:挤出焊料形成的焊缝应覆盖V型槽焊口两边,其宽度不低于2mm，整个焊缝宽度应均匀。

④ ：焊道形式应为类似半圆型光滑凸起且高于外套表面10%～30%壁厚。

C:热板焊接工艺PE管件焊缝质量要求

①：焊缝平整均匀，不允许出现漏焊，缺焊，飞边等现象，对接焊缝的融合点的最低处不能低于聚乙烯表面。

②： PE 错边不超过壁厚的30%

③：焊缝均匀，焊宽为0.6～1.2聚乙烯管壁厚。

4.2.3.6 保温管件整体性能

预制直埋保温管件产品必须符合GB/T29047-2012标准的要求。

保温管的轴向剪切强度：＞0.12 MPa，切向剪切强度＞0.2MPa。

采用环戊烷发泡工艺。

4.2.3.7原材料厂家

管件材质及制作保温原料与保温管要求相同。

投标人必须报出聚氨酯保温层的厚度、材质、构成、所用原材料产地、所有性能指标和技术参数。提供管件制造厂家的单位名称，提供产品制造许可证和产品出厂批次的合格证。

4.3.预制架空型金属防护层聚氨酯保温管（管件）主要技术指标

4.3.1 设备结构

预制架空型金属防护层聚氨酯保温管由输送介质的钢管，镀锌铁皮外套管以及钢管和外套管之间填充的聚氨酯硬质泡沫塑料保温层紧密结合而成。

预制架空型金属防护层聚氨酯保温管件应采用钢管作为芯管，聚氨酯泡沫材料保温（PUR）和镀锌铁皮外套。

三位一体式结构，工作钢管（或钢制管件）和外护管通过保温层紧密地结合在一起，形成一体式保温管（或保温管件），保温管的轴向剪切强度最低不小于0.12 N/mm^2，最小切向剪切强度不小于0.2 N/mm^2，工作钢管（芯管）外壁应作抛丸除锈处理，除锈等级Sa2.5。

4.3.2 材料

（1）钢管

无缝钢管材质为：20#，技术要求参见《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2008。

螺旋缝电焊钢管材质为：Q235B，技术要求参见《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091-2015。

①主要技术要求：

A.每根钢管都必须进行静水压试验，水压试验标准按照CJ/T3022执行；

B.钢管100%焊缝X射线探伤；

C.钢管直径和圆度偏差应同时符合CJ/T3022和GB/T9711的规定；

D.钢管壁厚偏差要求为：负偏差0mm，正偏差符合GB/T9711的规定；

E.钢管管端应加工为平端，极限偏差应同时符合CJ/T3022和GB/T9711的规定；管端坡口应符合CJ/T3022的规定；

F.钢管直度偏差应符合GB/T9711的规定；

G.钢管交货条件下表面锈蚀等级应符合《GB8923》中A的规定；

H.其余技术要求应同时符合CJ/T3022和GB/T9711的规定；

②管材的材质及表面质量

对于公称管径≥DN250以上的钢管采用螺旋焊缝钢管，材质为符合GB/T700标准的Q235B镇静钢，产品化学分析成分允许偏差应符合GB/T 222规定。钢管质量标准符合1.3中规

定的CJ/T3022-93、GB/T9711-2011标准的规定。

螺旋焊钢管要求使用优质卷板制造焊接钢管，不允许使用带钢制造焊接钢管。管材应按定尺和重量交货。

公称管径＜DN250的钢管必须采用无缝钢管，材质为20#钢，钢管质量标准符合GB/T 12459钢制对焊无缝管件标准的规定。

A.钢管的长度:每根管定尺长度为12米，允许偏差为0～±10mm。要求投标商投标时明确其投标报价的各种规格管材的定尺长度、重量。

B.管端形状:钢管的两端面应与钢管轴线垂直，其切斜度不得大于2mm，内外毛刺高度均不应大于0.5mm。

C表面质量:根据管材相应的制造方法，钢管内外表面应光滑，不允许有折叠、裂缝、分层、搭焊等缺陷存在。钢管表面允许有不超过壁厚负偏差的划道、刮伤、焊缝错位、烧伤的结疤等缺陷存在。允许焊缝壁厚增厚存在。

D外径、壁厚及重量:外径、壁厚的规格尺寸。

当D≤508时，管材外径允许偏差不得超过±0.75%D。

管材壁厚负偏差0mm，正偏差符合GB/T9711的规定

管道重量偏差不得超过+7.5%。

当D>508时，管材外径允许偏差不得超过±1.0%D。

管材壁厚负偏差0mm，正偏差符合GB/T9711的规定

管道重量偏差不得超过+7.5%。

E.弯曲度

管材的弯曲度不得大于全长的0.15%。

③力学性能

抗拉强度(Rm)：20号钢410~530MPa，Q235钢不小于375MPa。

下屈服强度（ReL）：20号钢不小于245MPa，Q235钢不小于235MPa。

（2）外套管

外套管采用镀锌铁皮，接缝处应采用咬口连接，不得采用纤焊或锡焊等方式进行，以免损坏镀锌防腐层；

镀锌铁皮外护层的最小厚度不得低于0.5毫米；

金属防护层不得有十字接缝，咬口处不得有张口、开裂等损坏现象；

为提高防护层的整体强度，成形工艺应采用工厂预制螺旋成形工艺；

防护层咬口缝应紧密、宽度应一致，成品外护管验收标准参照《通风与空调工程施工质量验收规范》-GB50234-2002中第四章风管制作的相关要求；

（3）保温层

保温层材料密度≥60kg/m^3，泡沫充分填满钢管与套管之间的间隙，并具有一定的粘接强度，使钢管、外套管及保温层三者形成一个牢固的整体。

保温层发泡原料必须是优质材料。保温层采用聚氨酯泡沫塑料，可在130℃工作条件下，长期使用30年，保温材料应具有良好的机械性能和热绝缘性能。其主要技术指标应符合《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》GB/T29047-2012的要求。另外，架空管道的聚氨酯保温层应采用燃烧性能为B1级的聚氨酯原料制作，防火等级符合《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB8624-2012标准要求。

保温材料的泡沫结构、密度、抗压强度、吸水率、导热系数均要符合GB/T29047-2012标准中的要求和EN253标准中的要求：

闭孔率：　≥ 90%

沿径向平均孔径：≤0.5mm

任意位置密度：≥60kg/m^3

吸水率：（100℃，90min）≤8%

导热系数：（50℃）≤0.033W/m.K

抗压强度≥0.3MPa

闭孔率：　≥90%

工作温度：　130℃

保温层发泡原料必须是优质材料。保温层采用聚氨酯泡沫塑料，可在130℃工作条件下，长期使用30年，保温材料应具有良好的机械性能和热绝缘性能。其主要技术指标应符合《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》GB/T29047-2012的要求。另外，架空管道的聚氨酯保温层应采用燃烧性能为B1级的聚氨酯原料制作，防火等级符合《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB8624-2012标准要求。

所有进厂的原材料均要求提供各项技术指标的检测报告、质量证明书及授权保证书。

聚氨酯保温层的所有性能指标和技术参数满足招标文件的技术性能要求。投标人必须报出聚氨酯保温层的厚度、材质、构成、所用原材料产地、所有性能指标和技术参数。

供货时随每批货，必须提供由国家权威检测机构出具的以上各种指标的检测结果和报告。

4.3.3 预制保温管件

4.3.3.1 技术标准

预制保温管件执行1.3所列的标准和有关要求。

（1） 材料

a. 钢制管件的材质、尺寸公差及性能应符合GB/T 13401、GB/T 12459和SY/T 5257的规定；

b. 公称直径应与工作钢管一致，壁厚应符合设计的规定，且不应低于工作钢管的壁厚；

c. 钢制管件表面锈蚀等级应符合GB/T 8923.1中的A、B、C级的规定；表面应光滑，当有结疤、划痕及重皮等缺陷时应进行修磨，修磨处应圆滑过渡，并进行渗透或磁粉探伤，修磨后的壁厚应符合规范规定；

d. 发泡前应对其表面进行预处理，去除铁锈、轧钢鳞片、油脂、灰尘、漆、水分或其他沾染物；

e. 钢制管件管端200mm长度范围内，由工作钢管椭圆造成的外径公差不应超过规定外径的±1%，却不应大于公称壁厚；

f. 钢制管件表面应有永久性的产品标识

（2）弯头与弯管

a. 弯头与弯管的弯曲部分外表面不应有褶皱，任意一点的实际最小壁厚应分别符合GB/T 13401、GB/T 12459和SY/T 5257的规定。

b. 弯头与弯管的弯曲部分椭圆度不应超过6%，弯曲半径不应小于1.5倍的公称直径；

c. 弯头和弯管的弯曲角度与设计的弯曲角度只差应不大于±1°；

d. 材质：≤DN200为无缝钢管，材质为20#钢；＞DN200为螺旋缝焊接钢管，材质为Q235B。

e. 所有弯头两端直管段≥500 mm,裸露部分的长度应在（200mm～250mm）±10mm

（3）三通

三通选用热拔三通，三通的材质、尺寸公差及性能应符合GB/T 13401、GB/T 12459和SY/T 5257的规定，支管应与主管垂直，允许角度偏差为±1°。

材质：≤DN500为无缝钢管，材质为20#钢；＞DN500为螺旋缝焊接钢管，材质为Q235B。

4.3.3.2 与管件连接的钢管

除满足1.3外，还应同时满足以下技术要求。

钢管及钢制管件：

该钢管是与预制保温管件配套使用。钢制管件包括三通、弯头（弯管）、固定节。

无缝钢管材质为:20#

螺旋缝钢管材质为:Q235B

采用材质符合标准，或不低于该标准的国家现行有关标准。

4.3.3.3 预制保温管件

a：保温管件的制造应符合GB/T29047-2012标准。管件母材**壁厚均应比相应规格管道加厚2mm。**

b：管件钢焊的焊接质量评定按GB3323《金属熔化焊焊接接头射线照相》标准中Ⅱ级合格。并对全部有条件的部位做焊缝无损检验。

c：钢管件的水压试验为1.5倍设计压力，10分钟无渗漏。试验及检测方法按照GB/T 29046-2012的规定执行，检测要求应符合GB/T 29047-2012相关规定。

4.3.3.4 钢管件质量要求

除满足1.3外，还应同时满足以下技术要求。

（1）管件由投标方提供典型型式（包括钢管部分）适应条件，供招标方设计选用。强度和受力验算应符合国家标准和满足本工程的安全运行的要求。三通、固定节均需采取加固处理，投标方提供三通的加固方案和相关的图纸、计算书，强度和受力验算应符合国家标准和满足本工程的安全运行。

三通采用拔制三通一次成型，弯头或弯管采用热压成型，不许使用焊制，弯头的最薄弱壁厚不小于直管段。

固定节应能承受管道所受应力，并应采取加强措施，同时提供加固方案图。

（2）钢管件焊接采用氩弧焊打底工艺。管件钢焊缝100% X射线探伤，焊缝级别符合GB3323标准Ⅱ级片要求。

（3）钢管件焊接采用单面焊双面成型，内外焊缝应平整，不允许出现焊瘤、焊渣等。

4.3.3.5 保温管件整体性能

预制直埋保温管件产品必须符合GB/T29047-2012标准的要求。

保温管的轴向剪切强度：＞0.12 MPa，切向剪切强度＞0.2MPa。

采用环戊烷发泡工艺。

4.3.3.6原材料厂家

管件材质及制作保温原料与保温管要求相同。

投标人必须报出聚氨酯保温层的厚度、材质、构成、所用原材料产地、所有性能指标和技术参数。提供管件制造厂家的单位名称，提供产品制造许可证和产品出厂批次的合格证。

4.4 现场保温的技术要求

4.4.1 保温管、管件补口保温的技术要求

招标文件中的接口，是指用电热熔套管连接两个外护管端部的部件及保温工艺。该接口处的保温补口由保温管厂的技术人员现场施工完成，并达到1.3中所列的标准、规范要求，接口处的现场保温补口应按不同的管径分别报价。

现场发泡料与直管道的发泡料必须一致，发泡时的PE封堵：采用PE塞焊分别封住发泡孔及放气孔。注意PE焊塞一定要充分熔焊，焊接牢固。

发泡孔和放气孔的密封端盖采用热收缩盖。

电热熔套与直管段搭接宽度为100㎜±10㎜。

接口用电热熔套接头，补口完成后首先对热缩套与母管之间的搭接缝进行聚乙烯热挤出钩边焊接处理，然后采用热塑带密封。

热熔套须选用无缝热熔套，且现场施工时，热熔设备能够实时显示并记录接口焊接过程中的热熔温度、外夹具压力，将记录的数据上传至云端存档。

现场接口热熔套及热熔设备须选用国内成熟厂家的产品。

架空段管道补口用铁皮应采用镀锌板，板厚与直管防护层相同；补口铁皮安装应采用拉铆钉固定，与直管搭接处应安装密封条且采用专用卡圈固定；注料孔与放气孔应在12点钟位置开启以利于注料与放气；发泡完成后用塑料封堵封死再用镀锌铁皮防护，镀锌铁皮防护用拉铆钉固定。

4.4.2补偿器、阀门与保温管（管件）补口保温的技术要求

本工程所用的免维护无推力套筒补偿器及阀门的保温现场制作。设备绝热保温应满足《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264-2013中的相关要求。补偿器、阀门与管道（管件）的连接方式为焊接。接口处的保温补口由保温管厂的技术人员现场施工完成，并达到1.3中所列的标准、规范要求，接口处的现场保温补口应按不同的管径分别报价。现场保温用的发泡料与所要连接的管道(管件)的发泡料必须一致，保温工艺以及外护的要求与3.1 预制保温管、管件接口相同，保温采用的材料应符合国家相关标准的要求；

4.4.3 阀门保温技术要求

4.3.1 本工程所使用的阀门主要是蝶阀和球阀，现场保温制作。

4.3.2 主要技术要求

(1)阀门保温设计条件：介质温度130℃，检查井内安装。

(2)阀门保温采用的材料应符合国家相关标准的要求。

(3)阀门保温后应能够保证不影响阀门的操作。

(4)阀门现场制作保温的材料应具有良好的机械性能和热绝缘性能。若现场发泡，需采用优质的聚氨酯泡沫塑料保温层、高密度的聚乙烯外护套，其主要技术指标应符合《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》GB/T29047-2012的要求。

投标单位需根据《管道与设备绝热》（ 08R418-1）和《设备及管道绝热设计导则》GB8175-2008，并结合自身的技术优势和本工程实际情况提出优于国标设计的技术方案，同时提供详细的保温说明和图纸。

4.3.3主要采用的规范及规程

《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》(GB50726-2011)

《工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范 》(GB50727-2011)

《工业设备及管道绝热工程施工规范》(GB50126-2008)

《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范 》(GB50185-2010)

《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）

《城镇供热管网工程施工及验收规范》(CJJ28-2014)

《管道与设备绝热》（08R418-1）

4.4.4.补偿器保温技术要求

4.4.4.1 本工程所使用无推力套筒补偿器，现场保温制作。

4.4.4.2 主要技术要求

（1）补偿器保温设计条件：供热介质为130/70℃高温热水，供热管道最高循环温度 t_1= 130℃，管网敷设方式为直埋或架空。

（2）补偿器保温采用的材料应符合国家相关标准的要求。

（3）补偿器保温后应能够保证不影响补偿器的正常工作。

（4）补偿器现场制作保温的材料应具有良好的机械性能和热绝缘性能。若现场发泡，需采用优质的聚氨酯泡沫塑料保温层、高密度聚乙烯或镀锌铁皮外护套，其主要技术指标应符合《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》GB/T29047-2012的要求。

投标单位需根据《管道与设备绝热》（ 08R418-1）和《设备及管道绝热设计导则》GB8175-2008，并结合自身的技术优势和本工程实际情况提出优于国标设计的技术方案，同时提供详细的保温说明和图纸。

（5）套筒补偿器现场制作保温必须充分考虑到与两侧保温管保温层的合理衔接，还应充分考虑到活动端及固定端与保温管的保温层衔接后防止泥沙以及土壤中水分进入保温层及内壳内，影响管道保温及套筒补偿器的正常工作。

（6）套筒补偿器应采取严格的保温、防水、防腐、隔土措施。套筒补偿器应依据其结构形式，在现场制作保温防腐。 防腐、保温层和外护壳性能及厚度应与主管道相同。防水、隔土应满足使用要求。

4.4.4.4 主要采用的规范及规程

《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》(GB50726-2011)

《工业设备及管道防腐蚀工程施工质量验收规范 》(GB50727-2011)

《工业设备及管道绝热工程施工规范》(GB50126-2008)

《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范 》(GB50185-2010)

《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）

《城镇供热管网工程施工及验收规范》(CJJ28-2014)

《管道与设备绝热》（ 08R418-1）

4.5 补偿器的设计、技术及质量要求

4.5.1 设备设计要求

4.5.1.1 设备名称：免维护保温套筒补偿器

4.5.1.2 用途：用于热水管道吸收热位移。

4.5.2 水质标准

水质: 硬度≤0.6mmoL/L

PH: 7～11

溶解氧: ≤0.1mg/L

悬浮物: ≤5mg/L

介质的工作压力及工作温度

2.2.3补偿器使用现场环境条件

最低温度：-10℃

最高温度：40℃

湿度：10-90％

补偿器设在检查井内

地震烈度：8度

4.5.3 技术要求

2.3.1 补偿器设计压力等级为PN25，设计温度等级为150℃，试验压力依据《CJ/T487-2015》确定；

2.3.2 免维护保温套筒补偿器必须采用自压式动密封原理，并采用三道以上独立密封槽，密封材料必须对芯管和外壳无腐蚀，并耐磨，防腐蚀，抗老化，填料的设计温度为170℃，并保证30 年免维护。

密封材料的性能应符合下列要求：

1） 密封性能良好，在产品适用的压力、温度下工作及压力试验时无渗漏；

2） 对芯管和外壳无腐蚀；

3） 密封填料与芯管表面的摩擦系数小于等于0.15；

4） 在规定的使用条件下，保持良好密封性能的实际运行时间不小于30 年；

5） 不污染供热介质。

2.3.3 补偿器的设计补偿量不低于设计要求。

2.3.4 芯管和外壳之间轴向运动部分需要镀铬处理，涂层厚度不小于30μ m，并具有抗磨、抗酸、碱、腐蚀能力。套筒补偿器必须设置防拉脱装置，并保证补偿器在任何工况下都不被拉断，必须保证补偿器在任何工况下都不被拉脱。

2.3.5 套筒补偿器的保温是现场制作，应充分考虑到与两侧保温管保温层的合理衔接，还应考虑到活动端及固定端与保温管的保温层衔接后防止泥沙以及土壤中水分进入保温层及内壳内，影响管道保温及套筒补偿器的正常工作。

2.3.6 套筒补偿器的材质为：内套、外套均采用Q235B。钢管原材料必须为国内知名大型钢铁企业生产的钢板。

2.3.7 配合尺寸的公差应考虑部件工作温度不同时膨胀量不一致及残余应力造成变形的影响。套筒管两端面应平行，并与中心线垂直，其垂直度偏差为公称通径的1%，且不大于4mm。套筒管两端面的同轴度公差值为公称通径的1%，且不大于3mm。

2.3.8 套筒管受压部件的对接焊缝应进行100%的X 射线探伤。射线探伤方法按CJ/T487-2015 执行，检验结果应符合CJ/T487-2015 的Ⅱ级要求。

2.3.9 套筒补偿器应采取严格的保温、防水、防腐、隔土措施。套筒补偿器厂家应依据

其结构形式，在工厂内制作保温防腐,保温层和外护壳性能及厚度应　与连接管道相同,补偿器保温、隔土、防水、防腐措施,做法可参考国标图集《热水管道直埋敷设》（05R410）第60页。

2.3.10 补偿器的设计位移循环次数应不小于1000次。

2.3.11 其余未尽之处应按CJ/T487-2015执行。

2.2.12保温要求

1）套筒补偿器出厂前应进行预制保温处理，预制保温结构的外护管应采用高密度聚乙烯外护管，保温材料采用聚氨酯硬质泡沫塑料，补偿段的防水密封采用套管形式，应充分保证密封套管的补偿能力不小于套筒补偿器的补偿量。防水密封套管与聚乙烯外护管的连接强度应满足使用要求。

2）为保证预制保温直埋式套筒补偿器与预制保温管道现场连接时有合理的外护管补口长度，补偿器保温后，应预留200㎜裸露直管段，以备现场与管道焊接。

3）补偿器内外套加长管采用材质为Q235B的钢板卷制。

4）补偿器的保温防水、防腐的结构与管道保温防水、防腐相同，但对活动端段不可产生约束力，且补偿器的保温层与外护壳的防水技术等须保障补偿器在管网投入运行后防止水和沙土等进入保温层，接口的活动部位保温方案应在标书中做专项描述。

4.5.4　质量保证及试验

4.5.4.1　规程、要求和标准

1）补偿器的设计、材料和制造，符合现行使用的有关国家标准和部颁标准或引进国的标准。这些标准和规范包括（但不限于）：

（1）美国膨胀节制造商协会标准，EJMA

（2）国家标准，GB/T12777-2008

（3）国家标准，GB3323-91

（4）美国CE标准

（5）不锈钢薄板熔焊技术条件，QJ1165-87

（6）压力容器油漆、包装、运输标准，JB2536-80

（7）GB/T985-88《气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊接坡口的基本形式与尺寸》

（8）DL5007-92《电力建设施工及验收协议（焊接篇）》

（9）GB8923-88《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》

（10）GB1764-79《漆膜厚度测定法》

（11）GB/T13306-91《标牌》

（12）部标，CJ/T3016

若国家有新的标准，以新标准为准

2）如果本技术规范与上述规程、要求和标准有明显抵触的条件，投标方应及时通知招标方进行书面解决。

3）自签订合同至排产期间，招标方有权提出因规程、协议和标准发生变化而产生的补充要求，投标方应遵守这些要求。

4）补偿器应根据本技术要求进行设计、制造、检验，同时符合下列有关标准。

5）设计、制造标准

补偿器的设计应符合《城镇供热管道用焊制套筒补偿器》（CJ/T 487-2015）、《钢制压力容器》GB150—1998、《城镇直埋供热管道工程技术规程》CJJ/T81-2013 。

6）结构、材料及其它：

（1）免维护保温套筒补偿器钢结构材质为Q235B。

（2）补偿器与热力管道为对接焊，出厂预制好坡口。

7）检测

投标方在出厂前应对所生产的补偿器逐个进行测试，按照《CJ/T487-2015》的规定进行检验和试验；并根据《CJ/T487-2015》及有关标准规定对到货的补偿器复验和判定，以确保运行的要求

4.5.4.2　设备的试验及要求

1）现场安装调试时，发现确实属投标方设计、制造质量问题，由投标方负责解决，费用由投标方负责。

2）热网调试时，根据招标方需要，投标方应及时处理补偿器所发生的问题，招标方提供必要的配合。

3）补偿器在出厂前按有关标准的要求进行压力试验、气密试验，并遵照有关标准进行中间检验和成品检验。

4.5.4.3　现场服务和培训承诺

当招标方要求投标方进行现场服务时，投标方接到招标方通知后8小时内给予答复，并在24小时内到达现场。

4.5.4.4　提交的技术资料

技术文件是由投标方根据补偿器的技术要求提供。所有技术文件，包括图纸中的说明，

应使用国际单位制，符号和缩写应符合有关规定标准。

技术文件含如下文件：

（1）提供产品图纸、产品的各项性能参数、免维护保温套筒补偿器的材质报告、有探伤资质单位提供的探伤检测报告（每个补偿器）、压力试验报告（每个补偿器）、产品的合格证（每个补偿器）。

（2）安装说明书。

（3）型式试验报告

4.5.5 经验和资格

4.5.5.1投标方应有省、部级颁发的同类型补偿器的生产许可证及省、部级部门的鉴定材料和检测报告。

4.5.5.2厂家的经验证明

投标方应具有五年以上生产补偿器的历史，通过ISO9000质量体系认证，应提交至少3家使用相同类型补偿器（≥DN500）用户的证明材料，并连续运行5年以上的记录，以证明投标方的经验。并出具用户使用证明（包括所签合同或中标通知书的扫描件）。

4.5.6 其它要求

4.5.6.1 本技术规范适用于本工程配套热管网所用的免维护保温套筒补偿器，它包括其设备本体及辅助设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等技术要求及供货范围。

4.5.6.2　本技术规范所提出的是最低限度的技术要求，并未对一切细节作出规定，也未充分引述有关标准和要求的条文。投标方应保证提供符合本技术书要求和工业标准要求的优质产品。

4.5.6.3　如果投标方没有以书面要求对本技术规范的条文提出差异，或虽提出差异但未得到招标方的确认，那么招标方可以认为投标方提出的产品应完全符合本技术要求的要求。

4.5.6.4　在签订合同之后，招标方有权提出因要求标准和规程发生变化而产生的一切补充修改要求，投标方应根据招标方修改后的技术标准进行排产。

4.5.6.5　本技术要求书所使用的标准，如与投标方所执行标准发生矛盾时，按高标准执行。投标文件中文字、章节、图纸前后有矛盾之处，以有利于招标方并以招标方解释为准。

4.5.6.6　本标书经买、卖双方共同确认和签字后作为订货合同的技术附件，与订货合同正文具有同等效力。

4.6 管道阀门的设计、技术及质量要求

4.6.1　设备设计要求

4.6.1.1　设备名称：管道阀门

4.6.1.2　用途：用于热水管道关断、泄水、排气等。

4.6.1.3　主要技术参数

管道阀门的形式、规格、数量及性能参数：详见5.供货材料清单。

4.6.2　工作条件

4.6.2.1 介质特征及使用条件

输热干线系统供水温度定为125℃，回水温度定为65℃，设计压力1.6Mpa。

阀门设检查井。

4.6.2.2 水质标准

硬度≤0.6mmoL/L

PH: 7～11

溶解氧≤0.1mg/L

悬浮物≤5mg/L

介质的工作压力及工作温度

2.2.3 阀门使用现场环境条件

最低温度：-10℃

最高温度：40℃

湿度：10-90％

管道阀门设在检查井内

地震烈度：8度

4.6.3 技术要求

4.6.3.1 整体式焊接全通径球阀技术要求

(1)整体式焊接全通径球阀包括阀体、阀球、阀杆及密封。

(2)阀门连接方式为焊接连接，工作温度为150℃、公称压力为2.5MPa。

(3)球阀包括阀体、阀球、阀杆及密封。

阀门连接方式为焊接连接

阀门材质要求：

阀体：碳钢；

阀杆：1Cr13不锈钢；

阀球：锻造实心球体球体，固定球，材质为1Cr18Ni9Ti不锈钢；

固定轴：1Cr13不锈钢；

阀盖：WCB碳钢；

阀杆密封形式：“O”型密封。

密封圈：碳化PTFE。

阀门操作灵活，阀体及阀杆密封处必须无泄漏。

(4)渗漏等级：不低于ISO5208 A级或ANSI B16.34Ⅵ标准，双向密封、双向零泄漏。

(5)传动方式：公称直径＞DN100的阀门采用蜗轮传动，公称直径≤DN100的阀门采用手柄。

(6)操作机构：阀门应该带有一个指示装置以显示阀盘或阀杆的位置,并且需要一个保证阀板“全开”或“全关”的限位机构。对于阀门的手轮，当面对手轮时，顺时针方向转动手轮阀门应为关。在手轮的轮缘上，要有一个箭头来指示关的方向。

底座和吊装环：若阀门总重大于或等于500kg，则阀门应安装底座。底座的设计应对保温产生最小影响。若阀门总重大于100kg应设吊装环。

(7)阀门通径与连接管道通径一致。

(8)阀杆密封形式：“O”型密封。

(9)阀座密封：合金钢。

(10)其他要求：正常使用寿命不少于30年。

(11)试验要求：

1)压力试验：所有的阀门都必须根据标准要求进行水压试验,试验压力为1.5倍的公称压力。

2)密封试验：所有的阀门都必须根据标准要求在关闭位置进行密封检测，根据ANSI B16.104标准进行双方向检测，1.1倍工作压力进行水压测试，双向零泄漏。

合格标准为阀门操作灵活，阀体及阀杆密封处必须无泄漏。

(12)整体式焊接全通径球阀应与连接钢管有良好的焊接性能，连接钢管公称直径小于等于200mm时钢管材质为20#钢，钢管公称直径大于200mm时钢管材质Q235B。整体式焊接全通径球阀应随货提供产品专业检验机构合格证书及产品性能、安装说明等资料。

4.6.4　质量保证及试验

4.6.4.1　规程、要求和标准

1）补偿器的设计、材料和制造，符合现行使用的有关国家标准和部颁标准或引进国的标准。这些标准和规范包括（但不限于）：

（1）美国膨胀节制造商协会标准，EJMA

（2）国家标准，GB/T12777-2008

（3）国家标准，GB3323-91

（4）美国CE标准

（5）不锈钢薄板熔焊技术条件，QJ1165-87

（6）压力容器油漆、包装、运输标准，JB2536-80

（7）GB/T985-88《气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊接坡口的基本形式与尺寸》

（8）DL5007-92《电力建设施工及验收协议（焊接篇）》

（9）GB8923-88《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》

（10）GB1764-79《漆膜厚度测定法》

（11）GB/T13306-91《标牌》

（12）部标，CJ/T3016

若国家有新的标准，以新标准为准

2）如果本技术规范与上述规程、要求和标准有明显抵触的条件，投标方应及时通知招标方进行书面解决。

3）自签订合同至排产期间，招标方有权提出因规程、协议和标准发生变化而产生的补充要求，投标方应遵守这些要求。

4）管道阀门应根据本技术要求进行设计、制造、检验，同时符合下列有关标准。

设计、制造标准

管道阀门的设计应符合《城镇供热用焊接球阀 GB/T》（37827-2019）、《钢制压力容器》GB150—1998、《城镇直埋供热管道工程技术规程》CJJ/T81-2013 。

结构、材料及其它：

（1）管道阀门钢结构材质为Q235B。

（2）管道阀门与热力管道为对接焊，出厂预制好坡口。

检测

投标方在出厂前应对所生产的管道阀门逐个进行测试，按照《GB/T 37827-2019》的规定进行检验和试验；并根据《GB/T 37827-2019》及有关标准规定对到货的管道阀门复验和判定，以确保运行的要求

5）设备的试验及要求

（1）现场安装调试时，发现确实属投标方设计、制造质量问题，由投标方负责解决，费用由投标方负责。

（2）热网调试时，根据招标方需要，投标方应及时处理管道阀门所发生的问题，招标方提供必要的配合。

（3）管道阀门在出厂前按有关标准的要求进行压力试验、气密试验，并遵照有关标准进行中间检验和成品检验。

6）现场服务和培训承诺

当招标方要求投标方进行现场服务时，投标方接到招标方通知后8小时内给予答复，并在24小时内到达现场。

7）提交的技术资料

技术文件是由投标方根据管道阀门的技术要求提供。所有技术文件，包括图纸中的说明，应使用国际单位制，符号和缩写应符合有关规定标准。

技术文件含如下文件：

（1）提供产品图纸、产品的各项性能参数、管道阀门的材质报告、有探伤资质单位提供的探伤检测报告（每个管道阀门）、压力试验报告（每个管道阀门）、产品的合格证（每个管道阀门）。

（2）安装说明书。

（3）型式试验报告

4.6.5 经验和资格

1）投标方应有省、部级颁发的同类型管道阀门的生产许可证及省、部级部门的鉴定材料和检测报告。

2）厂家的经验证明

投标方应具有五年以上生产补偿器的历史，通过ISO9000质量体系认证，应提交至少3家使用相同类型管道阀门（≥DN500）用户的证明材料，并连续运行5年以上的记录，以证明投标方的经验。并出具用户使用证明（包括所签合同或中标通知书的扫描件）。

4.6.6其它要求

4.6.6.1 本技术规范适用于本工程配套热管网所用的管道阀门，它包括其设备本体及辅助设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等技术要求及供货范围。

4.6.6.2　本技术规范所提出的是最低限度的技术要求，并未对一切细节作出规定，也未充分引述有关标准和要求的条文。投标方应保证提供符合本技术书要求和工业标准要求的优质产品。

4.6.6.3　如果投标方没有以书面要求对本技术规范的条文提出差异，或虽提出差异但

未得到招标方的确认，那么招标方可以认为投标方提出的产品应完全符合本技术要求的要求。

4.6.6.4　在签订合同之后，招标方有权提出因要求标准和规程发生变化而产生的一切补充修改要求，投标方应根据招标方修改后的技术标准进行排产。

4.6.6.5　本技术要求书所使用的标准，如与投标方所执行标准发生矛盾时，按高标准执行。投标文件中文字、章节、图纸前后有矛盾之处，以有利于招标方并以招标方解释为准。

4.6.6.6　本标书经买、卖双方共同确认和签字后作为订货合同的技术附件，与订货合同正文具有同等效力

六、竣工试验

调试和试运行分为分部试运和整套启动试运（包括空负荷试运、带负荷试运、满负荷试运）两个阶段。整套启动试运必须在分部运行合格后进行。

七、竣工验收

7.1 实物移交：72h+24h试运行合格后，各方应及时签署证明文件并办理实物移交。实物移交标志着设备的使用权、保管权由总承包人向发包方移交；实物移交后总承包人仍应对设备及系统的功能负责（因发包方人为操作、保管不善原因造成的设备损坏和丢失除外），直到性能考核完成，实物移交并不免除总承包人对设备故障及设备质量等所承担的责任。

7.2 竣工验收：72h+24h试运行合格3个月后的10日内，发包方负责组织相关部门共同进行竣工验收，发包方应提前15天将验收方案（验收时间、验收程序、验收人员、内容等）提交承包人，按验收方案进行竣工验收，合格后发包方签署竣工验收报告；总承包人负责整理竣工资料并向发包方移交竣工资料及设备资料。

7.3 主要验收内容如下：

(1)按国家相关规范和标准进行验收；

(2)对设备的性能、安装质量进行验收；

(3)性能考核；

(4)安全、环保、消防、水处理、计量仪表等专业验收。

八、竣工后试验（如有）

九、文件要求

（一） 设计文件，及其相关审批、核准、备案要求。

（二） 沟通计划。

（三） 风险管理计划。

（四） 竣工文件和工程的其他记录。

（五） 操作和维修手册。

（六） 其他承包人文件。

十、工程项目管理规定

（一）质量。

1.1 质量管理

1.1.1 总体要求

承包人的质量管理体系应符合ISO 9001和GB/T19001标准的要求，并已获得知名认证机构的认可，同时建立和执行适用于本项目的质量管理体系，以证实其能遵循发包人的各项要求。承包人应提供质量管理体系的充分性、有效性和符合性的证明，包括质量手册、程序文件、质量管理体系认证证书及近三年通过质量管理体系认证机构监督/复评审核的证明。

本项目强调以过程质量管理保证产品质量，发包人将依据已经建立的质量管理体系来审核和支持承包人遵循发包人要求的质量原则。承包人应该将发包人要求看成最低的和最基本的要求，即使承包人遵循了质量管理体系和发包人的质量要求，也不能解除承包人的任何质量责任、义务和职责。

具体要求是：

（1）设计质量合格率100%，达到国优设计水平（引进装置应达到国际同类装置先进水平）；

（2）采购设备材料合格率100%；

（3）安装工程焊工100%考核，焊接质量一次合格率96%以上，

（4）单位工程质量合格率100%；

（5）重大及以上质量事故为零；

（6）有效控制质量通病，观感质量及施工工艺达到国内先进水平；

（7）安装工程试车一次成功且达到长周期运行的要求。

1.1.2 质量计划

承包人应根据其质量手册、程序文件确定的过程方法，并结合项目特性和发包人要求，编制并提交一份项目质量计划。该质量计划应考虑ISO9001：2008和GB/T19001-2008中全部可适用内容和用于控制、保障每个方面的有关文件。质量计划应确定对完成工作范围中的各项

活动和过程，实施控制的力度和要求。

项目质量计划至少应包括但不限于下列各项内容：质量方针、目标；质量控制活动矩阵表，明确质量控制活动内容、组织机构及其部门和人员的职责；质量检验、检测控制点；相关执行程序以及将会发生的文件及质量活动记录。

项目质量计划应报发包人审核、审批；发包人将按照批准的质量计划定期对承包人进行质量审核。

承包人需确保其安排的质量管理人员能够胜任其工作，且在质量管理工作中真正起到作用，否则发包人有权责令承包人更换这些人员。

1.1.3 质量管理系统要求

承包人项目质量管理体系运行应覆盖所有的项目实施和管理层面，承包人对其分包商、供应商也应实施同样的要求。承包人质量管理体系及执行文件应经发包人审批后方可用于项目实施，文件至少应包括但不限于下列各项：

质量计划；

项目组织机构及职责；

项目沟通与协调程序；

文件、记录控制程序；

与产品有关要求的确定及评审程序；

设计程序；

采购管理/控制程序；

生产和服务提供的控制程序；

生产和服务提供过程的确认程序；

标识和可追溯性识别程序；

顾客财产及产品防护程序；

产品监视和测量程序；

过程监视和测量程序；

不合格品处置程序；

纠正及预防措施程序；

检验/试验计划；

工程变更控制程序；

分承包人/供应商质量控制程序。

1.1.4 文件控制

承包人应为本项目编制合适的文件控制程序，程序应包括文件的编制、审核、批准、版本控制、文件标识、传递、分发、存档等相关内容。承包人应对合同履行期间产生的所有文件，包括与发包人和分包商的往来文件进行严格的控制和管理。

承包人应制定直观明确的文件编号系统，以便容易跟踪和归档。文件资料的传送必须以正式的途径、规定的格式传送给发包人及分包商指定的代表人。已签发文件的任何更改应作明显的标识并记录在文件登记册上，任何被替代的文件应清楚标识或移出档案。

文件登记册应对本项目产生的全部文件记录其项目标题、编号和后续的修订号，每个文件的提交/审批状态也应记录在文件登记册上。

承包人的文件控制程序应规定项目文件的相应版本得到正确分发和使用，包括图纸、规格书、程序等。承包人应建立和维护文件更新体系，该体系用以确保文件的所有变化以书面形式出现，并得到批准，同时文件更新应以快捷和可追溯的方式进行。

文档和数据管理执行附件 3-8 发包人管理规定10.条。

1.1.5 设计控制

承包人应按合同规定的范围和技术要求完成设计工作。承包人工作范围的改变必须事先得到发包人的书面批准。

承包人应保证参与本项目的设计人员熟悉相关的设计规范、标准和发包人要求。设计控制程序应明确承包人已对其设计人员所涉及到的各项活动作了相应的规定，如专业内部校审、专业间校审、设计界面审查、设计修改、版本控制、第三方审查机构审批及政府机关审批等方面的规定。

承包人应向发包人报告其已完成设计的审查计划，包括与制造、安装设施有关的部件、设备、系统的设计文件或程序文件。发包人必须参与承包人的设计审查，并有权对所有设备、系统的设计审查。

所有的设计文件在提交发包人审批前，承包人应完成内部的校对、审查、审核和批准程序。作为有经验和有能力承担本项目工作的承包人应对其设计文件负责，发包人的批准或未加评议不应解除承包人的责任。在设计阶段，承包人的注意力应集中在各设计控制点上，如设计原则、适用标准、规范，设计界面，输入/输出的确认。

发包人有权自由接触或由承包人协助接触承包人的设计文件（包括图纸、计算书、规格书、程序、标准设计等），设计过程记录，试验报告，有关设备和系统的设计审查记录。发包人有权审查、评审、批准或拒绝批准所有的设计图纸和设计文件。

承包人应保证其分包商的设计文件已按相应的审批程序通过审批。

设计图纸和设计文件的审批程序应作为质量保证和质量控制程序的一部分，并获得发包人批准。承包人应指派有经验的技术人员审查设计图纸和设计文件的技术方案，设计界面和关键尺寸，特别是尺寸链，配合公差，接口详图和设备、系统特性等。带审批意见的图纸和原图应至少保存到所安装设施保证期结束为止。

1.1.6 采购控制

承包人应编制采购控制程序，采购控制应清楚规定采购文件在编制、审查、批准及控制过程中各项活动的描述和管理规定。采购文件在发出之前应首先通过承包人的技术人员的审查后提交发包人审查，以确保所有的商务、技术要求和质量管理要求在采购文件中得到相应的体现。

材料、设备或服务的采购文件，无论是由承包人采购还是由其分包商进行采购，都应至少包括如下内容：

a)材料、设备或服务的详细描述；

b)适用的规范、标准和设计、制造要求；

c)供货商提交文件清单，包括需提交发包人审批的图纸，规格书，说明书，程序，检验/试验计划，检验/试验记录等；

d)供货商产品证书和必要的权威检验机构证书；

e)发包人和承包人/分包商对货物生产过程驻厂检验和运输前检验的要求和项目；

f)货物检验及运输移交过程中需保留的标识或记录；

g)规定发包人有权自由进出/接近供货商生产设施并进行相关检验的条款。

承包人应首先对供货商进行资格预审，要求供货商提交向相关工业领域供应类似材料、设备或服务的经历文件，必要时提出对主要供货商生产设施进行现场调查的要求。通过资格审查合格的供货商名单应在采购发标前送发包人审批。

承包人必须安排相关人员进行工厂检验，确保其所采购的设备、材料质量在制造过程中得到控制。

发包人有权视察供应商和二级供应商的制造场所，或安排人员进驻设备监造，以便审查采购合同的执行情况，设备、材料的生产质量状况，承包人必须为发包人安排工厂检验的相关事宜。

1.1.7 材料控制

承包人应对所采购材料、设备进行到货检验，以保证到货材料和设备符合订单文件的相

关规定，检查运输破损，承包人应承担所有供货项目的运输破损检查以及对运输破损情况向发包人及时报告的责任。承包人应在到货后一周内完成到货验收检查，并填写相应的验收报告或不合格项目报告。所有的不合格的材料应被清楚标识和隔离，直至得到妥善处置。

承包人应对进场材料按照标准、规范要求检查检验后，进行合适的标识，对需切割使用的材料应在划线后切割前进行原标识转移并记录在材料跟踪表上，承包人委派人员须到现场进行检查确认，以保证所有材料在项目制造、安装全过程中得到有效跟踪。材料、设备部件的标识应易于进行跟踪，可以采用挂牌、钢印、喷字、标签、色标等方法进行标识。材料控制程序应明确各种材料采用的标识方法和位置并符合规格书要求及有关规定，标识的方法和位置不应影响材料、设备的功能、性能、质量及外观。在制造、安装过程中如果材料原有标识受损或被覆盖，应重新标识并经承包人委派人员和发包人代表现场确认，并记录在案。用于制造、组装、运输或安装的材料、设备在发送使用前还应对材料、设备标识的正确性进行确认，仪表、阀门和管件及设备的标牌号码应与相应的设计图纸/位号一一对应，不能挪用。

材料设备的搬运、清洁、储存、保管、预防维护和安装保护也是材料控制的内容，承包人应建立程序以确保材料和设备从进场到安装、调试完成全过程得到正确的维护，避免由于各种原因造成锈蚀、损坏和丢失。已安装的设备材料应有适当的保护和遮挡，在已安装的设备材料周围和上方进行动火或吊装作业时，应加遮盖保护，安排专人看护，并配备随时可用的消防器材。临时敞开或打开的设备、管口等应有适当保护，当班工作完成后及时封堵，特别是垂直方向的开口要保持常闭保护，避免油、水及异物进入。

为了避免损坏、遗失和变质，特殊的搬运、保管、储存、清洁、包装和装船/车运输要求应由有资格的人员根据事先制定的工作和检验程序以及供货商说明来完成。所有的设备保管程序和计划应提交给发包人审查。承包人应对供货商的特殊要求引起重视。必要时，承包人应邀请供货商来安装现场进行特殊的保管维护作业。

承包人应确保其分包商采取与上述要求相当的控制程序对材料进行有效管理。

1.1.8 施工控制

承包人应根据项目特性制定并执行施工安装计划、技术方案及相应的控制程序和操作方法，包括对施工分包商资格及能力的评审、评定；过程控制、质量控制、材料控制、记录控制和其它施工活动，以保证工程建设质量满足国家工程建设强制性标准及合同规定的要求。并经发包人审核签字后实施。

对于多人次、多部位重复发生或应用新材料、新技术的施工安装工序，实行首件样板制。要求承包人在各自承包工程范围内每一工序产品建立首件样板，供各承包人观摩、借鉴使用。

施工过程中承包人应严格执行发包人批准的各种质量控制文件。

要求承包人组织所有焊工进行现场理论和实际操作考核，合格后签发本项目的焊接操作证，该工作需在发包人和监理见证下进行。

要求承包人采取措施保证管道、设备系统的清洁；所有阀门、管件、管段安装前必须用空气吹扫或人工清扫，且经发包人委派的专门检查人员检查认可，发包人和监理一旦发现违反本要求的行为，有权要求扩大检验范围，所有敞口必须及时设置防护措施，避免任何杂物进入敞口设备、管道系统。

1.1.9 检验和试验控制

承包人应为制造、安装工作中的每一类检验活动，每一种测试过程编制相应的检验程序和试验程序。检验程序应详细描述检测方法、检测设备和检验人员资格要求以及适用的检验规范、接受依据和记录要求，检验程序应包括检验报告格式。试验程序应详细描述试验活动的步骤、实施的操作和需要测试的特性以及记录要求，试验程序还应包括试验活动对环境条件的要求和对试验区周围的人员、设备安全保护的措施。

承包人应依据批准的制造、安装、检验和试验程序，准备项目检验和试验计划并报发包人审查批准后执行，按照批准的项目检验和试验计划，由经过资格审查的检验/试验人员实施检验和试验活动。检验和试验活动应记录并形成检验/试验报告。

检验/试验记录和报告的应坚持风格一致的原则，这些一致的式样内容包括标题样式、字体字号和签字栏设置等。检验/试验报告应有承包人、发包人和第三方检验机构签署/盖章，并注明日期。检验/试验报告的签字原件应作为完工文件提交给发包人。

承包人应编制检验和试验状态标识使用和管理规定，并通过使用检验和试验状态标识对施工作业是否已被检验及其检验结果进行直观的确认，状态标识可由发包人委派人员在作业处使用签字说明、特定的喷涂、挂检验牌、指示卡或其它适合的方法进行。检验和试验状态标识使用和管理规定中应明确定义各种标识的符号和所代表的意义，还应明确规定标识的使用和清除必须由发包人委派人员进行有效控制，其它任何人员不得污损、破坏和擦除，非人为因素造成的标识模糊、残缺和毁坏，应由原发包人委派人员或其授权人重新标识。

试验结果应得到评价、记录，其接受状态应得到有资格的个人或团体的确认。应编制和使用试验控制的预检查和后检查清单，以保证试验系统已正确准备，安全措施已落实，试验介质或设备在试验后已完全清除等。

1.1.10 检验和测试设备控制

承包人应对项目制造、安装过程中使用到的检验和测试设备进行有效控制。承包人应分

辨、控制、调整、调校施工作业中的工具、仪器、仪表和用于质量检验活动的检查测试器具。所有的检查测试设备应按规定的检定周期在有资格的检定机构进行检定，其检定/调校证书应提交发包人审查后相应的仪器设备才能投入使用，检查测试结果才有效。

承包人应在其制造、安装现场配备为完成施工和在施工、检验过程中控制质量所必需的所有设备、仪器。现场使用的全部检验测试设备/仪器应挂牌/贴签，其对应设备/仪器的跟踪控制卡应标明其用途、精度等级和证书有效期等内容。

特殊的检测工具和仪器设备应明确标识并随机附使用说明书，以便相关各方通过阅读说明书，完全掌握其用途下的功能测试、现场调校和正确的使用方法。

测量结果应根据调校证书中记录的系统误差值和现场的环境条件、温度变化进行结果修正，并给出足以使发包人满意的证明。原则上所有的测试设备/仪表应至少每半年进行一次调校检定，压力试验用的压力表应在实际使用前三个月内进行实验室检定，并在使用前一周内在现场进行比对检定。在测量/试验中或其后如发现使用了非调校的设备和仪器，或使用了标定/调校证书失效了的设备和仪器，所完成的测量和试验必须重新进行。

1.1.11 不合格控制

承包人应建立和运行用以防止使用不符合要求的设计文件、材料、部件、服务和工艺的控制程序。不满足要求的材料应由承包人进行控制以保证正确处置和防止误用，不合格控制包括标记、记录、评定、隔离、处置以及通知相关的部门。

发现不合格是承包人的责任，承包人的质量保证部门应根据不合格处理程序及时记录和处理所发现的不合格项目。不合格报告应在不合格被发现后的24小时内填写完成，并上报发包人，不合格报告应编号和跟踪，指明分包商/供货商、设备名称或工艺过程、质量问题，给出不合格的原因和纠正措施及将来如何避免的建议。不合格纠正措施应提交发包人审批。

由发包人发现的不合格项目，并正式或通过检验报告通知承包人，承包人应填写不合格报告，并提出必要的纠正措施。

在不合格报告填写完成和纠正措施分析及建议提出之前，不合格项目应得到标识并保留。一旦纠正措施得到批准，落实纠正措施完全是承包人的责任。承包人的质保部门应催促其施工部门加紧实施。

为避免误用和混淆，承包人应划分隔离区，指定隔离办法，作不合格标记。在隔离不可行的情况下，经发包人事先同意，可使用挂牌或其它标志方法进行区别。

承包人应调查不合格项目重复出现的原因，并采取措施进行预防。

可以接受的不合格项目，经过发包人综合考虑后如认为坚持原来的要求反而是不经济的

或不利于达到预期的项目目的，在这种情况下，承包人可以准备变更请求单，并提交发包人批准。每一变更请求单均应按不同的情况进行准备和评估。必要时，承包人也可以为其分包商和供货商准备此类变更请求单，不论是为分包商还是为供货商提出的，发包人的决定（接受/拒绝）只针对承包人。

1.1.12 工程暂停

当承包人的行为或已发生的质量问题将对施工安装后续工序或最终工程质量造成缺陷危害，影响使用功能、寿命和安全运行时，总监报发包人批准或发包人有权发出“工程暂停令”，承包人应停止相关部位的施工作业，采取防护措施，并承担由此造成的各项费用损失和接受合同约定的处罚，工期不予弥补。

承包人应在接到“工程暂停令”后，立即着手制订解决或改进措施，在总监报发包人并得到批准后方可复工。

1.1.13 质量统计和应用

承包人应对项目安装过程中的焊接质量进行统计，要求按焊接方式、材质分类和焊工个人焊绩两种方法分别统计每周每月的焊接质量，并在承包人的周报/月报中反映按焊接方式统计的当周/当月焊接质量和累加值，按焊工个人焊绩统计的焊接质量统计数据由安装现场保留供发包人现场代表参考，不反映到周月报中。

承包人应对焊接质量统计数据进行分析和评估，找出存在的问题和提出改进措施，对焊接质量合格率较低的个人应有合适的管理措施，或限制他的工作范围，或临时移出场地接受培训，甚至完全从本项目中开除。质量分析评估报告应提交发包人审查，所采取的改进措施及处理情况应通报发包人。

承包人应单独编制质量月报提交发包人，质量月报应从项目设计开工到安装完成全过程每月编制出版。质量月报应指出当月存在的质量问题并提出纠正措施，汇报上月存在问题的处理落实情况，月报的内容应涉及包括设计、采购、制造、安装和调试各阶段各专业。此外，质量月报还应包括对政府法规的落实状况，已完成的内部审核记录及将要进行的内部审核计划，以及整个项目的不合格项和处理结果汇总表。

1.1.14 分包控制

承包人应建立保证其分包商工作质量的控制程序，该程序应结合本附件和有关管理要求进行编制。承包人应审查和批准其分包商的分包质量控制程序，并在项目实施过程中监督、评审该分包质量控制程序的运行情况。分包商的质量计划应得到承包人的批准。

承包人应对其分包商承担的工作提供固定的检查、验收人员，承包人对分包商的质量监

督人员应获得与所赋予的任务相适应的资格和权力。分包商的工作内容应包括为此检验提供所需的支持和服务。

承包人应在项目工作分包前获得发包人的批准。发包人将要求承包人提供分包商在分包能力、施工计划、质保体系和财务状况方面的证明文件。必要时发包人将要求到分包商工厂/场地进行现场调查和审核，承包人应为此提供协调和服务。

1.1.15 承包人人员

承包人应安排具有相应资格、技能熟练、经验丰富、足够的工程专职人员参加本项目工作。承包人在投标文件中应准备一份参加本项目组织的管理人员(包括质量控制经理或质量控制工程师)、各技术专业负责人名单及履历，提交发包人批准。还应准备一份参加本项目施工分包商的施工管理、关键技术岗位人员名单及履历，在施工开工前14天提交发包人批准。个人履历应包括学历、职称/个人注册资质、技术或管理背景；工程经历/业绩；项目职责/岗位等内容。发包人有权对承包人人员进行考察、考核。

未经发包人同意，承包人不得在项目执行其间任意更换发包人已批准的人员。但有下列行为之一的，承包人应依据发包人要求以合适人员替换：

工作不认真、不配合、经常出错；

履行职责的能力不够或玩忽职守；

不遵守合同规定及安全、环保、职业健康要求的；

发包人认为有不良嗜好或恶习的。

1.1.16 质量审核

发包人有权对承包人项目质量管理体系的任何方面进行审核，并可作为观察员参与承包人质量管理体系针对本项目的内审/外审。

承包人质量计划中应安排将本项目纳入质量审核范畴，审核内容包括项目的设计、采购、施工、试车、交付阶段的工作过程与质量。承包人在项目执行其间，每年应至少一次对本项目执行所有发生的过程进行质量审核。当承包人项目执行最后一年的审核不能覆盖后续过程时，应在后续工作完成70%里程碑处安排和执行附加的专项审核，例如施工安装、试车、交付实施阶段。承包人的任何质量审核应提前7天通知发包人，发包人必须参与承包人的质量审核，承包人应向发包人提交一份审核结果并由发包人签字确认。

1.1.17 质量监督与第三方检验

（1）质量监督

本工程依据国家法律法规将接受政府机构的质量监督，质量监督范围包括发包人及所有

工程参建方，任何违反国家工程建设法律法规的行为将受到政府质量监督机构的处罚。

（2）承包人第三方检验

承包人应委托第三方检验机构以足够的力度验证或确认其供应商的产品质量。另外，所有证实工程建设质量并作为竣工资料交付发包人的质量记录必需是承包人委托第三方检验机构实施的质量验证或确认结果。这种验证或确认结果应是通过标准规定的检测技术方法实现的，承包人应将委托第三方检验机构对其供应商产品、工程建设质量检测事项的安排纳入质量检验、试验计划。

承包人应根据合同项目特性，与发包人招标确定的“第三方检验机构”签订委托合同。

（3）发包人第四方检验

发包人有权委托第四方检验机构对承包人工程建设过程形成的产品质量进行抽样检测验证，检测内容包括进场设备、材料及工程建设实体质量。承包人应该接受这种安排，提供必要的作业支持条件并友好合作。

注：发包人委托的第四方质量检测验证不解除承包人的任何质量责任、义务和职责。当检测发现有不合格项时，该不合格项的检测费用将由承包人承担。

（二）进度，包括里程碑进度计划（如果有）。

2.1、工期目标

工期目标见前面条款。

除尘、脱疏、污染物的排放等环保设施做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。及早安排特殊消防、全厂起吊设施的地方政府验收工作，机组整套试运前应全部投入。

工程确定里程碑节点，强调在保安全、保质量的前提下，高标准整点实施。里程碑进度既是形象进度，又必须是实物量进度。具体进度见附件4《工程里程碑节点计划》。

2.2、责任与义务

2.2.1 发包人的责任与义务

1、发包人将按《建设工程项目管理规范》GB/T50326的要求承担本工程的监督职责。

2、发包人有权按照本约定对承包商及其分包商进行考核和奖励。

3、发包人有协助承包商搞好工程进度管理的义务。

2.2.2 承包商的责任与义务

1、进度管理总则

1）承包商的进度管理体系应有效运作，实现自主管理。

2）以风险预控为基础，建立相应的进度风险预案并严格执行。

3）定期组织进度状态评价和风险评估，实现进度的预控管理。

4）强化工程进度的总体管控，推进工程各环节均衡发展，以实现工程进度最终目标。

2、承包商应定期盘点进度的周边影响与资源影响，提出分析报告，做好施工进度动态控制并及时调整计划部署，建立传递施工现场施工信息的快速通道。

3、承包商应根据发包人提供的指导性一级网络进度计划，负责编制工程二、三级网络进度计划，进度计划中应明确各系统安装完成交调试进行系统调试的时间计划，制定工序交接的详细时间交接计划，经协商审定后严格执行，过程相互监督与预警。

4、承包商根据工程的特点及其它可能影响工程进度的因素，制订有关工程进度的风险预控方案，有针对性地编制工程进度控制管理的措施。

5、承包商应及时反馈工程进度实际执行情况，必要时对原有二、三级进度计划进行调整并上报监理单位、发包人。

6、承包商每周根据三级进度计划，对每周完成的工作进行盘点、统计，并上报发包人。

7、承包商应按有关通知要求按时参加工程进度风险分析会，并按要求在会前报送分析会材料，材料内容包括承包商所承建工程当前工程形象进度，年度里程碑节点风险分析（或合同工期风险分析），并针对存在的风险提出建议性规避措施。

8、由于承包商进度管理、进度控制措施不力造成对工程进度的影响由承包商负责，由此发生的费用与延误工期的责任由承包商承担。

2.3、里程碑进度计划

里程碑节点计划

序号	里程碑项目	一期	二期	三期	四期
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					

11					
12					
13					
14					
15	完成72h+24h 试运行				

说明：

1.此表由承包人详细填写，承包人可以增加相关内容，并可优化机组投产时间；

2.工程正式开工日期原则上为本次招标预中标通知书发出后三个月内，具体以发包人审批的开工日期为准。

（三）支付。

（四）HSE （健康、安全与环境管理体系）。

4.1、总则

1、承包人应当建立良好的健康安全环保理念，遵守相关规定，遵守发包人的各项健康安全环保要求，遵守工作场所的各项管理规定，在预防事故、控制损失和保护环境方面，采取积极合作的态度。

2、当发包人认为承包人未遵守相关规定，或对人身、财产、环境构成威胁，发包人有权随时停止承包人的工作，令其整改或撤换人员。承包人任何违反发包人健康安全环保要求的行为均视为对合同的违约，严重违章行为自然构成提前终止合同的理由和依据。

3、承包人应当对其作业控制范围内人员和财产的安全单方负责；对用自己的设备、技术、劳务等完成工作任务的承包人，应当独立承担工作中遭受的意外风险。

4、由于承包人直接或间接未遵守相关规定，而使发包人受到任何损失、伤害、索赔、处罚或债务，承包人都有义务保护、补偿发包人，免除发包人责任。

5、承包人应当根据相关规定，确保所有人员均已接受必要的专业技术培训和健康安全环保知识的教育培训，有资格并且确实能够从事相应工作，持证上岗；掌握发包人的健康安全环保要求，掌握工作场所各种工具、设施、设备的操作规程、应急程序；定期进行各类安全培训和演习，不断提高安全意识和安全技能；在确保自身安全前提下，有义务参加工作场所任何事故或救灾的抢险活动。

6、承包人应当雇佣在生理和心理上均具有能够从事特定工作能力的人员完成工作；严重睡眠不足疲乏无力，患传染病、严重心脏病及特定职业禁忌，依赖药物、酗酒、赌博和吸毒人员不在此列。

7、承包人应当配备合适的、性能完好的工具、设施和设备。

8、在合同项目实施前，承包人应当制定完善的健康安全环保计划、措施，提交发包人认可；所有人员应当熟悉、掌握项目存在及潜在的风险、控制对策和应急计划。项目实施前，承包人应当按照规定办理相关作业许可证。

9、承包人应当定期对人员、设施、设备、机器、器械、工具、装备和各项作业等，进行安全检查或检验，确保符合相关健康安全环保要求；同时保持工作场所清洁、有序。在项目实施过程中，定期召开安全会议，把工作中的安全环境隐患/危险及预防措施传达至每一个人。

10、发包人有权更换或调整不能胜任的人员和协作单位，更换或调整有不安全因素或对工作质量、环境有影响的人、设备、材料、工艺、工序。

11、在履行工作过程中，承包人应当避免对工作场所、大气、海洋、河流、湖泊、码头等污染或损害；在紧急状态下，使用合理手段把可能造成的污染、损坏或损失降至最低。

12、承包人应当配合发包人的健康安全环保检查，并提供必要措施。

13、承包人人员包括其代理方、协作方人员，应当按照要求定期进行体检，合格者方可进入工作场所。

14、承包人应当根据规定，配备完善的个人劳动防护用品和应急用品，配备必需的消防救生器材、安全检测工具、设施和设备等。

15、承包人在工作场所内发生/发现任何人员伤害、设备故障、火灾、爆炸、环境污染事故、险情、事故苗头、安全隐患或不符合行为，应当立即报告发包人，并配合调查、处理。如果承包人是当事者，必须立即停止作业，直至建立安全的工作方式或状态；在规定时间内提交书面事故报告和调查报告；落实整改措施。

16、承包人应当具备管理代理方、协作方遵守一切相关规定的能力。否则，发包人为保护国家和自身利益可以采取一切认为必要的行动。

17、承包人在工作场所使用的各种工具、材料、设施和设备，和发包人委托承包人采办的各种工具、材料、设施和设备，必须具有证明质量、性能符合国家、发包人要求的质检报告、合格证书等支持性文件。

18、承包人有权拒绝任何不符合健康安全环保要求的作业或指令。

19、承包人应当为其相关设备投财产险和第三者责任险，为相关人员投人身意外伤害险，提供相关证明。

20、承包人在工作场所及时发现、报告、制止、积极参与处理非承包人原因引起的各种事故、隐患和不符合行为，发包人将按照相关规定进行奖励。

21、“相关规定”是指：国家、部门、地方政府颁发或认可的与健康安全环保有关的法律、法规、条例、规章、命令、规则、标准，发包人要求或遵循的一切健康安全环保政策、理念、制度、体系、规程、预防措施、工作程序和被广泛认可的、良好的健康安全环保实践和工业惯例。

22、本要求第二章及以后章节所提及的健康安全环保内容，是发包人对承包人的最低健康安全环保要求，但不限于此；承包人应当根据工作特点及相关规定，制定、完善并严格执行健康安全环保制度。

23、承包人应当充分了解本项目的建设施工是在正常生产的一期合成氨装置预留位置的技改扩建工程。施工作业区域紧邻生产装置，与生产装置高度交叉，具有高度风险的的状况，并进行评估。

4.2、安全基本要求

1、双方应当加强管理层之间的沟通。

发包人有权对承包人的工作计划、设施设备状况、作业情况进行健康安全环保方面的监督检查。承包人应当参与发包人组织的健康安全环保活动、会议和培训，交流各种相关信息，向发包人报告作业情况、设施设备检查情况、事故隐患、相应措施，并接受核实，根据发包人要求提交事故统计数据和其它安全数据。

2、承包人在作业过程中应当记录并保存如下资料：

（1）工作日志、作业记录；

（2）气象记录；

（3）安全设备的维修、测试、更换、施工安装及故障记录；

（4）安全演习、训练记录；

（5）事故、事件、险情、隐患和不符合行为记录；

（6）其它需要记录、保存的安全资料。

及时填写记录并签名；原始记录不得涂改、撕页或销毁。发包人需要时，承包人应当无偿提供上述资料。

3、承包人应定期召开所有员工参加的安全会议，做会议记录并保留在工作现场。发包人现场监督（代表）有权参加安全会议。

4、承包人应发放给所有员工每人一本安全手册，组织学习，并收回安全手册知识答卷。

5、按照相关规定，设置并遵守健康安全环保标识。

6、明确隔离锁定制度，杜绝不知情人员误入危险区、操作或误操作，保护人员在动力装

置、压缩系统和有限空间等的安全作业。尤其强调隔离标志、禁止操作标志、锁定装置只能由挂牌或上锁人员去除，在摘牌、摘锁之前必须预先查验。

4.3、人员资格与行为要求

1、承包人应当根据相关规定，确保所有人员均已接受必要的专业技术培训和健康安全环保知识的教育培训，有资格并且确实能够从事相应工作，持证上岗；掌握发包人的健康安全环保要求，掌握工作场所各种工具、设施、设备的操作规程、应急程序；在确保自身安全前提下，有义务参加工作场所任何事故或救灾的抢险活动。

2、承包人人员包括其代理方、协作方人员，应当按照要求定期进行体检，合格者方可进入工作场所。

3、特殊工种人员应当按照相关规定进行培训，持证上岗。

4、主要专业技术人员，应当按照相关规定进行专业技术和安全知识培训，持证上岗。

5、培训工作应当按照相关规定实施，确保培训质量，严格考核，按时复培，保证资质的持续有效性。

6、建立员工培训档案，规范证书管理，方便查询和索引。

7、事先将要进入工作场所的人员（包括临时和长期停留人员）的基本情况提交发包人认可。人员进入工作场所后应当先向管理人员报到，并遵循下列行为要求：

（1）未经发包人书面授权，不能操作工作场所的任何设施设备，不能关闭或打开任何阀门、开关和电路，合同另有规定除外。

（2）严禁挪用消防工具、设施和设备。

（3）严禁将烟、打火机等火种带入施工区（厂区）。电焊、切割作业，需向发包人提出申请方可带打火机进入厂区。

（4）严禁擅自携带含酒精、易燃、易爆、有毒、放射性、腐蚀性等及须在压力大于大气压的条件下储存或使用的危险品，进入工作场所。

（5）进入工作区、危险区或进行特殊作业时，必须穿戴符合工作性质和现场要求的劳保用品和防护器具。

（6）不得擅自携带照相机、摄像机等进入装置设施，并应在有关人员监护下使用；不得擅自携带收音机、录音机和非防爆移动通讯工具（包括通常使用的手机）进入防爆区工作场所。

（7）不得向现场随便丢弃各种废物废料。

（8）厂区内（施工区域）严禁吸烟。

（9）遵守工作场所的其它行为限制要求。

4.4、工作许可证制度

1、在从事属于工作许可证制度管理的各项作业和活动之前，承包人（实行总包合同方式的除外）应向发包人提交书面工作申请，说明作业时间、地点、作业内容、作业工具、每次作业人数、人员姓名、作业程序、作业要领和安全措施。工作许可证只能由发包人批准或授权的现场监督或代表（许可证签发人）签发。许可证签发人在签发许可证之前必须到现场查看，进行必要的探测和检测（如可燃气体、有毒有害气体探测），只有确认已消除安全隐患后才能签发工作许可证。

2、实行总包合同模式的承包人应建立相应的工作许可证制度，并对实行工作许可证制度的作业和活动做出明确规定，并经发包人现场监督（代表认可）。

3、工作许可证必须有明确的工作地点范围和工作时间范围。如原领取工作许可证的人员不能当班或作业条件、环境已经明显改变，则最初的工作许可证自动失效，应根据变化重新签发新的工作许可证。

4、所有人员必须按照工作许可证的作业程序和要求进行作业活动，不允许有任何违犯。

5、只要认为合适，许可证签发人可以在事先不通知的情况下，在任何时候取消已经签发的工作许可证。工作许可证取消后，执行该许可证的所有员工应立即停止有关作业，除非这种停止会增加新的危险，在这种情况下，承包人在继续进行有关作业的同时，应采取必要的预防措施来保证员工的安全和财产不受损失，并立即向发包人现场监督（代表）、承包人代表报告。

6、动火作业前必须获得动火作业许可。应在现场准备好专门的消防设备或器材。除直接作业人员外，承包人还应指定至少一个安全员在现场进行监督和检查，发包人也可指派一名安全员对承包人的动火作业进行现场监督。

7、进入受限空间作业前必须获得受限空间进入许可。承包人应确保进入受限空间作业的员工掌握受限空间作业的工作程序，并在进入受限空间作业之前已接受了培训。受限空间作业现场除直接作业人员外，在受限空间入口外还应安排人员守护，准备好适宜的通讯、救援工具等。

8、进入受限空间进行动火作业或电工作业的，作业之前还须获得动火作业或电工作业的许可。在受限空间进行焊接或切割作业，或有限空间气温达 38 摄氏度或以上时，应进行良好通风。

9、电工作业仅允许持有电工资格证书的人员从事电工作业，所有电工作业开始之前必须

获得电工作业许可证。

10、电工作业应避免带电作业。作业前应将有关的电路开关、闸和其他电路控制设备断开并挂牌或上锁禁止闭合，必要时，应安排人员看守。

4.5、劳动防护

1、承包人应当根据相关规定，制定劳动防护用品的管理制度；配备足够的、合格的劳动防护用品，按时、按标准发放；对从事特定工作的人员提供所需的全部个人防护装备，对所有到工作场所的人员提供必要的个人防护用品；对需要使用特殊劳动防护用品的员工进行使用方法的培训，培训记录存档；确保员工严格遵守劳动防护用品的穿戴规定、正确使用，并进行检查、督促、指导。

2、工鞋

进入指定工作场所，必须穿好符合相关规定的防滑、防砸、防静电安全鞋或安全靴。

3、安全帽

进入有可能发生高空坠落物打击危险、可能发生碰撞伤害及在低于头部的设备下工作等其它需要戴安全帽的场所，必须正确戴好符合相关规定的非金属的硬质安全帽。

4、手套

凡在高温区域、有锋利边角、有化学品或其他可能对手部产生伤害的地方工作，必须戴好符合相关规定的防护手套；在有缠绕危险的机械或设备上工作，则禁止戴手套。

5、听力保护

（1）在进入高噪声区之前，必须佩戴符合相关规定的听力保护装置；如果需要高喊才能与人交谈，则说明应当配戴听力保护用品。噪声级别超过 85 分贝的区域一般被认定为高噪声区，高噪声区包括：起重机驾驶室、压缩机工作区、内燃机工作区或在其附近、粉碎工具附近、空气压缩机附近、电动切割机附近等。

（2）不得挪用在听力保护区配置的听力保护用品。

6、工作服

整齐穿着护肩、长裤和指定穿戴的特殊服装（如隔热服等）。个人工作服应适合工作条件及气候；在有可能造成人员伤害或对设备有潜在危险的工作场所，不允许佩戴戒指、手链、项链、头佩、耳坠或其他珠宝饰品及手表等。

7、眼睛保护及防毒面具

在从事有可能发生眼睛或面部伤害危险的作业（包括但不限于：磨床、铣床、锻工、焊接、抛光、破碎、喷沙及喷涂作业、化学处理作业）时，必须正确佩戴符合相关规定的护目

镜或面部保护装置。

施工区域紧邻运行生产装置，存在有毒有害易燃易爆介质泄露中毒的风险，必须按照相关规定配备一定数量的防毒面具。

8、员工在标准栏杆不能起到有效保护、存在坠落危险的工作场所，或其他有可能从 2 米或 2 米以上高处摔下的地方作业时，必须按照相关规定配备安全带、保险带或救生索，并使其牢靠系在固定的、非活动的构件上。边缘作业等同于高处作业。

9、进入含有危害健康的气体、蒸气、粉尘、灰尘、薄雾或其他物质的空间，或空气中氧气浓度过低（低于 18%），以及相关规定应佩戴空气呼吸器的场所之前，必须戴好空气呼吸器。必要时承包人应当采取相应的有害气体、氧气浓度监测、控制和防护措施。

10、为面部有可能遭受化学品或炽热物体伤害的人员佩戴全遮式面具。

4.6、交通运输

承包人应当严格遵守吊篮乘坐规定、机动车辆的驾驶规定，不得超载。

确保每位乘车或吊篮等运输工具的人员熟悉掌握安全乘坐知识。

搭乘下述交通运输工具，视为承包人自愿行为；如认为不安全，可以拒乘。

4.6.1、机动车辆

1、严格遵守相关规定，定期和不定期对机动车辆进行检查及维修保养，确保各项装置始终保持完好；车辆、司机证件齐全有效，手续完备；安全设施配套齐全；组织机动车辆的月检、年检工作；严格执行汽车报废标准。

2、未经批准的任何车辆不得进入作业区，所有行驶在工作场所的机动车辆，应当遵守安全标志和限速行驶的规定，厂内限速 15 公里/小时。如果没有时速规定，也应当根据道路实际情况，采取合理、安全的行车速度。

3、所有出入工作场所及运载与发包人相关的货品、人员的机动车辆，严禁超载；载物必须安全可靠定位、系好挂牢。

4.7、作业安全

承包人应当制定根据作业特点制定健康安全环保管理规定，提交发包人认可；遵守工作场所及其它相关规定；按照规定培训各类操作人员，严格考核，持证上岗，按时复培，保证资质的有效性。

4.7.1、起重安全

1、承包人应当使用具备相应资质的厂家生产的合格起重设备，按照相关规定制定起重设备的管理制度和安全操作规程；操作人员应熟悉、掌握操作规程；按照相关规定培训起重操

作人员，持证上岗。

2、起重设备应明确标示：安全起重负荷或检验限定的安全起重负荷；如果为活动吊臂，应标示吊臂在不同角度时的安全起重负荷。严禁吊运超过起重负荷的物品。

3、起重设备操作人员应当对其作业区域内的所有人员的安全负责；起吊前应能目视到起重物，现场必须有指挥起吊作业人员。

4、装卸货物时应分外小心，起吊前应确定吊物已安全可靠定位、系好挂牢。如果不符合安全规定，操作人员应当拒绝吊运任何物品。

5、按照起重设备操作手册的要求进行定期维护保养，保证起重设备的安全装置（如刹车、限位器、起重负荷指示仪、报警装置等）准确可靠。

6、起重设备及吊物附件，应当按照规定期限进行检验并作记录。

7、遵守安全的索具作业规程，按照相关规定对钢丝吊索进行检测、认证、维护和更新，确保所有索具设备及附件得到正确使用并始终保持完好。

8、放在生产装置和现有管廊附近的吊装作业必须有经发包人审批的吊装方案、占路/断路审批作业证方可作业。

4.7.2、焊接和切割

1、按照相关规定培训焊接和切割作业人员，持证上岗。

2、建立焊接和切割设备的预防性维护保养计划，确保设备始终保持完好。

3、根据需要在工作场所设立专门的焊接和切割区，所有相关作业尽可能在专门区域进行。

4.7.3、动火作业

1、动火作业开始前须获得发包人签字审批的动火作业许可。

2、动火作业场所应当配备专门的消防设备、器材。

3、除直接操作人员外，现场须指定至少一名具有相应资质的专职人员进行监督、检查。

4、操作人员无特殊工种证不得动火。

5、凡装载过易燃易爆危险货物的容器、储罐、管线等，应当采取相应安全措施，达到动火条件后方能动火。

4.7.4、电气作业

1、按照相关规定培训电气作业人员，持证上岗；相关人员也应接受安全用电知识的培训教育。

2、制定并遵守各种电气设备的安全操作规程，包括：电气维修安全操作规程、电焊安全操作规程、手持电动工具安全操作规程等；按照相关规定安装、调试和检修电气设备，定期

测定绝缘电阻、耐压强度、泄漏电流等绝缘性能，确保电气设备和供配电线路绝缘良好。

3、电气设备必须严格按照电气设备铭牌上规定的额定参数（额定电压、电流、功率、频率等）运行，配备必要的过载保护和漏电保护装置。

4、易燃易爆场所装设的电气设备必须是防爆型；不得任意拆除电气设备部件，保持防爆性能。

5、安装电气设备的场所应具备良好的通风和散热条件，电气设备附近禁止存放易燃易爆物品；

6、按照相关规定配备、使用电工安全用具。

7、在触电危险性较大的场所使用手提灯、可携式电气设备和电动工具等时，若不能使用安全电压，必须采用有效的防触电措施。

8、避免带电作业。作业前应当断开有关的电路开关、闸和其他电路控制设备，并挂牌或上锁禁止闭合，必要时应设专人看守。

9、电气检修、停电、送电、倒闸、带电作业及临时用电等作业实施作业许可制度；停电或带电进行电气维修保养时，必须有两人参加 ，一人作业，一人监护，并具有必要的安全措施。

10、对机电设备设置电动锁住安全程序及安全装置，并设专人管理锁住、启动安全机关。工作中遇到紧急情况或停机维修设备时，能够立即关闭机电电源、执行停机措施。

4.7.5、高处作业

1、根据情况设置安全标识、安全防护装置；高处作业区域限制无关人员通行，提醒过往人员警惕坠物；先行撤除或固定作业区域内一切有坠落可能的物体。

2、对工作场所进行检查、监控，对特殊高处作业设施进行验收，确保符合相关规定并且绝对牢固安全；现场须指定具有相应资质的专职人员进行监护。

3、作业工具、材料等应系好安全绳索并栓在固定构件上，或放在专用的工具袋、工具箱内，不得上下投掷，不便随身携带的工具、材料等应当经安全通道或用提升缆绳运行。

4、作业人员的身体状况必须符合高处作业的基本安全要求（如无高血压、心脏病史、职业禁忌等）。

5、作业人员须配备完善的防护用品、装置，正确使用安全带绳，在采取正确有效安全措施后方可作业。安全带绳使用应遵守：（1）高挂低用，挂在结实、牢固和固定的构件上，不得栓在有尖锐棱角和活动的构件上；（2）不得打结使用，不得将钩直接挂在安全绳上使用，应挂在连接环上；（3）避开锐角、尖刺、刀刃等，避免接触明火和酸碱化学物质；定期和不

定期地对使用频繁的安全绳进行外观检查，如有异常立即更换。

6、遇有大风、大雾、雷电、暴雨等恶劣天气及其它特殊情况，对人身安全无保证时，不得作业。

4.7.6、受限空间作业

1、受限空间是指设计上未考虑人员逗留并且有事实上或潜在的环境危险、逃生比较困难、救援出入口受到限制、通风系统较差（妨碍空气污染物的排出、新鲜空气的进入）等封闭空间，包括但不限于：出入口有限制的水箱或罐体、顶部开口且深度超过 1.2 米的空间、油气处理工艺容器、管线等。

2、进入受限空间之前必须获得许可。

3、确保进入受限空间的作业人员已接受相应培训，熟悉、掌握相关工作程序。

4、作业现场除直接操作人员外，还应在受限空间入口处安排人员看守，准备适宜的通讯、救援工具等。

5、在受限空间进行焊接、切割作业，或有限空间气温达到 38℃或以上时，应保持通风良好。

4.7.7、防雷防静电

1、承包人应当按照相关规定，设计、建造避雷防静电的设施设备。

2、易燃易爆场所的人员，应当穿戴防静电工鞋、工服，使用防爆工具。

3、在危险区使用的设施设备均应采取防静电措施。

4、按照规定期限对避雷设施、防静电装置进行检查检测，确保性能安全可靠。

4.7.8、防火、防爆与有毒有害气体防中毒

1、承包人应当采取一切必要措施预防火灾、爆炸，建立并保持相应的防火、防爆、防中毒等防止意外伤害的管理制度和应急程序，配备防护器材，定期和不定期检查，消除隐患。

2、对所有相关人员进行防火、防爆、防中毒等方面的培训，提高安全技能；相关作业人员须持有安全作业合格证；建立义务消防队，进行消防演练。

3、按照国家规定类型、数量配备消防设备、装置，并存放在易于取用的处所，始终保持完好，定期检查、更换、补充灭火药剂、药粉、气体等，保留记录签。

4、按照国家要求为相关设施配备消防设备（带护目镜的头盔、防火服及防火皮靴等）、火气与有害气体探测和报警系统，总控制室内应设总的探测、报警及灭火控制系统。

5、设置明显的防火标志，保持消防通道畅通；在有毒有害气体聚集区设置危险标志。

6、为防火重点部位的人员配备合适的防静电工服、工鞋和工具；为相关人员提供硫化氢

监控器和防护用品。

7、在安全的前提下，将废纸、破布和其它废弃的易燃材料弃置到指定收集箱。

8、按照相关规定使用、运输、存储易燃液体（包括但不限于：汽油、煤油、燃油、液化石油气等），以专用的金属容器运输、存储；远离可能的热源、火种和有爆炸危险的场所存储。

9、消防和消防检测设施设备应始终保持完好，方便取用，不得擅自改道、消弱和破坏。除发生应急情况或预定的消防演习外，不得擅自开启或关闭消防栓或主要消防阀。

10、只能用着火点超过 54℃的不含氯、无毒的清洁溶剂作清洗剂。所有溶剂，包括燃料和其他任何化学替代物，都应附带制造商提供的产品详细说明书和最新的材料安全数据表（或同等文件）。任何时候承包人都应确保所提供、使用的材料符合健康安全环保要求。

11、在进行任何涉及爆炸物的作业之前，承包人应当向发包人提交有关人员安全、仓库安全、搬运和使用爆炸物的书面作业程序，并严格遵守；所有作业部门和人员都必须取得储存、搬运和使用爆炸物的特殊工种资格。

12、对于作业中有可能遇到有毒有害气体的情况，应当遵守：

（1）使用具有抗有毒有害气体性能的设备、仪表和材料。

（2）确保有毒有害气体监控系统始终保持良好工作状态。

（3）按规定进行有毒有害气体浓度检测，采取相应措施。

（4）如确定有毒有害气体存在，必须事先制定具体的预防有毒有害气体中毒风险应急计划。

（5）对员工进行有关有毒有害气体的危害、安全防护和应急程序等内容的培训。

（6）作业中，确保员工配备适当的有毒有害气体监测设备和空气呼吸器设备；男性员工应刮净胡须，避免戴空气呼吸器时漏气。

13、在给内燃机注油之前，应停掉内燃机。除非注油口离内燃机足够远、满足安全注油条件。

对于下述危险作业，承包人应当首先进行危害辨识和风险评估，制定相应的安全环保措施和对策，经主管部门审查批准后提交发包人认可，方可实施；并指定具有相应资质的专职人员进行现场监护：（1）使用明火或可能引发明火的作业；（2）进行有限空间的作业；（3）高处作业；（4）高压试压作业；（5）涉及放射性及有毒有害作业；（6）电气作业；（7）其它危险作业。

4.8、危险品管理

1、承包人应当按照规定，建立危险品的采购、运输、储存、使用和处理的管理制度，制定应急计划及防范措施，具备迅速处置各种危险品的应急能力。

2、对可能接触危险品或置身于危险品环境中的所有人员进行危险品安全操作、使用防护用品及应急等方面的培训，并向其提供有关的安全技术资料；定期和不定期检查现场员工处理危险品和使用防护品的情况。

3、任何含酒精、易燃、易爆、有毒、放射性、腐蚀性及须在压力大于大气压的条件下储存或使用的危险品，必须存放在远离危险区和生活区的适当地点和容器，并将存放地点和位置，准确标识在有关操作手册的装置附图上。任何人不得在工作场所私自保存上述危险品。

4、将提供和使用的危险品通知发包人。指定专人负责工作场所危险品的管理，清楚记录危险物品的增加、消耗、使用；在使用现场和基地仓库必须各保留一份现有的危险品清单及其危险情况说明。

5、在承包人设施上，通向存放上述危险品的道口、应用清晰可见的中英文“危险”（“Danger”）标示。

6、国内采购的危险品必须具有安全标签和安全技术说明书；进口的危险品必须具有中文安全技术说明书，并在包装（或容器）上加贴中文安全标签。建立现有危险品的安全说明书档案。

4.9、设备维护与安全装置

1、承包人应当为工作场所使用的各类设施、设备，建立操作、检查、测试、记录及维护保养制度，确保正常运转、保持完好，严禁带“病”运转。

2、承包人要运输到工作场所的设备，均应当按照相关规定、依类别取得出厂合格证或检验合格证书

3、当设备发生危及人员生命、影响安全作业的故障时，立即停止使用，采取必要改正或补救措施。

4、工作场所的关键性安全设施设备，不得任意移动、改装、更换、拆卸或停用。

5、锅炉、压力容器、起重机等特种设备应按照规定，进行登记或办理使用证，定期检验。

6、承包人的设施、设备和工具应当按照相关规定，配备合格的安全防护装置/报警装置，定期检验。

7、禁止启动无防护装置的机器；禁止在机器运转时移开或清理安全装置；禁止以任何方式破坏安全装置的正常使用。

4.10、工业卫生

1、承包人应当对其有毒有害作业场所制定相应管理制度，采取有效防范措施处理有毒有害物质，消除或降低危害，不断改善劳动条件和作业环境。

2、对所有人员进行上岗前的职业卫生培训和在岗期间的定期培训，普及职业安全卫生知识；向员工明确其工作过程中可能产生的健康安全环保危害及其后果、防护措施等，不得隐瞒或者欺骗；禁止安排有职业禁忌的人员从事禁忌作业。

3、为所有人员尤其是特殊作业和接触有毒有害物质等环境的作业人员提供符合相关规定的劳动防护用品；经常性地维护、检修，始终保持完好，确保正确、有效使用。

4、定期检测有毒有害作业场所的危害程度和危险因素，按规定实施监控。

5、按照相关规定定期进行体检，特别对长期在有毒有害环境中作业的人员进行专项体检。

6、工程完工后，应当做到“工完，料净，场地清”。

7、应当优先采用有利于健康安全环保的新技术、新工艺、新材料。

4.11、污染防治

1、承包人应当严格遵守一切环境保护的规定，尽最大努力防止大气、海洋、河流、湖泊、港湾和陆地等遭受任何污染和损害，尽全部合理努力消除一切可能发生的污染并最大限度地减少污染所带来的破坏，最大限度地减少生态环境的破坏和损害。

2、对所有人员进行环保培训教育，树立良好的环保观念。

3、各项作业均须制定、实施完善的环保措施，配备有效可靠的环保设施设备，工程项目落实环保“三同时”制度，按规定处理工业“三废”。

4、遵守工作场所的废弃物处理规定。

4.12、应急事件

1、承包人在作业中可能发生的应急事故或险情有下述类型：

（1）火灾、爆炸；

（2）油（气）储运设施与管线破损、泄漏、断裂；

（3）人员伤、亡和疾病；

（4）食物中毒或流行性传染病；

（5）有毒物质泄漏；

（6）放射性物质遗散；

（7）溢油事故；

（8）自然灾害（包括地震、水灾、大风等）；

（9）其它应急的事故或险情。

2、应急事故或险情处理的原则

（1）无论任何应急事故或险情发生，应先将受伤人员，尤其是受重伤人员救离事故现场。当事件蔓延或自然灾害有危及全体人员生命安全时，应将人员撤离至安全场所。

（2）在确保人员安全的前提下，应尽一切可能动员应急抢险人员和应急设施，立足自救为主，争取外援。

3、执行工作场所的应急计划；作业过程中始终按照应急计划保持应急准备状态；发生应急事故或险情，及时报告。

4、按照发包人要求，根据工作场所特点，建立并保持应急工作程序，提交发包人认可；应急工作程序中应明确现场应急的决策者和组织者，一旦确定撤离，所有人员应服从安排；明确在发生紧急情况时能够将有关信息传达给所有人员的措施；明确每一工作现场至少有一名受过培训的急救人员，配备相应和必要的医疗急救药品、器材和急救设施。

5、应急设施和物资

（1）承包人应当按照相关规定，为其所负责的设施设备及施工项目配备相应的、足够的、完好有效的应急设施和物资，确保人员熟悉每一种报警信号。

（2）应急设施和物资应专物专用，专人负责保管、维修、检查，始终保持完好。

6、在作业实施前和实施过程中，定期组织或参加应急演习，验证应急工作程序的可行性，锻炼并提高员工的应急能力。

7、工作场所内外的交通要道任何时候都必须保持通畅。

8、万一发生火灾，现场人员应：

（1）立即采取一切可能的措施保证人员的生命安全；

（2）使用报警器、传呼系统或其他一切可以利用的通讯工具，尽可能地通知那些尚在失火设施上的人员；

（3）在确保不增加本人和其他人员不合理的伤害风险的情况下，采取现实、合理的努力：立即扑灭火或限制火源（如是可燃气体泄漏引发的失火，应首先设法切断可燃气体源，冷却周围地区，防止火灾扩大，然后再灭火），打通进入火场的通道，关闭运转的设备并把它们移出火场；

（4）如果火灾太大或各种尝试告败，承包人应当立即警告该区域的其他人员撤出危险区并到上风或上侧风向位置集合；

（5）立即向发包人及现场主管人员通报火势；

（6）清点人数，准备撤离。

9、一旦发现可燃气体泄漏，承包人应：

（1）立即切断该区域所有火源，停止所有动火作业；

（2）立即召集人员撤离危险区到上风或上侧风向并集合（集合点应距泄漏点足够远以保证安全）；

（3）立即向发包人及现场主管人员通报情况；

（4）继续监视风向，始终处于上风或上侧风向，假定泄漏的气体含有有毒气体；

（5）在紧急情况得到控制并且发包人或现场主管人员表明可以进入之前，不得进入该危险区域。

10、承包人应当根据上述应急内容制定相关的安全应急演习方案；通过定期组织演习，提高应急技能；积极参加发包人组织的各类安全演习。

4.13、事故管理

1、按照发包人要求，根据工作场所特点，制定事故管理制度和报告程序，提交发包人认可。

2、事故包括但不限于：火灾、爆炸（不论规模、损失程度大小）；职业伤害、人员失踪、食物中毒或严重的流行性传染病；生产设施管线破损、断裂、油气泄漏；有毒有害气体、物质泄漏，放射性物质遗失、泄漏或失控；工程吊装等意外事故；自然灾害（地震、大风等）影响；引起媒体、公众、社会强烈关注的其它事件。

3、事故发生后，承包人除向其主管部门报告外，应在 8 小时内以书面形式报告发包人，报告应当包括在当时情况下所能得到的一切信息，只要有可能，在事故发生后，最多 10 天，承包人应提供一份详细的综合报告，至少包括：事故发生的时间和经过；与事故相关的数据；初步原因分析；已采取的措施和方法；目前事故状态；下一步措施和建议；要求发包人协调解决的问题及支持；监测记录、原始资料、报表等。

4、事故发生后，积极抢救受伤人员，采取措施制止事故蔓延扩大；保护现场直至事故调查完毕，不得擅自移动和取走现场物件；因抢救受伤人员和国家财产、防止事故扩大而需移动某些物件时，必须做好标志和记录。

5、配合发包人调查、处理，提供相关情况和资料，根据发包人要求准确如实地提交事故调查处理报告和证据资料。

6、事故处理按照“四不放过”原则进行，防止类似事故再次发生。

7、查明事故原因，确定事故性质，提出事故处理意见和防范措施。

4.14、安全奖惩

4.14.1、承包人应当对由自身原因（即承包人负事故或事件的全部/主要责任）引起的事件或事故负责，赔偿发包人因此而遭受的一切损失，并接受如下处罚：

1、人员伤害事件

（1）因承包人自身原因发生轻伤事故（包括对发包人或第三方人员的伤害），扣合同总金额的0.05%，但最低不低于5000元，不大于5万。

（2）因承包人自身原因发生重伤事故（包括对发包人或第三方人员的伤害），扣合同总金额的0.1%，但最低不低于1万，不大于30万。

（3）上述两条是对已谈完合同总价的承包人的处罚办法。对只有开口合同的承包人的处罚，则根据事故的性质、损失大小、影响程度等情况而定，但最低不低于总费用的0.1%，最低不低于1万，不大于30万，以下同。

（4）因抢救伤员和调查处理等发生的直接费用，由责任方承担。

2、一般违章违纪事件和不符合行为

未造成任何损失的事件和行为出现一次，扣合同总金额的0.01%，但最低不低于1000元，不大于1万元，并提出警告。

第二次（包括其它记录合计），扣合同总金额的0.1%，但最低不低于5000元，且不大于2万；停工整顿。性质严重的，勒令其全体撤离现场整顿，直至解除合同。

3、一般设备事件

造成发包人设备、器具停运、损伤、丢失等情况，并未对正常生产造成较大影响或未造成较大经济损失，除负责恢复设备原状、赔偿发包人损失外，扣合同总金额的0.01%，但最低不低于500元，且不大于1万。

4、一般质量事件

因施工、作业或服务质量未达到合同要求，但尚不够对发包人安全生产构成威胁，且能迅速弥补、整改的，扣合同总金额的0.01%，但最低不低于500元，不大于1万。

5、火灾隐患、险情

存在火灾隐患，除立即整改外，扣合同总金额的0.05%，但最低不低于500元，不大于1万；整改不彻底，扣合同总金额的0.1%，但最低不低于2000元，不大于2万；拒绝整改的，发包人将采取停工现场整顿、撤离现场整顿、终止合同等必要措施。

6、未上等级的环境污染事件

出现“跑、冒、滴、漏”，但未造成现场污染，扣合同总金额的0.05%，但最低不低于500元，且不大于1万；如造成现场污染，扣合同总金额的0.1%，但最低不低于5000元，不

大于 2 万；如因之造成发包人被国家或地方执法部门罚款，除负责赔付全部罚款外，发包人将追究加倍罚款。

7、重大隐患、险情、伤害或损失事故和上等级的环境污染事件

因承包人自身原因发生重大隐患、险情、伤害或损失事故或上等级的环境污染事件，在上述处罚的基础上追加一倍罚款。

给发包人或第三方造成各种形式的损失、伤害或影响，除由承包人承担全部责任（包括恢复原状）外，对数额、伤害或影响巨大或社会影响恶劣的，给予解除合同、取消承包人资格的处罚。

8、隐瞒不报行为

承包人发生上述事件或事故隐瞒不报者，在上述处罚的基础上追加一倍的罚款。

9、惩罚措施及保障

对于不符合国家有关 HSE 的法律、法规、规定及公司/项目的有关 HSE 要求的单位和个人，将视情节轻重可提出口头警告或发出“HSE 违章处罚通知单”、“HSE 隐患整改通知单”。“HSE 违章处罚通知单”主要是对违章现象提出经济处罚或将其驱逐出现场，“HSE 隐患整改通知单”主要是对于违章现象提出要求限期整改或停工整改，必要时“HSE 违章处罚通知单”和“HSE 隐患整改通知单”可同时发出。

情节严重需要立即停工时，将“HSE 违章处罚通知单”和“停工令”同时发出。

为保障惩罚措施的落实，规定合同总额的 3%是安全保障金，该部分款项的付款依据是承包人对本合同安全的执行情况，在经发包人确认同意后，作为工程结算款的一部分进行支付。发包人有权视承包商对处罚、整改等处理意见的履行情况，对该款项的实际支付额进行减免。

4.14.2、发包人原因引起的事件对承包人的补偿

因发包人原因（发包人负事件或事故的全部/主要责任）引起的事件或事故，发包人将按照规定对责任人进行处理，并酌情赔偿因事件/事故给承包人或第三方造成的损失。

4.14.3、奖励

1、按照“谁作业谁负责”，“管生产必须管安全”原则，除特殊情况外，奖励基金不再从合同总额外另行支出。但规定合同总额的 0.05%（最低不少于 1000 元）是安全奖，该安全奖与上述处罚不相重复。奖励依据是承包人对本安全合同的执行情况，由发包人依照《承包人安全环境管理程序》来考评，经发包人确认同意后支付合同总额的安全奖部分。

2、因承包人合理化建议、或承包人在工作场所及时发现报告、制止、积极参与处理非承包人原因引起的各种事故、隐患和不符合行为，给发包人带来良好效益，或避免发包人较大

经济损失或人员安全事件的发生，经承包人申请、报发包人核实批准后，发包人将酌情予以奖励。

4.14.4、实施程序

1、通报表扬、经济奖励、物质奖励、口头警告、限期整改、罚款、停工整顿和驱逐出现场等奖惩措施由项目安全环保部或项目组提出，安全环保部负责具体执行，并报项目组总指挥审批；监理单位可实施限期整改、罚款的处罚，也可提出奖励、停工整顿和驱逐出现场的建议。

2、违章处罚由安全环保部依据项目组或监理单位的建议填写“HSE 违章处罚通知单”，罚款交财务部，对于逾期不交的单位由工程进度款中扣除，并补交每天 1%的滞纳金。

3、财务部对违章罚款单独建帐，将用于 HSE 的奖励资金。

4、被责令停工的承包商整改完毕需申请复工，由项目组和监理单位审查合格后方能复工。

5、经济/物质奖励由安全环保部提出，填写“HSE 奖励申请单”，报项目主管领导签署批准后实施。

6、以上奖惩通知由安全环保部签发给相关项目组，再由项目组发给相应的承包商和监理单位。“HSE 违章处罚通知单” 同时抄送给企业管理部、财务部；“HSE 隐患整改通知单”同时抄送给企业管理部；“HSE 奖励申请单” 同时抄送企业管理部、工程管理部、财务部。“停工令”和“复工申请单”抄送给项目建设指挥部、工程管理部、企业管理部等。

（五）沟通（设计联络与审查）。

（六）变更。

十一、其他要求

（一） 对承包人的主要人员资格要求。

（二） 相关审批、核准和备案手续的办理。

（三） 对项目发包人人员的操作培训。

3.1 总则

3.1.1 承包人应向发包人提供培训服务。以下给出的是在 EPC 承包工程中承包人负责培训发包人操作和维护人员的典型程序。在此程序中，发包人人员需要接受如下培训：

⑴ 在承包人办公室的培训；

⑵ 在设备制造厂中的培训；

⑶ 在发包人生产装置施工建设现场的培训。

3.2 人员培训的目标

3.2.1 承包人培训课程的目标应该是将工艺技术传授给发包人的技术骨干，从而在发包人人员中形成一个知识源泉，可以用以操作和维护完整的装置并对新的操作和维护员工进行不断的长期培训。

3.2.1 培训的基本目标由下列主要因素构成：

⑴ 发包人人员必须得到充分且详细的指导，以便他们能够正确地理解装置工艺和其中的专有技术，从而维护装置的正常操作；

⑵ 在非正常情况下能采取正确地纠正措施，保证装置的安全；

⑶ 通过培训，建立日常操作和维护的工作程序，并逐步优化装置生产，以获得更大的装置效益。

3.3 培训人员的确认

基于类似装置的组织机构图，承包人应该向发包人说明装置操作、维护、化验、管理等需要的总人数和需要培训的人数。

3.4 提供给受训人的条件

3.4.1 承包人应向发包人受训人员提供必要的培训条件，主要有：

⑴ 合适面积的培训教室（夏季有空调）及投影、白板、黑板、桌椅等设施；

⑵ 必备的饮水及卫生设施；

⑶ 施工现场外的培训期间受训人员的食宿。

3.5 培训课程：内容和时间

3.5.1 题目：管理内容培训

1、目标：培训主要管理人员、工艺工程师和高级操作人员，向受训者提供详细设计依据、设计内容方面的知识，使发包人能够进行生产准备中的技术准备工作。

2、 内容：本课程要描述设计思路、设计意图，论述工艺操作原理和控制流程，进行工艺说明介绍、设备数据及设备选用原则介绍、自控仪表明细及 DCS、自控仪表选用原则介绍、电气设备明细及电气选用原则控制原理等的介绍，讲解工艺流程图，国内外同类装置的对比，设计中存在的问题和注意事项等。每个参加者应得到一套详细设计培训资料。

3、周期：20～30 个工作日

4、培训人：对每个专业培训课程，承包人应配备一名教师，他应是其领域的专家。

5、 受训人：依据装置情况由发包人提出

6、培训时间：依据项目进度情况由发包人提出，具体日期由承包人和发包人商定。

7、地点：承包人办公室

3.5.2 题目：专业基础知识培训

1、目标：培训工艺工程师和高级操作人员，向受训者提供理论和实践知识和足够其安全操作装置的技能。

2、内容：本课程要讲解工艺、设备、仪表、电气、公用工程等方面的基础知识。进行单体转动设备的机理、操作、故障判断与处理等内容的培训；进行 DCS 操作、仪表知识（仪表控制、联锁、特殊仪表设备、放射性仪表、在线测量仪表、仪表参数整定等）培训；进行电气基础知识培训；进行装置仿真培训；进行化验分析仪器操作、维护、检修等知识的培训；进行劳动安全卫生、消防、气防等有关知识培训。每个参加者应得到一套培训资料。

3、周期：每个专业 20～30 个工作日

4、培训人：对每个专业培训课程，承包人应配备一个教师，他应是其领域的专家。

5、受训人：依据装置情况由发包人提出

6、培训时间：工程中交前，具体日期由承包人和发包人商定。

7、地点：承包人现场办公室或发包人培训教室

3.5.3 专门选择的人员接受在制造厂商处的特别培训。培训将涵盖发包人提出主要的设备，例如大型机泵等其它类似的设备。

1、大型机泵厂家典型培训提纲如下：

⑴ 对单元操作原理的全面描述和解释

⑵ 仔细考察单元组件：制造、材料、应力和腐蚀标准

⑶ 讨论控制系统、报警、联锁和逻辑电路

⑷ 仪表校验

⑸ 润滑油和密封油系统回顾

⑹ 单元操作的详细指示；操作参数的控制；压力，温度，速度，功率循环等。

⑺ 日常/按计划的/紧急维护技术的分析；故障诊断的方法和准则

⑻ 传授检查和测试技术：无损探伤、尺寸检查、检查频度准则

⑼ 备件：订货、编码、保存

⑽ 运行和车间试验

2、周期：3～10 个工作日/每项

3、受训人：依据装置情况由发包人提出

3.5.4 题目：在装置现场的开车前培训课程

1、目标：提供适应班组长、控制室操作员和室外操作员的启动试运等相关的操作培训。

2、内容：承包人要把施工过程中发生的设计变更、隐蔽工程、三查四定等情况对发包人人员介绍清楚；对工艺、动力管道的吹扫、耐压试验方案、单机试运方案、装置电气、仪表、DCS、防毒防火防爆等系统调试联校方案等进行培训；对试运过程中的安全、紧急操作程序等内容进行培训。每个参加者应得到一套开工指导书。

3、周期：30 个工作日。

4、培训人：2 个承包人技术顾问。

5、受训人：发包人人员 50 人左右/每台

6、培训时机：具体日期由承包人和发包人商定。

7、地点：发包人的装置现场。

（四） 分包。

按法律法规要求执行。

（五） 设备供应商。

5.1、总则

5.1.1 所有原装进口设备，不论整机还是部件，要求供货商提供设备的原产地证明，生产国到中国指定港口的海运单据及报关单（复印件、或扫描件）。

5.1.2 以下设备、材料生产商是招标方调研、搜集多台同类机组使用情况、市场应用情况后统计整理的推荐清单，为本次招标设备采购的基本要求；

5.1.3 下列清单并未包含本项目所需的所有设备和材料，招标方在总承包商履行设备采购过程中有权增加项目和同等质量或以上水平品牌名单，供总承包商选择；

5.1.4 为了便于招标方生产管理要求，降低成本，减少备件种类和数量，要求总承包单位在开展设备采购时，做到全厂各专业同类设备原则上采购同一品牌，例如各类进口阀门、国产阀门及配套执行机构、变压器、开关柜、LED 照明设备、PLC、测量仪表、分析仪表、电动机、各种电缆、全厂检修起吊装置、电梯、油漆等。

5.1.5 所有转速超过 500r/min 的泵、风机、电动机等转动机械的轴承选用 SKF、FAG 品牌。

（六） 缺陷责任期的服务要求。

按法律规范要求执行。