

火电厂烟气余热利用系统取水方案优化

马长亮（大唐三门峡发电有限责任公司，河南三门峡 472143）

摘 要：火力发电厂消耗我国煤炭总产量的 50%，其排烟热损失是电站锅炉各项热损失中最大的一项，一般在 5%~8%，占锅炉总热损失的 80%或更高；为降低锅炉排烟温度，降低机组供电煤耗，需加装烟气余热利用系统，利用烟气余热加热凝结水，实现节能减排的目的。

一、背景

火力发电厂消耗我国煤炭总产量的 50%，其排烟热损失是电站锅炉各项热损失中最大的一项，一般在 5%~8%，占锅炉总热损失的 80%或更高；为降低锅炉排烟温度，降低机组供电煤耗，需加装烟气余热利用系统，利用烟气余热加热凝结水，实现节能减排的目的。大唐三门峡发电有限责任公司#4 机组低温省煤器设计锅炉排烟温度降低至 100℃，低温省煤器进水温度为 70℃，凝结水取水方案为从#6 低压加热器入口取一路水源，从#8 低压加热器入口取一路水源，两路水源混合后至低温省煤器入口，此设计的优点：低温省煤器入口水温较低，减小低温省煤器烟道换热面积，降低工程造价；缺点：在#7、#8 低压加热器入口引一路水源，导致#7 段抽汽、#8 段抽汽的抽汽量受排挤，造成机组热耗损失，对低温省煤器节能效果造成一定影响，为保证低温省煤器入口水温，同时降低机组热耗损失，在此背景下提出了#7 低加入口取水的方案，以保证#8 段抽汽量不被排挤，减少机组热耗损失。

二、改造方案

上海电气电站设备有限公司#7、#8 低压加热器为合体结构，#7、#8 低压加热器水室为#7 低压加热器入口，要从#7 低压加热器入口取水，则需在#7、#8 低加水室开孔。

#7、#8 低加水室开孔方案具体如下：

- 1、进入水室筒身内部，采用油布（或其他工具）将管板管口防护好，防止有杂物进入换热管内部。
- 2、在水室筒身上划开孔位置线（开孔位置如图 2），开孔直径 $\leq$ 所取水管道外径+4mm。沿着开孔位置线，采用碳刨弧切入水室筒身进行开孔，距离筒身内壁约 1.5mm 处停止碳刨，不要将筒身割穿。采用砂轮或磨轮将开孔割开，卸下开孔余料之前需将其固定住，防止坠落。
- 3、按图纸要求，采用砂轮打磨开孔坡口。砂轮打磨的同时采用洗尘器清理灰尘，坡口位置需修磨光滑，不得有缺口。打磨完毕后，清理筒身内杂物。

将补强板套入接管，并将补强板与接管或法兰固定好，防止补强板下滑。

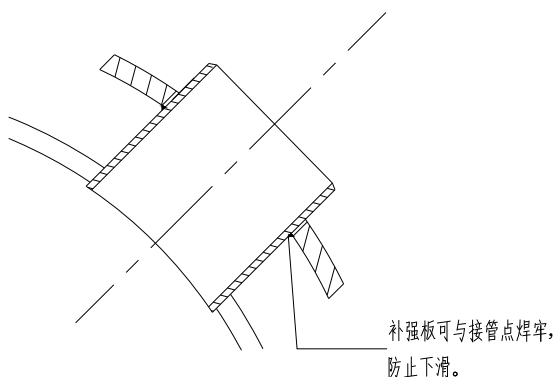


图 1

5、将接管与水室筒身摆搭并点焊牢，接管与筒身内角焊缝焊妥，外角焊缝采用碳刨清根并砂轮修磨，再将外角焊缝焊妥。接管与筒身焊接，选用 J507 焊条，规格：Φ3.2mm 或 Φ4.0mm 或 Φ5.0mm，电流：90-120A（Φ3.2mm）、130-180A（Φ4.0mm）、180-220A（Φ5.0mm），焊工资格代号：SMAW-FeI-2FG(K)-12/60-Fef3J 或其他可替代的焊工资格。

焊妥后，采用砂轮修磨接管与筒身内、外角焊缝，然后内角焊缝作 100%UT，外角焊缝作 100%MT，分别按 JB/T4730.1、JB/T4730.3 和 JB/T4730.1、JB/T4730.4 规定，I 级验收。

6、采用砂轮修磨去除补强板与接管点焊缝，将补强板与接管及水室筒身摆搭，并焊妥。补强板与接管焊接，选用 J507 焊条，规格：Φ3.2mm 或 Φ4.0mm 或 Φ5.0mm，电流：90-120A（Φ3.2mm）、130-180A（Φ4.0mm）、180-220A（Φ5.0mm），焊工资格代号：SMAW-FeI-2FG(K)-12/60-Fef3J 或其他可替代的焊工资格。补强板与筒身焊接，选用 J507 焊条，规格：Φ3.2mm 或 Φ4.0mm 或 Φ5.0mm，电流：90-120A（Φ3.2mm）、130-180A（Φ4.0mm）、180-220A（Φ5.0mm），焊工资格代号：SMAW-FeI-2F(K)-Fef3J 或其他可替代的焊工资格。

焊妥后，砂轮修磨焊缝，补强板与接管焊缝、与筒身焊缝作 100%MT，按 JB/T4730.1、JB/T4730.4 规定，I 级验收。加强板通压缩空气检查焊缝，压力 0.4~0.5MPa。

4、将搭子与接管摆搭，并焊妥焊缝。选用 J507 焊条，规格：Φ3.2mm 或 Φ4.0mm 或 Φ5.0mm，电流：90-120A（Φ3.2mm）、130-180A（Φ4.0mm）、180-220A（Φ5.0mm），焊工资格代号：SMAW-FeII-2FG(K)-12/60-Fef3J 或其他可替代的焊工资格。

焊妥后，砂轮修磨焊缝，焊缝作 100%MT，按 JB/T4730.1、JB/T4730.4 规定，I 级验收。

5、将测温座与搭子摆搭，并焊妥焊缝。选用 J507 焊条，规格：Φ3.2mm 或 Φ4.0mm 或 Φ5.0mm，电流：90-120A（Φ3.2mm）、130-180A（Φ4.0mm）、180-220A（Φ5.0mm），焊工资格代号：SMAW-FeI-2F(K)-Fef3J 或其他可替代的焊工资格。

7、其中接管与筒身、补强板，补强板与筒身焊前均需预热 100℃ 以上，焊后应立即作去氢处理，方

可冷至室温，去氢处理温度 250~300℃，保温≥2 小时。

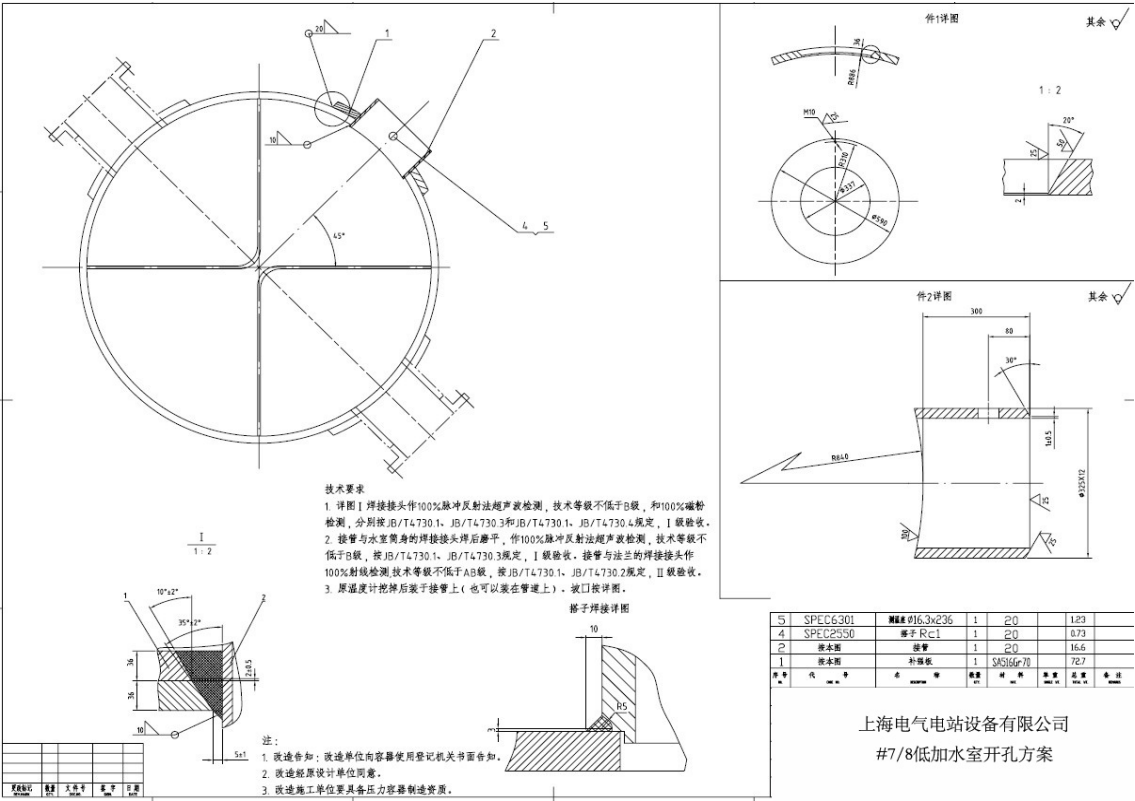


图 2

三、结论

- 1、火电厂烟气余热利用系统取水方案优化后，即保证低温省煤器入口水温，减小低温省煤器换热面积，降低了工程造价，又保证#8 段抽汽量不被排挤，减少机组热耗损失，大大提高机组效率。
- 2、上海电气电站设备有限公司#7/8 低压加热器为合体结构，其水室开孔方案技术难度高，开孔工艺复杂，是#7 低加入口取水难点，此方案彻底解决了这一难题。