



团 体 标 准

T/DZJN **—20**

管道直饮水用复合钢芯管

Composite steel core pipes for direct drinking water

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20** – ** – **发布

20** – ** – **实施

中国电子节能技术协会 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..... 1

4 材料..... 2

5 技术要求..... 2

6 试验方法..... 4

7 检验规则..... 6

8 标志、包装、运输和贮存..... 7

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。

本文件由中国电子节能技术协会净化技术专业委员会、日丰企业集团有限公司共同提出。

本文件由中国电子节能技术协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

管道直饮水用复合钢芯管

1 范围

本文件规定了管道直饮水用复合钢芯管（简称复合钢芯管）的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于管道直饮水输配水系统。

注：选购方有责任根据特定应用需求，结合相关法规、标准或规范要求，恰当选用本产品。

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 1033.1 塑料非泡沫塑料密度的测定第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 244 金属材料 管 弯曲试验方法
- GB/T 2791 胶粘剂T剥离强度试验方法挠性材料对挠性材料
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序
- GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 3682 热塑性塑料熔体流动速率试验方法
- GB/T 6111 流体输送用热塑性塑料管道系统耐内压性能的测定
- GB/T 6671 热塑性塑料管材纵向回缩率的测定
- GB/T 8806 塑料管道系统塑料部件尺寸的测定
- GB/T 9345.1 塑料灰分的测定第1部分：通用方法
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 15560 流体输送用塑料管材液压瞬时爆破和耐压试验方法
- 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 18251 聚烯烃管材、管件和混配料中颜料或炭黑分散度的测定
- GB/T 18742.1 冷热水用聚丙烯管道系统 第1部分：总则
- GB/T 18742.2 冷热水用聚丙烯管道系统第2部分 管材
- GB/T 18743.1 热塑性塑料管材简支梁冲击强度的测定第1部分：通用试验方法
- GB/T 18997.1 铝塑复合压力管第2部分 铝管搭接焊式铝塑管
- GB/T 18997.2 铝塑复合压力管第2部分 铝管对接焊式铝塑管
- GB/T 19466.3 塑料差示扫描量热法（DSC）第3部分：熔融和结晶温度及热焓的测定
- GB/T 19466.6 塑料差示扫描量热法（DSC）第6部分：氧化诱导时间（等温OIT）和氧化诱导温度（动态OIT）的测定
- GB/T 19993 冷热水用热塑性塑料管道系统管材管件组合系统热循环试验方法
- GB/T 21300 塑料管材和管件不透光性的测定
- GB/T 28897 流体输送用钢塑复合管及管件
- GB/T 30086 给水塑料管道轴向线膨胀系数试验方法

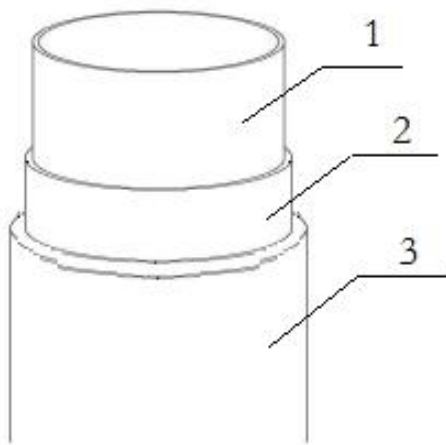
3 术语和定义

GB/T 19278-2018界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

复合钢芯管 Composite steel core pipes

一种与水接触的内层为不锈钢、外层为塑料、中间层为专用热熔粘合剂的复合管材，见图1。



标引序号说明：
1—不锈钢
2—专用热熔粘合剂
3—塑料

图 1 钢芯管结构示意图

3.2

公称外径 dn
管材与管件插口外径的规定数值，单位为mm。

4 材料

4.1 复合钢芯管用外层塑料和内层不锈钢材料，应符合表 1 的要求。

表 1 钢芯管材料要求

材料	材质	执行标准
塑料	无规共聚聚丙烯（PP-R）混配料	GB/T 18742.1
不锈钢	S30408、S31603	GB/T 3280

4.2 复合钢芯管用热熔粘合剂应为丙烯共聚物。热熔粘合剂基本性能应符合表 2 的要求。

表 2 热熔粘合剂基本性能要求

项目	要求	试验方法
密度，g/cm ³	≥0.875	GB/T 1033.1
熔点，℃	≥140	GB/T 19466.3
T剥离强度，N/25mm	≥100	GB/T 2791

4.3 塑料不应使用回收料、回用料。
4.4 在符合要求和规范设计的条件下，复合钢芯管在输送 20℃冷水时，其允许最大工作压力为 1.6MPa。

5 技术要求

5.1 外观和颜色

5.1.1 钢芯管内外表面层应光滑、平整，不允许有气泡、裂纹、杂质、凹陷、脱皮、锈迹和色泽不均等缺陷。

- 5.1.2 钢芯管端面应切割平整，并于轴线垂直。
- 5.1.3 钢芯管塑料层颜色一般采用灰色，也可以由供需双方协商定制。

5.2 尺寸

- 5.2.1 钢芯管长度一般为 2.8m 或 4.0m，也可由供需双方商定，长度不应有负偏差。
- 5.2.2 钢芯管塑料层厚度应符合 GB/T 18742.2 中 S3.2 系列的要求。
- 5.2.3 钢芯管的平均外径，应符合表 3 的规定。

表 3 复合钢芯管尺寸

单位为毫米

公称外径dn	平均外径	
	最小平均外径 $d_{0B, min}$	最大平均外径 $d_{0B, max}$
20	20.2	20.5
25	25.2	25.5
32	32.2	32.5
40	40.3	40.7
50	50.3	50.8
63	63.3	63.9

5.3 性能要求

5.3.1 静液压强度

复合钢芯管的静液压强度应符合表4的规定。

表 4 复合钢芯管的静液压强度

试验压力/MPa	试验温度/℃	试验时间/h	试样数量	要求
5.00	20	1	3	无破裂、无渗漏
1.34	95	22		
1.19	95	165		
1.09	95	1000		

5.3.2 爆破强度

复合钢芯管的爆破强度应符合表5的要求。

表 5 复合钢芯管的爆破强度

试验温度/℃	爆破强度 P_b /MPa
20	≥ 10.0

5.3.3 物理和化学性能

复合钢芯管的物理和化学性能（包括纵向回缩率、简支梁冲击试验、熔体质量流动速率、灰分、熔融温度 T_{pm} 、颜料分散性、氧化诱导时间、95℃/1000h静液压试验后的氧化诱导时间、静液压状态下热稳定性），应符合GB/T18742.2-2017中表8的规定。

5.3.4 透光率

复合钢芯管透光率应 $\leq 0.02\%$ 。

5.3.5 线膨胀系数

复合钢芯管的线膨胀系数应 $\leq 2.0 \times 10^{-5} \text{ m/(m} \cdot \text{℃)}$ 。

5.3.6 复合层剥离强度

复合钢芯管复合层剥离强度应能符合表6的规定。

表 6 复合层剥离强度

公称外径dn/mm	20	25	32	40	50	63
剥离强度N/cm	≥95	≥140	≥165	≥180		≥200

5.3.7 弯曲性能

复合钢芯管进行弯曲试验后，不应出现裂纹，塑料层与不锈钢层之间不应出现分离。

5.3.8 卫生要求

复合钢芯管应符合GB/T 17219的规定。

5.3.9 耐久性

5.3.9.1 热循环试验

复合钢芯管管材与复合钢芯管管件连接后，应满足表7的要求。

表 7 热循环试验

最高试验温度/℃	最低试验温度/℃	试验压力/MPa	循环次数	预应力/MPa	试样数量	要求
95	20	1.0	5000	2.4	1	无破裂、无渗漏

注：一个循环的时间为30⁺2min，包括15⁺1min最高试验温度和15⁺1min最低试验温度。

5.3.9.2 循环压力冲击性能

管道系统按表8的规定条件进行循环压力冲击试验，试验中的复合钢芯管管材、复合钢芯管管件及连接处应无破裂、泄漏。

表 8 循环压力冲击试验

最高试验压力/MPa	最低试验压力/MPa	试验温度/℃	循环次数	循环频率
1.5±0.05	0.1±0.05	23±2	20000	≥30（次/min）

6 试验方法

6.1 一般规定

6.1.1 在复合钢芯管管材下线 48h 后取样。

6.1.2 除非另有规定，试样应按 GB/T 2918 规定，在温度为（23±2）℃，相对湿度为（50±10）%条件下进行状态调节，时间不少于 24h，并在此条件下进行试验。

6.2 外观颜色

目测。

6.3 尺寸

6.3.1 平均外径

按GB/T 8806-2008进行测量。应选取距离复合钢芯管端口100mm~150mm外测量，小数点后第二位非零数字进位。

6.3.2 长度

按GB/T 8806-2008进行测量，量具精度不低于1mm。

6.4 性能试验

6.4.1 静液压强度

按GB/T 6111的规定进行试验。试样内外的介质均为水，采用内密封A型封头。

6.4.2 爆破强度

按GB/T 15560的方法进行试验，试样数量为3个。

6.4.3 复合钢芯管的物理和化学性能

6.4.3.1 纵向回缩率

按GB/T 6671进行试验，采用烘箱试验方法。

6.4.3.2 简支梁冲击试验

按GB/T 18743的规定测试。

6.4.3.3 熔体质量流动速率

按GB/T 3682的规定进行检验。复合钢芯管试验前应去除不锈钢管层和粘接层。

6.4.3.4 灰分

按GB/T 9345.1方法A进行试验，试验温度为600℃。复合钢芯管试验前应去除不锈钢管层和粘接层。

6.4.3.5 熔融温度

按GB/T 19466.3进行试验。取第2次加热扫描DSC曲线上的峰值温度 T_{pm} 为熔融温度。复合钢芯管试验前应去除不锈钢管层和粘接层。

6.4.3.6 颜料分散性

按GB/T 18251进行试验。复合钢芯管试验前应去除不锈钢管层和粘接层。

6.4.3.7 氧化诱导时间

按GB/T 19466.6进行试验，试验温度为210℃，试验容器为铝皿。复合钢芯管试验前应去除不锈钢管层和粘接层。

6.4.3.8 95℃/1000h 静液压试验后的氧化诱导时间

按GB/T 19466.6进行试验，在完成95℃/1000h静液压试验后的样品中进行取样，取塑料层进行试验。

6.4.3.9 静液压状态下热稳定性

6.4.3.9.1 试验设备：循环控温箱。

6.4.3.9.2 试验条件：温度允许偏差为 (110 ± 4) ℃。试验介质：钢芯管管材内部为水，钢芯管管材外部为空气。

6.4.3.9.3 试验方法：按GB/T 6111的规定进行试验，采用A型封头。

6.4.3.10 透光率

按GB/T 21300进行试验。

6.4.4 线膨胀系数

按GB/T 30086进行试验，试验温度：20℃～95℃。

6.4.5 复合层剥离强度

按GB/T 28897附录D规定的方法进行试验，其中被测测试样品沿环向整圈划开时，应采用划开宽度为10mm、长10mm，测试结果应能符合6.3.6规定。

6.4.6 弯曲性能试验

按GB/T 244的规定进行弯曲试验，弯曲角度为90°、模具弯曲半径为被测复合钢芯管管材外径的8倍，测试时，不锈钢内管的焊缝位于弯曲方向的外侧面，试验后，从弯曲圆弧的中部将试件截开，检查塑料层和不锈钢内管之间有无肉眼可见的分离现象、不锈钢和塑料层有无裂纹。

6.4.7 卫生要求

按GB/T 17219规定进行。

6.4.8 耐久性

6.4.8.1 热循环试验

按GB/T 19993进行试验。

6.4.8.2 循环压力冲击性能

按GB/T 18997.1 附录D规定的方法进行试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为定型检验、出厂检验、控制点检验和型式检验。

7.2 组批

7.2.1 组批

同一原料、同一设备和工艺且连续生产的同一规格复合钢芯管管材作为一批，每批数量应不超过100t；如果生产10天仍不足100t，则以10天产量为一批。

7.3 定型检验

7.3.1 定型检验的项目应为第6章规定的全部技术要求。

7.3.2 同一设备制造厂的同类型设备首次投产或原材料发生变动时，应进行定型检验。

7.4 出厂检验

7.4.1 出厂检验的项目为外观、尺寸、静液压强度及颜料分散、纵向回缩率、简支梁冲击和熔体质量流动速率及复合层剥离强度；其中，静液压强度试验为20℃/1h和95℃/22h（或95℃/165h）。

7.4.2 复合钢芯管的外观、尺寸按GB/T2828.1-2012采用正常检验一次抽样方案，取一般检验水平I，接收质量限（AQL）4.0的抽样方案进行。

7.4.3 在8.4.2计数抽样合格的产品中，随机抽取足够的样品，进行20℃/1h、95℃/22h和95℃/165h的静液压试验、颜料分散、纵向回缩率、简支梁冲击和熔体质量流动速率及复合层剥离强度试验。

7.5 控制点检验

7.5.1 在出厂检验合格的产品中随机抽取任一规格，每三个月进行一次控制点检验。

7.5.2 控制点检验的项目为95℃/1000h静液压试验、灰分、熔融温度、氧化诱导时间、95℃/1000h静液压试验后的氧化诱导时间。

7.6 型式检验

7.6.1 在dn20～dn63任选一个规格进行型式检验，型式检验的项目为除静液压状态下热稳定性和热循环试验以外的所有试验项目。

7.6.2 按本部分技术要求并按8.4.2规定对外观、尺寸进行检验，在检验合格的样品中随机抽取足够

的样品，进行静液压强度、灰分、熔融温度、氧化诱导时间、95℃/1000h 静液压试验后的氧化诱导时间、颜料分散、纵向回缩率、简支梁冲击和熔体质量流动速率、透光率、复合层剥离强度试验和耐久性试验中的热循环试验。

7.6.3 每三年进行一次型式检验。

一般情况下，若有以下情况之一时，应进行型式检验：

- a) 正式生产后，若结构、材料工艺有较大变化，可能影响产品性能时；
- b) 因任何原因停产半年以上恢复生产时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.6.4 判定规则

外观、尺寸按8.4.2进行判定。卫生要求有一项不合格判为不合格批（或产品）；其他要求有一项达不到规定时，则随机抽取双倍样品进行复检，如仍不合格，则判为不合格批（或产品）。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 复合钢芯管标志应清晰可辨，间隔不超过 1m。

8.1.2 标志内容应包括以下：

- a) 公司名称或商标；
- b) 产品名称、规格；
- c) 制造日期及生产批号；
- d) 执行标准号。

8.2 包装

8.2.1 复合钢芯管应按相同规格装入包装袋，捆扎、封口。

8.2.2 包装应保证产品在运输、搬运、贮存过程中不易被损坏。

8.2.3 包装时产品应清洁。

8.2.4 产品外包装应有以下标志：

- a) 产品名称、型号、规格、数量；
- b) 生产企业名称、商标、地址。

8.3 运输

8.3.1 产品在运输中应防止暴晒、雨淋、重压，轻装轻卸，不得抛摔、撞击，不得与腐蚀性物品混运。

8.4 贮存

8.4.1 产品贮存应远离热源、油污和化学品污染，不得阳光曝晒、雨淋，宜存放在通风良好环境温度。

8.4.2 复合钢芯管堆放时，堆放高度不得超过 1.5m。