



中华人民共和国建筑工业行业标准

JG 225—2007
代替 JG/T 3013—1994

预应力混凝土用金属波纹管

Corrugated metal ducts for prestressed concrete

2007-09-04 批准

2008-02-01 实施



中华人民共和国建设部 发布

前 言

本标准 4.5、4.6 为强制性条文,其余为推荐性条文。

本标准自实施之日起代替 JG/T 3013—1994《预应力混凝土用金属螺旋管》。

本标准与 JG/T 3013—1994 相比主要技术变化如下:

1. 修改了材料要求;
2. 金属波纹管按刚度分为标准型和增强型,标准型与原标准基本相同,增强型系增加的内容;
3. 增加了金属波纹管的标记一节;
4. 增加了金属波纹管的折叠咬口的重叠宽度最小值;
5. 修改了圆管和扁管的尺寸及公差要求;
6. 增加了金属波纹管的最小波纹高度要求;
7. 增加了增强型金属波纹管的径向刚度要求;
8. 修改了扁管径向刚度试验时的集中荷载值和均布荷载值;
9. 修改了金属波纹管径向刚度试验方法;
10. 修改了金属波纹管抗渗漏性能试件的长度及试验方法;
11. 取消了承受均布荷载后试件的抗渗漏性能试验;
12. 修改了产品出厂的质量保证文件要求;
13. 完善了产品的运输和贮存要求,增加了金属波纹管的堆放高度限值;
14. 增加了使用要求;
15. 合并与调整了有关条文;
16. 修改了一个附录:附录 A 预应力混凝土用金属波纹管质量检验表,为资料性附录;
17. 增加了一个附录:附录 B 预应力混凝土用金属波纹管选用表,为资料性附录。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究院归口。

本标准由中国建筑科学研究院负责起草,浙江省建筑科学设计研究院有限公司、开封强力锚固技术有限责任公司、河南省宏桥预应力制造有限公司参加起草。

本标准主要起草人:李东彬、代伟明、翟延波、李国柱、乔永利。

本标准于 1994 年 10 月首次发布,本次为第一次修订。

预应力混凝土用金属波纹管

1 范围

本标准规定了预应力混凝土用金属波纹管的分类与标记,要求,试验方法,检验规则,包装、标志,运输、贮存和使用等内容。

本标准适用于以镀锌或不镀锌低碳钢带螺旋折叠咬口制成并用于后张法预应力混凝土结构构件中预留孔的金属管。

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的条款。凡是注日期的引用文件,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,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB 716 碳素结构钢冷轧钢带
- GB/T 2518 连续热镀锌钢板及钢带

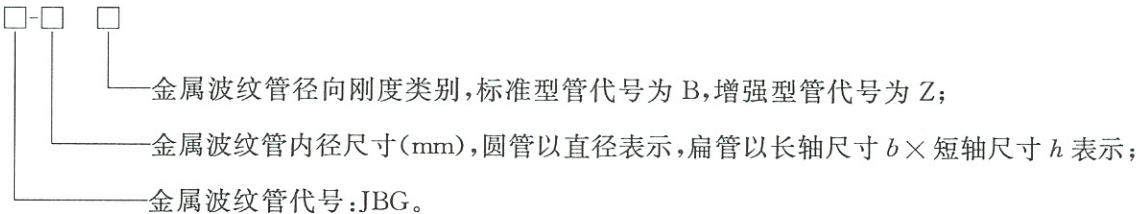
3 分类与标记

3.1 分类

预应力混凝土用金属波纹管按径向刚度分为标准型和增强型;按截面形状分为圆形与扁形;也可按每两个相邻折叠咬口之间凸起波纹的数量分双波、多波。

3.2 标记

预应力混凝土用金属波纹管的标记由代号、内径尺寸及径向刚度类别三部分组成:



- 示例 1:内径为 70 mm 的标准型圆管标记为:JBG-70B。
- 示例 2:内径为 70 mm 的增强型圆管标记为:JBG-70Z。
- 示例 3:长轴为 65 mm、短轴为 20 mm 的标准型扁管标记为:JBG-65 $\times$ 20B。
- 示例 4:长轴为 65 mm、短轴为 20 mm 的增强型扁管标记为:JBG-65 $\times$ 20Z。

4 要求

4.1 材料

用于制作预应力混凝土用金属波纹管的钢带应为软钢带,性能应符合 GB 716 的规定;当采用镀锌钢带时,其双面镀锌层重量不应小于 60 g/m²,性能应符合 GB/T 2518 的规定。钢带应附有产品合格证或质量保证书。钢带厚度宜根据金属波纹管的直径及刚度指标要求确定,不同直径的标准型及增强型金属波纹管的钢带厚度不应小于表 1 和表 2 的规定。

表 1 圆管内径与钢带厚度对应关系表

单位为毫米

圆管内径		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95 ^a	96	102	108	114	120	126	132
最小钢带厚度	标准型	0.28	0.28	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.35	0.35	0.35	0.35	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	增强型	0.30	0.30	0.35	0.35	0.35	0.35	0.40	0.40	0.40	0.45	0.45	—	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60
^a 直径 95 mm 的波纹管仅用作连接用管。																				
注：当有可靠的工程经验时，金属波纹管的钢带厚度可进行适当调整。																				

表 2 扁管规格与钢带厚度对应关系表

单位为毫米

扁管规格		52×20	65×20	78×20	60×22	76×22	90×22
最小钢带厚度	标准型	0.3	0.35	0.40	0.35	0.40	0.45
	增强型	0.35	0.40	0.45	0.40	0.45	0.50

4.2 外观

预应力混凝土用金属波纹管外观应清洁，内外表面应无锈蚀、油污、附着物、孔洞和不规则的褶皱，咬口无开裂、脱扣。

4.3 构造

4.3.1 预应力混凝土用金属波纹管螺旋向宜为右旋。

4.3.2 预应力混凝土用金属波纹管折叠咬口的重叠部分宽度不应小于钢带厚度的 8 倍，且不应小于 2.5 mm。折叠咬口部分的剖面结构如图 1 所示。

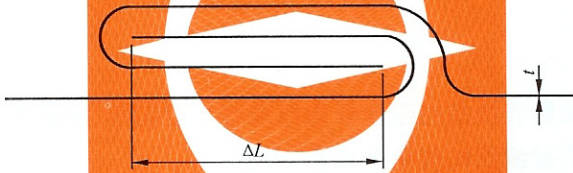


图 1 金属波纹管折叠咬口剖面结构

4.3.3 预应力混凝土用金属波纹管折叠咬口部分之间的凸起波纹顶部和根部均应为圆弧过渡，不应有折角。

4.4 尺寸

4.4.1 预应力混凝土用金属波纹圆管的内径尺寸及其允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 圆管内径尺寸及其允许偏差

单位为毫米

内径	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	96	102	108	114	120	126	132	
允许偏差	±0.5																			
注：表中未列尺寸的规格由供需双方协议确定。																				

4.4.2 预应力混凝土用金属波纹扁管的内径尺寸及其允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 扁管内径尺寸及其允许偏差

单位为毫米

		适用于 $\phi 12.7$ 预应力钢绞线			适用于 $\phi 15.2$ 预应力钢绞线		
短轴方向	长度 h	20	20	20	22	22	22
	允许偏差	0, +1.0			0, +1.5		
长轴方向	长度 b	52	65	78	60	76	90
	允许偏差	± 1.0			± 1.5		
注：表中未列尺寸的规格由供需双方协议确定。							

4.4.3 预应力混凝土用金属波纹管的波纹高度 h_c 应根据管径及径向刚度要求确定,其波纹高度不应小于表 5 的规定,波纹高度如图 2 所示。

表 5 金属波纹管的波纹高度 单位为毫米

圆管内径	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	96	≥102
最小波纹高度 h_c	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0

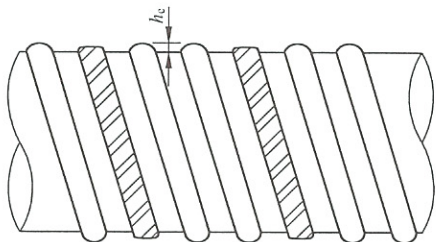


图 2 金属波纹管波纹高度示意图

4.4.4 预应力混凝土用金属波纹管外径尺寸、长度及其允许偏差由供需双方协议确定。

4.5 径向刚度

预应力混凝土用金属波纹管径向刚度应符合表 6 规定。

表 6 金属波纹管径向刚度要求

截 面 形 状			圆 形	扁 形
集中荷载/N	标准型		800	500
	增强型			
均布荷载/N	标准型		$F=0.31d^2$	$F=0.15d_e^2$
	增强型			
δ	标准型	$d\leq 75\text{ mm}$	≤ 0.20	≤ 0.20
		$d>75\text{ mm}$	≤ 0.15	
	增强型	$d\leq 75\text{ mm}$	≤ 0.10	≤ 0.15
		$d>75\text{ mm}$	≤ 0.08	

表中:圆管内径及扁管短轴长度均为公称尺寸;
 F ——均布荷载值,N;
 d ——圆管内径,mm;
 d_e ——扁管等效内径,mm, $d_e=\frac{2(b+h)}{\pi}$;
 δ ——内径变形比, $\delta=\frac{\Delta d}{d}$ 或 $\delta=\frac{\Delta d}{h}$,式中 Δd ——外径变形值。

4.6 抗渗漏性能

在规定的集中荷载作用后或在规定的弯曲情况下,预应力混凝土用金属波纹管允许水泥浆泌水渗出,但不得渗出水泥浆。

5 试验方法

5.1 外观要求用肉眼检查。

5.2 尺寸检查

测量工具:内外径尺寸用游标卡尺;钢带厚度用螺旋千分尺;长度用钢卷尺;波纹高度用游标卡尺。

测量方法:圆管内径尺寸为试件相互垂直的两个直径的平均值;扁管长、短轴方向内径尺寸为试件两端尺寸的平均值;钢带厚度及波纹高度为试件两端实测值的平均值。测量时应避开端部切口位置。

5.3 径向刚度试验方法

5.3.1 集中荷载作用下刚度试验方法

试件长度取 $5d(5d_e)$ 且不应小于 300 mm。按图 3 所示,通过放置在波谷位置的直径 10 mm 圆钢,在最小刻度不低于 10 N 的万能试验机上以不超过 20 N/s 的加载速度施加集中荷载至规定值。

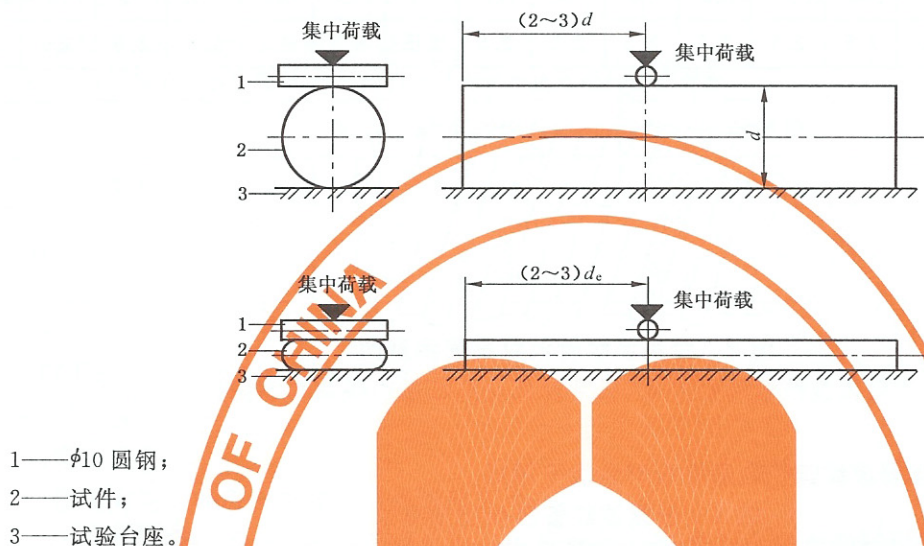
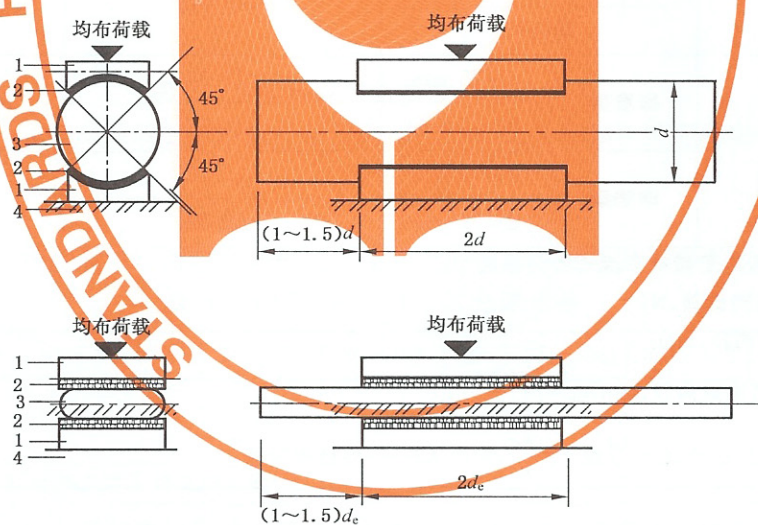


图 3 集中荷载作用下刚度试验方法

5.3.2 均布荷载作用下刚度试验方法

试件长度取 $5d(5d_e)$ 且不应小于 300 mm。按图 4 所示,通过上、下加荷板和海绵垫,在最小刻度不低于 10 N 的万能试验机上以不超过 20 N/s 的加载速度施加均布荷载至规定值。



- 1——加荷板;
2——10 mm 厚海绵垫;
3——试件;
4——试验台座。

图 4 均布荷载试验加载方法

5.3.3 变形测量方法

荷载试验时,可用百分表直接测量在作用力方向上的外径变形;也可用试验机绘出的力值-位移曲线来计算作用力方向上的外径变形。荷载达到 10 N 以前的外径变形不予计入。

5.4 抗渗漏性能试验方法

5.4.1 承受集中荷载后抗渗漏性能试验方法

5.4.1.1 试件制作

试件长度取 $5d(5d_e)$ 且不应小于 300 mm。按集中荷载作用下径向刚度试验方法,将直径 10 mm 圆钢放置在金属波纹管咬口位置,施加集中荷载至变形达到圆管内径或扁管短轴尺寸的 20%,制成集中荷载作用后抗渗漏性能试验试件。

5.4.1.2 试验方法

试件竖放,将加荷部位于下部,下端封严。用水灰比为 0.50 由普通硅酸盐水泥配制的纯水泥浆灌满试件,观察表面渗漏情况 30 min;也可用清水灌满试件,如果试件不渗水,可不再用水泥浆进行试验。

5.4.2 弯曲后抗渗漏性能试验方法

5.4.2.1 试件制作

将预应力混凝土用金属波纹管弯成圆弧,圆弧半径为:圆管为 30 倍内径且不大于 800 倍组成预应力筋的钢丝直径;扁管短轴方向为 4 000 mm。试件长度见表 7 和表 8。

表 7 圆管试件长度与内径关系对应表

单位为毫米

内径	<70	70~100	>100
试件长度	2 000	2 500	3 000

表 8 扁管试件长度与规格对应表

单位为毫米

扁管规格	短轴 h	20	20	20	22	22	22
	长轴 b	52	65	78	60	76	90
试件长度		2 000				2 500	

5.4.2.2 试验方法

试件放置方法见图 5,下端封严,用水灰比为 0.50 由普通硅酸盐水泥配制的纯水泥浆灌满试件,观察表面渗漏情况 30 min;也可用清水灌满试件,如果试件不渗水,可不再用水泥浆进行试验。

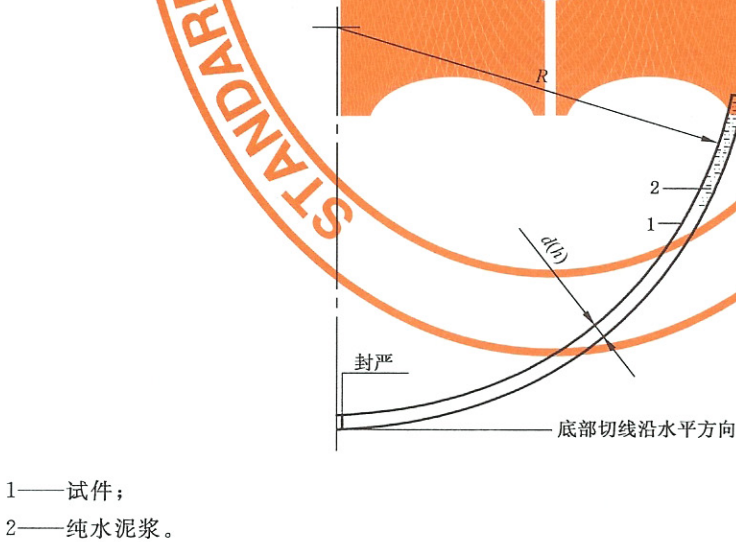


图 5 弯曲后抗渗漏性能试验方法

6 检验规则

6.1 检验分类

预应力混凝土用金属波纹管均应进行出厂检验和型式检验,并按附录 A 填写检验数据。

6.2 出厂检验

6.2.1 出厂检验由生产厂质量检验部门进行,检验合格方准出厂。

6.2.2 组批

预应力混凝土用金属波纹管按批进行检验。每批应由同一个钢带生产厂生产的同一批钢带所制造的预应力混凝土用金属波纹管组成。每半年或累计 50 000 m 生产量为一批,取产量最多的规格。

6.2.3 取样数量、检验内容见表 9。

表 9 出厂检验内容

序 号	项 目 名 称	取 样 数 量	试 验 方 法	合 格 标 准
1	外观	全部	目测	4.2
2	尺寸	3	5.2	4.1,4.4
3	集中荷载下径向刚度	3	5.3	4.5
4	集中荷载作用后抗渗漏	3	5.4	4.6
5	弯曲后抗渗漏	3	5.4	4.6

6.3 型式检验

6.3.1 凡属于下列情况之一者,需进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后,如材料、设备、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,每 2 年应进行一次;
- 产品停产半年以上,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.3.2 组批

同一波纹数量、同一截面形状、同一刚度特性的波纹管中,选取三个典型规格的产品进行检验。

6.3.3 取样数量、检验内容见表 10。

表 10 型式检验内容

序 号	项 目 名 称	取 样 数 量	试 验 方 法	合 格 标 准
1	外观	6	目测	4.2
2	尺寸	6	5.2	4.1,4.4
3	集中荷载下径向刚度	6	5.3	4.5
4	均布荷载下径向刚度	6	5.3	4.5
5	集中荷载作用后抗渗漏	6	5.4	4.6
6	弯曲后抗渗漏	6	5.4	4.6

6.4 检验结果判定

当检验结果有不合格项目时,应取双倍数量的试件对该不合格项目进行复验,复验仍不合格时,该批产品为不合格品,型式检验不合格。

7 包装、标志

7.1 金属波纹管可用铅丝多档捆扎,每 3 根为一捆。

7.2 出厂产品应附有质量保证书。质量保证书应注明产品代号、根数、长度、生产日期、生产厂名和检验员印记。

7.3 出厂产品应附有本检验批的检验报告。

8 运输、贮存

8.1 金属波纹管端部毛刺极易伤手,搬运时宜戴手套防护。

8.2 金属波纹管搬运时应轻拿轻放,不得投掷、抛甩或在地上拖拉;吊装工艺应确保金属波纹管不受损伤。

8.3 金属波纹管装车时,车底应平整,上部不得堆放重物,端部不宜伸出车外,装车完毕后应用绳索缚牢,并用苫布遮严。

8.4 金属波纹管在仓库内长期保管时,仓库应保持干燥,且应有防潮、通风措施。

8.5 金属波纹管在室外的保管时间不宜过长,不得直接堆放在地面上,应堆放在枕木上并用苫布等遮盖,防止雨露的影响。

8.6 金属波纹管的堆放高度不宜超过 3 m。

9 使用

9.1 现浇预应力工程中,宜选用镀锌金属波纹管;预制构件生产中,在确保金属波纹管不发生锈蚀的情况下,可采用非镀锌金属波纹管。

9.2 在预应力混凝土工程中,当采用先穿束工艺时,可选用标准型金属波纹管;当采用后穿束工艺时,宜选用增强型金属波纹管。增强型金属波纹管也适用于建筑工程的竖向及特殊位置的成孔;当用于核电站安全壳的环向孔道成孔时,其钢带厚度宜适当增加。金属波纹管直径的选取可参考附录 B。

9.3 金属波纹圆管连接管的直径应大于被连接管一个直径级别,其长度为 4~5 倍被连接管内径,且不应小于 300 mm。

9.4 金属波纹管应采用无齿锯切割,使用过程中严禁踩踏。

9.5 金属波纹管在施工现场制作时,可将产品出厂检验与进场检验合并进行。

附 录 A

(资料性附录)

预应力混凝土用金属波纹管质量检验表

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				
2	尺寸	圆管内径 d/mm			
		扁管 $b\times h/\text{mm}$			
		钢带厚度 t/mm			
		波纹高度 h_c/mm			
3	径向刚度	集中荷载下	外径变形/ mm		
			内径变形比 δ		
		均布荷载下	外径变形/ mm		
			内径变形比 δ		
4	集中荷载作用后抗渗漏试验				
5	弯曲抗渗漏试验				
检验结论					

附录 B
(资料性附录)

预应力混凝土用金属波纹管选用表

预应力筋根数		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
φ15.2	先穿束	45	50	55	60	65	70	75	75	80	80	85	85	90	90	96	96	102
	后穿束	50	55	60	65	70	75	80	80	85	85	90	90	96	96	102	102	108
φ12.7	先穿束	40	45	50	55	55	60	60	65	65	70	70	75	75	80	80	85	85
	后穿束	40	50	55	60	60	65	65	70	70	75	75	80	80	85	85	90	90

注：上述管径与预应力束规格的对应关系尚可根据工程实际情况进行必要的调整。