

## 第 1 章管道技术要求

### 1 总的要求

本工程蒸汽管道及管路附件的输送介质为过热蒸汽，设计温度 280℃, 设计压力为 0.98MPa，凝结水管道设计温度 120℃，设计压力 1.0MPa。

### 2 标准和规范

#### 2.1 设计制造标准

##### 2.1.1 概述

2.1.1.1 卖方必须满足最新版的中国国家标准和相关行业标准规范。

2.1.1.2 还必须满足中国安全、环保及其它方面最新版的国家强制性标准和规程（规定）。

2.1.1.3 在上述标准、规程（规定）发生矛盾的情况下，按较高标准执行。

2.1.1.4 现场验收试验，凡未另行规定的，均按照 2.1.2、2.1.3 中所列出的有关标准进行，检验试验所使用的标准应由买方确定。

2.1.1.5 卖方还应服从中国的劳动安全标准、防火标准及其他强制性规定。

##### 2.1.2 卖方应采用的标准表

卖方在设计及制造时必须遵循有关国家及有关行业标准，并提供所适用的标准规范的拷贝供买方确认。

CJJ28-2014 《城镇供热管网工程施工及验收规范》

CJJ104-2014 《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》

CJJ/T81-2013 《城镇供热直埋热水管道技术规程》

CJ/T246-2018 《城镇供热预制直埋蒸汽保温管及管路附件》

CJJ34-2010 《城镇供热管网设计规范》

GB/T985.1-2008 《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》

GB/T985.2-2008 《埋弧焊的推荐坡口》

GB/T3323-2019 《焊缝无损检测射线检测》

GB/T13306-2011 《标牌》

SY5257-2012 《油气输送用钢制感应加热弯管油气输送用钢制感应加热弯管》

GB/T9711-2017 《石油天然气工业管线输送系统用钢管》

GB/T8923.1-2011 《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定》

GB/T700-2006 《碳素结构钢》

GB/T13401-2017 《钢制对焊管件技术规范》

GB/T12459-2017 《钢制对焊管件类型与参数》

GB/T8163-2018 《输送流体用无缝钢管》

GB3087-2008 《低中压锅炉用无缝钢管》

GB150-2011 《压力容器》

GB713-2014 《锅炉和压力容器用钢板》

GB50184-2011 《工业金属管道工程施工质量验收规范》

GB/T12777-2019 《金属波纹管膨胀节通用技术条件》

GB/T3091-2015 《低压流体输送用焊接钢管》

GB1153 《碳素钢结构和低合金钢冷轧薄钢板及钢带》

GB985 《手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸》

GB699 《优质碳素结构钢钢号和一般技术条件》

JB/T4700-07 《压力容器法兰》

JB/4708 《钢制压力容器焊接工艺评定》

GB6654 《压力容器用钢板》

GB985~986 《焊接接头的基本型式与尺寸》

GB983 《不锈钢焊条》

GB9112 《钢制管法兰类型》

GB9113~9128 《钢制管法兰》

GB3323 《钢熔化对接接头射线照相和质量分级》

GB3963 《压力容器锻件超声波探伤》

JB3965 《钢制压力容器磁粉探伤》

JB755 《压力容器锻件技术条件》

JB/T4709 《钢制压力容器焊接规程》

JB4726 《压力容器用碳素钢和低合金钢锻件》

JB4730 《压力容器无损检测》

JB/T6617《柔性石墨填料环技术条件》

JB/T7370《柔性石墨编织填料》

JB/T7758.2《柔性石墨板技术条件》

JB2536《压力容器油漆、包装、运输》

JB4730《压力容器无损检测》

GB3323《钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级》

GB5677《铸钢件射线照相及底片等级分类方法》

GB7233《铸钢件超声探伤及质量评级方法》

2.1.3 卖方应提供设计制造的规范、规程和标准等清单。在采用上述所列标准有矛盾时，卖方应将这些矛盾之处在投标文件中写清对比说明提交买方，由买方决定。

### 3 技术要求

#### 3.1 钢套钢预制直埋蒸汽保温管技术要求

##### 3.1.1 预制直埋蒸汽保温管

##### 3.1.1.1 预制直埋蒸汽保温管规格。

管径		外径 (mm)	壁厚 (mm)	备注
DN600/DN1000	工作管	630	9.0	螺旋埋弧焊钢管
	外护管	1020	10.0	螺旋埋弧焊钢管
DN500/DN900	工作管	529	8.0	螺旋埋弧焊钢管
	外护管	920	10.0	螺旋埋弧焊钢管
DN350/DN700	工作管	377	7.0	螺旋埋弧焊钢管
	外护管	720	8.0	螺旋埋弧焊钢管
DN250/DN500	工作管	273	6.0	螺旋埋弧焊钢管
	外护管	529	7.0	螺旋埋弧焊钢管
DN200/DN450	工作管	219	6.0	无缝钢管
	外护管	478	7.0	螺旋埋弧焊钢管
DN150/DN350	工作管	159	5.0	无缝钢管
	外护管	377	7.0	螺旋埋弧焊钢管
DN125/DN350	工作管	133	4.5	无缝钢管

	外护管	377	7.0	螺旋埋弧焊钢管
DN100/DN300	工作管	108	4.5	无缝钢管
	外护管	325	7.0	螺旋埋弧焊钢管
DN80/DN250	工作管	89	4.0	无缝钢管
	外护管	273	6.0	螺旋埋弧焊钢管
DN40/DN200	工作管	48	4.0	无缝钢管
	外护管	219	6.0	螺旋埋弧焊钢管

### 3.1.1.2 机械性能

蒸汽保温管总体抗压强度不应小于 0.08MPa。在 0.08MPa 荷载下，蒸汽保温管的结构不应被破坏，工作管相对于外护管应能轴向移动、无卡涩现象。蒸汽保温管空载时的移动推力加 0.08MPa 荷载时的移动推力之比不应小于 0.8。

### 3.1.1.3 外观要求

外护管与工作管的最大轴线偏心距离应符合下表规定

外护管外径 (mm)	最大轴线偏心距离 (mm)
$180 \leq \Phi < 400$	4.0
$400 \leq \Phi < 630$	5.0
$\Phi \geq 630$	6.0

蒸汽保温管外观应无明显凹坑、鼓包及裂纹等缺陷，防腐层的划痕深度不应超过防腐层厚度的 20%。

### 3.1.1.4 管端

工作管两端应留有 200mm 的非保温区，蒸汽保温管两端的保温层端面应采取临时性密封。钢管管端加工坡口，坡口坡度  $30^\circ$ ，钝边 1.0—2.0mm。

### 3.1.1.5 导向滑动支架

工作管管径  $\geq$  DN125 预制直埋蒸汽保温管内要求每间隔 6 米设置一处导向滑动支架，即单根预制直埋蒸汽保温管内导向滑动支架数量不少于 2 套。工作管管径  $<$  DN125 预制直埋蒸汽保温管内要求每间隔 3 米设置一处导向滑动支架，即单根预制直埋蒸汽保温管内导向滑动支架数量不少于 4 套。补偿器附近支架间距按设计要求增加导向支架，导向滑动支架应采用外滑动型式并采取绝热措施。

保温补偿弯管两端的预制直埋保温蒸汽管内要求局部设置不阻碍工作管侧

向位移的滑动支架，设置间隔及数量应符合施工图要求。

### 3.1.2 工作管

3.1.2.1 工作钢管公称直径  $DN \leq 200$  选用输送流体用无缝钢管《GB / T8163-2018》，材质为 20 号钢；工作钢管  $DN > 200$  选用输送流体用双面螺旋缝电焊钢管《GB / T3091-2015》，材质 Q235B；供货商应为国内大型正规企业，卖方投标时明确选用企业。

3.1.2.2 工作管的表面锈蚀等级应符合 GB/T8923.1-2011 规定。

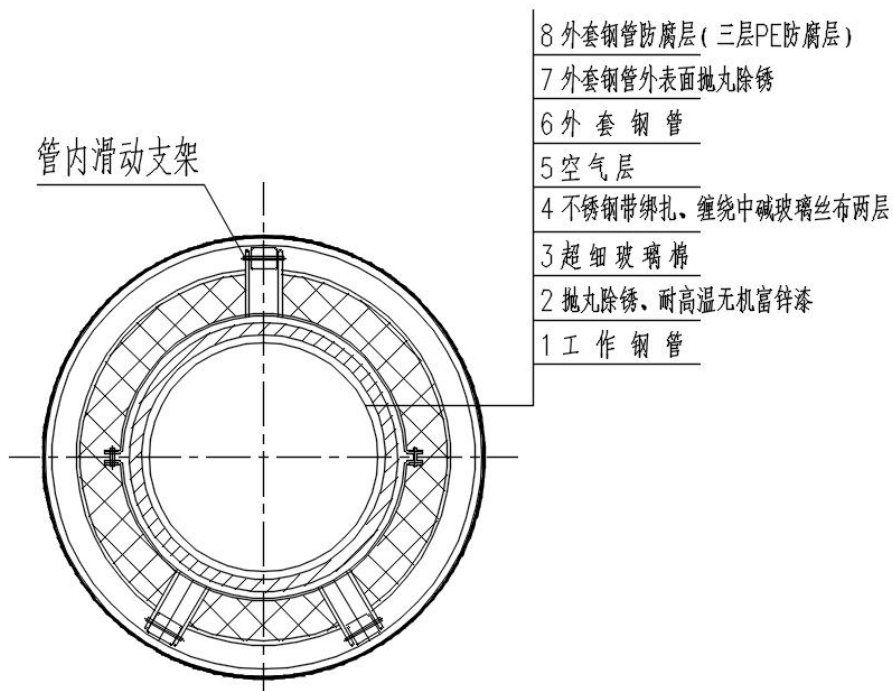
### 3.1.2.3 钢管壁厚

钢管的壁厚偏差  $\leq \pm 5\%$ 。

### 3.1.3 保温层

#### 3.1.3.1 保温层的结构形式

保温层采用以超细玻璃棉为主要材料并包含铝箔反射层和空气层的复合保温层。反射层材料必须保证满足最高设计温度工况要求，如以下图所示（仅供参考，实际数据由供货厂家计算并提供保温结构图纸及计算书）。



工作钢管	630×9.0	529×8.0	377×7.0	273×6.0	219×6.0	159×5.0	133×4.5	108×4.5	89×4.0	48×4.0
外套钢管	1020×10.0	920×9.0	720×8.0	529×7.0	478×7.0	377×7.0	377×7.0	325×7.0	273×6.0	219×6.0
超细玻璃棉	170	170	140	100	100	90	80	70	70	70
纤维铝箔反射层	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
外套钢管防腐层	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

绝热材料应分层敷设，且各层材料厚度不大于 50mm。

### 3.1.3.2 绝热材料

高温玻璃棉，采用原厂在线贴覆 GT 热反射透气膜（透气量 100g/m<sup>2</sup>.24h），超细玻璃棉保温层：容重 45kg/m<sup>3</sup>，粉红色，玻璃纤维直径≤6.0 μm，渣球含量≤0.1%，憎水率≥98%，不燃性 A 级，纤维长度 150-250mm，玻璃棉采用无甲醛无丙烯环保型粘结剂，甲醛含量检出限≤0.005mg/m<sup>3</sup>时，未检出。长期高温粘结剂挥发后，长度方向纯纤维的抗拉强度：≥500N/M（50mm 厚产品）。通过国家玻璃纤维检测中心的耐水性实验（100℃沸水，96h）。最高使用温度 538℃，且在 538℃下高温下长度和宽度上的纤维热线性收缩率≤2%，对角线方向上≤2.5%。随着热面温度升高，导热系数的数值满足以下要求：（平均温度=(介质温度+外表面温度)/2），平均温度 70℃时≤0.038W/(m·K)；平均温度 200℃时≤0.057W/(m·K)；回弹率 100%。

超细玻璃棉性能应符合《绝热用玻璃棉及其制品》(GB/T13350-2017)的标准。供货商应为指定（欧文斯科宁公司）。

### 3.1.3.3 保温层缠绕方式

对于超细玻璃棉制品这种软质材料包裹时，应采用不锈钢带分段分层捆扎，不应采用螺旋方式捆扎。分段捆扎的间距不应大于 600mm。

### 3.1.3.4 铝箔反射层

铝箔反射层为纯铝箔，工作温度下有良好热稳定性，纯铝箔反射率≥95%，表面光滑平整，断裂伸长率≥2%，弱透水性。

### 3.1.4 钢制外护管

3.1.4.1 用于埋地蒸汽管道的外护套钢管要求采用双面螺旋缝电焊钢管，执行标准：GB/T9711-2017《石油天然气工业管线输送系统用钢管》，材质 Q235B，钢管采用热轧钢带或钢板做管坯，经常温螺旋成型。用于制造钢管的钢带或钢板宽度不得小于钢管外径的 0.8 倍。在一段钢管中，只允许有一条制管钢板对头焊

缝。

#### 3.1.4.2 外护管防腐材料

钢制外护管的防腐材料采用三 PE 防腐层，应符合国家现行标准《城镇供热预制直埋蒸汽保温管及管路附件》CJ/T246-2018 的规定。

#### 3.1.4.3 外护管防腐要求

钢制外护管必须进行外防腐，其设计应符合现行标准《埋地钢质管道外壁有机防腐层技术规范》SY/T0061的有关规定。

钢制外护管防腐前，钢管外表面抛（喷）射除锈等级应达到 GB8923.1-2011 中 Sa2.5 级。

钢制外护管防腐层长期耐温不应低于 70℃。

钢制外护管防腐层抗冲击强度不应小于 5J/mm。剥离强度不应小于 120N/cm，弯曲强度不应小于 50MPa，检漏电压耐 5000V 不打火花。

钢制外护管内壁也需要作相应的防腐处理。

### 3.2 预制直埋蒸汽保温管管路附件技术要求

3.2.1 钢制部件的最小壁厚应不小于所对应同管径工作管及外护管的设计壁厚，当管路附件外护管外径大于直管外护管外径时，管路附件外护管的壁厚按照刚度和稳定性要求进行确定。

3.2.1.1 钢制部件的焊接应符合 CJ/T246-2018 第 5.2.4 的要求。

钢制部件的强度应符合 GB50235-2010 的规定；严密性要求应符合 CJ/T155-2017 的规定。

3.2.1.2 管路附件保温材料及其技术要求与钢套钢预制直埋蒸汽保温管保温材料相同。保温层厚度不应小于相连直管的保温层厚度，在正常运行工作情况下的外表面温度不应大于 60℃。管路附件热桥处应采取隔热措施。

3.2.1.3 钢制外护管的连接应采用对接焊，焊缝表面不得有裂纹、焊瘤、未焊满和弧坑等缺陷，其对接焊缝错边不得超过 0.35 倍的壁厚且不大于 3.0mm；深度超过 0.6mm，长度超过 0.5 倍厚壁的焊缝咬边应修磨。对接焊缝应进行 100%X 射线探伤，全部焊口都应打上焊工钢印，并做好检查记录，焊缝内部质量不低于《无损检测金属管道融化焊环向对接接头射线照相检测方法》中 II 级质量要求；钢质外护管采用对接焊，焊接不少于两遍，焊缝应进行 100%超声波探伤，焊缝内

部质量不低于《焊缝无损检测超声检测技术、检测等级和评定》中 II 级质量要求。

3.2.1.4 外护管的接口尺寸应与相连接的保温管相同。当管路附件的接口尺寸大于相连接的保温管时，应采用变径管，其外形尺寸应符合 GB/T12459-2005 中表 12 的规定。缩小后的直管段长度不应小于焊缝的安全间距。

3.2.1.5 钢制外护管防腐前，其表面处理应达到 GB/T8923-2011 中 Sa2.5 级的规定。

3.2.1.6 管路附件的工作管各端口形式，应符合 GB/T12459 或 GB/T13401 的规定，工作管应留有长度为 150mm~250mm 的无保温层裸露自由端。

3.2.1.7 管路附件的尺寸偏差和外观要求应符合 CJ/T246-2018 的要求。

3.2.1.8 管路附件的抗冲击性能应符合 CJ/T200 的规定。管路附件外防腐层应进行 100%的电火花检漏。检测电压 $\geq 5000V$  不打火花为合格。

管路附件的检验应符合 CJ/T246-2018 第 7 章“表 4 检验项目”的规定。其中检测项目中“钢制管件”部分由钢制管件中标厂家负责检验

产品检验分为出厂检验和型式检验，出厂检验应逐件检验，型式检验抽样，应按 GB2829 的规定执行。

### 3.2.2 保温补口及外护管补口段防腐

保温补口应在管道安装完毕，探伤检验及强度试验合格后进行。保温材料及其技术要求与钢套钢预制直埋蒸汽保温管保温材料相同

外护管补口段防腐材料及其技术要求与外护管防腐相同

保温补口及外护管补口段防腐应符合《城镇供热预制直埋蒸汽保温管技术规程》CJJ/T104-2014 的要求。防腐层应平滑连续、无孔眼，检测电压 $\geq 5000V$  不打火花为合格。

### 3.2.3 保温内固定支座

3.2.3.1 固定支座承受推力荷载的能力应符合施工图要求。根据计算本工程保温内固定支座承受推力见下表：

工作管规格	最大轴向推力 (kN) (运行工况)
DN600	600
DN600	130
DN600	55
DN500	25
DN500	500



DN350	400
DN350	40
DN250	20
DN200	170
DN200	50
DN200	20
DN150	100
DN150	45
DN100	80
DN100	25
DN80	25
DN80	90
DN40	5

推力以施工图为准。

3.2.3.2 固定支座承受推力的隔热材料强度应满足设计要求，耐温性高于350℃。

3.2.3.3 封闭型内固定支座中，外护管与工作管间应设置波纹柔性环形封隔板，当蒸汽管线局部发生泄漏时，阻断外泄蒸汽扩散，蒸汽通过排潮管排出，依此排查蒸汽管线泄漏管段；同时波纹柔性环形封隔板密封应满足蒸汽直埋外护管道严密性试验压力 0.2MPa 要求。

#### 3.2.4 保温弯管

3.2.4.1 工作弯管及小于 15° 的外护弯管应采用热煨弯管或压制弯管，符合 GB13401-2017 或 SY5257-2012 的要求，材质采用 Q235B。所有焊缝 100% 无损检测。符合 GB/T9711-2017 的要求。

3.2.4.2 保温弯管角度的偏差不应超过  $\pm 1.0^\circ$ ，其曲率半径应  $\geq 2.5D$ ，具体角度及曲率半径以最终版施工图为准。

3.2.4.3 工作弯管与外护弯管任何部位的壁厚应不小于所对应直管公称壁厚。

3.2.4.4 管端椭圆度：工作弯管直管段 200mm 长度范围内及变径钢管的椭圆造成外径公差不得超过  $\pm 1\%D$ 。

3.2.4.5 保温弯管的结构应符合要求，弯管内的支架不应阻碍工作弯管的补偿位移。

#### 3.2.5 保温三通

3.2.5.1 工作管三通应采用推制工艺制作，其质量应符合 GB/T12459-2017 的规定。

3.2.5.2 保温三通设置在保温固定支座附近，确定三通支管的外护管直径时，应适当考虑三通支管的热位移。

### 3.2.6 保温疏水节

3.2.6.1 疏水管的公称直径及伸出长度应符合施工图要求。

3.2.6.2 疏水节的外护管与工作管的外护管的接口应焊接严密、防水；必要时，按计算采取补强措施。

### 3.2.7 排潮管

排潮管技术条件应符合《城镇供热预制直埋蒸汽保温管管路附件技术条件》(CJ/T246-2007) 第 5.2 的规定，且开口向下。

### 3.2.8 保温弯管内固定节

3.2.8.1 弯管采用推制工艺制作，其质量应符合 GB/T12459-2017 的规定。

3.2.8.2 弯管内固定节内推力传递结构件应保证其焊接强度要求，在焊接处加装加强筋，以确保承受推力载荷能力，并根据推力的大小，选择不同的卡板、环板的厚度以及组数。

3.2.8.3 弯管内固定节外护管应采取加强措施，确保弯头承受载荷强度。

3.2.8.4 弯管内固定节保温结构同直管。

3.2.8.5 弯管内固定节的同心度应符合 CJ/T246-2018《城镇供热预制直埋蒸汽保温管及管路附件》的规定。

3.2.8.6 弯管内固定节工作钢管的最薄点的壁厚要大于工作钢管的壁厚。

3.2.8.7 弯管内固定节的角度以现场开挖后复测提供为准。

## 3.3 钢套钢预制直埋蒸汽管道供货结构

### 3.3.1 钢套钢预制直埋蒸汽保温管

由钢制外护管、复合保温层、工作钢管及导向滑动支座组成。

### 3.3.2 预制直埋蒸汽保温管管路附件

#### 3.3.2.1 保温内固定支座

由工作管、保温层、推力传递机构件、隔断元件和外护管组成。

#### 3.3.2.2 保温弯管

由工作弯管、保温层、外护弯管组成。

### 3.3.2.3 保温三通

由工作管三通、保温层和外护管组成。

### 3.3.2.4 下排式保温疏水节

由工作管、集水罐、疏水管、保温层和外护管组成。

### 3.3.2.5 排潮管

设置在预制保温固定支座两端，由排潮钢管、保温层和外护管组成。

### 3.3.2.6 保温疏水管

由工作管三通、保温层、导向滑动支座和外护管组成。

导向滑动支架保温管内要求设置导向滑动支架，支架间距按现场要求增加导向支架，导向滑动支架应采用采取绝热措施。

### 3.3.2.7 不锈钢波纹端封

由波纹管、外护管和端面密封环板组成，外形尺寸和补偿量应满足现场施工设计要求。

### 3.3.2.8 保温弯管内固定节

由工作管、保温层、推力传递机构件、隔断元件和外护管组成。

## 3.4 凝结水管技术要求

### 3.4.1 工作钢管技术要求

工作钢管的材质及壁厚：工作钢管采用无缝钢管，材质为 20#钢的热轧无缝钢管，执行《输送流体用无缝钢管》(GB/T8163-2018)，管道验收条件采用《石油天然气工业管线输送系统用钢管》(GB/T9711-2017)。弯头等管道附件的材料与相应工作管一致、壁厚最薄处不小于直管壁厚。

所有钢管均按公称外径和公称壁厚交货（即公称外径×公称壁厚），工作钢管的周长偏差、壁厚偏差应符合下表规定：

周长	壁厚偏差
±0.5%D	不允许出现负偏差

钢管段长度 12m，长度偏差为-20~+50mm。

工厂成品工作钢管及管件的焊接焊缝应符合以下条件：

工作管的对接焊缝应采用氩弧焊接打底配以 CO<sub>2</sub> 气体保护焊或电弧焊盖面，

角焊缝宜采用 CO<sub>2</sub> 气体保护焊或电弧焊，应至少焊两遍。

焊接前，端面应进行坡口加工。如工作管与管件壁厚不同，应按 GB/T29047-2012《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》的要求加工。

焊缝质量应符合 GB/T29047-2012 规范中的相关规定。

任一钢管的每米弯曲度应符合如下规定：钢管弯曲度不得大于 1.5mm/m；

同时，任一钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长度的 1.5‰。

任一钢管同一截面的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差差的 80%。

钢管的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T2102-2016《钢管的验收、包装、标志和质量证明书》的规定。其中包装应避免钢管在正常装卸、运输、贮存中松散和受损；标志应至少包含以下内容：制造厂名称或商标、产品标准号、钢的牌号、产品规格及可追踪性识别号码；每批交货的钢管应附有证明该钢管符合订货合同和产品标准规定的质量证明书。

表面质量：钢管的内外表面不允许有裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全清除掉，清除深度应不超过公称壁厚的负偏差，清理处的实际壁厚应不得小于壁厚偏差所允许的最小值。

工作管的表面锈蚀等级应符合 GB8923.1-2011《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》中 A 级、B 级的规定。

钢管必须经国务院特种设备安全监督管理部门核准的特种设备检验检测机构检验合格，并有检验合格报告。

为确保预制聚氨酯保温管钢管、保温层、外护管三位一体的工艺整体结构，要求严格执行钢管外表面抛丸处理，外壳管内表面电晕处理。

#### 3.4.2 预制保温直管技术要求

(1) 预制直埋保温管件需在工厂内完成制作，不允许现场加工。

(2) 保温直管的各项性能及质量要求应满足 GB/T29047-2012 中第 5.5 条规定，外护管壁厚还应满足招标文件中相关要求。

(3) 直管管件制作时，轴向偏心距不得大于 5.0mm。

为保证保温管钢管的轴线偏心距，可在保温层中放置 PU 支架。生产厂商应提供关于 PU 支架造成的热损失的第三方检测报告。

### 3.4.3 预制保温管件技术要求

1) 预制直埋保温管件需在工厂内完成制作，不允许现场加工，除接口处外不得现场发泡；预制直埋保温管件的各项材质同预制直埋保温管。所有管件必须满足接管材质、规格等方面的要求，保证管件与接管的连接匹配。

2) 保温管件的各项性能及质量要求应满足 GB/T29047-2012 中第 5.6 条规定，外护管壁厚还应满足招标文件中相关要求。

3) 管路附件的工作管各端口形式，应符合 GB/T12459《钢制对焊无缝管件》或 GB/T13401-2017《钢板制对焊管件技术规范》的规定，工作管应留有长度为 150mm~250mm 的无保温层裸露自由端。

4) 所有钢管件均按公称外径和公称壁厚交货（即公称外径×公称壁厚），钢管壁厚不接受负偏差；

#### 5) 钢制管件要求

弯头、三通、变径等管道附件的材料与相应工作管一致、壁厚最薄处不应小于直管段壁厚。弯头采用热压成品弯头，严禁使用焊接弯头，跨越三通处 45°弯头弯曲半径为  $R=1.5D$ ，阀门检查井和泄水井内弯头弯曲半径为  $R=1.5D$ ，其余弯头。除特殊说明外均为弯曲半径  $R=3.0D$ ，PN2.5MPa。

钢制管件必须按照 GB/T12459-2017《钢制对焊无缝管件》等相关标准的规定和本技术规范的要求设计和制造。钢制部件的强度应符合 GB50235-2010《工业金属管道工程施工规范》的规定。

钢制管件的最小壁厚应不小于所对应同管径工作管及外护管的设计壁厚，当管路附件外护管外径大于直管外护管外径时，管路附件外护管的壁厚按照刚度和稳定性要求进行确定。

弯管、三通及变径管采用推制工艺制作时，其质量应符合 GB/T12459-2017《钢制对焊无缝管件》的规定。

钢制部件的无损探伤，采用射线探伤应按《无损检测金属管道融化焊环向对接接头射线照相检测方法》的规定执行。

钢制部件的强度试验压力应按 CJJ28-2014《城镇供热管网工程施工及验收

规范》中的规定计算试验压力，升压至试验压力后，保持 10min，应无压力降，然后降至设计压力，稳压 30min，无渗漏，无压力降为合格。钢制部件的严密性试验按 GB50235-2010《工业金属管道工程施工规范》的规定进行。

6) 保温管路附件主要尺寸偏差应符合下列要求：

中心线偏差：应符合《城镇供热管网工程施工及验收规范》(CJJ28-2014)中相关规定；

在管路附件端部的直管段处，工作管中心线和外护管中心线之间的角度偏差不应超过  $2^{\circ}$  ；

弯头、三通主要尺寸偏差应符合 GB/T29047-2012《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》的规定。

7) 保温管路附件的抗冲击性能应符合《城镇供热直埋热水管道技术规程》(CJJ/T81-2013)的规定。

8) 保温弯管

工作弯管采用热压成型弯管，材质与相对应管道一致。

工作弯管与外护弯管任何部位的壁厚应不小于所对应直管公称壁厚。

管端椭圆度：工作弯管直管段 200mm 长度范围内及变径钢管的椭圆造成外径公差不得超过  $\pm 1\% D$ 。

保温补偿弯管角度的偏差不应超过  $\pm 1.0^{\circ}$ ，具体角度及曲率半径以最终版施工图为准。

保温弯管外护弯管及外护弯管两端的变径钢管的规格尺寸应按照施工图要求确定。变径钢管应采用同心型式。

保温弯管的结构应符合施工图要求，弯管保温结构不应阻碍工作弯管的补偿位移。

9) 保温三通（跨越三通或 T 型三通）及变径管应采用热压成型工艺制作，。材质与分支管管材一致。

10) 钢管件供应商对每批供货必须提供齐全的质量证明资料/出厂合格证，应包括：材质、钢管板材的化学成分、物理力学性能、焊缝机械性能、超声波检测报告、磁粉检测报告、钢厂证明书编号、炉号、依据的制造标准、生产定单号、质量部签章。

## 第 2 章 总的技术要求

1 在技术规范书和合同规定的文件中（包括图纸、计算、注释、使用手册等），都采用国际单位制（SI）。

2 在合同执行期间，主要文件、图纸、来往信函和传真使用中文书写，并提供 Autocad2004 电子版图纸。

3 卖方提供的设备能满足人身安全和劳动保护要求。

4 所有设备正确设计和制造，满足安全和持续运行，满足所有工况下的功能而没有过度的应力、振动、腐蚀、老化以及其它影响运行的问题。

5 设备是全新的并有可靠的设计，设备的制造过程有良好的工艺。

6 所有材料符合有关规范的要求，并能经过检验或文件证明是新的和优质的。

7 在设备制造过程中实施严格的质量管理，包括必要的处理、检验和试验。

8 技术保证

8.1 设备安装调试期间，卖方必须及时派员到现场进行技术服务解决安装调试中的问题；现场服务人员应服从试运指挥部的统一调度。

8.2 设备安装调试过程中，由于制造质量造成的不符合规定的偏差，必须有文字记录，由卖方处理，费用也由卖方自负。

8.3 设备安装后，卖方应派人参加现场进行的部分试运及严密性试验、验收，并帮助解决试验中暴露的问题。

## 第 3 章 技术资料

1 一般要求

1.1 卖方提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文，进口部件的外文图纸及文件应由卖方翻译成中文（免费）。

1.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

1.3 卖方资料的提交及时充分，数量一式 6 份，满足工程进度要求。

1.4 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，卖方也应及时免费提供。

1.5 卖方及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

## 2 资料提交的基本要求

卖方提供的技术文件及图纸完全能满足施工图设计要求的技术资料、设备安装、现场调试运行和维护的需要。如果不能满足，买方有权提出补充要求，卖方将无偿提供所需要的补充技术资料。

### 2.1 投标时提供的文件

2.1.1 外形尺寸、性能尺寸、装配尺寸等。

2.1.2 设备总质量，最大分离件的质量及外形尺寸。

2.1.3 能够反映设备基本性能的参数表及波纹管设计计算书。

### 2.2 合同（含技术协议）签订后提供的文件

2.2.1 卖方在技术协议签订后 3 天内提供满足工程施工图设计的资料和图纸（包括但不限于此）：设备总装图，设备安装或吊挂装置示意图。

2.2.2 卖方在收到设计院反馈意见后一周内保证提供以上文件的最终设计文件。

2.2.3 卖方在设备交货时向买方提供下列技术文件和图纸，并填写技术规格表、质量证明书、产品合格证和推荐性的安装说明书等文件 6 份，并提供电子版 2 份。质量证明书中至少应包括下述内容（但不限于此）：

- a、安装要求及安装质量标准；
- b 设备运行、操作说明；
- c、各部件或设备的使用说明；
- d、各部件或设备的合格证书；
- e、各部件、设备主要用材的检验合格证书；
- f、有关的规程、规范和标准；
- g、技术参数表

## 第 4 章 设备检验及性能验收试验

1 卖方应向买方提供一份质量管理和质量保证文件及使用的有关标准和规定的目录清单；并提供一份制作加工进度表（包括检查和试验）。

2 在图纸设计和材料选择方面应准确无误，加工工艺无任何缺陷和差错，技术文件及图纸要清晰、正确、完整，能满足安装、起停、正常运行和维护的要求。

3 所有设备材料在施工现场就可投入使用，买方有权抽检，如因卖方原因需



要在施工现场维修、消缺或产品不合格返厂，卖方自行承担一切费用。

4 卖方应提供有关质量保证的各项文件一式 6 份。这些文件至少包括：

(1). 产品检验合格证书（包括主要外购件）：表示全部设备和材料的供应是根据本招标文件的要求和认可的误差。

(2). 材料检验合格证书

(3). 水压试验报告

(4). 设备和材料加工制造中误差的文件记录和认可记录

5 工厂检验和试验

5.1 工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。卖方须严格进行厂内各生产环节的检验和试验。卖方提供的合同设备须签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。

5.2 检验的范围包括原材料的进厂，部件的加工、组装、试验至出厂试验。

5.3 卖方检验的结果要满足本技术规范书的要求，如有不符之处或达不到标准要求，卖方要采取措施处理直至满足要求，同时向买方提交不一致性报告。卖方发生重大质量问题时应将情况及时通知买方。

6 设备监造

6.1 监造依据

根据本合同和电力工业部、机械工业部文件电办（1995）37 号《大型电力设备质量监造暂行规定》和《驻大型电力设备制造厂总代表组工作条例》的规定，以及国家有关规定。

6.2 监造方式

文件见证、现场见证和停工待检，即 R 点、W 点、H 点。每次监造内容完成后，卖方和监造代表均须在见证表上履行签字手续。卖方复印 3 份，交监造代表 1 份。

6.3 监造内容

由卖方提出，买方确认。

序号	监造部套	监造内容	监造方式			
			H	W	R	数量

--	--	--	--	--	--	--

对卖方配合监造的要求

a. 提前 10 天将设备监造项目及检验时间通知买方，监造项目和方式由买卖双方协商确定；若卖方未及时通知监造代表而单独检验，买方将不承认该检验结果，卖方应在买方代表在场的情况下重新进行该项试验。

b. 买方代表有权通过卖方有关部门查(借)阅合同与本合同设备有关的标准、图纸、资料、工艺及检验记录（包括之间检验记录），如买方认为有必要复印，卖方应提卖方便。

c. 买方人员在监造过程中如发现设备和材料缺陷或不符合规定的标准要求时，买方有权提出意见，卖方应采取相应改进措施，以保证设备质量。无论买方是否要求和知道，卖方均应主动及时向买方提供合同设备制造过程中出现的较大的质量缺陷和问题，不得隐瞒。在买方不知道的情况下卖方不得擅自处理。

6.4 卖方必须为监造代表的监造检验提供方便和协助。

6.5 卖方必须向监造代表提供工作、生活方便(交通、通讯、住宿等方面)。

6.6 设备投料时，卖方必须为监造代表提供整套设备的生产计划及每一个月度实际生产进度和月度检验计划。

**第 5 章 技术服务和联络**

1 技术服务

1.1 卖方将派出合格的、能独立解决问题的现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验及买卖双方的日常技术联络。在设备材料开始安装后的任务为指导安装和调试工作，监督工程质量及调试质量，并符合工厂设计要求，处理设备缺陷及设计变更等，后期要参加试运行和性能考核试验。

现场服务计划表

序号	技术服务内容	计划人月数	派出人员构成		备注
			职称	人数	

1.2 在安装和调试前，卖方技术服务人员应向买方进行设计意图和安装程序及安装要点的技术交底和解释，必要时进行示范操作。

1.3 产品质保期内制造质量问题由卖方负责修理或更换。对非卖方责任造成的损坏，卖方有优先提供配件和修理的义务。

1.4 对卖方选购的与本合同预制直埋蒸汽管道有关的配套管件，卖方有提供技术配合的义务，并不由此而发生任何费用。

1.5 卖方有为买方免费培训运行维护人员的义务，培训内容应与工程进度相一致。

1.6 卖方对其现场服务人员的一切行为负全部责任。卖方现场服务人员的正常来去和更换事先与买方协商。

1.7 现场服务人员数量应满足工程进度要求，并提供人员情况说明。

1.8 现场服务人员技术水平可靠、工作责任心强，身体健康，适应现场工作条件。

#### 1.9 买方的义务

业主方要配合卖方现场服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上提供方便，费用自理。

#### 2 设计联络

有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由供需双方商定。