

ICS 13.030

J 88

备案号:



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10991—2010

湿法烟气脱硫装置专用设备 喷淋管

Special equipment of wet flue gas desulphurization system
—Spraying header



2010-02-11 发布

2010-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

4.1 基本要求 2

4.2 性能要求 3

4.3 材料要求 4

5 检验和试验 5

5.1 检验 5

5.2 试验 5

5.3 检验规则 6

6 标志、包装、运输和贮存 6

6.1 标志 6

6.2 包装 6

6.3 运输 7

6.4 贮存 7

图 1 FRP 喷淋管管壁结构示意图 2

表 1 不同材质的喷淋管管壁组成 2

表 2 管壁组成成分及含量 3

表 3 FRP 喷淋管内径和极限偏差 3

表 4 长度和极限偏差 3

表 5 管箍尺寸极限偏差 4

表 6 管端面垂直度 4

表 7 喷淋管力学性能 4

表 8 硫化橡胶材料物理特性 5

前 言

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由机械工业环境保护机械标准化技术委员会（CMIF/TC7）归口。

本标准起草单位：武汉凯迪电力环保有限公司、江苏苏源环保工程有限公司、浙江德创环保科技有限公司、浙江大学蓝天环保设备工程有限公司、连云港中复连众复合材料集团有限公司。

本标准主要起草人：李雄浩、魏世发、韩旭、田超凯。

本标准为首次发布。

湿法烟气脱硫装置专用设备 喷淋管

1 范围

本标准规定了湿法烟气脱硫装置吸收塔专用喷淋管的术语和定义，技术要求，检验和试验，标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于湿法烟气脱硫装置。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用成为本标准的条款。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的版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 1447 纤维增强塑料拉伸性能试验方法（GB/T 1447—2005，ISO 527-4: 1997，NEQ）

GB/T 1448 纤维增强塑料压缩性能试验方法

GB/T 1449 纤维增强塑料弯曲性能试验方法（GB/T 1449—2005，ISO 14125: 1998，NEQ）

GB/T 1458 纤维缠绕增强塑料环形试样力学性能试验方法（GB/T 1458—2008，ASTM D 2291: 1998，NEQ）

GB/T 2576 纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法（GB/T 2576—2005，ISO 308: 1994，MOD）

GB/T 2577 玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法（GB/T 2577—2005，ISO 1172: 1996，MOD）

GB/T 3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法（GB/T 3854—2005，ASTM D 2583: 1995，MOD）

GB/T 5351 纤维增强热固性塑料管短时水压 失效压力试验方法（GB/T 5351—2005，ASTM D 1599: 1988，NEQ）

GB/T 8163—2008 输送流体用无缝钢管

GB/T 8237 纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂

GB/T 9124—2000 钢制管法兰 技术条件

GB/T 9258.1—2000 涂附磨具用磨料 粒度分析 第1部分：粒度组成（idt ISO 6344-1: 1998）

GB/T 13793—2008 直缝电焊钢管

GB 18241.1 橡胶衬里 第1部分：设备防腐衬里

GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱

HG 21501 衬胶钢管和管件

JC 552—1994 纤维缠绕增强热固性树脂压力管

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

喷淋管 spray header

用于湿法脱硫吸收塔内将循环喷淋浆液均匀分配到各个喷嘴的设备。

3.2

FRP fiberglass reinforced plastics

玻璃纤维增强塑料树脂制品。

3.3

PP polypropylene
聚丙烯塑料制品。

4 技术要求

4.1 基本要求

- 4.1.1 喷淋管应适宜输送的浆液特性，包括浆液成分、含固量、温度、压力、粘度、pH 值、氯离子浓度等。
- 4.1.2 喷淋管应适直接触的烟气条件，喷淋管的材质应保证在吸收塔烟气出口温度加 30 ℃ 的温度下长期运行。
- 4.1.3 喷淋管的厚度由内耐磨层、结构层、外耐磨层组成。以内压设计为基准，结构层厚度由直径、压力等级、失效环向应力和安全系数等计算决定。FRP 喷淋管厚度计算方法按 JC 552—1994 中附录 A 的规定，以短时水压失效压力试验测定的管环向强度为管的内压失效环向应力时，安全系数不小于 6.0。
- 4.1.4 喷淋管的制造材料常用有 FRP、碳钢双面衬胶等两类。其管壁组成见表 1。

表 1 不同材质的喷淋管管壁组成

管材质分类	管 壁 组 成		
	内耐磨层	结构层	外耐磨层
FRP	加 SiC 填料的 FRP	FRP	加 SiC 填料的 FRP
碳钢双面衬胶	丁基橡胶	碳钢管	丁基橡胶

- 4.1.5 喷淋管外表面的粗糙程度应满足美观及容易与梁连接的要求。
- 4.1.6 根据喷嘴布置要求，应合理设计喷淋管的各个支管，保证各个喷嘴的流量要求。
- 4.1.7 喷淋管可采用支架、吊架或穿过支撑梁的方式固定在支撑梁上，经强度和刚度验算，也可采用两端支撑限消支撑梁。吸收塔内用的支/吊架及紧固件采用防腐材质，材料为耐腐蚀合金，当采用支架支撑时，在喷淋管和支撑梁之间应加 PP 垫板；在吸收塔塔外法兰连接处采用不锈钢紧固件或热镀锌紧固件。
- 4.1.8 喷淋层可用作检修用支撑平台，检修负荷可考虑为 125 kgf/m²。
- 4.1.9 喷淋管支撑梁应进行强度及刚度计算，计算其荷载时应按喷淋管充满浆液考虑。
- 4.1.10 喷淋管及支管布置原则为：应使喷淋管各组件尺寸相差不大，便于运输及安装。
- 4.1.11 喷淋管和支撑梁的布置及喷淋管的支撑方式应尽力避免浆液直接冲刷支撑梁，并且在支撑梁上有冲刷的部分（例如顶及两侧）加覆盖层以抵抗腐蚀和侵蚀。覆盖层的使用年限和喷淋层的使用年限一样。喷淋管支撑梁应采用防腐蚀材质或结构。
- 4.1.12 FRP 材质喷淋管应满足以下要求：
- 4.1.12.1 FRP 喷淋管管壁各组成成分及含量：

FRP 喷淋管管壁由内耐磨层、结构层、外耐磨层构成，如图 1 所示。

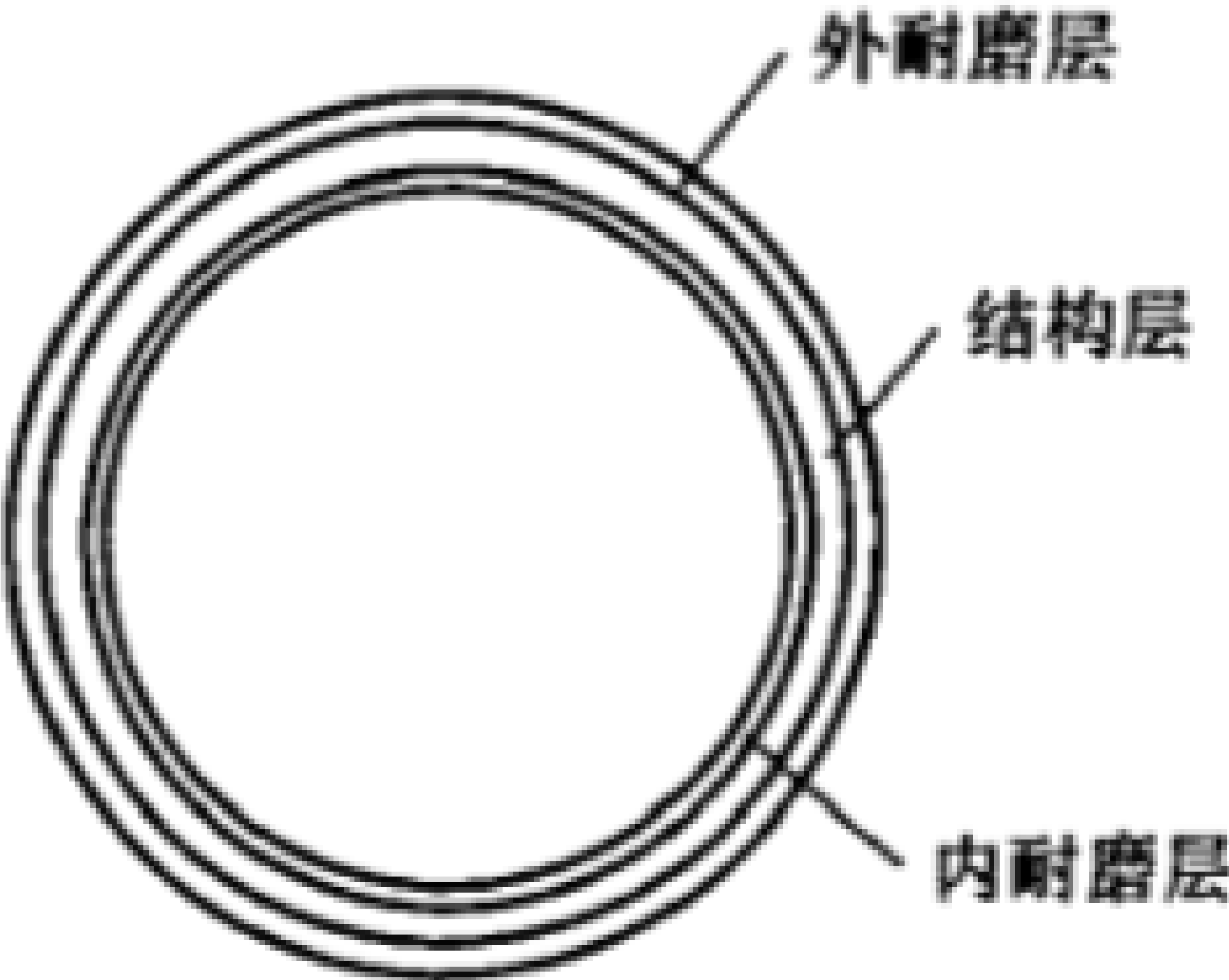


图 1 FRP 喷淋管管壁结构示意图

结构层主要由树脂和玻璃纤维组成，内、外耐磨层主要由树脂、玻璃纤维和耐磨填料组成。各层组成成分及含量应符合表 2 规定。

表 2 管壁组成成分及含量

层次名称	组 成 成 分	含 量
内、外耐磨层	表面毡和针织毡或短切毡	15%~25%
	树脂	40%~50%
	SiC 填料	30%~35%
结构层	玻璃纤维方格布及针织毡或短切毡	40%~50%
	树脂	45%~55%

4.1.12.2 FRP 喷淋管应通过手工铺制工艺或机械缠绕工艺制成，内耐磨层厚度至少为 2.5 mm，外部耐磨层厚度则至少为 4 mm，但吸收塔内最顶层 FRP 喷淋管外耐磨层厚度可以为 2.5 mm。

4.1.12.3 FRP 喷淋管设计压力无特别规定时为 0.6 MPa。

4.1.12.4 在支管连接或换向处，FRP 管道的内表面半径至少为 25 mm。

4.1.12.5 组成喷淋管的 FRP 管件应尽可能在工厂车间预制，以减少安装现场的连接工作。

4.1.12.6 接头与附件宜采用缠绕连接，连接部位保持力学与化学性能的连续性，接头可传送应力。

4.1.12.7 FRP 喷淋管的内、外表面应光滑平整，无对使用性能有影响的龟裂、分层、针孔、杂质、贫胶区及气泡，色泽均匀；管端面应平齐，无毛刺。

4.1.13 碳钢双面衬胶喷淋管应满足以下要求：

4.1.13.1 碳钢管衬胶按 HGJ 21501 要求执行。对于管径 DN50（含 DN50）以上喷淋管道应使用至少 4 mm 厚的丁基橡胶。管径 DN50 以下喷淋管道应使用至少 3 mm 厚的丁基橡胶。

4.1.13.2 碳钢双面衬胶喷淋管设计压力无特别规定时为 0.6 MPa。

4.1.13.3 各管件间的连接采用平焊法兰连接，弯头、三通等有方向变化处其改变方向的一端可以采用活套法兰连接。连接紧固件材料采用耐腐蚀合金钢。

4.1.13.4 法兰面应加衬 2 mm 氯丁橡胶或相当材料。

4.2 性能要求

4.2.1 FRP 喷淋管

4.2.1.1 尺寸要求

a) 内径和极限偏差见表 3。

表 3 FRP 喷淋管内径和极限偏差

单位：mm

内径 (D_i)	极限偏差
$D_i \leq 65$	± 2
$65 < D_i \leq 200$	± 3
$200 < D_i < 400$	± 4
$400 \leq D_i \leq 500$	± 5
$500 < D_i$	$\pm 1\% D_i$

b) 长度和极限偏差：FRP 喷淋管长度和极限偏差应符合表 4 的规定。

表 4 长度和极限偏差

单位：mm

长度 (L)	极限偏差
$L \leq 2\,500$	± 3
$2\,500 < L \leq 5\,000$	± 5
$L > 5\,000$	± 10
注：长度或距离偏差如有特殊要求，由供需双方商定。	

- c) 配件尺寸偏差：配件尺寸偏差如图样有要求的，按图样要求，未有要求的，按照以下要求。
- ① FRP 喷淋管支座尺寸偏差：为了便于现场安装时的调整，支座的高度极限偏差应控制为正偏差，上偏差不能超过 5 mm；宽度偏差为负偏差，下偏差不能小于 5 mm。
- ② 管箍尺寸极限偏差：管箍的内径及高度极限偏差应符合表 5 的规定。

表 5 管箍尺寸极限偏差

单位：mm

公称直径	内径极限偏差	高度极限偏差
≤300	+3	0
	0	-3
>300	+5	-2
	+2	-5

- d) 管壁厚：FRP 喷淋管管壁最小厚度必须在公称厚度的 90%以上，平均厚度不应小于名义厚度。
- e) 管端面垂直度：管端面垂直度误差应符合表 6 规定。

表 6 管端面垂直度

单位：mm

公称直径 (DN)	管端面垂直度公差
DN<600	≤4
600≤DN<1 000	≤6
DN≥1 000	≤8

4.2.1.2 巴氏硬度

FRP 喷淋管表面巴氏硬度不小于 30。

4.2.1.3 树脂不可溶分含量

FRP 树脂不可溶分含量均不小于 90%。

4.2.1.4 喷淋管力学性能

喷淋管的力学性能应满足表 7 的要求。

表 7 喷淋管力学性能

单位：MPa

项 目	材 质
	玻璃钢 (FRP)
环向拉伸强度	≥150
轴向拉伸强度	≥130
轴向压缩强度	≥150
轴向弯曲模量	≥10 000

注：FRP 喷淋管力学性能指标是结构层的力学性能指标，试验时应去除内、外耐磨层。

4.2.2 碳钢双面衬胶喷淋管

尺寸偏差要求按 HGJ 21501 规定执行。

4.3 材料要求

4.3.1 FRP 喷淋管

4.3.1.1 管道与附件全部应由高等级的乙烯基树脂增强玻璃纤维制作，并有内外耐磨层。内外耐磨层的增强材料为表面毡、玻璃纤维短切毡或玻璃纤维针织毡，结构层增强材料为玻璃纤维方格布及针织毡或短切毡。

4.3.1.2 双酚 A 环氧乙烯基酯树脂，应符合 GB/T 8237 规定。

- 4.3.1.3 玻璃纤维为无碱玻璃纤维，应符合 GB/T 18369 规定。
- 4.3.1.4 采用 SiC 粉末作为耐磨填料，应符合 GB/T 9258.1—2000 规定，粒径为（120~180）目。
- 4.3.2 碳钢双面衬胶喷淋管
- 4.3.2.1 管道材料：
- a) 法兰：无特殊要求的，推荐按 GB/T 9124—2000 中（II 系列）规定。
 - b) 管道：DN25~300（含 DN300）管道管件推荐用 20 钢无缝钢管（按 GB/T 8163—2008 规定）；DN300 以上管道推荐用 Q235—A 卷制直缝钢管（按 GB/T 13793—2008 规定）。弯头应为热压弯头；三通应为热压三通。
 - c) 垫片：垫片推荐采用乙丙橡胶。
垫片厚度：法兰公称直径≤DN300，垫片厚度为 2 mm；法兰公称直径>DN300，垫片厚度为 3 mm。
 - d) 管箍材质同 FRP，紧固件为镍基合金或性能相当的合金。
- 4.3.2.2 贴衬用橡胶性能见表 8。

表 8 硫化橡胶材料物理特性

项 目		单 位	数 值	检测方法
硬度（邵氏 A）		度	65±5	GB 18241.1
拉伸强度		MPa	9	GB 18241.1
拉断伸长率		%	450	GB 18241.1
拉断永久变形率		%	24	GB 18241.1
粘接强度（90° 剥离）		kN/m	8.6	GB 18241.1
使用温度	液体中	℃	≤120	
	气体中	℃	≤120	
注：测定温度为 23 ℃±2 ℃。				

5 检验和试验

5.1 检验

5.1.1 外观质量

用肉眼观察管的内、外表面和两端面。管的内、外表面应光滑平整，无对使用性能有影响的龟裂、分层、针孔、杂质、贫胶区及气泡，管端面应和轴线成直角，无毛刺。外表面无明显缺陷。

5.1.2 尺寸测量

管的直径、长度、内衬厚度和壁厚的测定按 JC 552—1994 中附录 C 的规定进行。所有部件尺寸应与最终图样相符，尺寸误差在规定范围内。

5.2 试验

5.2.1 喷淋管应进行气泡检验。方法：用肉眼观察管的内、外表面和两端面。抽样剖面、介质浸泡、强度试验。

5.2.2 巴氏硬度：

巴氏硬度按 GB/T 3854 规定试验。

5.2.3 水压检验：

水压检验按 GB/T 5351 规定进行。

5.2.4 树脂不可溶分含量：

树脂不可溶分含量按 GB/T 2576 规定试验。

5.2.5 力学性能：

环向拉伸强度按 GB/T 1458 规定试验。

轴向拉伸强度按 GB/T 1447 规定试验。

轴向压缩强度按 GB/T 1448 规定试验。

轴向弯曲模量按 GB/T 1449 规定试验。

5.2.6 管壁各组成成分含量：

树脂含量按 GB/T 2577 进行测量。

结构层玻璃纤维含量由按 GB/T 2577 试验测得的树脂含量结果计算出来。

耐磨层玻璃纤维和耐磨填料含量的试验方法按 GB/T 2577 要求，分别测量出试样的总重量及玻璃纤维和耐磨填料的重量，计算出玻璃纤维和耐磨填料的重量百分比含量。

5.3 检验规则

检验分出厂检验和型式检验。

5.3.1 出厂检验

5.3.1.1 检验项目

每批产品应按照 4.2 的要求进行外观质量、各种尺寸、巴氏硬度检验。

5.3.1.2 批量

正常生产的 FRP 喷淋管以一座吸收塔所配的 FRP 喷淋层为一批，逐根检验。

5.3.1.3 判定规则

有一项不合格，则判定为不合格。

5.3.1.4 检验报告

每批产品检验后应形成检验报告。

5.3.2 型式检验

5.3.2.1 条件

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 首制管或正常生产后遇到材料、结构、工艺有明显改变可能影响产品性能时；
- b) 连续半年以上停产后恢复生产时；
- c) 正常生产半年后；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构要求进行型式试验时。

5.3.2.2 检验项目

5.1 和 5.2 规定的所有项目。

5.3.2.3 组批与抽样

- a) 以一座吸收塔所配的 FRP 喷淋层为一批，在出厂检验合格的产品中进行随机抽样。采用一次抽样方案，样本数为 2。
- b) 判定规则，产品经检验全部符合要求时，则判相应项的型式检验合格，否则为不合格。

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 标志

每根管至少应在一处做上标志，在正常装卸和安装中字迹仍应保持清楚。标志应包括按要求编写的编号，以及用要求的其他标志。

6.2 包装

6.2.1 随机文件

随产品提供的文件包括：

- a) 发货清单：

发货清单包括如下内容：产品名称、型号、规格、数量等。

- b) 装箱清单：

每个包装箱均需有一份装箱清单，且用塑料样品袋封装。装箱清单包括如下内容：用户名、产品名称、所装内容、装箱人及装箱日期。

c) 检验报告。

d) 产品合格证：

产品合格证包括如下内容：产品名称、型号、规格、生产日期或批号、数量等。

e) 安装使用手册：

安装使用手册包括如下内容：用户名、项目名称、产品名称、合同编号、安装图样、安装说明（安装步骤及安装注意事项）等。

f) 用户要求的其他文件。

6.2.2 产品包装

6.2.2.1 在厂内未与 FRP 喷淋主管或支管连接的管箍、支座等配件及考虑安装原因、暂未与 FRP 喷淋主管或支管连接的短管应用木箱集中包装，以防散失；FRP 喷淋主管应单独包装，并至少有两处用垫木支撑，不应使 FRP 喷淋主管上的法兰、三通支管等突出部分与地面接触；多根 FRP 喷淋支管可用木框架固定，用软绳或软的包装带捆扎，一起吊装和运输。

6.2.2.2 包装箱外部应注明下列标志：

- a) 产品型号、名称及出厂编号；
- b) 产品重量；
- c) 产品数量；
- d) 收货单位名称和地址；
- e) 制造厂名及地址；
- f) 包装外形尺寸；
- g) 包装日期；
- h) 运输注意事项（如防雨、向上、小心轻放等）。

6.3 运输

在运输及装卸过程中不应受到剧烈的撞击、抛掷。

6.4 贮存

堆放场地应平整，管的堆放高度不得超过 2 m，堆放处应离热源 1 m 以上，不宜长期露天存放。

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
湿法烟气脱硫装置专用设备 喷淋管
JB/T 10991—2010

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码: 100037

*

210mm×297mm·1 印张·19 千字
2010 年 6 月第 1 版第 1 次印刷
定价: 14.00 元

*

书号: 15111·9652
网址: <http://www.cmpbook.com>
编辑部电话: (010) 88379778
直销中心电话: (010) 88379693
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究