

中华人民共和国国家标准

GB/T 5695-1994

# 预应力混凝土输水管(震动挤压工艺)

1995—08—01 实施

国家技术监督局

发布

# 目 次

目 次.....	2
1 主题内容与适用范围 .....	3
2 引用标准 .....	4
3 产品分类 .....	5
4 规格尺寸 .....	6
5 技术要昧 .....	10
6 试验方法 .....	16
7 检验规则 .....	17
8 标志、运输和保管 .....	20
9 使用规定 .....	21
10 出厂证明 .....	22
附录 A 承插口接头用圆形橡胶密封圈 (参考件) .....	23
附加说明： .....	24

!

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了预应力混凝土输水管(震动挤压工艺)产品的等级、规格、技术要求、试验方法、检验规则、运输、保管、使用规定、出厂证明等。

本标准适用于“震动挤压工艺”(一阶段工艺)制造的公称直径为 400 ~ 2000mm, 静水压力为 0.4 ~ 1.2MPa 的承插式双向预应力混凝土输水管。

对管体和密封圈有腐蚀作用的水或土壤, 应采取防护措施方可铺设使用。

公称直径和静水压力不在本标准规定范围内的非定型管子, 可参照本标准执行。

!

## 2 引用标准

- GB 175 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥
- GB 1344 矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥
- GB 4463 预应力混凝土用热处理钢筋
- GB 5223 预应力混凝土用钢丝
- GB 5224 预应力混凝土用绞线
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB 11837 混凝土管用混凝土抗压强度试验方法
- GB/T 14684 建筑用砂
- GB/T 14685 建筑用卵石、碎石
- GB/T 15345 预应力混凝土输水管检验方法
- ZB Q43 001 预应力与自应力钢筋混凝土管橡胶密封圈
- ZB Q43 002 预应力与自应力钢筋混凝土管橡胶密封圈试验方法
- JCJ 63 混凝土拌和用水标准

### 3 产品分类

3.1 管子级别：根据管道使用期间的静水压力，将管子分为五级，见表 1。

表 1 管子级别

级 别					
静水压力	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2

注：各级产品是在素土基础、埋深 0.8~2.0m，地面允许两输汽-15 级汽车荷载相应等级的静水压力的使用条件下设计的。

不在上述使用条件下铺设使用时，应根据地机荷载、埋设深度、静水压力等进行设计计算。

3.2 质量等级：根据管子的外观质量、尺寸偏差及在静水检验压力下的性能等分为优等品(A)、一等品(B)、合格品(C)。

3.3 代号、标记：以成型工艺(YYG)、质量等级、(英文字母)、管子级别(罗马数字)、公称直径(毫米)、标准编号表示；汉语拼音字头组合“YYG”表示震动挤压预应力管。

示例：震动挤压工艺预应力混凝土管、公称直径 800mm、管子级别为 级、优等品。

YYG A800 GB 5695

## 4 规格尺寸

4.1 震动挤压工艺制造的管子基本尺寸应符合图 1 和表 2 的规定。

表 2 基本尺寸及参考重量

型号	公称直径	管体内径	有效长度	管体长度	筒体壁厚	保护层厚度	参考重量
		D[o]	L[o]	L	h	h[2]	
YYG-400	400	400	5 000	5 160	50	15	997
YYG-500	500	500	5 000	5 160	50	15	1 218

续表 2

型号	公称直径	管体内径	有效长度	管体长度	筒体壁厚	保护层厚度	参考重量
		D[o]	L[o]	L	h	h[2]	
YYG-600	600	600	5 000	5 160	55	15	1 587

	-							
	-							
YYG-700	-	700	700	5 000	5 160	55	15	1 836
	-							
	-							
	-							
YYG-800	-	800	800	5 000	5 160	60	15	2 285
	-							
	-							
	-							
YYG-900	-	900	900	5 000	5 160	65	15	2 787
	-							
	-							
	-							
YYG-1 000	-	1 000	1 000	5 000	5 160	70	15	3 337
	-							
	-							
	-							
YYG-1 200	-	1 200	1 200	5 000	5 160	80	15	4 569
	-							
	-							
	-							
YYG-1 400	-	1 400	1 400	5 000	5 160	90	15	5 992
	-							
	-							
	-							
	-							

				!				
YYG-1 600	-	1 600	1 600	5 000	5 160	100	20	7 609
	-							
	-							
	-							
YYG-1 800	-	1 800	1 800	5 000	5 160	115	20	9 840
	-							
	-							
	-							
YYG-2 000	-	2 000	2 000	5 000	5 160	130	20	12 356
	-							
	-							

注：保护层厚度系指管体外壁表面至环向预应力钢筋内环面厚度。

公称直径系指插口端向管内 200mm 处的尺寸。

根据条件和需要，可以生产有效长度为 4 000 mm 的管子。

4.2 承口和插口细部尺寸应符合图 2 和表 3 及表 4 规定。

表 3 承口细部尺寸

mm

	承口外直径	外导坡直径	工作面直径	内倒坡直径	平直段长度	斜坡投影长度
公称直径	D[1]	D[2]	D[3]	d[4]	L[1]	L[2]
400	684	548	524	494	70	504
500	784	648	624	594	70	504
600	904	758	734	704	70	504
700	1 004	858	834	804	70	532
800	1 124	968	944	914	70	560
900	1 248	1 082	1 056	1 024	80	599
1 000	1 368	1 192	1 166	1 134	80	626
1 200	1 608	1 412	1 385	1 354	80	682

1 400	1 850	1 636	1 608	1 574	80	714
1 600	2 098	1 866	1 838	1 802	90	740
1 800	2 352	2 100	2 066	2 030	90	770
2 000	2 602	2 330	2 296	2 260	90	800

表 4 插口细部尺寸 mm

公称直径	筒体外径	工作直径		止胶台外径
	D[w]	D[6]	D[16]	D[5]
400	500	500	493	516
500	600	600	592	616
600	710	710	702	726
700	810	810	802	826
800	920	920	912	936
900	1 080	1 030	1 022	1 048
1 000	1 140	1 140	1 132	1 158
1 200	1 360	1 360	1 352	1 378
1 400	1 580	1 580	1 572	1 600
1 600	1 800	1 808	1 800	1 830
1 800	2 030	2 032	2 024	2 058
2 000	2 260	2 262	2 254	2 288

## 5 技术要求

5.1 应根据本标准规定和产品设计结构图生产和检验管子。

5.2 原材料质量：

5.2.1 水泥：采腥不低于 GB 175、GB 1344 标准中 425 号的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥及矿渣硅酸盐水泥。

5.2.2 砂子：应符合 GB/T 14684 标准的规定，其中含泥量不宜大于 1%。

5.2.3 碎石或卵石：应符合 GB/T 14685 标准的规定。石子最大粒径不得大于 25mm 或环筋净距，且不应大于管壁厚度的四分之一。

5.2.4 混凝土拌和用水：不得降低产品质量和输水质量，应符合 JGJ 63 要求。

5.2.5 外加剂：应符合 GB 8076 标准的有关规定。

5.2.6 预应力环向钢筋和纵向钢筋，应采用 GB 4463、GB5223、GB5224 标准规定的钢筋。

5.3 混凝土强度：

5.3.1 制管用混凝土强度等级不得低于 C50。

5.3.2 环向预应力钢筋传力给管体时，各级管子在热状态下的脱模强度不得低于表 5 所列数值。

5.3.3 管子出厂时混凝土强度不宜低于强度等级的 90%。

5.3.4 脱模强度和 28d 强度由标准立试体强度乘以强度提高系数确定；强度提高系数由各厂经实验确定，在本厂没有足够实验的根据时可采用 1.5。

5.4 外观质量：

5.4.1 各质量等级的管子承口工作面、管体内壁、外壁质量、缺陷及修补等应符合表 6 要求。

5.4.2 插口模与管模发生错位时，管体外表面不得高出止胶台。

5.4.3 管端外露纵向钢筋必须烧掉，并烧入混凝土中 5mm，其凹坑应砂浆等无毒性防腐材料填补。

5.4.4 制管时，模具合口缝残留在管体印痕处的浮渣应清除，并用砂浆压实抹平处理。

5.5 管体尺寸允许偏差不得超过表 7 规定。

表5 脱模强度(热态)

MPa

公称直径															
mm	400	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000			
管子级别															
28							34							400	
							40							40	

表6 外观质量

		公称直径, mm	
		400 ~ 2 000	
检验项目	质量等级		
	优等品	光洁平整, 不应有蜂窝、脱皮现象, 不应有缺陷。	
承口工作面	一等品	光洁平整, 不应有蜂窝、脱皮现象, 缺陷凹凸度不大于 2mm, 面积大于 20mm <sup>2</sup> ]	
	合格品	光洁平整, 不应有蜂窝、脱皮现象, 缺陷凹凸度不大于 2mm, 面积大于 20mm <sup>2</sup> ]	
	优等品		
插口工作面	一等品	光洁平整, 不应有蜂窝、刻痕、脱皮现象	
	合格品		
	优等品	内壁应光洁平整, 局部凹坑深度不应大于壁厚的二十分之一。	
管体内壁	一等品	内壁应光洁平整, 局部凹坑深度不应大于壁厚的十分之一。	
	合格品	内壁应光洁平整, 局部凹坑深度不应大于壁厚的五分之一。	
	优等品		
		不应有结构裂纹、空鼓, 保护层不应脱落。	
缺陷修补	一等品		

!

合格品 空鼓面积累计不超 0.04m<sup>2</sup>, 其他同一等品

优等品 除从筋头处允许修补外, 不允许有其他修补。

缺陷修补 一等品

修补完整, 粘结牢固, 光洁平整, 不应有漏修

合格品

**表 7 尺寸极限偏差**

mm

检验项目 质量等级		公 称 直 径											
		400	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000
工作面直径	优等品		+ 2									± 2	
	合格品		- 1										
D[3]	一等品											+ 3	
	合格品											- 2	
承口	合格品											+ 3	
	优等品											- 2	
工作面长度	一等品												- 3
	合格品												- 4
工作面直径	优等品												- 5
	合格品												
D[6]	一等品											± 1	
	合格品												± 2
插口	优等品												
	一等品												± 2

**续表 7**

mm

!

		公 称 直 径											
检验项目 质量等级		400	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000
内径	优等品		±5						+8				+10
									-8				-6
									+10				+12
	D[o] 一等品		±5						-6				-4
			+6						+12				+14
	合格品		-4						-4				-2
	优等品												
管体 管壁厚度		+2			+2				+2				+2
	一等品	-4			-5				-6				-7
	合格品												
	优等品												
保护层厚度	一等品		-2										-3
	h[2] 合格品												

注：承口工作直径在尺寸允许偏差限制条件下，允许长短径差值，公称直径小于或等于 900mm 时为 3mm；大于 900mm 时为 4mm。

## 5.6 静水压力检验：

### 5.6.1 管子抗渗、接头密封检验压力指标必须满足表 8 要求。

**表 8 抗渗检验压力** MPa

管子等级	400	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000
检验压力	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	1.2	1.2	1.5	1.5	1.8	1.8

### 5.6.2 管子在抗渗检验压力下，管体抗渗性能、接头密封性能应能应符合表 9 要求。

**表 9 管子在静水检验压力下的性能**

!

		公称直径, mm											
静水压力检验 质量等级		400	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1600	1 800	2 000
	优等品	管体外表面不应有潮片。											
抗渗性能	一等品	每平方米外表面积, 潮片面积不超过 20cm <sup>2</sup> , 少于或等于 2 处, 管体表面不得冒汗、淌水、喷水。											
	合格品	每平方米外表面积, 潮片面积不超过 40cm <sup>2</sup> , 少于或等于 5 处, 管体表面不得冒汗、淌水、喷水。											
	优等品	一次检验不应滴水。											
密封性能	一等品	允许重装复检一次不应滴水											
	合格品												
	优等品	在抗裂检验压力下不得开裂。											
	一等品	在抗裂检验压力下不得开裂, 但可加倍复试											

### 5.6.3 管子抗裂检验压力必须满足表 10 要求。

**表 10 抗裂检验压力**

MPa

管子级别	抗裂检验压力					
公称直径, mm	400	500	600	700	800	900
400	1.03	1.28	1.54	1.70	1.86	
500	1.11	1.34	1.57	1.76	1.95	
600	1.16	1.39	1.62	1.81	2.00	
700	1.24	1.47	1.70	1.89	2.08	
800	1.26	1.49	1.73	1.92	2.10	
900	1.28	1.51	1.74	1.93	2.11	
1 000	1.29	1.52	1.75	1.94	2.12	

	!				
1 200	1.33	1.56	1.80	1.99	2.17
1 400	1.37	1.60	1.84	2.03	2.21
1 600	1.39	1.62	1.85	2.04	2.22
	(1.54)	(1.77)	(2.00)	(2.19)	(2.37)
1 800	1.39	1.62	1.85	2.04	2.22
	(1.54)	(1.77)	(2.00)	(2.19)	(2.37)
2 000	1.39	1.62	1.85	2.04	2.22
	(1.54)	(1.77)	(2.00)	(2.19)	(2.37)

注：表列数值为卧式检验压力指标，带括弧数值为立式检验压力指标。

5.6.4 管子在抗裂检验压力下，管体抗裂性能应符合表 9 规定。

5.6.5 管子允许相对转角列于表 11 中，在抗渗检验压力下接头不应滴水。

**表 11 允许相对转角**

公称直径，mm	相对转角，(°)
400 ~ 700	1.5
800 ~ 1 400	1.0
1 600 ~ 2 000	0.5

5.7 管子筒体环向截面的纵向预压应力值不得低于表 12 的规定。

**表 12 管子筒体环向截面的纵向预应力值** MPa

公称直径，mm												
管子级别	400	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1600	1 800	2 000
	1.5						2.0					
	2.0						2.5					

!

## 6 试验方法

- 6.1 管子的规格尺寸、外观质量、静水压力等按 GB/T 15345 进行。
- 6.2 采用与制管同一批混凝土拌和料和与制管相同的震动成型方法制作边长为 100mm 的立方试体，试体表面施加 0.03MPa 的均布压力后，在相同的条件下养护，用以测定脱模强度和 28d 强度，按 GB 11837 标准进行。
- 6.3 用“三点应力仪”测定纵向预应力钢筋应力值。

## 7 检验规则

7.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验：

7.2.1 出厂检验项目：外观质量、尺寸偏差、静水压力、混凝土强度及其他有关项目。

7.2.2 批量：由同质材料、同一工艺制成的同一型号的管子 100 根为一检验批；不足 100 根，但不少于 30 根，也可作为一批。

7.2.3 抽样：外观质量逐根检验，主要尺寸偏差的数量见表 13。

表 13 管子主要尺寸的偏差的抽样数量

检验项目	抽样数量
管子内径 D[o]	10
管子筒体壁厚 h	10
工作面长度	100
承口	
工作面直径 D[3]	100
工作面直和戏 D[6]	5
插口	
止胶台处错位	100
保护层厚度 h[2](出厂)	根据用户要求，但不超过 2%

静水压力检验、抗渗性能和接头密封性能逐根检验，并随机抽取两根进行抗裂性水压检验。

混凝土强度，环向预应力钢筋传力给混凝土有脱模强度以及管子的出厂强度，应定期抽查并记录，以备验收。

环向和纵向预应力钢筋张拉控制应力值，定期抽检并记录。 7.2.4 判定：出厂检验结果均达到本标准相应等级规定时，判为该等级。

7.2.5 出厂检验时，遇有下列情况应采取措施处理。

!

7.2.5.1 管子有缺陷或碰伤,及经外观检验不合格的管子经修补后,再次进行外观质量检验。

7.2.5.2 抗渗检验和接头密封性能检验不合格的管子,经修补或潮温养护或重新安装后进行复检,仍不合格者,则应降级处理,Ⅰ级管降为等外品。

7.2.5.3 抗裂检验结果,如有一根不合格,则取加倍数量复检;如仍有一根不合格,则该批管子应逐根检验或降级验收使用。

7.2.6 使用单位有权按照本标准抗渗、抗裂检验要求,对交付使用的管子与厂方配合进行复检。

### 7.3 型式检验:

7.3.1 遇有下列情况之一时,应进行型式检验。

- a. 新产品或老产品的转产试制定型鉴定;
- b. 正式投产后,如产品结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c. 正常生产时,应每年进行一次检验;
- d. 产品长期停产后恢复生产时;
- e. 出厂检验结果与最近一次型式检验结果有较大差异时;
- f. 国家质量监督机构提出进行检验的要求时。

7.3.2 型式检验的批量规定,同出厂检验。

7.3.3 检验项目及抽检数量见表 14。

表 14 型式检验的检验项目及抽检数量

序号	检验项目	抽检数量	
		根	备注
1	承口工作面	10	
2	插口工作面	10	
3	管体外壁	10	
外观质量			
4	管体内壁	10	
5	纵筋头处理	10	
6	修补质量及漏修情况	10	
7	管体内径	10	
8	止胶台外径	10	
9	承口工作面直径	10	
主要尺寸			
10	插口工作面直径	10	
11	承口工作面长度	10	
12	保护层厚度	1	从 2 根中随机抽取

13	管体抗裂性能	2	!	从 6 根中随机抽取
14	管体抗渗性	6		从 10 根中随机抽取
15	物理性能 接头密封性能	6		同于抗渗检验样品
16	转角接密封性能	2		
17	混凝土强度			检查记录

#### 7.3.4 判定规则：

所有检验结果达到本标准相应等级时，判为该等级

!

## 8 标志、运输和保管

8.1 每根管子承口外表面注明制造厂名称、代号标志、型号、制造日期及严禁碰撞等字样；有“注册商标”者也应注明。

标志式样：

代号、标志

注册商标、生产厂名称\_\_\_\_\_ (严禁碰撞)

制造日期

8.2 用滚杠滚动管子时，不允许承口端和插口端着地撞击。

8.3 长途运输时，承口和插口端应妥善包扎，以防碰伤；运管车辆底板应备有鞍形垫木，防止管子移动。

8.4 装卸、搬运时，必须轻装轻放，严禁抛掷和碰撞。

8.5 管子应按代号、标志分别堆放。

8.6 管子堆放层数不宜超过表 15 规定。

表 15 堆放层数

公称直径, mm	400	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000
堆放层数		5		4			3		2			1

8.7 每堆第一层管子下面应设置两根平行垫木，并防止第一层管子滚动一层承口端与另一层插口端应错开堆放，两端垫以草垫。

8.8 在干燥气候条件下宜定期洒水使管子保持湿润。

!

## 9 使用规定

- 9.1 管道铺设施工应遵照有关水泥压力管输水管道施工规程的规定。
- 9.2 管子和密封圈宜配套供货,胶圈不得污染水质,胶圈规格(建议值)见附录 A 承插口接头用圆形橡胶密封圈(参考件)。

橡胶密封圈性能及其试验方法按 ZB Q43 001、ZB Q43 002 执行。

!

## 10 出厂证明

证明书包括下列内容：

- a. 型号、规格、质量等级、数量及管号；
- b. 外观检查结果；
- c. 水压检验结果(抗渗、密封、抗裂)；
- d. 混凝土强度等级；
- e. 生产日期及出厂日期；
- f. 产品标准编号；
- g. 生产厂名与商标；
- h. 生产厂质量检验部门签章；
- i. 橡胶圈供货合格证。

## 附录 A 承插口接头用圆形橡胶密封圈 (参考件)

表 A1 胶圈尺寸

mm

管子公称直径	截面直径		圆环内径	
	基本尺寸	尺寸公差	基本尺寸	尺寸公差
400	24	$\pm 0.5$	447	$\pm 5$
500	24	$\pm 0.5$	536	$\pm 5$
600	24	$\pm 0.5$	635	$\pm 5$
700	24	$\pm 0.5$	725	$\pm 5$
800	24	$\pm 0.5$	824	$\pm 5$
900	26	$\pm 0.5$	923	$\pm 5$
1 000	26	$\pm 0.5$	1 022	$\pm 5$
1 200	26	$\pm 0.5$	1 220	$\pm 5$
1 400	28	$\pm 0.5$	1 418	$\pm 5$
1 600	28	$\pm 0.6$	1 624	$\pm 6$
1 800	32	$\pm 0.6$	1 825	$\pm 6$
2 000	32	$\pm 0.6$	2 032	$\pm 6$

!

## 附加说明：

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由国家建筑材料工业局苏州混凝土水泥制品研究院归口。

本标准由国家建筑材料工业局苏州混凝土水泥制品研究院负责起草。

本标准主要起草人解德信、刘秉钧、王位三。

本标准首次发布于 1985 年。