



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

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。

阀门与汽水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，对高压阀门与汽水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水管道检修工艺和质量要求，制定电力行业标准阀门与汽水管道系统检修导则是很有必要的。

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，其它 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 | 火力发电厂锅炉机组检修导则 | 第 1 部分：总则 |
| DL/T 748.2 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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。



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系统的检修项目、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为本标准的条文。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
	4.1.2 阀门的解体	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。
	4.1.3 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，其它部位无缺陷。



			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 $0.10 \mu m$ ，密封面应平直，径向吻合度不低于 80%，且密封面周圈接触均匀，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)垫圈等的修理	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。	
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，阀杆吻合良好。 3 各部间隙如下： a) 垫圈与阀体阀盖间隙为 $0.10mm \sim 0.30mm$ 。 b) 阀杆与压盖间隙为 $0.10mm \sim 0.30mm$ 。 c) 填料与压盖间隙为 $0.10mm \sim 0.15mm$ 。 d) 阀杆与座圈的间隙为 $0.10mm \sim 0.20mm$ 。 e) 座圈与填料箱的间隙为 $0.10mm \sim 0.15mm$ 。 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 阀杆的检查修理	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 $0.20\mu m$ ，径向吻合度不低于 80%，且密封面周圈接触均匀，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
	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 $R_a < 0.15mm$ 。 3 阀瓣在阀座套筒内转动灵活，间隙为 $0.10mm \sim 0.30mm$ ，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 $R_a < 0.30mm$ 。 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 补充润滑剂。	1 组装顺序正确。 2 润滑剂质量合格，补充适量。



		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。	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 阀瓣与阀座导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。
	4.3.10 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。 3 注意安装方向。 4 必要时按规程要求做水压试验。	1 新换阀门质量必须符合要求。 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	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	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 对阀瓣与阀座的密封面进行研磨。	1 阀瓣与阀座的密封面应光洁, 无伤痕。表面粗糙度 $R_a < 0.63 \mu m$ 。 2 阀瓣与阀座的间隙在 $0.10mm \sim 0.30mm$, 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	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。	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
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	密封面可用粗、中、细研磨膏、砂纸	密封面表面粗糙度 R_a 应小于



	座密封面	研磨。研磨时要用研磨胎或研磨棒分别研0.20 μm。 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。	
	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
	4.5.11 更换新阀门	同 4.1.10	同 4.1.10
4.6 弹簧式安全阀	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，弹性性能是否良好。	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。
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 μm，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 ±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
	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大于 0.50mm, 销孔座的刃口和杠杆的上背部平行偏差不大于 0.20mm。 2 杠杆刃口销的刃口 $R \leq 0.30\text{mm}$, 硬度 $\geq \text{HRC}50$ 。
	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 $\geq \text{HRC}50$
	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、顶针的刀刃及密封面。 3 重锤应调整到原标记位置。	1 组装顺序正确。 2 密封面、刃口销及顶针的刀刃完好。
	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。
	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 $0.60\mu\text{m}$, 活塞与活塞缸总间隙为 $0.20\text{mm} \sim 0.30\text{mm}$ 。
	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 $0.23\text{mm} \sim 0.35\text{mm}$ 。
	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联接螺母时, 应先在对称位置拆下三个螺栓, 并换上三个长螺杆后再拆其它螺栓。 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 弹簧罩与冷却器联接螺母的拆卸方法正确。 4 阀杆拆下后已吊完善。
	4.9.3 检查调节圈	打磨上下调节圈, 检查汽蚀、冲刷情况	上下调节圈无严重汽蚀、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	门检查阀体、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	检查调节杆螺纹有否损伤	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	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



		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	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%。
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	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 DL 612 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 DL 441 规定进行。 2 过热蒸汽管道、高温再热蒸汽管道弯头运行 57 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)、阀门两侧管道冲蚀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 DL 5031 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 DL 5031-94 和 DL 5007-92 的规定。
	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, 对焊缝及其它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, 则须进行支吊架的计算和调整, 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、再循环管、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。	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 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。	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
	5.2.7 修复管道保温	同 5.1.9	同 5.1.9
5.3 排污、疏水、加药、充氮、放气管道检修	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 检查碳钢和钼钢焊接三通、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。
	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 拆卸部位对口焊接。	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。
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	符合 DL/T 5031 的要求



5.6 扩容器及水箱		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。	
	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/T 616 的要求
	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，有否裂纹。 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
	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 通汽后热紧螺栓。 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 合金焊条或结钴基合金焊条，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 2h \sim 3h，然后放到石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。