

ICS 27.100

F 23

备案号: 19467-2007

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1035.1 — 2006

循环流化床锅炉检修导则

第 1 部分: 总则

Guideline for maintenance of circulating fluidized bed boiler
Part 1: General guideline

2006-12-17 发布

2007-05-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言.....3

1 范围.....4

2 规范性引用文件.....4

3 总则.....4

4 检修间隔、项目及停用期限.....4

5 检修前的准备.....4

6 检修施工.....5

7 检修质量要求.....5

8 检修总结.....5

前 言

本部分是根据《国家发展改革委办公厅关于下达 2003 年行业标准项目补充计划的通知》（发改办工业〔2003〕873 号）的安排编写的。

DL/T 1035《循环流化床锅炉检修导则》分为 6 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：锅炉本体检修；
- 第 3 部分：给煤及烟风系统检修；
- 第 4 部分：排渣系统检修；
- 第 5 部分：耐火防磨层检修；
- 第 6 部分：飞灰再循环、补料及石灰石系统检修。

本部分是 DL/T 1035 的第 1 部分。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由电力行业电站锅炉标准化技术委员会归口并解释。

本部分起草单位：中国电力企业联合会科技服务中心、全国电力行业 CFB 机组技术交流服务协作网。

本部分主要起草人：郝继红、黄海涛。

循环流化床锅炉检修导则

第 1 部分：总 则

1 范围

DL/T 1035 的本部分规定了循环流化床锅炉机组（包括锅炉本体及其附属设备、辅助系统）检修时的技术要求。

本部分适用于 220t/h 及以上容量的循环流化床锅炉。其他容量循环流化床锅炉检修可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 DL/T 1035 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

DL/T 748 火力发电厂锅炉机组检修导则

DL/T 838 发电企业设备检修导则

DL/T 855 电力基本建设火电设备维护保管规程

DL/T 5009.1 电力建设安全工作规程（火力发电厂部分）

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 循环流化床锅炉机组在检修时，与煤粉炉相同部分的检修应按 DL/T 748 的规定执行。

3.2 各循环流化床锅炉机组的使用单位，应根据本部分和制造厂技术文件编写本厂的锅炉机组检修工艺规程或检修工艺卡。

3.3 本部分未涉及的内容应按照 DL/T 838 的规定执行。

4 检修间隔、项目及停用期限

4.1 可根据设备的特点、技术状况、部件寿命周期、反事故措施计划及各项监测信息，确定锅炉机组的检修间隔、项目和设备停用时间。推荐大修间隔 3 年～5 年，大修期 30 天～50 天。

4.2 锅炉机组检修间隔应根据设备技术状况，在一般规定检修间隔的基础上合理延长。设备的技术状况不允许继续工作时，应尽快安排检修，并做好防止事故措施。可在技术装备、诊断技术、设备可靠性管理信息完善的基础上，逐步由设备计划检修方式向设备状态检修方式过渡。

4.3 设备检修项目可分为一般项目（标准项目、常修项目）和特殊项目（非标准项目）。本部分所列检修项目为锅炉设备的一般项目检修内容，特殊项目可根据设备状况和技术改造的情况确定。

4.4 410t/h 以上的循环流化床锅炉检修应采用炉内检修平台。

5 检修前的准备

5.1 锅炉机组检修开工前应进行下列准备：

- 制定施工组织措施、安全措施和技术措施，重大特殊项目的上述措施应通过上级主管部门审批；
- 落实物资（包括材料、备品配件、用品、安全用具、施工机具等）和检修施工场地；
- 根据标准内容及检修工艺规程制定检修工艺卡、检修文件包，准备好技术记录；

- d) 确定需要测绘和校核的备品配件加工图, 并做好有关设计、试验和技术鉴定工作;
- e) 制定实施大修计划的网络图或施工进度表。

5.2 锅炉机组检修开工前, 应对锅炉机组进行有关试验、分析、诊断, 确定影响机组运行的问题, 并在检修中解决。

5.3 建立完善的质量保证体系和质量监督体系。

6 检修施工

6.1 检修施工过程中, 应按现场工艺要求和质量标准进行检修工作。

6.2 检修应严格执行技术措施。安全措施应符合 DL/T 5009.1 和《电业安全工作规程(热力和机械部分)》的规定。

6.3 检修过程中, 应做好技术资料记录、整理、归类等文档工作。

6.4 检修所用的设备和材料的保管应符合 DL/T 855 的规定。

7 检修质量要求

7.1 主要材料及备品备件应进行检验, 应使用符合技术标准要求的材料和备品备件。

7.2 设备解体后, 应进行全面检查和必要的测量工作, 与以前的技术记录和技术资料对照比较, 掌握设备的技术状况。

7.3 根据本部分的规定对设备进行检修, 经检修符合标准的机件方可回装。

7.4 质量检查、验收与分部试运。

7.4.1 质量检查、验收与分部试运应根据本部分中的有关规定执行。

7.4.2 质量检验应实行检修人员的自检和检验人员的检查相结合。

7.4.3 对设备检修的质量应实行三级验收制度。

7.4.4 锅炉机组检修质量的验收应包括: 转动设备试运行、炉膛及烟道漏风试验、冷态通风试验、水压冷态验收、安全门核验、锅炉联锁保护试验、热态验收。检修质量均应符合本部分中的有关规定。

8 检修总结

8.1 检修总结应包括下列内容:

- a) 设备状况的总结, 包括设备的修前状况、检修中处理的缺陷、设备修后所能达到的运行状况;
- b) 设备解体后发现的重大隐患及处理措施、遗留问题及今后应采取的措施;
- c) 采用新技术、新工艺给设备检修带来的效果, 应推广的技术工艺方法, 对下次检修的要求;
- d) 人工及费用的简要分析。

8.2 设备检修技术记录、试验报告、图纸变更及新测绘图纸等技术资料, 应作为技术档案整理保存。设备技术资料包括:

- a) 检修项目进度表或网络图;
- b) 重大特殊项目的技术措施及施工总结;
- c) 检修技术记录及工时、材料消耗统计;
- d) 变更系统和设备结构的设计资料及图纸;
- e) 金属及化学监督的检查、试验报告;
- f) 检修前后锅炉热效率试验报告;
- g) 特殊项目的验收报告, 大修后的总结对质量的评审报告。

8.3 分析检修质量, 评价检修工作, 对以下方面进行总结:

- a) 总结设备检修后所达到的质量及达到检修质量标准的工艺方法;
- b) 评价设备检修后所达到的指标;

c) 总结特殊专用工具的使用情况;

d) 总结检修工艺卡、文件包的适用情况。

8.4 提出设备变更单及设备运行方案,并修改有关规程。

8.5 主要设备大修后,应在 30 天内做出大修总结报告、设备评级。

8.6 做出检修总结评语。

ICS 27.100

F 23

备案号: 19468-2007

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1035.2 — 2006

循环流化床锅炉检修导则

第 2 部分: 锅炉本体检修

Guideline for maintenance of circulating fluidized bed boiler
Part 2: The maintenance of boiler body

2006-12-17 发布

2007-05-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言.....9

1 范围.....10

2 规范性引用文件.....10

3 总则.....10

4 水冷壁的检修.....10

5 屏式受热面的检修.....12

6 循环系统的检修.....12

7 启动燃烧器及点火装置的检修.....14

8 炉膛水冷风室、布风板风帽及排渣阀的检修.....15

9 非金属膨胀节的检修.....16

10 金属膨胀节（高温）的检修.....18

前 言

本部分是根据《国家发展改革委办公厅关于下达 2003 年行业标准项目补充计划的通知》（发改办工业〔2003〕873 号）的安排编写的。

DL/T 1035《循环流化床锅炉检修导则》分为 6 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：锅炉本体检修；
- 第 3 部分：给煤及烟风系统检修；
- 第 4 部分：排渣系统检修；
- 第 5 部分：耐火防磨层检修；
- 第 6 部分：飞灰再循环、补料及石灰石系统检修。

本部分是 DL/T 1035 的第 2 部分。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由电力行业电站锅炉标准化技术委员会归口并解释。

本部分起草单位：山东华电淄博热电有限公司、阳泉南煤集团煤矸石发电厂、东莞市东糖集团有限公司。

本部分主要起草人：刘晓东、于孝宏、张全胜、黄飞舟。

循环流化床锅炉检修导则

第 2 部分：锅炉本体检修

1 范围

DL/T 1035 的本部分规定了 220t/h 及以上循环流化床锅炉本体检修的基本要求。
本部分适用于 220t/h 及以上循环流化床锅炉本体检修。其他容量循环流化床锅炉检修可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 DL/T 1035 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

- DL 612—1996 电力工业锅炉压力容器监察规程
- 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 868 焊接工艺评定规程
- DL/T 869 火力发电厂焊接技术规程
- DL/T 1035.1 循环流化床锅炉检修导则 第 1 部分：总则
- DL/T 5009.1 电力建设安全工作规程（火力发电部分）
- DL/T 5031—1994 电力建设施工及验收技术规范（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 1035.1 的规定进行。
- 3.2 检修工作中应按照 DL/T 5009.1 的规定确保人身和设备的安全。
- 3.3 锅筒、联箱、省煤器、过热器、调温装置、膨胀系统、钢梁及悬吊装置、吹灰器、炉前燃油系统检修应符合 DL/T 748.2 的规定。

4 水冷壁的检修

水冷壁的检修应按表 1 的规定执行。

表 1 水冷壁的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 水冷壁清灰和检修准备	1. 开检修作业工作票。 2. 管子表面的积灰清理。 3. 炉膛内应有充足的照明，所有进入炉膛的电源线应架空，电压符合安全要求。 4. 炉膛内应搭置或安装专用的脚手架或检修升降平台。 5. 准备砂布、钢丝刷、测厚仪等。	1. 管子表面无积灰。 2. 符合《电业安全工作规程（热力和机械部分）》的脚手架安装和使用要求及检修升降平台制造厂所制定的安装和使用要求。 3. 进入炉膛的电气设备绝缘良好，触电和漏电保护可靠。

表 1 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 水冷壁外观检查 (磨损)	1. 检查炉膛密相区耐磨、耐火材料终止区域的水冷壁管 (含双面水冷壁管), 并测量壁厚。 2. 检查炉膛角部及开孔处周围的水冷壁管, 并测量壁厚。 3. 检查炉膛屏式受热面管子, 并测量壁厚。 4. 检查耐磨、耐火层脱落处的水冷壁管, 并测量壁厚。 5. 检查鳍片。	1. 管子表面光洁, 无异常或严重的磨损痕迹。 2. 磨损管子的减薄量不得超过管子壁厚的 30%。 3. 管子石墨化应不大于 4 级。 4. 鳍片无凸凹变形, 无残留耐火材料, 焊缝打磨平滑。
3. 监视管检查	1. 监视管的设置应由金属监督部门和化学监督部门指定。 2. 监视管的切割点应避开钢梁。如是第二次割管, 则必须包括新旧管段 (新管是指上次大修所更换的监视管)。 3. 采用切割机切割监视管。 4. 监视管割下后, 应标明监视管的部位、高度、向火侧和管内介质的流向。 5. 测量过渡区壁厚和检查内外壁点腐蚀。	1. 管子切割部位正确。 2. 切割监视管时, 管子内外壁应保持原样, 无损伤。
4. 管子更换	1. 割管。 (1) 管子割开后, 应将管子割口两侧鳍片多割除 20mm。 (2) 管子割开后, 应立即将下管口加封堵并贴上封条。 (3) 相邻两根或两根以上的非鳍片管子进行更换, 切割部位应上下交错。 (4) 管子切割应采用机械切割。 (5) 更换大面积水冷壁后, 应对下联箱进行清理。	1. 管子切割点位置应符合 DL 612—1996 中 5.29 的要求。 2. 切割点开口应平整, 且与管子轴线保持垂直。 3. 确保下联箱内无杂物。
	2. 检查新管。 (1) 检查外观。 1) 检查管子表面裂纹。 2) 检查管子表面压扁、凹坑、撞伤和分层。 3) 检查管子表面腐蚀。 4) 外表缺陷的深度超过管子壁厚的 10% 时, 不予采用。 5) 检查弯管表面拉伤和波浪度。 6) 检查弯管弯曲部分的不圆度, 并通球试验。试验球的直径应为管子内径的 85%。 7) 检查管径及壁厚。 (2) 测量合金钢管子的硬度和检查合金元素。 (3) 检查内螺纹管的螺纹。 (4) 检查鳍片与管壁间的焊缝。 (5) 新管使用前应进行化学清洗, 对口前还需用压缩空气进行吹扫。 - 对管焊缝磨平。鳍片对接焊缝拼缝平直, 打磨平整。	1. 管子表面无裂纹、撞伤、压扁、砂眼和分层等缺陷。 2. 管子表面光洁, 无腐蚀。 3. 管子壁厚负公差应小于壁厚的 10%。 4. 弯管表面无拉伤, 其波浪度应符合 DL/T 5031—1994 中表 4.2.6 的要求。 5. 弯管弯曲部分实测壁厚应大于直管的理论计算壁厚。 6. 弯管的不圆度应小于 6%, 通球试验合格。 7. 合金钢管子硬度无超标, 合金元素正确。 8. 内螺纹管的内螺纹方向正确。 9. 鳍片焊缝无咬边。 10. 新管内无铁锈等杂质。

表 1 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
4. 管子更换	3. 新管焊接。 (1) 管子对口应按照 DL 5031—1994 中的 5.1 和 5.2 进行。 (2) 管子焊接工艺按照 DL/T 868 的规定进行。 (3) 鳍片拼缝所使用材质应与鳍片管的膨胀系数一致。 (4) 新管施工焊口须 100% 探伤。	1. 管子焊接的质量标准必须符合 DL/T 869 的质量标准。 2. 鳍片拼缝焊缝应保持平整和密封, 无超标缺陷。 3. 内螺纹管焊接时, 螺纹衔接良好。 4. 新管施工焊口合格率为 100%。

5 屏式受热面的检修

屏式受热面 (屏式再热器、屏式过热器、水冷屏) 的检修应按表 2 的规定执行。

表 2 屏式受热面的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 清灰和检修准备	同表 1 中 1。	同表 1 中 1。
2. 管子外观检查	1. 检查管子磨损。 (1) 检查屏式再热器、屏式过热器夹持管或测量壁厚。 (2) 屏式再热器、屏式过热器下部及穿墙区域耐火耐磨材料。	1. 受热面管子表面光洁, 无异常或严重的磨损痕迹。 2. 管子磨损后的减薄量小于管子壁厚的 30%。 3. 屏式再热器的下部及穿墙区域耐火耐磨材料无脱落。
	2. 检查管子蠕胀和高温腐蚀。 (1) 蠕胀检查应使用专用的各类管径胀粗极限卡规或游标卡尺。 (2) 检查的外圈管段的胀粗。 (3) 检查的管子表面 (特别是外圈向火侧表面) 的高温腐蚀。	管子蠕胀和高温腐蚀的检查质量要求按照过热器管子的蠕胀和高温腐蚀质量的检查要求。
	3. 管排变形检查和整形同表 1 中 4.2。	管排变形检查和整形同表 1 中 2。
3. 割管检查	同表 1 中 3。	同表 1 中 3。
4. 焊缝检查	同表 1 中 4。	同表 1 中 4。
5. 管子更换	同表 1 中 4。	同表 1 中 4。

6 循环系统的检修

循环系统 (含分离器、回料系统、出入口烟道) 的检修应按表 3 的规定执行。

表 3 循环系统的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 分离器清灰和检修准备	1. 先清理水平烟道处的积灰, 开流化风机清床料或人工清床料。 2. 炉分离器内搭设脚手架或升降平台。 3. 分离器内架设照明, 电气设备使用前应检查绝缘和触电、漏电保护装置。 4. 清出的床料应妥善保存、防湿, 以备设备恢复时添加使用。	1. 分离器内壁无积灰, 回料器底部床料清理干净, 露出风帽和耐火材料层。 2. 脚手架应搭设牢固, 符合《电业安全规程》(热力和机械部分) 的要求并经过安监部门检查验收合格。 3. 电气设备绝缘良好, 触电和漏电保护可靠。

表 3 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 分离器内部的检修	1. 检查内壁耐磨耐火材料。 (1) 检查分离器出、入口烟道耐磨耐火材料脱落、磨损情况。 (2) 检查筒体及锥体内部各部耐磨耐火材料开裂、脱落、磨损情况。 (3) 检查回料系统耐磨耐火材料脱落、磨损情况。 (4) 汽冷式分离器若发生耐火材料脱落, 应对暴露的管子检查测厚。	1. 各部耐火材料无脱落, 磨损剩余厚度大于原壁厚的 2/3, 否则修补或局部更换。 2. 耐火材料裂缝间隙、裂缝深度符合设计要求。 3. 汽冷管磨损标准同过热器管检修标准。
	2. 检查中心筒磨损情况。 (1) 宏观检查中心筒有无磨穿、变形现象。 (2) 检查拼接焊缝部位有无开焊情况。 (3) 根据宏观检查情况抽测中心筒壁厚。	1. 拼接焊缝无开焊。 2. 中心筒无磨穿, 剩余壁厚大于原壁厚的 2/3, 中心筒变形不超过制造厂家的要求。
	3. 检查中心筒支吊装置, 偏心, 支吊处膨胀间隙。	支吊牢固, 偏心值、支吊处膨胀间隙符合设计要求。
3. 回料器风帽的检查	1. 风帽磨损检查。 (1) 宏观检查风帽的磨损情况, 发现磨损严重部位可进行壁厚测量。 (2) 对风帽四周出风孔进行检查, 测量出风孔直径并记录。 (3) 对上述磨损严重超标的风帽进行更换。	1. 风帽磨损减薄剩余壁厚、风帽出风孔直径符合要求。 2. 风帽导向头完整, 无缺损。
	2. 风帽堵塞检查。 (1) 清理风帽四周灰尘, 对所有出风孔全面检查。 (2) 用专用工具将堵塞的出风孔全部疏通。 (3) 开启风机对疏通情况检查验证。	风帽出风孔无堵塞。
	3. 风帽固定检查及更换。 (1) 手动检查所有风帽有无松动现象。 (2) 对照图纸核对风帽出风孔方向。 (3) 用管钳松动需更换的风帽时, 注意不要损伤中心管。 (4) 风帽复装后, 注意对照图纸复核出风孔水平方向和出风孔高度。 (5) 风帽固定焊接应严格按照施焊工艺要求进行。	1. 风帽头固定牢固、无松动, 固定焊点无脱焊。 2. 风帽孔方向指向与原图纸相符。
4. 回料器风箱的检查	1. 风箱内部泄漏床料、积灰清理。 2. 检查风箱壳体焊缝有无开焊、泄漏。	1. 风箱内清洁无杂物。 2. 风箱拼接焊缝无脱焊, 密封严密, 否则进行补焊。

表 3 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
5. 分离器外壳体的检查	1. 检查筒体、锥体、加固筋各拼接焊缝有无开焊情况。 2. 检查分离器、回料器壳体、回料系统有无因耐火材料脱落烧损碳化现象。 3. 对焊缝开裂情况应进行加固焊接, 焊接执行专门的焊接工艺。	1. 分离器及回料器各部位拼接焊缝无开焊现象。 2. 壳体各部无烧损碳化现象, 否则应进行更换。

7 启动燃烧器及点火装置的检修

启动燃烧器及点火装置的检修应按表 4 的规定执行。

表 4 启动燃烧器及点火装置的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 启动燃烧器清灰和检修准备	1. 做好作业现场地面防砸防碰防污染措施。 2. 确认启动燃烧器内部温度降至 60℃ 以下。 3. 清理启动燃烧器内积存的灰渣。	拆卸部件规定存放位置及标志已完善。
2. 床下启动燃烧器的检查、检修	1. 启动燃烧器内部检查。 (1) 检查人员应穿上专用防尘工作服, 戴防尘口罩, 符合安全规程要求。 (2) 检查各风管烧损情况, 烧损碳化严重的应予以修补或更换。 (3) 检查耐火材料, 脱落的应予修补或更换。 2. 启动燃烧器外部检查。 (1) 检查启动燃烧器连接件应无漏风, 否则应修补或紧固。 (2) 检查窥视孔耐温钢化玻璃应无裂纹或破损, 否则应更换。 (3) 检查窥视孔压缩空气管路应无漏风。 3. 油枪检查。 (1) 蒸汽冲洗油枪管道和喷嘴。 (2) 检查油枪喷嘴孔径。喷嘴孔磨损量达原孔径的 1/10 或形成椭圆时应更换。 (3) 检查油枪雾化片与油枪雾化片座间的密封。 (4) 检查金属软管, 必要时, 应对软管进行设计压力的水压试验, 新软管应进行 1.25 倍设计压力的水压试验。 4. 油枪执行机构及密封套管检查和更换。 (1) 检查油枪驱动套管内外壁及密封圈,	1. 启动燃烧器混合风、冷却风等各风管应无变形、无炭化现象, 安装位置符合设计要求。 2. 耐火材料应完好, 无成片脱落、熔融、塌陷及严重裂纹等缺陷。对存在上述缺陷的部位应去除不合格耐火材料, 按照耐火材料供货厂家的技术要求重新进行砌筑。 3. 启动燃烧器各连接件应严密无漏风。 4. 窥视孔钢化玻璃清晰, 无裂纹及破损。 5. 油枪外观无裂纹、撞伤、龟裂、压扁、砂眼及严重锈蚀等缺陷。 6. 油枪雾化片、旋流片应规格正确, 平整光洁。 7. 喷油孔和旋流槽无堵塞或严重磨损。 8. 油枪各结合面密封良好, 无渗漏。 9. 金属软管无泄漏, 焊接点无脱焊, 不锈钢编织皮或编织丝无破损或断裂。金属软管弯曲半径应大于 10 倍外径; 接头至开始弯曲处的最小距离应大于 6 倍外径。 10. 导向套管内外壁光滑, 无积油; 油枪进退灵活, 无卡涩现象。 11. 套管的软管部分无断裂。 12. 油枪进退均能达到设计要求的工作位置和退出位置。 13. 油枪雾化试验合格。 14. 电子点火棒进退均能达到设计要求的工作

表 4（续）

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 床下启动燃烧器的检查、检修	清除套管外壁油垢。 （2）检查套管的软管部分，软管破裂或有破裂趋势的应更换。软管更换前，须对新软管进行检查。 （3）油枪进退检验。 5. 人孔门关闭。 （1）检修工作结束后，应清点人员和工具，以免异物留在启动燃烧器内。 （2）人孔门结合面处垫以石棉绳，螺丝齐全，拧紧。	位置和退出位置。
3. 床上启动燃烧器的检查、检修	1. 床上启动燃烧器检查。 （1）外观检查：检查油枪芯管，检查雾化喷嘴。 （2）检查金属软管。 （3）检查壳体支架，检查吊杆弯曲度。 2. 床上启动燃烧器复装。 （1）用钢尺测量油枪伸入炉膛位置。 （2）安装进、回油支管。 （3）对油枪进行雾化试验。 （4）用钢尺复查燃烧器支架位置及安装标高。 （5）检查法兰螺栓连接状况。 （6）复查油枪后空间间距。 3. 启动燃烧器外部检查。 （1）检查启动燃烧器连接件应无漏风，否则应修补或紧固。 （2）检查窥视孔耐温钢化玻璃应无裂纹或破损，否则更换。 （3）检查窥视孔压缩空气管路应无漏风。	1. 燃烧器外观应无裂纹、撞伤、龟裂、压扁、砂眼及严重锈蚀等缺陷。 2. 油枪芯管应平直，内部畅通无杂物。 3. 金属软管完全半径应大于 10 倍外径；接头至开始弯曲处的最小距离应大于 6 倍外径。 4. 壳体支架应无裂纹、撞伤、龟裂、压扁、砂眼及严重锈蚀等缺陷。吊杆弯曲度应不大于 1/1000 吊杆长度，且不大于 4mm。 5. 油枪伸入炉膛位置偏差应不大于 5mm。 6. 进、回油支管接头连接应严密不漏。 7. 油枪雾化试验应良好，无滴油现象。 8. 燃烧器支架安装位置偏差应不大于 10mm；安装标高偏差不大于 5mm。 9. 燃烧器连接法兰各螺栓露出丝扣应一致，且法兰严密不漏。 10. 油枪后空间间距应不小于 5.5m。 11. 燃烧器耐火材料应完好，无成片脱落、熔融、塌陷及严重裂纹等缺陷。对存在上述缺陷的部位应去除不合格耐火材料，按照耐火材料供货厂家的技术要求重新进行砌筑。 12. 窥视孔钢化玻璃清晰，无裂纹及破损等缺陷。

8 炉膛水冷风室、布风板风帽及排渣阀的检修

炉膛水冷风室、布风板风帽及排渣阀的检修应按表 5 的规定执行。

表 5 炉膛水冷风室、布风板风帽及排渣阀的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 水冷壁风室、布风板风帽清灰和检修准备	1. 水冷风室及炉膛内温度降至 60℃以下方可进入水冷风室或炉膛清渣。 2. 清理布风板风帽四周灰尘，对所有出风孔进行全面检查。	1. 水冷风室及炉膛布风板风帽之间灰渣必须清理干净，无死角。 2. 炉膛布风板风帽所有风孔畅通，无堵塞。

表 5 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 水冷壁风室、布风板风帽清灰和检修准备	3. 利用专用工具将堵塞的出风孔疏通。 4. 检查风室观火镜、火检装置。	3. 风帽进风管应畅通，无堵塞。 4. 风室观火镜、火检装置完好干净。
2. 风帽的检查、检修	1. 拉线，用钢板尺检查风管间距。 2. 检查并校正布风板上风帽的位置及高度尺寸。 3. 检查风帽开口偏差。 4. 检查管排垂直度偏差。 5. 宏观检查风帽的磨损情况，发现磨损部位作好记录。全面检查风帽有无脱落情况存在。 6. 对局部磨损严重的风帽进行更换。 7. 对风帽四周出风孔进行检查，磨损严重的风帽应更换。 8. 检查所有风帽有无松动现象；对松动的风帽应进行固定。 9. 风帽更换：将风帽拆下，更换上新风帽，拧满丝，下部用不锈钢块点焊固定。注意风帽的标高、角度应符合设计要求。	1. 布风板风管的间距偏差应不大于 2mm 或符合设计要求。 2. 布风板的倾斜度角度偏差应不大于 $\pm 0.1^\circ$ ；风帽高度偏差应不大于 2mm 或符合设计要求。 3. 风帽开口偏差不大于 2mm 或符合设计要求。 4. 风帽管排垂直度偏差应不大于 1/1000 (长度)，且不大于 15mm 或符合设计要求。 5. 风帽均应固定牢固，出风口角度符合设计要求，止动钢板均应点焊牢固。 6. 存在变形和磨损严重的风帽均应进行更换。 7. 风帽四周出风孔孔径符合设计要求。
3. 排渣阀清灰及检修准备	1. 炉膛内的温度降至 60℃ 以下方可进入炉膛清渣，处理排渣阀。 2. 清理排渣阀出入口灰渣。	1. 炉膛排渣阀半径 1m 范围内的灰渣必须清理干净，无死角。 2. 排渣阀出入口通道内的灰渣必须清理干净，通道畅通，无堵塞缺陷。
4. 排渣阀的检查、检修	1. 对锥形阀驱动杆检查。 2. 阀头检查磨损情况并测厚。 3. 冷却水进出口阀门及连接软管检查。 4. 密封风阀门检查。 5. 观察孔检查。 6. 排渣阀中轴检查测量弯曲情况。 7. 检修工作： (1) 对存在弯曲缺陷的中轴及驱动杆均应校正。 (2) 冷却水阀门解体，更换盘根。 (3) 密封风阀门检修。 (4) 观察孔螺丝部分检查、检修。 (5) 驱动轴丝母检查、检修。 (6) 连接金属软管检查，如有损坏更换。 (7) 全部检修工作完成后，对锥形阀全面调试，包括冷却水、密封风、开关等。	1. 驱动杆应平直，无裂纹、弯曲等缺陷。弯曲度应不大于 1/1000 长度，且不大于 4mm。 2. 阀头无严重磨损，磨损量应低于原厚度的 20%。 3. 窥视孔钢化玻璃清晰，无裂纹及破损。 4. 排渣阀中轴应平直，无裂纹、弯曲等缺陷。弯曲度应不大于 1/1000 长度，且不大于 4mm。

9 非金属膨胀节的检修

非金属膨胀节的检修应按表 6 的规定执行。

表 6 非金属膨胀节的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 焊接连接方式的安装	1. 根据不同的管材选择不同的焊条，制定相应的焊接工艺。 2. 利用吊环和吊杆将金属部分分段吊装，并按图就位，保证金属部分每段间接口的间隙和错边量。 3. 通过点焊将金属部件两端固定在风道或管道上，确定尺寸和气流方向。 4. 金属部每段间的拼接按图进行焊接。对于有活动挡板的，活动挡板单独拼接，不允许活动挡板和其他金属焊接。 5. 焊接完毕清理干净。 6. 按照使用工况和图纸准备接口法兰间符合温度、压力要求的密封垫片，并将按照法兰的孔的位置将垫片冲孔。 7. 利用吊环或吊杆将金属部分分段吊装，并按照图纸就位，保证金属部分每段间接口的间隙和错边量。 8. 金属部分每段间的拼接按图纸进行焊接。对于有活动的挡板，活动挡板单独拼接，不允许活动挡板和其他金属件焊接。 9. 焊接完毕清理焊渣。 10. 装螺栓、垫片、螺母，并反复拧紧。 11. 根据补偿量的大小和方向，进行预压缩或拉伸。	1. 满焊连接。 2. 法兰间的密封良好。 3. 活动挡板不能和其他金属件焊接。 4. 非金属膨胀节能满足补偿量的大小和方向。
2. 不锈钢网的安装	不锈钢网的安装将钢丝网绕机架槽底部一周，安装在槽内侧开口处的两侧，并紧贴槽底部。	
3. 隔热填料的安装	将隔热填料层层紧绕在槽内，均匀地塞满槽部，略高于法兰即可。为防止隔热棉脱落，可用尼龙绳通过法兰孔将填料固定。落料宽度为机架槽宽度 $b+30\text{mm}$ ，围绕的层数可根据机架槽深而定，一般 30~35 为一层。	
4. 隔热被的安装	隔热被绕金属部件法兰一周，搭头处应放在便于搭接的地方并留少量的重叠。为防隔热被脱落，可用尼龙绳通过法兰孔将填料固定，将搭接处两侧的隔热被平铺在金属部件的法兰边，隔热被至少重叠 100mm。	
5. 蒙皮的安装	将蒙皮围绕在隔热被上，蒙皮与法兰边基本对齐，并使蒙皮的搭接处错开一定位置，且处于便于搭接的位置。可用塑料绳将蒙皮固定。 （注意：在蒙皮上打孔，孔的中心距蒙皮边缘不得超过 30mm）	

表 6 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
6. 矩形机架的安装	矩形机架安装时, 必须注意机架四角与蒙皮上四个打折位置要求对准, 然后装四角圆弧压板, 保证蒙皮在法兰边上收缩均匀, 对内翻法兰边矩形或圆形机架, 应将螺栓预先固定在法兰边上, 故应先测法兰上个螺栓间的中心距, 然后在蒙皮上划线钻孔, 并与法兰孔对号入座安装。	
7. 压板的安装	由蒙皮中心处分别向两侧接头处装压板, 注意压板的次序、位置和方向。装每块压板时, 可先钻压板两头处的蒙皮和隔热棉上的孔, 要一边钻孔一边上螺丝, 防止将蒙皮钻豁。蒙皮由多种材料复合而成, 煤层需要单独黏接。	
8. 玻璃纤维布的黏接	接头两边玻璃纤维布拉直对齐黏接 400mm。黏接材料用硅胶。	
9. 聚四氟乙烯薄膜的黏接	薄膜黏接处下面必须用三夹板或薄铁板填平, 尺寸可以根据蒙皮的大小而定。	薄膜两边拉直对齐, 进行黏接, 长度为 h 不小于 250mm, b 不小于 50mm。
10. 黏接面的清洁	黏接面必须保证干净清洁, 不允许有油污和脏物, 可以用酒精和丙酮进行清洁。	
11. 涂胶水	黏接面涂特种胶水 (聚四氟乙烯特种胶水), 厚薄均匀, 1min~2min 后, 涂胶水面不黏手。	
12. 黏接	把两边薄膜拉直对齐, 由下而上均匀黏接, 然后挤压黏紧。黏紧面要求无气泡。	
13. 非金属膨胀节的检查	检查蒙皮、隔热填料完好情况。	蒙皮撕破、隔热填料损失 50%、导流筒如严重变形, 应更换。

10 金属膨胀节 (高温) 的检修

金属膨胀节 (高温) 的检修应按表 7 的规定执行。

表 7 金属膨胀节 (高温) 的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 检修准备	1. 内部温度降至 60℃ 以下。 2. 工作现场清理干净。 3. 准备好检修工具以及材料、备品。	1. 壳体清理干净。 2. 施工现场应整洁, 地面做好保护措施。
2. 检查	1. 检查金属膨胀节内部的耐火层和保温层。 2. 检查隔热填料。 3. 蛇形不锈钢弹性压片、密封圈。	1. 完好, 无脱落、裂纹。 2. 完好, 无损失、炭化。 3. 完整, 无变形, 两头无开焊。

表 7 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
3. 耐火层和保温层的拆卸、检修	1. 拆掉耐火层和保温层, 将弯曲变形的钩钉扶正, 将脱落的钩钉焊好。 2. 浇注保温层。 3. 浇注耐火层。	1. 清除干净, 钩钉复原。 2. 厚度均匀, 无裂纹。 3. 厚度均匀, 无裂纹。
4. 隔热填料层的拆卸、检修	1. 将波节槽内的杂物清除干净。 2. 将隔热填料填充在波节槽内, 均匀地塞满波节槽部, 然后焊好蛇形不锈钢弹性压片。 3. 将采用耐温金属丝及陶瓷纤维丝编结而成的密封圈清干净。	1. 清除干净。 2. 将填料压实, 蛇形不锈钢弹性压片平整。 3. 将密封圈压实。
5. 补偿量和方向	根据补偿量的大小和方向, 进行预压缩或拉伸。	金属膨胀节能满足补偿量的大小和方向。

ICS 27.100

F 23

备案号: 19469-2007

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1035.3 — 2006

循环流化床锅炉检修导则 第 3 部分: 给煤及烟风系统检修

Guideline for maintenance of circulating fluidized bed boiler
Part 3: The maintenance of coal conveying, air and flue gas system

2006-12-17 发布

2007-05-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言.....23

1 范围.....24

2 规范性引用文件.....24

3 总则.....24

4 碎煤机的检修.....24

5 煤机械采样装置的检修.....29

6 高压罗茨风机的检修.....30

7 旋转给料阀的检修.....31

前 言

本部分是根据《国家发展改革委办公厅关于下达 2003 年行业标准项目补充计划的通知》（发改办工业〔2003〕873 号）的安排编写的。

DL/T 1035《循环流化床锅炉检修导则》分为 6 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：锅炉本体检修；
- 第 3 部分：给煤及烟风系统检修；
- 第 4 部分：排渣系统检修；
- 第 5 部分：耐火防磨层检修；
- 第 6 部分：飞灰再循环、补料及石灰石系统检修。

本部分是 DL/T 1035 的第 3 部分。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由电力行业电站锅炉标准化技术委员会归口并解释。

本部分起草单位：阳泉市南煤集团煤矸石电厂、四川华电宜宾发电有限公司、协鑫集团徐州龙固坑口矸石发电有限公司、江苏南通金通灵风机有限公司、江苏赛摩拉姆齐技术有限公司。

本部分主要起草人：张全胜、张鹏、杨磊、许坤明、厉达。

循环流化床锅炉检修导则

第 3 部分：给煤及烟风系统检修

1 范围

DL/T 1035 的本部分规定了 220t/h 及以上循环流化床给煤及烟风系统的检修项目、工艺要点和质量要求。本部分适用于 220t/h 及以上循环流化床锅炉本体检修。其他容量循环流化床锅炉检修可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 DL/T 1035 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

- DL/T 469 电站锅炉风机现场试验规程
- 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 838 发电企业设备检修导则
- DL/T 1035.1 循环流化床锅炉检修导则 第 1 部分：总则
- DL/T 5009.1 电力建设安全工作规程（火力发电部分）
- 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 检修前的准备工作应按照 DL/T 1035.1 的规定进行。
- 3.2 检修工作中应按照《电业安全工作规程（热力和机械部分）》的规定执行。
- 3.3 风机在大修前和大修后宜进行性能试验，试验方法按 DL/T 469 的规定进行。
- 3.4 给煤机、播煤风机、二次风机、一次风机、引风机、风道及其附件检修、暖风器及其管道的检修应符合 DL/T 748.5 的规定。

4 碎煤机的检修

碎煤机的检修应按表 1 的规定执行。

表 1 碎煤机的检修

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 环 锤 式和锤击式 碎煤机	更 换 移 动 端轴承	1. 移动端轴承的拆卸。 (1) 切断电机电源。 (2) 拆除端头塞、轴承盖。 (3) 用专用起顶支架顶起轴，使轴承外圈能够沿轴向退出轴承座（此时亦可取下轴承座）。 (4) 松动锁紧螺母，离开轴承内球座圈大约 8mm。	滚动轴承装配（参考） 一级煤破碎机轴承安装前的间隙为 0.160mm~0.206mm 或符合厂家的要求。 二级煤破碎机轴承安装前的间隙为 0.135mm~0.175mm 或符合厂家的要求。 轴承座内的润滑油每 3~6 个月更换一次，加油至正常位置。

表 1 (续)

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 环 锤 式和锤击式 碎煤机	更 换 移 动 端轴承	(5) 从轴上拆下轴承锁紧螺母及锁紧垫圈、轴承和大的环形密封圈, 装上端头螺塞。 2. 移动端轴承的安装。 (1) 用汽油将新轴承清洗干净, 擦干。 (2) 检查轴承有无因制造、保管不良造成的缺陷, 如锈蚀、裂纹等。 (3) 将轴承直立于干净的平面上, 采用塞尺法或压铅丝法测量正上方间隙。 (4) 转动内圈 90° 重测正上方间隙, 共测 4 点, 取 4 点值的平均值作为轴承安装前的间隙。 (5) 将大径密封环套装在轴上 (一般新轴承用新环)。 (6) 将轴承内孔及轴颈擦拭干净, 并薄薄地涂上一层润滑脂。 (7) 将轴承套上轴颈, 旋上锁紧螺母 (不上带翅锁紧垫圈)。 (8) 用带钩扳手逐渐旋紧锁紧螺母, 使轴承间隙逐渐减小。 (9) 用塞尺法或压铅丝法测量此时的轴承间隙 (正下方), 如不符合安装要求, 应继续旋紧锁紧螺母, 直至间隙合格为止。 (10) 取出锁紧螺母, 装上带翅锁紧垫圈, 重新装上锁紧螺母, 并旋紧, 将带翅锁紧垫圈上的翅片打弯压入锁紧螺母的槽中。 (11) 轴承内填装 4 号二硫化钼锂基润滑脂, 外圈也应适当地涂抹, 以防锈蚀。 (12) 将轴承座安装在机架上, 如拆卸时未拆除轴承座, 则直接旋松专用起顶支架螺栓, 将轴承平稳地放置于轴承座内, 密封圈卡入轴承座密封槽内。 (13) 安装轴承盖, 并装入定位销。	
	更 换 固 定 端轴承	1. 固定端轴承的拆卸。 (1) 切断电机电源。 (2) 拆除端头塞、轴承盖。 (3) 用专用起顶支架顶起轴, 使轴承外圈能够沿轴向退出轴承座 (此时亦可取下轴承座)。 (4) 松动锁紧螺母, 离开轴承内球座圈大约 8mm。 (5) 从轴上拆下轴承锁紧螺母及锁紧垫圈、轴承和大的环形密封圈, 装上端头螺塞。	请参考移动轴承。

表 1 (续)

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 环 锤 式和锤击式 碎煤机	更 换 固 定 端轴承	2. 固定端轴承的安装。 请参考移动轴承的安装。	
	碎 煤 机 易 损件检查	1. 检查破碎机上盖衬板磨损情况。 2. 检查侧衬板的磨损情况。 3. 检查破碎板的磨损情况。 4. 检查筛板的磨损情况。 5. 检查各部位连接情况。	1. 破碎机上盖衬板、侧衬板的磨损 不大于原厚度的 1/2。 2. 筛板的磨损不大于原厚度的 1/3。 3. 连接应牢固, 无松动, 螺栓无滑 牙, 螺栓方头磨损不超过原厚度的 1/3, 否则应更换。
	更换锤头	1. 更换锤头(环锤机)。 (1) 拆除结合面连接螺栓, 液压回路顶开机盖。 (2) 垫好机盖, 防止回翻。 (3) 楔紧转子, 防止自转。 (4) 检查圆、齿环的磨损情况。 (5) 检查压盖、隔板、摇臂的磨损情况。 (6) 检查环锤轴的磨损情况。 (7) 更换环锤, 抽出环锤轴, 同时逐个取下空 轴后的环锤。取完一排后, 逐个放进新的环锤, 反向推进环锤轴。换完一排后, 转动转子到另一 排, 楔紧后再换。 (8) 更换环锤前, 做好静平衡工作。 2. 锤击式碎煤机。 (1) 拆除结合面连接螺栓, 用液压泵将机盖顶 开。 (2) 楔紧转子, 防止自转。 (3) 检查锤头磨损情况。 (4) 检查压盖、破碎板、摇臂的磨损情况。 (5) 更换锤头, 将穿销钢丝弹簧锁紧卡取下, 退出销子, 取下锤头(一排取下后再换下一排, 其方法同上)。取完一排后, 逐个放进锤头。换 完一排, 转动转子到另一排, 楔紧后再换。	1. 直径磨损量达 8mm~10mm 时, 需更换环锤。 2. 对称排的环锤重量差不超过 0.1kg。 3. 全部排的环锤重量应沿同一方 向递增。同排环锤重量左右应大致相 等。
	调 节 破 碎 粒度	1. 一级碎煤机(粗碎机)。 (1) 空转破碎机, 松开两侧调节锁紧螺栓。 (2) 按逆时针方向(从电动机端看)调小, 反 之调大。 2. 二级碎煤机(细碎机)。 空转破碎机, 旋松定位螺母约 10mm (不可一 次松开过多)。同时慢慢旋入两调节螺栓, 如定	破碎板间隙按厂家说明为准。

表 1 (续)

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 环锤式和锤击式碎煤机	调节破碎粒度	位螺母已锁定, 则适当再松开一些, 继续旋入调节螺栓, 直至听到破碎机内发出锤头碰撞破碎板的“嗒嗒”声为止。此时, 立即将调节螺栓反转约 1 周, 旋转收紧定位螺母, 测定间隙。	
	转子检查	应经常注意观察转子部件的端板和隔板的磨损情况, 如径向磨损严重, 应及时更换或堆焊。如堆焊, 堆焊前应将表面清理干净, 焊速应慢, 堆焊层应均匀。	
2. 组合式齿辊破碎机	齿辊轴承	1. 轴承的拆卸。 (1) 切断电源。 (2) 拆卸皮带安全护罩。 (3) 拆卸皮带轮。 (4) 拆除轴承定位销。 (5) 松动轴承座地脚螺栓并拆除。 (6) 松动轴承滑板紧定螺钉。 (7) 拆除轴承上瓦盖。 (8) 用专用千斤顶及支架顶起齿辊轴, 使密封端盖能从轴承座中取出。 (9) 松动轴承定位螺母至丝扣末端。 (10) 用专用拔轮器把轴承和轴承下瓦座从齿辊轴上一起退出。 2. 轴承安装。 (1) 用汽油或煤油、柴油将轴承清洗干净、擦干。 (2) 检查轴承跑道有无划伤。 (3) 检查轴承有无因制造、保管不良等造成的缺陷, 如锈蚀、裂纹等。 (4) 用塞尺检查轴承的径向间隙是否合乎要求。 (5) 将轴承密封透盖和轴承定位径圈套装在齿辊轴上。 (6) 将轴承内孔及轴径擦拭干净。 (7) 将轴承放入油中热煮若干分钟, 使温度升至 $200^{\circ}\text{C} \sim 280^{\circ}\text{C}$。 (8) 将热煮后的轴承装到齿辊轴正确的位置。 (9) 待轴承冷却后, 将轴承内的跑道涂上足够的润滑脂。 (10) 将止退垫套到轴径合适的位置。 (11) 用带钩扳手将定位锁紧螺母带上, 并逐渐锁紧定位螺母。 (12) 将止退垫的一爪压入锁紧定位螺母的一沟槽内。	1. 轴承在未安装前的径向游隙为 $0.12\text{mm} \sim 0.16\text{mm}$。轴承的轴向游隙为 $0.145\text{mm} \sim 0.190\text{mm}$。 2. 轴承座内的润滑脂每三个月定期更换, 加油至正常位置。

表 1 (续)

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 组 合 式齿辊破碎 机	齿辊轴承	(13) 轴承内外均涂上足够的 4 号二硫化钼锂基润滑脂。 (14) 装上轴承座密封透盖与密封端盖, 卡入轴承座密封槽内。 (15) 装入定位销。	
	齿辊、齿板的更换	1. 齿板的拆除。 (1) 切断电源。 (2) 拆除皮带轮安全护罩, 拆除传动带。 (3) 拆除密封组件所有螺钉。 (4) 拆除齿辊轴承座固定螺栓。 (5) 松动轴承座滑板紧定螺钉。 (6) 拆除机架两端的检修门。 (7) 从机体内移出齿辊, 吊运至检修空地上。 (8) 检查齿板的磨损情况。 (9) 拆除磨损齿板的定位挡板。 (10) 退出所需要更换的齿板。 2. 齿板的安装。 (1) 检查新齿板、齿形的均匀度及对称度。 (2) 检查齿板有无铸造缺陷、裂纹、淬裂等质量问题。 (3) 将无质量问题的齿板沿滚筒基板的燕尾槽装入。 (4) 沿基板与齿板燕尾槽内所剩余的缝隙配嵌入镶条。 (5) 安装齿板挡板, 紧定挡板螺钉。 (6) 齿辊齿板安装后, 校齿板的静平衡。有条件时, 可做动平衡校验。 (7) 吊装至机架的机座上, 安装齿辊至合适的位置。 (8) 校四齿辊轴线平行度及对称度。 (9) 安装齿辊密封组件。 (10) 紧定轴承座螺栓。 (11) 安装齿辊轴承座滑板, 紧定滑板螺钉。 (12) 安装检修门。	1. 齿板齿形均匀对称, 对称度为 2mm, 不得有碰齿现象。 2. 齿辊轴线的平行度小于 0.02mm。 3. 齿板无铸造缺陷、裂纹和淬裂。
	筛分布料器	1. 拆卸布料器上检修门。 2. 检查布料器筛条的磨损情况。 3. 检查布料器软连接磨损情况。 4. 检查各连接件是否有松动情况。 5. 检查各减振弹簧是否有断裂情况。 6. 检查筛分布料器清除装置的磨损情况。 7. 拆除筛条压板, 把磨损的筛条去掉, 换上新筛条。	

表 1 (续)

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 组合式 齿辊破碎机	液 压 退 让 系统	1. 检查液压退让油缸是否漏油。 2. 检查各液压阀是否漏油。 3. 检查各连接管件是否漏油。 4. 检查系统压力是否正常。 5. 更换密封件, 防止漏油。 6. 调节系统压力, 确保正常运转。	1. 电接点压力表指针高于齿辊破碎斥力的 0.5MPa。 2. 无漏油。
	调 节 破 碎 粒度	1. 调节齿辊零点位置, 使轴承座的指针指向零点位置。 2. 检查零点位置的破碎粒度。 3. 确定零点位置液压系统的工作压力。	破碎粒径为 10mm 以下。
	破 碎 机 易 损件检查	1. 检查齿板磨损情况。 2. 检查各密封件的正确位置及磨损情况。 3. 检查各部连接件是否有松动。 4. 检查吊挂组件是否安全可靠。	1. 齿板磨损小。 2. 密封件位置正确, 磨损小。 3. 连接件无松动。 4. 吊挂组件安全可靠。
	传动胶带	观察传动带的张紧度和磨损情况, 调节胶带张紧度, 更换胶带。	传动带松弛或磨损严重时, 更换胶带。

5 煤机械采样装置的检修

煤机械采样装置的检修应按表 2 的规定执行。

表 2 煤机械采样装置的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 皮带刮板式采样机	1. 驱动装置。 2. 电动机绝缘。 3. 电动机刹车片调整。 4. 定期检查不锈钢切割器是否有焊接或金属疲劳现象。 5. 定期检查钢丝刷磨损。	1. 驱动部分和联轴器在一条直线上。 2. 绝缘电阻合格。 3. 更换全磨损的刹车片。 4. 切割器与皮带之间的间隙必须调整为 10mm~13mm。 5. 更换磨损严重的钢丝刷。
2. 样品给料机	1. 检查料流整形门的高度。 2. 检查皮带和清扫器。 3. 检查出料和进料口的密封、衬板。 4. 检查运行监控器。	1. 密封胶条和皮带之间至少要有 1mm 的间隙。 2. 进、出料口密封严实。 3. 运行监控器位置正确。
3. 环锤式破碎机	同表 1 中 1。	同表 1 中 1。
4. 缩分器	1. 检查接近开关的感应板。 2. 检查钢丝刷与皮带的距离。	尼龙刮板距离皮带表面 2mm~3mm, 钢丝刷降低到与皮带刚刚接触的位置。
5. 样品收集器	检查齿轮箱油位。	齿轮箱的油应每两年放净后换油一次。
6. 弃料斗提机	检查控制功能。	电动机绝缘合格。

6 高压罗茨风机的检修

高压罗茨风机的检修应按表 3 的规定执行。

表 3 高压罗茨风机的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 检修前的准备工作	检修前应使系统停运, 做好停电等安全措施, 准备好专用工作台及专用工具。	计量器具定期检验合格。
2. 风机解体	1. 拆联轴器保护罩, 测量联轴器之间的径向偏差和中间距离, 并作好记录。 2. 放净油箱内的润滑油, 拆除机壳、齿轮箱结合面紧固螺栓, 取下密封垫片, 测量厚度, 并作好记录。 3. 在主动、从动齿轮上做好匹配记号拆卸锁紧螺母。可用加热法拆卸轮毂、齿轮, 加热温度应符合厂家规定, 如无厂家规定, 一般不超过 150℃。从动齿轮不需要调整叶轮间隙时, 齿圈和轮毂不应分离、拆卸。 4. 轴承盖拆卸前应作好标记, 测量并记录垫片厚度, 拆卸轴承。 5. 吊出转子时, 应使用专用工作台进行, 转子吊起后, 轴端螺栓应包扎保护, 防止螺纹损伤。	1. 测量记录正确。 2. 润滑油回收至容器内, 禁止溢流到基础及地面上, 垫片测量准确。 3. 加热温度均匀不超标, 以防变形, 齿顶打磨无毛刺。 4. 测量记录正确。
3. 检查 (风机转子外壳、齿轮、轴承、密封件、挠性联轴器、消声过滤器)	1. 各零部件清洗干净, 清洗时应符合防火规定。 2. 检查各齿轮、齿面、键槽的磨损情况。 3. 检查轴承间隙。 4. 对磨损、损伤的零部件进行检修或更换。 5. 检查转子、外壳, 应无裂纹、摩擦。清除内部异物, 测量转子间隙。 6. 检查密封件的磨损情况。 7. 检查联轴器橡胶垫。 8. 检查过滤器有无堵塞、锈蚀等现象。	1. 齿轮面无麻点、断齿、裂纹, 各螺纹无碰伤, 键槽无起刺、裂纹等缺陷。齿面磨损小于齿厚的 10%, 无断齿及过热痕迹。 2. 轴承无明显的斑、孔、凹痕, 轴承的游动间隙应符合生产厂家的规定 (不大于 0.2mm)。 3. 转子、外壳完好。转子间隙根据风机的不同型号应符合生产厂家的规定。 4. 密封件完好, 无磨损。 5. 胶垫无老化或损坏。 6. 过滤器金属网罩无锈蚀, 过滤垫无堵塞或损坏。
4. 复装	1. 按拆卸的反序进行组装。 2. 转子就位后, 测量转子与机壳的径向间隙。间隙过大, 应更换转子。调整转子间隙至合适。	各部位密封更换后应严密不漏。
5. 试运行	1. 罗茨风机复装后, 手动盘车无异常后送电。 2. 试运 2h。	无异音, 振动不超标。

7 旋转给料阀的检修

旋转给料阀的检修见表 4。

表 4 旋转给料阀的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 旋转给料阀本体检修	1. 打开检查孔, 清除壳体内部杂物。 2. 拆除轴封螺栓, 退出轴封压盖, 清除盘根。 3. 拆除轴承支架与壳体连接螺栓, 取出轴承支架。 4. 检查滚动轴承; 轴承在轴上的装配应正常, 内外滚道及滚动元件无麻点和裂纹, 保持架完好, 轴承的锁紧装置应正常; 测量轴承游隙并作好记录。 5. 将旋转轴从壳体内吊出。 6. 检查轴及翼片的磨损程度, 决定是否修复或更换。 7. 检查中心冷却风管小孔是否畅通。 8. 检查外壳有无过度磨损、锈蚀或穿孔以及漏煤、漏风处, 如有上述情况, 应进行焊补或更换。	1. 旋转给料阀外壳及各种孔盖应严密不漏。 2. 盘根不冒烟、不发热、不泄漏。 3. 轴承完好无损, 且无裂纹和麻点。 4. 如翼片高度低于原高度的五分之一, 则必须进行修复或更换。 5. 经检修的外壳应整齐美观。
2. 旋转给料阀驱动装置检修	1. 拆下滚子链保护罩, 取出连接减速机及滚子链主动轴上的安全销, 检查滚子链条, 视磨损情况决定是否更换。 2. 检查滚子链轮的磨损情况及链条有无跑偏现象来决定是否更换或调整。 3. 检查链轮链条张紧程度是否正常, 并按要求调整。 4. 检查减速机外壳有无裂纹和异常现象。 5. 利用专用油盒放尽减速机内的润滑油。 6. 拆下端盖螺栓, 并检查螺栓有无残缺裂纹, 将螺帽旋到螺杆上妥善保存。 7. 取出定位销, 将端盖放于枕木上, 注意不得碰伤结合面。 8. 测量轴承各部间隙, 并作好记录。 9. 转动齿轮, 检查接触情况和有无裂纹、断齿等缺陷。 10. 用塞尺或压铅丝的方法测量并检查轮齿的啮合及磨损情况。 11. 取出齿轮放于木架上。 12. 用煤油清洗擦拭干净减速机内外及各部零件。 13. 检查齿轮在轴上的装配是否正确, 有无松动或位移现象。 14. 检查滚动轴承的滚动体、保持架和内外套有无麻点、裂纹和起皮等现象。 15. 检查轴承内套与轴的装配是否松动、移位。 16. 检查轴承外套表面有无相对滑动的痕迹。 17. 如零部件磨损严重, 达到更换的标准, 必须进行更新, 更换过程中应注意以下几点: (1) 用专用工具进行拆卸, 必要时可采用加热的方法。 (2) 进行装配的部件应符合质量标准要求且无缺陷方可组装。	1. 齿轮工作面接触良好, 沿齿高方向不少于 50%, 沿齿宽方向不少于 60%, 并不得偏向一侧。 2. 轮齿磨损不允许超过厚度的 30%。 3. 齿面应光滑, 不得有缺齿, 裂纹和毛刺。 4. 更换的新轴、新齿轮应符合图纸的要求。 5. 轴承的滚动体及内外滚道无麻点、裂纹, 保持架完好, 游隙最大不超过 0.30mm。 6. 减速机法兰结合面的水平误差不应大于 0.50mm。 7. 轴承外圈与机壳的间隙为 0~0.10mm。 8. 滚子链条运行平稳, 无跑偏、跳动现象, 且运行方向正确。 9. 安全罩牢固, 不许与滚子链、链轮发生摩擦。 10. 试运转减速机无异常声音, 轴承温度不超过 60℃, 振动不大于 0.08mm, 不漏油。 11. 电流平稳, 且在额定电流值内。

表 4 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 旋转给料 阀驱动装置检修	(3) 装配时, 对轴承可采用油加热到 90℃~100℃, 对链轮可采用火焰加热到 250℃左右, 然后用铜棒将其打入到位, 待其自然冷却。齿轮装配应采用专用工具或液压机压到位。 18. 清洗减速机内外部及油位计。 19. 修理轴承端盖密封填料。 20. 安装齿轮就位, 注意不要碰伤轮齿。 21. 用压铅丝的方法检查并调整好轴承和齿轮的间隙, 必要时, 齿轮的啮合应涂色检查。 22. 用压铅丝法测量端盖与轴承外套的轴向间隙。 23. 垫好垫片, 涂上密封胶, 上好端盖, 装好定位销。 24. 加入质量合格的润滑油。	



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1035.4 — 2006

循环流化床锅炉检修导则 第 4 部分: 排渣系统检修

Guideline for maintenance of circulating fluidized bed boiler
Part 4: The maintenance of bottom ash discharge system

2006-12-17 发布

2007-05-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言.....35

1 范围.....36

2 规范性引用文件.....36

3 总则.....36

4 排渣系统的组成.....36

5 冷渣机系统的检修.....36

6 输渣机系统的检修.....40

前 言

本部分是根据《国家发展改革委办公厅关于下达 2003 年行业标准项目补充计划的通知》（发改办工业〔2003〕873 号）的安排编写的。

DL/T 1035《循环流化床锅炉检修导则》分为 6 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：锅炉本体检修；
- 第 3 部分：给煤及烟风系统检修；
- 第 4 部分：排渣系统检修；
- 第 5 部分：耐火防磨层检修；
- 第 6 部分：飞灰再循环、补料及石灰石系统检修。

本部分是 DL/T 1035 的第 4 部分。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由电力行业电站锅炉标准化技术委员会归口并解释。

本部分起草单位：协鑫集团徐州龙固坑口矸石发电有限公司、华能白杨河电厂、阳泉市南煤集团煤矸石电厂、青岛松灵电力环保设备有限公司、上海巴柯科技发展有限公司。

本部分主要起草人：杨磊、王军波、张全胜、刘炳汉、张应军。

循环流化床锅炉检修导则

第 4 部分：排渣系统检修

1 范围

DL/T 1035 的本部分规定了循环流化床锅炉机组排渣系统检修工艺的要点和质量要求。

本部分适用于 220t/h 及以上循环流化床锅炉机组冷渣及输渣系统的检修。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 DL/T 1035 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

DL/T 616 火力发电厂汽水管道与支吊架维修调整导则

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 748.7 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 1035.1 循环流化床锅炉检修导则 第 1 部分：总则

电安生〔1994〕227 号 电力安全工作规程（热力和机械部分）

3 总则

3.1 检修前的准备工作按 DL/T 1035.1 进行。

3.2 检修工作按电安生〔1994〕227 号的规定确保人身和设备的安全。

3.3 渣仓系统的检修引用 DL/T 748.7。

4 排渣系统的组成

4.1 冷渣机系统

冷渣机分为两大类：滚筒冷渣机、风水联合冷渣机。

4.2 输渣机系统

输渣机由皮带输送机系统、刮板输渣机系统、链斗输渣机系统组成。

4.3 渣仓系统

渣仓设电动葫芦、料位计、布袋除尘器和电动闸板。

5 冷渣机系统的检修

冷渣机系统的检修应按表 1 的规定执行。

表 1 冷渣机系统的检修

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 风水联合冷渣机	风箱的检修	检查风箱无漏风，风箱与风管的连接处焊接可靠，风箱与布风板的结合面密封良好无漏风、漏灰。	1. 风箱与风管连接处的连接可靠。 2. 风箱无漏点、开焊。 3. 风箱与布风板的结合面无开焊。

表 1 (续)

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 风水联合冷渣机	风箱的检修		4. 箱体表面油漆完好。 5. 各温度压力测点安装牢固。
	人孔门检修	检查人孔门与冷渣器本体的焊接良好, 无漏风、漏灰。	1. 人孔门与冷渣器本体焊接良好。 2. 人孔门上的把手完好。 3. 人孔门与冷渣器的密封面处有可靠的密封材料。 4. 人孔门操作灵活, 严密不漏。
	冷却水管的检查	1. 冷却水管在检修前做水压试验, 检查泄漏情况。检修结束后, 还应进行水压试验。 2. 管内冲洗干净。 3. 接头密封泄漏时, 更换密封垫片。 4. 检查防磨套和防磨销钉。	1. 各阀门严密不漏, 冲洗干净。 2. 冷却水无短路。 3. 蛇形管固定牢固。 4. 焊接结束后, 焊口要打磨光滑。 5. 防磨套和防磨销钉完好。
	布风板的检修	1. 将布风板上的积灰清理干净, 检查布风板。 2. 检查布风板的小孔孔径。 3. 检查布风板被磨损的面积和被磨损的厚度。 4. 检查布风板的大渣排放口的漏风情况。 5. 检查风帽的堵塞、磨损、松动情况。	1. 布风板的板面无裂纹、凸凹、磨损, 厚度均匀, 无铸造气孔、夹渣。 2. 布风板的小孔孔径被吹扫磨损不允许超过设计值 2mm; 布风板 1/3 的面积被磨损厚度超过布风板设计厚度的 2/3 时应进行更换。 3. 风板与导流板之间的连接可靠, 螺栓无松动。 4. 布风板与风箱接口处的密封严密, 无漏风。 5. 风箱与风箱之间无窜风现象。 6. 风帽无堵塞、磨损、松动, 方向和高度符合设计要求。
	导流板和吹扫管的检修	1. 导流板的竖直段的磨损超过 2/3 时, 应及时更换。 2. 导流板的水平段磨穿, 造成吹扫管外露时, 应及时更换。 3. 吹扫管母管的管壁磨损超过 1/3 时, 应及时更换。 4. 吹扫管被磨断时, 应及时更换。	1. 导流板无磨损。 2. 导流板与相对应的布风板连接牢固。 3. 导流板上安装吹扫管的槽无磨损, 开口方向正确, 吹扫管的安装角度正确。 4. 吹扫管的中心线和布风板的上平面平行, 吹扫管无磨损。
	隔墙的更换	1. 隔墙出现贯通式裂纹时, 应进行更换。 2. 隔墙材料有大块脱落, 脱落材料的直径超过 100mm 时, 应进行更换。 3. 隔墙下部孔磨损后, 直径超过 300mm 时, 应进行更换。	1. 隔墙的安装位置正确。 2. 无裂纹、掉块、磨损。 3. 隔墙与周围浇筑料之间留有合适的膨胀间隙。 4. 隔墙下面弧形孔和布风板间的距离

表 1 (续)

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 风水联合冷渣机	隔 墙 的 更 换	4. 隔墙磨损后高度低于下一级隔板的高度时, 应进行更换。	合适。 5. 各床层的隔墙平行布置。 6. 最后一级隔墙的高度不能低于溢流出渣口的下沿。
	排渣系统的检修	1. 检查溢流口的钢板无变形, 无焦块堵塞, 浇筑料无脱落。 2. 检查电动旋转给料阀。 3. 大渣排放口与布风板的结合面处无漏风, 大渣排放管无变形、烧坏现象, 电动翻板门无磨损、漏风现象。	1. 溢流管和大渣排放管的管壁磨损要用相应的焊条补焊, 磨损超过设计壁厚的 2/3 时, 应及时更换。 2. 电动旋转给料阀转动灵活、无漏风, 溢流管无变形, 电动阀门灵活可靠。 3. 电动阀门无磨损、烧坏、变形。
	内部冷却水管的检查	1. 冷却水管出现磨损漏水时, 应进行更换。 2. 当水管上的鳍片磨损超过实际的 1/3 时, 应及时更换水管。	1. 冷却水管无磨损、烧坏、变形、漏水等现象。 2. 水管的鳍片无磨损、脱落, 鳍片与鳍片之间无焦块卡塞。 3. 水管的支撑良好无变形。
2. 滚筒冷渣机	检修前的准备	检修前使系统停运, 做好停电等安全措施, 准备好专用工作台及专用工具。	1. 工器具检验合格。 2. 作好修前原始记录。 3. 进渣闸门关闭。
	旋转水接头壳体与芯轴解体	1. 泄压放水。 2. 拆解冷却水进出管、疏水管、电控接线等。 3. 拆下外端盖。 4. 拆下芯轴端部的圆螺母, 将壳体从芯轴上拉出。	
	旋转接头检查	1. 检查旋转水接头的密封填料。 2. 检查旋转水接头的推力轴承。	1. 适时调节填料压紧度, 填料如失效, 应更换。 2. 推力轴承严重磨损或损坏时, 应进行更换。
	冷渣机筒体外部检查	1. 检查滚筒高度的下降量。 2. 检查滚筒的轴向位置, 通过冷渣机试运行调节挡轮, 调整轴向位置。 3. 检查滚筒筒体有无裂纹、变形等缺陷。	1. 滚筒高度允许的下降量为 5mm。 2. 滚筒的轴向位置保持其支撑圈端面与左右两标志板的间隙相等。 3. 滚筒筒体无裂纹、变形等缺陷。
	冷渣机筒体内部检查	检查冷渣机内部部件的磨损、变形情况。	滚筒内环向叶片的厚度磨损至不足 6mm 时, 应焊补或更换叶片。

表 1 (续)

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 滚筒冷渣机	冷渣机进渣管检修	1. 检查密封环、密封圈和进渣管。 2. 更换密封环和密封圈时,使用专用工具先拆进渣管。 3. 检查进渣管、膨胀节有无裂纹、变形、磨损及泄漏现象。	1. 密封环、密封圈和进渣管等易损件,磨损失常应更换或焊补。 2. 进渣管、膨胀节无裂纹、变形、磨损及泄漏现象。
	支撑圈的检修	1. 现场制作临时支座将滚筒支承牢固。 2. 拆除进渣装置、出渣装置和旋转水接头。 3. 调低支承轮使支撑圈悬空。 4. 拆卸紧固支撑圈的螺栓后,将支撑圈沿滚筒轴向移出。 5. 安装支撑圈的步骤跟上述相反。	1. 支承轮的轮体磨损至外径小于制造厂家的规定值时,需更新。 2. 支撑圈的外沿径向厚度小于制造厂家的规定值时,需更新。
	大链轮的检修	1. 拆除链罩和链条。 2. 拆卸紧固大链轮的螺栓后,将原本两半的大链轮沿径向取出。 3. 安装大链轮步骤与上述相反。	1. 链条拉伸长度达两个周节时,拆去两个链节。 2. 接触圆增大至啮合失常时,需更新链条。
	减速器的检修	1. 减速器放油时,接入油盘。 2. 拆卸减速器上盖,结合面应放在胶皮或木板上,检查齿面的磨损情况。 3. 检查齿轮的啮合情况。 4. 测量齿顶、齿侧间隙。 5. 清洗检查轴承,测量轴承外圈与瓦盖的径向间隙及与端盖的轴向间隙。 6. 减速器的齿轮、轴承磨损超标的应更换。 7. 清洗检查减速器内部,检查外壳应无裂纹或伤痕等缺陷。	1. 滤油合格。 2. 齿轮的磨损不超过其齿厚的 35%。 3. 接触面应达到齿面全长的 75%。 4. 齿顶间隙为 $(0.2\text{mm} \sim 0.3\text{mm}) \times \text{模数}$, 齿侧间隙为 $0.3\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$ 。 5. 轴承滚珠无麻点、变色或裂纹等缺陷,轴承间隙不大于 0.25mm 。 6. 内壁清洗无油垢及脏物,箱体完整无裂纹。
	复装	1. 按拆卸的反序进行复装。 2. 联轴器校正。	1. 密封填料完整,严密不漏。 2. 联轴器螺栓完好无缺陷,垫圈完整,无失效现象。 3. 两联轴器径向、轴向偏差不大于 0.1mm , 面距为 $4\text{mm} \sim 6\text{mm}$ 。
	试运	1. 投运冷却水。 2. 手动盘车无异常后,送电试运。 3. 测量轴承的温度和振幅。	1. 冷却水畅通无泄漏。 2. 转动方向正确,灵活无异音。 3. 轴承的温度、振幅符合厂家的规定。

表 1 (续)

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 滚筒冷渣机	电动闸板的检修	1. 电动机停电拆线。 2. 固定阀门后, 拆卸法兰螺栓。 3. 清理滑道积灰。 4. 阀板如有明显磨损变形应进行更换。	1. 密封结合面清理干净。 2. 阀板平整不变形, 磨损不超标。 3. 开关到位、操作灵活、结合面洁净平整不漏灰。
	冷渣机冷却水系统检修	1. 将冷却水进、出水阀门关闭。 2. 冲洗管内积物。 3. 检查阀门泄漏情况。 4. 接头密封泄漏时, 更换密封垫片。 5. 检查流量控制器、温度表、压力表。	1. 冷却水管固定牢固。 2. 各阀门操作灵活, 严密不漏。 3. 冷却水无短路现象。 4. 流量控制器、温度表、压力表指示准确。
	冷渣机水压试验	1. 滚筒检修完毕后应重新进行水压试验。 2. 进行超压、欠压保护试验。 3. 进行安全阀卸压试验。	1. 保压 25min。 2. 电接点压力表动作准确。 3. 安全阀按设定值动作。

6 输渣机系统的检修

输渣机系统的检修应按表 2 的规定执行。

表 2 输渣机系统的检修

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 皮带输送机	解体	1. 松开皮带张紧装置。 2. 电机停电后, 拆除传动装置保护罩, 拆卸传动轴时不能用力过猛。 3. 解体传动装置。 4. 拆下前后轴两侧的轴端盖。	1. 工器具定期检验合格。 2. 作好修前原始记录。
	检查	1. 检查传动装置。 2. 检查皮带的厚度及磨损情况。 3. 清洗检查轴承并测量其间隙。 4. 检查托辊的磨损情况和轴承的间隙。	1. 传动装置无裂纹、磨损情况, 结合面光滑, 密封填料清除干净。 2. 皮带接口完好, 皮带无磨损、划伤情况。 3. 轴承无麻点、变形、裂纹, 间隙不超过 0.25mm。 4. 传动轴无弯曲变形。 5. 托辊转动灵活, 无磨损现象。
	复装	1. 按拆卸的反序进行复装。 2. 加油。 3. 调整皮带的松紧度。	1. 密封填料严密不漏。 2. 油质合格。 3. 皮带张力符合厂家要求。
	试运	1. 全部恢复后, 送电试运。 2. 检查轴承的温度和皮带。	1. 转动无异音。 2. 轴承温度符合厂家的规定。 3. 皮带运行平稳, 无跑偏。

表 2 (续)

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 刮板输送机	解体	1. 电动机停电后, 拆下传动装置保护罩。 2. 解体传动装置, 检查大小链轮及链条。 3. 拆下筒箱盖板, 拆开前后轴两侧的轴承盖。 4. 断开刮板链条, 抽出前后传动轴。吊卸传动轴时不能有碰撞。	1. 工器具定检合格。 2. 大小链轮无断齿、裂纹等缺陷。 3. 结合面的密封填料清除干净。
	检查	1. 箱体内部清灰后, 检查筒体的磨损变形情况。 2. 清洗检查轴承, 并测量间隙, 热装轴承时, 加热温度不超过 120℃。 3. 检查前后传动轴无裂纹、弯曲现象; 检查传动轮的磨损情况, 磨损严重时, 应进行更换。 4. 检查刮板、链节及连接轴的磨损情况; 测量刮板与箱体两侧的间隙。	1. 内壁尺寸符合厂家的规定, 一般变形量不超过 10%; 磨损达 2/3 厚度时, 应更换箱体。 2. 轴承滚珠无麻点、变色、裂纹等缺陷, 轴承间隙不超过 0.25mm。 3. 传动轴无弯曲。 4. 刮板、链节及连接轴无断裂及弯曲变形。 5. 刮板与箱体两侧的间隙不小于 10mm。
	减 速 器 检 修	1. 检查齿轮的啮合、磨损情况。 2. 内部清洗。	1. 齿轮啮合良好, 无严重磨损。 2. 清洗干净。
	复装	1. 按拆卸的反序进行复装。 2. 加油。	1. 密封填料严密、不漏, 以防受潮。 2. 油质合格。
3. 链斗输送机	解体	1. 电动机停电后, 拆下传动装置保护罩。 2. 解体传动装置, 检查大小链轮及链条。 3. 检查链斗和轴承。 4. 检查导轨。	1. 工器具定检合格。 2. 大小链轮无断齿、裂纹等缺陷。 3. 结合面的密封填料清除干净。 4. 链斗和轴承无变形, 轴承无磨损脱落现象。
	检查	1. 检查链斗和轴承的磨损变形情况。 2. 清洗检查主动、从动轴轴承, 并测量间隙。 3. 检查前后传动轴无裂纹、弯曲现象; 检查传动轮的磨损情况, 磨损严重时, 应更换。 4. 检查链斗、轴承和导轨的磨损情况, 测量导轨与轴承的间隙。	1. 链斗变形符合厂家的规定, 一般变形量不超过 10%, 磨损达 2/3 厚度时, 应进行更换。 2. 轴承无变色、裂纹等缺陷。 3. 前后传动轴无弯曲。 4. 链斗、轴承和导轨无磨损, 导轨与轴承的间隙符合厂家的要求。
	减 速 器 检 修	1. 检查齿轮的啮合、磨损情况。 2. 内部清洗。	1. 齿轮啮合良好, 无严重磨损。 2. 清洗干净。
	复装	1. 按拆卸的反序进行复装。 2. 加油。	1. 密封填料严密不漏。 2. 油质合格。

ICS 27.100

F 23

备案号: 19471-2007

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1035.5 — 2006

循环流化床锅炉检修导则 第 5 部分: 耐火防磨层检修

Guideline for maintenance of circulating fluidized bed boiler
Part 5: The maintenance of refractory and wearproof layers

2006-12-17 发布

2007-05-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言.....45

1 范围.....46

2 规范性引用文件.....46

3 总则.....46

4 耐火防磨层的检修.....46

5 防磨喷涂层的检修.....49

前 言

本部分是根据《国家发展改革委办公厅关于下达 2003 年行业标准项目补充计划的通知》（发改办工业〔2003〕873 号）的安排编写的。

DL/T 1035《循环流化床锅炉检修导则》分为 6 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：锅炉本体检修；
- 第 3 部分：给煤及烟风系统检修；
- 第 4 部分：排渣系统检修；
- 第 5 部分：耐火防磨层检修；
- 第 6 部分：飞灰再循环、补料及石灰石系统检修。

本部分是 DL/T 1035 的第 5 部分。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由电力行业电站锅炉标准化技术委员会归口并解释。

本部分起草单位：华能白杨河电厂、四川白马电厂、阳泉市南煤集团煤矸石电厂、苏州热工研究院有限公司、濮阳濮耐高温材料有限公司、无锡市宜刚耐火材料有限公司。

本部分主要起草人：王军波、张文清、张全胜、许彪、薛鸿雁、杨家顺。

循环流化床锅炉检修导则

第 5 部分：耐火防磨层检修

1 范围

DL/T 1035 的本部分规定了 220t/h 及以上循环流化床耐火防磨层检修的检修项目、工艺要点和质量要求。

本部分适用于 220t/h 及以上循环流化床锅炉本体检修。其他容量循环流化床锅炉检修可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 DL/T 1035 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级

DL/T 1035.1 循环流化床锅炉检修导则 第 1 部分：总则

JB 4730 承压设备无损检测

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 检修前的准备工作应按 DL/T 1035.1 的规定进行。

3.2 检修工作应按《电业安全工作规程（热力和机械部分）》的规定确保设备安全。

4 耐火防磨层的检修

耐火防磨层的检修应按表 1 的规定执行。

表 1 耐火防磨层的检修

施工项目	检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 耐火耐 磨、保温浇注 料	耐火耐磨、保温浇注料的检查	1. 从外观检查并记录耐火耐磨、保温材料的冲刷磨损情况以及裂纹、脱落等缺陷。 2. 检查耐火耐磨、保温材料内部密实情况。	1. 裂纹深度和宽度、表面脱落厚度、脱落面积大小等不能超过厂家的规定值。超过规定值时，应更换。 2. 对不密实材料，进行更换。
	耐火耐磨、保温耐磨浇注料的拆除	1. 首先要确定待拆除的部位，并标示清楚。 2. 拆除炉膛内的耐火耐磨、保温层。 3. 没有受热面的地方，可以使用电锤、风镐等工具。	1. 凡是不符合规范质量要求的耐火耐磨、保温层应拆除。 2. 不应损伤水冷壁管。

表 1 (续)

施工项目	检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 耐火耐 磨、保温浇注 料	耐火耐磨、保温浇注料的模板制作	1. 制作模板前, 仔细阅读相关说明并根据图纸核实尺寸。 2. 支模前, 检查所有抓钉的焊接位置、抓钉数量、形状是否正确; 检查所有抓钉的塑料帽是否齐全, 没有塑料帽的抓钉, 应在顶部刷上沥青漆。沥青漆厚度不小于 0.5mm。 3. 支模前, 应将待支模及其上部区域的杂物清理干净。 4. 模板支好后, 如果不立即浇注, 则应用塑料布等遮住加料口, 防止异物进入模板内。	1. 模板尺寸应符合设计图纸的要求, 模板固定牢固, 不应有任何漏点。 2. 所有抓钉的位置、形状应符合图纸的要求。 3. 模板内部及其上部区域内应干净无杂物。
	耐火耐磨、保温浇注料的搅拌	1. 水质应合格。 2. 水温和环境温度符合要求, 否则要采取措施。 3. 在搅拌前, 应计算所需要的物料量, 不要盲目开启物料的包装袋。包装袋开启后, 应立即使用。 4. 将物料倒进搅拌器, 干搅直至材料混合均匀。 5. 按规定要求进行加水搅拌, 加水量严格控制, 不能随意增减。 6. 对每次的搅拌进行记录。 7. 当搅拌工作全部结束后, 将搅拌器及现场清洗干净, 及时断开电源。	1. 水质符合城市自来水标准。 2. 搅拌时间应符合厂家规定的时间, 从加水搅拌到浇注完成的时间不能超过厂家的规定值。 3. 每搅拌一次料, 都应对搅拌器进行清理。 4. 搅拌结束后, 应做到工完、料净、现场清。
	耐火耐磨、保温浇注料的浇注	1. 浇注前, 应仔细核对模板和膨胀缝的尺寸。 2. 当搅拌好的物料运到浇注现场后, 应立即倒入模板内, 并进行振动。	1. 浇注尺寸符合设计要求。 2. 膨胀缝预留正确, 符合原施工设计。 3. 振动均匀。 4. 浇注时间符合厂家的要求。
	耐火耐磨、保温层拆模检查	1. 拆模对浇注质量进行检查。 2. 耐火耐磨、保温层的养护。	1. 从浇注完成到拆模的间隔时间, 符合厂家的要求。 2. 耐火耐磨、保温层表面应无裂纹、凹陷、蜂窝、孔洞等缺陷。 3. 养护方式符合厂家的要求。
2. 耐火耐 磨、保温砖检 修	耐火耐磨、保温砖的检查	1. 检查耐火耐磨、保温砖是否有垮塌、错位、磨损等情况。 2. 检查并记录耐火耐磨、保温砖的冲刷磨损情况。	1. 垮塌、错位、磨损严重的应更换。 2. 支撑铁件变形、断裂的应更换。

表 1 (续)

施工项目	检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 耐火耐磨、保温砖检修	耐火耐磨、保温砖的拆除	拆除的砖用人工传递, 严禁抛投。	拆除的砖及时清理, 堆放在脚手架平台的砖严禁超载。
	耐火耐磨、保温砖的准备	1. 根据需要数量, 将耐火耐磨、保温砖搬运到现场。 2. 搬运前, 检查耐火耐磨、保温砖有无缺陷。在搬运过程中, 要轻拿轻放, 防止损坏耐火耐磨、保温砖。 3. 搬运到施工现场后, 要堆放整齐, 防止垮塌。	1. 搬运前, 检查耐火耐磨、保温砖的型号, 不能用错材料。 2. 耐火耐磨、保温砖不能有断裂、缺角等缺陷, 不能有穿透性裂纹。
	耐火耐磨、保温泥的搅拌	1. 配比正确。 2. 搅拌均匀。	1. 保证良好的粘接性。 2. 保证耐火耐磨、保温泥的干净。
	耐火耐磨、保温砖的安装	1. 检查和安装拉钩等支撑铁件。 2. 放线。 3. 对砖进行预装、编号。 4. 加工砖。 5. 正式砌筑。	1. 灰缝符合设计要求。 2. 相邻砖之间应平整, 不能错台。 3. 缺棱缺角的砖不能放在向火面。
3. 喷涂料的检修	喷涂料的检查	1. 外观检查并记录喷涂料的冲刷磨损情况以及裂纹、脱落等缺陷。 2. 采用“捶击听音法”检查喷涂料内部密实情况。	1. 裂纹的深度和宽度、表面脱落厚度、脱落面积大小等不能超过规范规定值。超过规定值时, 应更换。 2. 对不密实、孔洞等缺陷, 应果断进行更换。
	喷涂料的拆除	1. 用颜色笔标示出需拆除的区域。 2. 用电锤、榔头等工具对拆除区域进行清除。	1. 标示清楚、正确。 2. 清除区域清理干净。
	喷涂料的模板制作安装	1. 喷涂区域的各种孔洞应进行木模放样、下料、制作。 2. 支模前, 检查所有抓钉的焊接位置、抓钉数量、形状是否正确; 检查所有抓钉的塑料帽是否齐全, 没有塑料帽的抓钉, 应在顶部刷上漆。 3. 支模前, 应将待支模及其上部区域的杂物清理干净。	木模制作正确, 尺寸符合设计要求; 木模安装牢固, 支撑点正确, 拼缝严实。
	喷涂	1. 检查和核实材料。 2. 检查空气压缩机、喷涂机、水泵等设备是否正常。 3. 检查输送管道是否完好、畅通。 4. 检查喷枪角度是否正确, 水压和风压根据现场实际情况是否调节好; 空气压缩机、喷涂机、水泵等设备正常; 输送管道完好, 畅通。	1. 材料型号正确, 理化性能指标符合设计要求。 2. 喷枪角度正确, 水压和风压等参数合适, 喷涂时混合均匀、连续, 无干料或流淌等喷涂缺陷。
	喷涂料的检查	检查喷涂料密实情况。	喷涂密实, 无分层、孔洞等缺陷。

表 1 (续)

施工项目	检 修 内 容	工 艺 要 点	质 量 要 求
4. 自流式浇注料的检修	自流式浇注料的检查	1. 检查并记录自流体材料的冲刷磨损情况以及裂纹、脱落等缺陷。 2. 检查耐火耐磨层密实情况。	1. 裂纹的深度和宽度、表面脱落厚度、脱落面积大小等不能超过规范规定值。 2. 应无不密实、孔洞等缺陷。
	自流式浇注料的拆除	1. 用颜色笔标示出需拆除的区域。 2. 非受热面区域用电锤、榔头等工具拆除。	1. 标示清楚, 正确。 2. 清理干净; 接合面平直。
	自流式浇注料的搅拌	1. 水质应合格。 2. 水温和环境温度符合要求, 否则要采取措施。 3. 包装袋开启后, 应立即使用。 4. 干搅。 5. 按厂家的要求进行加水搅拌。 6. 对每次的搅拌进行记录。	1. 水质和水温符合要求。 2. 搅拌时间应符合厂家规定的时间, 从加水搅拌到浇注完成的时间不能超过厂家的规定值。 3. 搅拌记录齐全。 4. 每搅拌一次料, 都应对搅拌器进行清理。
	自流式浇注料的模板制作安装	1. 按照设计并结合现场实际进行木模放样、下料、制作。 2. 支模前, 检查所有抓钉的焊接位置、抓钉数量、形状是否正确; 检查所有抓钉的塑料帽是否齐全, 没有塑料帽的抓钉, 应在顶部刷上沥青漆。 3. 支模前, 应将待支模及其上部区域的杂物清理干净。 4. 模板支好后, 应立即浇注。	1. 制作尺寸正确, 符合设计要求。 2. 模安装牢固, 拼缝严实。
	自流式浇注料的浇注	1. 浇注前, 应仔细核对模板尺寸。 2. 搅拌好的材料应立即倒入模板内。	1. 浇注尺寸符合设计要求。 2. 浇注时间符合厂家的要求。
	自流式材料拆模检查	1. 拆模对浇注质量进行检查。 2. 进行养护。	1. 从浇注完成到拆模的间隔时间不能小于厂家规定的时间。 2. 拆模后, 表面应无裂纹、凹陷、蜂窝、孔洞等缺陷。 3. 养护符合厂家要求。

5 防磨喷涂层的检修

防磨喷涂层的检修应按表 2 的规定执行。

表2 防磨喷涂层的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 喷涂防磨层的检查	1. 从外观检查喷涂防磨层的整体情况。 2. 测量防磨层的磨损量。选择有代表性和磨损严重部位的锅炉管，用测厚仪分别测量其正面和侧面厚度。比照喷涂施工后的厚度计算涂层的磨损量和剩余的涂层厚度。	1. 涂层表面均匀，无凹槽、开裂、脱落。涂层边缘无明显台阶或凹槽。脱落面积大于 1cm^2 的部位和有凹槽、台阶的涂层应喷涂修补。 2. 按 JB 4730 的规定测厚，精度为 0.01mm。涂层厚度小于 0.1mm 时，应重新喷涂。
2. 喷涂前表面预处理	1. 待喷涂的金属表面应进行表面预处理，包括除去表面铁锈、氧化皮、旧涂层、焊接熔粒并进行喷砂粗化。 2. 用压力式喷砂法喷砂粗化，喷砂用磨料必须有尖锐的棱角，推荐使用熔融刚玉、石英砂等。磨料必须保持清洁干燥，粒度范围为 $0.5\text{mm}\sim 1.0\text{mm}$。 3. 喷砂用的压缩空气必须干燥、无油。喷砂机喷口压力必须大于 0.4MPa；磨料的喷射方向与工作面法线之间的夹角一般取 15°，不能超过 30°；喷嘴到工件的距离为 $150\text{mm}\sim 250\text{mm}$。 4. 表面凹槽深度超过 2mm 必须补焊，台阶必须打磨。 5. 原有喷涂层原则上要清理干净，无法清除的涂层表面喷砂后要用电拉毛处理。	1. 喷砂处理后的清洁度应达到 GB/T 8923 规定的最高清洁度，即完全去除氧化皮、铁锈、污垢和旧涂层等附着物；粗糙度应达到 $Rz25\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$，即在取样长度内 5 个最大轮廓峰高与 5 个最大轮廓谷深的平均值之和应达到上述值。 2. 凹槽和台阶处理后要达到平滑过渡。
3. 喷涂施工	1. 对要喷涂的部位进行测厚，作为原始检测记录。 2. 喷涂防磨涂层的制备采用高速电弧喷涂或喷焊工艺，推荐使用高速电弧喷涂技术；当锅炉管的减薄速度超过 5mm/a 时，建议采用喷焊工艺。 3. 高速电弧喷涂距离为 $150\text{mm}\sim 200\text{mm}$，喷涂角度不超过 30°。 4. 涂层表面均匀，无裂纹和脱落，不应出现凸凹台面，要求喷涂防磨涂层边缘逐渐平滑过渡。 5. 喷涂所用的压缩空气应经过有效的脱水除油处理，喷枪口的空气压力大于 0.5MPa，喷涂时的粒子速度大于 380m/s。 6. 喷砂合格的部位，应及时实施喷涂，最长不能超过 4h，否则应重新喷砂处理。	1. 现场喷涂操作人员应经过专业培训，对喷涂原理、质量控制、喷涂机械简单原理有较为全面的了解。 2. 所选材料的高温性能应满足防磨需求。 3. 喷涂层边缘与基材应圆滑过渡，过渡区宽度不小于 50mm。 4. 防磨涂层的厚度一般控制在 $0.5\text{mm}\sim 1.0\text{mm}$。 5. 对每一个喷砂及喷涂的环节进行质量检验与指导，并出具相应的报告。
4. 涂层质量检测	1. 试块检测：根据用户需要，在现场施工时，对首次使用的工艺或材料，采用同样的工艺条件，制备试样，用于孔隙率、结合强度及涂层厚度、高温性能等的参考性测量。 2. 目测。 3. 测厚。	1. 高速电弧喷涂制备的防磨涂层的孔隙率小于 10%，洛氏硬度大于 40HRC，结合强度大于 30MPa，涂层的氧化层小于 5%。

表 2 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
4. 涂层质量检测		2. 主要检查涂层的覆盖范围是否满足要求, 边缘处要圆滑过渡, 无起皮、脱落、漏喷、生丝、飞溅等缺陷。 3. 喷涂后测厚, 并结合喷涂之前的厚度测量结果, 计算涂层厚度, 达到技术要求。
5. 封孔处理	封孔主要用于防腐蚀喷涂, 对于存在高温腐蚀的 CFB 锅炉或用户有特殊要求, 要实施封孔处理。在外观检验合格后, 进行封孔处理。封孔处理的方法建议用喷涂的办法进行。	
6. 涂层的维护与保养	1. 避免大负荷的冲击。 2. 尽量避免高温下浇撒冷水。 3. 焊接时, 不能在涂层上引弧。 4. 避免腐蚀性介质接触。	



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1035.6 — 2006

循环流化床锅炉检修导则 第 6 部分: 飞灰再循环、补料及 石灰石系统检修

Guideline for maintenance of circulating fluidized bed boiler
Part 6: The maintenance of fly-ash recirculation, bed-material
makeup, limestone system

2006-12-17 发布

2007-05-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言.....55

1 范围.....56

2 规范性引用文件.....56

3 总则.....56

4 飞灰再循环、补料、石灰石系统的组成.....56

5 文丘里喷射输送机的检修.....57

6 补料系统设备的检修.....57

7 石灰石风机的检修.....58

8 螺旋泵的检修.....60

前 言

本部分是根据《国家发展改革委办公厅关于下达 2003 年行业标准项目补充计划的通知》（发改办工业〔2003〕873 号）的安排编写的。

DL/T 1035《循环流化床锅炉检修导则》分为 6 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：锅炉本体检修；
- 第 3 部分：给煤及烟风系统检修；
- 第 4 部分：排渣系统检修；
- 第 5 部分：耐火防磨层检修；
- 第 6 部分：飞灰再循环、补料及石灰石系统检修。

本部分是 DL/T 1035 的第 6 部分。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由电力行业电站锅炉标准化技术委员会归口并解释。

本部分起草单位：东莞市东糖集团有限公司、叶县蓝光电厂、阳泉市南煤集团煤矸石电厂。

本部分起草人：黄飞舟、张红军、张全胜。

循环流化床锅炉检修导则

第 6 部分：飞灰再循环、补料及石灰石系统检修

1 范围

DL/T 1035 的本部分规定了电站用燃煤循环流化床锅炉飞灰再循环、补料及石灰石系统检修工艺的要点和质量要求。

本部分适用于 220t/h 及以上容量的燃煤循环流化床锅炉飞灰再循环、补料及石灰石系统的检修，检修内容不包括通用机械设备、电气设备和控制仪表等设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 DL/T 1035 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

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 748.9 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 1035.1 循环流化床锅炉检修导则 第 1 部分：总则

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 锅炉飞灰再循环、补料、石灰石系统检修前的准备工作应按 DL/T 1035.1 的规定进行。

3.2 检修工作中，应按电安生〔1994〕227 号的规定确保人身和设备的安全。

3.3 罗茨风机、管道及其附件检修、正压气力输灰系统、灰仓及除尘设备的检修应符合 DL/T 748.5 的规定。

4 飞灰再循环、补料、石灰石系统的组成

4.1 飞灰再循环系统的组成

4.1.1 文丘里喷射微正压气力输灰系统

一般由输送风机系统（包括罗茨风机和进出口消音器）、文丘里喷射泵（喷射输送机）、输灰管道及阀门组成。仪用压缩空气来自电厂（站）仪用空气压缩机系统，在合适位置接口。

4.1.2 正压气力输灰系统

正压气力输灰系统将电除尘器—电场灰斗的灰通过上引式仓泵输送至中间灰仓，一般由压缩空气系统（包括空气压缩机、空气干燥器、除油器和储气罐）、仓泵系统（包括进料阀、出料阀、料位指示器和气化装置）、输灰管道及阀门组成。压缩空气系统与电厂（站）电除尘气力输灰系统的压缩空气系统共用。

4.1.3 中间灰仓卸灰系统

一般由气化风系统（包括电加热器和灰库气化槽）、卸灰（給料）系统（包括手动插板门、锁气式电动旋转給料阀及管道）、库顶收尘系统组成。

4.2 补料系统组成

4.2.1 机械输送系统

一般由刮板式输送机、链斗式提升机、灰渣罐、收尘器、給料装置、管道及阀门组成。

4.2.2 正压气力输送系统

正压气力输送系统将灰渣罐储存的灰渣通过仓泵输送至炉内，一般由压缩空气系统（包括空气压缩机、空气干燥器、除油器和储气罐）、仓泵系统（包括进料阀、出料阀、料位指示器和气化装置）、输灰管道及阀门组成。压缩空气系统与电厂（站）电除尘气力输灰系统的压缩空气系统共用。

4.3 石灰石系统的组成

4.3.1 文丘里喷射微正压气力输灰系统

一般由输送风机系统（包括罗茨风机和进出口消音器）、文丘里喷射泵（喷射输送机）、输灰管道及阀门组成。仪用压缩空气来自电厂（站）仪用空气压缩机系统，在合适位置接口。

4.3.2 正压气力输送系统

一般由压缩空气系统（包括空气压缩机、空气干燥器、除油器和储气罐）、仓泵系统（包括进料阀、出料阀、料位指示器和气化装置）、输灰管道及阀门组成。压缩空气系统与电厂（站）电除尘气力输灰系统的压缩空气系统共用。

4.3.3 中间灰仓卸灰系统

一般由气化风系统（包括电加热器和灰库气化槽）、卸灰（给料）系统（包括手动插板门、螺旋泵及管道）、库顶收尘器组成。

5 文丘里喷射输送机的检修

文丘里喷射输送机的检修应按表 1 的规定执行。

表 1 文丘里喷射输送机的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
检查喷射输送机及配件	1. 清理杂物和灰垢。 2. 检查喷射口及喷射孔的磨损。 3. 解体清理，喷嘴、扩散管、进料口磨损及腐蚀检查。 4. 拆卸入口法兰、进料口法兰螺栓，拆卸出口管节套。 5. 更换损坏的零件。 6. 组装。 7. 做通水试验。	1. 无灰垢、杂物。 2. 喷射口及喷射孔尺寸在规定范围内。 3. 喷嘴完好、无堵塞，否则应更换或清理。空气管路畅通，无堵塞。 4. 扩散管壁厚磨损量不超过原厚度的 2/3。 5. 扩散管进料口无裂纹及砂眼。 6. 喷嘴磨损量不超过原孔径 2mm。 7. 流道畅通无堵塞，本体及各接合面无泄漏。

6 补料系统设备的检修

补料系统设备的检修应按表 2 的规定执行。

表 2 补料系统设备的检修

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 刮板式输送机	应符合 DL/T 748.5 的规定。		
2. 链斗式提升机	料斗和链条检查	1. 检查料斗是否完好、磨穿、变形。 2. 检查刮板柱销是否磨损、柱销孔是否扩大。 3. 检查链条节距。	1 料斗应完好，无变形，与链条连接牢固。 2. 柱销直径与孔径相差应小于环向间隔的 10%。 3. 实际链条节距不应超过正常节距的 2%。

表 2 (续)

设备名称	检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 链斗式提升机	链轮和张紧装置		1. 链轮无断齿、变形、明显磨损，与轴配合紧密无轴向移位。 2. 张紧装置调整杆无滑丝、螺纹压溃，有足够调节量。
	减速装置和联轴器		1. 减速装置传动平稳、各部位振动位移值小于 0.10mm。 2. 油位在刻度范围或油位量程的 1/2 到 2/3 之间。 3. 联轴器的径向偏差、瓢偏、轴向间隙符合厂家的要求。
3. 灰渣罐	罐体和收尘器	1. 检查罐体是否变形和裂纹。 2. 检查布袋是否磨穿、脱落，定期吹灰装置是否正常。 3. 喷吹管。	1. 罐体无变形和裂纹。 2. 布袋无穿孔，与孔板安装紧密；布袋笼架无变形、焊接脱落；定期吹灰装置按预定顺序和周期运行，气源稳定、无泄漏。 3. 喷吹管固定应牢固，喷吹孔对正布袋口，误差小于 5mm。
	闸板和给料装置	1. 检查闸板开关灵活性。 2. 给料装置无松动。	1. 闸板可全开、全关，启闭灵活。 2. 给料装置运转平稳，无卡涩、松动。
4. 输送仓泵	见 DL/T 748.9—2001		
5. 输送管路	输送管路和补偿器	1. 检查输送管路。 2. 检查补偿器。	1. 输送管路无磨穿、裂纹，焊接口无爆裂，法兰接口无脱落、泄漏。 2. 补偿器的补偿量应满足设计要求。

7 石灰石风机的检修

石灰石风机的检修应按表 3 的规定执行。

表 3 石灰石风机的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 检修前的检查	1. 用震动表测量震动值，用听筒检查轴承有无异音。 2. 记录轴承温度，检查漏油情况。 3. 检查机壳的严密性，检查漏风处。 4. 检查冷却水系统的工作情况。 5. 查阅设备缺陷记录。 6. 做好必要的材料工具照明用具的准备。 7. 办理热力机械检修工作票。	1. 轴承无异音。 2. 轴承无漏油，温度符合规程的要求。 3. 机壳无漏风。

表 3 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 进口管的检修	1. 旋下进口滤网压盖螺栓, 取下压盖, 抽出滤网。 2. 检查清理滤网。 3. 拆进口管与机壳法兰连接螺栓, 吊下进口管。 4. 清理进口管内的杂物。	1. 滤网干净干燥。 2. 滤网、压盖固定牢固可靠。
3. 联轴器的检修	1. 联轴器上应有装配标记。 2. 拆联轴器连接螺栓, 用加热法和专用工具拆卸对轮。 3. 检查对轮有无裂纹及其他损坏现象。 4. 测量轴径及联轴器孔径。 5. 装配前还应检查键及键槽。	1. 联轴器孔径与轴径配合符合设计的配合公差。 2. 键的材质应与设计相符。 3. 键与键槽无压溃、变形。 4. 键与键槽两侧不应有间隙, 顶部间隙为 0.2mm~0.4mm。
4. 前轴承座的检修	1. 拆装前作好标记。 2. 放掉主、副油箱内机油。 3. 拆轴头端盖与副油箱连接螺栓, 去掉轴头端盖, 挖出填料。 4. 退出副油箱与前墙板圆锥定位销, 拆副油箱与前墙板连接螺栓, 去掉副油箱, 用汽油清洗油室。 5. 拆掉前轴承压盖, 用专用工具拆掉前轴承, 检查测量轴承有无损坏。 6. 拆掉密封圈, 检查密封圈的磨损情况。 7. 退出前墙板与机壳定位圆锥销, 拆卸前墙板与机壳连接螺栓, 拆掉前墙板。 8. 按以上相反的顺序回装。	1. 轴承内外套及球架、滚动体不应有裂纹、锈蚀、麻点等缺陷。 2. 轴承滚道间隙超过 0.25mm 应更换。新轴承滚道间隙应为 0.05mm~0.16mm。 3. 密封圈应无老化、变形等缺陷。
5. 齿轮部的拆卸与检修	1. 拆装前作好标记。 2. 将主油箱内机油放掉。 3. 解列冷却水系统, 拆掉主油箱冷却水管。 4. 退出主油箱与后墙板定位圆锥销, 拆连接螺栓, 拆下主油箱, 用汽油清洗油室。 5. 旋下齿轮紧固螺母, 拆下齿轮, 检查齿轮磨损情况。 6. 旋下轴承紧固螺母, 用专用工具拆卸轴承, 检查轴承内外套、滚动体及保持架的磨损情况。 7. 测量轴承的滚道间隙。 8. 取出密封胶圈。 9. 退出后墙板与机壳定位圆锥销, 拆后墙板与机壳连接螺栓, 拆掉后墙板。	1. 齿轮齿面磨损超过原厚度 1/3 时应更换; 齿轮孔径与轴径配合应符合设计的配合公差。 2. 轴承内外套及球架、滚动体不应有裂纹、锈蚀、麻点等缺陷。 3. 轴承滚道间隙超过 0.25mm 应更换。新轴承滚道间隙应在 0.05mm~0.16mm。
6. 机壳的检修	1. 将叶轮抽出, 检查叶轮磨损情况, 并测量叶轮轴各部尺寸。 2. 检查机壳有无裂纹。 3. 回装时按以上相反的顺序回装。	叶轮轴轴径与前轴承、后轴承及齿轮孔径配合符合设计的配合公差。
7. 叶轮各部间隙的调整	1. 叶轮与叶轮之间的啮合间隙: 拧松齿圈与轮毂的紧固螺栓, 并拆除定位圆锥销, 调整齿圈与轮毂的安装角度即可达到调整间隙的目的。 2. 叶轮与机壳之间的径向间隙: 拧松机壳与墙板之间的紧固螺栓, 并拆下定位圆锥销, 根据具体情况调整墙板与机壳之间	叶轮与叶轮之间、叶轮与墙板之间的间隙测量应满足制造厂家的要求。

表 3 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
7. 叶轮各部间隙的调整	的相对位置,即可达到调整间隙的目的。 3. 叶轮与前、后墙板的轴向间隙的调整: 拧松前轴承座与墙板的连接螺栓,调整垫片厚度即可达到调整端面间隙的目的。增加垫片厚度,叶轮与前墙板之间的轴向间隙减小,与后墙板之间轴向间隙增大。反之,则叶轮与前墙板之间轴向间隙增大,与后墙板之间轴向间隙减小。	
8. 石灰石风机找正	1. 找正可用百分表、直尺和塞尺。 2. 校正中心后装对轮螺栓,紧固地脚螺栓。 3. 装复对轮罩。	联轴器找正后,以下值应满足厂家的要求: 1. 两轴心径向位移。 2. 两轴线倾斜。 3. 端面间隙。
9. 出口门检修	1. 旋下手轮压紧螺母,退出手轮与阀杆螺母销子,取下手轮。 2. 拆阀杆密封压盖螺栓,退出密封压盖,挖出填料。 3. 拆框架与阀体的连接螺栓,将阀芯连同阀杆一同从阀座抽出,然后将阀杆从阀芯中取出来。 4. 检查阀杆是否有弯曲变形、锈蚀等缺陷,检查阀芯的磨损情况。 5. 回装时按以上相反的顺序回装。	阀杆弯曲度应小于 0.05mm,丝扣完好。

8 螺旋泵的检修

螺旋泵的检修应按表 4 的规定执行。

表 4 螺旋泵的检修

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
1. 检修前的检查	1. 办理热力机械检修工作票,确认电源已经切断后,方可开始工作。 2. 联系拆电机线。 3. 拆卸联轴器防护罩。 4. 拆卸电机地脚螺栓,移开电机。 5. 检查棒销磨损情况,解列联轴器。	1. 检查联轴器无裂纹,螺孔应完整,无变形,与轴装配无松动。 2. 键与键槽无压溃、变形。 3. 联轴器找正后的径向偏差、瓢偏、轴向间隙符合厂家的要求。 4. 不满足要求的尼龙棒销应更换。 5. 联轴器盘动无卡涩,联轴器转动时,与防护罩无相碰或摩擦。
2. 拆卸螺旋泵	1. 拆卸螺旋泵。 2. 旋下螺旋泵混合箱与空气管道的连接法兰螺栓。 3. 旋下螺旋泵混合箱与空气管道的连接法兰螺栓。 4. 拆卸与泵体相连的空气吹洗管道。 5. 拆卸进料法兰螺栓。 6. 拆卸螺旋泵地脚螺栓。 7. 将螺旋泵整体移至检修场地。 8. 拆卸螺旋泵。	

表 4 (续)

检修内容	工 艺 要 点	质 量 要 求
2. 拆卸螺旋泵	9. 旋下螺旋泵混合箱与空气管道的连接法兰螺栓。 10. 旋下螺旋泵混合箱与空气管道的连接法兰螺栓。 11. 拆卸与泵体相连的空气吹洗管道。 12. 拆卸进料法兰螺栓。 13. 拆卸螺旋泵地脚螺栓。 14. 将螺旋泵整体移至检修场地。 15. 拆卸螺旋泵。 16. 旋下螺旋泵混合箱与空气管道的连接法兰螺栓。 17. 拆卸与泵体相连的空气吹洗管道。 18. 拆卸进料法兰螺栓。 19. 拆卸螺旋泵地脚螺栓, 将螺旋泵整体移至检修场地。	
3. 螺旋泵的检修	1. 拆卸驱动端轴承端盖, 检查轴承及油封。 2. 拆卸卸料端轴承闷盖, 检查轴承及油封。 3. 更换轴承及密封装置时, 应拆卸轴承座上盖。 4. 更换轴承时, 应用热拆法, 并用专用工具将轴承拆下; 检查新轴承符合标准, 轴径合格, 紧力适当; 将新轴承加热到 100℃ 装到轴上, 再注入合格润滑油。 5. 拆卸各外套筒及各内套筒, 检查套筒的磨损情况。 6. 拆卸两平衡轮外侧的耐磨套, 检查磨损情况。 7. 拆卸混合箱的上盖, 检查螺旋叶片的磨损情况。 8. 检查螺旋轴与内套筒间的间隙不应超过 2.5mm。 9. 按螺旋泵的解体逆顺序装复螺旋泵。	按通用技术标准检查轴承及油封: 1. 轴承与轴无松动, 轴承件无麻点、裂纹、重皮、锈蚀, 砂架完好。 2. 轴承径向间隙不得超过 0.20mm, 轴与轴承体无裂纹、磨损等缺陷, 油封无损坏、变形、老化及变质等现象。 3. 螺旋叶片周边上的镀层厚度为 4mm~5mm, 表面镀层厚度为 4mm。 4. 如螺旋叶片的镀层以下的基体金属有磨损, 应更换螺旋叶片。 5. 螺旋叶片更换时, 以一圈为一段。更换的螺旋叶片以不超过三段为宜。若须更换三段以上, 则螺旋轴应报废。 6. 若螺旋轴与内套筒间隙超过 2.5mm, 则应更换套筒或螺旋轴。
4. 卸料箱的检修	1. 旋下卸料箱与混合箱的连接法兰螺栓。 2. 拆下卸料箱, 检查密封垫。 3. 将卸料箱清理干净。	