

ICS 81.080

F 23

备案号: 15171-2005

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 902 — 2004

耐磨耐火材料技术条件与检验方法

Technical requirements and test methods of abrasion
resistant refractory material

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 术语和定义	2
4 分类	2
4.1 不定形耐磨耐火材料	2
4.2 耐磨耐火制品	2
5 技术条件	2
5.1 耐磨耐火浇注料	2
5.2 耐磨耐火可塑料	3
5.3 耐磨耐火捣打料	3
5.4 耐磨耐火制品	4
6 检验方法	4
6.1 耐磨耐火浇注料	4
6.2 耐磨耐火可塑料	5
6.3 耐磨耐火捣打料	5
6.4 耐磨耐火制品	5
7 检验规则	6
7.1 出厂检验	6
7.2 型式检验	6
7.3 批量	6
7.4 取样	6
7.5 判定规则	6
8 包装、标志、运输和储存	7

前 言

本标准是根据原国家经贸委《关于下达 2000 年度电力行业标准制、修订计划项目的通知》（电力 [2000] 70 号文）的安排制订的。

为进一步总结和推广各锅炉制造厂、电建公司、火电厂及相关材料生产厂家在循环流化床锅炉及其他类型锅炉耐磨部位材料的设计、施工、运行、检修及生产过程中的成功经验，使耐磨耐火材料的选择、生产、检验有章可循，特制定本标准。

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锅炉标准化技术委员会归口并负责解释。

本标准起草单位：国电电力建设研究所。

本标准参加单位：上海锅炉厂有限公司、哈尔滨锅炉厂有限责任公司、江苏昌光耐火炉料有限公司、苏州兰晶电力设备有限公司、宜兴市中电耐磨耐火工程有限公司、北京天坛股份通达耐火技术公司、河间市华电耐火耐磨材料有限公司、宜兴市锅炉密封工程公司、中韩窑业成套工程公司、河北天达万方实业有限公司。

本标准主要起草人：李寅雪、李震。

耐磨耐火材料技术条件与检验方法

1 范围

本标准规定了火力发电厂循环流化床锅炉及其他类型锅炉易磨损部位用耐磨耐火材料的术语、分类、技术条件、检验方法、检验规则、包装、标志、运输和储存等。

本标准适用于火力发电厂循环流化床锅炉及其他类型锅炉内衬易磨损部位用的耐磨耐火材料。

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。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 2997 致密定形耐火制品体积密度、显气孔率和真气孔率试验方法
- GB/T 3001 定形耐火制品常温抗折强度试验方法
- GB/T 5072 致密定形耐火制品常温耐压强度试验方法
- GB/T 5988 致密定形耐火制品重烧线变化试验方法
- GB/T 6900.3 粘土、高铝质耐火材料化学分析方法 邻二氮杂菲光度法测定三氧化二铁量
- GB/T 6900.4 粘土、高铝质耐火材料化学分析方法 EDTA 容量法测定氧化铝量
- GB/T 6900.6 粘土、高铝质耐火材料化学分析方法 EDTA 容量法测定氧化钙量
- GB/T 7321 致密定形耐火制品试验的制样规定
- GB/T 7322 耐火材料耐火度试验方法
- GB/T 10326 定形耐火制品尺寸、外观及断面的检查方法
- GB/T 15545 不定形耐火材料包装、标志、运输和储存
- GB/T 16546 定形耐火制品包装、标志、运输和储存
- GB/T 16555.1 碳化硅耐火材料化学分析方法 吸收重量法测定碳化硅量
- GB/T 18301 耐火材料常温耐磨性试验方法
- YB/T 370 耐火制品荷重软化温度试验方法（非示差—升温法）
- YB/T 376.1 耐火制品抗热震性试验方法（水急冷法）
- YB/T 2206.2 耐火浇注料抗热震性试验方法（水急冷法）
- YB/T 5116 粘土质和高铝质耐火可塑料试样制备方法
- YB/T 5117 粘土质和高铝质耐火可塑料线变化率试验方法
- YB/T 5118 粘土质和高铝质耐火可塑料强度试验方法
- YB/T 5119 粘土质和高铝质耐火可塑料可塑性指数试验方法
- YB/T 5200 致密耐火浇注料显气孔率和体积密度试验方法
- YB/T 5201 致密耐火浇注料常温抗折强度和耐压强度试验方法
- YB/T 5202.1 不定形耐火材料试样制备方法 第 1 部分：耐火浇注料
- YB/T 5203 致密耐火浇注料线变化率试验方法

3 术语和定义

3.1

耐磨耐火浇注料 abrasion resistant refractory castable

耐磨耐火浇注料是由致密耐火骨料、细粉、外加剂和结合剂组成的没有粘附性的混合料，通常以干态交货，加水或其他液体混合后方可浇注施工，在使用温度下能抵抗物料冲刷、耐磨损性能优良的不定形耐火材料。

3.2

耐磨耐火可塑料 abrasion resistant refractory plastic material

耐磨耐火可塑料是由致密耐火骨料、细粉、外加剂、结合剂和液体组成，具有良好作业性能，按交货状态直接使用，用捣打（机械或人工）方法施工，施工后加热硬化，在使用温度下能抵抗物料冲刷、耐磨损性能优良的不定形耐火材料。

3.3

耐磨耐火捣打料 abrasion resistant refractory ramming material

耐磨耐火捣打料是由致密耐火骨料、细粉、外加剂、结合剂和液体组成，按交货状态使用或加液体后使用，使用前无粘附性，用捣打（机械或人工）方法施工，在使用温度下能抵抗物料冲刷、耐磨损性能优良的不定形耐火材料。

3.4

耐磨耐火制品 abrasion resistant refractory product

耐磨耐火制品是由致密耐火骨料、细粉、外加剂和结合剂组成的混合料，具有一定形状、尺寸及强度的坯体，在使用温度下能抵抗物料冲刷、耐磨损性能优良的定型耐火材料。

4 分类

4.1 不定形耐磨耐火材料

不定形耐磨耐火材料按施工方法分为耐磨耐火浇注料、耐磨耐火可塑料和耐磨耐火捣打料。

耐磨耐火浇注料按理化性能分为 DMJ-1、DMJ-2、DMJ-3 三种牌号。DMJ 表示电厂用耐磨耐火浇注料。

耐磨耐火可塑料按理化性能分为 DMK-1、DMK-2、DMK-3 三种牌号。DMK 表示电厂用耐磨耐火可塑料。

耐磨耐火捣打料按理化性能分为 DMD-1、DMD-2、DMD-3 三种牌号。DMD 表示电厂用耐磨耐火捣打料。

4.2 耐磨耐火制品

耐磨耐火制品按理化性能分为：DMZ-1、DMZ-2、DMZ-3 三种牌号。DMZ 表示电厂用耐磨耐火制品。

5 技术条件

5.1 耐磨耐火浇注料

耐磨耐火浇注料的理化指标应符合表 1 的规定。

表1 耐磨耐火浇注料的理化指标

项 目		单位	指标		
			DMJ-1	DMJ-2	DMJ-3
耐磨性	900℃×3h	cm ³	≤10	≤8	≤5
体积密度		kg/m ³	≥2500		
常温耐压强度	110℃±5℃×24h	MPa	≥60	≥70	≥90
	1000℃×3h	MPa	≥80	≥90	≥110
常温抗折强度	110℃±5℃×24h	MPa	≥10	≥11	≥13
	1000℃×3h	MPa	≥11	≥12	≥15
抗热震性	900℃, 水冷	次	≥25		
烧后线变化率	1000℃×3h	%	±0.5		
耐火度		℃	≥1700	≥1740	≥1780
化学成分	Al ₂ O ₃	%	>45	≥60	≥75
	SiC	%	≥50	≥60	≥75
	Fe ₂ O ₃	%	≤2.0		
	CaO	%	≤2.0		

注1: 化学成分中 Al₂O₃、SiC 两项指标只取其中一个指标。
注2: 表中 900℃×3h 为试验条件, 表示在 900℃ 下恒温 3h (下同)。

5.2 耐磨耐火可塑料

耐磨耐火可塑料的理化指标应符合表2的规定。

5.3 耐磨耐火捣打料

耐磨耐火捣打料的理化指标应符合表2的规定。

表2 耐磨耐火可塑料及耐磨耐火捣打料的理化指标

项 目		单位	指标		
			DMK-1/DMD-1	DMK-2/DMD-2	DMK-3/DMD-3
耐磨性	900℃×3h	cm ³	≤10	≤8	≤5
体积密度		kg/m ³	≥2500		
常温耐压强度	110℃±5℃×24h	MPa	≥50	≥60	≥80
	1000℃×3h	MPa	≥75	≥80	≥100
常温抗折强度	110℃±5℃×24h	MPa	≥8	≥9	≥11
	1000℃×3h	MPa	≥11	≥13	≥15
抗热震性	900℃, 水冷	次	≥25		
烧后线变化率	1000℃×3h	%	±0.5		
耐火度		℃	≥1700	≥1740	≥1780
可塑性指数		%	15~40		
化学成分	Al ₂ O ₃	%	>45	≥60	≥75
	SiC	%	≥50	≥60	≥75
	Fe ₂ O ₃	%	≤2.0		
	CaO	%	≤1.0		

注1: DMD-1、DMD-2、DMD-3 不要求可塑性指数指标。
注2: 化学成分中 Al₂O₃、SiC 两项指标只取其中一个指标。

5.4 耐磨耐火制品

耐磨耐火制品的尺寸允许偏差及外观应符合表3的规定。

耐磨耐火制品的理化指标应符合表4的规定。

表3 耐磨耐火制品的尺寸允许偏差及外观

mm

项 目		允许值
尺寸允许偏差	尺寸≤115	±1.0
	尺寸 116~230	±1.5
	尺寸>230	±2.0
扭曲	长度≤230	≤2.0
	长度>230	≤2.5
缺角长度		≤20
缺棱长度		≤40
熔洞直径		≤6
裂纹长度	宽度≤0.25	不限制(不准成网状)
	宽度 0.26~0.50	≤50
	宽度>0.50	不准有

表4 耐磨耐火制品的理化指标

项目		单位	指标		
			DMZ-1	DMZ-2	DMZ-3
耐磨性		cm ³	≤8	≤7	≤5
体积密度		kg/m ³	≥2500		
常温耐压强度	110℃±5℃×24h	MPa	≥80	≥90	≥110
常温抗折强度	110℃±5℃×24h	MPa	≥9	≥10	≥12
抗热震性	900℃, 水冷	次	≥15		
重烧线变化率	1000℃×3h	%	±0.3		
耐火度		℃	≥1740	≥1760	≥1780
荷重软化温度	0.6%	℃	≥1420	≥1470	≥1500
化学成分	Al ₂ O ₃	%	>45	≥60	≥75
	SiC	%	≥50	≥60	≥75
	Fe ₂ O ₃	%	≤2.0		

注：化学成分中 Al₂O₃、SiC 两项指标只取其中一个指标。

6 检验方法

6.1 耐磨耐火浇注料

6.1.1 样品制备, 应按 YB/T 5202.1 进行。

6.1.2 耐磨性的测定, 应按 GB/T 18301 进行。试验条件为 900℃×3h 烧后。

6.1.3 体积密度的测定, 应按 YB/T 5200 进行。

6.1.4 常温耐压强度、常温抗折强度的测定, 应按 YB/T 5201 进行。

6.1.5 抗热震性的测定, 应按 YB/T 2206.2 进行。

6.1.6 烧后线变化率的测定, 应按 YB/T 5203 进行。

- 6.1.7 耐火度的测定, 应按 GB/T 7322 进行。
- 6.1.8 Al_2O_3 的测定, 应按 GB/T 6900.4 进行。
- 6.1.9 SiC 的测定, 应按 GB/T 16555.1 进行。
- 6.1.10 Fe_2O_3 的测定, 应按 GB/T 6900.3 进行。
- 6.1.11 CaO 的测定, 应按 GB/T 6900.6 进行。
- 6.2 耐磨耐火可塑料
 - 6.2.1 样品制备, 应按 YB/T 5116 进行。
 - 6.2.2 耐磨性的测定, 应按 GB/T 18301 进行。试验条件为 $900^{\circ}C \times 3h$ 烧后。
 - 6.2.3 体积密度的测定, 应按 YB/T 5200 进行。
 - 6.2.4 常温耐压强度、常温抗折强度的测定, 应按 YB/T 5118 进行。
 - 6.2.5 抗热震性的测定, 应按 YB/T 2206.2 进行。
 - 6.2.6 烧后线变化率的测定, 应按 YB/T 5117 进行。
 - 6.2.7 耐火度的测定, 应按 GB/T 7322 进行。
 - 6.2.8 可塑性指数的测定, 应按 YB/T 5119 进行。
 - 6.2.9 Al_2O_3 的测定, 应按 GB/T 6900.4 进行。
 - 6.2.10 SiC 的测定, 应按 GB/T 16555.1 进行。
 - 6.2.11 Fe_2O_3 的测定, 应按 GB/T 6900.3 进行。
 - 6.2.12 CaO 的测定, 应按 GB/T 6900.6 进行。
- 6.3 耐磨耐火捣打料
 - 6.3.1 样品制备, 应按 YB/T 5116 进行。
 - 6.3.2 耐磨性的测定, 应按 GB/T 18301 进行。试验条件为 $900^{\circ}C \times 3h$ 烧后。
 - 6.3.3 体积密度的测定, 应按 YB/T 5200 进行。
 - 6.3.4 常温耐压强度、常温抗折强度的测定, 应按 YB/T 5118 进行。
 - 6.3.5 抗热震性的测定, 应按 YB/T 2206.2 进行。
 - 6.3.6 烧后线变化率的测定, 应按 YB/T 5117 进行。
 - 6.3.7 耐火度的测定, 应按 GB/T 7322 进行。
 - 6.3.8 Al_2O_3 的测定, 应按 GB/T 6900.4 进行。
 - 6.3.9 SiC 的测定, 应按 GB/T 16555.1 进行。
 - 6.3.10 Fe_2O_3 的测定, 应按 GB/T 6900.3 进行。
 - 6.3.11 CaO 的测定, 应按 GB/T 6900.6 进行。
- 6.4 耐磨耐火制品
 - 6.4.1 尺寸及外观的检查, 应按 GB/T 10326 进行。
 - 6.4.2 样品制备, 应按 GB/T 7321 进行。
 - 6.4.3 耐磨性的测定, 应按 GB/T 18301 进行。
 - 6.4.4 体积密度的测定, 应按 GB/T 2997 进行。
 - 6.4.5 常温耐压强度的测定, 应按 GB/T 5072 进行。
 - 6.4.6 常温抗折强度的测定, 应按 GB/T 3001 进行。
 - 6.4.7 抗热震性的测定, 应按 YB/T 376.1 进行。
 - 6.4.8 重烧线变化率的测定, 应按 GB/T 5988 进行。
 - 6.4.9 耐火度的测定, 应按 GB/T 7322 进行。
 - 6.4.10 荷重软化温度的测定, 应按 YB/T 370 进行。
 - 6.4.11 Al_2O_3 的测定, 应按 GB/T 6900.4 进行。
 - 6.4.12 SiC 的测定, 应按 GB/T 16555.1 进行。

6.4.13 Fe_2O_3 的测定，应按 GB/T 6900.3 进行。

7 检验规则

7.1 出厂检验

产品应经检验合格后方可出厂。

不定形耐磨耐火材料出厂检验项目包括：耐磨性、常温耐压强度、常温抗折强度、烧后线变化率。

耐磨耐火制品出厂检验项目包括：尺寸及外观、耐磨性、常温耐压强度、常温抗折强度、抗热震性。

7.2 型式检验

型式检验项目包括本标准第 5 章该类产品的全部项目。有下列情况之一者，应进行型式检验：

- 新产品投产鉴定时或停产半年以上重新投产时；
- 正式生产后，原材料、工艺技术等发生较大的改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，定期或积累一定产量后；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 国家质量技术监督机构提出进行型式检验时。

7.3 批量

不定形耐磨耐火材料按同一牌号进行分批，每批不超过 200t。原料变更时应另行分批。

耐磨耐火制品以 100m^3 为一批，不足 100m^3 按一批计。

7.4 取样

不定形耐磨耐火材料按每批为一个取样单位，取样应有代表性。每批应由其中 5~10 袋（桶）中等量取样，总量不少于 40kg。

耐磨耐火制品尺寸、外观及其他检验项目的试样采用随机取样法，即每次取样时，批中所验收的产品被取到的可能性都相等。取样数量按表 5 进行。

表 5 取样数量

序 号	检验项目	取样数量 块
1	尺寸及外观	20
2	耐磨性	2
3	体积密度	3
4	常温耐压强度	3
5	常温抗折强度	3
6	抗热震性	3
7	重烧线变化率	3
8	荷重软化温度	1

注：耐火度和化学分析试样，均应取平均试样（每块砖取样不少于 100g）。

7.5 判定规则

7.5.1 非破坏性检验判定规则

- 全部试样的 90% 及以上符合标准要求，判该批产品合格。
- 全部试样的 75% 及以上符合标准要求，需重新取样进行复检，试样数量与第一次取样相同，第

二次试样必须 100%符合标准要求, 判该批产品合格。

c) 全部试样的 75%以下符合标准要求, 判该批产品不合格, 不予复检。

7.5.2 破坏性检验判定规则

检验结果如有一项不符合标准要求时, 该不合格项目应取双倍试样进行复检, 复检结果仍不合格, 则判该批产品不合格。若有两项或两项以上不符合标准要求时, 判该批产品不合格, 不予复检。

8 包装、标志、运输和储存

8.1 不定形耐磨耐火材料的包装、标志、运输和储存应符合 GB/T 15545 的规定。

8.2 耐磨耐火制品的包装、标志、运输和储存应符合 GB/T 16546 的规定。

8.3 产品发出时, 应附有产品使用说明书和质量证明书。
