

ICS 83.140.30

G 33

备案号:



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 899—2014

公路用钢塑复合光缆保护管

Plastic-steel-plastic composite pipe for protecting communication
cable for highway

2014-04-15 发布

2014-09-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 产品结构 with 分类	1
4 技术要求	2
5 试验方法	5
6 检验规则	6
7 标志、包装、运输及储存	8
附录 A(规范性附录) 椭圆度试验方法	9
附录 B(规范性附录) 平板法测定静态摩擦系数试验方法	10
附录 C(资料性附录) 钢塑管特殊试样制备方法(聚乙烯模压成型法)	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会(SAC/TC223)提出并归口。

本标准起草单位:交通运输部公路科学研究院、国家交通安全设施质量监督检验中心、北京中交华安科技有限公司。

本标准参加起草单位:金华市鸿威通讯器材厂。

本标准主要起草人:马学锋、陆宇红、李剑平、齐小勇、陈燕、王丽卿、乌磊、鄂东华、何京一、刘恒权、李丹、王玮、徐东、王超、彭雷、张帆。

公路用钢塑复合光缆保护管

1 范围

本标准规定了公路用钢塑复合光缆保护管(简称钢塑管)的产品结构与分类、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和储存。

本标准适用于公路(含高速公路)光缆保护用钢塑管,其他场所参照使用。

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(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191	包装储运图示标志
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 1040.1	塑料 拉伸性能的测定 第1部分:总则
GB/T 1040.2	塑料 拉伸性能的测定 第2部分:模塑和挤塑塑料的试验条件
GB/T 1842	塑料 聚乙烯环境应力开裂试验方法
GB/T 2406.1	塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第1部分:导则
GB/T 2411	塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度(邵氏硬度)
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 6111	流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法
GB/T 6671—2001	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 9647	热塑性塑料管材环刚度的测定
GB/T 11115	聚乙烯(PE)树脂
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
CJ/T 183—2008	钢塑复合压力管
QJ 2220.3	涂层电绝缘性能测试方法 工频下击穿电压、击穿强度、耐电压的测量方法

3 产品结构与分类

3.1 结构

钢塑管由聚乙烯(PE)内、外壁及中间钢带组成,断面结构示意图如图1所示。

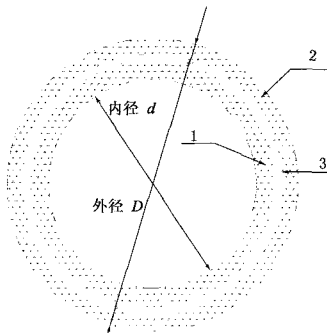
3.2 产品分类

3.2.1 按耐阻燃性能可分为:

- 阻燃型,用字母Z表示;
- 非阻燃型,用字母F表示。

3.2.2 按产品刚度等级分为：

- 加强型,用字母 S 表示；
- 普通型,用字母 P 表示。



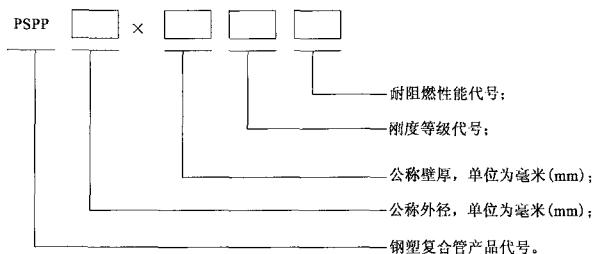
说明：

- 1—内层聚乙烯；
- 2—外层聚乙烯；
- 3—钢带。

图1 钢塑管断面结构示意图

3.3 产品型号

产品型号表示如下：



示例：

钢塑管的外径为 100mm,壁厚为 5.5mm,加强阻燃型,其型号表示为 PSPP 100 × 5.5 SZ。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 原材料

钢塑管的主料应使用符合 GB/T 11115 规定的高密度聚乙烯挤塑树脂。不得使用回用料。钢带所用材质应使用 Q235 碳素结构钢,其力学性能及化学成分指标应符合 GB/T 700 规定的要求。

4.1.2 外观

内外壁颜色均匀一致；内外壁实体应平整、均匀、光滑，无塌陷、坑凹、孔洞、撕裂痕迹及杂质麻点等缺陷；内外壁应紧密熔结、无脱开现象；外壁上产品标志完整、清楚。

截面应实质光亮，无气泡、裂痕、砂眼、杂质等缺陷。

4.2 规格尺寸

钢管管的尺寸及允许偏差应符合表1和表2的规定。

表1 普通型钢塑管尺寸及允许偏差

公称外径 D (mm)	平均内径 d (mm)	内径偏差 (mm)	内层聚乙烯 最小厚度 (mm)	钢带最小 厚度 (mm)	外层聚乙烯 最小厚度 (mm)	管壁厚 (mm)	管壁厚 偏差 (mm)	椭圆度 (%)
50	43	+1.0 -0.8	1.4	0.3	1.0	3.5	+0.5 -0.2	≤ 2
63	55	+1.0 -0.8	1.6	0.4	1.1	4.0	+0.8 -0.2	≤ 2
75	67	+1.0 -0.8	1.6	0.5	1.1	4.0	+0.8 -0.2	≤ 2
90	81	+1.2 -1.0	1.7	0.6	1.2	4.5	+0.8 -0.2	≤ 2
100	90	+1.2 -1.0	1.7	0.6	1.2	5.0	+0.8 -0.2	≤ 2
110	100	+1.4 -1.0	1.8	0.7	1.3	5.0	+0.8 -0.2	≤ 2
160	149	+1.6 -1.2	1.8	1.0	1.5	5.5	+1.0 -0.2	≤ 2

表2 加强型钢塑管尺寸及允许偏差

公称外径 D (mm)	平均内径 d (mm)	内径偏差 (mm)	内层聚乙烯 最小厚度 (mm)	钢带最小 厚度 (mm)	外层聚乙烯 最小厚度 (mm)	管壁厚 (mm)	管壁厚 偏差 (mm)	椭圆度 (%)
50	42	+1.0 -0.8	1.4	0.4	1.1	4.0	+0.8 -0.2	≤ 2
63	54	+1.0 -0.8	1.6	0.5	1.2	4.5	+0.8 -0.2	≤ 2
75	65	+1.0 -0.8	1.7	0.6	1.4	5.0	+0.8 -0.2	≤ 2

表2(续)

公称外径 D (mm)	平均内径 d (mm)	内径偏差 (mm)	内层聚乙烯 最小厚度 (mm)	钢带最小 厚度 (mm)	外层聚乙烯 最小厚度 (mm)	管壁厚 (mm)	管壁厚 偏差 (mm)	椭圆度 (%)
90	79	+1.2 -1.0	1.8	0.7	1.5	5.5	+1.0 -0.2	≤2
100	89	+1.2 -1.0	1.8	0.8	1.5	5.5	+1.0 -0.2	≤2
110	98	+1.4 -1.0	1.9	0.8	1.7	6.0	+1.0 -0.2	≤2
160	147	+1.6 -1.2	1.9	1.3	1.7	6.5	+1.2 -0.2	≤2

4.3 物理化学性能

钢塑管的物理化学性能应符合表3的规定。

表3 钢塑管物理化学性能指标

序号	项 目	技术 指 标							
		φ50	φ63	φ75	φ90	φ100	φ110	φ160	
1	外壁硬度 HD	≥ 59							
2	内壁静摩擦系数	≤ 0.25 (平板法, 对 HDPE 标准试棒)							
3	内外壁拉伸强度 (MPa)	≥ 20							
4	内外壁断裂伸长率 (%)	≥ 350							
5	环刚度 (kN/m ²)	加强型	≥ 60	≥ 60	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 40	≥ 20
		普通型	≥ 40	≥ 40	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 8
6	扁平试验	垂直方向加压至外径变形量为原外径的 50% 时, 立即卸荷, 试样不破裂、不分层							
7	钢带焊缝强度	试验后试样应无开裂现象							
8	耐落锤冲击性能	温度 -20℃, 高度 2m, 用 15.3kg 重锤冲击 10 个试样, 应九个以上通过							
9	连接密封性	室温下, 水压或气压 50kPa 条件下, 保持 24h, 试样无可见裂纹、无破裂							
10	纵向收缩率 (%)	≤ 3.0							
11	氧指数	阻燃型	≥ 26						
		非阻燃型	—						
12	耐环境应力开裂	48h, 失效数 ≤ 20%							
13	耐化学腐蚀性	常温下, 30% 硫酸, 10% 氢氧化钠, 10% 氯化钠溶液浸泡 24h, 塑层表面不软化、不起皱、无开裂、无明显腐蚀现象							
14	电气绝缘强度 (kV/mm)	≥ 24							

5 试验方法

5.1 状态调节和试验的标准环境

除特殊规定外,试样应按 GB/T 2918 的规定在 (23 ± 2) ℃条件下进行状态调节 24h,并且在此条件下进行试验。

5.2 检验仪器和试验准备

5.2.1 检验所用的万能材料试验机负荷传感器准确度等级不低于 1 级。长度计量器具精度等级:钢卷尺不低于 2 级,其他不低于 1 级。

5.2.2 做拉伸试验所用试样的取样、制备和试验机的调整、操作等要求除特殊规定外,按 GB/T 1040.1、GB/T 1040.2 的规定执行。

5.3 外观

在正常光线下,用目测直接检验。

5.4 规格尺寸

尺寸的测量按 GB/T 8806 的规定,长度用分度值为 1mm 的卷尺测量,内外径用分度值不低于 0.02mm 的量具均匀测量六个点取平均值,壁厚宜用分度值不低于 0.01mm 的壁厚千分尺或量规均匀测量六个点取平均值。椭圆度测量按附录 A 执行。

5.5 物理化学性能检验

5.5.1 外壁硬度

将长度 100mm 的钢塑管试样紧密套在外径适当的金属棒上,放置在 D 型邵氏硬度计正下方,按 GB/T 2411 规定的方法,读取试验的瞬时硬度为测量结果,共读取五次,取其算术平均值作为测量结果。

5.5.2 内壁摩擦系数

静态内壁摩擦系数按附录 B 规定测试。

5.5.3 内外壁拉伸强度

5.5.3.1 常规试验:试验的试样从样品上剥离制取。

5.5.3.2 仲裁试验:试验的试样从原材料中或管材上获取的聚乙烯进行注塑成型,参见附录 C。

5.5.3.3 试样形状应符合 GB/T 1040.2 中类型 5A 的规定。试验按 GB/T 1040.1 的步骤进行,试验速度为 (100 ± 5) mm/min。取五个有效试验的算术平均值作为测试结果。

5.5.4 内外壁断裂伸长率

5.5.4.1 常规试验:试验的试样从样品上剥离制取。

5.5.4.2 仲裁试验:试验的试样从原材料中或管材上获取的聚乙烯进行注塑成型,参见附录 C。

5.5.4.3 试样形状应符合 GB/T 1040.2 中类型 5A 的规定。试验按 GB/T 1040.1 的步骤进行,试验速度为 (100 ± 5) mm/min。取五个有效试验的算术平均值作为测试结果。

5.5.5 环刚度

取三段长度为 (200 ± 1) mm 的完整钢塑管试样,压缩速度 (5 ± 1) mm/min,压缩量为内径的 5%,按

JT/T 899—2014

GB/T 9647 的规定进行。

5.5.6 扁平试验

按 GB/T 9647 的有关规定进行。从三根管材上各取一根(200 ± 5)mm 管段为试样,试样两端应垂直切平,试验速度为(10 ± 2)mm/min。当试样在垂直方向外径变形量为规定值时立即卸荷。

5.5.7 钢带焊缝强度

按 CJ/T 183—2008 中 7.3.5 中规定执行。

5.5.8 耐落锤冲击性能

按 GB/T 14152 规定,截取 10 个钢管试样,将试样放在温度(- 20 ± 2)℃ 的低温试验箱中保持 2h。在落锤高度 2m,锤头尺寸型号为 D90,落锤总质量 15.3kg 的条件下进行冲击,每个试样冲击一次,每次取出一个试样,在 30s 内完成。试样不破裂、不分层及裂纹宽度不大于 0.8mm 为合格,10 个试样中,九个以上试样合格为落锤冲击试验合格。

5.5.9 连接密封性

取三组标准长度 300mm(允许偏差 0mm ~ 20mm)试样,用专用的管接头将管材连接,两端按 GB/T 6111 规定的 A 型密封方式对试样端头进行密封,向管材内注水,在室温下,充满水加压到 50kPa 保持 24h。

5.5.10 纵向收缩率

按 GB/T 6671—2001 试验方法 B 规定,取三段长度 200 mm 的钢管,标距 100mm,烘箱温度(110 ± 2)℃。

5.5.11 氧指数

按 GB/T 2406.1 规定执行。

5.5.12 耐环境应力开裂

5.5.12.1 常规试验:试验的试样从样品上剥离制取。

5.5.12.2 仲裁试验:试验的试样从原材料中或管材上获取的聚乙烯进行模塑成型,试样厚度应满足 1.75mm ~ 2.00mm 的要求。

5.5.12.3 按 GB/T 1842 的方法进行试验,试验溶剂选用壬基酚聚乙炔酞(TX-10),试验温度 50℃。

5.5.13 耐化学腐蚀性

在标准试验环境下,取三段长度为 100mm 钢管试样,将断口利用石蜡封装后分别置于 10% 的氯化钠,30% 的硫酸,10% 的氢氧化钠溶液中浸泡 24h 后取出,用自来水冲洗干净,目测试样的颜色、外观等。

5.5.14 电气绝缘强度

按 QJ 2220.3 中的试验方法,60s 不击穿。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为型式检验和出厂检验,检验项目见表 4。

表4 钢塑管检验项目

序号	检验项目	检验要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观	4.1.2	5.3	√	√
2	规格尺寸	4.2	5.4	√	√
3	外壁硬度	表3序号1	5.5.1	√	×
4	内壁静摩擦系数	表3序号2	5.5.2	√	×
5	内外壁拉伸强度	表3序号3	5.5.3	√	√
6	内外壁断裂伸长率	表3序号4	5.5.4	√	√
7	环刚度	表3序号5	5.5.5	√	√
8	扁平试验	表3序号6	5.5.6	√	×
9	钢带焊缝强度	表3序号7	5.5.7	√	×
10	耐落锤冲击性能	表3序号8	5.5.8	√	×
11	连接密封性	表3序号9	5.5.9	√	×
12	纵向收缩率	表3序号10	5.5.10	√	×
13	氧指数	表3序号11	5.5.11	√	×
14	耐环境应力开裂	表3序号12	5.5.12	√	×
15	耐化学腐蚀性	表3序号13	5.5.13	√	×
16	电气绝缘强度	表3序号14	5.5.14	√	×

注：√为检验项目，×为非检验项目。

6.2 型式检验

6.2.1 钢塑管产品应经过国家认可的质检机构型式检验合格才能批量生产。

6.2.2 型式检验的样品应在生产线终端选取。

6.2.3 型式检验为每年进行一次，如有下列情况之一时，也应进行型式检验：

- a) 正式生产过程中，如原材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- b) 产品停产恢复生产时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- d) 国家质量监督机构提出型式检验时。

6.2.4 型式检验时，如有任一项指标不符合要求，则需重新抽取双倍试样，对该项指标进行复验，复验结果仍然不合格时，则判该型式检验为不合格。

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂要求

产品需经生产单位质量部门检验合格并附产品质量合格证方可出厂。

6.3.2 组批

用同一批号树脂、同一配方和同一工艺生产的钢塑管可组为一批。

6.3.3 取样方法

按照 GB/T 2828.1 规定进行抽样,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)为 6.5,具体抽样见表 5。

表 5 抽 样 方 案

单位为根

批量 N	样本量 n	接收数 A_c	拒收数 R_e
≤ 150	8	1	2
$151 \leq N \leq 280$	13	2	3
$281 \leq N \leq 500$	20	3	4
$501 \leq N \leq 1\,200$	32	5	6
$1\,201 \leq N \leq 3\,200$	50	7	8
$3\,201 \leq N \leq 10\,000$	80	10	11

7 标志、包装、运输及储存

7.1 标志

7.1.1 在钢塑管表面上印制规定的产品型号、所采用的标准号、产品的生产日期及生产企业名称等,每根钢塑管应该附有一张制造标签、一张合格证标签。

7.1.2 制造标签主要内容包括:产品型号、长度、生产日期、批号、产品标准号、生产企业名称、联系方式等。

7.1.3 合格证标签主要内容包括:合格证、检验合格、检验编号、检验人员代号、检验日期等。

7.1.4 包装标志上应有“小心轻放”、“远离热源”等字样或标志,标志应符合 GB/T 191 的有关规定。

7.2 包装

钢塑管用适当的包装物加以保护,以保证在正常运输存放过程中不进水或其他杂物,每批还应提供产品使用说明书。产品使用说明书中应给出钢塑管的极限使用条件、施工方法和注意事项。

7.3 运输

钢塑管在运输时,不得受剧烈的撞击、摩擦和重压,采用叉车或吊车卸货。

7.4 储存

钢塑管存放场地应平整,堆放应整齐,屯放场地应有明显的“禁止烟火”标志。储存和使用过程中,应防止利器刮碰,应远离高温热源或明火,不得长期露天曝晒。

附 录 A
(规范性附录)
椭圆度试验方法

A.1 适用范围

本方法适用于测定以根形式包装的钢塑管产品和生产线上截取的钢塑管的椭圆度。

A.2 试验设备

游标卡尺,精确至 $\pm 0.02\text{mm}$ 。

A.3 样品

取一段长度为500mm的钢塑管试样,并在标准状态下恢复24h。当用于测量生产线上的钢塑管的椭圆度时,应在钢塑管导出装置之前截取样品。

A.4 结果判定

椭圆度不应超过标准规定值。

A.5 试验步骤

A.5.1 连续缓慢地转动试样,在试样中部一固定圆周上,用游标卡尺进行一系列的外径测量,以便测出该断面最大和最小外径,应取五个断面进行测量,每次测量间距50mm,取五次测量结果的算术平均值为最大平均外径和最小平均外径的测量结果。

A.5.2 按如下公式计算平均外径:

$$d = (d_{\max} + d_{\min})/2 \quad (\text{A.1})$$

式中: d_{\max} ——最大平均外径,单位为毫米(mm);

d_{\min} ——最小平均外径,单位为毫米(mm);

d ——平均外径,单位为毫米(mm)。

A.5.3 按如下公式计算椭圆度:

$$E = 100 \times (d_{\max} - d_{\min})/d \quad (\text{A.2})$$

式中: E ——椭圆度;

d_{\max} ——最大平均外径,单位为毫米(mm);

d_{\min} ——最小平均外径,单位为毫米(mm);

d ——平均外径,单位为毫米(mm)。

附录 B

(规范性附录)

平板法测定静态摩擦系数试验方法

B.1 测试原理

测试原理如图 B.1 所示。

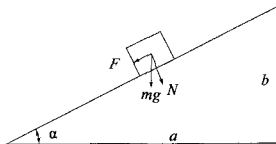


图 B.1 平板法测定静态摩擦系数原理图

$$\mu = \frac{F}{N} = \frac{mg \cdot \sin\alpha}{mg \cdot \cos\alpha} = \tan\alpha = \frac{b}{a} \quad (\text{B.1})$$

式中： μ ——摩擦系数；

F ——斜面对物体的摩擦力， $F = mg \cdot \sin\alpha$ ；

N ——斜面对物体的正压力， $N = mg \cdot \cos\alpha$ 。

B.2 测试装置

测试装置由斜面、斜面升降装置、水平标尺、竖直标尺组成，测试斜面长度 $L = 1\,000\text{mm}$ ，水平标尺和竖直标尺可用分辨率 0.5mm 、精度 A 级的钢板尺。

B.3 标准试棒

标准试棒由金属材料棒芯和高密度聚乙烯外套组成的长度 150mm 、直径 20mm 的圆棒，圆棒表面的光洁度等级为 $\nabla 4$ ，表面邵氏硬度为 $\text{HD}59 \pm 2$ ，质量约 270g 。

B.4 测试方法

将长度 500mm 的钢塑管放置在测试斜面上，钢塑管的母线与斜面中心线平行并与斜面紧固，将标准试棒放置在钢塑管内，长度方向与钢塑管轴线平行，试棒露出钢塑管的距离大于 20mm 。用升降装置将斜面缓慢升起，直到试棒向下滑动为止，记下水平标尺和垂直标尺的数值，并按公式 B.1 计算摩擦系数。如此共试验九次，每次都应将钢塑管旋转一个角度，取九次的算术平均值作为测试结果。

附录 C

(资料性附录)

钢管管特殊试样制备方法(聚乙烯模压成型法)

C.1 适用范围

适用于钢管管内外层聚乙烯塑料的模塑成型试样的制备方法。

C.2 工艺要求

模塑成型的工艺要求见表 C.1,表中的技术参数为聚乙烯树脂类型推荐值,具体试样可根据树脂类型的不同进行模压成型操作。

表 C.1 试片模塑条件

模塑温度 (℃)	热 压				冷 压		
	预热		热压		时间 (min)	压力 (MPa)	脱模温度 (℃)
	压力 (MPa)	时间 (min)	压力 (MPa)	时间 (min)			
170~200	接触	5~7	5	5±1	5~7	15	≤40

C.3 样品规格

使用的模压模具应保证制备试样的厚度满足 (2 ± 0.2) mm 的要求,其压片试样的大小不作特殊限定。

中 华 人 民 共 和 国
交 通 运 输 行 业 标 准
公 路 用 钢 塑 复 合 光 电 缆 保 护 管
JT/T 899—2014

*

人民交通出版社股份有限公司出版发行
(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)
各地新华书店经销
北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本:880×1230 1/16 印张:1 字数:23千
2014年8月 第1版
2014年8月 第1次印刷

*

统一书号:15114·1970 定价:15.00元

版权专有 侵权必究
举报电话:010-85285150