

火力发电厂锅炉机组检修导则

第 3 部分：阀门与汽水系统检修

DL/ T 748.3—2001

前 言

本标准是根据原电力工业部综科教〔1998〕28号文《关于下达1997年电力行业标准修订计划的通知》的安排制订的。当前我国火力发电以大容量、高参数的锅炉机组为主，对锅炉及其附属系统设备检修的质量要求越来越高，急需有一个锅炉检修的电力行业标准，以规范火力发电厂的锅炉检修工作。由于我国火电机组锅炉型式十分繁多，因此，制订《火力发电厂锅炉机组检修导则》对指导现场的锅炉检修，加强检修管理，提高锅炉设备的可靠性，延长锅炉设备的寿命，确保锅炉设备的检修质量，是十分必要的和紧迫的。

阀门与汽管道系统是火力发电厂锅炉机组检修的重要内容，关系到锅炉机组运行的安全性和经济性，随着火力发电机组容量的增大，对高压阀门与汽管道检修质量要求愈来愈高。由于阀门的种类繁多，为了规范锅炉机组范围内的阀门与汽管道检修工艺和质量要求，制定电力行业标准阀门与汽管道系统检修导则是很必要的。

本标准主要依据电力行业有关的技术规范、检修安装导则，结合电厂实际检修情况，并参照有关阀门制造厂家的标准进行编制。

DL/T 748是一个火力发电厂锅炉机组检修导则，系列标准，标准编写的格式，除第1部分外，其他9部分以表格形式为主，表头分为四栏，即：设备名称、检修项目、工艺要点、质量要求。采用一一对应的形式，便于检索和应用。DL/T 748系列标准由下列10部分组成：

DL/T 748.1—2001	火力发电厂锅炉机组检修导则	第1部分：总则
DL/T 748.2—2001	火力发电厂锅炉机组检修导则	第2部分：锅炉本体检修
DL/T 748.3—2001	火力发电厂锅炉机组检修导则	第3部分：阀门与汽水系统检修
DL/T 748.4—2001	火力发电厂锅炉机组检修导则	第4部分：制粉系统检修
DL/T 748.5—2001	火力发电厂锅炉机组检修导则	第5部分：烟风系统检修
DL/T 748.6—2001	火力发电厂锅炉机组检修导则	第6部分：除尘器检修
DL/T 748.7—2001	火力发电厂锅炉机组检修导则	第7部分：除灰渣系统检修
DL/T 748.8—2001	火力发电厂锅炉机组检修导则	第8部分：空气预热器检修
DL/T 748.9—2001	火力发电厂锅炉机组检修导则	第9部分：干输灰系统检修
DL/T 748.10—2001	火力发电厂锅炉机组检修导则	第10部分：脱硫装置检修

本标准是第3部分：阀门与汽水系统检修。

本标准附录A、附录B都是提示的附录。

本标准由中国电力行业锅炉标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国华中电力集团公司。

本标准主要起草人：曾令文、郝亮、郭林、刘全山、梁煜琨、唐圭章、欧丽秋、刘洪亮。

本标准电力行业锅炉标准化技术委员会负责解释。

目 次

前言	234
1 范围	236
2 引用标准	236
3 总则	236
4 阀门检修	236
5 汽水管道检修	247
附录 A (提示的附录) 阀座与阀瓣密封面的处理	251
附录 B (提示的附录) 阀门的研磨工艺	251

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 748.3—2001

火力发电厂锅炉机组检修导则 第3部分：阀门与汽水系统检修

Guide of maintenance of boiler unit for thermal power station
Part3: The maintenance of valve and steam-water system

1 范围

本标准规定了火力发电厂锅炉机组阀门与汽水管道的检修项目、工艺要点和质量要求。适用于100MW级及以上容量的蒸汽锅炉主要阀门与汽水管道系统检修。本标准未列出的其他阀门及汽水管道请参照执行。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- DL 438—1998 火力发电厂金属技术监督规程
- DL 441—1991 火力发电厂高温高压蒸汽管道蠕变监督导则
- DL 612—1996 电力工业锅炉压力容器监察规程
- DL/T 616—1997 火力发电厂汽水管道与支吊架维修调整导则
- DL 647—1998 电力工业锅炉压力容器安全性能检验规程
- DL/T 748.1—2001 火力发电厂锅炉机组检修导则 第1部分：总则
- DL 5007—1992 电力建设施工及验收技术规范（火力发电厂焊接篇）
- DL 5031—1994 电力建设施工及验收技术规范（火力发电厂管道篇）
- 电安生〔1994〕227号 电业安全工作规程（热力和机械部分）

3 总则

3.1 锅炉本体检修前的准备工作应按照DL/T 748.1进行。

3.2 检修工作中应按照电安生〔1994〕227号规定确保人身和设备的安全。

4 阀门检修

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
4.1 闸阀	4.1.1 外部检查	1 清除脏物，拆除保温 2 检查阀体外部缺陷	阀体无砂眼、无裂纹

中华人民共和国国家经济贸易委员会 2001-02-12 发布

2001-07-01 实施

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
4.1 闸阀		1 解体前做好配合记号。 2 解体时阀门应处于开启状态。 3 注意拆卸顺序。 4 不要损伤零部件。 5 清洗卸下的螺栓及零件。 6 对合金钢阀门的内部零件应进行光谱复查	1 螺栓及零部件均应完好。 2 合金钢阀门的内部零件经光谱检查合格
	4.1.2 阀门的解体		
	4.1.3 阀杆检查修理	1 清理干净阀杆表面污垢, 检查阀杆缺陷。 2 必要时进行校直或更换。 3 视情况进行表面氮化处理	1 阀杆弯曲度不大于阀杆全长的 1‰, 不圆度小于 0.05mm。 2 阀杆应光滑, 无麻点、无划痕、无裂纹。阀杆与填料接触部位的均匀点蚀深度不大于 0.3mm, 其他部位无缺陷。 3 阀杆螺纹完好, 当磨损超过原厚度 1/3 时应更换
	4.1.4 闸板、阀座和阀体的检查修理	1 检查闸板、阀座和阀体有无裂纹、沟槽等缺陷。 2 用红丹粉检查密封面吻合度, 根据检查情况, 确定修复方式。研磨工艺参见附录 B。 3 打磨阀体与自密封垫圈的结合面。 4 检查阀座与阀体结合是否牢固	1 闸板、阀座、阀体无裂纹和沟槽。 2 密封面的粗糙度 R_a 应小于 0.10μm, 密封面应平直, 径向吻合度不低于 80%, 且密封面周围接触均匀, 无断线现象。 3 阀体内部无异物及其他缺陷。 4 阀体与自密封垫圈结合面处光滑, 无沟槽。 5 阀座与阀体结合牢固, 无松动现象
	4.1.5 阀盖检查修理	1 清理填料箱并打磨填料箱内壁、填料压盖及座圈。 2 打磨阀盖与封垫圈结合面	1 填料箱内壁、填料压盖及座圈光洁。 2 阀盖与自密封垫圈结合面平整、光洁
	4.1.6 支架的检查修理	1 清洗止推轴承并检查轴承有无磨损、锈蚀和破碎。 2 检查支架上的阀杆螺母。 3 检查支架有无损伤。 4 打磨阀体结合面	1 轴承质量符合要求, 否则必须更换。 2 阀杆螺母完好。 3 支架无损伤。 4 阀体结合面光平整
	4.1.7 四合环(六合环)垫圈的修理	1 打磨四合环、垫圈。 2 检查四合环材质、硬度	1 四合环、垫圈光滑, 无锈蚀。四合环厚度均匀, 无破损、无变形现象。垫圈无变形、无裂纹等缺陷。 2 四合环材质、硬度符合要求

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
4.1 闸阀	4.1.8 组装	1 阀门组装时, 阀门应处于开启状态。 2 按配合顺序组装。 3 补充润滑剂。 4 更换填料。 5 调整闸板与阀座的接触面积。 6 按顺序装入四合环。 7 均匀紧固各部连接件。 8 检查各部间隙	1 阀门在关闭状态下, 闸板中心应比阀座中心高 (单闸板为 $2/3$ 密封面高度, 双闸板为 $1/2$ 密封面高度)。 2 闸杆与闸板连接牢靠, 闸杆吻合良好。 3 各部间隙如下: a) 垫圈与阀体阀盖间隙为 $0.10\text{mm} \sim 0.30\text{mm}$ 。 b) 闸杆与压盖间隙为 $0.10\text{mm} \sim 0.30\text{mm}$ 。 c) 填料与压盖间隙为 $0.10\text{mm} \sim 0.15\text{mm}$ 。 d) 闸杆与座圈的间隙为 $0.10\text{mm} \sim 0.20\text{mm}$ 。 e) 座圈与填料箱的间隙为 $0.10\text{mm} \sim 0.15\text{mm}$ 。 4 附件及标牌齐全。 5 阀体保温良好
	4.1.9 开关试验	校对开关开度指示, 检查开关情况	阀门在开关全行程无卡涩和虚行程
	4.1.10 更换新阀门	1 除生产厂家有特殊要求外, 都要进行解体检查及光谱复查。 2 对焊口进行 100% 探伤检查。 3 必要时按规程要求做水压试验	1 各零部件完好, 材质及阀门质量合乎要求。 2 焊口质量合格。 3 水压试验时各结合面、密封面无泄漏
4.2 截止阀	4.2.1 阀体外观检查	1 清除脏物, 拆除保温。 2 检查阀体表面有无重皮、裂纹、砂眼	阀体表面无重皮, 无裂纹, 无砂眼
	4.2.2 阀门的解体	同 4.1.2	同 4.1.2
	4.2.3 闸杆的检查修理	同 4.1.3	同 4.1.3
	4.2.4 阀座、阀体与阀瓣的修理	1 检查阀座、阀体、阀瓣有无裂纹、沟槽。 2 用红丹粉检查密封面的吻合度, 根据检查情况确定修复工艺, 研磨方法参见附录 B。 3 打磨阀体与自密封垫圈结合面, 对无法修复的可卸式阀座应更换	1 阀座、阀体、阀瓣无裂纹, 无沟槽。 2 密封面应平直, 密封面的粗糙度 R_a 应小于 $0.20\mu\text{m}$, 径向吻合度不低于 80% , 且密封面周围接触均匀, 无断线现象。 3 阀体内部无异物及其他缺陷。 4 阀体与自密封垫圈结合面处光滑, 无沟槽。 5 阀瓣与阀座密封面的焊补参见附录 A
	4.2.5 阀盖的检查修理	同 4.1.5	同 4.1.5
	4.2.6 支架的检查、修理	同 4.1.6	同 4.1.6

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
4.2 截止阀	4.2.7 四合环(六合环)、垫圈等的修理	同 4.1.7	同 4.1.7
	4.2.8 阀门的组装	同 4.1.8	1 同 4.1.8。 2 填料及密封垫圈的质量符合要求。 3 附件及标牌齐全, 阀体保温良好
4.3 回转式调节阀	4.3.1 阀体外部状况检查	清除脏物, 拆除保温	阀体无砂眼、无裂纹
	4.3.2 阀门的解体	1 解体前做好配合记号。 2 注意拆卸顺序。 3 不要损伤部件。 4 清洗卸下的零件	各零部件完好
	4.3.3 阀杆的检查修理	同 4.1.3	同 4.1.3
	4.3.4 阀座、阀体与阀瓣的检查修理	1 打磨阀座套筒内壁, 检查内孔有无损坏、变形。 2 检查阀瓣吹损情况及其不圆度。 3 检查阀座与阀瓣磨损情况	1 阀座套筒内壁光洁, 无毛刺。 2 阀瓣汽蚀、冲刷深度小于 0.01mm, 表面光洁, 不圆度 $R_a < 0.15\text{mm}$ 。 3 阀瓣在阀座套筒内转动灵活, 间隙为 0.10mm~0.30mm, 间隙超过 1mm 时要更换新阀门
	4.3.5 阀盖的检查修理	1 清理填料箱, 打磨填料箱内壁。 2 打磨阀盖与自密封垫圈的结合面, 必要时进行探伤	1 填料箱内壁光洁。 2 阀盖结合面平整光洁, 无裂纹、无砂眼
	4.3.6 支架的检查修理	清理支架, 检查有无损伤, 打磨与阀体的结合面	支架无损伤, 结合面光洁平整
	4.3.7 四合环、垫圈的检查修理	将四合环、垫圈打磨	1 四合环光洁无锈蚀, 厚度均匀。 2 垫圈无变形、断裂, 内外径不圆度 $R_a < 0.30\text{mm}$ 。 3 四合环的中心应对准阀体上的小孔
	4.3.8 组装	1 按配合顺序组装。 2 补充润滑油剂。 3 更换填料。 4 按顺序装入四合环。 5 均匀紧固各连接件。 6 调整好各部间隙。 7 注意阀瓣与阀座套筒上的流量释放孔对齐	1 组装顺序正确。 2 润滑油剂质量合格, 补充适量。 3 填料质量符合要求。 4 四合环中心应对准阀体上的小孔。 5 各连接件紧固完好。 6 阀杆与阀瓣连接处间隙符合要求。 7 阀瓣与阀座套筒上的流量释放孔对齐
	4.3.9 试验	1 校对开关开度指示, 检查开关情况。 2 阀门投运前, 做好流量特性曲线试验	1 开关位置指示正确。阀门在开关全行程无卡涩, 无虚行程和松动现象。 2 流量特性曲线应符合要求

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
4.3 回转式调节阀	4.3.10 更换新阀门	<ol style="list-style-type: none"> 1 除生产厂家有特殊要求外,都要进行解体检查及光谱复查。 2 对焊口进行100%探伤。 3 注意安装方向。 4 必要时按规程要求做水压试验 	<ol style="list-style-type: none"> 1 新换阀门质敏必须符合要求。 2 焊口探伤合格 3 安装方向正确无误。 4 水压试验时,各结合面密封面无泄漏,漏流量及调节特性符合设计要求
4.4 柱塞式调节阀	4.4.1 阀体外部检查	同 4.1.1	同 4.1.1
	4.4.2 阀门的解体	<ol style="list-style-type: none"> 1 解体前做好配合记号。 2 注意拆卸顺序。 3 注意不要损伤部件。 4 清洗卸下的零件。 5 对合金钢阀门的内部零件应进行光谱复查 	同 4.1.2
	4.4.3 检查、修理阀杆	同 4.1.3	同 4.1.3
	4.4.4 检查、修理阀座(套筒)、阀瓣与阀体	<ol style="list-style-type: none"> 1 检查阀座、阀瓣冲刷损坏情况。 2 检查阀座与阀瓣的间隙。 3 检查阀座与阀瓣无裂纹,必要时进行探伤检查。 4 打磨阀体与阀盖的结合面。 5 对阀瓣与阀体的密封面进行研磨 	<ol style="list-style-type: none"> 1 阀瓣与阀座的密封面应光洁,无伤痕,表面粗糙度 $R_a < 0.63\mu\text{m}$。 2 阀瓣与阀座的间隙在 $0.10\text{mm} \sim 0.3\text{mm}$,大于 1.0mm 时换新阀门。 3 阀座与阀瓣无裂纹。 4 阀体与阀盖结合面光洁平整。 5 阀体内部无异物
	4.4.5 阀盖的检查、修理	同 4.1.5	同 4.1.5
	4.4.6 四合环、垫圈等的修理	同 4.1.7	同 4.1.7
	4.4.7 阀门的组装	<ol style="list-style-type: none"> 1 阀门组装时,阀门应处于开启状态。 2 按配合顺序组装。 3 补充润滑剂。 4 更换填料。 5 按顺序装入四合环。 6 均匀紧固各部连接件。 7 各部间隙符合要求 	<ol style="list-style-type: none"> 1 组装顺序正确。 2 润滑剂质量合格,补充适量 3 填料质量符合要求。 4 附件及标牌齐全。 5 阀杆与阀瓣连接良好。 6 各部连接件紧固完好。 7 各部间隙要求同闸阀
	4.4.8 开关试验	同 4.1.9	同 4.1.9
	4.4.9 更换新阀门	同 4.1.10	同 4.1.10

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
4.5 止回阀	4.5.1 阀体外部状况检查	同 4.1.1	同 4.1.1
	4.5.2 阀门解体	同 4.1.2	同 4.1.2
	4.5.3 检查阀杆、弹簧	检查阀杆、弹簧有无裂纹、变形和腐蚀	阀杆、弹簧无裂纹、无变形、无腐蚀
	4.5.4 检查阀瓣与阀座密封面	密封面可用粗、中、细研磨膏、砂纸研磨。研磨时要用研磨胎或研磨棒分别研磨阀瓣与阀座,不可对研。也可用专用研磨工具研磨。阀门研磨工艺参见附录 B	密封面表面粗糙度 R_a 应小于 $0.20\mu\text{m}$
	4.5.5 检查阀体及其连接焊缝	检查阀体及其连接焊缝有无砂眼、裂纹	阀体及其连接焊缝无砂眼,无裂纹等缺陷
	4.5.6 检查翻板式止回阀旋转轴	1 检查旋转轴变形、裂纹、磨损和腐蚀情况。 2 检查翻板开关情况	1 旋转轴无变形、裂纹、磨损和腐蚀等缺陷。 2 翻板开关灵活
	4.5.7 阀盖的检查、修理	同 4.1.5	同 4.1.5
	4.5.8 检查导向轴、四合环	1 同 4.1.7 2 检查导向轴变形、裂纹、磨损和腐蚀情况	1 同 4.1.7 2 导向轴无变形、裂纹等缺陷
	4.5.9 阀门的组装	1 按配合顺序组装。 2 按顺序装入四合环。 3 均匀紧固各部连接件	1 组装顺序正确。 2 各部连接件紧固完好
	4.5.10 开关试验	同 4.1.9	同 4.1.9
4.6 弹簧式安全阀	4.5.11 更换新阀门	同 4.1.10	同 4.1.10
	4.6.1 检查弹簧	1 测量弹簧工作长度,做好标记和记录。 2 标记和记录各定位尺寸和位置。 3 检查弹簧有无裂纹、严重锈蚀和变形,弹簧性能是否良好	1 弹簧无裂纹,无锈蚀和变形,弹性良好。 2 弹簧与弹簧座吻合良好

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
4.6 弹簧式安全阀	4.6.2 检查阀瓣、阀座	1 密封面如有表面损坏,深度不超过 1.40mm,或微小裂纹,且深度不超过 1.40mm,可先用车削办法修复后再研磨。 2 微小缺陷或有必要时,可用着色等无损探伤方法进行确认。 3 密封面深度小于 0.4mm 的微小缺陷可用研磨方法消除。 4 阀门的研磨工艺参见附录 B	1 密封面损坏深度超过 1.4mm 时应更换。 2 密封面的粗糙度 R_a 应小于 0.10 μ m,密封面应平直,径向吻合度不低于 80%,且密封面周围接触均匀,无断线现象
	4.6.3 检查阀杆	同 4.1.3	同 4.1.3
	4.6.4 检查螺栓、螺母	检查螺栓、螺母的螺纹。装配灵活,无松动现象	螺栓、螺母完好,无裂纹,无变形
	4.6.5 检查阀体及与阀门连接管座焊接	同 4.5.5	同 4.5.5
	4.6.6 检查弹簧提杆	检查弹簧提杆应完好	
	4.6.7 阀门组装	1 按配合顺序、解体的标记和定值尺寸进行装复。 2 内轴承、螺栓顶端等活动部位应涂上润滑油。 3 注意不要损伤密封面,不要将连接轴倒装。 4 调整弹簧长度	1 组装顺序正确。 2 密封面完好,连接轴安装方向正确。 3 弹簧长度与检修前长度一致
	4.6.8 安全门动作试验		1 阀瓣起跳高度符合设计规定(全启式高度不小于喉径的 1/4)。 2 安全门校验时起跳压力允许误差为 $\pm 0.6\%$,回座压力为起座压力的 93%~96%,最低不低于起跳压力的 90%
4.7 杠杆式安全阀	4.7.1 阀体外部检查	同 4.1.1	同 4.1.1
	4.7.2 阀门解体	1 应在杠杆上标记重锤拆下前的位置。 2 注意别碰伤刃口销及顶针的刀刃部分 3 其余同回转式调节阀 4.3.1~4.4.3 条	各零部件完好

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
4.7 杠杆式安全阀	4.7.3 检查杠杆	检查杠杆无磨损、变形和锈蚀	1 杠杆弯曲不大于 1.0mm, 支点、承重三个力点中心与基线偏差不得大于 0.50mm, 销孔座的刃口和杠杆的上背部平行偏差不得大于 0.20mm。 2 杠杆刃口销的刃口 $R \leq 0.30\text{mm}$, 硬度 $\geq \text{HRC50}$
	4.7.4 检查阀杆	打磨阀杆表面, 检查阀杆有无磨损、变形和锈蚀	1 阀杆无严重变形、磨损和锈蚀。 2 阀杆端部锥度 $\leq 60^\circ$, 尖端圆弧半径 $\leq 0.50\text{mm}$, 锥度处硬度 $\geq \text{HRC50}$
	4.7.5 检查阀芯、阀座密封面	1 密封面表面缺陷深度不超过 0.40mm 时, 可用研磨方法消除; 超过 0.40mm 时, 若有加工余量, 可先车削后再研磨。 2 阀门研磨工艺参见附录 B	同 4.6.2
	4.7.6 检查阀体与阀门相连接的管座焊缝	同 4.5.5	同 4.5.5
	4.7.7 阀门组装	1 按配合顺序进行组装。 2 注意不要碰伤刃口销、顶针的刃刀及密封面。 3 重锤应调整到原标记位置	1 组装顺序正确。 2 密封面、刃口销及顶针的刃刀完好
	4.7.8 安全阀动作试验		1 单独做安全门水压试验时, 密封面应严密不漏。 2 安全门校验时, 起跳压力允许误差为 $\pm 1.0\%$; 回座压力为起跳压力的 93%—96%, 最低不低于起跳压力的 90%
4.8 活塞式安全阀	4.8.1 阀体外观检查	同 4.1.1	同 4.1.1
	4.8.2 阀门解体	1 将阀体直立放置, 压缩弹簧, 测量并记录阀瓣的最大开度, 测量并记录弹簧的长度值。必要时需进行弹簧性能试验。 2 压下阀杆, 取出阀瓣、阀杆等部件。 3 取出活塞环时, 应用专用工具 (或去齿锯条) 从开口处插入, 均分三点逐个取出。 4 取出阀盖盘根时应记录盘根圈数	1 弹簧性能应符合要求。 2 阀门解体时, 勿损伤阀瓣、阀杆、活塞环等零部件。 3 盘根质量应符合要求

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
4.8 活塞式安全阀	4.8.3 检查活塞环	1 检查活塞环局部磨损深度, 磨损超标时应更换。 2 检查活塞环疲劳程度	1 活塞环局部磨损深度不大于 0.10mm 者, 可用专用工具磨削。 2 活塞环应具有一定弹性, 明显疲劳者应更换
	4.8.4 检查活塞缸内壁	清理活塞缸内壁, 检查磨损、汽蚀、裂纹及划痕情况	活塞缸内壁应无裂纹、无划痕, 其表面粗糙度 R_a 应小于 0.60 μ m, 活塞与活塞缸总间隙为 0.20mm~0.30mm
	4.8.5 检查导向块	检查导向块的磨损情况及其与轴中心线的平行度	导向块与阀座的滑动间隙 0.23mm~0.35mm
	4.8.6 检查圆柱形弹簧	检查弹簧变形、裂纹、严重锈蚀等情况, 弹簧弹性是否良好	弹簧应无变形、裂纹、严重锈蚀等情况, 弹簧弹性良好
	4.8.7 检查阀杆	检查阀杆有无冲刷、弯曲变形缺陷	阀杆弯曲不大于 0.15mm, 无裂纹和严重锈蚀
	4.8.8 检查焊缝	同 4.5.5	同 4.5.5
	4.8.9 检查密封面	检查阀座与阀瓣密封面, 阀门的研磨工艺参见附录 B	密封面上深度小于 0.40mm 的微小缺陷, 可用研磨方法消除; 大于 0.40mm 的缺陷可先车削, 再研磨; 对深度大于 1.40mm 的缺陷, 应更换阀瓣或阀座
	4.8.10 阀门组装	1 按阀门配合顺序进行组装。 2 不要碰伤零部件及密封面。 3 相邻活塞环张口位置应错开 180°	1 组装顺序正确。 2 密封面完好。 3 阀瓣落座后, 活塞体上部空间高度不小于 15mm。 4 活塞环与活塞环配合间隙达到要求
	4.8.11 动作试验		1 单独做安全门水压试验时, 密封面应严密不漏 2 安全阀定值要达到设计要求
4.9 双调节圈弹簧安全阀	4.9.1 阀体外观检查	同 4.1.1	同 4.1.1
	4.9.2 阀门的解体	1 测量、调整螺丝高度并做好记录和标记。 2 测量和记录上下调整圈的位置, 并做好标记。导向套取出前应做位置标记。 3 拆卸弹簧罩与冷却器的连接螺母时, 应先在对称位置拆下三个螺栓, 并换上三个长螺栓后再拆其他螺栓。 4 拆下的阀杆须用铁丝垂直吊起来	1 调整螺丝高度并做好记录和标记。 2 上下调整圈的位置、导向套的位置均做好标记。 3 弹簧罩与冷却器连接螺母的拆卸方法正确。 4 阀杆拆下后已吊完善

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
4.9 双调节阀弹簧安全阀	4.9.3 检查调节阀	打磨上下调节阀, 检查汽蚀、冲刷情况	上下调节阀无严重汽蚀、冲刷
	4.9.4 检查	检查阀瓣套筒内壁、导向套内壁磨损、汽蚀情况	阀瓣套筒内壁、导向套内壁无严重汽蚀和磨损
	4.9.5 检查修理阀瓣和热阀瓣	1 密封面上深度小于 0.40mm 的微小缺陷, 可用研磨方法消除; 大于 0.40mm 的缺陷一般先车削, 再研磨, 但须保证密封熔焊金属厚度 0.40mm。 2 热阀瓣密封面到其端部距离小于 0.40mm 时, 可加工其端面。 3 一般使用研磨胎具研磨阀门, 具体工艺参见附录 B	1 阀瓣密封面损坏深度超过 1.4mm 时应更换。 2 热阀瓣密封面到其端部的距离 0.40mm, 热阀瓣舌头最薄不小于 0.40mm
	4.9.6 检查圆柱形弹簧	检查阀体圆柱形弹簧	圆柱形弹簧无裂纹、无严重锈蚀, 弹性良好
	4.9.7 检查焊缝	检查阀体、阀座及其连接焊缝有无裂纹和砂眼等超标缺陷	阀体、阀座及其连接焊缝无裂纹和砂眼等超标缺陷
	4.9.8 调节杆螺纹检查修理	陷检查调节杆螺纹有无损伤	调节杆螺纹应完好
	4.9.9 阀门的组装	1 上下调整圈的螺纹装复前应涂上润滑油, 并和解体时位置相同。 2 阀杆上的横销要放在阀瓣背面防止阀瓣转动的槽里。 3 导向套的装置位置必须与解体前的位置一样。 4 阀杆、阀瓣、弹簧罩、挡环等配合部位均须涂上润滑油。 5 安装弹簧座防转螺钉。 6 密封面应使用浸丙酮的脱脂棉擦干净, 不允许用棉纱布或麻布(白布)擦抹密封面。 7 调整螺丝在密封面研磨量不大时, 可不做调整, 研磨量大于 1mm 时(热阀瓣和阀座研磨量之和), 应调整螺丝的相应研磨量	1 上下调整圈的螺纹安装位置正确。 2 阀杆上的横销安装就位后, 能防止阀瓣转动。 3 导向套复位正确。 4 润滑油质量合格。 5 弹簧座防转螺钉安装正确。 6 密封面使用浸丙酮的脱脂棉已擦拭干净。 7 调整螺丝已按规定调整好
	4.9.10 安全阀动作试验	安全阀密封试验时应用试验阀瓣	1 单独做安全门水压试验时, 密封面应严密不漏。 2 安全门定位试验时, 安全门起跳压力允许误差为 0.5%, 回座压力为起跳压力的 93%~96%, 最低不低于起跳压力的 90%

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
4.10 三通阀	4.10.1 阀体外观检查	同 4.1.1	同 4.1.1
	4.10.2 阀体的解体	1 应将活塞及其阀瓣落至最低位置时,再拆阀杆与活塞杆卡箍。 2 填料室座吊出后,应使上阀座朝上垂直放置	1 正确拆卸阀杆、活塞杆卡箍。 2 填料室座吊出后,上阀座朝上垂直放好
	4.10.3 检查	1 清理干净阀杆、活塞杆,检查无锈蚀、弯曲、裂纹等缺陷	阀杆质量要求同闸阀,活塞杆表面应无锈蚀、弯曲、裂纹等缺陷
		2 检查活塞环、活塞及活塞缸的磨损疲劳情况	1 活塞环的质量要求同活塞式安全阀。 2 活塞缸不应有严重磨损及疲劳现象。 3 活塞及活塞缸表面粗糙度 R_a 应小于 $1.60\mu m$
		3 检查阀瓣与阀座上下密封面。密封面研磨工艺参见附录 B	1 密封面上深度小于 $0.40mm$ 的缺陷,可用研磨方法消除;大于 $0.40mm$ 的缺陷可先车削,再研磨。 2 密封面研磨后表面粗糙度 R_a 应小于 $1.60\mu m$,阀瓣与阀座接触面不低于 80% 。 3 当密封面合金层厚度小于 $1mm$ 时应更换
	4.10.4 填料室解体检查更换填料	填料室座吊出后,应使上阀座朝上垂直放置	填料质量符合要求
	4.10.5 检查阀体及其连接焊缝	同 4.5.5	同 4.5.5
	4.10.6 阀门的组装	1 按阀门配合顺序进行组装。 2 不要碰伤零部件及密封面。 3 要注意填料室座的两个对称孔要对准阀体上的两个旁路孔。 4 填料室的盘根接口相互错 180°	1 组装顺序正确。 2 密封面完好。 3 填料室座的对称孔与阀体的旁路孔对准。 4 盘根质量符合要求
	4.10.7 活塞上下移动试验	检查活塞移动是否灵活,无卡涩、无异音	活塞应移动灵活,无卡涩,无异音

5 汽水管道的检修

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
5.1 过热蒸汽管道、再热蒸汽管道、给水管道的	5.1.1 宏观和无损探伤检查	1 对焊缝、弯头、弯管、三通、大小头、阀门、阀体和其他应力集中部位的管道进行宏观和无损探伤检查。 2 管道的检修应按 DL438 的规定进行检查和处理,焊缝、弯头、三通检查抽查比例为 10%。蒸汽管道运行超过 20 万 h 必须进行寿命评估。给水管道的弯头应重点检查其冲刷减薄和中性面的腐蚀裂纹。 3 切割管子后,要安装适当的堵板,勿使异物进入管内	1 汽水管道的技术状况应符合 DL438 和 DL612 的规定。 2 无损探伤检查合格
	5.1.2 温度计座	取出温度计、检查温度计插座	温度计插座无损伤
	5.1.3 管道膨胀指示器检查调整	1 检查膨胀指示器有无变形、破损。 2 调整管道膨胀指示器	1 膨胀指示器应齐全、完好。 2 管道膨胀指示器指针位于指示器中心
	5.1.4 高温高压蒸汽管道蠕变测量	1 过热蒸汽管、高温再热蒸汽管的蠕变测量按 DL441 规定进行。 2 过热蒸汽管道、高温再热蒸汽管道弯头运行 5 万 h, 应进行第一次检查, 以后检查周期为 3 万 h	1 高温高压蒸汽管道应无蠕变裂纹、无严重蠕变损伤、无明显不圆度复原等缺陷, 其表面无划痕。 2 高温高压蒸汽管道须按规定时间定期进行检查
	5.1.5 消音器及其管道检修	检查消音器及其管道, 应无裂纹及其他超标缺陷	消音器及其管道无裂纹和其他超标缺陷
	5.1.6 管道检查和壁厚测量	对管道弯头 (尤其给水管) 阀门两侧管道冲刷减薄情况和壁厚按规定进行测量, 并做好记录	管道壁厚应符合强度要求
	5.1.7 管道更换	1 管道更换时, 应验证其钢管、管道的制作及安装, 按 DL5031 的规定执行。 2 更换合金钢管前应检查材质证明, 并进行光谱复查	1 更换新管道时, 其材质和规格要符合原设计要求。没有材质证明的管道在使用前应做材质鉴定, 有重皮、裂纹的管道不得使用。 2 管道的质量要求应符合 DL5031—1994 和 DL5007—1992 的规定

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
5.1 过热蒸汽管道、再热蒸汽管道、给水管	5.1.8 管系严密性试验	管系试验压力为锅炉本体水压试验压力。试验时,对焊缝及其他应进行检验的部位不应保温	进行管系严密性试验时,阀门及焊缝等无渗水、漏水现象,试验合格后应完善保温
	5.1.9 修复管道保温	更换大面积保温材料时,如容重发生变化,则须进行支架的计算和调整,禁止在管道上焊接保温拉钩	管道保温完好、保温质量符合要求
5.2 下降管、导汽管、内循环管、减温水管	5.2.1 宏观检查和无损探伤	对焊缝和应力集中部位进行宏观检查和无损探伤,并按DL438的规定进行检查和处理	汽水管道的技术状况应符合DL438的规定
	5.2.2 检查下降管	检查下降管管口部位及弯管内壁有无裂纹	下降管管口部位及弯管内壁无裂纹
	5.2.3 检查导汽管	1 检查导汽管外表腐蚀情况,并进行管座焊缝无损探伤。 2 检查导汽管变形、损伤、蠕变及裂纹等情况。 3 检查导汽管不圆度、硬度,进行弯管壁厚测量。 4 导汽管球化检查	1 导汽管表面无严重腐蚀,无损探伤符合要求。 2 导汽管无裂纹、无变形、无损伤、蠕变不超标。 3 导汽管不圆度、硬度不超标。 4 导汽管石墨化达到四级时应更换
	5.2.4 管道更换	根据检查情况,对有超标缺陷的部位或管子进行适当的处理或更换	管道更换的质量要求应符合DL5007的规定
	5.2.5 检查三通、弯头、阀门后管道	检查三通、弯头、阀门后管道有无裂纹、管道内壁有无冲蚀减薄情况	管子无裂纹、冲蚀及其他超标缺陷
	5.2.6 管系严密性试验	同 5.1.8	同 5.1.8
5.3 排污、疏水、加药、充氮、放气管道检修	5.2.7 修复管道保温	同 5.1.9	同 5.1.9
	5.3.1 外观检查	1 检查管子外壁腐蚀、裂纹情况。 2 检查接管座及管道零件异常情况。 3 管道减薄测量。 4 检查碳钢和不锈钢焊接三通、弯头球化	1 管子外壁无裂纹、无严重腐蚀。 2 非加强管座必须更换为加强管接管座,管道零件无异常。 3 管道壁厚应符合强度要求。 4 焊缝无超标缺陷,弯头石墨化达到四级时应更换

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
5.3 排污、疏水、加药、充氮、放气管道检修	5.3.2 内部检查	1 拆除阀门或割管检查管内腐蚀结垢情况。 2 接管座畅通情况。 3 母管焊缝无损探伤	1 管子内壁无裂纹、无严重锈蚀、清洁。 2 接管座畅通。 3 焊缝无超标缺陷 探伤检查合格
	5.3.3 装复	1 合金钢管道安装前应做光谱分析。 2 联箱、接管座及管道内部已清理干净。 3 拆卸部位对口对接	1 光谱分析合格。 2 联箱、接管座及管道内部无异物。 3 管道焊接应按 DL5007 的规定执行
	5.3.4 管系严密性试验	同 5.1.8	同 5.1.8
	5.3.5 管道压力水冲洗	1 锅炉水压试验后,即进行压力放水冲洗管道。 2 锅炉升压后,进行多次排污冲洗管道	冲洗管道的排水中应无沉积物
	5.3.6 修复管道保温	同 5.1.9	同 5.1.9
5.4 安全阀连接管包括:主安全阀管、脉冲管、排汽管	5.4.1 外观检查	1 检查管子及管道零部件外壁腐蚀、裂纹及异常情况。 2 管子壁厚测量。 3 法兰、螺栓套损伤及异常情况	1 管子及管道零部件外壁无裂纹和严重腐蚀。 2 管子壁厚应符合强度要求。 3 法兰、螺栓套完好,无损伤
	5.4.2 内部检查	1 拆下安全阀,切断脉冲管与汽包、联箱,脉冲管与主安全阀连接部位,拆开排汽管进行内部检查。 2 检查管道及接管座内壁腐蚀、结垢情况,有否堵塞。 3 管道焊缝及管座角焊缝无损探伤抽查。 4 抽查合金钢金相组织。 5 修刮、研磨法兰结合面。 6 清除管内腐蚀性物锈垢。 7 用压缩空气吹扫脉冲管	1 管道内壁无腐蚀,无结垢,管内清洁、畅通,不堵塞。 2 焊缝无超标缺陷。 3 合金钢金相组织合格。 4 法兰结合面应平整无径向沟,法兰无变形
	5.4.3 装复	1 检查管内有无异物。 2 按规定热紧螺栓	1 管内无异物。 2 主安全阀管、脉冲管、排汽管固定牢固,膨胀畅通

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
5.5 管道支吊架	5.5.1 支吊架检查	1 检查螺栓连接部位是否松动。 2 检查焊缝无裂纹和脱焊。 3 检查管夹、管卡和套管是否松动、偏斜。 4 检查吊杆、法兰螺栓连接螺母是否弯曲、损伤。 5 检查导向支座和活动支座无卡涩、活动件是否断裂、磨损与支承面不接触和接触不均匀。 6 弹簧无歪斜、失效。 7 查看、敲击根部埋件无松动、脱焊、脱落。	符合 DL/T5031 的要求
	5.5.2 修理、调整	1 修理螺栓连接件。 2 修理管夹、管卡、套筒,使其牢固固定管子,不偏斜。 3 修整吊杆、法兰螺栓、连接螺母。 4 按设计调整有热位移管道支吊架的方向和尺寸。 5 顶起导向支座、活动支座的滑动面、滑动件的支承面,更换失效活动件。 6 调整弹簧支承面与弹簧中心线垂直,调整弹簧的压缩值。 7 更换弹簧时,做弹簧全压缩试验、工作载荷压缩试验。 8 修补焊缝。 9 埋件处理	符合 DL/T616 的要求
5.6 扩容器及水箱	5.6.1 外部检查	1 拆除保温,察看表面渗漏。 2 外壁是否发生变形,如鼓包、凹陷等,是否角裂纹、腐蚀。 3 接管座角焊缝,有无裂纹。 4 支座基础无下沉倾斜、开裂,地脚螺栓是否完好。 5 检查人孔结合面、法兰、螺栓套情况。 6 检查压力表、水位计	1 表面无渗漏。 2 无严重腐蚀,无裂纹,无凹陷、鼓包及重大机械损伤。 3 接管座角焊缝无裂纹。 4 支座基础和地脚螺栓完好。 5 人孔门结合面、法兰螺栓套完好,无损伤。 6 压力表、水位计完好,指示准确

续表

设备名称	检修项目	工 艺 要 点	质 量 要 求
5.6 扩容器及水箱	5.6.2 内部检查	1 打开人孔门,充分通风,做好安全措施,使用行灯。 2 检查内壁腐蚀、磨损、裂纹情况。 3 抽查焊缝埋藏缺陷。 4 壁厚测量。 5 内部安装螺栓无松动	符合 DL 647 的要求
	5.6.3 修整装复	1 除去内壁及内部装置锈垢等附着物,并清扫干净。 2 修整内部装置。 3 清扫、疏通接管座。 4 清除杂物,清点工具,管内和容器内不得有异物。 5 人孔结合面、法兰面研刮,更换衬垫。 6 按规定做耐压试验(扩容器)或渗水试验(水箱)。 7 通气后热紧螺栓。 8 安全门动作试验。 9 修复保温	1 容器内壁及内部装置无锈垢。 2 内部装置安装正确、完整。 3 接管座畅通。 4 容器及其管内无异物。 5 人孔结合面、法兰结合面平整,无径向沟槽、无变形。 6 耐压试验周期按有关规定进行。 7 各连接螺栓紧固,均匀牢靠。 8 安全门动作正常。 9 保温完好,质量符合要求

附 录 A

(提示的附录)

阀座与阀瓣密封面的处理

A.1 焊前用钢丝刷或纱布清理密封面,直到露出金属光泽。

A.2 进行堆焊。

A.2.1 先加热到 $250^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$,再用堆 547 合金焊条或钴基合金焊条,进行堆焊,并保持其温度。

A.2.2 堆焊后,将阀座阀瓣加热到 $650^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$,自然冷却到 500°C ,并保持 $2\text{h} \sim 3\text{h}$,然后放到石棉灰中自然冷却到室温。

A.3 用车床加工到要求尺寸,再用研磨的方法使其表面光洁度达到要求。

附 录 B

(提示的附录)

阀门的研磨工艺

B.1 根据阀门的缺陷情况进行研磨

B.1.1 阀门的缺陷(麻点、划痕、冲刷沟槽)深度小于 0.40mm 时,直接用研磨工具进行研磨。

B.1.2 阀门的缺陷深度大于 0.40mm 时,可先在车床上车一刀,使缺陷深度小于 0.40mm ,然后用研磨工具研磨。

B.2 根据阀门的材料及缺陷情况确定研磨材料

B.2.1 使用研磨砂研磨阀门的工艺。

B.2.1.1 根据阀座及阀瓣的尺寸、角度配制研磨头、研磨座等。

B.2.1.2 阀门的研磨要点：

- a) 阀门的粗磨：即用粗研磨砂使用研磨工具先把麻点、划痕等缺陷磨去。
- b) 阀门的中磨：即用较细的研磨砂研磨，这时粗磨用过的研磨头、座不能再用，要更换新的研磨头、座。中磨后阀门的密封面应基本达到光亮。
- c) 阀门的细磨：这是研磨阀门的最后一道工序，应用手工研磨，不能再用研磨头和研磨座，要用阀门的瓣对着阀座进行研磨。研磨时阀瓣和研磨棒要装正，磨料用微粉加一点机油稀释，轻轻来回研磨，并注意经常检查，直至达到需要研磨的表面粗糙度。

B.2.1.3 研磨后用干净的棉纱或绸布擦干净。

B.2.2 使用砂布研磨阀门的工艺。

B.2.2.1 根据阀座口阀瓣的尺寸、角度配制研磨头、研磨座等，并注意砂布的固定方式。

B.2.2.2 阀心的研磨要点：

- a) 先用 $\#2$ 粗砂布把麻点、划痕等缺陷磨平，再用 $\#1$ 或 $\#0$ 砂布把用 $\#2$ 粗砂布研磨造成的纹痕磨掉，最后用抛光砂布磨一遍即可达到需要的表面粗糙度。
- b) 用砂布研磨阀门时，要按一个方向一直研磨下去，不必逆向研磨，并要经常检查，当缺陷磨去后就可更换较细的砂布继续研磨。
- c) 用砂布研磨阀座时，工具和阀体间隙要保持在 0.20mm 左右，间隙太大易磨偏，并在配制研磨工具时要注意保证达到这个要求。
- d) 用机械的工具研磨时要用力均匀，以免使砂布皱叠，磨坏阀门。
- e) 阀瓣有缺陷时，可用车床车光，然后用抛光砂布抛光，或者用抛光砂布放到研磨座上进行研磨。

B.2.2.3 研磨后用干净的棉纱或绸布擦干净。