

团 体 标 准

T/CHIDA 305.4—2021

成品管道内壁堆焊熔敷耐磨管

Wear-resistant pipe with deposited alloy by hardfacing on inner wall of finished pipeline

2021-07-29 发布

2021-07-30 实施

中国疏浚协会 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、符号 1

4 分类、结构与尺寸 2

5 要求 6

6 试验方法 8

7 检验规则 9

8 标志、包装、运输和储存 10



前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本标准由中国疏浚协会团体标准专业委员会提出并归口。

本文件起草单位：艾锦威（上海）材料科技有限公司、长江航道工程局有限责任公司、中交疏浚技术装备国家工程研究中心有限公司、中交上海航道装备工业有限公司、艾锦威江苏材料科技有限公司。

本文件主要起草人：刘剑军、樊广志、万滔、刘裕人、刘波、华小云、崔彭飞、高翔。



成品管道内壁堆焊熔敷耐磨管

1 范围

本文件规定了成品管道内壁堆焊熔敷复合耐磨管（以下简称“耐磨管”）的分类、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和储存。

本文件适用于疏浚工程输送泥沙用耐磨管的设计、制造和使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 131-2006 产品几何技术规范(GPS) 技术产品文件中表面结构的表示法

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 241 金属管 液压试验方法

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 709-2019 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 9124.1-2019 钢制管法兰 第1部分：PN系列

GB/T 11170-2008 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）

GB/T 14485-1993 工程塑料硬质塑料板材及塑料件耐冲击性能试验方法 落球法

GB/T 17493 热强钢药芯焊丝

GB/T 17854-2018 埋弧焊用不锈钢焊丝-焊剂组合分类要求

GB/T 35981 冶金设备 焊接吊耳 技术规范

GB/T 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范

JT/T 1282 钢制排泥管

中国船级社 《材料与焊接规范》

3 术语和定义、符号

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

堆焊熔敷耐磨管 wear-resistant pipe with deposited alloy by hardfacing
用堆焊方式将特种焊材堆焊熔敷在管道内壁表面的耐磨管。

3.1.2

堆焊熔敷层 deposited alloy layer by hardfacing
用堆焊方式在材料表面形成的熔敷层。

3.1.3

环形堆焊 circular hardfacing
沿管道的圆周方向进行堆焊。

3.2 符号

L —— 直管长度，单位为毫米（mm）；
D —— 基管内径，单位为毫米（mm）；
D₁ —— 直管堆焊后耐磨管内径，单位为毫米（mm）；
S —— 基管壁厚，单位为毫米（mm）；
S₁ —— 堆焊熔敷后耐磨管的壁厚，单位为毫米（mm）；
T —— 堆焊熔敷层的总厚度，单位为毫米（mm）；
T₀ —— 直管打底层与母材的焊接熔深厚度，单位为毫米（mm）；
T₁ —— 直管堆焊打底层的焊道厚度，单位为毫米（mm）；
T₂ —— 直管堆焊过渡层的焊道厚度，单位为毫米（mm）；
T₃ —— 直管堆焊盖面层的焊道厚度，单位为毫米（mm）；
TBS₀ —— 弯管内弧处打底层与母材的焊接熔深厚度，单位为毫米（mm）；
TBL₀ —— 弯管外弧处打底层与母材的焊接熔深厚度，单位为毫米（mm）；
TBS₁ —— 弯管内弧处堆焊打底层的焊道厚度，单位为毫米（mm）；
TBL₁ —— 弯管外弧处堆焊打底层的焊道厚度，单位为毫米（mm）；
TBS₂ —— 弯管内弧处堆焊过渡层的焊道厚度，单位为毫米（mm）；
TBL₂ —— 弯管外弧处堆焊打底层的焊道厚度，单位为毫米（mm）；
TBS₃ —— 弯管内弧处堆焊盖面层的焊道厚度，单位为毫米（mm）；
TBL₃ —— 弯管外弧处堆焊盖面层的焊道厚度，单位为毫米（mm）；
TBS —— 弯管内弧处堆焊熔敷层的总厚度，单位为毫米（mm）；
TBL —— 弯管外弧处堆焊熔敷层的总厚度，单位为毫米（mm）；
WZ —— 直管焊道宽度，单位为毫米（mm）；
WBS —— 弯管内弧焊道宽度，单位为毫米（mm）；
WBL —— 弯管外弧焊道宽度，单位为毫米（mm）。

4 分类、结构与尺寸

4.1 分类方法

耐磨管按外形可分为以下两种形式：

- a) 直管；
- b) 弯管。

注：多通道管可以利用直管、弯管进行拼装。

4.2 结构与尺寸

4.2.1 直管

4.2.1.1 直管结构见图 1，基管尺寸应符合 JT/T 1282 的规定。

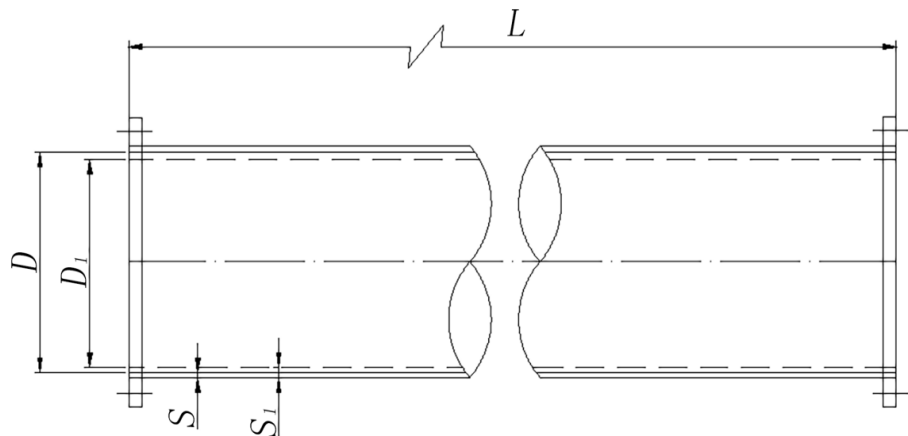


图1 直管结构示意图

4.2.1.2 直管内壁堆焊熔敷层结构见图 2，直管尺寸和熔敷层尺寸见表 1。

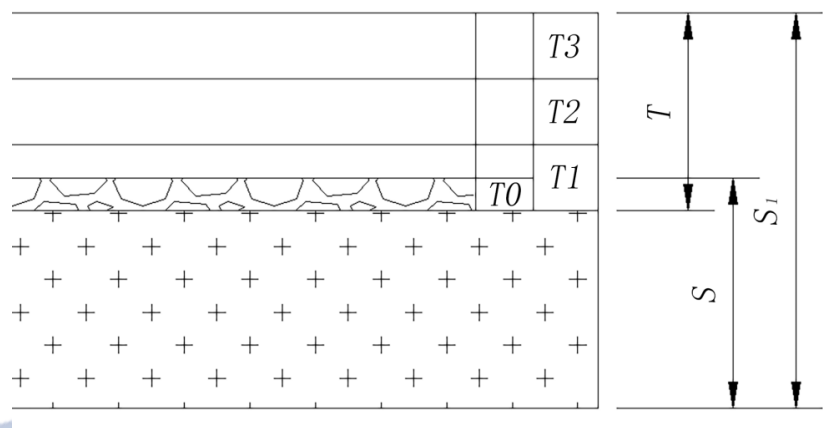


图2 直管堆焊熔敷层结构示意图

表1 直管堆焊熔敷层尺寸

单位：毫米（mm）

D	D ₁	L	S	T0	T1	T2	T3	T
750	724~727	6000	12.5	0.8~1.5	3.5~4	4~4.5	4~4.5	11.5~13
800	774~777	6000	12.5	0.8~1.5	3.5~4	4~4.5	4~4.5	11.5~13
850	824~827	6000	12.5	0.8~1.5	3.5~4	4~4.5	4~4.5	11.5~13
900	874~877	6000	12.5	0.8~1.5	3.5~4	4~4.5	4~4.5	11.5~13
1000	974~977	6000	12.5	0.8~1.5	3.5~4	4~4.5	4~4.5	11.5~13

4.2.1.3 直管堆焊焊道分布见图 3，焊道宽度尺寸见表 2。

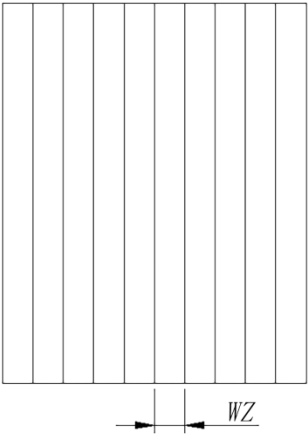


图3 直管堆焊焊道分布示意图

表2 直管焊道宽度基本尺寸

D (mm)	WZ (mm)
750	25~30
800	25~30
850	25~30
900	25~30
1000	25~30

4.2.2 弯管

4.2.2.1 弯管内弧处堆焊熔敷层结构见图4，弯管外弧处堆焊熔敷层结构见图5。

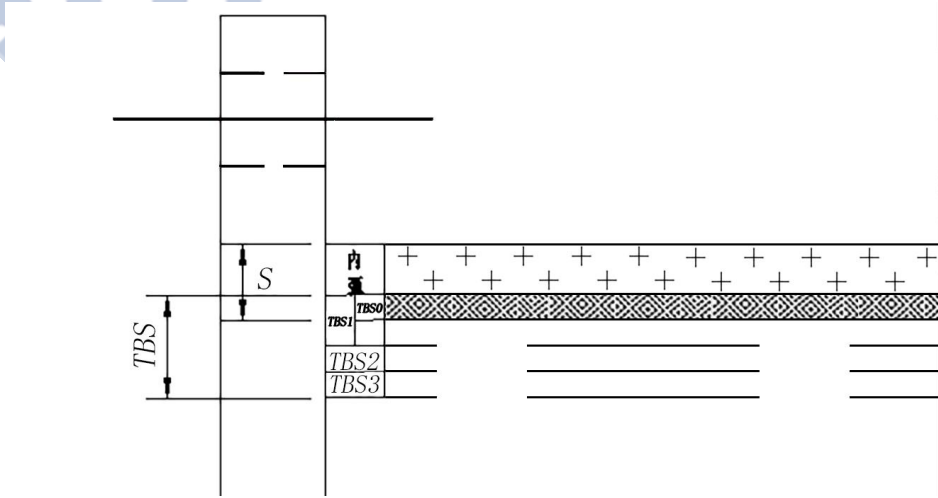


图4 弯管内弧处堆焊熔敷层结构示意图

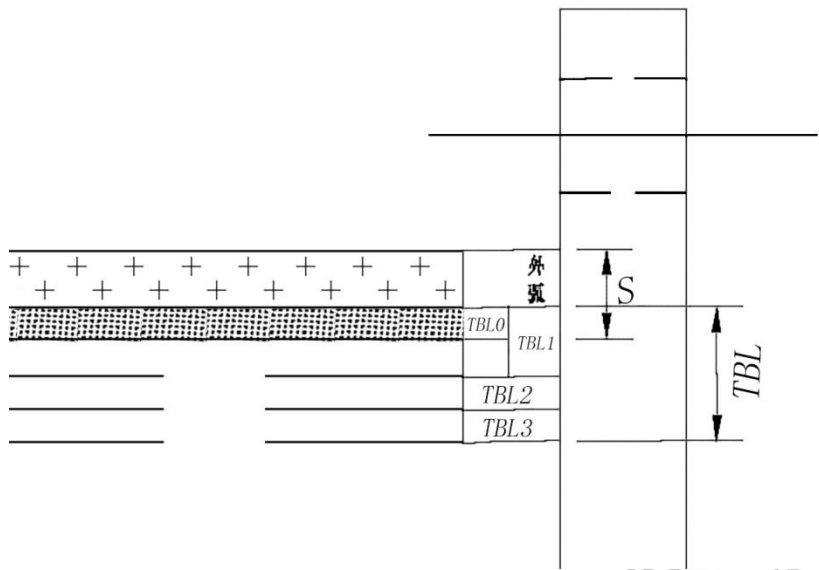


图5 弯管外弧处堆焊熔敷层结构示意图

4.2.2.2 弯管堆焊熔敷层基本尺寸见表3。

表3 弯管堆焊熔敷层基本尺寸

单位：毫米（mm）

D	S	TBS ₀	TBL ₀	TBS ₁	TBL ₁	TBS ₂	TBL ₂	TBS ₃	TBL ₃	TBS	TBL
750, 1.5D	16	0.8~1.2	0.8~1.5	2~2.5	3~3.5	3~3.5	4~4.5	3~3.5	4~4.5	8~9.5	11~12.5
800, 1.5D	16	0.8~1.2	0.8~1.5	2~2.5	3~3.5	3~3.5	4~4.5	3~3.5	4~4.5	8~9.5	11~12.5
850, 1.5D	16	0.8~1.2	0.8~1.5	2~2.5	3~3.5	3~3.5	4~4.5	3~3.5	4~4.5	8~9.5	11~12.5
900, 1.5D	16	0.8~1.2	0.8~1.5	2~2.5	3~3.5	3~3.5	4~4.5	3~3.5	4~4.5	8~9.5	11~12.5
1000, 1.5D	16	0.8~1.2	0.8~1.5	2~2.5	3~3.5	3~3.5	4~4.5	3~3.5	4~4.5	8~9.5	11~12.5

4.2.2.3 90°弯管堆焊焊道分布见图6，焊道宽度尺寸见表4。

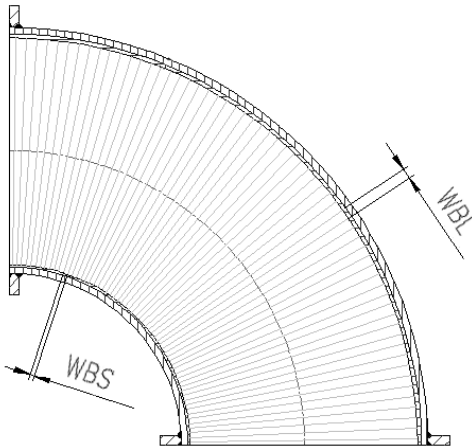


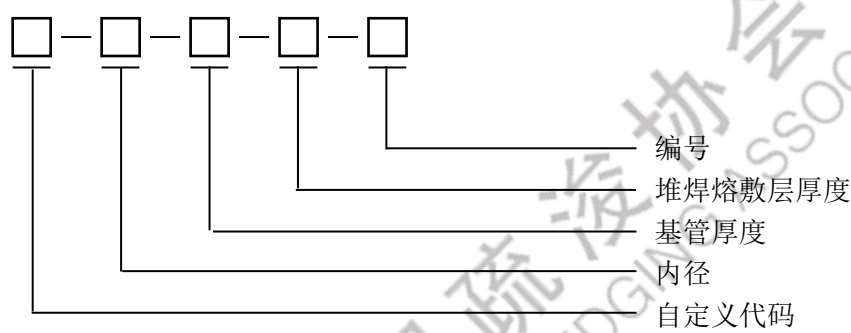
图6 90°弯管堆焊焊道分布图

表4 90°弯管焊道宽度基本尺寸

D (mm)	WBS (mm)	WBL (mm)
750, 1.5D	5~15	20~30
800, 1.5D	5~15	20~30
850, 1.5D	5~15	20~30
900, 1.5D	5~15	20~30

4.3 产品型号

耐磨管产品型号结构见图7。



示例1：1 根自定义代码为 NMG、内径 900mm、基管厚度 12.5mm、堆焊熔敷层厚度 12.5mm、编号为 0001 的耐磨管，其标记为：NMG-900-12.5-12.5-0001。

5 要求

5.1 外观

- 5.1.1 耐磨管的管体外表面应无凹陷、裂纹、结疤、折叠、毛刺等缺陷。
- 5.1.2 耐磨管的法兰密封面无裂纹、划痕等缺陷。
- 5.1.3 耐磨管的内壁熔敷层表面应平滑，无堆焊缺陷。

5.2 材料

- 5.2.1 耐磨管的基管材料应符合 GB/T 700-2006 中表 2 的规定。
- 5.2.2 耐磨管的法兰材料应符合 GB/T 9124.1-2019 中表 92 的规定。

5.3 堆焊焊材

- 5.3.1 耐磨管堆焊的药芯焊丝应符合 GB/T 17493 的规定。
- 5.3.2 耐磨管堆焊的修复焊材应符合 GB/T 17854 的规定。

5.4 焊接

5.4.1 焊缝坡口、法兰与钢管的焊接工艺应符合《材料与焊接规范》的规定。

5.4.2 法兰与钢管的焊接质量应符合 GB/T 50236 的规定。

5.5 堆焊熔覆层

5.5.1 堆焊采用自动焊方法，焊丝采用药芯焊丝。

5.5.2 堆焊熔敷层为三层，熔覆层的结构应满足图 2、图 4、图 5 的要求。

5.5.3 耐磨管的堆焊熔敷层表面平整度允许偏差应不大于 3mm/m。

5.5.4 弯管耐磨管的外弧和内弧处的堆焊熔覆层总厚度应满足表 4 的要求。

5.5.5 弯管耐磨管的外弧和内弧处的堆焊熔覆层焊道宽度应满足表 3 的要求。

5.5.6 耐磨管的堆焊熔覆层表面的 Cr 含量重量比应不低于 20%。

5.5.7 耐磨管的堆焊熔敷层的表面硬度应为 HRC55~65。

5.6 尺寸偏差

5.6.1 堆焊熔覆耐磨层总厚度

堆焊熔敷后的耐磨层总厚度应符合表1、表4的规定。

5.6.2 长度

耐磨管的直管应不大于6米，长度偏差[0,+5] mm。

5.6.3 椭圆度

耐磨管与法兰连接处的管体外径的椭圆度偏差应不大于2.0 mm。

5.6.4 垂直度

耐磨管的法兰平面应垂直于与其连接的耐磨管轴线，垂直度偏差应不大于1.0 mm。

5.6.5 平面度

耐磨管的法兰外端面平面度偏差应符合JT/T 1282—2019中5.4.6的规定。

5.7 耐压性

耐磨管应能承受1.5倍的设计工作压力。

5.8 耐冲击性

熔敷层表面裂纹处受3公斤球墨铸铁球在2.8m高处落体冲击应不出现掉块现象。

5.9 涂装

5.9.1 涂装强耐磨管的表面处理应符合 GB/T 8923.1-2011 中 Sa2.0 级的规定；粗糙度不低于 40 μ m。

5.9.2 防腐涂装应采用一层底漆加一层面漆。

5.9.3 底漆应采用富锌漆，漆膜厚度应不小于 150 μ m。

5.10 吊耳

耐磨管上的吊耳应符合GB/T 35981的规定。

6 试验方法

6.1 外观

目视检查耐磨管的管体外表面，其结果应符合5.1的规定。

6.2 材料

6.2.1 钢管堆焊前需查验基管的材质单，其结果应符合 5.2.1 的规定。

6.2.2 法兰安装前需查验法兰的材质单，其结果应符合 5.2.2 的规定。

6.3 堆焊焊材

堆焊焊材做焊接试验，其结果应符合5.3的规定。

6.4 焊接

法兰与钢管的焊接工艺按5.4.1的规定，焊接质量应其结果应符合5.4.2的规定。

6.5 堆焊熔敷层

6.5.1 简称焊接设备、工装和堆焊焊材，堆焊方法和焊材应符合 5.5.1 的规定。

6.5.2 目视焊道结构和方向，其结果应符合 5.5.2 的规定。

6.5.3 用游标卡尺测量熔敷层平整度，其结果应符合 5.5.3 的规定。

6.5.4 用游标卡尺测量弯管耐磨管外弧和内弧的熔敷层总厚度，其结果应符合 5.5.4 的规定。

6.5.5 用钢卷尺测量弯管耐磨管外弧和内弧的堆焊焊道宽度，其结果应符合 5.5.5 的规定。

6.5.6 按照 GB/T 11170—2008 第 8 章规定的方法检测 Cr 含量，其结果应符合 5.5.6 的规定。

6.5.7 按照 GB/T 230.1 规定的方法测量熔敷层的表面硬度，其结果应符合 5.5.7 的规定。

6.6 尺寸偏差

6.6.1 堆焊熔覆耐磨层厚度

用超声波测厚仪检测堆焊熔覆耐磨层的厚度，取5个点测量，其平均值结果应符合5.6.1的规定。

6.6.2 长度

测量耐磨管的长度，其结果应符合5.6.2的规定。

6.6.3 椭圆度

测量耐磨管的椭圆度，其结果应符合5.6.3的规定。

6.6.4 垂直度

测量耐磨管的法兰的垂直度，其结果应符合5.6.4的规定。

6.6.5 平面度

测量耐磨管的法兰的外端面平面度，其结果应符合5.6.5的规定。

6.7 耐压性

按照GB/T 241规定的方法对耐磨管进行耐压试验，其结果应符合5.7的规定。

6.8 耐冲击性

按GB/T 14485-1993第6章规定的方法用3公斤球墨铸铁球在2.8米高处自由落体撞击熔敷层表面，频次为10分钟之内每分钟一次，按上述方法进行冲击试验，其结果应符合5.8的规定。

6.9 涂装

6.9.1 按 GB/T 131-2006 中 Sa2.0 级的规定检验耐磨管的粗糙度，其结果应符合 5.9.1 的规定。

6.9.2 检查涂装操作规程，其结果应符合 5.9.2 的规定。

6.9.3 检查油漆的质保书，用漆膜测厚仪测量测量油漆的厚度，其结果应符合 5.9.3 的规定。

6.10 吊耳

按照GB/T 35981规定的方法检验吊耳，其结果应符合5.10的规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

耐磨管的检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定或定型时；
- b) 产品转厂生产时；
- c) 工艺、材料和结构的改变足以影响性能时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有差异时；
- e) 主管监督机构提出检验要求时。

7.2.2 型式检验的项目和要求按表 5，每种规格型式检验的数量为 1 件。

7.2.3 全部型式检验项目符合要求时，则判定该种规格产品型式检验合格。若其中任一项目检验不符合要求时，则判定该种规格产品型式检验不合格。

表5 检验项目和要求

序号	检验项目	要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观	5.1	6.1	+	+
2	基管材料	5.2.1	6.2.1	+	-
3	法兰材料	5.2.2	6.2.2	+	-
4	堆焊焊材	5.3	6.3	+	-
5	焊接质量	5.4	6.4	+	+
6	堆焊熔敷层	5.5	6.5	+	+
7	尺寸检验	5.6	6.6	+	+

表 6 检验项目和要求（续）

序号	检验项目	要求	试验方法	型式检验	出厂检验
8	耐压性试验	5.7	6.7	+	-
9	耐冲击性试验	5.8	6.8	+	-
10	涂装质量检查	5.9	6.9	+	-
11	吊耳	5.10	6.10	+	-
注：“+”表示应进行检验；“-”表示不进行检验。					

7.3 出厂检验

7.3.1 每批订单产品出厂前应进行出厂检验，检验项目按表 5。

7.3.2 每检验批抽检比例为 10%，每个订单不少于 2 根。

7.3.3 全部出厂检验项目符合要求时，判定出厂检验合格。若有不符合要求的项目时，允许返修后进行复检。若复检符合要求，则判定出厂检验合格；若复检仍不符合要求，则判定出厂检验不合格。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

8.1.1.1 耐磨管应把产品型号字符用焊接方法标记在管道外壁上。

8.1.1.2 耐磨管产品标记的首个字符距管端应不小于 500mm。

8.1.1.3 耐磨管产品标志应有下列内容：

- a) 制造单位名称；
- b) 产品编号；
- c) 安装方向箭头。

8.2 储运标志

储运标志应符合 GB/T 191 的规定，并标明：

- a) 产品名称；
- b) 制造单位名称、地址；
- c) 产品出厂日期和编号；
- d) 收货单位和名称；
- e) 产品净重和外形尺寸。

8.3 包装

8.3.1 所有外露的机加工表面、螺栓孔、堆焊熔敷层表面涂布防锈漆。

8.3.2 耐磨管交付应提供下列文件：

- a) 用户需要提供的相关文件资料；

- b) 产品质量证明书（产品合格证）；
- c) 材质质量证明书（基管、焊材、法兰等）；
- d) 尺寸检测报告；
- e) 焊接质量检测报告；
- f) 耐压试验报告；
- g) 耐冲击试验报告。

8.4 运输

8.4.1 耐磨管运输时应水平放置、牢靠固定。

8.4.2 运输过程中应防雨、防潮、防剧烈震动。

8.5 储存

耐磨管应储存在通风、干燥的环境中，无腐蚀性物质。



中国疏浚协会
CHINA DREDGING ASSOCIATION