

ICS 93.040; 77.140.99

P28

备案号:



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 791—2010

公路涵洞通道用波纹钢管(板)

Corrugated steel pipe and plate for highway culvert

2010-12-08 发布

2011-03-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和符号	1
4 产品分类、型号	3
5 产品规格系列与尺寸偏差	3
6 技术要求	4
7 试验方法	8
8 检验规则	8
9 标志、包装、运输与储存	9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国公路学会桥梁和结构工程分会提出并归口。

本标准起草单位：中交第一公路勘察设计研究院有限公司、西安工业大学、青海路拓工程设施制造有限公司、衡水益通金属制品有限责任公司、南京联众建设工程有限公司、哈尔滨金阳光管业有限责任公司。

本标准主要起草人：李祝龙、刘百来、葛胜锦、金生光、刘洪林、战福军、邵景辉。

公路涵洞通道用波纹钢管(板)

1 范围

本标准规定了公路涵洞、通道用波纹钢管(板)的术语、定义和符号,产品分类、型号,规格系列与尺寸偏差,技术要求,试验方法,检验规则,标志、包装、运输与储存等。

本标准适用于公路涵洞、通道采用的波纹钢管和波纹钢板件,其他行业涵洞、通道采用的波纹钢管和波纹钢板件可参照使用。

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 228	金属材料 室温拉伸试验方法
GB/T 470	锌锭
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 706	热轧型钢
GB/T 709	热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
GB 912	碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板和钢带
GB/T 1231	钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件
GB/T 1839	钢产品镀锌层质量试验方法
GB/T 2518	连续热镀锌钢板及钢带
GB/T 3274	碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带
GB/T 5210	色漆和清漆 拉开法附着力试验
GB/T 12467.1	金属材料熔焊质量要求 第1部分:质量要求相应等级的选择准则
GB/T 13912	金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法
GB/T 13452.2	色漆和清漆 漆膜厚度的测定
JB/T 3223	焊接材料质量管理规程
JTG D60	公路桥涵设计通用规范
JT/T 722	公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
TB 10212	铁路钢桥制造规范

3 术语、定义和符号

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

螺旋波纹钢圆管 helical corrugated steel pipe

钢板或钢带经加工制成的螺旋形波纹圆管。

3.1.2

环形波纹钢圆管 **annular corrugated steel pipe**

钢板或钢带经加工制成的环形波纹圆管。

3.1.3

波纹钢板件 **corrugated steel plate section**

钢板经环向加工制成的具有一定曲面的波纹板件。

3.1.4

波纹板件长度 **length of corrugated steel plate section**

曲面波纹板件的弧长。

3.1.5

波纹板件宽度 **width of corrugated steel plate section**

曲面波纹板件的投影宽度。

3.1.6

波距 **wave pitch**

相邻两个波峰之间的距离。

3.1.7

波高 **wave depth**

波峰与波谷之间的垂直高度。

3.1.8

壁厚 **plate thickness**

波纹管的壁厚或波纹板件的板厚。

3.1.9

转角半径 **fillet radius**

波峰、波谷处内圆半径。

3.1.10

柔度系数 **flexibility factor**

管节适应运输、吊装、安装时的刚度,用单位长度管(板)壁的惯性矩表示。

3.2 符号

下列符号适用于本文件。

d ——波高,单位为毫米(mm);

D ——波纹管直径(净内径),单位为毫米(mm);

E ——钢的弹性模量,单位为兆帕(MPa);

FF ——管节的柔度系数,单位为毫米每牛顿(mm/N);

h ——管顶填土高度,单位为毫米(mm);

I ——涵洞、通道单位长度管(板)壁的惯性矩,单位为四次方毫米每毫米(mm⁴/mm);

l ——波距,单位为毫米(mm);

L_p ——管节长度,单位为毫米(mm);

L_c ——波纹钢板件长度,单位为毫米(mm);

L_w ——波纹钢板件宽度,单位为毫米(mm);

r ——转角半径,单位为毫米(mm);

S ——波纹钢涵洞、通道的跨径(当采用圆管时, S 值为直径 D),单位为毫米(mm);

t ——壁厚,单位为毫米(mm)。

4 产品分类、型号

4.1 分类

公路涵洞、通道用波纹钢构件可分为螺旋波纹钢圆管、环形波纹钢圆管和用波纹钢板件拼装成的圆形或拱形结构,见图1~图3。

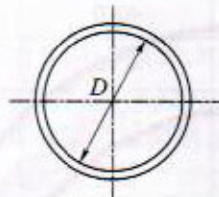
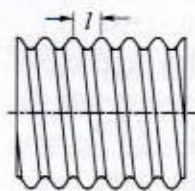


图1 螺旋波纹钢圆管

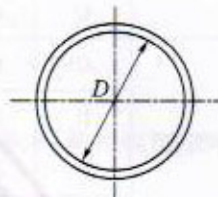


图2 环形波纹钢圆管

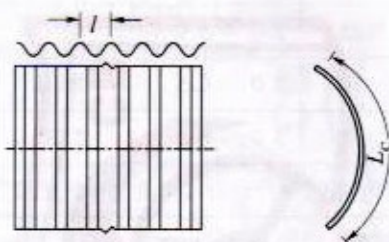


图3 波纹钢板件

4.2 型号

型号表示方式如下:



规格,内径 D 或跨径 S ,单位为毫米(mm)

波形代号,加工后的波形规格,代号为 A ~ F,见表1

产品代号,螺旋波纹钢圆管 — HCSP, 环形波纹钢圆管 — ACSP, 波纹钢板件 — CSPS

示例1:内径1000mm、波形代号为A的螺旋波纹钢圆管,表示为HCSP A1000。

示例2:内径2000mm、波形代号为C的环形波纹钢圆管,表示为ACSP C2000。

示例3:跨径6000mm、波形代号为E的波纹钢板件,表示为CSPS E6000。

5 产品规格系列与尺寸偏差

5.1 螺旋波纹钢圆管、环形波纹钢圆管、波纹钢板件的波形尺寸规格应符合表1的规定,波形示意图见图4。

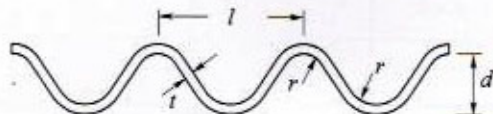


图4 波形示意

表1 螺旋波纹钢圆管、环形波纹钢圆管、波纹钢板件的波形尺寸规格

单位为毫米

分 类	波形 代号	波距 l	波高 d	壁厚 t	波峰波谷半径 r	适用内径 D 或跨径 S	拼装采用的高 强度螺栓规格
螺旋波纹钢圆管	A	68	13	2.0 ~ 4.0	17.5	750 ~ 1 500	
	B	75	25	2.0 ~ 4.5	14.3	750 ~ 2 000	
	C	125	25	2.0 ~ 5.0	40.0	750 ~ 2 000	
环形波纹钢圆管	C	125	25	2.0 ~ 5.0	40.0	750 ~ 2 000	
	D	150	40	2.0 ~ 6.5	28.0	1 500 ~ 2 000	
	E	200	55	3.0 ~ 6.5	53.0	1 500 ~ 2 000	
	F	145	60	3.0 ~ 6.0	30.0	1 000 ~ 2 000	
波纹钢板件	A	68	13	2.0 ~ 4.0	17.5	750 ~ 1 500	M12
		125	25	2.0 ~ 5.0	40.0	750 ~ 3 000	M16
		150	50	2.0 ~ 6.5	28.0	1 500 ~ 8 000	M20
		200	55	3.0 ~ 6.5	53.0	1 500 ~ 8 000	M20

注:壁厚以表面附着防腐材料前的厚度为基准,壁厚设计应考虑力学特征及防腐要求。

5.2 螺旋波纹钢圆管、环形波纹钢圆管、波纹钢板件的尺寸允许偏差应符合表2的规定。

表2 螺旋波纹钢圆管、环形波纹钢圆管、波纹钢板件的尺寸允许偏差

序 号	项 目	允 许 偏 差
1	壁厚 t (mm)	GB/T 709、GB/T 2518
2	波距 l (mm)	± 3
3	波高 d (mm)	± 3
4	管节长度 L_p (%)	± 2
5	直径 D 或跨径 S (%)	± 2
6	波纹钢板件长度 L_c (%)	± 1
7	波纹钢板件宽度 L_w (%)	± 1

6 技术要求

6.1 材料

6.1.1 主体结构材料

6.1.1.1 螺旋波纹钢圆管、环形波纹钢圆管、波纹钢板件的材料采用碳素结构钢时,其性能应符合 GB/T 700要求,抗拉强度不小于 350MPa。

6.1.1.2 螺旋波纹钢圆管、环形波纹钢圆管及波纹钢板件所用的钢板、钢带应符合 GB 912 或 GB/T 3274 的规定,其尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 709 的规定。

6.1.1.3 采用连续热镀锌钢板及钢带加工波纹钢圆管、波纹钢板件时,其性能、尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 2518 规定,抗拉强度不小于 350MPa。

6.1.2 连接件

6.1.2.1 连接件采用扭剪型高强度螺栓、螺母,强度等级不低于 8.8 级,其性能指标应符合 GB/T 1231 的要求。

6.1.2.2 高强度螺栓、螺母规格为 M12、M16、M20,螺栓长度宜为 30mm ~ 60mm。

6.1.2.3 结构用高强度垫圈应符合 GB/T 1231 的规定。

6.1.2.4 管箍、法兰盘的材料采用碳素结构钢,其性能应符合 GB/T 700 要求,抗拉强度不小于 350MPa。

6.1.2.5 法兰盘用角钢尺寸、重量及允许偏差应符合 GB/T 706 的规定。

6.1.3 焊接材料

6.1.3.1 焊接材料采用的型号应符合 GB/T 12467.1 的要求。

6.1.3.2 焊接材料的质量管理应符合 JB/T 3223 的要求。

6.1.4 密封材料

6.1.4.1 管箍与管节之间、法兰盘之间、翻边接合面之间以及搭接的波纹钢板件之间应采取密封措施。密封料应具有弹性和不透水性,并应填塞紧密。低温条件下密封材料应具有良好的抗冻、耐寒性能。

6.1.4.2 密封料可采用天然橡胶、氯丁橡胶、聚乙烯泡沫或耐候密封胶。

6.2 加工

6.2.1 螺旋波纹钢圆管

6.2.1.1 螺旋波纹钢圆管每节的长度由吊装、运输、安装条件确定。

6.2.1.2 螺旋波纹钢圆管采用工厂咬口方式连接时(见图 5),咬口应确保管体强度和防渗,咬口间最小间距和相应的最少螺旋波数应符合表 3 的规定。

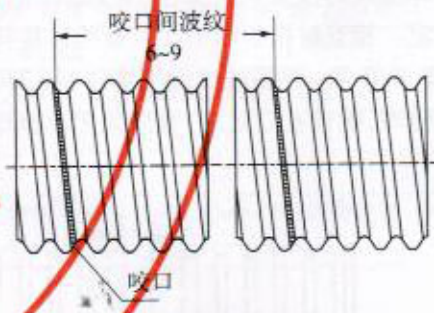


图 5 螺旋波纹钢圆管咬口

表 3 螺旋波纹钢圆管咬口及管箍连接要求

波形代号	咬口最小间距 (mm)	咬口间螺旋波纹最少数量 (个)	管箍形式	管箍最小宽度 (mm)
A	610	6	1~2 片箍	410
B	533	7	2~3 片箍	430
C	750	6	2~3 片箍	

6.2.1.3 螺旋波纹钢圆管采用平行式、螺旋式管箍连接时,其管箍形式和宽度应符合表 3 的规定,管箍钢板厚度不应小于螺旋波纹钢圆管壁厚。管箍连接见图 6。

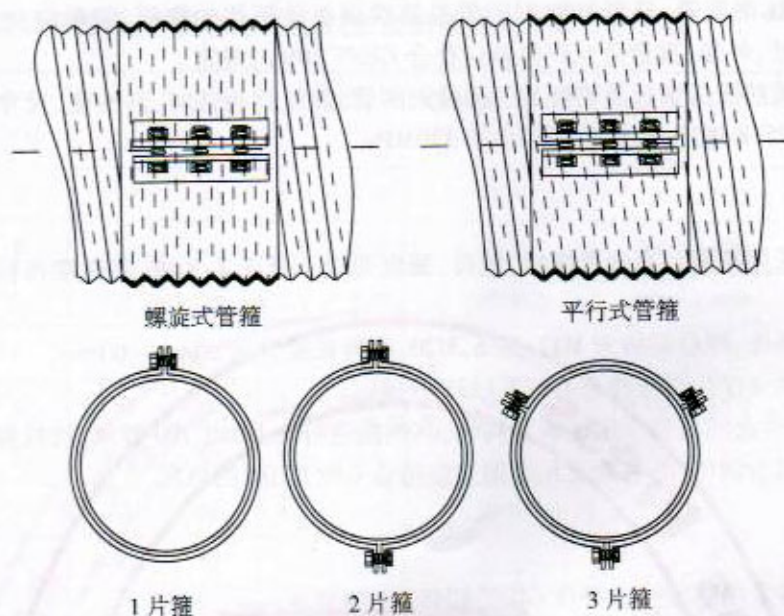


图6 螺旋波纹钢管管箍连接

6.2.2 环形波纹钢管管

6.2.2.1 环形波纹钢管每节的长度由吊装、运输、安装条件确定。

6.2.2.2 环形波纹钢管(内径不大于2 000mm)整体采用轴向法兰盘连接(见图7)时,法兰盘和管节焊接及焊接质量应符合TB 10212的要求。法兰盘周边均匀布设单排螺栓孔,孔位、孔距根据设计确定。相互拼接的两个法兰盘的连接孔应对应。

6.2.2.3 环形波纹钢管(内径750 mm ~1 500mm)轴向采用左右(或上下)半圆管节翻边连接(见图8)时,螺栓孔应对应,纵向采用单排均布。

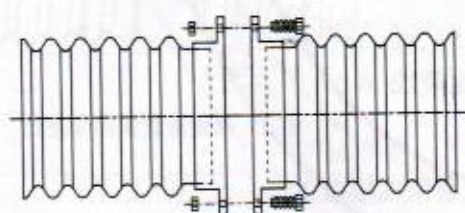


图7 环形波纹钢管管法兰盘连接

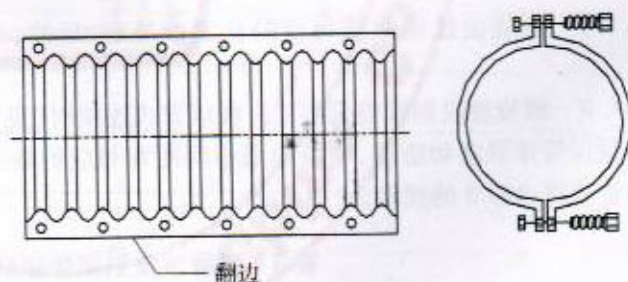


图8 半圆管节螺栓连接

6.2.2.4 环形波纹钢管(内径750mm ~1 500mm)采用外套与管体相同波形的管箍进行轴向拼接时,管箍沿管轴向的长度不应小于5个波距,管箍内径为环形波纹钢管管节的外径。

6.2.3 波纹钢板件

6.2.3.1 波纹钢板件长度和宽度根据钢板尺寸及吊装、运输和拼装条件等确定。

6.2.3.2 波纹钢板件拼装时,板件之间应采用搭接,并用高强度螺栓连接,不得采用焊接。板件环向搭接的重叠部分边缘至最外缘螺栓孔距离应大于50mm(见图9),轴向搭接螺栓孔边缘距离视波距大小而定。

6.2.3.3 加工时,根据设计的弧长、波形参数等确定螺栓孔位,螺栓孔位置应偏离最大应力集中区。

6.3 防腐

6.3.1 采用碳素结构钢的波纹钢管、波纹钢板件和管箍、法兰盘及高强度螺栓、螺母,出厂前应进行热浸镀锌防腐处理:

- 热浸镀锌所用的锌应为 GB/T 470 规定的 1 号锌或 0 号锌,钢表面处理的最低等级为 Sa2.5,热浸镀锌层技术质量应符合表 4 的规定;
- 当采用热浸镀锌、静电喷涂等其他防腐方法代替镀锌时,应有试验验证资料,确保其防腐性能不低于表 4 规定的热浸镀锌方法的相应要求。

6.3.2 采用连续热镀锌钢板及钢带加工波纹钢管、波纹钢板件,其加工后的有效锌层厚度和质量不应低于表 4 规定的要求。

6.3.3 镀锌基础上可采用涂装或喷涂沥青等非金属覆盖层:

- 当采用涂装时,涂装材料的品种、规格、性能应符合 JT/T 722 的规定。涂装的总厚度应大于 120 μm ,表面应均匀光滑、连续,无肉眼可分辨的小孔、空隙、孔隙、裂缝、脱皮及其他缺陷。
- 当采用喷涂沥青时,沥青涂层的厚度应为 0.5mm~1mm,涂层应均匀光滑、连续,无肉眼可分辨的孔隙、裂缝、脱皮及其他缺陷。

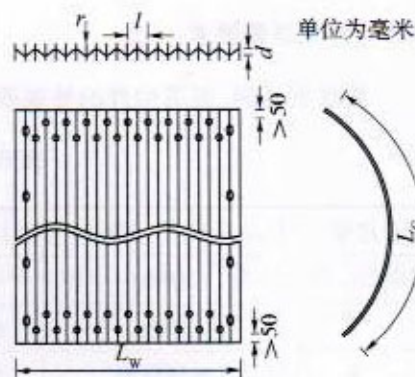


图9 波纹钢板件拼装

表4 热浸镀锌质量要求

项 目	要 求
单面附着量(g/m^2)	强腐蚀性环境:波纹钢管、波纹钢板件和管箍 ≥ 600 ;螺栓、螺母 ≥ 350 ; 中等腐蚀性和弱腐蚀性环境:波纹钢管、波纹钢板件和管箍 ≥ 300 ;螺栓、螺母 ≥ 175
镀锌层附着性	镀锌层应与金属结合牢固,经锤击试验不剥离,不凸起
外观质量	锌层应均匀完整、颜色一致,无漏镀缺陷,表面光滑,不允许有流挂、滴瘤或结块
锌层均匀性	锌层应均匀,无金属铜的红色沉积物
锌层耐盐雾性	耐盐雾性试验后,基材不应出现腐蚀现象

注:强腐蚀性:指金属表面均匀腐蚀大于 0.5mm/年;中等腐蚀:指金属表面均匀腐蚀(0.1~0.5)mm/年;弱腐蚀性:指金属表面均匀腐蚀小于 0.1mm/年。

6.4 性能

6.4.1 采用螺旋波纹钢管、环形波纹钢管管节时,应具有足够的刚度。管节的刚度用柔度系数 FF 表示。

6.4.2 管节柔度系数 FF 不宜大于表 5 参考值。

表5 不同波形的柔度系数 FF 参考值

断面形状	孔径 D 或 S (mm)	波形 代号	波距 (mm)	波高 (mm)	柔度系数 FF(mm/N)	
					开槽后回填法	路堤直接填筑法
圆管	$D < 1\,000$	A	68	13	0.245	0.245
圆管	$1\,000 \leq D \leq 1\,500$	A	68	13	0.342	0.245
圆管	各种孔径	B	75	25	0.342	0.188
圆管	各种孔径	C	125	25	0.342	0.188
圆管	各种孔径	D	150	50	0.114	0.114
拱形	各种孔径	D	150	50		0.171

6.5 外观质量要求

波纹钢涵洞、通道构件的外观质量应符合表6的规定。

表6 波纹钢涵洞、通道构件的外观质量

序号	项 目	要 求
1	切口	平直,无明显锯齿状
2	颜色	表面色泽均匀,无明显缺陷
3	整体外观	表面平整光滑,无损伤、破裂、孔洞,波形无明显变形
4	锌层	表面平滑、均匀,无滴瘤、剥落、漏镀,无残留的溶剂渣
5	涂塑层、沥青层	无破裂、剥离、孔洞
6	焊缝表面	无气孔、裂纹、夹渣及飞溅物等缺陷,焊缝处镀锌层符合本标准要求
7	机械划痕	不明显
8	端面错位	≤5mm

7 试验方法

7.1 波纹钢管和板件规格和尺寸的测试应使用经标定的精度符合偏差要求的计量器具(如钢直尺)进行。

7.2 焊缝探伤和焊缝力学性能的试验方法按 TB 10212 的规定进行。

7.3 螺旋波纹钢管圆管咬口间螺旋波数量采用目测方法进行计数。咬口间间距、管箍宽度和板件搭接长度的测试应使用经标定的精度符合偏差要求的计量器具(如钢直尺)进行。

7.4 镀锌层厚度及附着性、耐盐雾性等要求按 GB/T 1839、GB/T 13912 的规定进行测试。

7.5 涂装厚度的测试按 GB/T 13452.2 的规定进行,涂装漆膜附着力的检测方法按 GB/T 5210 的规定进行。外观质量、均匀性试验方法按目测方法进行。

7.6 管节的柔度系数 FF 可由公式(1)计算确定。

$$FF = \frac{S^2}{EI} \quad (1)$$

7.7 波纹钢涵洞、通道的端面错位的测试应使用经标定的精度符合偏差要求的计量器具(如钢直尺)进行。

7.8 镀锌层外观、涂装外观及其他外观质量、均匀性试验方法按目测方法进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.1.2 产品应进行出厂检验,项目按 5.2、6.2、6.3、6.4、6.5 规定的内容进行。产品需经检验合格并附有质量检验合格证方可出厂。

8.1.3 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,每半年进行一次型式检验;
- 产品停产超过三个月,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;

- e) 国家及省部级质量监督机构提出进行型式检验要求时。
型式检验的项目包括第5章、第6章有关规定的各项内容。

8.2 组批与抽样

8.2.1 组批

产品以批为单位验收,同一牌号原料、同一规格、同一生产工艺且稳定连续生产的产品为一批。每批数量不少于波纹钢管50管节、波纹钢板件100片,不足50管节、100片时以五日生产量为一批,现场成品抽检以一个供货批量为一批。

8.2.2 抽样

产品检验以批为单位,从每批产品中随机抽取一个管节、一片板件进行检验。现场抽样以用量最大规格型号的螺旋波纹钢管、环形波纹钢管、波纹钢板件作为抽检对象。

8.3 判定规则

8.3.1 若产品按5.2、6.2、6.3和6.4全部合格,而6.5中仅有一项不合格时,则判为合格批,否则判为不合格批。

8.3.2 若5.2中有一项不合格,而满足6.2、6.3、6.4和6.5的规定,则应在该批产品中重新抽取双倍样品制作试样,对不合格项进行复检。复检全部合格,则该批产品视为合格批。

8.3.3 如果复检仍有一项或一项以上不合格,则判为该批产品不合格。

8.3.4 复检结果为最终判定依据。

9 标志、包装、运输与储存

9.1 产品上至少应注明:产品名称、型号、生产日期、厂名、外形尺寸和产品执行标准编号。

9.2 波纹钢管(板)储存和运输时,波纹板应按同规格、同曲度进行叠放;波纹管应安全叠放。

9.3 波纹钢管(板)应储存于无腐蚀、无粉尘、干燥、通风良好的室内环境。

9.4 运输时应注意镀锌层的保护,必要时增加垫层。

9.5 搬动过程中应小心轻放,避免与坚硬尖锐物品混装,避免剧烈冲击,禁止摔、抛、扔,不得损伤镀锌层。

9.6 每个涵洞、通道构件应附有安装说明。

中 华 人 民 共 和 国
交 通 运 输 行 业 标 准
公路涵洞通道用波纹钢管(板)
JT/T 791—2010

*

人民交通出版社出版发行
(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)
北京交通印务实业公司印刷
各地新华书店经销

*

开本: 880×1230 1/16 印张: 0.75 字数: 17千
2011年2月 第1版
2011年2月 第1次印刷

*

统一书号: 15114·1591 定价: 12.00元

版权专有 侵权必究
举报电话: 010-85285150