

锅炉蒸汽吹管技术探讨

巩西玉

中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司

摘要：锅炉蒸汽吹管是新建机组投运前的重要工作步骤之一，能有效保证蒸汽品质、防止汽轮机设备损伤。本文重点对国外某电站的锅炉蒸汽吹管管道临时管道系统设计安装、吹管过程及与国内常规技术方案不同之处进行了对比、总结和探讨，具有一定的参考价值 and 借鉴意义。

关键词：锅炉；蒸汽吹管；设计；技术探讨

一、概述

国外某燃煤电厂工程，锅炉设计为亚临界参数、自然循环、一次中间再热、全钢架悬吊结构的循环流化床锅炉。汽轮机和发电机由德国西门子供货，设计吹管参数为：压力5.5~6.5MPa，温度420~450℃。锅炉蒸汽吹管范围包括：过热蒸汽系统、主蒸汽管道系统、高温再热蒸汽管道系统、低温再热蒸汽管道系统、高低旁路系统及吹灰管道系统等。

二、蒸汽吹管系统设计及布置

蒸汽吹管系统设计及布置见图1。

(一) 蒸汽吹管三个阶段

● 第一阶段：

吹扫范围：过热蒸汽系统、主蒸汽管道系统、低温再热蒸汽管道系统、高温再热蒸汽管道系统

蒸汽流程：汽包→过热器→过热器集箱→主蒸汽管道→临

时管（接高压主气门）→主临吹门（TV01）→集粒器→低温再热蒸汽管道→再热器→高温再热蒸汽管道→临时管（接中压主气门）→靶板装置（不装靶板）→临时管→消音器→排汽到大气。

● 第二阶段：

吹扫范围：高旁系统、吹灰管道系统

蒸汽流程1：汽包→过热器→过热器集箱→主蒸汽管道→高旁管道→高旁管道临吹门（TV02）→高旁管道→低温再热蒸汽管道→再热器→高温再热蒸汽管道→临时管（接中压主气门）→靶板装置（不装靶板）→临时管道→消音器→排汽到大气。

蒸汽流程2：汽包→过热器→过热器集箱→主蒸汽管道→临时管（接主气门）→主临吹门（TV01）→集粒器→低温再热蒸汽管道→吹灰管道系统→排汽到大气。

● 第三阶段：

吹扫范围：放置靶板吹扫

蒸汽流程：汽包→过热器→过热器集箱→主蒸汽管道→临时管（接高压主气门）→主临吹门（TV01）→集粒器→低温再热蒸汽管道→再热器→高温再热蒸汽管道→临时管（接中压主气门）→靶板装置（装靶板）→临时管→消音器→排汽到大气。

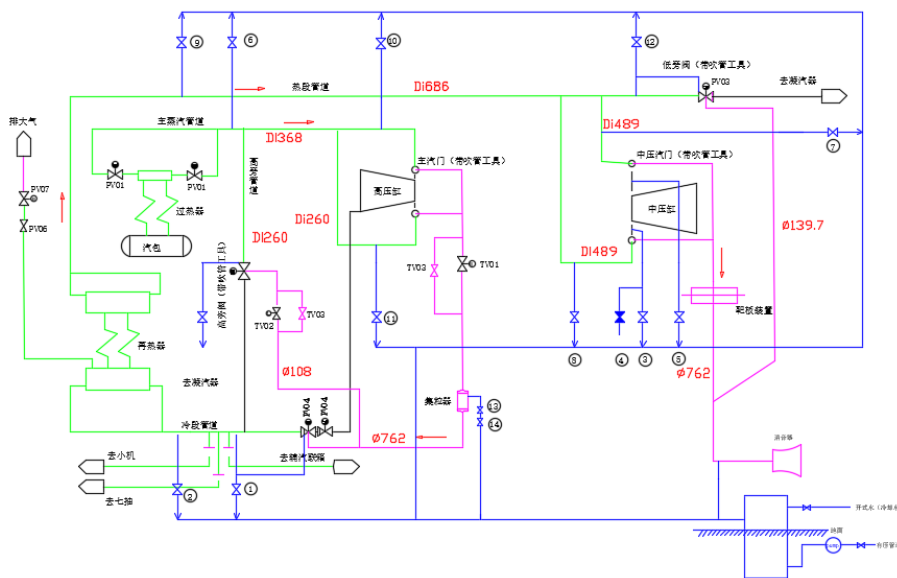


图1---蒸汽吹管系统图

(二) 锅炉蒸汽吹管临时系统布置

吹管临时系统的管道及支吊架布置由设计单位进行了设计计算。临时系统主要集中在汽机房内。

在汽机房13m运转层布置主临吹门、次临吹门各1台，集粒器1台；在汽机房扩建端外布置1台消音器。

主要的临时管道包含：

- 主汽管道（通过厂供主气门吹管堵板连接）至冷段管道（逆止门阀盖临时堵板连接）的临时管道；
- 热段管道（通过厂供中压汽门吹管堵板连接）至消音器的临时管道；
- 高旁阀（通过厂供高旁阀吹管堵板连接）至冷段的临时

管道；

- 低旁阀（通过厂供吹管堵板连接）吹扫有关临时管道；
- 主汽、热段、冷段及临时管道系统的疏水管道。

三、蒸汽吹管合格标准

本次蒸汽吹管合格标准执行西门子企业标准。具体标准如下：

- 吹管系数大于1.0；
- 靶板材质为S235JR/ASTM A36钢质靶板，宽度40mm，长度与内径相符；
- 钢靶板在管道内连续冲击15min后检查，任意40mm×40mm范围内无1.0mm以上斑痕，0.5mm以上斑痕少于4

个, 0.2mm以上斑痕少于10个, 总斑痕数不超过10个,
 ●连续两次放置靶板满足上述标准视为吹管合格。
 由于本次吹管合格标准同国内使用标准差别较大, 耗时较长, 共计正式吹管321次, 历时15天。

四、本次蒸汽吹管的特点

(一) 使用二次风机同时供一两次风满足锅炉燃烧吹管要求
 锅炉设计一、二次风机各两台, 因一次风机存在振动超标

设备缺陷, 无法正常投用。为加快工程进度, 经核算, 采取了由二次风机同时供应一、二次风的方案, 可满足锅炉蒸汽吹管期间的燃烧风量要求。现场在二次风机出口冷风道与一次风机出口冷风道临时增加三通。具体设计方案参数见表1:

●吹管工况 (20%BMCR) 按BMCR×0.2的蒸发量折算进行计算。

●仅在吹管工况下, 点火时床料高度按600mm, 炉底一次风满足床层最小流化要求, 吹管时尽量少投煤。

表1 二次风机与一次风道计算参数

	项目	吹管工况	吹管点火工况
流量m ³ /h	炉底一次风量	273056	166580
	播煤风风量	84340	84340
	空预器入口总风量	357396	250920
阻力pa	压力平衡点压力	0	0
	炉膛压力降	7965	7056
	布风板阻力	2695	1080
	点火风道阻力	2200	3500
	空预器出口至风室阻力	735	275
	空预器出口挡板阻力	25	15
	空预器阻力	850	420
	空预器前烟道阻力	500	500
	总阻力	14970	13576
	二次风机参数	风机TB点压力 Pa	16050
二次风机压力与一次风烟道阻力比较		16050>14970	16050>13576
一次风道空预器入口风量 m ³ /h		357390	250920
二次风道空预器入口风量 m ³ /h		219573	219573
空预器入口总风量		576969	470493
二次风机TB点风量		301424*2=602848	301424*2=602848

据以上参数计算, 二次风机满负荷运行工况下可满足锅炉吹管期间燃烧所需一两次风量的要求。

实际吹管过程中, 锅炉燃烧运行正常, 与计算相符。

(二) 冷段逆止门采用临时固定阀芯工具通流

常规做法主汽管道与冷段管道连接一般是将冷端逆止门暂不安装, 在冷段接口位置加装套管相连。考虑空间因素将冷端逆止门正式安装到位, 临时管道与冷段逆止门阀盖相连。同时在逆止门内部现场加装专用工具, 固定冷段逆止门阀芯, 防止逆止门漏气。逆止门正式就位也减少了吹管后的大量恢复工作量。冷端逆止门临时措施具体见下图3:

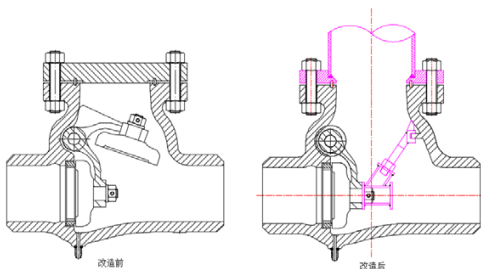


图3---冷段逆止阀更改前后对比图

(三) 主气门、中联门、高低旁阀的临时管道连接方式

主气门和中联门、高低旁阀生产厂家专门提供了一套用于吹管工具, 见图4, 吹管结束后再更换为正式阀芯。高低旁阀吹管临时管道的连接方式也减少了大量吹管后的恢复工作。

高低旁阀厂家提供的吹管工具稍加改造后同时也用于水压

试验工具。

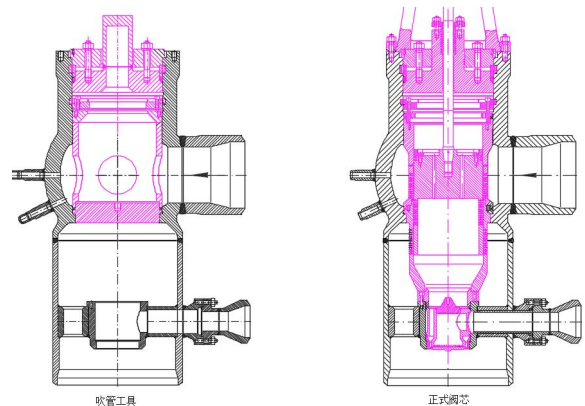


图4---旁路阀内部结构

五、结束语

本次吹管较常规项目相比, 在吹管临时管道系统设计布置、临时措施及专用工具应用、吹管涉及有关系统投用、吹管合格标准等方面均有不同程度差异, 减少大量吹管后系统的恢复工作, 对常规机组尤其是海外项目的吹管工作具有一定的参考和借鉴意义。

参考文献

[1] 曾武, 钟术蒙. 关于锅炉机组蒸汽吹管之探讨. [J] 长沙水电师院自然科学学报, 1992, (2) 228-232.