

# 比 选 文 件

项目名称：热分析用单阀主水管与层间水管  
件

清华大学

2026年3月

## 一. 需求一览表

包号	名称	数量
01	热分析用单阀主水管与层间水管件	1套

## 二. 技术需求

### 1. 产品用途

用于特高压电流源型可控换相换流阀集成技术与样机研制

### 2. 特高压电流源型可控换相换流阀用水管配置要求补充

#### 2.1 材质性能

阀塔主水管和层间水管均采用聚偏氟乙烯 PVDF 材质。材质性能符合表 1 要求。

表 1 聚偏氟乙烯 PVDF 性能参数

项目	PVDF
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.75~1.79
硬度 (D)	77
导热系数 (W/m·K)	0.13
线性膨胀系数 (mm/m·K)	20℃时, 0.12~0.14
拉伸强度 (MPa)	38~57
断裂伸长率 (%)	20℃时, 50~250
吸水率 (mg/4d)	<0.04
长期使用温度 (℃)	-20~100
熔点 (℃)	173
最大工作压力 (MPa)	≥1.6
介电常数	20℃时, 7.25 (60Hz)
表面粗糙度 (μm)	≤0.5
表面电阻抗 (Ω)	>1×10 <sup>12</sup>
体积电阻抗 (Ω·cm)	>1×10 <sup>13</sup>
抗燃性	UL94V-0

耐腐蚀性	强
不粘性	优

## 2.2 管材选用应满足如下要求:

- 1、管材选型符合 ISO 10931;
- 2、管材选用压力等级: PN16, 依据 ISO 10931;
- 3、管材外径尺寸:  $\Phi 16$ 、 $\Phi 20$ 、 $\Phi 25$ 、 $\Phi 32$ 、 $\Phi 40$ 、 $\Phi 50$ 、 $\Phi 63$ 、 $\Phi 75$ 、 $\Phi 90$ 、 $\Phi 110$ ……;
- 4、表面光洁度(内壁):  $Ra \leq 0.5 \mu m$ ;
- 5、管道软化温度:  $130 \sim 145^\circ C$ , 依据 ISO 2507-1。

## 2.3 管材“温度-压力”曲线

管材“温度-压力”曲线见图 1 (媒介: 水或相似介质)。

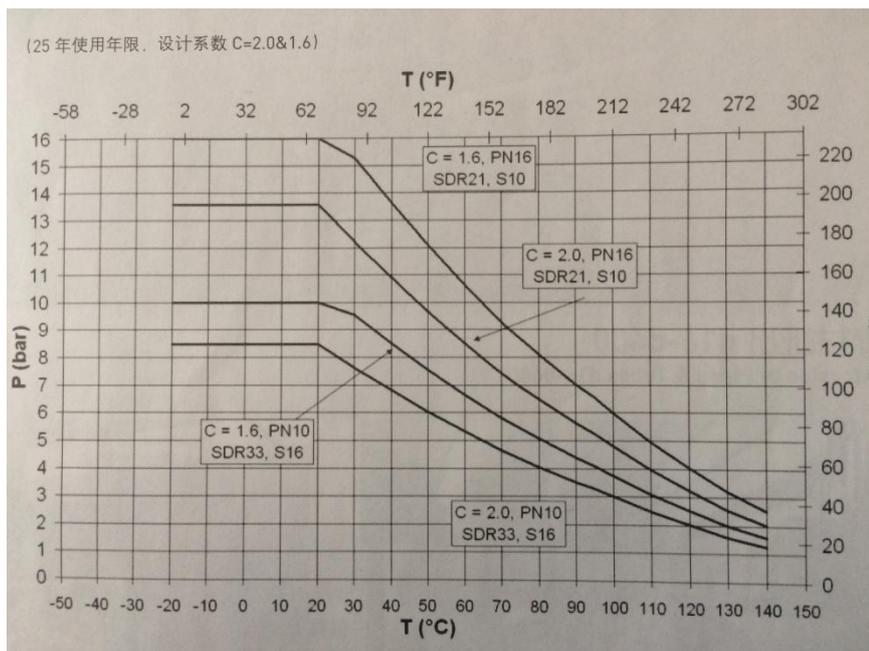


图 1 温度-压力曲线

注:

P—管道允许压力: MPa/bar/psi;

T—介质温度:  $^\circ C/^\circ F$ ;

C—设计安全系数 (媒介为水时取 1.6);

PN—管道耐压等级;

S—管系列代号。

## 2.4 管材使用寿命

管材使用寿命满足图 2（抗蠕变强度曲线图）要求。

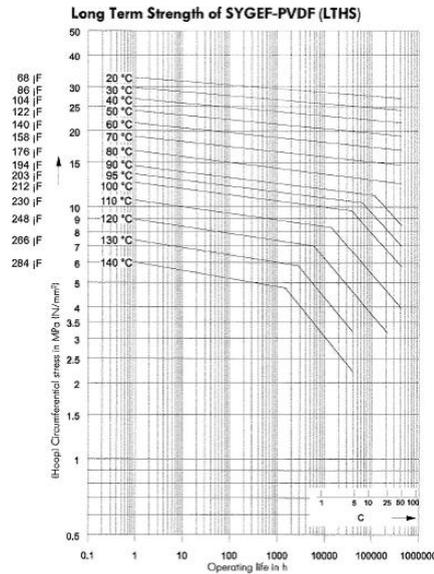


图 2 抗蠕变强度曲线

$$P_{zul}=20 \cdot e \cdot \sigma / C/d-e$$

注：

H—时间：小时（C—年）；

P<sub>zul</sub>—管道的允许压力：bar；

σ—环应力（查表）：MPa；

d—管道外径：mm；

e—管道壁厚：mm；

C—设计安全系数：（媒介为水时取 1.6）。

## 2.5 管道和管件外观要求

1、所有水管、管件呈（半）透明颜色，水管、管件无明显发黄或其它污点、本件没有明显色差；

2、PVDF 水管内外表面光滑、洁净，不能有影响产品性能的明显划痕、凹陷、气泡等缺陷。

3、PVDF 水管端面应切割平整，并与冷却水管的轴线垂直。

4、PVDF 水管的焊接接头翻边均匀一致，无污物。

5、所有 PVDF 水管螺母、开口需有盖子或拉伸膜和塑料袋密封。

## 2.6 供应商应提供材料

质量管理体系认证及证书，生产设备、检验设备及生产能力的说明文件，售后服务承诺书及供应商认为必要的其他能力证明文件

## 3、技术设计要求

1. 水管焊接未注公差按GB/T19804-2005-B, 管材尺寸应满足GB/T8806-2008;
2. 所有管路、法兰按照FN16设计;
3. 对水管按规定的参数进行试验，常温下16bar水压持续60分钟，无漏水漏气视为合格，试验后管路应无纹、损坏。

## 三. 商务要求

### 1. 供应商资质:

供应商提供：法人营业执照（加盖公章）、收款账户文件（加盖公章）、人员社保缴纳证明，供应商认为必要的其他资格证明文件。

### 2. 商务条款

条款	内容
1. 付款方式	<b>国内合同:</b> (一次性付款) 甲方在货物到货安装、调试、验收且收到乙方开具相应金额的增值税专用发票后* 30 *个工作日内向乙方支付100%合同款项。 <b>注: 在甲方支付款项前, 乙方应开具相应金额对等的增值税专用发票。</b>
2. 质保期	3. 质量保证期自验收合格之日起 24 个月。
4. 交付时间及地点	1、交付要求: (1) 合同签订后10天内, 完成提供完整中标方签字盖章的图纸作为验收依据。 (2) 合同签订后25天内, 完成热分析用单阀主水管与层间水管件

	的加工和发货。 2、交货地点：清华大学用户指定地点
5. 验收方式	<input checked="" type="checkbox"/> 采购人自行验收 <input type="checkbox"/> 组织专家参与验收 <input type="checkbox"/> 其他方式：_____
6. 验收标准	设计需求验收：乙方需提供完整中标方签字盖章的图纸； 2.产品验收：按照图纸要求，完成热热分析用单阀主水管与层间水管件的加工生产，所用型材均需与设计图纸尺寸相符，发货时附带出厂质检合格证、清单等文件。

### 3. 类似业绩

供应商近 3 年具有与本项目同类的项目业绩（需提供项目业绩的合同关键页复印件，合同关键页包含合同的甲乙双方，合同详细标的和双方签章及生效时间）。

### 4. 能力证明文件

供应商提供：**质量管理体系认证及证书，生产设备、检验设备及生产能力的说明文件，售后服务承诺书**及供应商认为必要的其他能力证明文件。

### 5. 报价单

供应商根据技术要求、商务要求，评估并出具正式报价单（或方案）、加盖公章。