

# 比 选 文 件

项目名称：特高压电流源型可控换相换流阀  
用散热器及绝缘托架

清华大学

2026 年 3 月

## 一. 需求一览表

包号	名称	数量
01	特高压电流源型可控换相换流阀用 散热器及绝缘托架	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。

### 2. 特高压电流源型可控换相换流阀用散热器配置要求

#### 2.1 环境条件

- (1) 全封闭户内，微正压，带通风和空调；
- (2) 工作环境温度： +5°C ~ +60°C；
- (3) 环境介质： 空气；
- (4) 相对湿度： ≤ 70%；
- (5) 大气压力： ≥70kPa。

#### 2.2 基本技术要求

##### 2.2.1、外形尺寸

零件必须符合甲方提供的图纸 zb2401-hcc-201-006 zb2401-hcc-201-007  
zb2401-hcc-201-008 的要求。

##### 2.2.2、材质要求

到货产品应提供本批产品原材料报告。

##### 2.2.2.1、散热器材料

合金名称 6063  
回火 T6  
硬度 HB>80

##### 2.2.2.2、机械特性

抗拉强度：(Rm)min 205N/mm<sup>2</sup>

---

---

屈服强度 0.2% 偏移量 (Rp 0.2) 最小值 170 N/mm<sup>2</sup>

50mm 延长最小值 10%

### 2.2.3、焊接要求

采用真空钎焊方式焊接时，钎着率（钎合率）达到 90%以上。

采用摩擦搅拌焊（FSW）方式焊接时，盖板和散热器本体之间的最大允许间隙为 0.08mm。

## 2.3 化学镀镍要求

### 2.3.1 化学镀镍过程

镀镍前将 2 个 M30X1.5 的螺纹孔用塑料盖盖紧，孔内用去离子水注满。螺纹孔内严禁进入镀镍液体。

### 2.3.2 镀镍检查

#### 1) 外观检查

镀镍层应平滑，无斑点和缺口。表面镀层无松动。

#### 2) 厚度检查

应采取有效的检测手段确保铝表面镀镍厚度  $>8\mu\text{m}$ 。

#### 3) 黏着度检查

要求镀镍层无松动现象（例如由于水泡、剥落或起鳞引起的松动）。

在检查过程中，包装和搬运需戴手套。

#### 4) 清洁要求

在镀镍完成后，应用去离子水冲洗散热器的内腔，直到水导电率小于  $2\mu\text{s/cm}$ ；清洁后用压缩空气吹干散热器内腔，用合适的塑料塞子密封水路联结口。

### 2.3.3 水道要求

散热器水道应采用具有换流阀工程应用（供货）业绩的成熟设计。

## 2.4 洁净度要求

### 2.4.1 视觉检查

对所有产品进行视觉检查，无明显杂质。水路连接处螺纹孔无铝屑、油污等杂质。散热器不允许外表面有任何严重缺陷（如裂缝，小孔，固态颗粒等）或不规则状纹理，不允许有毛刺、裂片和脱屑。

### 2.4.2 表面检查

对于有问题的散热器，用纯丙酮浸湿干净的白布或棉花棒，擦拭产品表面，

---

---

如果白布或棉花棒在强光下没有明显的污迹，可认为表面合格。若白布或棉花棒在强光下有明显的污迹，可通过化学分析确定有无污染，包括无机污点，氯化物或其它污点。

#### 2.4.3 保护

在最后清洁并完成密封后，检查员检查能否有效保护清洁表面。

#### 2.4.4 可靠性

设计寿命为 40 年。

### 2.5 包装、运输及储存条件要求

#### 2.5.1 包装

- (1) 产品需单独包装；
- (2) 包装箱内附产品检验试验报告；
- (3) 包装箱内附产品合格证；
- (4) 包装有明显标记：
  - a) 产品型号，编号（每只）。
  - b) 产品名称和规格。
  - c) 产品数量。
  - d) 毛重和净重。
  - e) 制造商名称。
  - e) 收货单位、地址及装箱日期。

#### 2.5.2 运输

按要求包装后放在运输箱中运输，以防在整个运输过程中脏污或碰撞。严禁表面受损。

#### 2.5.3 储存

储存在通风干燥的室内。

#### 2.5.4 其它

- (1) 图纸经双方确认后方可生产。
- (2) 产品生产满足甲方提供的图纸和材料等要求，如有疑异可双协商解决。
- (3) 每批次散热器焊接时，必须对全部散热器编号以便质量溯源。
- (4) 成品散热器与元件接触面（ $\varphi 143$  范围内）硬度  $HB > 80$ ，不可采用使材料发脆的方式获得硬度。

---

---

## 2.6 试验和检验

为保证产品质量，乙方应严格根据相关标准及技术协议制定例行试验和型式试验。

甲方有权派人员前往见证试验。甲方派人员见证试验过程。乙方应对每一产品进行例行试验（除特殊说明外）。

### 2.6.1 检验项目

#### 2.6.1.1 外观和包装检验

采用目视方式逐件检查散热器的外观和包装。

散热器外观满足 2.4.1、2.4.2 要求。

散热器包装满足 2.5.1 要求。

#### 2.6.1.2 尺寸检验

乙方按图纸逐个进行尺寸检查，形成尺寸完善检查记录。

入厂检验时甲方按 10%的比例进行抽检。

#### 2.6.1.3 材料特性试验

乙方按照 GB/T 3190-2020、GB/T 228.1-2010 对每批次散热器原材料进行材料特性试验。

材料特性满足 2.2.2 要求。

#### 2.6.1.4 材料均匀性试验

乙方应对每批次原材料进行材料均匀性试验。

#### 2.6.1.5 腐蚀试验

对原材料进行腐蚀试验，试品进行视觉检查，应无可见的均匀。

## 2.7 热阻试验

配合甲方提供的数据需求，验证散热器热阻性能。

## 2.8 内压试验

散热器内部应进行 1.6MPa 的压力试验、试验时间 10min。

试验过程中在自然光下进行外观检查，应特别观察焊缝处，无渗漏。如有漏水现象，应在漏水处明显标识。

水压试验后应用干净的压缩空气清洁散热器，直到散热器中没有残留的水为止。

## 2.9 压差试验

为了保证散热器在规定流量下压差的均匀性,对散热器设计流量下的压差进行测试。

### 2.10 压力试验

在散热器与半导体元件接触面直径 143mm 区域内均匀施加夹紧力。

夹紧力: 108±5%kN;

试验时间: 24h;

试验完毕后,散热器接触面(直径 143mm 区域内)变形量小于 0.015mm。

### 2.11 黏着度试验

乙方依照 GB/T 5270-2005 金属基体上的金属覆盖层 电沉积和化学沉积层附着强度试验方法评述完成镀镍部件的黏着度检查。

要求镀镍层无松动现象(例如由于水泡、剥落或起鳞引起的松动)。

## 3. 特高压电流源型可控换相换流阀用绝缘托架配置要求

绝缘托架采用高强度 PA66 绝缘材料制造,产品一体注塑成型,表面无缺胶、缩水、飞边、熔接痕(影响强度)、气纹、黑点、刮伤、颜色色差等。

## 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. 产品正式投运后保证能够正常使用 40 年。质量保证期自验收合格之日起 12 个月。

4. 交付时间及地点	<p>1、交付要求：</p> <p>(1) 合同签订后10天内，完成提供完整中标方签字盖章的<b>图纸、BOM清单</b>作为验收依据。</p> <p>(2) 合同签订后35天内，完成特高压电流源型可控换相换流阀散热器及绝缘托架的加工。</p> <p>2、交货地点：清华大学用户指定地点</p>
5. 验收方式	<p><input checked="" type="checkbox"/>采购人自行验收，安装图纸要求及尺寸验收</p> <p><input type="checkbox"/>组织专家参与验收</p> <p><input type="checkbox"/>其他方式：_____</p>
6. 验收标准	<p>1.满足图纸的尺寸公差要求，满足焊接工艺要求； 2. 内压实验满足图纸要求； 3 压差实验满足设计参数需求； 4. 压力实验满足设计需求； 5. 黏着度试验满足图纸要求；</p>

### 3. 类似业绩

供应商近 10 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（PVDF红外线对焊机，冷热冲击试验台，恒温车间，激光切割设备，不锈钢管路自动焊接设备，不锈钢管路酸洗钝化自动线、压力测试设备、真空钎焊及搅拌摩擦）、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。