



中国交通企业管理协会团体标准

T/CACEM 00008-2016

公路预应力用塑料波纹管

Prestressing plastics spiral bellows for highway

2016-07-15发布

2016-08-01实施

中国交通企业管理协会发布

目 次

前言

.....	1
1	范围
.....	2
2	规范性引用文件
.....	2
3	术语、定义和符号
.....	2
4 分类及型号	3
5	
技术要求	
.....	3- 5
6 试验方法	
.....	5- 6
7	
检验规则	
.....	6- 7
8 标志、包装、运输、贮存	7
附录A塑料波纹管和锚下垫板与钢绞线、锚具配套关系	
.....	9

前 言

为深入贯彻中华人民共和国交通行业标准《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》JT/T 529, 特制定本标准。

交通运输行业的有关企业宜执行本标准。

本标准与国家标准“预应力用钢绞线”GB5224、中国交通企业管理协会标准《公路预应力钢绞线用锚具》、《公路预应力钢绞线用连接器》和《公路预应力用锚下垫板及配筋》配套使用。

本标准与中华人民共和国交通行业标准《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》JT/T 529-2004不同之处为：

——与锚具、连接器、锚下垫板标准实现了一体化，满足了尺寸系列要求；

——制定了塑料波纹管的使用条件；

——选取了聚乙烯、聚丙烯的材料标准；

——规定圆形塑料波纹管的波纹形状(见3.2)；

——

完善了圆形塑料波纹管的规格系列，与圆锚、圆连接器和锚下垫板的系列配套；(见5.2.1)

——

使圆形金属波纹管和内径小一个规格(小5MM)的圆形塑料波纹管均能与相应的钢绞线束、锚下垫板配套。

——为扁波纹管注明配套锚具(见5.2)；

- 规定色泽为白色半透明和内外壁的质量(见第5.2.2);
- 取消了壁厚的规定;
- 提出径向刚度和集中荷载概念(见第5.3.1);
- 把环刚度分为两级,并提出分级计算方法(见第5.3.1.2);
- 在试验环境中提出了低温试验要求(见第6.1.1);
- 提出了尺寸测量的要求和计算精确度要求(见第6.4);
- 制定了进场检验规则。

本标准由中国交通企业管理协会路桥配套产品工作委员会提出并归口。

本标准起草单位:河南红桥锚机有限公司、安徽金星预应力工程技术有限公司、河南省交通预应力有限责任公司、开封强力集团锚固技术股份有限公司、开封中锚预应力有限公司、柳州欧维姆机械股份有限公司、柳州市邱姆预应力机械有限公司、中交(北京)交通产品认证中心有限公司。

本标准主要起草人:陈中、高俊元、耿书岭、陈钰焯、梅治乾、张忠良、李金岭、孙长江、李亚敏。

公路预应力用塑料波纹管

1 范围

本标准规定了公路预应力用塑料波纹管的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志及包装、运输和贮存。

本标准适用于后张法预应力混凝土结构、构件预留孔道用塑料波纹管。

在腐蚀环境中预留孔道必须使用塑料波纹管,在摩阻损失过大的孔道宜采用塑料波纹管。

使用塑料波纹管时,应先穿束后浇灌混凝土。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可以使用下列引用文件的最新版本。

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境(idt ISO 291)

GB/T 8806 塑料管材尺寸测量方法(eqv ISO 3126)

- GB/T 9647 热塑性塑料管材环刚度的测定
- GB 11116 高密度聚乙烯树脂
- GB 12670 聚丙烯树脂
- 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(eqv ISO 3127)
- JT/T 529 预应力混凝土桥梁用塑料波纹管

3 符号

本标准采用下列符号。

- D — 外径, 塑料波纹管圆管波峰外径, mm;
- d — 内径, 塑料波纹管圆管波谷内径, mm;
- d_{\max} — 内径最大值, 塑料波纹管圆管波谷内径最大值, mm;
- d_{\min} — 内径最小值, 塑料波纹管圆管波谷内径最小值, mm;
- S — 环刚度, 圆形塑料波纹管环刚度, kN/m^2 ;
- e — 壁厚, mm;
- Δd — 圆形塑料波纹管不圆度, %;
- μ_1 — 内孔长轴, 扁形塑料波纹管内孔波谷长轴, mm;
- μ_2 — 内孔短轴, 扁形塑料波纹管内孔波谷短轴, mm。

4 分类、命名

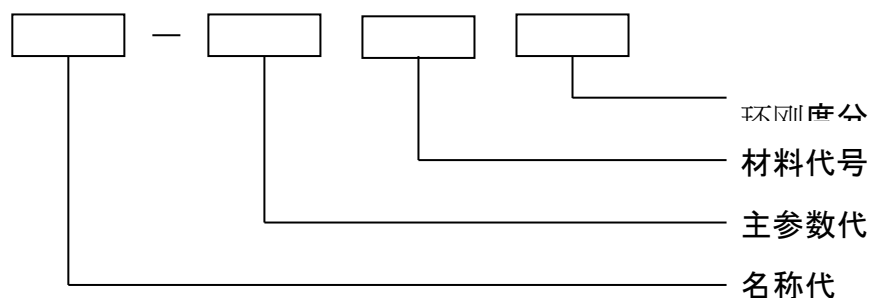
4.1 分类

- 4.1.1 按制造材料分为高密度聚乙烯(HDPE)塑料波纹管和聚丙烯(PP)塑料波纹管。
- 4.1.2 按截面形状分为圆管和扁管。
- 4.1.3 外表面波纹形状宜为螺旋状波纹。

4.2 命名

4.2.1 组成

塑料波纹管的完整命名标记由下列几部分组成:



a) 名称代号: SG。

b)主参数代号:圆管为管材内径标称值;扁管为内孔长轴标称值×内孔短轴标称值。

c)材料代号:高密度聚乙烯塑料波纹管用PE表示;聚丙烯塑料波纹管用PP表示。

d)环刚度分类代号:环刚度级别SN4用4表示;环刚度级别SN6用6表示。

4.2.2 示例

示例1:内径标称值100mm、环刚度级别为SN4的高密度聚乙烯塑料波纹管圆管表示为:SG100PE
4。

示例2:内孔长轴标称值60mm、环刚度级别为SN6的聚丙烯塑料波纹管扁管表示为:SG60×22PP6
。

5 技术要求

5.1 原料要求

5.1.1 生产波纹管所用高密度聚乙烯树脂(HDPE)应符合GB11116规定。

5.1.2 生产波纹管所用聚丙烯树脂(PP)应符合GB12670规定。

5.1.3 应使用颗粒状新材料生产波纹管,严禁使用再生塑料。

5.2 尺寸允许偏差及外观质量要求

5.2.1 尺寸、允许偏差。

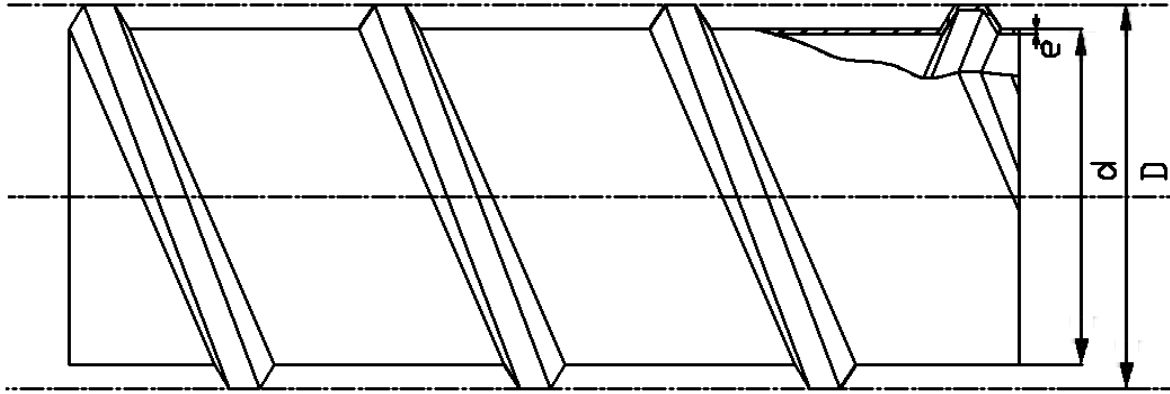
5.2.1.1 塑料波纹管圆管尺寸及偏差应符合表1规定。

表1 塑料波纹管圆管尺寸及偏差

标记	内径d, mm		外径D, mm	不圆度 Δd
	标称值	偏差	不小于	不大于
SG45XX	45	±1.0	49	6%
SG50XX	50		64	
SG60XX	60		74	
SG65XX	65		74	
SG70XX	70		84	
SG75XX	75		89	
SG80XX	80		94	
SG85XX	85		99	
SG90XX	90		104	
SG95XX	95		±2.0	

SG100XX	100		114	
SG105XX	105		119	
SG110XX	110		124	
SG115XX	115		129	

注:XX表示PE或PP。



5.2.1.2 塑料波纹管扁管尺寸及偏差应符合表2规定。

5.2.1.3 塑料波纹管按6m、8m、10m长度规格供货, 偏差0~+10mm

5.2.1.4塑料波纹管与预应力锚下垫板的配套关系见附录A。

5.2.1.5其它规格、尺寸可由供需双方协议规定。

5.2.2 外观质量要求。

5.2.2.1 波纹管色泽应均匀一致, 白色半透明。

5.2.2.2 内外壁不应有破裂、裂纹、硬块、气泡、杂质及影响使用的划伤等缺陷。

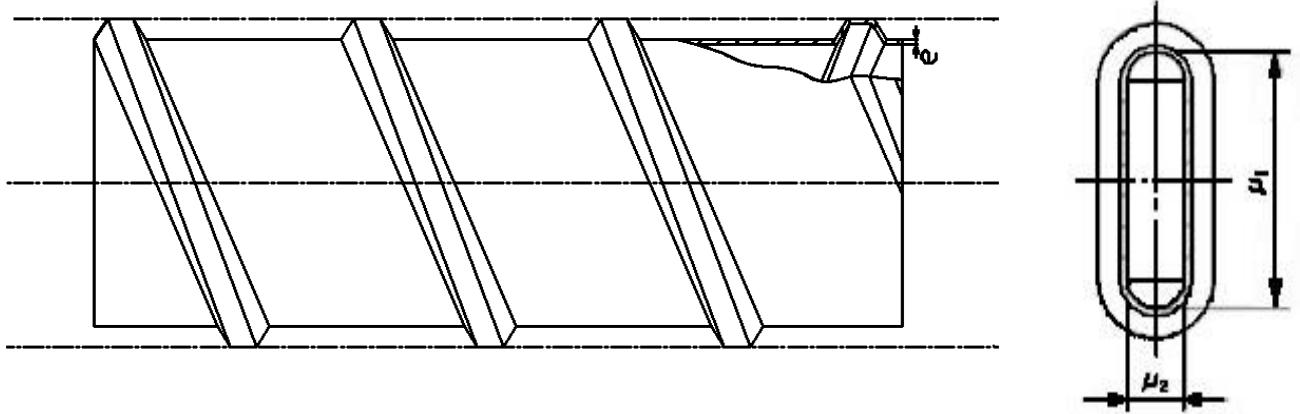
5.2.2.3内壁表面应光滑;内、外壁波纹应完整、均匀、一致。

表2 塑料波纹管扁管尺寸及偏差

标记	内孔长轴 μ_1 , mm		内孔短轴 μ_2 , mm		外径长轴 标称值mm	外径短轴 标称值mm
	标称值	偏差	标称值	偏差		
SG-46*22XX	46	±1.0	22	±1.0	58	34
SG-60*22XX	60					
SG-72*22XX	72					
SG-90*22XX	90					
SG-39*20XX	39	±1.0	20	±1.0	51	

SG-52*20XX	52				64	32
SG-65*20XX	65				77	
SG-78*20XX	78				90	

注:XX表示PE或PP



5.3 力学性能要求

5.3.1 径向刚度

5.3.1.1 集中荷载

承受800N径向集中荷载作用后,管径残余变形量不大于圆管内径或扁管内孔短轴标称值的10.0%;且不应破裂或产生裂纹。

5.3.1.2 环刚度

根据使用条件分为两个等级,应符合表3的规定。

5.3.2 柔韧性

波纹管经过反复弯曲后,管径变形量不大于内径(圆管)或内孔短轴(扁管)标称值的5.0%;不应出现折痕。

表3:环刚度等级

等级	SN4	SN6
混凝土一次成型高度, m	≤2.0	>2.0

S , kN/m ²	≥4.0	≥6.0
-----------------------	------	------

5.3.3 耐冲击性

塑料波纹管低温落锤冲击试验的真实冲击率TIR最大允许值为10%,落锤质量和冲击高度可参照JT/T 529编制。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1

试验应在23±2℃和浇筑混凝土时环境最低温度下各进行一次。试验前试样应在此环境中进行状态调节不少于24h。

6.1.2 测力设备的精度±1%，游标卡尺的精度0.02mm，卷尺的精度1.0mm。

6.2 外观质量检验

任选5根管材，用目视检查，内壁可用光源照看。

6.3 尺寸检验

6.3.1 内径检验

任选5根管材的端部测量试样内径。圆管在试样同一截面间隔45°角测量4个位置，取平均值；扁管取长轴的最大内径的平均值和短轴的最小内径的平均值。结果修约到0.1mm。

6.3.2 不圆度检验

任选5根圆管管材的端部测量试样直径。用游标卡尺测量试样同一截面的最大直径和最小直径，按下式计算不圆度，取平均值，修约到0.1%：

$$\Delta d = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{d_{\max} + d_{\min}} \times 200\%$$

6.4 径向刚度检验

6.4.1 集中荷载检验

任选5根管材,各取1根长度为 $300\pm 10\text{mm}$ 的试样。如图1所示,用R6mm圆弧压头、在 $(0.5\sim 1)\text{min}$ 的时间内加载到800N,持荷2min后卸荷,卸荷后停留5min,测量加载处外壁短轴直径。以3个试样外壁相对残余变形量的平均值作为测量结果,修约到0.1%。

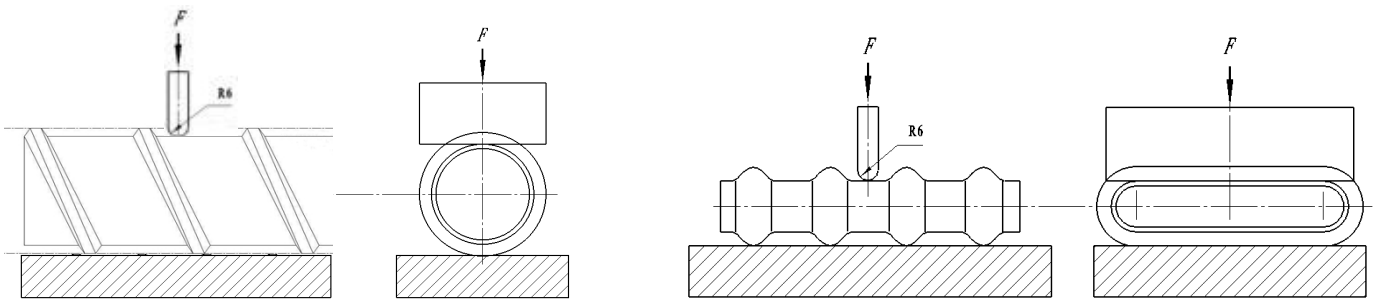


图1 集中荷载试验

6.4.2 环刚度检验

任选五根管材,各取5根长度为 $300\pm 10\text{mm}$ 的试样。环刚度试验按GB/T 9647进行。测量结果修约到0.1%。

6.5 柔韧性检验

任选3根管材,各取1根长度为 $1100\pm 10\text{mm}$ 的试样。如图2所示,试样固定在试验台上,在试样两边安装符合表4要求的弧形模板。按图2所示顺序平缓地往复弯曲试样接触到模板,左右往复弯曲五次后保持弯曲状态2min,用直径为管道内径0.95倍的塞规做通过检验。

表4 弧形模板尺寸

内径 d , mm	R , mm
≤ 80	1500
> 80	1800

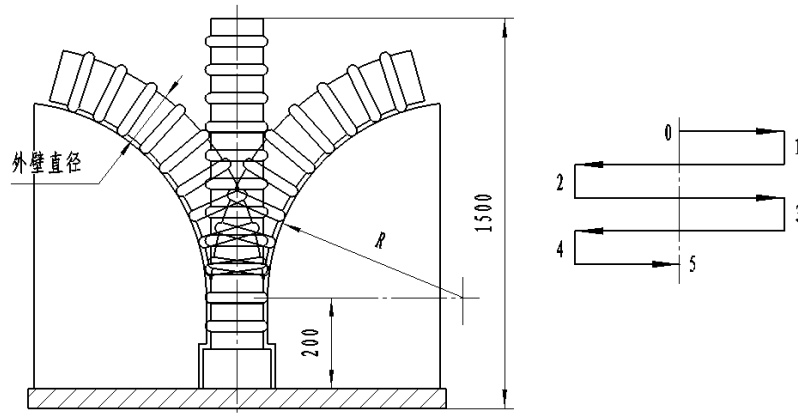


图2 柔韧性试验

6. 6耐冲击性检验

任选五根管材, 各取5根长度为 $300\pm 10\text{mm}$ 的试样, 试样两端切割面平整与轴线垂直。耐冲击性试验按GB/T14152规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分出厂检验、进场检验和型式检验三类。

7.1.1

出厂检验为生产厂家在每批产品交货前应进行的检验, 由生产厂家的质量检验部门进行, 并做出检验记录。

7.1.2 下列情况之一应进行型式检验

- a□ 新产品定型鉴定时;
- b□ 投入批量生产后, 如结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响性能时;
- c□ 正常生产时, 每三年进行一次检验;
- d□ 停产两年后, 恢复生产时;
- e□ 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f□ 交通运输部或国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

技术或质量鉴定时的型式检验应由交通运输部或国家级质量检测机构主持进行,为新产品研制和生产厂产品质量控制用的型式检验可在本单位进行。

7.1.3

进场检验为用户在每批产品进入现场交货后进行的检验,由用户委托有计量认证和塑料波纹管专项检验资质的质量检验部门进行,参与检验的人员需经培训合格、持证上岗;检验报告应正确反映试验结果,检验项目齐全、检验数据准确,符合检验报告的有关规定。

7.2 组批

出厂检验按组批进行。同一原料、配方,同一设备和工艺条件下,连续生产的同一规格管材为一批,每批数量不超过10000m。

型式检验无批次。

进场检验以同一规格管材为一批,每批数量不超过10000m。

7.3 抽样

每批抽取样品数量应符合6的规定。

7.4 检验项目

见表5。

表5 检验项目

检验项目	出厂检验和进场检验	型式检验
外观	必做	必做
尺寸	必做	必做
集中荷载下的径向刚度	必做	必做
环刚度	不做	必做
柔软性	不做	必做
耐冲击性	不做	必做

7.5 判定规则和复验规则

对第5.2、5.3规定的每一项要求,如果:

a)

每一项的3个样品都满足要求, 则该项目合格。所有项目都合格, 样品代表的组批合格;

b)

每一项有1个样品不满足要求, 应再抽取6个样品对该项目进行复验。复验所有样品都满足要求, 则样品代表的组批合格, 否则不合格;

c) 每一项有2个样品不满足要求, 则该项目不合格, 样品代表的组批不合格。

8 标志

产品出厂时应有质量保证书, 包括:

- a□ 生产厂名称或商标、地址;
- b□ 产品名称、本标准规定的命名标记;
- c□ 产品标准号;
- d□ 生产日期、批号。

9 包装、运输及贮存

9.1 包装

圆管应该用非金属绳捆扎, 或用木架固定包装; 扁管可采用盘卷包装,

盘卷外径不大于2.4m。连接管、连接头等可用编织袋或按用户要求包装。

每包装单位应附有合格证或质量保证书。

9.2 运输

波纹管搬运时, 不得抛摔, 也不得在地面上拖拉。运输时防止剧烈碰撞、挤压、曝晒、雨淋、油污和化学污染。

9.3 贮存

波纹管应贮存在远离热源、油污和化学污染的地方, 室外堆放应有遮盖物, 避免曝晒和雨淋。波纹管存放地点应平整, 堆放高度不超过2m。波纹管贮存期自生产之日起, 不宜超过一年。

。

附录A

(规范性附录)

塑料波纹管和锚下垫板与钢绞线、锚具配套关系

A. 1塑料波纹管和圆形锚下垫板与公称直径15.2mm和12.7mm钢绞线、圆锚配套关系见表A1a和表A1b。

表A1a

塑料波纹管和圆形锚下垫板与公称直径15.2mm钢绞线、圆形锚具配套关系

钢绞线规格- 根数	圆锚规格-型号	圆连接器规格- 型号	圆形锚下垫板型号	塑料管型 号
--------------	---------	---------------	----------	-----------

15-3	YJM15-3	YJL15-3	YJM 15-3D	SG40
15-4	YJM15-4	YJL15-4	YJM 15-4D	SG45
15-5	YJM15-5	YJL15-5	YJM 15-5D	SG50
15-6	YJM15-6, 7	YJL15-6, 7	YJM15-(6, 7)D	SG60
15-8	YJM15-8	YJL15-8	YJM15-8D	SG65
15-9, 10	YJM15-9, 10	YJL15-9, 10	YJM15-(9, 10)D	SG70
15-11, 12	YJM15-11, 12	YJL15-11, 12	YJM15-(11, 12)D	SG75
15-13, 14	YJM15-13, 14	YJL15-13, 14	YJM15-(13, 14)D	SG80
15-15, 16, 17	YJM15-15, 16, 17	YJL15-15, 16, 17	YJM15- (15, 16, 17)D	SG85
15-18, 19	YJM15-18, 19	YJL15-18, 19	YJM15-(18, 19)D	SG90
15-20	YJM15-20	YJL15-20	YJM15-20D	SG95
15-21	YJM15-21	YJL15-21	YJM15-21D	SG100
15-22	YJM15-22	YJL15-22	YJM15-22D	SG105
15-23, 24	YJM15-23, 24	YJL15-23, 24	YJM15-(23, 24)D	SG110
15-25, 26, 27	YJM15-25, 26, 27	YJL15-25, 26, 27	YJM15- (25, 26, 27)D	SG115

表A1a 塑料波纹管和圆形锚下垫板与公称直径12.7mm钢绞线、圆形锚具配套关系

钢绞线规格- 根数	圆锚规格-型号	圆形连接器规格- 型号	圆形锚下垫板型号	塑料管型号
13-3	YJM13-3	YJL13-3	YJM 13-3D	SG35
13-4	YJM13-4	YJL13-4	YJM 13-4D	SG40
13-5	YJM13-5	YJL13-5	YJM 13-5D	SG45

13-6, 7	YJM13-6, 7	YJL13-6, 7	YJM13-(6, 7)D	SG55
13-8	YJM13-8	YJL13-8	YJM13-8D	SG55
13-9	YJM13-9	YJL13-9	YJM13-9D	SG60
13-10, 11	YJM13-10, 11	YJL13-10, 11	YJM13-(10, 11)D	SG65
13-12, 13	YJM13-12, 13	YJL13-12, 13	YJM13-(12, 13)D	SG70
13-14	YJM13-14	YJL13-14	YJM13-14D	SG75
13-15	YJM13-15	YJL13-15	YJM13-15D	SG75
13-16, 17	YJM13-16, 17	YJL13-16, 17	YJM13-(16, 17)D	SG80
13-18, 19	YJM13-18, 19	YJL13-18, 19	YJM13-(18, 19)D	SG85
13-20, 21	YJM13-20, 21	YJL13-20, 21	YJM13-(20, 21)D	SG90
13-22, 23	YJM13-22, 23	YJL13-22, 23	YJM13-(22, 23)D	SG95
13-24	YJM13-24	YJL13-24	YJM13-24D	SG95
13-25, 26, 27	YJM13- 25, 26, 27	YJL13-25, 26, 27	YJM13- (25, 26, 27)D	SG100

A. 2塑料波纹管 and 扁形锚下垫板与钢绞线、扁锚配套关系见表A2

表A2 塑料波纹管 and 扁形锚下垫板与钢绞线、扁锚配套关系

钢绞线规格- 根数	扁形锚具规格- 型号	扁形连接器规格- 型号	扁形锚下垫板型 号	塑料管型号
15-2	BJM15-2	BJL15-2	BJM15-2D	SG46-22
15-3	BJM15-3	BJL15-3	BJM15-3D	SG60-22
15-4	BJM15-4	BJL15-4	BJM15-4D	SG72-22
15-5	BJM15-5	BJL15-5	BJM15-5D	SG90-22
13-2	BJM13-2	BJL13-2	BJM13-2D	SG39-20
13-3	BJM13-3	BJL13-3	BJM13-3D	SG52-20
13-4	BJM13-4	BJL13-4	BJM13-4D	SG65-20
13-5	BJM13-5	BJL13-5	BJM13-5D	SG78-20

附录 B

(资料性附录)

预应力混凝土用塑料波纹管质量检验表

标记:

检验日期: / /

序号	项 目 名 称		检验结果		
			试件1	试件2	试件3
1	外观、颜色				
2	尺寸	圆管内径d, mm			
		圆管内径D, mm			
		圆管不圆度, mm			
		扁管内孔长、短轴 b×h, mm			
		扁管外径长、短轴, mm			
3	径向刚度	集中荷载			
		环刚度			
4	柔韧性				
5	耐冲击性				
检验结论					

审核

记录

试验

编制说明

塑料波纹管是上一世纪九十年代接受了在英国泰晤士河上两座预应力桥连续垮塌的教训,为解决金属波纹管与钢绞线之间的电位差在张拉应力和腐蚀介质综合作用下使钢绞线迅速脆断,而采取的技术措施.由于塑料波纹管和钢绞线之间的摩擦阻力仅仅是金属波纹管的三分之二,所以,也可以在张拉力不变的情况下,用于长度长、曲率大的孔道,以提高永存预应力值,节约钢绞线、并减小孔道内径.参照技术先进国家的相关标准,在我国国内实践经验的基础上,2004年交通部发布了交通行业标准《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》JT/T 529-2004;十年来,塑料波纹管的产品产量和质量基本满足了使用要求

但是,目前的塑料波纹管生产和使用仍然存在几个问题:

(1)行业标准中,对塑料波纹管的使用条件不够明确,多次因为先浇筑混凝土、后穿束导致堵孔。

(2)行业标准中规定可以使用聚丙烯材料,但是没有聚丙烯的材料标准;而采用了《冷热水用聚丙烯管道系统》的第一部分:总则(NEQ ISO/DIS 15874)标准。

(3)规定圆形塑料波纹管的波纹形状为三种,其中环状连续波纹和环状非连续波纹两种的接头性能较差,应推广螺旋状波纹。

(4)圆形塑料波纹管的内径不成系列,无法和系列的锚具、连接器和锚下垫板配套。

(5)扁波纹管仅有内径要求,没有注明配套锚具。

(6)对材料质量的控制不够严格。

(7)环刚度没有按照混凝土一次成型高度分级;

(8)在试验环境中没有低温试验要求;

(9)尺寸测量的要求和计算精确度要求不明。

为实现行业自律,加速技术进步,在中国交通企业管理协会路桥配套产品工作委员会的倡导和组织下,安徽金星预应力工程技术有限公司、河南红桥锚机有限公司、河南省交通预应力有限责任公司、开封强力集团锚固技术股份有限公司、开封中锚预应力有限公司、柳州市邱姆预应力锚具机械有限公司、柳州欧维姆机械股份有限公司、柳州市威尔姆预应力有限公司