

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 1056—2007

无粘结预应力混凝土管

Unbonded prestressed concrete pipe

2007 - 09 - 22 发布

2008 - 04 - 01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布



前 言

本标准由中国建筑材料工业协会提出。

本标准由全国水泥制品标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：苏州混凝土水泥制品研究院、苏州中材建筑建材设计研究院有限公司。

本标准参加起草单位：广东鑫林管道有限公司、国家水泥混凝土制品质量监督检验中心、天津市春鹏预应力钢绞线有限公司、开封亚光预应力工艺设备有限公司。

本标准主要起草人：谈永泉、冯斌、汤文友、付水奇、陈中、朱长礼。

本标准委托苏州混凝土水泥制品研究院、苏州中材建筑建材设计研究院有限公司负责解释。

本标准为首次发布。

引 言

无粘结预应力混凝土管是国内近几年发展起来的新型管道材料,它是采用单根锚张的无粘结预应力钢绞线技术设计制作的。在我国,用无粘结钢绞线生产的环形预应力混凝土结构起始于二十世纪八十年代,如1987年柳州水泥厂的散装水泥库、1988年秦山核电站的核安全壳等等。以后,无粘结预应力技术大量使用于散装水泥、粮食、煤炭等固体物料的筒仓;黄河小浪底水库排砂洞第一次将无粘结钢绞线生产的环形预应力混凝土结构用于水工。无粘结钢绞线生产的预应力混凝土管已经在广东惠州市大亚湾引水工程中大量使用。但迄今为止,该产品没有相应的国家标准和行业标准。为了规范无粘结预应力混凝土管的生产与使用,特制定本标准。

无粘结预应力混凝土管分为二阶段制作完成,即直筒式管体制作和无粘结钢绞线张拉锚固。利用螺旋状预应力筋的纵向分力,将传统配置的纵向预应力筋取消,按最小配筋率配置构造钢筋,用于固定无粘结预应力钢绞线,管体采用振动成型。其主要工序有骨架制作、无粘结钢绞线布置绑扎、模具组合固定骨架、混凝土浇筑及振动成型、养护脱模、钢绞线张拉、水压检验及封端防腐处理等。

无粘结预应力混凝土管产品主要以大口径为主。目前,我国城市缺水越来越严重,输水管道口径越来越大,无粘结预应力混凝土管能较好地解决目前大口径混凝土输水压力管管材选用品种少的矛盾,与国家现有政策相一致。相信本次标准的制订能为我国无粘结预应力混凝土管的生产提供进一步的发展空间和发展机遇。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

无粘结预应力混凝土管

1 范围

本标准规定了无粘结预应力混凝土管产品的范围、术语和定义、分类、原材料、要求、试验方法、检验规则、标志、运输和保管、使用规定和出厂证明书等。

本标准适用于以无粘结钢绞线做预应力筋的、采用后张工艺制造的公称内径为 1 800 mm~4 800 mm、管线运行工作压力或静水压力不大于 1.2 MPa、管顶覆土深度不超过 10 m 的承插式预应力混凝土管。在对管体和密封圈寿命有影响的环境(如介质振动、高温、腐蚀、辐射等)中,应采取有效措施后方可使用。

依据本标准制造的管子可用于城市给水系统、排水系统、工业和水利输水管线、农田灌溉、工厂管网及深覆土涵管等。

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 175 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥
- GB 701 低碳钢热轧圆盘条
- GB 748 抗硫酸盐硅酸盐水泥
- GB 1334 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 1499 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋
- GB 1596—2005 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB/T 5224 预应力混凝土用钢绞线
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB 13788 冷轧带肋钢筋
- GB/T 14370—2000 预应力筋用锚具、夹具和连接器
- GB/T 14684 建筑用砂
- GB/T 14685 建筑用卵石、碎石
- GB/T 15345—2003 混凝土输水管试验方法
- GB/T 18736—2002 高强高性能混凝土用矿物外加剂
- GB 50046—1995 工业建筑防腐蚀设计规范
- GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法标准
- GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50212 建筑防腐蚀工程施工及验收规范
- GB 50224—1995 建筑防腐蚀工程质量检验评定标准
- GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB 50332—2002 给水排水工程管道结构设计规范
- GBJ 107—1987 混凝土强度检验评定标准
- JC/T 748—1987(1996) 预应力与自应力钢筋混凝土管用橡胶密封圈

JC/T 749—1987(1996) 预应力与自应力钢筋混凝土管用橡胶密封圈试验方法

JG 3007 无粘结预应力筋专用防腐润滑脂

JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程

JGJ 63 混凝土用水标准

JGJ/T 92—2004 无粘结预应力混凝土结构技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

无粘结混凝土 Unbonded concrete

预应力筋和混凝土间没有粘着作用的预应力混凝土。

3.2

无粘结钢绞线 Unbonded steel strand

采用专用防腐润滑油脂和塑料涂包的预应力钢绞线,其与被施加预应力的混凝土之间可保持相对滑动。

3.3

无粘结预应力混凝土管 Unbonded prestressed concrete pipe

无粘结钢绞线为预应力筋的、用后张工艺生产的在混凝土管壁内建立预应力的预制混凝土管。

3.4

穴槽 Furrow trough

为安装锚具和张拉钢绞线,在管段混凝土外表面设计位置预留的沟槽。

3.5

封锚 Seal trough

指预应力筋张拉并切除多余钢绞线后,封闭填充穴槽的工作。

3.6

静水压力 static pressure

水在不流动的情况下所产生的水压力。如水位落差所产生的水压力。

3.7

工作压力(P) Working pressure

指不包括水锤压力在内,由水力梯度产生于某段管线或某个管子内的最大内水压力,或是由业主指定的静水压力。

3.8

覆土深度(H) Height of fill above top of pipe

指埋地管线管子顶部至地表面之间的距离。

4 规格与标记

4.1 规格和尺寸:管子的基本尺寸应符合图 1、图 2 和表 1 的规定。

注:经供需双方协商,也可生产其它规格和尺寸的管子。

4.2 标记:由管子代号(UPCP)、公称内径和长度(阿拉伯数字、单位为毫米)、工作压力 P(阿拉伯数字、单位为兆帕)、覆土深度 H(阿拉伯数字、单位为米)和标准号组成。UPCP 表示无粘结预应力混凝土管。

示例:

公称内径为 2 000 mm、管子有效长度为 5 000 mm、工作压力为 1.0 MPa、覆土深度为 2 m 的无粘结预应力混凝土管,标记如下:

UPCP 2 000×5 000/P 1.0/H 2 JC 1056—2007

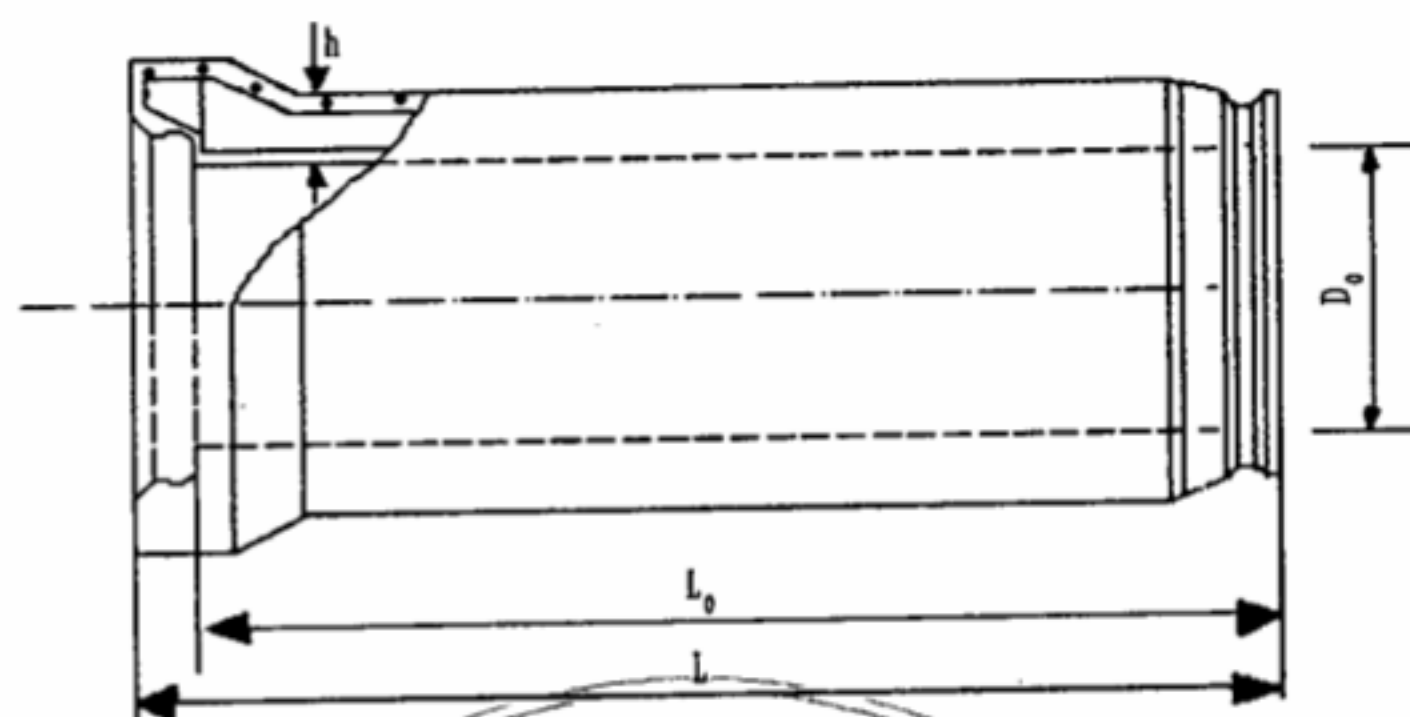


图1 管子外形及接头图

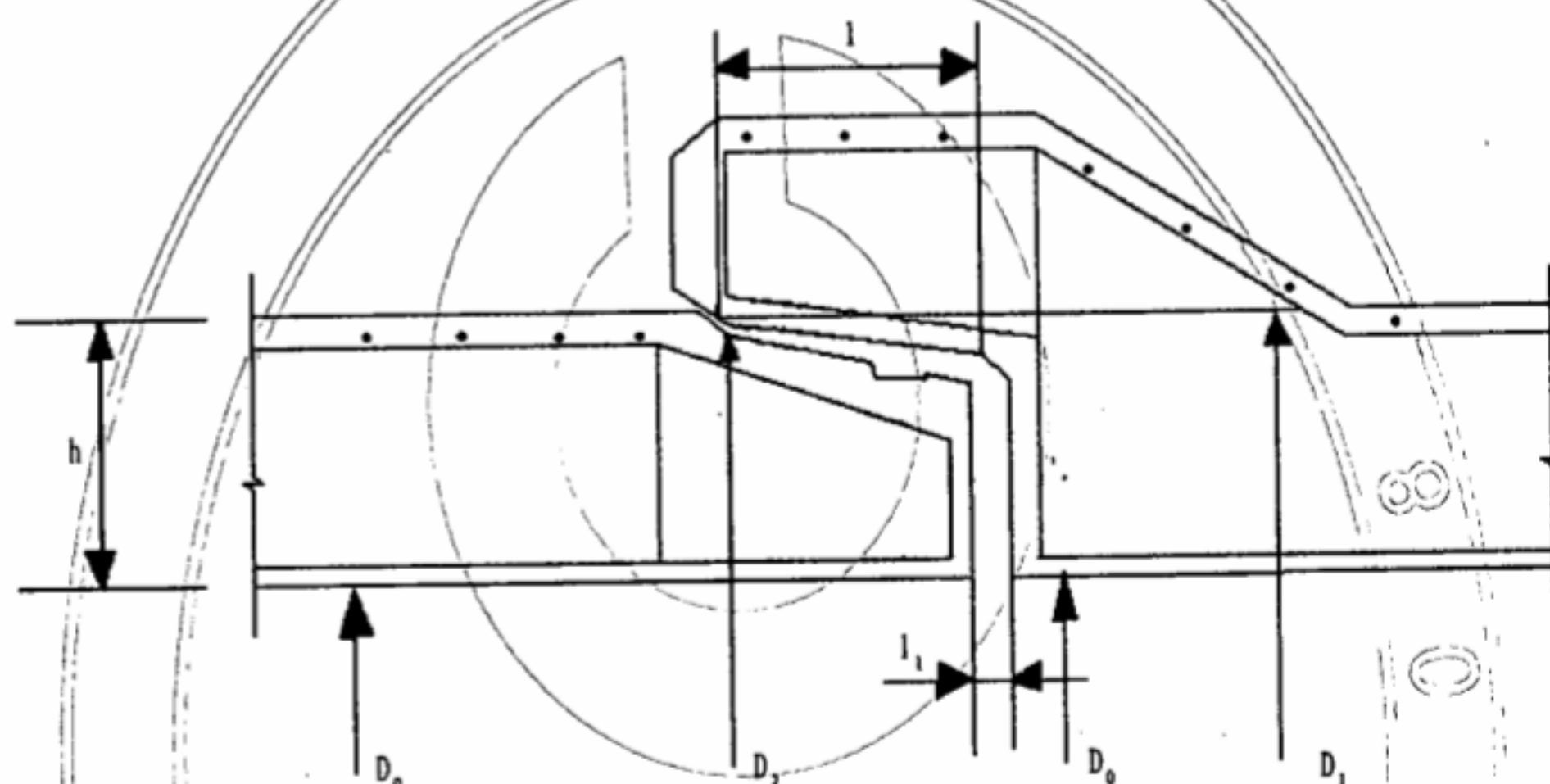


图2 管子外形及接头图

表1 管子的基本尺寸和质量

公称内径 D_0 /mm	有效长度 L_0 /mm	管子长度 L /mm	最小壁厚 h /mm	承口工作 面直径 D_1 /mm	承口工作 面长度 l /mm	插口工作 面直径 D_2 /mm	安装空隙 l_1 /mm	参考 质量 /T
1 800	5 000	5 214	135	2 058	110	2 050	20	11.5
2 000	5 000	5 214	150	2 270	120	2 262	20	13.1
2 200	4 000	4 214	150	2 480	120	2 472	30	12.2
2 400	4 000	4 214	150	2 698	120	2 690	30	13.6
2 600	4 000	4 214	150	2 924	120	2 916	30	15.5
2 800	4 000	4 214	160	3 144	120	3 136	30	17.9
3 000	4 000	4 214	170	3 370	130	3 362	30	22.1
3 300	3 000	3 214	180	3 674	130	3 666	30	18.4
3 600	3 000	3 214	190	3 988	150	3 980	30	22.1
3 900	3 000	3 214	210	4 348	150	4 340	40	24.3
4 200	3 000	3 214	225	4 688	150	4 680	40	29.2
4 500	3 000	3 214	250	5 028	160	5 020	40	34.3
4 800	3 000	3 214	255	5 398	160	5 390	40	38.9

5 原材料

- 5.1 水泥:制管用水泥应采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、抗硫酸盐硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥,水泥性能应分别符合 GB 175、GB 748 及 GB 1344 的规定。采用活性掺合材料作为水泥的替代物时,水泥强度等级不应低于 42.5。
- 5.2 细集料:管体混凝土用细集料宜采用中粗砂;砂子的质量要求应符合 GB/T 14684 的规定,含泥量不应大于 1%。
- 5.3 粗集料:管体混凝土用粗集料应为人工碎石或卵石,石子的最大粒径不宜大于 25 mm。石子的质量要求应符合 GB/T 14685 的规定,含泥量不应大于 1%。
- 5.4 水:混凝土拌合用水及成品管子的养护用水应符合 JGJ 63 的规定。
- 5.5 混凝土外加剂:使用外加剂时,所用外加剂不应使管子或水质产生有害影响,其质量要求应符合 GB 8076 的规定。
- 5.6 活性掺合料:成品粉煤灰、磨细矿渣或硅灰等活性掺合料均可作为硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥的替代物,其最佳替代量需经试验确定。成品粉煤灰的质量要求应不低于 GB 1596—2005 表 1 中 II 级灰的规定;磨细矿渣或硅灰的质量要求应符合 GB/T 18736—2002 的规定。
- 5.7 预应力混凝土钢绞线:制管用预应力混凝土钢绞线应符合 GB/T 5224 的规定。
- 5.8 无粘结预应力混凝土钢绞线:无粘结预应力钢绞线应符合 JGJ/T 92—2004 的规定。
- 5.9 环向、纵向钢筋和构造筋:加强用钢筋应分别符合 GB 701、GB 1499 和 GB 13788 的规定。
- 5.10 无粘结预应力筋专用防腐润滑脂:无粘结预应力筋专用防腐润滑脂应符合 JG 3007 的规定。
- 5.11 钢绞线外包套管:应符合 JGJ/T 92—2004 的规定。
- 5.12 锚具:应符合 GB/T 14370—2000 的规定。

6 要求

6.1 产品设计

- 6.1.1 管子结构设计应遵循 GB 50332—2002 和 JGJ/T 92—2004 的规定;也可采用经业主认可的其它设计方法对管子进行结构设计。
- 6.1.2 在进行管子结构设计时,允许通过提高混凝土强度等级或增加管体壁厚或左右旋双向缠绕预应力筋,以获得经济、合理的设计结果。
- 6.1.3 各根螺旋形预应力钢绞线应首尾连续,不得间断。

6.2 混凝土强度

- 6.2.1 管体混凝土的强度等级不得低于 C 40。混凝土配合比设计应遵循 JGJ 55 的规定,混凝土的操作施工应遵循 GB 50204 的规定,混凝土中采用外加剂时应遵循 GB 50119 的规定。
- 6.2.2 每班或每拌制 100 盘(不大于 100 m³)相同配合比的混凝土时,应取样制作 3 组立方体试件,分别用于测定脱模强度、钢绞线张拉强度和 28 d 强度。测定管体混凝土脱模强度和钢绞线张拉强度用的立方体试件的养护条件应与管子相同。
- 6.2.3 制管用混凝土标准立方体试件 28 d 抗压强度的检验与评定应符合 GBJ 107—1987 的规定。

6.3 成型

- 6.3.1 成型操作时采用的立式振动成型工艺制度包括所采取的振动频率和振动成型时间应保证其获得设计要求的管子尺寸和足够的密实度,成型过程中模型不得出现变形、松动和位移,成型后的管子混凝土不得出现任何塌落。
- 6.3.2 每根管的全部成型时间不得超过水泥的初凝时间。

6.4 养护

- 6.4.1 新成型的管子应采用蒸汽养护,所采用的蒸汽养护制度应保证管体混凝土达到本标准规定的脱

模强度。

6.4.2 管子蒸汽养护时养护设施内最高升温速度不应大于 $22^{\circ}\text{C}/\text{h}$,最高恒温温度应根据水泥品种进行确定。

6.4.3 不同季节具体的养护制度应根据试验确定。

6.5 脱模

6.5.1 管子混凝土脱模强度不得低于 28 MPa 。

6.5.2 脱模操作不应损坏管体混凝土,管体混凝土内外表面不得出现粘模和剥落现象。

6.6 钢绞线张拉

6.6.1 张拉钢绞线时混凝土抗压强度不得低于 34 MPa 。张拉时环境温度不应低于 2°C 。张拉完毕后准许吊运、翻身。

6.6.2 预应力张拉采用张拉力和张拉总伸长双控,张拉力允许偏差为 $\pm 5\%$,张拉总伸长允许偏差为 $\pm 6\%$;一端张拉,另一端补拉。

6.6.3 张拉完毕并切除多余钢绞线后,在锚具端头涂抹黄油,戴紧塑料帽;将穴槽用细石混凝土填满封锚;再用防渗材料涂盖细石混凝土表面进行防腐处理。

6.7 管体抗渗性检验

6.7.1 制造中的每一根管子都应进行管体抗渗性检验,抗渗检验压力值应为管道工作压力或静水压力的 1.5 倍,最低的抗渗检验压力值应为 0.2 MPa 。

6.7.2 管体如出现渗漏时应作好标记,待卸压后对管子的渗漏部位进行修补或采取附加的养护措施,经修补的管子应重新进行管体抗渗检验。

6.8 成品质量

6.8.1 外观质量

6.8.1.1 管子承口工作面不应有蜂窝、脱皮,凹凸度不大于 2 mm 、凹凸面积不大于 30 mm^2 。

6.8.1.2 管子插口工作面不应有蜂窝、刻痕、脱皮、缺边等。

6.8.1.3 管子内壁应平整,不应露石;局部凹坑深度不应大于 10 mm 。

6.8.1.4 管子内外表面不得出现结构性裂缝。

6.8.1.5 管子承插口工作面的环向连续碰伤长度不超过 250 mm ,且不降低接头密封性能和结构性能时,应予修补。

6.8.1.6 管子所有标准允许修补的缺陷应修补完整、结合牢固,不应漏修。

6.8.2 允许偏差

管子尺寸允许偏差不得超过表 2 的规定。

表 2 成品管子尺寸允许偏差

单位为毫米

公称内径	内径 D_0	壁 厚	承 口		插 口
			工作面直径	工作面长度	工作面直径
1 800~3 000	± 8	± 6	± 1.5	-3	± 1.5
3 300~4 800	± 10	± 8	± 2.5	-5	± 2.5

6.8.3 抗渗性

6.8.3.1 成品管子的抗渗检验压力指标同本标准第 6.7.1 条。

6.8.3.2 抗渗检验压力下管体不应出现冒汗、淌水、喷水;管体出现的任何单个潮片面积不应超过 20 cm^2 ,管体任意外表面每 m^2 面积出现的潮片数量不得超过 5 处

6.8.3.3 抗渗检验过程中,管子的接头处不应滴水。

6.8.4 抗裂内压

6.8.4.1 应采用业主认可的计算方法对抗裂内压进行计算后确定。

6.8.4.2 在规定的抗裂内压下,管子不得开裂。

6.8.5 管子接头允许相对转角

管子接头允许相对转角 0.5° ,管子接头转角试验在抗渗检验压力下恒压 5 min,接头不应出现渗漏。

6.9 管子的防护

当管子用于输送具有腐蚀性的污水或海水、或用于含有腐蚀性介质的土壤环境中以及架空铺设时,应按 GB 50046—1995 的规定对管体混凝土进行防腐处理。涂覆防腐材料时应遵循 GB 50212 的规定,防腐施工的质量应按 GB 50224—1995 的规定进行评定。

6.10 管子的修补

6.10.1 管壁混凝土在制造、搬运过程中造成的瑕疵,经修补合格后方可出厂。实施修补前应清除有缺陷的混凝土,修补用的混凝土或无毒树脂水泥砂浆所用的水泥应与管壁混凝土相同。如果管壁混凝土出现塌落的表面积超过管体内表面积的 10%,则该根管子应予报废。

6.10.2 管壁混凝土内外表面出现的凹坑或气泡,当任一方向的长度或深度大于 10 mm 时应采用水泥砂浆或环氧水泥砂浆予以填补并用钹刀刮平。

6.11 管子修补部位的养护

所有修补部位应根据修补材料的性质采取相应的保护或养护措施,确保修补质量。

7 试验方法

7.1 管子的基本尺寸、外观质量、抗渗性、抗裂内压及接头转角试验按 GB/T 15345—2003 规定的试验方法进行。

7.2 管壁混凝土标准立方体试件抗压强度应按 GB/T 50081 规定的试验方法进行测定。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 出厂检验项目包括外观质量、尺寸偏差、混凝土强度、抗渗性、抗裂内压。

8.2.2 组批原则

同材料、同规格、同工艺生产的成品管子每 200 根为一批。管子数量不足 200 根时也可作为一批,但至少应为 30 根。

经供需双方协商,批量可适当加大。

8.2.3 抽样

出厂检验的抽样数量见表 3。

表3 出厂检验的检验项目及抽样数量

序 号	质量指标	类别	检 验 项 目	数量/根	备 注
1	外观质量	A	承口工作面	逐根	全检
2			插口工作面	逐根	
3		B	管体外壁	逐根	
4			管体内壁	逐根	
5			管体两端质量	逐根	
6	尺寸偏差	A	承口工作面直径	10	采用随机 方法抽样
7			插口工作面直径	10	
8			壁厚	10	
9		B	管子内径	10	
10			承口工作面长度	10	
11	物理 力学性能	A	抗渗性	10	采用随机 方法抽样
12			抗裂内压	2	
13			混凝土抗压强度	检查生产记录	

8.2.4 判定规则

除B类检验项目最多允许两项超差以外,A类检验项目均符合本标准规定的管子判为合格。

8.2.5 复检规则

出厂检验时,遇有下列情况在采取相应措施后允许复检。

8.2.5.1 对碰伤、有缺陷或外观检验不符合标准要求的管子经修补后允许复检。

8.2.5.2 对抗渗性检验不符合标准要求的管子经修补或潮湿养护或重新安装后允许复检。

8.2.5.3 抗裂内压检验时如有1根管子不符合标准要求,则应取加倍数量复检。如仍有1根不合格时,则该批管子应降级验收使用。

8.2.5.4 使用单位对产品质量有怀疑时有权按照本标准提出的抗渗要求,对交付使用的管子与厂方配合进行复检。产品质量复检不合格时,试验发生的费用由厂方承担;产品质量复检合格时,试验发生的费用由业主方承担。

8.3 型式检验

8.3.1 遇有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转产的试制定型鉴定;
- 正式投产后,如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时;
- 产品停产半年以上恢复生产时;
- 出厂检验结果与最近一次型式检验结果有较大差异时;
- 合同规定时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

8.3.2 检验项目

检验项目包括外观质量、尺寸偏差、抗渗性、抗裂内压、混凝土抗压强度及管子接头允许相对转角。

8.3.3 批量

型式检验的管子批量应由同类别、同规格、同工艺生产的成品管子组成。组批的管子数量:管子公称内径 $<2\,600\text{ mm}$ 时至少应为30根;管子公称内径为 $2\,600\text{ mm}\sim 3\,400\text{ mm}$ 时至少应为20根;管子公称内径 $\geq 3\,600\text{ mm}$ 时至少应为10根。每批不应超过200根。

8.3.4 抽样

型式检验的抽样数量详见表 4。

表 4 型式检验的检验项目及抽检数量

序号	质量指标	类别	检验项目	数量/根	备注
1	外观质量	A	承口工作面	10	在批量中 采用随机方法 抽取样品
2			插口工作面	10	
3		B	管体外壁	10	
4			管体内壁	10	
5			管体两端质量	10	
6	尺寸偏差	A	承口工作面直径	10	
7			插口工作面直径	10	
8			壁厚	10	
9		B	管子内径	10	
10			承口工作面长度	10	
11	物理 力学性能	A	抗渗性	6	从样品中 随机抽取
12			抗裂内压	2	
13			管子接头允许相对转角	2	
14			混凝土抗压强度	≥3 组	抽查生产记录

8.3.5 复验规则

在物理力学性能检验项目中,管子接头允许转角试验如不符合本标准要求,允许复检一次。

8.3.6 判定规则

除 B 类检验项目最多允许两项超差以外,A 类检验项目均符合本标准规定的管子判为合格。

9 标志、运输和保管

9.1 标志

成品管子出厂前,制造厂应对合格的管子进行标志,具体内容包括:企业名称、产品商标、生产许可证编号、产品标记、生产日期和“严禁碰撞”等字样。

9.2 运输

长途运输时,管子的承口端和插口端应妥善保管以防碰伤,运管车辆的底板应备有鞍形垫木以防管子滚动。装卸管子时不应使用有刚性接头的绳索和链条捆吊管子,严禁钢绳穿管装运,严禁管子自由滚落和随意抛掷。

9.3 保管

9.3.1 管子应按代号(标志)、型号分别堆放。

9.3.2 管子平放、立放只能一层。

9.3.3 平放的管子下面应放两根平行垫木,以防止管子滚动。

9.3.4 在干燥气候条件下,宜定期洒水使管子保持湿润。

10 使用规定

10.1 管道铺设施工应遵照 GB 50268 的规定。

10.2 管子和密封胶圈应配套供应,胶圈不得污染水质。

10.3 橡胶密封圈性能和试验方法按 JC/T 748—1987(1996)、JC/T 749—1987(1996)执行。

11 出厂证明书

出厂证明书应包括以下内容:

- a) 成品管子的规格、工作压力、覆土深度、批量、编号及执行标准编号;
 - b) 外观检查结果、产品主要外形尺寸;
 - c) 抗渗性检验结果;
 - d) 混凝土设计强度等级;
 - e) 橡胶圈检验合格证;
 - f) 管子生产日期和出厂日期;
 - g) 生产厂厂名、生产许可证编号及商标;
 - h) 生产厂质量检验员及检验部门签章。
-

中 华 人 民 共 和 国
建 材 行 业 标 准
无粘结预应力混凝土管

JC/T 1056—2007

*

中国建材工业出版社出版
建筑材料工业技术监督研究中心
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)发行
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
地矿经研院印刷厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26 千字
2008 年 3 月第一版 2008 年 3 月第一次印刷
印数 1—500 定价 13.00 元
书号:1580227·161

*

编号:0520

网址:www.standardcnjc.com 电话:(010)51164708
地址:北京朝阳区管庄东里建材大院北楼 邮编:100024
本标准如出现印装质量问题,由发行部负责调换。