



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 488—2016

建筑排水钢塑复合短螺距 内螺旋管材

Steel-plastic complex pipes of short pitch internal spiral rib for
drainage inside buildings

2016-06-14 发布

2016-12-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑给水排水标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国建筑装饰装修材料协会、上海德士净水管道制造有限公司。

本标准参加起草单位：深圳市宏拓深塑塑胶科技有限公司、成都三环金属制品有限公司、上海瑞河企业集团有限公司、爱康企业集团(上海)有限公司、上海深海宏添建材有限公司、浙江光华塑业有限公司、山东金航塑业集团有限公司、顾地科技股份有限公司、浙江伟星新型建材股份有限公司、广东联塑科技实业有限公司、天津君诚钢管科技集团有限公司、天津市利达钢管集团有限公司、浙江金洲管道科技股份有限公司、上海米兰塑胶有限公司、宏升塑胶(杭州)有限公司、福建博业建设集团有限公司。

本标准主要起草人：水浩然、马金、姜文源、蒋建明、王显功、舒红伟、王梦晓、陈小光、邱强、项伟民、张颂东、张仁山、付志敏、陶岳杰、张慰峰、王亚平、于富强、徐德茹、张云林、俞来明、吴水熙。

建筑排水钢塑复合短螺距 内螺旋管材

1 范围

本标准规定了建筑排水钢塑复合、塑料短螺距内螺旋管的术语和定义、材料、要求、测试方法、检验规则和标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于民用建筑排水系统立管的钢塑复合、塑料短螺距内螺旋管材。

排水系统使用温度随内衬层和塑料材质的不同有变化：硬聚氯乙烯(PVC-U)材质适用水温 $0^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ ，瞬间排水温度不超过 60°C ；高密度聚氯乙烯(HDPE)和聚丙烯(PP)材质适用水温 $0^{\circ}\text{C} \sim 65^{\circ}\text{C}$ ，瞬间排水温度不超过 90°C 。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改条款)适用于本文件。

- GB/T 246 金属管 压扁试验方法
- 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 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管
- GB/T 3682 热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定
- GB/T 5836.1 建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
- GB/T 6111 流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法
- GB/T 6671 热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定
- GB/T 8802 热塑性塑料管材、管件 维卡软化温度的测定
- GB/T 8804.2 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第2部分：硬聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)和高抗冲聚氯乙烯(PVC-HI)管
- GB/T 8806 塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定
- GB/T 9647 热塑性塑料管材 环刚度的测定
- GB/T 13526 硬聚氯乙烯(PVC-U)管材 二氯甲烷浸渍试验方法
- GB/T 14152 热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法 时针旋转法
- GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
- CJ/T 250 建筑排水用高密度聚乙烯(HDPE)管材及管件
- CJ/T 278 建筑排水用聚丙烯(PP)管材和管件
- HG/T 3349 各色酚醛磁漆
- HG/T 3668 富锌底漆
- QB/T 2803 硬质塑料管材弯曲度测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑排水用钢塑复合短螺距内螺旋管材 **steel-plastic complex pipes of short pitch internal spiral rib for drainage inside buildings**

用于建筑排水工程,以薄壁钢管为基管,内表面粘接在螺旋肋的数量、高度、角度(螺距)上都作了强化处理的塑料螺旋内衬层的复合管材。又称钢塑复合加强型内螺旋管材。

3.2

基管 **cardinal pipes**

指钢塑复合短螺距内螺旋管外层的薄壁钢管。

3.3

内衬层 **material layer of pipes lining**

粘接于基管内表面塑料材质的短螺距内螺旋塑料衬管。

3.4

塑料短螺距内螺旋管 **plastic pipes of short pitch internal spiral rib for drainage inside buildings**
内衬层壁厚加厚后成为塑料短螺距内螺旋管,可单独用于建筑排水立管。

4 材料

4.1 基管

基管宜采用薄壁焊接钢管,材质应符合 GB/T 3091 的规定。

4.2 内衬层

内衬层宜采用硬聚氯乙烯(PVC-U)、高密度聚乙烯(HDPE)和聚丙烯(PP)等不同材质,生产原料应符合 GB/T 5836.1、CJ/T 250 和 CJ/T 278 的规定,即以符合表 2 物理力学性能的塑料树脂为主要原料,加入生产所必须的添加剂,添加剂应分散均匀。生产中允许使用符合本标准要求之本厂同类产品的清洁回用料,但不应使用外部回用料和再生料。

4.3 基管外防腐层

4.3.1 基管外防腐层底漆采用的红丹防锈底漆(或铁红防锈漆)应符合 HG/T 3668 的规定;面漆采用酚醛磁漆(或油性调和漆、脂胶调和漆)应符合 HG/T 3349 的规定。

4.3.2 防腐层总厚度应不小于 20 μm 。

4.4 塑料管材

同内衬层。

5 要求

5.1 钢塑复合管

5.1.1 外观

管材的内外表面除螺旋肋凸起外均应光滑,防腐层无显著的变色和条纹线,无结块、龟裂、断裂、凹

凸、变形、划痕及色调不均等缺点。

5.1.2 颜色

管材表面颜色宜为黑色。

5.1.3 规格尺寸

复合管材(包括基管、内衬层)的平均外径、壁厚(不包括螺旋肋高)及基本长度应符合表1的规定。

表1 钢塑复合、塑料短螺距内螺旋管规格尺寸

单位为毫米

材质		公称 直径 d_n	平均外径		壁厚		螺旋肋高度		螺距		螺旋肋		管长			
			最小 平均外径	最大平 均外径	最小 壁厚	最大 壁厚	最小	最大	最小	最大	数量	螺旋 方向	基本 长度	公差		
															$d_{em.min}$	$d_{em.max}$
钢塑 复合管	成品 管	80	89.1	89.9	3.9	4.6							4 000~ 6 000	+30~ 0.000		
		110	113.8	114.6	4.3	5.3										
		125	133.8	135.0	4.3	5.3										
		160	158.7	160.3	5.1	6.2										
	基管	80	89.1		1.88	2.12							4 000~ 6 000			
		110	114.2		1.88	2.12										
		125	134.4		1.88	2.12										
		160	159.5		2.35	2.65										
	内衬 管	80	83.6	84.5	1.9	2.2	2.4	3.0	600	680	12	逆 时针	4 000~ 6 000	+30~ 0.000		
		110	108.0	109.7	1.9	2.2	3.2	3.8	760	840						
		125	128.0	129.8	1.9	2.2	3.2	3.8	780	880						
		160	152.6	153.9	2.8	3.1	3.8	4.4	800	900						
塑 料 管	PVC-U 材质	75	75.0	75.3	2.3	2.7	2.3	2.8	600	680						
		110	110.0	110.3	3.2	3.8	3.0	3.6	760	840						
		125	125.0	125.3	3.2	3.8	3.2	3.8	780	880						
		160	160.0	160.4	4.0	4.6	3.8	4.4	800	900						
	HDPE 材质	75	75.0	75.7	2.9	3.3	2.3		500	600						
		110	110.0	110.8	3.8	4.3	3.0		600	700						
		125	125.0	125.9	4.2	4.8	3.5		650	750						
		160	160.0	161.0	4.7	5.3	4.0		700	800						
	PP 材质	75	75.0	75.3	2.9	3.3	2.3		500	600						
		110	110.0	110.4	3.8	4.3	3.0		600	700						
		125	125.0	125.4	4.2	4.8	3.5		650	750						
		160	160.0	160.5	4.7	5.3	4.0		700	800						

5.1.4 不圆度

管材两端面切割平整并与轴线垂直,按 GB/T 3091 的要求进行测试时,管材的不圆度应不大于 0.024 倍管道外径。

5.1.5 弯曲度

管材的弯曲度应不大于管长的 0.2%。

5.1.6 性能

5.1.6.1 物理力学性能

内衬层的物理力学性能应符合表 2 的规定

表 2 内衬层物理力学性能

检 验 项 目	要 求		
	PVC-U	HDPE	PP
密度/(kg/m ³)	1 350~1 550	941~965	900~1 200
维卡软化温度(VST)/℃	≥79	—	≥140
熔体流动速率(MFR),g/10 min	—	0.2≤MFR≤1.1	MFR≤3.0
纵向回缩率/%	≤5	≤3	≤3
二氯甲烷浸渍测试	表面变化不劣于 4 L	—	—
拉伸屈服强度/MPa	≥40	—	—

5.1.6.2 结合强度

按 6.1.5.7 条进行结合强度测试,基管与内衬层之间的结合强度应不小于 1.0 MPa。

5.1.6.3 压扁性能

按 6.1.5.8 条进行压扁测试,压扁到管外径 3/4 后不应产生裂痕,基管与内衬层之间不应发生离层现象。

5.1.6.4 耐水压测试

按 6.1.5.9 条进行耐水压测试,测试压力达到 0.4 MPa,5 min 内不应渗漏。

5.2 塑料管

5.2.1 外观

塑料管内外壁应清洁、光滑,不应有气泡、裂口和明显的痕纹、凹陷、色泽不均及分解变色线。内壁螺旋筋肋应无凹凸变形、不规则弯曲、断裂等缺陷。管材两端面应切割平整,并与轴线垂直。

5.2.2 颜色

符合以下要求:

- a) PVC-U 材质:一般为白色;

- b) HDPE 材质:宜为黑色;
- c) PP 材质:一般为灰色。

5.2.3 规格尺寸

塑料管外径、壁厚、肋高、螺距及基本长度应符合表 1 的规定。

5.2.4 不圆度

不圆度应不大于 0.024 倍管道外径。

5.2.5 弯曲度

弯曲度应满足如下要求:

- a) PVC-U 管材不大于管长的 0.50%;
- b) HDPE 管材不大于管长的 0.20%;
- c) PP 管材不大于管长的 1%。

5.2.6 性能

塑料管的物理性能应符合表 3 的规定。

表 3 塑料管物理力学性能

检 验 项 目	要 求		
	PVC-U	HDPE	PP
密度/(kg/m ³)	1 350~1 550	941~965	900~1 200
维卡软化温度(VST)/℃	≥79	—	≥140
熔体流动速率(MFR),g/10 min	—	0.2≤MFR≤1.1	MFR≤3.0
纵向回缩率/%	≤5	≤3	≤3
	管材无分层、开裂和起泡		
压扁测试	压扁到管外径的 1/2,无破裂或分脱		
落锤冲击测试	TIR≤10%	—	TIR≤10%
二氯甲烷浸渍测试	表面变化不劣于 4 L	—	—
拉伸屈服强度/MPa	≥40	—	—
耐水压测试/MPa	$d_n \leq 110$, 测试压力 2.0; $d_n > 110$, 测试压力 1.5	80 ℃、165 h、4.6 MPa	—
环刚度/(kN/m ²)	≥10	≥4	≥4

6 测试方法

6.1 钢塑复合管

6.1.1 外观

管材的外形和表面质量可用目测检验。

6.1.2 尺寸测量

管材的外形尺寸、壁厚应用精度为 0.02 mm 的游标卡尺测量。长度、螺距用精度不低于 1 mm 的钢卷尺测量。肋筋高度按 GB/T 8806 规定的方法测量计算。

6.1.3 不圆度

在轴线垂直端面上测量圆截面的最大、最小外径,其数值之差为不圆度。圆截面上的直径应按 GB/T 8806 规定的方法测量。

6.1.4 弯曲度

采用精度不低于 1 mm 的钢板尺进行测量。

6.1.5 性能测试

6.1.5.1 密度

按 GB/T 1033.1 测定。

6.1.5.2 维卡软化温度

按 GB/T 8802 测定。

6.1.5.3 熔体流动速率

应按 GB/T 3682 检验。

6.1.5.4 纵向回缩率

按 GB/T 6671 测定。

6.1.5.5 二氯甲烷浸渍测试

按 GB/T 13526 测试,测试温度为 $(14 \pm 0.5)^\circ\text{C}$,浸渍时间为 $(15 \pm 1)\text{min}$ 。

6.1.5.6 拉伸屈服强度

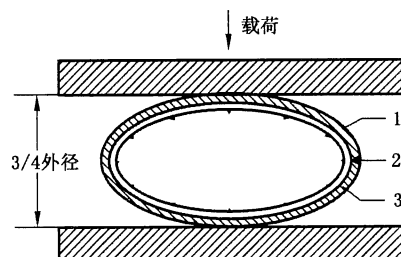
沿管材螺旋肋间隙取样,打磨多余的肋筋至管壁齐平,置 $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ 烘箱内 5 min,压平。按 GB/T 8804.2 测定,结果保留 3 位有效数字,小数点后第一位有效数字按四舍五入处理。

6.1.5.7 结合强度测试

基管与内陈村层之间的结合强度测试应按附录 A 测试。

6.1.5.8 压扁测试

管材按 GB/T 246 的规定进行压扁测试,如图 1 试件基管的焊缝应位于与施力方向成 90° 位置,将试样压至外径 $3/4$,检查基管与内衬层之间有无肉眼可见的分层现象,基管和内衬层有无裂纹。



说明:

- 1——基管;
- 2——焊缝;
- 3——内衬管。

图 1 压扁试验

6.1.5.9 耐水压测试

按 GB 50242 关于给水管的试压规定,采用试压泵或试压机对管材做水压测试。

6.2 塑料管

6.2.1 测试预处理

除有特殊规定外,按 GB/T 2918 的规定,在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 条件下,对测试进行状态调节 24 h,并在相同条件下进行测试。

6.2.2 外观和颜色

对管材的外形、表面质量和颜色用肉眼直接观察。

6.2.3 尺寸测量

6.2.3.1 平均外径

按 GB/T 8806 测量。

6.2.3.2 壁厚

按 GB/T 8806 测量。

6.2.3.3 肋筋高度

按 GB/T 8806 的规定,测得肋筋顶部至内衬管外壁的厚度,再减去平均壁厚值即为肋筋高度。

6.2.3.4 螺距

用精度不低于 1 mm 的卷尺,测得肋筋在内壁走过一周的管材长度即为内螺旋管的螺距。

6.2.3.5 管材长度

管材长度用精度不低于 1 mm 的卷尺测量。

6.2.4 不圆度

按 GB/T 8806 规定测量同一断面的最大外径和最小外径,最大外径减去最小外径之差即为不

圆度。

6.2.5 弯曲度

按 QB/T 2803 测量。

6.2.6 性能测试

6.2.6.1 密度

按 GB/T 1033.1 测试。

6.2.6.2 维卡软化温度

按 GB/T 8802 测试。

6.2.6.3 熔体流动速率

应按 GB/T 3682 测试。

6.2.6.4 纵向回缩率

按 GB/T 6671 测试。

6.2.6.5 压扁测试

按 GB/T 9647 压扁测试,将试样压至外径的 1/2,检查管材或内衬层材料有无破裂或分脱。

6.2.6.6 落锤冲击测试

按 GB/T 14152 测试。冲击位置位于两条筋肋的中点处。落锤质量、冲击高度、冲头型号应符合表 4 的规定。

表 4 落锤质量、冲击高度和冲头型号

公称外径 d_n /mm	落锤质量/kg		冲击高度/m		冲头型号
	PVC-U 管	PP 管	PVC-U 管	PP 管	
75	0.25	0.5	2	1.5	d25
110	0.50	1.0	2	2	90
125	1.00	2.0	2	2	
160	1.00	2.0	2	2	

6.2.6.7 二氯甲烷浸渍测试

按 GB/T 13526 测试,测试温度为 $(14 \pm 0.5)^\circ\text{C}$,浸渍时间为 $(15 \pm 1)\text{min}$ 。

6.2.6.8 拉伸屈服强度

沿管材螺旋肋间隙取样,打磨多余的肋筋至管壁齐平,置 $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ 烘箱内 5 min,压平。按 GB/T 8804.2 测试,结果保留 3 位有效数字,小数点后第一位有效数字按四舍五入处理。

6.2.6.9 耐水压测试

按 GB/T 6111 测试。

6.2.6.10 环刚度测试

按 GB/T 9647 测试。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 组批

出厂管材应按组批进行检查和验收,每批应由同一生产线、同一牌号、同一规格组成。每批管道的数量应与内衬层组批数量相对应。检验合格并附有合格证后方可出厂。

7.1.2 检验项目

管材出厂检验应做的检验项目、试验方法和取样数量应符合表 5 的规定。

表 5 出厂检验项目和取样数量

序号	钢 塑 复 合 管		塑 料 管		取样数量
	检验项目	试验方法	检验项目	试验方法	
1	外形和表面质量	按 6.1.1 条	外形和表面质量	按 6.2.2 条	按 GB/T 2828.1 的规定
2	尺寸	按 6.1.2 条	尺寸	按 6.2.3.1~6.2.3.5 条	
3	不圆度	按 6.1.3 条	不圆度	按 6.2.4 条	
4	弯曲度	按 6.1.4 条	压扁测试	按 6.2.6.5 条	
5	内衬层结合强度	按 6.1.5.7 条	耐水压测试	按 6.2.6.9 条	
6	压扁测试	按 6.1.5.8 条			
7	耐水压测试	按 6.1.5.9 条			

7.2 型式检验

管材的型式检验分为两步。第一步按表 6 的要求进行检验。

表 6 管材型式检验(第一步)项目和取样数量

序号	钢 塑 复 合 管		塑 料 管		取样数量
	检验项目	试验方法	检验项目	试验方法	
1	外观	按 6.1.1	外观	按 6.2.2	按 GB/T 2828.1 的规定
2	颜色	按 6.1.1	颜色	按 6.2.2	
3	规格尺寸	按 6.1.2	规格尺寸	按 6.2.3.1~6.2.3.5	
4	不圆度	按 6.1.3	不圆度	按 6.2.4	
5	弯曲度	按 6.1.4	弯曲度	按 6.2.5	

第二步是在检验合格的钢塑复合、塑料管样品中再随机抽取足够的样品,钢塑复合管进行 5.1.6、塑料管进行 5.2.6 的各项检验。每两年至少检验一次。若有下列情况之一,也应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转产生生产的试制型鉴定;
- b) 当结构、材料、工艺发生较大变动可能影响产品性能时;
- c) 产品长期停产后恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差别时。

7.3 判定规则

5.1.1~5.1.5、5.2.1~5.2.5 中任意一条不符合要求时,则判为不合格。5.1.6、5.2.6 条物理力学性能中有一项不达指标时,要随机在该批中抽取双倍样品进行该项目的复检,如果仍不合格,则判该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

管材的外壁上应至少有下列永久性标志,且每根管材上应含有至少一个完整标志,标志间隔应不大于 2 m。

- a) 生产厂名和商标;
- b) 产品名称;
- c) 产品规格;
- d) 本标准编号;
- e) 生产日期。

8.2 包装

钢塑复合管的包装应符合 GB/T 2102 的规定。塑料管的包装按供需双方商定要求进行。

8.3 运输

管材在运输过程中,不应抛摔或剧烈撞击。

8.4 贮存

符合以下要求:

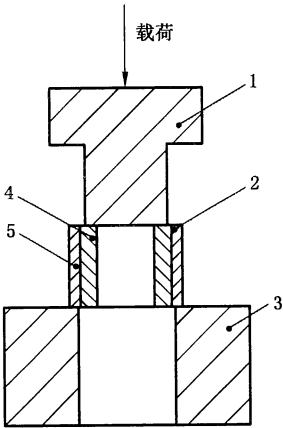
- a) 管材应平直堆放在阴凉处,并远离热源、火种,不应长期堆放在室外阳光直射和严寒场所;
- b) 塑料管的堆放高度应不超过 1.5 m。

附 录 A
(规范性附录)
内衬层结合强度测试

从样品管上任意截取长度为 20 mm 的 3 段管段作为试件。如图 A.1 所示,在常温下,将试件水平置于测试平台上,逐渐施加压力于内衬塑料上,剪切钢管与内衬塑料管的同时,测量钢管与塑层产生分离时的最大载荷,并按式(A.1)计算出结合强度,取 3 个试样的平均值。

$$F = W / (3.14 D \times L) \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：
 F —— 结合强度,单位为兆帕(MPa)；
 W —— 钢管与塑层产生分离时的最大载荷,单位为牛顿(N)；
 D —— 基管的平均内径,单位为毫米(mm)；
 L —— 试样的长度,单位为毫米(mm)。



说明：
1——垫铁；
2——试件；
3——测试平台；
4——内衬层；
5——基管。

图 A.1 结合强度试验