

ICS 27.100

F 23

备案号: 15172-2005

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 903 — 2004

磨煤机耐磨件堆焊技术导则

Technical guide for surfacing parts of coal pulverizer

2004-12-14 发布

2005-06-01 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	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 一般规定	1
4 焊前准备	2
5 堆焊工艺	3
6 质量检验及要求	3
7 技术文件	3

前 言

本标准是根据原国家经济贸易委员会（电力〔2001〕44号）《关于确认2001年度电力行业标准制、修订计划项目的通知》的安排编制的。本标准在编制的过程中主要考虑了火电厂磨煤机主要磨损件的焊接堆焊生产与采用焊接方法堆焊修复的情况。

本标准主要根据电力行业火电厂多年来有关磨煤机耐磨堆焊的试验研究成果以及积累的经验编写，在编制过程中力求具有科学性、实用性及可操作性，可以指导火电厂磨煤机耐磨件的堆焊工作。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电站焊接标准化技术委员会归口并解释。

本标准主要起草单位：国电电力建设研究所、江苏电力建设第一工程公司、宁夏电力科技教育工程院、河北电力研究院、华北电网有限公司焊接技术培训中心、山东电力研究院。

本标准主要起草人：徐德录、张学诚、马彦喜、姜运建、任永宁、郭军、张忠文。

本标准为首次发布。

磨煤机耐磨件堆焊技术导则

1 范围

本标准规定了磨煤机耐磨件堆焊的技术条件及其验收要求。

本标准适用于球磨机衬板，中速磨磨辊、底盘瓦、磨环，风扇磨冲击板、护钩、护甲等部件的堆焊；其他耐磨件的堆焊也可参照本标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，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标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 9443 铸钢件渗透探伤及缺陷显示痕迹的评级方法

GB/T 9444 铸钢件磁粉探伤及质量评级方法

GB/T 17493 低合金钢药芯焊丝

GB/T 17854 埋弧焊用不锈钢焊丝和焊剂

DL/T 679 焊工技术考核规程

DL/T 681 磨煤机耐磨件技术条件

DL/T 753 汽轮机铸钢件补焊技术导则

JB/T 3223 焊接材料质量管理规程

JB/T 9218 渗透探伤方法

3 一般规定

3.1 焊接方法

对于中速磨磨辊和底盘瓦等回转体耐磨件，应采用自动焊的方法（包括埋弧堆焊和明弧堆焊等），其他无法实现自动焊的耐磨件也可以采用焊条电弧焊。

3.2 对焊接工作人员的要求

3.2.1 焊接工作人员包括焊接技术人员、焊工和焊接检验人员。

3.2.2 焊接技术人员应具有一定专业技术水平和较丰富实践经验；熟悉并认真执行本标准，结合实际情况编制堆焊工艺方案；负责记录、检查、整理堆焊技术资料等。

3.2.3 焊工应按照 DL/T 679 的规定考核，并取得相应焊接方法（埋弧焊 1G 和焊条电弧焊 1G）的焊工合格证书；施焊前应掌握堆焊设备的使用方法、耐磨件的结构和材料成分、堆焊材料的性能等，并通过实际焊接条件的模拟练习后，严格按照给定的堆焊工艺和焊接技术措施进行施焊。

3.2.4 焊接检验人员包括无损检验和理化检验人员。无损检验人员应具有 II 级及以上检验资格，理化检验人员应具有相应检验项目的资格。

3.3 耐磨件、焊接材料和堆焊设备

3.3.1 堆焊前应按 DL/T 681 的规定对耐磨件的化学成分和力学性能进行核查。

3.3.2 根据耐磨件的材质成分、工件结构、工况条件等选用焊条、焊丝、焊剂等焊接材料，焊接材料必须有制造厂的质量合格证书，其质量管理应符合 JB/T 3223 的规定。

自动堆焊时，宜使用以钢带内包敷合金粉末轧制和拉拔而成的药芯焊丝，药芯焊丝的质量应符合 GB/T 17493 的要求，同时焊丝的药粉应填充均匀，其填充率的变化每米应不大于 5%。

埋弧自动堆焊时，应保证焊剂与焊丝的配套使用，焊剂的质量应符合 GB/T 17854 的要求。

3.3.3 堆焊及其辅助设备须具有参数稳定、调节灵活、安全可靠等性能，并满足堆焊规范的需要。

采用自动堆焊的方法时，对堆焊及其辅助设备应满足如下要求：

- a) 焊接电源应能保证长时间连续稳定工作；
- b) 操作机能实现自动焊枪的上下左右方向移动；
- c) 变位机能实现水平方向的旋转和垂直方向的翻转；
- d) 除尘系统能对自动焊时释放的焊接烟尘进行净化；
- e) 磨煤辊、底盘瓦的工装卡具应根据相应型号的磨煤机来制作，并且不能破坏耐磨件的装配尺寸。

3.4 安全要求和环境条件

3.4.1 堆焊工作必须遵守安全、防护、防火等规程的有关规定。

3.4.2 堆焊工作的环境温度不得低于 5℃，否则应采取相应措施。

4 焊前准备

4.1 耐磨件经磨损或其他破坏后，应首先目视检查，如有必要按照 JB/T 9218 进行探伤检验，如果存在有可能导致部件整体破坏的缺陷时，不宜进行堆焊修复。

4.2 对确定需进行堆焊的耐磨件，其堆焊前的材质成分、表面硬度、结构尺寸、磨损型线等应有原始记录。

4.3 堆焊前应对耐磨件表面的油污、锈等进行清理。

4.4 焊前预热根据自动焊和焊条电弧焊分别要求如下：

- a) 自动焊时，一般不需要进行焊前预热。当环境温度低于 5℃ 时，应考虑采取预热措施，预热温度以 100℃ 以下为宜。
- b) 焊条电弧焊时，如果需要预热，预热温度应根据堆焊耐磨件的材质成分并参照 DL/T 753 和表 1 确定。氧—乙炔焰只适于局部预热，局部预热时的加热范围应大于被焊区四周约 100mm，当采用氧—乙炔焰加热时，火焰焰心距离工件 10mm 以上，均匀加热。

表 1 常见母材的手工堆焊推荐焊接材料和预热温度

耐磨件材质	堆焊焊条	预热温度 ℃	备 注
ZGCrMo	EDPCrMo-A1-15	100~150	小型工件可不预热
ZGNiCrMo	EDCrNi-B-15	100~150	小型工件可不预热
ZGCr5Mo	EDPCrMo-A4-03	150~200	-
ZGMn13	EDMn-A-16	室温	-
ZGMn18	EDMn-A-16	室温	-
KmTBCCr20Mo	EDZCr-B-03	200~250	-
KmTBCCr26	EDZCr-B-16	200~250	-
KmNi4Cr2	EDCr-C-15	200~250	大型工件应预热至 300℃

5 堆焊工艺

5.1 堆焊工艺措施

堆焊前应编制堆焊工艺措施，堆焊工艺措施应包括以下内容：堆焊方法；堆焊操作人员要求；堆焊使用的设备及工装要求；堆焊材料的牌号、生产厂家、材料成分等；堆焊顺序及工艺参数；试验性焊接的要求；要求的焊道形状；焊后检验要求。

5.2 焊条电弧堆焊工艺

焊条电弧堆焊时宜采用多层多道、分段退焊的方法。常见母材的焊条电弧堆焊推荐焊接材料和预热温度见表 1。

5.3 自动堆焊工艺

5.3.1 自动堆焊工艺参数根据药芯焊丝的规格确定，一般采用直径为 3.2mm 的焊丝，焊接电流 400A~600A，焊接速度（变位机旋转线速度）800mm/min~1000mm/min，焊丝干伸长度 30mm~35mm。

5.3.2 合适的焊道形状是宽 9.5mm，高 3.2mm 的窄焊道，同一焊层的后一焊道覆盖前一焊道的 40% 左右，下一焊层的焊道依次排列在上一焊层的两个焊道中间。

5.3.3 堆焊过程中，保证耐磨件的层间温度不超过 200℃。

5.3.4 堆焊层允许存在分布均匀致密的龟裂纹，但不能出现贯穿性裂纹。

5.3.5 堆焊过程中应使用专用卡尺测量，随时调整耐磨件的外形尺寸。

6 质量检验及要求

6.1 检验项目

6.1.1 耐磨件堆焊后应进行外观检查、无损检验、金相检验和硬度检验。

6.2 外观检查

6.2.1 耐磨件堆焊后表面应无熔渣、焊瘤和飞溅物等，并平滑过渡到母材。

6.2.2 焊条电弧焊时应符合原部件的尺寸要求。自动焊时，使用专用卡尺测量堆焊后磨煤辊、底盘瓦的外形尺寸，对照原产品的图纸要求，其周向尺寸偏差不大于±5mm，径向尺寸偏差不大于±1.5mm，堆焊层表面的鳞片状突起不平整度不大于 3mm。

6.3 无损检验

6.3.1 如果要求堆焊层不允许存在裂纹，则应对堆焊区和周围母材进行磁粉探伤或渗透探伤检验，并符合 GB/T 9443 和 GB/T 9444 的要求。

6.3.2 磨煤辊、底盘瓦的堆焊层允许存在分布均匀致密的龟裂纹，但不得有贯穿性裂纹和密集型气孔等缺陷。

6.4 金相检验

使用一批焊接材料进行堆焊时，应在首件耐磨件上进行腹膜金相检验，金相测点两点以上。自动堆焊耐磨件的金相组织类型应为莱氏体基体上分布着各向同性的共晶碳化物和二次碳化物，碳化物的面积含量应达到 60% 以上。

6.5 硬度检验

每一部件堆焊层的硬度测点应不少于三处，每处测量三次取平均值。自动堆焊耐磨件的硬度值应达到洛氏硬度 HRC58 以上。其他手工堆焊部件应该符合相应产品的技术条件。

6.6 其他要求

耐磨件堆焊后应满足其装配要求。

7 技术文件

7.1 堆焊技术文件应及时编制和存档。

7.2 堆焊技术文件内容包括：

- a) 耐磨件的原始材质成分、表面硬度；
 - b) 焊接材料质量合格证明书；
 - c) 耐磨件堆焊工艺措施或工艺方案；
 - d) 耐磨件堆焊后的外观检验和成品尺寸记录；
 - e) 堆焊层的金相检验、硬度检验、无损检验等报告。
-