

# 锅炉壁温热电偶 技术及质量要领

前言：

鉴于国内锅炉壁温测量热电偶在运行中出现的种种问题。应大型机组尤其是超临界和超超临界锅炉过热器温度监视的需要，特提出此技术质量要领供有关技术和管理人员参考。

## 1、锅炉壁温热电偶在运行中出现的问题：

- a) 因高温绝缘电阻过低漏电流过大造成所测热电偶端电压远低于实际电势值，因而造成测量值偏低。当高温绝缘电阻低于  $100\text{K}\Omega$ 、甚至达  $10\text{K}$  以下时，其测量负偏差可达  $10^\circ\text{C}$  甚至  $40$ 、 $50^\circ\text{C}$  之多。
- b) 测点因取样方式和安装紧密度不良造成响应速度慢，或产生负偏差。
- c) 铠装热电偶因铠体材料低劣、机械强度、造成裂纹、进湿气，使铠体破裂、测量出现问题。
- d) 超超临界机组由于工作温度高造成铠体氧化加速，大幅降低热电偶的使用寿命。

## 2、优质锅炉壁温铠装热电偶的特点和质量要领

### 2.1、材料选择要领

- a) 铠体选用优质不锈钢无缝管，如瑞典 SANDVIK 公司 8R30 以及日本住友不锈钢等，其产品冶炼加工杂质（S、P、O、N 等）含量超低，因此加工性能、强度、韧性及抗疲劳强度性能均优于国产管。其管材尺寸及内壁光洁度和清洁度也优于国产管。

**\*\*\*应用于  $600^\circ\text{C}$  以上的测温环境建议选用镍基合金（如镍铬合金 GH3030 或 GH3039，但造价较高）**

- b) 壁厚选择厚的，机械强度和抗腐蚀性能均优于薄壁管。
- c) 氧化镁采用高纯度 99.9% 甚至 99.99%。
- d) 选用优质偶丝。

### 2.2、工艺要领

- a) 严格的工业卫生管理和操作。
- b) 铠偶拉拔采用高真空退火及充氩工艺。能彻底去除残余气体及碳颗粒，使绝缘电阻大幅度提高。
- c) 元件焊接及封装工艺合理，使产品保持长期稳定性。
- d) 元件结构全封闭、全固化、不受潮不漏气，水中浸泡 168 小时绝缘电阻仍合格。
- e) 取样安装（带集热块）：确保热端与被测管壁接触紧密无松动的固定结构。

### 2.3、技术参数

- a) 绝缘电阻：常温  $\geq 20000\text{M}\Omega$  至  $100\text{G}\Omega$ （是国标的 20 至 100 倍）  
高温  $\geq 300\text{M}\Omega$ （ $500^\circ\text{C}$  时）（是国标的 60 倍以上）
- b) 精度等级：I 级、II 级
- c) 机械强度：抗弯折（弯曲半径  $\leq 2d$  不裂）、抗砸（砸扁到  $1/4d$ ，电气回路运行正常）
- d) 抗高温腐蚀性能：GH3030 寿命期间使用温度可达  $800^\circ\text{C}$  以上，优质不锈钢可达  $600\sim 630^\circ\text{C}$ 。

### 3、安装要领

3.1、如有可能尽量采取高温过热器或高温再热器出口管壁温度全监视方式，即所有的管排的出口管壁都要监视，采样率达 100%，以避免未能监视到的管排堵塞造成的超温过烧爆管。（此处建议锅炉酸洗采用 EDTA、氢氟酸、柠檬酸等方式。禁止使用盐酸酸洗以避免氧化皮脱落造成管壁堵塞）

#### 3.2、感温端采用集热块方式

热端固定牢靠，引出段应与管壁平行，平行长度至少为 200 到 300mm 以上。

3.3、顶棚大包内采用全铠装方式，只有穿出保温和热区后，方可采用耐高温补偿导线延长。

**3.4、铠装热电偶沿途需加防护线槽或线管，避免接触酸性保温灰，不要封死电线管或电线槽，防止酸雾、酸露和含氯离子的盐类对不锈钢的腐蚀。（奥氏体不锈钢最怕氯离子腐蚀）**

### 4、沈阳宇光温度仪表有限公司的全铠装锅炉壁温热电偶的特点

- a) 选料选用瑞典 SANDVIK 公司 8R30 或日本进口优质不锈钢厚壁无缝管做铠体。选用 99.99% 的高纯度氧化镁和优质偶丝以及高温补偿导线生产；特殊要求可以选用 GH3030 或 GH3039 材质做铠体。
- b) 采用严格的工业卫生管理操作，采用高真空退火充氩拉拔铠装偶，采用全密封、全固化封装。
- c) 标准：精度按国标 I 级、II 级；绝缘电阻常温  $\geq 20000M\Omega$  至  $100G\Omega$ （是国标的 20 至 100 倍），高温  $\geq 300M\Omega$ （500℃时）（是国标的 60 倍以上）；抗弯折（弯曲半径  $\leq 2d$  不裂）、抗砸（砸扁到  $1/4d$ ，电气回路运行正常）。
- d) 安装方式：采用集热块采样固定，初始段平行走向方式。
- e) 接线方式：有软引线方式和接线盒（偶头）方式。
- f) 直径  $\Phi 5mm$ ，铠偶长度 13m、25m，另加高温补偿导线或接线盒，单支或双支绝缘式。
- g) 质保期 10 年（或两个大修期）；

**产品寿命：**

**优质不锈钢：亚临界及以下 30 年。超临界机组 15 年。**

**GH3030 和 GH3039：均为 30 年。**

# 集热块照片



# 锅炉壁温带偶头

