

大口径涂塑复合钢管通用技术要求

General technical requirements for large diameter plastic coated composite steel
pipes

2023 - 06 - 08 发布

2023 - 09 - 08 实施

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 分类和标记..... 2

5 材料..... 3

6 要求..... 8

7 试验方法..... 10

8 检验规则..... 11

9 标志、包装、运输和贮存..... 12

前 言

本文件按照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》的规定起草。

本标准的某些内容可能涉及专利，本文件发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由湖南省工业和信息化厅提出并归口。

本标准起草单位：湖南天卓管业有限公司、湖南大学设计研究院有限公司、望城区城市发展集团有限公司、湖南晟嘉建设有限公司、星沙水务集团股份有限公司、湖南中大设计院有限公司、湖南省建筑设计院集团股份有限公司。

本标准主要起草人：龚勇、魏创、魏凌飞、魏柳诗、杨甫、王新夏、赵江、龚定一、周鹏程、方朝、杨青山、廖志平。

大口径涂塑复合钢管通用技术要求

1 范围

本标准规定了大口径涂塑复合钢管的术语和定义、分类和标记、材料、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于公称尺寸大于等于DN2000且小于等于DN6000，输送介质温度低于45℃输送原水、自来水、再生水和污废水的涂塑复合钢管的制造和检验。

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 700 碳素结构钢
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 1842 塑料 聚乙烯环境应力开裂试验方法
- GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管
- GB/T 3682.1 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率（MFR）和熔体体积流动速率（MVR）的测定 第1部分：标准方法
- GB/T 6554 电气绝缘用树脂基反应复合物 第2部分：试验方法 电气用涂敷粉末方法
- GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
- GB/T 23257 埋地钢质管道聚乙烯防腐层
- CJ/T 120 给水涂塑复合钢管
- SY/T 0315 钢质管道熔结环氧粉末外涂层技术规范
- SY/T 5037 普通流体输送管道用埋弧焊钢管

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基管 raw steel pipe

未进行防腐处理的螺旋缝埋弧焊钢管。

3.2

螺旋缝埋弧焊钢管 spiral seam submerged arc welded steel pipe

采用埋弧焊工艺焊制而成的带有螺旋缝的金属管。

3.3

熔结环氧粉末涂料 Fusion Bonded Epoxy (FBE)

以空气为载体进行输送和分散的固体涂料，将其施涂于经预热的钢铁制品表面，熔化、流平和固化后形成一道均匀的环氧粉末涂层。

3.4

涂塑复合钢管 plastic coated composite steel pipe

以螺旋缝埋弧焊钢管为基管，以熔结环氧粉末为涂层材料，通过喷涂工艺在其内表面熔融涂敷单层环氧粉末防腐层、外表面熔融涂敷单层环氧粉末防腐层或3PE防腐层的钢塑复合管。

3.5

单层环氧粉末涂层螺旋缝埋弧焊钢管 single layer epoxy powder coated spiral seam submerged arc welded steel pipe

内外壁仅涂敷一层环氧粉末防腐层的螺旋缝埋弧焊钢管，简称为单EP防腐螺旋钢管。

3.6

三层结构聚乙烯螺旋缝埋弧焊钢管 three layer polyethylene spiral seam submerged arc welded steel pipe

内壁涂敷一层环氧粉末防腐层，外壁涂敷三层结构PE防腐层（底层为环氧粉末层，中间层为胶粘剂层，面层为挤塑聚乙烯层）的螺旋缝埋弧焊钢管，简称为3PE防腐螺旋钢管。

3.7

断裂标称应变 nominal tensile strain at break

与拉伸断裂应力相对应的拉伸标称应变。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 内涂层材料均为单层环氧粉末涂层。

4.1.2 按外涂层材料分为单层环氧粉末涂层和三层结构聚乙烯涂层。

4.2 标记

4.2.1 产品标记由涂塑复合钢管代号、内涂层材料代号、外涂层材料代号和公称尺寸组成。



4.2.2 涂塑复合钢管的类别和表示方法如表 1。

表1 涂塑复合钢管的类别和标识

内涂层	外涂层	标记
熔结环氧粉末	熔结环氧粉末	SP-T (EP-EP) -DN××××
	三层结构聚乙烯	SP-T (EP-3PE) -DN××××

标记示例：公称直径为2000，内涂层为熔结环氧粉末，外涂层为三层结构聚乙烯的涂塑复合钢管，其标记代号为：SP-T (EP-3PE) -DN2000。

5 材料

5.1 基管

- 5.1.1 基管采用碳素结构钢热轧卷板时，应符合 GB/T 700 的规定。
- 5.1.2 基管采用低合金结构钢卷板热轧卷板时，应符合 GB/T 1591 的规定。
- 5.1.3 基管采用螺旋缝埋弧焊工艺焊接时，应符合 GB/T 3091 和 SY/T 5037 的规定。
- 5.1.4 基管应符合现行有关钢管标准或订货技术条件的相关规定，并有出厂合格证。
- 5.1.5 基管外观质量应符合现行有关标准或订货技术条件的规定，不合格的基管不应涂敷防腐层。

5.2 防腐涂层材料

5.2.1 一般规定

- 5.2.1.1 防腐涂层各种原材料均应具备出厂质量证明书、出厂合格证、检验报告、安全数据单以及使用说明书等技术资料。
- 5.2.1.2 防腐涂层各种原材料均应具备完好的包装条件，应按照使用说明书提出的要求进行存放，且在装运和贮存过程中保持干燥和清洁。
- 5.2.1.3 防腐涂层各种原材料使用前均应由通过国家计量认证的检验机构，对 5.2.2、5.2.3 和 5.2.4 规定的相应性能项目进行检测，且检测结果达到本标准规定要求的方可使用。
- 5.2.1.4 对于涉及输送饮用水或有卫生要求的涂塑复合钢管内壁防腐涂层的材料，应符合 GB/T 17219 的规定。

5.2.2 熔结环氧粉末涂料

- 5.2.2.1 用于涂敷的熔结环氧粉末涂料性能应符合表 2 的规定。
- 5.2.2.2 每种型（牌）号的熔结环氧粉末涂料使用前，均应由具有检验资质的第三方提供符合表 2 规定的熔结环氧粉末涂料性能检验报告。
- 5.2.2.3 涂敷生产厂对每一生产批次（不超过 30t）的熔结环氧粉末涂料，均应按照表 2 的规定进行质量复检。

表2 熔结环氧粉末涂料的性能指标

项目	性能指标	试验方法
外观	色泽均匀，无结块	目测

项目		性能指标	试验方法
密度/（g/cm ³ ）		1.3~1.5且符合厂家给定值±0.05	GB/T 4472
粒径分布/%		筛上150μm≤3.0；筛上250μm≤0.2	GB/T 6554
不挥发物含量/%		≥99.5	GB/T 6554
水平流动性/mm		22~28	GB/T 6554
胶化时间/s		≤120且符合厂家给定值±2.0%	GB/T 6554
固化时间/min		≤2，且符合厂家给定范围	SY/T 0315
热特性	反应放热量 ΔH（J/g）	≥45	GB/T 23257
	玻璃化转变温度 Tg2（℃）	≥最高使用温度+40℃	
注：熔结环氧粉末涂料胶化时间和固化时间的测试温度为产品使用说明书指定的涂敷温度。未明确指定时，常温涂敷熔结环氧粉末涂料试验温度为200℃，低温涂敷熔结环氧粉末涂料试验温度则低于200℃。			

5.2.3 胶粘剂

- 5.2.3.1 胶粘剂的性能应符合表3的规定。
- 5.2.3.2 涂敷生产厂对每一生产批次（不超过45t）的胶粘剂，均应按照表3的规定进行质量复检。

表3 胶粘剂的性能指标

项目	性能指标	试验方法
密度g/cm ³	0.92~0.95	GB/T 4472
熔体流动速率 (190℃, 2.16kg) g/10 min	≥0.7	GB/T 3682.1
维卡软化点(A50, 9.8 N) °C	≥90	GB/T 1633
脆化温度°C	≤-50	GB/T 5470
氧化诱导期(200°C) min	≥10	GB/T 23257
含水率%	≤0.1	GB/T 23257
拉伸强度MPa	≥17	GB/T 1040.2
断裂标称应变%	≥600	GB/T 1040.2
注：拉伸强度试验中的拉伸速度为50mm/min。		

5.2.4 挤塑聚乙烯

- 5.2.4.1 挤塑聚乙烯的性能应符合表4的规定。
- 5.2.4.2 涂敷生产厂针对每一生产批次（不超过750t）挤塑聚乙烯，应对表4规定的前5项性能进行质量复检。必要时，也可对其他性能进行复检。

表4 挤塑聚乙烯的性能指标

项目	性能指标	试验方法
密度/（g/cm ³ ）	0.940~0.960	GB/T 4472
熔体流动速率 （190℃，2.16Kg）g/10min	≥0.15	GB/T 3682.1
炭黑含量%	≥2.0	GB/T 13021
含水率%	≤0.1	GB/T 23257
氧化诱导期（220℃）min	≥30	GB/T 23257
拉伸强度/MPa	>9.8	GB/T 1040.1
断裂伸长率/%	>300	GB/T 1040.1
维卡软化点/℃	>85	GB/T 1633
不挥发物含量/%	>99.5	GB/T 2914
耐热老化（100℃，4800h）%	≤35	GB/T 3682.1

5.3 基管加工及表面处理

5.3.1 一般规定

- 5.3.1.1 本标准范围内的钢管采用热轧卷板做管坯，经常温螺旋成型，螺旋缝采用埋弧自动焊焊接，内外埋弧焊缝各不少于一道。
- 5.3.1.2 本标准范围内的钢管允许有钢板对头焊缝，钢板对头焊缝与螺旋焊缝的连接点距离钢管端部应大于 300mm，但与相应管端的螺旋焊缝之间至少要有 500mm 的环向间隔。
- 5.3.1.3 在防腐层涂敷之前，应采用适当的方法将附着在基管表面的油脂、灰尘、润滑剂以及类似有机物清除干净，并将基管预热至 40~60℃，然后进行喷（抛）射除锈。
- 5.3.1.4 除锈等级应达到 GB/T 8923.1 中规定的 Sa2.5 级，表面锚纹深度应达到 60~100μm。
- 5.3.1.5 喷（抛）射除锈后，应采用清洁、干燥的压缩空气吹扫钢管内表面，将基管内表面残留的磨料和灰尘清除，其表面灰尘度应达到 GB/T 18570.3 规定的 2 级质量标准。
- 5.3.1.6 表面处理完成后，应在 4h 内进行涂敷施工。超过 4h 或当出现返锈以及表面被污染时，应重新进行表面处理。
- 5.3.1.7 经过表面处理后的基管应利用中频加热器进行加热，加热温度应控制在 200℃±10℃。

5.3.2 尺寸

- 5.3.2.1 应按合同或设计规定的尺寸交货，且符合相应偏差。
- 5.3.2.2 本标准允许的规定外径和壁厚应在表 5 规定的范围内。

表5 允许规定外径和壁厚

单位：mm

公称直径DN	规定外径D	壁厚t
2000	2020	14.2~25
2100	2120	
2200	2220	16.0~25
2300	2320	
2400	2420	
2500	2520	
2600	2620	
2700	2720	
2800	2820	19.05~25
2900	2920	
3000	3020	
3200	3220	
3400	3420	
3600	3620	20.62~25
3800	3820	
4000	4020	22.2~25
4200	4220	
4400	4420	
4600	4620	
4800	4820	
5000	5020	23.83~25
5200	5220	
5400	5420	
5600	5620	
5800	5820	
6000	6020	

注：具体壁厚应由设计单位确定。

5.3.3 重量

基管单位长度重量按式（1）计算：

$$M = (D - t) t \times C \dots\dots\dots (1)$$

式中：
M —基管单位长度重量，单位为千克每米（Kg/m）；
D —基管规定外径，单位为毫米（mm）；
t —基管壁厚，单位为毫米（mm）；
C —按SI单位制计算为0.0246615。

本标准范围内的基管既可按理论重量交货，也可按实际重量交货，交货方式依据合同规定。按理论重量交货时，理论重量指的是基管长度和基管单位长度重量的乘积。按实际重量交货时，实际重量和理论重量的上下偏差分别不应超过+10%和-5%。

5.3.4 偏差

5.3.4.1 规定外径和圆度偏差应满足下列要求：

规定外径和圆度偏差应在表6规定的偏差范围内。其中，外径应使用卷尺、环规、卡规、卡尺或光学测量仪器测量，圆度应使用圆度仪测量。

表6 规定外径和圆度偏差

单位：mm

规定外径D	外径偏差	圆度偏差
≥2020	管中±0.003D；管端100mm范围内为±1.4mm。	≤10

5.3.4.2 壁厚偏差应满足下列要求：

壁厚偏差应在表7规定的偏差范围内，可使用壁厚千分尺或其他具有相应精度的无损检测装置测量。当壁厚测量发生争议时，应以壁厚千分尺测量结果为准。

表7 壁厚偏差

单位：mm

壁厚t	偏差
≥14.2	+0.1t，-0t

5.3.4.3 长度偏差应满足下列要求：

通常按照定尺长度交货，长度一般为6~12m，其允许偏差为±10mm。如遇钢板对头焊缝位于管端时，为避免管道接口处产生丁字口，其长度允许偏差为±500mm。

5.3.4.4 直度偏差应满足下列要求：

全长相对于直线的总偏离应≤0.2%的钢管长度，但在每个管端1000mm长度上相对于直线的局部偏离应≤3.0mm。

5.3.4.5 椭圆度偏差应满足下列要求：

两端端部100mm长度范围内，基管的最大外径不应比规定外径大1%，最小外径不应比规定外径小1%。

5.3.4.6 端面垂直度偏差应满足下列要求：

本标准规定的基管应为平端钢管，且基管的两端端面应与基管的轴线保持垂直。管端端面垂直度偏差应≤1.5mm。

5.3.4.7 管端坡口面偏差应满足下列要求：

除另有合同约定外，基管应加工焊接坡口。坡口面角度宜为25°，偏差为±3°。钝边尺寸宜为1.5mm，偏差为±0.4mm。

5.3.4.8 焊缝错边偏差应满足下列要求：

错边不得超过3mm。

5.3.4.9 焊缝余高偏差应满足下列要求：

余高不得超过3mm。根据需要，可将距管端至少100mm长度内的焊缝磨平，但不得低于母材。

5.3.5 化学成分

5.3.5.1 化学成分分析用试样可以从成品钢管或热轧卷板上截取。从成品钢管上取样时，取样位置至焊缝之间的距离应不小于相邻螺旋焊缝距离的四分之一；在热轧卷板上取样时，取样方法应符合热轧卷板标准的取样规定。

5.3.5.2 化学成分分析方法应按照 GB/T 4336 或 GB/T 223.54 的规定进行。

5.3.6 力学性能

5.3.6.1 本标准规定的螺旋缝埋弧焊焊缝的焊接接头应做拉伸试验，测定焊接接头的抗拉强度，抗拉强度值不得低于相应热轧钢卷板标准规定抗拉强度的最小值。拉伸试样应在基管上垂直于焊缝截取，且焊缝位于试样的中间。试验后，其值应符合 GB/T 3091 的规定。

5.3.6.2 本标准规定的螺旋缝埋弧焊焊缝的焊接接头应做正面导向弯曲试验，测定焊接接头的弯曲性能。导向弯曲试样应从基管上垂直焊缝截取，焊缝位于试样的中间，试样上不应有补焊焊缝。试验后，其性能应符合 GB/T 3091 的规定。

5.3.7 静水压试验

5.3.7.1 静水压试验方法应按照 SY/T 5037 的规定执行。

5.3.7.2 静水压试验后的基管应无任何渗漏现象。若发现渗漏，应进行修补，并应重新做试验，直至合格。

5.3.8 无损检测

基管的补焊焊缝、钢板对头焊缝及环向焊缝应进行超声波或X射线检测。用于本标准给排水等普通流体输送用钢管的螺旋焊缝应进行超声波全覆盖检测，或根据合同及设计要求进行X射线抽查检测。

6 要求

6.1 外观

6.1.1 涂塑复合钢管内外壁应平整光滑、色泽均匀，无划痕、针孔和粘附异物等缺陷。

6.1.2 涂塑复合钢管应为平直钢管，两端端面应与钢管轴线垂直，且坡口面角度应满足设计要求。

6.1.3 用于焊接连接的涂塑复合钢管应去除管端部位的内外涂层，管端预留长度应为 100mm~150mm。其中，聚乙烯层端面应形成不大于 30° 的倒角，钢管两端的聚乙烯层端部外宜保留 10mm~30mm 的环氧粉末涂层。

6.1.4 涂塑复合钢管涂层的颜色可由供需双方协商确定。

6.2 涂层结构

6.2.1 本标准规定的防腐涂层分为单 EP 结构和 3PE 结构两种。

6.2.2 单 EP 涂层结构的螺旋缝埋弧焊钢管，简称为单 EP 防腐螺旋钢管，其内外壁仅涂敷了一层熔结环氧粉末涂料。

6.2.3 3PE 涂层结构的螺旋缝埋弧焊钢管，简称为 3PE 防腐螺旋钢管，其内外壁均涂敷了一层熔结环氧粉末涂料之后，外壁还分别缠绕了一层胶粘剂层和挤塑聚乙烯层。其中，三层外防腐结构如图 1 所示：

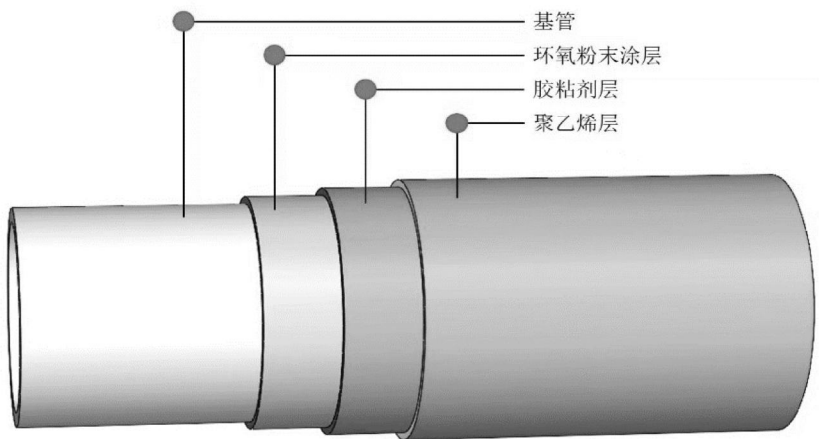


图1 3PE 涂层结构图

6.3 涂层等级和最小厚度

6.3.1 涂塑复合钢管涂层的等级和最小厚度应符合表 8 的规定。

表8 涂层等级和最小厚度

单位为毫米

钢管类型	内涂层 (熔结环氧粉末涂层)	外涂层				
		熔结环氧粉末涂层		胶粘剂层	聚乙烯层	
		普通级	加强级		普通级	加强级
单EP防腐螺旋钢管	>0.45	>0.45	>0.50	—	—	—
3PE防腐螺旋钢管	>0.45	>0.15		≥0.17	3.5	4.5

6.3.2 涂塑复合钢管的涂层等级应根据管道建设环境和运行条件选择，螺旋焊缝部位的涂层最小厚度不应小于表 8 规定值的 80%。

6.4 涂层性能

6.4.1 单 EP 防腐涂层

单EP防腐涂层为一次成膜的熔结环氧粉末涂层，其性能应符合表9的规定。

表9 熔结环氧粉末涂层的性能指标

项目	性能指标	试验方法
附着力/级	1	SY/T 0315
粘结面孔隙率/级	1~3	SY/T 0315
断面孔隙率/级	1~3	SY/T 0315

项目	性能指标	试验方法
耐磨性（落砂法）L/ μm	≥ 3	SY/T 0315
阴极剥离（65℃，48h）mm	≤ 5	GB/T 23257
阴极剥离（65℃，30d）mm	≤ 15	GB/T 23257
抗弯曲（-20℃，2.5°）	无裂纹	GB/T 23257
抗冲击（8J/mm）	无漏点	GB/T 23257
注：实验室喷涂试件的涂层厚度应达到450~500 μm ，喷涂温度为产品说明书指定的涂敷温度。未指定时，常温涂敷熔结环氧粉末涂料试验温度为200℃，低温涂敷熔结环氧粉末涂料试验温度则低于200℃。		

6.4.2 3PE防腐涂层

3PE防腐涂层为三层结构，用于性能检测的聚乙烯层应不含胶粘剂层和熔结环氧粉末层，结果应符合表10的规定。

表10 聚乙烯层的性能指标

项目		性能指标	试验方法
拉伸强度	轴向MPa	≥20	GB/T 1040.2
	周向MPa	≥20	
	偏差%	≤15	
断裂标称应变%		≥600	GB/T 1040.2
压痕硬度mm (23℃) (60℃或80℃)		≤0.2 ≤0.3	GB/T 23257
耐环境应力开裂（F50）h		≥1000	GB/T 1842
热稳定性 ΔMFR %		≤20	GB/T 3682.1
注：拉伸强度试验的拉伸速度50mm/min，偏差为轴向和周向拉伸强度的差值与两者中较低者之比；压痕硬度试验的常温型试验条件为60℃，高温型试验条件为80℃；热稳定性试验，表示聚乙烯挤出前后熔体流动速率变化率。			

7 试验方法

7.1 外观

涂塑复合钢管的外观可用目测和手感进行检验。

7.2 尺寸

7.2.1 涂塑复合钢管的涂层厚度可用电磁测厚仪测量，在管子的两端测量圆周上直交的任意4点。

7.2.2 涂塑复合钢管的长度可用精度为 1mm 的钢卷尺测量。

7.3 针孔试验

用电火花检测仪，检测试验管的整个表面有无电火花产生。针孔试验的电压值应符合 CJ/T 120 的规定。

7.4 附着力

7.4.1 熔结环氧粉末涂层附着力的测定应符合 CJ/T 120 的规定，且等级须达到 1~2 级，3~5 级判定为不合格。

7.4.2 聚乙烯涂层附着力的测定应符合 CJ/T 120 的规定。

7.5 弯曲试验

7.5.1 试验时，在弯管机上进行弯曲，试样应不带填充物，弯曲半径为钢管外径的 8 倍。

7.5.2 针对熔结环氧粉末涂层的弯曲角度为 30°，针对聚乙烯涂层的弯曲角度为 90°，焊缝位于弯曲方向的外侧面。

7.5.3 试验后，从弯曲圆弧轴线的中部将试件剖开，试样上不允许出现裂纹和明显的剥离现象。

7.6 压扁试验

7.6.1 试验时，常温下将试样置于两平板之间，在拉力试验机上渐渐压缩。

7.6.2 针对熔结环氧粉末涂层，两平板间距离控制在试样外径的 4/5；针对聚乙烯涂层，两平板间距离控制在试样外径的 2/3。压扁时，涂塑复合钢管焊缝与压缩方向应垂直。

7.6.3 压扁直至相对管壁贴合为止。在整个压扁过程中，试样上不允许出现分层和明显的剥离现象。

7.7 冲击试验

7.7.1 试验时，常温下将试样置于 V 形支承台，在落锤式冲击试验机上进行冲击试验，此时焊缝应安置在与冲击面相反的方向。

7.7.2 试验后，试样上不允许出现裂纹和明显的剥离现象。

7.8 卫生性能

卫生性能试验应按 GB/T 17219 执行。

7.9 外表面涂层性能

外表面涂层性能试验应按 7.3 和 7.4 执行。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 涂塑复合钢管每批次产品需经厂质检部门检验合格后方可出厂。

8.1.2 组批划分

涂塑复合钢管应按批次进行检查和验收，每批应由同一生产周期、同一型号规格和同一复合工艺的钢管组成。本标准中的每批次钢管，检测数量应不低于 25 根。

8.1.3 出厂检验的项目、频次、抽样数量和试验方法应符合表 11 的规定。

表11 出厂检验项目、频次、抽样数量和试验方法

序号	检测项目	检测频次	抽样数量	试验方法
1	化学成分分析	1批	1个	GB/T 223.2
2	拉伸试验	1批	1个	GB/T 228.1
3	焊接接头拉伸试验	1批	1个	GB/T 2651
4	弯曲试验	1批	1个	GB/T 244
5	压扁试验	1批	2个	GB/T 246
6	导向弯曲试验	1批	1个	GB/T 2653
7	超声波检测	逐根	—	SY/T 6423
8	射线探伤检测	逐根	—	SY/T 6423

8.1.4 每一检验项目有一件试样不合格时，再取双倍试样复验。若仍有一件不合格，则判定该批次不合格，但供货方可对该批次产品逐一进行检验后作为新的一批次提交验收。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 产品的设计、工艺和材料有较大改变可能影响产品性能时；
- c) 停产一年以上恢复生产时；
- d) 正常生产每满 2 年时。

8.2.2 型式检验的项目为本标准规定的全部要求。

8.2.3 型式检验的试件应在出厂检验的合格品中随机抽取。

8.2.4 检验中如发现任一项目有一件试样不合格时，应再取双倍试样对不合格项目进行复验。如复验仍有不合格，则判定型式检验不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

检验合格的涂塑复合钢管，距管端400mm处应用喷漆枪喷出成品管标记，一般规定字体为可识别大写字体，白色喷墨，标识内容应包括：

- a) 涂敷生产厂名称或厂标；
- b) 涂塑复合钢管规格和编号；
- c) 防腐层结构、防腐层类型、防腐等级和执行标准；
- d) 生产日期。

9.2 包装

涂敷生产厂应做好成品管的包装防护，应采取防潮、防晒、防锈、防腐蚀、防震动及防止其他损坏的必要保护措施。对于带有管端保护圈要求的，管端应安装保护圈并紧固。对于有管内支撑要求的，管端应焊有防止变形的呈十字交叉形小口径钢管。

9.3 运输

涂塑复合钢管运输装车时，应采取防止外涂层划伤的措施。针对焊有法兰的涂塑复合钢管，两端应带上保护套。装车后，宜使用尼龙带等将钢管捆绑牢固，应将钢管安放在鞍形支座或加垫木梁上，防止运输中剧烈撞击和摆动。装卸时，应使用尼龙带或其他不损坏防腐层的吊具吊装。

9.4 贮存

9.4.1 涂塑复合钢管应平直存放于室内，距离热源不应小于 1m。露天存放时，须用遮雨篷遮盖，不应长期存放在室外阳光直射和严寒的场所。

9.4.2 涂塑复合钢管贮存过程中的环境温度为 $-30^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 。涂塑复合钢管堆放时，底部应采用两道及以上支垫垫起，支垫间距为 4m~8m，支垫最小宽度为 100mm，且堆放层数不得超过两层。

9.4.3 涂塑复合钢管离地面应不少于 100mm，支垫与涂塑复合钢管及涂塑复合钢管之间应垫上柔性隔离物。
