**广州大学城投资经营管理有限公司**

**南汉二陵博物馆（康陵）冷冻管道接入工程竞选文件**

**一、项目基本情况**

（一）项目名称：南汉二陵博物馆（康陵）冷冻管道接入工程

（二）项目地点：广州大学城

（三）采购限价：40万元

（四）项目概况

南汉二陵康陵博物馆位于广州大学城康陵路北侧，广州市国家档案馆对面，康陵馆正在建设中，并使用采购方区域供冷系统作为建筑空调冷源。

采购方已于2016年南汉二陵区域供冷接入项目中为康陵馆预留了DN150管道，并设置了阀门井，本次施工从预留管道接口处接管至康陵板换间一次侧，并完成电气设备电缆敷设。

**二、合格投标人资格要求**

（一）必须是具有独立承担民事责任能力、在中华人民共和国境内注册的法人；

（二）具备有效的工商营业执照、企业法人组织机构代码证书、税务登记证书（或三证合一）；

（三）已办理合法税务登记，具有开具相应增值税专用发票资格；

（四）具备建筑机电安装工程专业承包叁级或以上资质；

（五）投标人近3年内(2018年1月1日至今)完成过质量合格的类似工程项目业绩（需提供合同等相关证明材料复印件）；

（六）不接受联合体报价。

**三、项目的工作范围及内容**

为完成本项目的所有内容，具体如下：

（1）土方开挖及回填；

（2）预制聚氨酯保温管敷设；

（3）室内管道、阀门安装及防腐保温；

（4）电气设备电缆敷设、光纤敷设；

（5）其他配套工作.

**四、施工方法及技术要求**

1、设备的安装满足国家规范要求，管道、阀门及设备的安装位置以现场确认为准。

2、管道走向要求合理美观，管道安装前应对管道进行清理，拖刷并清除干净内部的脏物，施工时管道不能有沙子及其他杂质，管道安装后进行系统冲洗。各设备的安装位置要便于日常的操作及检修。

3、管道末端设置盲板封堵，防止漏水。

4、焊接要求：

（1）管道对接时，先把管道端口修理平整后，打磨出坡口，用氩弧焊打底进行焊接；

（2）焊缝外形均匀，焊道与焊道、焊道与原金属之间过渡平滑，焊渣和飞溅物要清除干净。

（3）焊缝间距应符合CJJ 28-2004《城镇供热管网工程施工及验收规范》的规定。

（4）对接焊缝应进行100%超声波无损探伤，首次探伤费用由采购方负责，对不合格焊缝产生的探伤费用由施工单位负责。

5、土建施工

管穿外墙处须对墙孔进行封闭和墙面恢复，外墙孔需要做好防水措施。

6、防锈

所有新增管道及焊口均需刷两道防锈漆，新增及改造的支架刷两道防锈漆及三道浅灰面漆。满足规范要求。

7、标识

冷冻水管道需做好供回水管及水流方向箭头标识，采用白色喷漆喷涂。阀门常开/闭标识挂牌等。

8、本项目中除已标明的甲供材料外，其他材料均由施工单位提供。施工单位所提供的材料要求均为国标产品，采购方对原料验收合格后方可使用及施工。甲供材料存放于采购方第四冷站仓库，需由施工单位负责安排搬运至施工现场。

9、在设备搬运及安装期间必须对地面、墙面等做好保护措施，对造成污损及损坏的需无偿还原原状。

**五、对施工单位资质及技术要求**

1、乙方有能力根据甲方要求编写施工方案；

2、施工人员比较固定，身体健康，无恐高症，并已交相关保险；

3、施工人员具备满足项目施工需要的焊工证、司索证、高空作业证及机电工程师证；

4、项目负责人应常驻现场，能把控项目进度、安全和质量。

**六、工程量及材料说明**

（一）主要工程量清单

以下工程量仅作参考，投标人应根据下表及结合现场实际情况综合考虑再进行报价。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 项目特征描述 | 计量单位 | 工程量 | 备注 |
| 1 | 土方开挖 | 1. 土壤类别：二类土
2. 开挖深度：1.5米
3. 开挖方式：人机配合
 | m³ | 300 |  |
| 2 | 石粉回填 | 1、回填材料：石粉 | m³ | 80 |  |
| 3 | 回填土 | 1、图纸要求：素土回填 | m³ | 180 |  |
| 4 | 预制发泡聚氨酯保温钢管DN150×4.5 | 1、室外安装2、预制发泡聚氨酯保温钢管，带高密度聚乙烯保护壳，无缝钢管D150×4.53、保温层采用发泡聚氨酯材料；发泡聚氨酯保温层厚度≥40mm；保温层热阻≤0.033W/mK；保温材料密度≥60Kg/m³；保温层吸水率≤10%4、保护层采用高密度聚乙烯材料；外保护壳密度≥940kg/m³5、保护管厚度≥3.9mm6、管道消毒冲洗7、管道试压 | m | 264 |  |
| 5 | 90°成品预制弯头 DN150 | 1、名称：90°成品预制弯头2、规格：DN1503、保温层采用发泡聚氨酯材料4、壁厚、保温厚度、保护管厚度满足同等管径的管道要求 | 个 | 10 |  |
| 6 | 45°成品预制弯头 DN150 | 1、名称：45°成品预制弯头2、规格：DN1503、保温层采用发泡聚氨酯材料4、壁厚、保温厚度、保护管厚度满足同等管径的管道要求 | 个 | 6 |  |
| 7 | 保温管接头DN150 | 1、名称：保温管接头（电熔套及现场发泡补口）2、规格：DN1503、保温层采用发泡聚氨酯材料4、保护层采用高密度聚乙烯材料 | 个 | 40 |  |
| 8 | 无缝钢管DN150 | 1. 室内安装
2. 型号、规格：无缝钢管DN150×4.5
3. 连接方式：焊接连接
4. 保温厚度：40mm
5. 其他按照技术要求综合考虑
 | m | 24 |  |
| 9 | 无缝钢管DN100 | 1. 室内安装

2、型号、规格：无缝钢管DN100×43、连接方式：焊接连接4、保温厚度：40mm5、其他按照技术要求综合考虑 | m | 1 |  |
| 10 | 无缝钢管DN80 | 1. 室内安装
2. 型号、规格：无缝钢管DN80×3.5
3. 连接方式：焊接连接
4. 保温厚度：36mm
5. 其他按照技术要求综合考虑
 | m | 12 |  |
| 11 | 电磁能量表 | 1、名称：电磁能量表2、型号规格：满足电磁能量表技术需求3、需附带第三方检测单位合格证明 | 套 | 1 |  |
| 12 | 法兰式手动涡轮蝶阀DN150 | 1、型号规格：法兰式手动涡轮蝶阀DN1502、连接方式：法兰连接3、保温厚度：40mm4、配套法兰及配套紧固件安装5、其他：满足招标技术需求 | 个 | 2 |  |
| 13 | 法兰式手动涡轮蝶阀DN100 | 1、型号规格：法兰式手动涡轮蝶阀DN1002、连接方式：法兰连接3、保温厚度：40mm4、配套法兰及配套紧固件安装5、其他：满足招标技术需求 | 个 | 1 |  |
| 14 | 法兰式手动涡轮蝶阀DN80 | 1、型号规格：法兰式手动涡轮蝶阀DN802、连接方式：法兰连接3、保温厚度：36mm4、配套法兰及配套紧固件安装5、其他：满足招标技术需求 | 个 | 2 |  |
| 15 | 法兰式电动开关蝶阀DN150 | 1、名称：法兰式电动开关蝶阀DN1502、连接方式：法兰连接3、保温厚度：40mm4、型号规格：电源220VAC，△P=1200KPa 35S 防护等级IP665、配套法兰及配套紧固件安装6、其他：满足招标技术需求 | 个 | 1 |  |
| 16 | 法兰式电动调节座阀DN80 | 1、名称：法兰式电动调节座阀DN802、连接方式：法兰连接3、保温厚度：36mm4、型号规格：△P=1600KPa 防护等级IP66 24VAC 2500Nm 150S5、配套法兰及配套紧固件安装6、其他：满足招标技术需求 | 个 | 2 |  |
| 17 | 泄水阀DN50 | 1、型号规格：泄水阀DN502、连接方式：螺纹连接3、保温厚度：36mm4、配套排水短管及配套紧固件安装 | 个 | 2 |  |
| 18 | Y型过滤器DN150 | 1、型号规格：Y型过滤器（20目）2、连接方式：法兰连接3、保温厚度：40mm4、配套法兰及配套紧固件安装 | 个 | 1 |  |
| 19 | 温度探头PT1000 | 测量范围：0~100℃,PT1000，探头直径:φ16 末端直径φ14 探头深入管道长度30mm，接口:1/2NPT 内孔φ6，包括安装底座。B级 | 个 | 2 |  |
| 20 | 压力表 | 1、型号规格：压力表2、量程：0~1.6MPa3、配安装弯管及铜闸阀 | 个 | 6 |  |
| 21 | 温度计 | 1、型号规格：温度计2、量程：0~50℃3、配安装套管 | 支 | 6 |  |
| 22 | 角钢支架 | 1、名称：角钢支架2、型号规格：L50\*50\*53、管箍固定4、防腐 | 米 | 24 |  |
| 23 | PVC光纤管 | 1.室外安装2.PVC光纤管DN100 | m | 200 |  |
| 24 | 90°PVC弯头 | 1.名称：90°PVC弯头2.规格：DN100 | 个 | 5 |  |
| 25 | 12芯光纤敷设 | 1、型号规格：12芯光纤敷设2、穿管敷设3、光纤熔接 | m | 200 |  |
| 26 | 光纤井 | 1、光纤井制作2、砖砌井壁及混凝土盖板3、尺寸：500\*500\*1000 | 座 | 4 |  |
| 27 | 电线电缆 | 1、型号规格：YJV-3×2.52、穿管敷设 | m | 100 |  |
| 28 | 控制电缆 | 1、型号规格：KVV-6×1.02、穿管敷设 | m | 100 |  |
| 29 | 镀锌线管 | 1.名称:电气配管2.材质:镀锌电线管3.规格:DN204.配弯头、三通等配件 | m | 100 |  |
| 30 | 电缆波纹软套管 | 1.名称:电缆波纹软套管2.规格:内径20mm | m | 30 |  |
| 31 | 电动阀控制箱 | 1.控制箱按图纸要求制作2.挂墙安装 3.其他按照设计图纸及规范要求综合考虑 | 个 | 1 |  |

备注：1、室内保温材料要求：①难燃B级(对应GB8624-2006)柔性发泡橡塑复合保温材料；②技术要求:湿阻因子μ≥20000 密度:40~55Kg/m3 烟密度等级≤50；③导热系数≤0.033W/m.K(0°C) 氧指数≥32%，品牌范围：福乐斯、华美、华德、阿姆斯壮。

2、建议按材料及人工分开报价。

**七、工程施工注意事项**

1、安全第一。服从采购方的安全管理规章制度，严格执行。

2、施工时，注意成品保护（如破坏须无偿修复），充分考虑拆除作业对现有物品的损害，并进行修复，必要时采取围护、覆盖等有效措施。

3、施工前全面防线定位，采购方同意后开始实施。

4、包建筑垃圾外运，完工后场地清理。

5、充分考虑现场施工作业条件，如施工作业时间段、原材料水平+垂直运输、空间狭小、净高等。

6、指定专人为项目安全责任人，全面负责本项目安全生产管理工作，逐级落实安全生产责任制。

7、针对现场可能发生的应急情况，制定的相关应急预案，主要预案应包括：触电事故应急处理预案、火灾事故应急处理预案、外伤急救措施等。

**八、项目工期、质量要求、验收标准及质保期**

（一）项目工期

本项目工期室外部分：20日历天，室内部分：15日历天，室内部分待馆方板换间具备开工条件后再通知开工。具体开工时间待采购方通知，自项目进场手续审批通过次日起算。

（二）质量要求

板换器要求整体安装水平、牢固，板片压紧后外表面平整，板换器无内、外漏现象。保温棉与设备粘贴严密可靠，美观。

（二）验收标准

项目验收按《城镇供热管网工程施工及验收规范》(CJJ\_28-2014)及国家和行业相关的其他质量验收标准要求执行。

（三）质保期及质保期内需履行的特殊义务：质保期2年。

**九、工程费用及支付方式**

（一）本工程采用综合单价包干，包工、包料、包工期、包质量、包安全、包安全文明施工、包验收、包调试、包结算、包资料整理、包综合治理等完成本项目的全部费用，工作全部完工后由双方进行工程量的核实和验收，以实际工程量进行结算。

（二）本项目的综合单价包含投标人按施工现场现状及施工环境根据采购人要求完成项目工作所需的全部人工、材料、工具、机具、利润、风险等费用。综合总报价应包含相关措施费用及税费等费用、合同实施过程中应预见和不可预见费用等等。

（三）合同付款按施工进度支付，具体为：

1、形象进度完成30%时，甲方收到乙方请款资料后15个工作日内支付工程款至合同暂定总价的15%。

2、形象进度完成60%时，甲方收到乙方请款资料后15个工作日内支付工程款至合同暂定总价的40%。

3、形象进度完成80%时，甲方收到乙方请款资料后15个工作日内支付工程款至合同暂定总价的60%。

4、项目全部完工并竣工验收合格并按甲方要求完成合同结算手续后，甲方收到乙方请款资料后15个工作日内支付工程款至合同结算总造价的95%。

5、质保期期满且乙方质保期义务按要求履行完毕后，甲方收到乙方请款资料后15个工作日内付清余款（不计利息）。

6、每次付款前乙方开具符合国家税务规定的等额合格的增值税专用发票给甲方。乙方晚于付款期限提供的，甲方付款期限相应顺延。

**十、投标文件**

根据甲方要求的投标文件格式，进行密封报价（盖章）。投标文件应包含以下内容：

（一）商务部分（提供复印件，并加盖公章）

1. 有效的企业工商营业执照、企业法人组织机构代码证书、税务登记证书（或三证合一）；
2. 供应商调查表（格式见附件2）
3. 法定代表人证明书、法定代表人授权委托书原件（格式见附件3和附件4）；
4. 有效的资质证书和安全生产许可证；
5. 本工程拟派项目负责人简历表（包括姓名、部门和职务、所学专业和毕业院校名称及毕业时间、主要资历、经验及承担过的类似项目，获得认证资质证书及复印件）；
6. 投标人近3年内(2018年1月1日至今)完成过质量合格的类似工程项目业绩（需提供合同等相关证明材料复印件）；
7. 投标人认为有必要的其他资质等材料复印件。

（二）技术部分（格式自定，加盖公章）

施工方案：**施工单位应充分了解现场条件，并针对本项目制定切实可行的施工方案**，包括但不限于：

1. 总体实施方案；
2. 实施进度计划和工期承诺书；
3. 确保实施进度的技术和组织措施；
4. 确保安全文明施工的技术和组织措施；
5. 投入的机械设备；
6. 投标人认为其它需要说明的文字。

（三）价格文件（加盖公章）

1. 报价一览表：（格式见附件1）
2. 报价明细表：采用工程量清单计价，按本竞选文件中列明的工程量清单报价，并以此作为结算依据，包括但不限于工程量清单各项目单价及综合总报价，并注明未含税总价、税率及含税总价。

**十一、评标方法**

本项目采用经评审的最低投标价法确定中标候选人。同时通过投标人资格审查（见附件5）和投标文件有效性审查（见附件6）后，各投标人按有效投标报价由低至高的顺序依次排列，排名第一为第一中标候选人。采购人对中标人实行信用评价管理，具体按采购人供应商管理办法执行。

**十二、勘踏现场**

投标人有必要勘踏现场，充分了解清楚施工现场的环境和要求，以便投标人获取那些须投标人自己负责的有关编制投标文件和签署合同所涉及现场所有的资料。一旦中标，这种考察即被认为其结果已在中标文件中得到充分反映。考察现场的费用由投标人自己承担，如因对现场不了解导致报价的失误，由投标人承担。勘踏现场时间：2021年5月19日10:00时，集中地点：广州市番禺区大学城明志街1号信息枢纽楼一楼西门。勘踏现场联系人汤工，联系电话：020-39302005。投标人未在规定时间勘踏现场的，甲方不再另行组织，由投标人自行前往勘踏。

**十三、递交投标文件**

（一）**投标单位以密封的形式（一式一份，无需装订）**提供投标文件到：广州市番禺区大学城明志街1号信息枢纽楼9楼采购合同部，采购方接受现场递交或邮寄两种方式。

（二）投标文件递交截止时间：2021年5月25日北京时间15时30分前。递交的投标文件或投标文件信封未密封，或未在骑缝处盖章或签字，或逾期送达的采购方有权不予受理。

**十四、**本竞选文件在广东省招标投标监管网（网址：http://zbtb.gd.gov.cn/login）、广州大学城投资经营管理有限公司网站（网址：https://www.gzuci.com/）同时发布。本竞选文件在各媒体发布的文本如有不同之处，以在广州大学城投资经营管理有限公司网站发布的文本为准。

**十五、采购人地址和联系方式**

采购人：广州大学城投资经营管理有限公司

联系地址：广州市番禺区大学城明志街1号信息枢纽楼9楼

联系人：李工

联系电话：020-39302078

附图：1、南汉二陵博物馆（康陵）供冷管平面及系统图（另册）

2、南汉二陵博物馆（康陵）通讯光缆平面图（另册）

3、PLC柜图纸（另册）

附件：1、报价一览表

2、供应商调查表

3、法定代表人身份证明书

4、法定代表人授权委托证明书

5、投标人资格审查表

6、投标文件有效性审查表

7、电磁冷量计选型书

8、管道、阀门技术需求及施工技术规范

采购人：广州大学城投资经营管理有限公司

2021年5月18日

附件1

**报价一览表**

项目名称：南汉二陵博物馆（康陵）冷冻管道接入工程工程

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 投标价（单位：人民币元） |
| 1 | 投标总价 | 大写：小写： |
| 2 | 投标工期 |  |
| 3 | 工程质量标准 |  |
| 4 | 保修期限 |  |
| 5 | 拟委派的项目负责人 | 姓名 |  |
| 技术职称 |  |

注：（1）投标总价为人民币报价。

（2）投标总价是所有需采购人支付的本次项目采购的金额总数，应包括竞选文件要求的全部内容，投标人完成本项目（如果中标）所必须的所有成本费用和投标人应承担的一切税费，包括但不限于全部人工费、材料、设备、工具、机具、安装运输、规费、措施费、合理利润、管理费、税费等及清理现场的费用、合同实施过程中应预见和不可预见费用等等。

（3）若用小写表示的金额和用大写表示的金额不一致，以大写表示的金额为准。

投标人名称（盖章）：

日期：2021年 月 日

附件2

|  |
| --- |
| 供应商调查表 |
| 项目名称：南汉二陵博物馆（康陵）冷冻管道接入工程工程 |
| 供应商名称  |  | 法人代表 |  |
| 详细地址 |  | 邮 编 |  |
| 成立日期 |  | 营业执照号码 |  | 发证机构 |  |
| 固定电话号码 |  | 传真号码 |  | 注册资金 |  |
| 公司类型 |  | 机构性质 |  |
| 项目联系人 |  | 联系电话 |  |
| 经营范围 |  |
| 序号 | 资质证书（认证项目）名称 | 发证机关 |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
|  |  |  |
| 主要服务行业 |  | 主要客户 |  |
| 近三年类似业绩 |
| 序号 | 服务单位 | 项目内容 |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |

投标单位（盖章）：

日期：2021年 月 日

附件3

**法定代表人身份证明书**

 在我单位任 职务，是我单位法定代表人，身份证号为 ，特此证明。

（单位盖章）

日期：2021年 月 日

单位通信地址：

邮政编码： 单位联系电话：

附：法定代表人身份证正反面或其他身份证明材料复印件

附件4

**法定代表人授权委托证明书**

兹授权（委托代理人姓名）为我方委托代理人，其权限是：办理 广州大学城投资经营管理有限公司组织的“南汉二陵博物馆（康陵）冷冻管道接入工程”的投标和合同执行，以我方的名义处理一切与之有关的事宜。

本授权书自年月日签章之日起生效，特此声明。

附：代理人性别： 年龄： 职务：

　　身份证号码：

　　（营业执照等）注册号码：

　　企业类型：

　　经营范围：

附：被授权人有效身份证正反面或其他身份证明材料复印

（单位盖章）：

法定代表人（签字或盖章）：

被授权人（签字或盖章）：

日期： 2021年 月 日

说明：法定代表人亲自办理投标事宜的，无需提交本证明书。

附件5

**投标人资格审查表**

项目名称：南汉二陵博物馆（康陵）冷冻管道接入工程

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **评审内容** | **备注** |
| 1 | 具备有效的工商营业执照、企业法人组织机构代码证书、税务登记证书（或三证合一）（复印件盖章） |  |
| 2 | 法定代表人证明书原件或法定代表人授权委托书原件 |  |
| 3 | 具有建筑机电安装工程专业承包叁级或以上资质 |  |
| 4 | 有效的安全生产许可证（复印件盖章） |  |
| 5 | 投标人近3年内(2018年1月1日至今)完成过质量合格的类似工程项目业绩（需提供合同等相关证明材料复印件） |  |
|  | **评审结论（**通过/不通过**）** |  |

注：

1. 投标人分栏中填写“√”表示该项符合竞选文件要求，“×”表示该项不符合竞选文件要求，“○”表示无该项内容；
2. 经评标委员会审核后，出现一个“×”的结论为“不通过”，即按废标处理。
3. 表中全部条件满足为“通过”，同意进入下一阶段评审。
4. 如对本表中某种情形的评委意见不一致时，以评标委员会过半数成员的意见作为评标委员会对该情形的认定结论。

评委签名：

日 期：2021年 月 日

附件6

**投标文件有效性审查表**

项目名称：南汉二陵博物馆（康陵）冷冻管道接入工程

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **评审内容** | **投标人** |
| 1 | 投标文件未按竞选文件的规定密封、盖章和签署； |  |
| 2 | 投标文件未按竞选文件规定的格式填写，内容不全或关键字迹模糊、无法辩认； |  |
| 3 | 对同一竞选项目出现两个或以上的投标报价，且没声明哪个有效； |  |
| 4 | 投标总报价高于采购限价； |  |
| 5 | 投标总报价低于企业自身成本； |  |
| 6 | 工期不满足竞选文件要求的； |  |
| 7 | 施工方案或施工组织设计未响应竞选文件中已明确必须要作实质性响应的内容； |  |
| 8 | 投标文件附有采购人不能接受的条件； |  |
| 9 | 不符合竞选文件中规定的其他实质性要求。 |  |
|  | **评审结论（**通过/不通过**）** |  |

注：

1. 投标人分栏中填写“√”表示该项符合竞选文件要求，“×”表示该项不符合竞选文件要求，“○”表示无该项内容；
2. 经评标委员会审核后，出现一个“×”的结论为“不通过”，即按废标处理。
3. 表中全部条件满足为“通过”，同意进入下一阶段评审。
4. 如对本表中某种情形的评委意见不一致时，以评标委员会过半数成员的意见作为评标委员会对该情形的认定结论。

评委签名：

日 期：2021年 月 日

附件7：电磁冷量计选型书

**电磁冷量计（DN300以下）**

**技术规格要求：**

形式：分体管段式电磁冷量计

介质：水

测量范围：DN300：12~1200m3/h，DN250：8~800m3/h，DN200：5~500m3/h，DN150：7.5~300m³/h

冷量计量单位：MWh、KWh

精度：0.5%

口径：DN300 ，DN250，DN200，DN150

额定压力：1.6MPa

介质及温度：水0~60℃，

环境湿度5~90%

电极；不锈钢

内衬：氯丁橡胶

防护等级：IP68（传感器与积算表分体安装）

电源：220AC、24VDC

信号：4~20mA、频率Hz、RS485接口MODBUS-RTU协议、

温度探头：A级PT1000，0.1℃精度，配对精度0.06℃，套管安装。

验收标准：

1、开箱后外观验收合格；

2、随箱合格证，自检报告，使用说明或操作手册完备；

3、设备接入运行正常、通信正常；

4、第三方检测合格。

参考品牌厂家范围：

上海肯特仪表股份有限公司

中环天仪股份有限公司

广东艾科技术股份有限公司

附件8：管道、阀门技术需求及施工技术规范

**技术条件（工程建设标准）**

按照现行规范和本工程施工图纸的要求。

1、总则

1.1 本技术需求用于广州大学城(小谷围岛)建设项目区域供冷/集中供热项目中所有直埋保温管和管件、阀门、光纤等主材的功能设计、结构、性能等方面的技术要求及现场施工技术规范要求。

1.2 本技术需求提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术要求作出详细规定，也未充分引述有关标准及规范的条文。供方应保证提供符合技术需求和相关的国际、国内工业标准的优质产品。

1.3 如供方没有对本技术需求提出书面异议，需方则可认为供方已承诺所提供的产品完全满足本技术需求的要求。

1.4 技术需求所引用的标准若与供方所执行的标准发生矛盾时，按较严格的标准执行。

2、聚氨酯预制直埋保温管及管件

2.1 适用标准

2.1.1钢管执行如下标准

GB/T9711——石油天然气工业管线输送系统用钢管

2.1.2钢制弯头、三通、变径执行如下标准

GB/T13401 -----钢板制对焊管件 技术规范

GB/T12459 -----钢制对焊管件 类型与参数

SY/T5257 -----油气输送用钢制感应加热弯管

2.1.3预制直埋保温管／管件执行如下标准

GB/T 29047——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 29046——城镇供热预制直埋保温管道技术指标检测方法。

上述标准按现行标准执行。

2.2品牌/厂家范围

参照或相当于或优于以下厂家的产品：上海科华热力管道有限公司、北京豪特耐管道设备有限公司、天津市管道工程集团有限公司、大连益多管道有限公司、唐山兴邦管道工程设备有限公司、洛阳汉普节能工程有限公司。

2.3技术要求

2.3.1 钢管

2.3.1.1 钢管的采用标准以及材料的要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 标示 | 外径（mm） | 壁厚（mm） | 材质（mm） | 钢管类型 | 备注 |
| 1 | DN150 | 159 | 4.5 | 20# | 无缝钢管 |  |
| 2 | DN200 | 219 | 7 | 20# | 无缝钢管 |  |
| 3 | DN250 | 273 | 7 | 20# | 无缝钢管 |  |
| 4 | DN300 | 325 | 8 | Q235B | 螺旋双面埋弧焊钢管 |  |
| 5 | DN350 | 377 | 8 | Q235B | 螺旋双面埋弧焊钢管 |  |
| 6 | DN400 | 426 | 8 | Q235B | 螺旋双面埋弧焊钢管 |  |
| 7 | DN500 | 529 | 10 | Q235B | 螺旋双面埋弧焊钢管 |  |
| 8 | DN600 | 630 | 10 | Q235B | 螺旋双面埋弧焊钢管 |  |
| 9 | DN700 | 720 | 10 | Q235B | 螺旋双面埋弧焊钢管 |  |
| 10 | DN800 | 820 | 11 | Q235B | 螺旋双面埋弧焊钢管 |  |
| 11 | DN900 | 920 | 11 | Q235B | 螺旋双面埋弧焊钢管 |  |

螺旋焊管应选用参照或相当于或优于：宝鸡石油钢管有限责任公司、湖南胜利湘钢钢管有限公司、辽宁大型钢管有限公司、辽阳石油钢管制造有限公司生产的螺旋缝埋弧焊钢管，同时，供货时应提供螺旋钢管厂对此项目的授权委托书原件及授权查询方式。

钢管材料的化学成份和机械性能应符合相应标准的要求，国内生产商所用板材推荐选用或相当于武钢、宝钢、本钢、鞍钢、太钢、首钢、济钢、马钢所生产的板材。

2.3.1.2 钢管保温之前，外表面应进行抛丸处理，抛丸前钢管表面的锈蚀等级必须达到标准ISO8501-1或GB8923-1988中锈蚀等级C级及以上。经过抛丸后的钢管表面应符合ISO8501-1或GB8923-1988中等级Sa2.5。

2.3.1.3 在每根钢管中，不允许有对接焊缝，每根钢管只允许有一个制管钢板的对头焊缝，且距管端不小于820mm。有对头焊缝的钢管数量不超过总钢管数量的25%。

2.3.1.4 工艺质量要求

钢管应根据GB/T9711的规定进行制造，类型应为螺旋缝双面自动埋弧焊钢管。钢管采用热轧钢板做管坯，经常温螺旋成型。

钢管的径向错边不应大于1.6mm。

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。

2.3.1.5 允许的尺寸误差

钢管管端150mm范围内的外径允许偏差为：+2.0mm至-0.5mm； 钢管一端直径（周长法测量）与另一端直径之差不得大于1.5mm。

钢管管端150mm范围内的最大圆度为0.6%D，其余部分圆度最大为1%D。

钢管管端应加工坡口，坡口角度为30°，偏差为0/+5°，钝边尺寸为1.6±0.8mm。

钢管的定尺长度为12m，长度偏差-20/+50mm。

2.3.1.6 管端

管端应符合GB/T9711的要求。

管端面应垂直于钢管轴线，当公称外径小于508mm时，极限偏差不得大于1.5mm；当公称外径大于或等于508mm时，极限偏差不得大于2.0mm。

钢管管端100mm范围内椭圆度不得超过±1%D。

2.3.1.7 非破坏性测试及检查

2.3.1.7.1 静水压试验

静水压试验应按相应国标要求进行，没有盲区。

钢管测试压力应使管壁上产生母材最小屈服强度60%的环向应力。试验压力应维持至少10秒钟，管子不得有渗漏和残余变形。

2.3.1.7.2 焊缝检查

作为制造工艺的一部分，所有焊缝必须100%做射线检验，合格标准应符合相应标准的要求。

如在线超声波检查存在盲区，则至少在距管端300mm范围内应用人工超声波检查。

检验方法、合格标准及焊缝修补方法应符合相应标准的要求。

水压试验后，所有焊缝必须100%做超声波检查，合格标准应符合相应标准的要求。

2.3.1.7.3 管端检查

管端在最后做完坡口后应100%地做超声波检查。检查应在离管端80mm宽的区域内进行。

检验方法、合格标准及焊缝修补方法应符合相应标准的要求。

2.3.2 钢管件（弯头/弯管、三通、变径管、固定支架）

2.3.2.1 钢制管件的管端加工坡口，坡口角度为30°，偏差为0/5°，钝边尺寸为1.6±0.8mm

2.3.2.2 弯头/弯管

弯头的弯曲半径为1.5×DN。弯管的弯曲半径大于2.5×DN

弯头/弯管的材质及执行标准：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 公称直径 | 弯头/弯管 | 材质 | 执行标准 | 备注 |
| 1 | ≤DN600 | 弯头 | 20# | GB/T12459-2017 《钢制对焊管件》；GB699-88 《优质碳素结构钢技术条件》 |  |
| 2 | ≤DN600 | 弯管 | 20# | Y/T5257-2004《油气输送用钢制弯管》；GB699-88 《优质碳素结构钢技术条件》 |  |
| 3 | >DN600 | 弯头/弯管 | Q235B或20# | Q235B GB/T13401-2017 《钢制对焊管件》GB700-88 《碳素结构钢》 |  |

小于等于DN200的弯头/弯管角度的允许偏差为±2°，大于DN200的弯头/弯管角度允许偏差为±1°。

2.3.2.3三通

三通应符合CJ/T155中的4.1.4条款。

主、支管的直径和壁厚与对应的工作钢管一致。

三通主管的马鞍型接口外围须有焊接披肩式补强护板。

三通支管和主管之间垂直角度允许偏差为±2°。

2.3.2.4 变径管

变径管的直径与壁厚及相关质量要求应符合GB/T12459或GB/T13401。

2.3.2.5焊接质量

钢制管件的焊接质量应执行CJ/T155中的4.1.7条款。

对接焊缝应按比例进行无损探伤，焊缝质量达到GB3323-2005《钢焊缝射线照片及底片等级分类法》规定的III级以上水平，或者是JB1152-81《锅炉和钢制压力容器对接焊缝超声波探伤》中的II级以上水平。。

焊缝应通过100%的气密性检验。

2.3.3 外护管

外护管的原材料采用PE80及以上管道级高密度聚乙烯塑料，其各项性能应符合GB/T 29047的要求。推荐选用或相当于如下几种牌号的原料。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 原料牌号 | 制造商 | 备注 |
| 1 | P600 | 大韩油化工业公司（Korea petrochemical） |  |
| 2 | 2480 | 齐鲁石化公司 |  |
| 3 | C100S | 吉林化学公司 |  |
| 4 | 8001 | 台塑 |  |
| 5 | TR480 | 上海金菲石油化工有限公司 |  |
| 6 | 041 | 上海石化 |  |

2.3.3.1高密度聚乙烯外护管，聚乙烯树脂密度应大于935kg/m³。其余添加原料符合GB/T 29047规定，原料为100%原生料，不得掺用回用料。

2.3.3.2外护管密度应大于940 kg/m³, 碳黑含量为2.5％±0.5％，碳黑应均匀分布在母材中。

2.3.3.3两个外护管焊接时熔体流动速率之差≤0.5 g/10min。

2.3.3.4外护管屈服强度不应小于19MPa，及断裂伸长率不应小于350％。

2.3.3.5外护管纵向回缩率应不大于3%，纵向回缩率试验结束时管材表面不允许有气泡、裂纹及明显波纹、凹陷、杂质、颜色不均等缺陷。

2.3.3.6长期机械性能符合GB/T 29047标准的规定。

2.3.3.7外护管内表面应电晕处理，表面张力系数大于50dyn/cm。

2.3.3.8 外护管表面不允许有气泡、裂纹及明显波纹、凹陷、杂质、颜色不均等缺陷。

2.3.3.9 外护管外径尺寸和最小壁厚应符合图纸要求。

2.3.3.10 投标人必须报出外护管的外径尺寸、壁厚、材质、构成、原材料产地及所有性能指标、技术参数。供货时，生产厂商应提供以上各项技术指标的检测报告及授权保证书。

2.3.4 保温材料

2.3.4.1保温材料采用国际知名的聚氨酯硬质泡沫保温材料，符合标准GB/T 29047 的要求。聚氨酯泡沫塑料保温层使用不含氟利昂的发泡剂，聚氨酯泡沫的原材料生产厂商提供发泡原料类型、型号及各项技术指标的检测报告及授权保证书。（保温材料推荐采用或相当于拜耳、巴斯夫公司、陶氏化学、亨斯迈聚氨酯（中国）有限公司的保温材料，供货时，需提供厂家授权书并同时提供购买保温材料的合同及发票。） 其性能符合下列规定：

a) 密度不小于60kg/m3 而且12米的长度范围内，应保证密度均匀，密度差不大于10 kg/m3

b) 抗压强度不小于340Kpa

c) 闭孔率不小于88%

d) 导热系数不大于0.033W/（m.K）。

e) 吸水率不大于10%

f) 泡沫能承受150℃的峰值温度

g) 寿命：140℃条件下，使用寿命30年并提供相应老化试验报告

2.3.4.2 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。

2.3.4.3 必须使用不含氟利昂的发泡剂。

2.3.5 保温管

2.3.5.1 每根保温管的钢管两端裸露部分的长度应在150～250mm之间。偏心量符合CJ/T114标准的要求。

2.3.5.2发泡前后，外护管截面的外径增大率应小于2%。

2.3.5.3聚氨酯泡沫应符合GB/T 29047的要求。

2.3.5.4钢管、外护管与保温层之间的轴向剪切强度在老化和未老化两种状态下应符合CJ/T114的要求，分别不小于0.08MPa和0.12MPa。

2.3.5.5保温管的泡沫保温层能承受150℃的峰值温度。

2.3.5.6 保温管的寿命：140℃条件下，使用寿命30年。

2.3.5.7保温管蠕变性能符合相关国家或行业标准。

2.3.5.8 保温管的抗冲击性能符合CJ/T114标准的要求，不能有明显裂纹。

2.3.5.9 保温管外观质量要求：

a) 外护管与钢管上不得有残余泡沫、杂物等；

b) 外护管不得有明显划伤。

c) 保温管在存贮和运输期间，外护管的端面与保温层的端面相对位移量不超过5mm

2.3.6 组合管件

2.3.6.1 每根组合管件的钢管两端裸露部分的长度应在150～250mm之间。偏心量符合CJ/T155标准的要求。

2.3.6.2 发泡前后，外护管间截面的外径增大率应小于2%。

2.3.6.3 聚氨酯泡沫应均匀地填满环形空间，无明显的空洞，任意一点的保温层厚度不能小于公称保温层厚度的50%。

2.3.6.4 组合管件的外护壳短节最小长度200mm。

2.3.6.5 钢管件、外护管与保温层之间的轴向剪切强度在老化和未老化两种状态下应符合CJ/T114的要求，分别不小于0.08MPa和0.12MPa。

2.3.6.6 组合管件的抗冲击性能符合CJ/T114标准的要求，不能有明显裂纹。

2.3.6.7 保温管件的泡沫保温层能承受150℃的峰值温度。

2.3.6.8 保温管件的寿命：140℃条件下，使用寿命30年。

2.3.6.9 组合管件外观质量要求：

a) 外护管与钢管件上不得有残余泡沫、杂物等；

b) 外护管不得有明显划伤。

c) 保温管件在存贮和运输期间，外护管的端面与保温层的端面相对位移量不超过5mm

2.3.6.10管件两端增加直管段，增加的长度应不小于1倍管径。

2.3.7 接头

2.3.7.1 直埋保温管接头

2.3.7.1.1接头应满足EN489或CJ/T155的要求。

2.3.7.1.2接头使用电熔焊式或收缩式密封套袖接头（DN500及以上采用电熔焊式，其他采用收缩式）。电熔焊式接头应提供气密性试验（0.2bar,15s）和焊接搭接处拉伸强度不小于外壳母材的试验报告：热收缩式密封套袖接头应提供剥离强度不小于60N/cm的质量证明文件，并应提供100次泥土压力循环试验报告。

2.3.7.1.3收缩端帽必须采用国际知名（canusa或瑞侃）的产品；末端套筒的密封材料要求使用进口热缩带，剥离强度不应小于60N /cm。

2.3.7.2 地沟/阀门井保温管接头/阀门井

2.3.7.2.1接头的方案包括保温和外护的材料以及保温的施工，需考虑管道热膨胀的影响而且满足在地沟中的施工运行需要，投标人提供完整可靠的接头保温密封方案，并且提供相应的接头的产品结构图等支持性资料。

2.3.8 技术文件和图纸资料

2.3.8.1 投标阶段提供的文件资料

a)供货范围内预制直埋保温管型号、规格；

b)供货范围内预制直埋保温管外形图、结构图；

c)供货范围内预制直埋保温管施工、安装资料；

d)必须提供保温管生产的生产工艺图，设备清单及设备制造商厂家，质量控制检验工序；

e)应提供预制直埋保温管、接头的型式检验报告，型式报告的检验内容和形式按照GB/T 29047、CJ/T155-2001、EN253及EN489的标准执行。

2.3.8.2 最终文件

投标人供货时应提供以下文件资料：

材料及产品检验证书。

2.3.9 检查及验收

2.3.9.1 产品检查

在预制直埋保温管、接头材料的生产制造过程中，丙方应提前一星期通知甲方。甲方可随时派监督人员到涉及所供产品的生产或试验现场进行检查，制造厂家必须配合。

制造厂家交货时必须提供交货清单以及相关质量保证证明。

制造厂家应根据甲方的要求每种规格各提供6米成品管（在需求量之外）以供甲方安排检验。甲方将就现场的到货产品进行随机取样抽查。如检验不合格，招标人将就现场的到货产品根据GB/T2828《逐批检查计数抽样程序及抽样表》的标准，进行抽样做各项破坏性检验检查。而且按照GB/T 29047的标准抽样。以1-50根为一批量，每批抽3根，批合格判定数为0，批不合格判定数为1。若发现不合格，剔除不合格品后，在该批中再抽3根进行复验，复验结果为最终结果，批合格判定数为0，批不合格判定数为1。而且，如果复验判定结果为不合格，则材料不能用于施工，如已施工则须更换，更换导致的甲方的损失由乙方补偿。

3、 阀门

3.1.手动蝶阀

（1）、防结露双偏心法兰式蜗杆蝶阀，工作压力为1.6MPa。

（2）、阀门的密封结构应采用软密封受压，阀板和座环不同方向分别承受的液体压力，自动紧密闭合，无论两个方向哪一方受力，都可以利用其介质压力，使阀板和座环紧密结合，以保证密封性能的绝对可靠。

（3）、阀轴与阀体间的密封应采用3重密封圈:轴衬套 (316+PTFE)、密封圈、0型环(FKM)。

（4）、蝶阀门应采用双偏心结构形式，以减少阀座与阀门之间的磨擦，尽可能延长阀座的使用寿命，并且使其操作更为简单省力。

（5）、整台阀门的垫圈及配件不能有石棉材质。

（6）、蝶阀应按照EN或JIS、ASTM标准或等同标准的规定制造。

（7）、操纵蝶阀时，所有运动部件应灵活•轻便。

（8）、阀板与阀杆应设计成介质向任意方向流动，都能承受介质作用在蝶板上的最大压差的1.5倍负荷。

（9）、阀板与阀杆应设计成介质向任意方向流动进都能承受介质作用在蝶板上的最大压差的1.5倍负荷。

（10）、蝶阀使用寿命应不少干10万次。提供相应生产厂证明文件。

（11）、材质要求:

|  |  |
| --- | --- |
| 部件 | 材质 |
| 阀体 | 铸钢SCPH2或球墨铸铁 |
| 蝶板 | 316或QT450 |
| 固定环 | 316 |
| 轴 | 304 |
| 固定销 | 420 |
| 机盖固定螺丝、机盖、锥销、弹簧垫圈 | 304 |
| 螺栓 | 316 |

品牌要求：

参照或相当于或优于以下厂家的产品：上海冠龙阀门机械有限公司、广东永泉阀门科技有限公司、中核苏阀科技实业股份有限公司、博雷（中国）控制系统有限公司、阀安格水处理系统(太仓)有限公司（VAG）、依博罗阀门（北京）有限公司、艾西阀门（南京）有限公司、搏力谋自控设备（上海）有限公司。

3.2 电动蝶阀

3.2.1阀体技术要求参照手动蝶阀相关条款；

3.2.2电动执行机构

1) 电动或气动执行机构应直接安装在阀门上，由供货方配套供货，供货方应提供阀门和电动或气动执行机构配套的符合国家标准的机械接口，确保电动或气动执行机构与阀门实现合理的机械连接，并完成有关整体调试。

2) 电动阀为智能一体化电动执行机构，可本控、遥控、远控。

3) 电动执行机构有非侵入式调整机构，能够对执行机构的零点、行程等参数进行设臵。

4) 投标方选用匹配型号的产品，力矩要求足够大，小口径阀门应选用重量轻的电动执行机构，所选设备适合现场安装等要求。投标方对电动或气动执行机构的选型负全部责任，选型差错免费、按时更换。

5) 电动执行机构外壳应采用金属结构，整体防护等级IP66，密封盖应便于拆卸。电动装臵应能适合于当地气候、有盐雾腐蚀的使用场所。金属表面涂防腐防锈镀层、面板及铭牌均光滑平整、紧固件不松动，可动部件灵活可靠；

6) 电动执行机构要求带就地液晶指示仪，接线和端子应符合UL和ANSI标准，所有端子应有便于识别的固定标志。

7) 电动执行机构应有结构简单、性能可靠的双向力矩保护装臵，在执行机构过力矩时，应能自动切断执行机构电源；同时执行机构应有可靠的制动机构，以防止电动机惰走，减小电动机启动电流。

8) 智能一体化执行机构必须实现双向数字通讯、可编程、自适应和自诊断等智能化功能，具有过力矩、过热、堵转、限位、断信号等保护。点动/自保持等操作模式自由组态。

9) 所有电动执行机构均应配臵手轮和手/自动切换机构，在电动操作脱开时，无论电机是转动或是静止，均能安全地切换至手轮操作位臵。

10) 电动执行机构要求就地通过远动就地切换开关可实现就地电动开或关。同时，部分执行机构安装位臵十分有限，因此要求投标方应无条件满足现场安装的需要。

11) 电动执行机构输出开、关状态信号，阀门开、关的到位信号采用三对（开点2对，闭点1对）无源接点输出；阀门的过力矩保护信号采用两对无源接点输出。

12) 有3台真空电动阀（详见附表1）的执行机构要求带中间位臵停,且开度位臵信号能反馈至DCS显示。

13) 电动执行机构在失去电源或信号时，应能保持在是失电或失信号前的原位不动，并应具有供报警用的接点输出。

14) 电动执行机构防水防潮性能良好。绝缘等级F级。

15）智能式执行机17/21构采用电动头与减速箱分离的模块式设计，以保证备品备件的通用性。

16) 使用的环境温度:-20度~+60度, 相对湿度: <95%

17) 投标文件中需提供完整的该型号执行机构电子版技术资料扫描样本。

电动驱动器品牌：

参照或相当于或优于以下厂家的产品：西班牙CENTORK、德国SIPOS、美国Limitorque、英国罗托克ROTORK、法国BERNARD、搏力谋BELIMO、博雷。

施工技术规范

1、 适用标准

1.1管路适用标准及顺序

设计图纸要求

《城镇供热管网工程施工及验收规范》 CJJ28-2014/J372-2014

《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 GB50236-2011

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》　GB50683-2011

《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》 GB50185-2017

《工业金属管道工程施工规范》 GB50235-2010

《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242-2016

《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243-2016

1.2铺设光纤适用标准

设计图纸要求

《综合布线系统工程验收规范》 GB50312-2016

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343-2015

2、技术要求

2.1 管网铺设

以下条款对关键技术要求进行了规定，对以下条款未规定的项目按1.1条款优先顺序满足。除技术性适应性解释冲突外，规范中规定的所有“热”字眼等同于本项目相关文件中的“冷”字眼。

2.1.1 工程测量

　　　工程测量直接采用CJJ 28-2014　第２章的要求进行

2.1.2 土建工程及地下穿越工程

1）、开挖道路路面／人行道恢复按广州大学城市政道路维修工程－S-6市政道路维修结构大样图(广州市番禺区人民政府小谷围街道办事处　2009.02)对应的路面结构进行恢复，以管理单位验收通过为准。开挖构筑物（阀门井等）按原要求或变更图纸要求恢复，以原管理单位验收通过为准。

2）、土建工程及地下穿越工程采用CJJ 28-2014　第３章的要求和图纸要求进行，如两者有不一致的，按要求高的条款执行。

3）、井盖设施

道路及公共场所设置的供水、排（污）水、燃气、电力、通信、供冷、有线电视、交通信号等各类地下管线的井盖、井框、井圈等相关设施施工应当执行国家、省、市技术标准和规范

2.1.3 焊接及检验

1）、一般规定

钢管及现场制作的管件，焊缝根部应进行封底焊接。焊接方式采用氩电联焊。其他直接采用采用CJJ28-2014 4.1条款的要求

2）、焊接准备直接采用CJJ28-2014 4.2条款的要求

3）、焊接直接采用CJJ28-2014 4.3条款的要求进行焊接。

4）、焊接质量检验直接采用CJJ28-2014 4.4条款的要求进行。

5）、所有角焊缝采用100%磁粉探伤或渗透探伤，其他焊缝采用100%超声波探伤。焊缝质量达到NB/T 47013.3-2015 《承压设备无损检测 第3部分：超声检测》Ⅰ级质量要求。

2.1.4 管道安装及检验

1）、区域供冷管网可配合市政综合管网设计调整平面布置及埋深；在管道拐点处地面应设置管道位置标示牌；在管井内冷冻水管上设置“供水”、“回水”标识。

2）、冷水管网随地势敷设，高点设排气阀，低点设放水阀，排水接至附近雨水井排放。

3）、其它管道安装及检验直接采用CJJ28-2014　第五章的要求进行。

2.1.5 通用组装件安装

１）、通用组装件安装直接采用CJJ28-2014　６.1条款和６.４条款的要求进行

２）、流量传感器前后直管段满足前5倍后3倍的管道口径。

2.1.6 防腐和保温工程

防腐和保温工程直接采用CJJ28-2014　第７章对应条款要求和设备管材厂家要求进行，如两者有不一致的，按要求高的条款执行。

2.1.7 试验、清洗、试运行

　　试验、清洗、试运行直接采用CJJ28-2014　第８章对应条款要求进行。

2.1.8 工程验收

　　工程验收直接采用CJJ28-2014　第９章对应条款要求进行。