



中华人民共和国国家标准

GB 5696—2006
代替 GB 5695—1994, GB 5696—1994

预应力混凝土管

Prestressed concrete pipe

自2017年3月23日起，本标准转为推荐性标准，编号改为GB/T 5696-2006。

2006-08-25 发布

2007-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

根据中华人民共和国国家标准公告(2017年第7号)和强制性标准整合精简结论,本标准自2017年3月23日起,转为推荐性标准,不再强制执行。

GB 5696—2006

前 言

本标准第6章(6.2条除外)、第8章(8.2.2条除外)为强制性的,其余为推荐性的。

本标准代替GB 5695—1994《预应力混凝土输水管(震动挤压工艺)》和GB 5696—1994《预应力混凝土输水管(管芯缠丝工艺)》。

本标准与GB 5695—1994和GB 5696—1994的主要差异在于:

- 标准的名称调整为《预应力混凝土管》;
- 管子的范围涵盖了排水管道工程;适用的管线运行工作压力或静水头调整为不大于1.2 MPa;适用的管顶最大覆土深度调整为10 m;
- 增补了部分规范性引用文件;
- 增加了逊他布式一阶段管管型及尺寸并将原国家标准GB 5696—1994的附录A的技术内容列入了相关条款;
- 增加了管子结构设计应采用的设计规范(第6.1条);
- 增加了抗裂内压的计算公式(第6.10.4条);
- 增加了管子的防腐要求(第6.10.6条);
- 增加了标准的附录A、附录B、附录C和附录D。

本标准附录B、附录C为规范性附录,附录A、附录D为资料性附录。

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。

本标准由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负责起草。

本标准参加起草单位:山东山水水泥集团有限公司管道分公司、北京远通制管有限公司第二水泥制管厂、金华市巨龙管业有限公司、吉林电力管道工程总公司、陕西省红旗水泥制品总厂、昆明预达制管有限责任公司、邹平禹王水泥制品有限公司、秦皇岛红旗管业有限公司、江苏华龙管道有限公司、天津市泽宝水泥制品有限公司、广东番禺建新水泥制品有限公司、中山市中株水泥制品有限公司、山东省栖霞市宏都水泥制品有限公司、山东省龙口市升元建材有限公司、天津市泉子金属制品有限公司、陕西红旗建材机械有限公司、江苏邦威机械制造有限公司、江都市建材机械厂。

本标准主要起草人:余洪方、付志章、关鑫鑫、倪志权、冷东、李军奇、包正东、李凤雏、王志峰、沈丽华、斯培浪。

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负责解释。

本标准所代替标准的历次版本发布情况:

- GB 5695—1985, GB 5696—1985;
- GB 5695—1994, GB 5696—1994。

引 言

我国自上世纪 60 年代初期试制成功预应力混凝土输水管以来,预应力混凝土输水管作为主要的非金属管道材料在城市给水排水工程、长距离输水工程、农田灌溉及各种水利工程中得到了广泛应用,为我国的社会主义建设作出了巨大贡献。

1985 年,我国相继颁布实施了预应力混凝土输水管强制性国家标准 GB 5695—1985《预应力混凝土输水管(震动挤压工艺)》和 GB 5696—1985《预应力混凝土输水管(管芯缠丝工艺)》。国家标准的颁布实施为我国预应力混凝土输水管的良性发展提供了有力保证。特别是上世纪 80 年代中期,我国预应力混凝土输水管进入了快速发展时期,我国先后从瑞典“逊他布”公司和澳大利亚“罗克拉”公司成功引进了震动挤压工艺生产一阶段管和悬辊-离心复合工艺生产三阶段管的先进生产技术和生产线,为我国制管技术和装备进步和发展奠定了良好基础。

20 世纪 90 年代初期,在充分吸收国内最新制管技术和最新成果的基础上,我国又对 1985 年颁布实施的预应力混凝土输水管强制性国家标准 GB 5695 和 GB 5696 进行了第一次修订,其修订版本于 1994 年颁布实施。在以后的十多年中,由于其他新型管道材料的出现,预应力混凝土输水管的发展受到一定影响。为了充分发挥预应力混凝土输水管的特点和技术优势,2003 年中国国家标准化管理委员会第 106 号文再次下达了《预应力混凝土输水管》强制性国家标准的修订项目计划,要求将原国家标准 GB 5695—1994 和 GB 5696—1994 进行整合修订,以形成新的预应力混凝土输水管国家标准。本次修订在标准内容上扩大了原预应力混凝土输水管标准规定的适用范围,新增并进一步完善了部分技术章节,相信本次修订能为我国预应力混凝土输水管提供新的发展空间和发展机遇。

预应力混凝土管

1 范围

本标准规定了预应力混凝土管的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、运输、保管、使用规定和出厂证明书等内容。

本标准适用于制造公称内径为 400 mm~3 000 mm、管线运行工作压力或静水头不大于 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,制造超出本标准给定范围的预应力混凝土管时可参照本标准执行。

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 748 抗硫酸盐硅酸盐水泥

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 1499 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋(GB 1499—1998, neq ISO 6935. 2:1991)

GB 1596—2005 用于水泥和混凝土中的粉煤灰

GB 4463—1984 预应力混凝土用热处理钢筋

GB/T 5223 预应力混凝土用钢丝(GB/T 5223—2002, ISO 6934-2:1991, NEQ)

GB/T 5224 预应力混凝土用钢绞线(GB/T 5224—2003, ISO 6934-4:1991, NEQ)

GB 8076 混凝土外加剂

GB 13788 冷轧带肋钢筋(GB 13788—2000, neq ISO 10544:1992)

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 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

JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程

JGJ 63 混凝土拌合用水标准

CECS 16:1990 预应力混凝土输水管结构设计规范(振动挤压工艺)

CECS 140:2002 给水排水工程埋地管芯缠丝预应力混凝土管和预应力钢筒混凝土管管道结构设计规程

3 术语、定义和主要符号

下列术语、定义和主要符号适合于本标准。

3.1 术语

3.1.1 预应力混凝土管 prestressed concrete pipe

指在混凝土管壁内建立有双向预应力的预制混凝土管,包括一阶段管和三阶段管。

3.1.2 一阶段管 single-stage pipe

指采用振动挤压工艺生产的预应力混凝土管包括传统的一阶段管(管子代号:YYG)和一阶段逊他布管(管子代号:YYGS),管子的外保护层为混凝土,管子的结构形式为整体式。

注:YYG——表示传统的一阶段管;YYGS——表示采用瑞典“逊他布”管型尺寸制造的管子,简称一阶段逊他布管。

3.1.3 三阶段管 three-stage pipe

指采用管芯缠丝工艺生产的预应力混凝土管包括传统的三阶段管(管子代号:SYG)和三阶段罗克拉管(管子代号:SYGL),管子的外保护层为水泥砂浆,管子的结构形式为复合式。

注:SYG——表示传统的三阶段管;SYGL——表示采用澳大利亚罗克拉管型尺寸制造的管子,简称三阶段罗克拉管。

3.1.4 振动挤压工艺 vibrohyopressed technique

指首先向安放有钢筋骨架(已实施纵向张拉)的管模内灌注新拌混凝土,然后在养护台位上向内模的橡胶套内注入符合设计要求的压力水,对新成型的混凝土管壁实施挤压排水使混凝土密实同时实施环向预应力钢丝张拉,再经养护、卸压、脱模而制作管子的一种制管方法。

3.1.5 管芯缠丝工艺 core type technique

指首先采用离心成型工艺或悬辊成型工艺或立式振动成型工艺制作带有纵向预应力的混凝土管芯,经养护、脱模后再以螺旋方式在管芯外表面缠绕环向预应力钢丝——在管壁混凝土内建立环向预应力,最后在缠丝管芯外表面制作水泥砂浆保护层而制作管子的一种制管方法。

3.1.6 滚动胶圈柔性接头 roll gasket flexible joint

指在管道安装就位时,位于管子接头内的圆形橡胶密封圈以滚动方式进入安装位置的一种管子接头形式,橡胶密封圈的最终安装位置在管子插口工作面靠近止胶台附近。

3.1.7 滑动胶圈柔性接头 glide gasket flexible joint

指在管道安装就位时,位于管子接头内的圆形橡胶密封圈的位置保持不变,管子的承口工作面与橡胶密封圈之间以滑动方式进入安装位置的一种管子接头形式。管端处管子插口工作面上带有胶圈凹槽,橡胶密封圈的最终安装位置在管子插口工作面的胶圈凹槽内。

3.1.8 纵向预应力 longitudinal prestressing

指预先利用张拉设备对管模内的纵向钢筋实施张拉,待管体混凝土具备了管子结构设计所要求的强度后实施放张,继而在管子轴线方向混凝土内形成的预压应力。

3.1.9 环向预应力 round prestressing

指通过内水压力扩张管子内模外侧的橡胶套在管体径向挤压混凝土并对环向钢筋实施张拉,待管体混凝土具备管子结构设计所要求的强度后实施放张,继而在管子环周方向混凝土内形成的预压应力;或利用机械能、电热能对钢筋实施预(热)张拉后以螺旋方式缠绕在已具备管子结构设计所要求的缠丝

强度的管体外表面,继而(或冷却后)在管子环周方向混凝土内形成的预压应力。

3.1.10 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。

3.1.11 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。

3.1.12 抗裂检验内压(P_t) **cracking testing pressure**

指管子在卧式或立式状态下进行水压试验时管体不发生开裂破坏的内水压力。

3.2 主要符号

本标准涉及的主要符号详见资料性附录 A。

4 分类

4.1 产品分类

预应力混凝土管按管子的成型工艺可分为一阶段管(如 YYG、YYGS)和三阶段管(如 SYG、SYGL);按管子的接头密封形式又可为滚动密封胶圈柔性接头(如 YYG、YYGS、SYG)和滑动密封胶圈柔性接头(如 SYGL)。

4.2 规格和尺寸

管子的基本尺寸应符合图 1、图 2、图 3、图 4 和表 1、表 2、表 3、表 4 的规定。

注:经供需双方协商,也可生产其他规格和尺寸的管子。

4.3 产品标记

产品标记由管子代号(YYG、YYGS、SYG 或 SYGL)、公称内径、有效长度、工作压力(P)、覆土深度(H)和标准号组成。

示例 1:公称内径为 1 600 mm、管子有效长度为 5 000 mm、工作压力为 0.8 MPa、覆土深度为 4 m 的一阶段管,标记如下:

YYG 1 600×5 000/P0.8/H4 GB 5696—2006

示例 2:公称内径为 2 000 mm、管子有效长度为 4 000 mm、工作压力为 0.4 MPa、覆土深度为 6 m 的三阶段管,标记如下:

SYG 2 000×4 000/P0.4/H6 GB 5696—2006

示例 3:公称内径为 1 200 mm、管子有效长度为 5 000 mm、工作压力为 0.6 MPa、覆土深度为 4 m 的三阶段罗克拉管,标记如下:

SYGL 1 200×5 000/P0.6/H4 GB 5696—2006

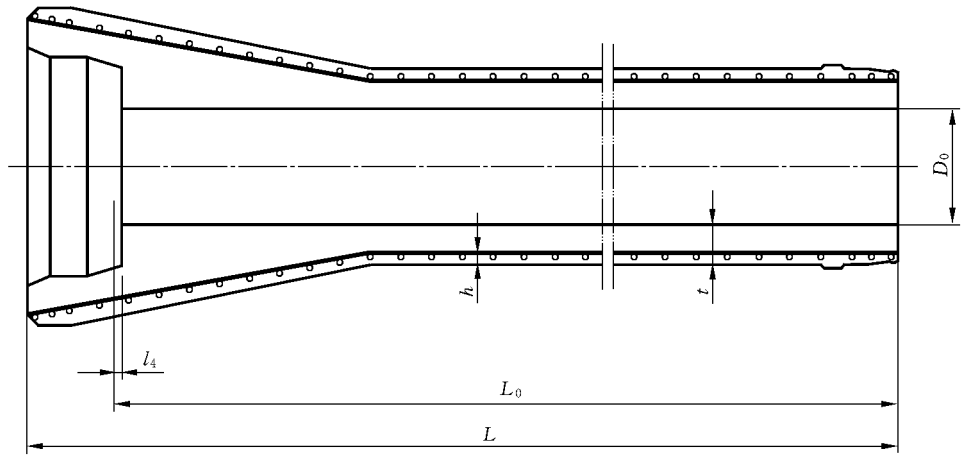
单位为毫米

表 1 一阶段管(YYG)基本尺寸

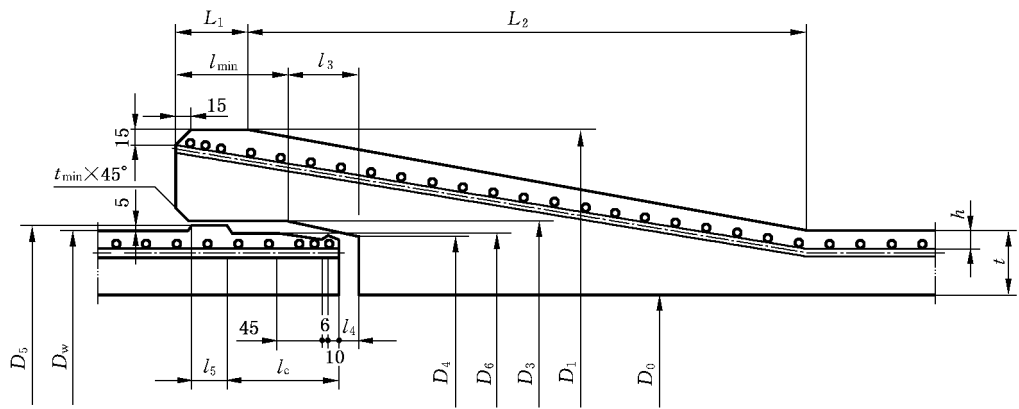
公称 内径 D_0	管壁 厚度 t	保护层 厚度 h	有效 长度 L_0	管体 长度 L	管体 外径 D_w	承口细部尺寸									插口细部尺寸				安装 间隙 l_4	参考 重量 /t
						承口 外径 D_1	外导坡 直径 D_2	工作面 直径 D_3	内倒坡 直径 D_4	平直段 长度 L_1	斜坡投 影长度 L_2	l_1	l_2	l_3	工作面直径		止胶台 外径 D_5			
															D_6	D_6'				
400	50	15	5000	5160	500	684	548	524	494	70	504	50	60	70	500	492	516	20	1.0	
500	50	15	5000	5160	600	784	648	624	594	70	504	50	60	70	600	592	616	20	1.2	
600	55	15	5000	5160	710	904	758	734	704	70	504	50	60	70	710	702	726	20	1.6	
700	55	15	5000	5160	810	1004	858	834	804	70	532	50	60	70	810	802	826	20	1.8	
800	60	15	5000	5160	920	1124	968	944	914	70	560	50	60	70	920	912	936	20	2.3	
900	65	15	5000	5160	1030	1248	1082	1056	1024	80	599	50	60	70	1030	1022	1048	20	2.8	
1000	70	15	5000	5160	1140	1368	1192	1166	1134	80	626	50	60	70	1140	1132	1158	20	3.3	
1200	80	15	5000	5160	1360	1608	1412	1386	1354	80	682	50	60	70	1360	1352	1378	20	4.6	
1400	90	15	5000	5160	1580	1850	1636	1608	1574	80	714	50	60	70	1580	1572	1600	20	6.0	
1600	100	20	5000	5160	1800	2098	1866	1838	1802	90	740	50	60	70	1808	1800	1830	20	7.6	
1800	115	20	5000	5160	2030	2352	2100	2066	2030	90	770	60	60	70	2032	2024	2058	20	9.8	
2000	130	20	5000	5160	2260	2602	2330	2296	2260	90	800	60	60	70	2262	2254	2288	20	12.3	

单位为毫米

SZIC



a) 管子外形



b) 管子接头

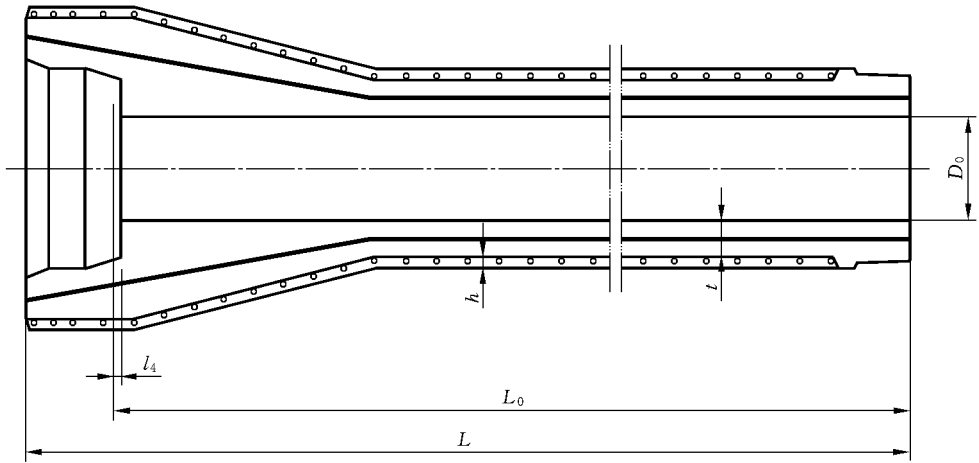
图 2 一阶段逊他布管(YYGS)管子外形及接头图

单位为毫米

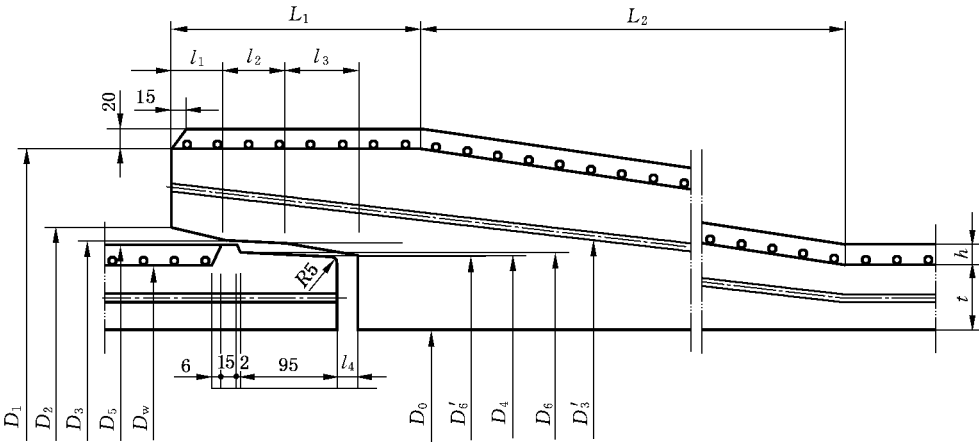
表 2 一阶段逊他布管 (YGS) 基本尺寸

公称 内径 D_0	管壁 厚度 t	保护层 厚度 h	有效 长度 L_0	管体 长度 L	管体 外径 D_w	承口细部尺寸								插口细部尺寸				安装 间隙 l_4	参考 重量 /t
						承口 外径 D_1	外导坡 长度 $t_{\min}$	工作面 直径 D_3	内倒坡 直径 D_4	平直段 长度 L_1	斜坡投 影长度 L_2	$L_{\min}$	l_3	工作面 直径 D_6	插口 长度 l_c	止胶台 宽度 l_5	止胶台 外径 D_5		
400	50	15	5000	5160	500	684	13	524	494	25	574	110	70	500	110	35	516	20	1.0
500	50	15	5000	5160	600	784	13	624	594	25	574	110	70	600	110	35	616	20	1.2
600	65	15	5000	5165	730	955	13	754	722	25	650	150	35	730	121	24	748	20	2.0
700	65	15	5000	5165	830	1060	13	854	822	25	655	150	35	830	121	24	848	20	2.3
800	65	15	5000	5175	930	1165	13	954	922	25	670	150	45	930	126	29	948	20	2.6
900	70	15	5000	5175	1040	1275	13	1064	1032	25	685	150	45	1040	126	29	1058	20	3.2
1000	75	15	5000	5175	1150	1395	13	1174	1142	25	715	150	45	1150	126	29	1168	20	3.8
1200	85	15	5000	5175	1370	1640	13	1396	1362	25	780	150	45	1370	126	29	1390	20	5.1
1400	95	15	5000	5195	1590	1890	15	1616	1582	25	855	160	55	1590	136	29	1610	20	6.7
1600	105	20	5000	5205	1810	2135	15	1836	1802	25	925	160	65	1810	141	29	1830	20	8.5
1800	115	20	5000	5205	2030	2375	15	2056	2022	25	985	160	65	2030	141	29	2050	20	10.5
2000	125	20	5000	5205	2250	2620	15	2276	2242	25	1045	160	65	2250	141	29	2270	20	12.8

单位为毫米



a) 管子外形



b) 管子接头

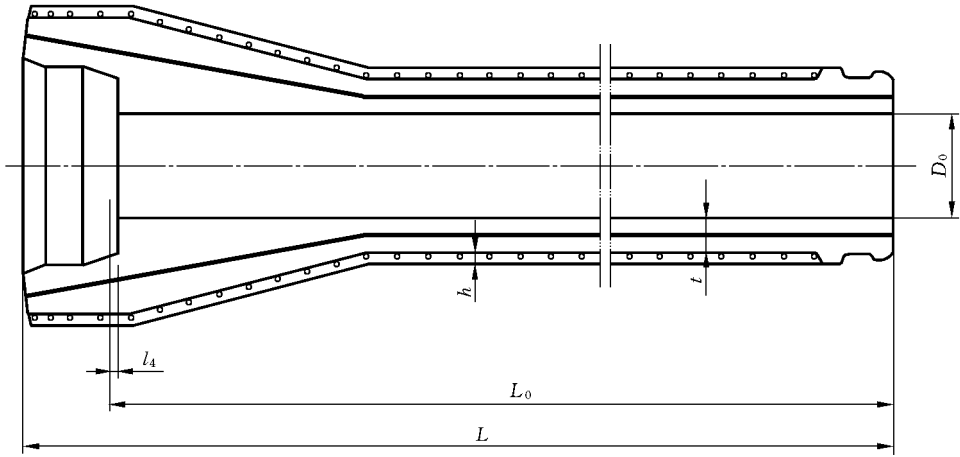
图 3 三阶段管(SYG)管子外形及接头图

单位为毫米

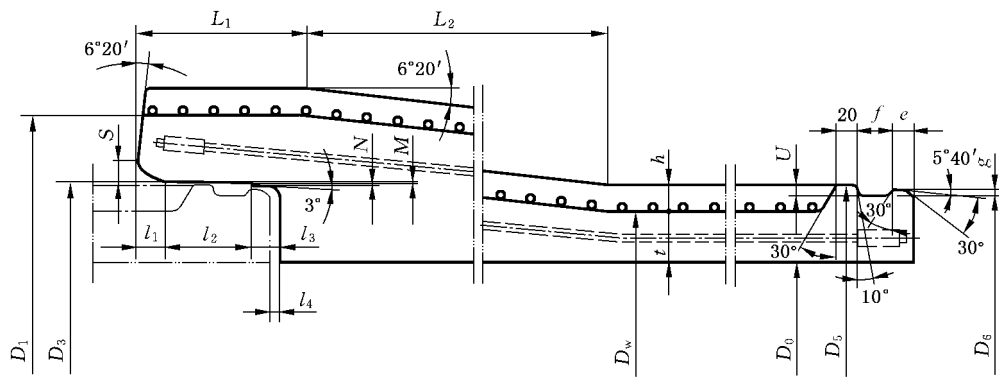
表 3 三阶段管(SYG)基本尺寸

公称 内径 D_0	管芯 厚度 t	保护层 厚度 h	有效 长度 L_0	管体 长度 L	管芯 外径 D_w	承 口 细 部 尺 寸										插口细部尺寸			安装 间隙 l_4	参考 重量 /t
						承口 外径 D_1	外导坡 直径 D_2	工作面直径		内倒坡 直径 D_4	平直段 长度 L_1	斜坡投 影长度 L_2	l_1	l_2	l_3	工作面直径		止胶台 外径 D_5		
								D_3	D_3'							D_6	D_6'			
400	38	20	5000	5160	476	644	545	524	518	494	220	554	50	65	65	500	492	516	20	1.18
500	38	20	5000	5160	576	764	650	624	618	594	220	612	50	65	65	600	592	616	20	1.46
600	43	20	5000	5160	686	882	760	734	728	704	230	648	50	65	65	710	702	726	20	1.89
700	43	20	5000	5160	786	1004	860	834	828	804	230	726	50	60	70	810	802	826	20	2.23
800	48	20	5000	5160	896	1120	970	944	938	914	240	740	50	60	70	920	912	936	20	2.72
900	54	20	5000	5160	1008	1228	1080	1056	1050	1024	240	756	50	60	70	1030	1022	1048	20	3.29
1000	59	20	5000	5160	1118	1348	1199	1166	1160	1134	240	790	50	60	70	1140	1132	1158	20	3.90
1200	69	20	5000	5160	1338	1580	1410	1386	1380	1354	240	864	50	60	70	1360	1352	1378	20	5.25
1400	80	20	5000	5160	1560	1818	1634	1608	1602	1574	240	900	50	60	70	1580	1572	1600	20	6.67
1600	95	20	5000	5160	1790	2081	1864	1838	1832	1802	190	1075	50	110	20	1808	1800	1830	20	9.86
1800	109	20	4000	4170	2018	2320	2088	2066	2060	2028	190	1140	60	110	20	2032	2024	2058	20	9.61
2000	124	20	4000	4170	2248	2556	2318	2296	2290	2258	190	1230	60	110	20	2262	2254	2288	20	11.00
2200	120	25	4000	4170	2440	2782	2528	2498	2492	2454	195	1356	60	120	20	2458	2450	2490	30	13.50
2400	135	25	4000	4215	2670	3048	2773	2728	2722	2682	240	1475	90	120	20	2688	2680	2720	30	16.70
2600	150	25	4000	4200	2900	3308	3004	2958	2952	2912	250	1620	90	120	20	2916	2908	2950	30	19.95
2800	165	25	4000	4200	3130	3568	3230	3188	3182	3141	260	1740	90	120	20	3145	3137	3180	30	23.70
3000	180	25	4000	4200	3360	3828	3464	3418	3412	3370	260	1860	90	120	20	3374	3366	3410	30	27.76

单位为毫米



a) 管子外形



b) 管子接头

图 4 三阶段罗克拉管(SYGL)管子外形及接头图



表 4 三阶段罗克拉管(SYGL)基本尺寸																						单位为毫米	
公称 内径 D_0	管芯 厚度 t	保护层 厚度 h	有效 长度 L_0	管芯 外径 D_w	胶圈 直径 d	承口细部尺寸										插口细部尺寸							
						外导坡 高度 S	承口 外径 D_1	工作面 直径 D_3	平直段 长度 L_1	斜坡投 影长度 L_2	M	N	l_1	l_2	l_3	e	f	g	胶槽 深度 U	止胶台 外径 D_5	工作面 直径 D_6		
620	40	26	5000	700	22	14	879	759	160	806	2.5	2	30	76	26	20	35	7	11	752	730	2.1	
700	45	26	5000	790	22	14	973	849	161	824	2.5	2	30	80	26	20	35	7	11	842	820	2.49	
800	50	26	5000	900	22	14	1089	959	165	850	2.5	2	30	84	26	20	35	7	11	952	930	3.02	
900	55	26	5000	1010	22	14	1205	1069	175	883	2.5	2	30	94	26	20	35	7	11	1062	1042	3.63	
1000	60	26	5000	1120	25	16	1324	1180	185	918	3	2	36	95	29	22	40	8	13	1172	1146	4.26	
1200	70	26	5000	1340	25	16	1560	1400	190	990	3	2	36	105	29	22	40	8	13	1392	1366	5.70	
1400	80	26	5000	1560	25	16	1798	1620	200	1071	3	2	36	110	29	22	40	8	13	1612	1586	7.34	
1500	85	26	5000	1690	28	17	1917	1731	212	1113	3.5	2	39	115	33	25	43	9	14	1722	1694	8.30	
1600	90	26	5000	1780	28	17	2036	1841	215	1152	3.5	2	39	118	33	25	43	9	14	1832	1804	9.37	

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;三阶段管保护层水泥砂浆宜采用细砂。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,石子的最大粒径不应大于 20 mm,且不得大于管芯厚度的 1/4。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、水泥砂浆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,所用外加剂不应对应管子或水质产生有害影响,其质量要求应符合 GB 8076 的规定;混凝土外加剂的使用应符合 GB 50119 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 钢丝:制管用预应力钢丝宜采用热处理钢筋、冷拉钢丝、消除应力低松弛钢丝或钢绞线,钢丝力学性能应分别符合 GB 4463—1984、GB/T 5223 和 GB/T 5224 的规定。
- 5.8 加强钢筋:加强用钢筋应分别符合 GB 1499 和 GB 13788 的规定,钢筋的屈服强度不应低于 335 MPa。

6 要求

6.1 产品设计

- 6.1.1 一阶段管的管子结构设计应遵循 CECS 16:1990 的规定,三阶段管的管子结构设计应遵循 GB 50332—2002 和 CECS 140:2002 的规定;也可采用经认可的其他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,以获得经济、合理的设计结果。

6.2 纵向预应力

管体混凝土内必须设置纵向预应力钢筋,钢筋的张拉和锚固应符合管子结构设计要求。管体混凝土内由纵向预应力钢筋建立的纵向预应力值不得低于 2.0 MPa。采用自锚锚固方式时,宜采用螺纹钢筋。

6.3 混凝土强度

- 6.3.1 一阶段管管体混凝土的强度等级不得低于 C50;三阶段管管芯混凝土的强度等级不得低于 C40。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。
- 6.3.2 每班或每拌制 100 盘(不大于 100 m³)相同配合比的混凝土时,一阶段管应取样制作 2 组立方体试件,分别用于测定脱模强度和 28d 强度;三阶段管应取样制作 3 组立方体试件,分别用于测定脱模强度、缠丝强度和 28 d 强度。测定管体混凝土脱模强度和缠丝强度用的立方体试件的养护条件应与管子相同。
- 6.3.3 脱模强度、缠丝强度及 28 d 强度由标准立方体强度乘以强度系数进行确定。强度系数由各厂经试验确定,在没有取得足够试验依据时可分别采用:振动挤压成型工艺的强度系数为 1.5;离心成型工艺的强度系数为 1.25;悬辊成型工艺或立式振动成型工艺的强度系数为 1.0。

6.3.4 制管用混凝土标准立方体试件 28d 抗压强度的检验与评定应符合 GBJ 107 的规定。

6.4 成型

6.4.1 一阶段管成型操作时采用的振动挤压制度应保证管体获得设计要求的管子尺寸和足够的密实度,脱模后的混凝土管壁不得出现蜂窝等不密实现象。

6.4.2 一阶段管挤压排水所用的升压、稳压装置应具有压力显示和记录功能,稳压过程中的压力波动不得大于 ± 0.02 MPa。

6.4.3 三阶段管成型操作时采用的离心或悬辊成型工艺制度、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芯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,成型后的管芯混凝土不得出现任何塌落。成型结束时应及时对管内壁混凝土进行整平处理。

6.4.4 采用立式振动工艺制作三阶段管时,每根管芯的全部成型时间不得超过水泥的初凝时间。

6.5 养护

6.5.1 新成型的管子或管芯应采用蒸汽养护,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。

6.5.2 一阶段管蒸汽养护时养护设施内的最高恒温温度不宜超过 95°C ;三阶段管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,采用普通水泥时养护最高恒温温度不宜超过 85°C 。

6.5.3 不同季节具体的养护制度应根据试验确定。

6.6 脱模

6.6.1 一阶段管的脱模强度不得低于 35 MPa;三阶段管的脱模强度不得低于 28 MPa。

6.6.2 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。

6.7 环向预应力施加

6.7.1 一阶段管脱模放张时在管体混凝土中建立的初始环向预压应力不应超过脱模时管壁混凝土抗压强度的 55%。

6.7.2 三阶段管缠绕环向预应力钢丝时,管芯混凝土抗压强度不应低于立方体抗压强度标准值的 70%,同时缠丝时,在管芯混凝土中建立的初始环向预压应力不应超过缠丝时管壁混凝土抗压强度的 55%,缠丝时环境温度不应低于 2°C 。

6.7.2.1 在缠丝操作之前,管芯混凝土外表面如有直径或深度超过 10 mm 的孔洞以及高于 3 mm 的混凝土棱角都必须进行修补和清理。

6.7.2.2 缠丝时预应力钢丝在设计要求的张拉控制应力下,按设计要求的螺距呈螺旋形缠绕在管芯上,钢丝的起始端应牢固固定,管芯两端的锚固装置所能承受的抗拉应力至少应为钢丝极限抗拉强度的 75%,管芯任意 0.6 m 管长的环向预应力钢丝圈数不应低于设计要求,所用的预应力钢丝表面不得出现鳞锈和点蚀。

6.7.2.3 缠丝过程中如需进行钢丝搭接,则钢丝接头所能承受的拉应力至少应达到钢丝最小极限强度。

6.7.2.4 缠丝机应配备可以连续记录钢丝张拉应力的应力显示装置或应力记录装置,缠丝过程中张拉应力偏离平均值的波动范围不应超过 $\pm 10\%$ 。

6.7.2.5 缠丝时环向钢丝间的最小净距不应小于所用钢丝直径,同层环向钢丝之间的最大中心间距不应大于 38 mm。

6.7.2.6 缠丝前或缠丝时宜在管芯表面喷涂一层水泥净浆,净浆用水泥应与管芯混凝土相同。水泥净浆的水灰比宜为 0.625,涂覆量宜为 $0.41\text{ L}/\text{m}^2$ 。

6.8 管体抗渗性

6.8.1 制造中的每一根管子或缠丝管芯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的 1.5 倍,最低的抗渗检验压力值应为 0.2 MPa。

6.8.2 在抗渗检验压力下,合格管体不应出现冒汗、淌水、喷水以及合缝漏水和纵筋串水现象;管体的外表面出现的任何单个潮片面积不应超过 20 cm²。

6.8.3 管体如出现超出 6.8.2 规定的管体渗漏时应作好标记,待卸压后对管子或管芯的渗漏部位进行修补或采取附加的养护措施。经修补的管子或缠丝管芯应重新进行管体抗渗检验,只有检验符合要求的管子或管芯才能运出车间或制作水泥砂浆保护层。

6.9 三阶段管保护层

6.9.1 保护层制作

制作水泥砂浆保护层应采用辊射法、喷涂法或其他有效方法,制成的水泥砂浆保护层应密实、坚固。新拌水泥砂浆的含水量不得低于其干料总重的 7%。制作水泥砂浆保护层时,应首先在缠丝管芯表面喷涂一层水泥净浆。

6.9.2 保护层水泥砂浆抗压强度

为了验证水泥砂浆保护层制作机的机械性能和水泥砂浆配合比是否满足制管要求,每隔三个月或当水泥砂浆原材料来源发生改变时至少应进行一次保护层水泥砂浆强度试验。水泥砂浆试样的养护应与管子砂浆保护层相同,保护层水泥砂浆 28 d 龄期的立方体(试件尺寸:25 mm×25 mm×25 mm)抗压强度不得低于 45 MPa。

6.9.3 保护层水泥砂浆吸水率

每工作班至少应进行一次保护层水泥砂浆吸水率试验,水泥砂浆试样的养护应与管子砂浆保护层相同。水泥砂浆吸水率全部试验数据的平均值不应超过 9%,单个值不应超过 11%。如连续 10 个工作班测得的保护层吸水率数值不超过 9%,则保护层水泥砂浆吸水率试验可调整为每周一次;如再次出现保护层水泥砂浆吸水率超过 9%时应恢复为日常检验。

6.9.4 保护层养护

制作完成的水泥砂浆保护层应采用适当方法进行养护。采用自然养护时,在保护层水泥砂浆充分凝固后,每天至少应洒水两次以使保护层水泥砂浆保持湿润。

6.10 成品质量

6.10.1 外观质量

6.10.1.1 管子承口工作面不应有蜂窝、脱皮现象,缺陷凹凸度不大于 2 mm,面积不大于 30 mm²。

6.10.1.2 管子插口工作面不应有蜂窝、刻痕、脱皮、缺边等。

6.10.1.3 管体内壁应平整,不应露石,不宜有浮渣;局部凹坑深度不应大于壁厚的 1/5 或 10 mm。

6.10.1.4 管体外壁保护层不应有脱落和不密实现象。一阶段管保护层空鼓面积累计不得超过 40 cm²。

6.10.1.5 管子内外表面不得出现结构性裂缝,插口端安装线内的保护层厚度不得超过止胶台高度。

注:管子插口端安装线的具体位置为: $l_1 + l_2 + l_3 - l_4$ 或 $l_{\min} + l_3 - l_4$ 。

6.10.1.6 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。

6.10.1.7 一阶段管承插口端面外露的纵向钢筋头应清除掉并至少深入 5 mm,其残留凹坑应采用砂浆或无毒防腐材料填补。

6.10.1.8 管体所有标准允许修补的缺陷应修补完整、结合牢固,不应漏修。

6.10.2 允许偏差

管体尺寸允许偏差不得超过表 5、表 6 的规定。

表 5 一阶段 (YYG、YYGS) 成品管子允许偏差

单位为毫米

公称内径	内径 D_0	保护层厚度 h	承 口		插 口	
			工作面直径 D_3	工作面长度 l_2	工作面直径 D_6	止胶台外径 D_5
400~900	$\begin{smallmatrix} +6 \\ -4 \end{smallmatrix}$	-2	± 2	-2	± 1	± 2
1 000~1 400	$\begin{smallmatrix} +12 \\ -4 \end{smallmatrix}$		$\begin{smallmatrix} +3 \\ -2 \end{smallmatrix}$	-3	± 2	
1 600~2 000	$\begin{smallmatrix} +14 \\ -4 \end{smallmatrix}$	-3		-4		

表 6 三阶段 (SYG、SYGL) 成品管子允许偏差

单位为毫米

公称内径	内径 D_0	保护层厚度 h	承 口		插 口	
			工作面直径 D_3	工作面长度 l_2	工作面直径 D_6	止胶台外径 D_5
400 ~1 000	+4 -6	-2	+2 -1	-2	±1	±2
1 200~3 000	±8		±2	-3	±2	

6.10.3 抗渗性

6.10.3.1 成品管子的抗渗检验压力指标同 6.8.1。

6.10.3.2 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 cm²，管体任意外表面每 m² 面积出现的潮片数量不得超过 5 处。

6.10.3.3 抗渗检验过程中，管子的接头处不应滴水。

6.10.4 抗裂性能

成品管在控制开裂标准组合条件下的抗裂检验内压应由下式求得。卧式水压试验时，采用公式计算所得的 P_t 值应扣除管重和水重的影响；立式水压试验时，采用公式计算所得的 P_t 值（管子顶部的压力值）应扣除管子垂直高度水柱的影响。管子在抗裂检验内压下恒压 3 min，管体不得出现开裂。

$$P_t = (A_p \sigma_{pe} + f_{tk} A_{cm}) / \alpha_{cp} b r_0$$

式中：

P_t ——管子的抗裂检验内压，单位为兆帕(MPa)；

A_p ——每米管子长度环向预应力钢丝面积，单位为平方毫米(mm²)；

A_{cm} ——每米管子长度管壁截面内混凝土、钢丝及混凝土或砂浆保护层折算面积，单位为平方毫米(mm²)；

σ_{pe} ——环向钢丝最终有效预加应力，单位为牛顿每平方毫米(N/mm²)；

f_{tk} ——制管用混凝土抗拉强度标准值，单位为牛顿每平方毫米(N/mm²)；

α_{cp} ——预压效应系数，取 1.25；

b ——管子轴向计算长度，单位为米(m)；

r_0 ——管子内半径，单位为毫米(mm)。

注：覆土深度 0.8 m~2.0 m、工作压力 0.2 MPa~1.2 MPa 的预应力混凝土管抗裂检验内压详见规范性附录 B、附录 C。

6.10.5 管子接头允许相对转角

管子接头允许相对转角应符合表 7 的规定。管子接头转角试验在抗渗检验压力下恒压 5 min，达到标准规定的允许相对转角时管子接头不应出现渗漏水。

表 7 管子接头允许相对转角

公称内径/mm	管子接头允许相对转角/(°)
400~700	1.5
800~1 400	1.0
1 600~3 000	0.5
注：依管线工程实际情况,在进行管子结构设计时可以适当增加管子接头允许相对转角。	

6.10.6 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或水泥砂浆保护层进行防腐处理。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。

6.10.7 管子的修补

6.10.7.1 管壁混凝土或水泥砂浆保护层在制造、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或水泥砂浆,修补用的混凝土、水泥砂浆或无毒树脂水泥砂浆所用的水泥应与管壁混凝土或水泥砂浆保护层相同。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;三阶段管水泥砂浆保护层出现损坏的表面面积如超出了管子外保护层表面积的 5%,则应将其全部清除后重新制作保护层。

6.10.7.2 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镬刀刮平。

6.10.8 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、抗渗性及抗裂内压试验分别按 GB/T 15345—2003 规定的试验方法进行评测。

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。

7.3 管子接头转角试验按 GB/T 15345—2003 规定的试验方法进行测试。

7.4 保护层水泥砂浆抗压强度、吸水率应分别按 GB/T 15345—2003 附录 C 和附录 E 规定的试验方法进行测定。

7.5 管子纵向钢筋的张拉应力值可采用“三点应力仪”或其他量具进行测定。

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 检验项目包括外观质量、尺寸偏差、抗渗性、抗裂内压及混凝土强度;三阶段管还应包括水泥砂浆强度及水泥砂浆吸水率。

8.2.2 组批规则

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。

注: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 8。

表 8 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	按批量
2			插口工作面	逐根	
3		B	管体外壁	逐根	
4			管体内壁	逐根	
5			纵筋头处理	逐根	
6	尺寸偏差	A	承口工作面直径(D_3)	10	采用随机 方法抽样
7			插口工作面直径(D_6)	10	
8			保护层厚度 (h)	1	
9		B	管子内径 D_0	10	
10			止胶台外径(D_5)	10	
11			承口工作面长度 l_2	10	
12	物理 力学性能	A	抗渗性	10	采用随机 方法抽样
13			抗裂内压	2	
14			混凝土抗压强度	检查生产记录	
15			保护层水泥砂浆抗压强度		
16			保护层水泥砂浆吸水率		

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 对抗渗性检验或管子接头密封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、抗裂要求,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;

三阶段管还应包括保护层水泥砂浆抗压强度、保护层水泥砂浆吸水率。

表 9 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			纵筋头处理	10	
6	尺寸偏差	A	承口工作面直径(D_3)	10	
7			插口工作面直径(D_6)	10	
8			保护层厚度(h)	1	
9		B	管子内径 D_0	10	
10			止胶台外径(D_5)	10	
11			承口工作面长度 l_2	10	
12	物理 力学性能	A	抗渗性	6	从样品中 随机抽取
13			抗裂内压	2	
14			管子接头允许相对转角	2	
15			混凝土抗压强度	≥ 3 组	抽查生产记录
16			保护层水泥砂浆抗压强度		
17			保护层水泥砂浆吸水率		

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：管子直径 $\leq 2\,600\text{ mm}$ 时至少应为 30 根；管子直径为 $2\,600\text{ mm}\sim 3\,000\text{ mm}$ 时至少应为 20 根。

8.3.4 抽样

型式检验的抽样数量详见表 9。

8.3.5 复检规则

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 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 管子吊运和堆放时，应采取必要的措施防止管子碰伤。

9.3 成品管子应按不同管子品种、公称内径、工作压力、覆土深度分别堆放，不得混放。

9.4 成品管子允许的堆放层数列于表 10，对于公称直径小于 $1\,000\text{ mm}$ 的管子如采取措施可适当增加堆放层数。

9.5 在干燥气候条件下，应加强成品管子的后期洒水保养工作。

表 10 管子允许的堆放层数

公称内径 / mm	堆放层数
400~500	5
600~800	4
900~1 200	3
1 400~1 600	2
$\geq 1 800$	1 或立放

10 使用规定

10.1 管子的铺设使用应符合 GB 50268 的规定；

10.2 管子和橡胶密封圈应配套供应，胶圈的选用可参考资料性附录 D；

10.3 橡胶密封圈基本性能和试验方法应分别符合 JC/T 748—1987(1996)、JC/T 749—1987(1996)的规定。

11 出厂证明书

出厂证明书应包括以下内容：

- a) 成品管子的类别、产品规格、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、产品主要外形尺寸及承插口接头图示；
- c) 抗渗性、抗裂内压检验结果；
- d) 混凝土设计强度等级及水泥砂浆强度、吸水率；
- 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。

附 录 A
(资料性附录)
主 要 符 号

A.1 主要符号:

D_0 ——公称内径,单位为毫米(mm);
 t ——管壁厚度(或管芯厚度),单位为毫米(mm);
 h ——混凝土或水泥砂浆保护层厚度,单位为毫米(mm);
 L_0 ——管子有效长度,单位为毫米(mm);
 L ——管子实际长度,单位为毫米(mm);
 D_3, D_3' ——承口工作面直径,单位为毫米(mm);
 D_6, D_6' ——插口工作面直径,单位为毫米(mm)。

A.2 计算公式涉及的符号:

P_t ——管子的抗裂检验内压,单位为兆帕(MPa);
 A_p ——每米管子长度环向预应力钢丝面积,单位为平方毫米(mm²);
 A_{cm} ——每米管子长度管壁截面混凝土、钢丝及混凝土或砂浆保护层折算面积,单位为平方毫米(mm²);
 σ_{pe} ——环向钢丝最终有效预加应力,单位为牛顿每平方毫米(N/mm²);
 f_{tk} ——混凝土抗拉强度标准值,单位为牛顿每平方毫米(N/mm²);
 b ——管子轴向计算长度,单位为米(m);
 r_0 ——管子内半径,单位为毫米(mm)。

附 录 B
(规范性附录)
一阶段管抗裂内压检验指标

公称内径/mm	工 作 压 力 /MPa					
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
400	0.76	1.03	1.28	1.54	1.70	1.86
500	0.84	1.11	1.34	1.57	1.76	1.95
600	0.89	1.16	1.39	1.62	1.81	2.00
700	0.97	1.24	1.47	1.70	1.89	2.08
800	0.99	1.26	1.49	1.73	1.92	2.10
900	1.01	1.28	1.51	1.74	1.93	2.11
1 000	1.02	1.29	1.52	1.75	1.94	2.12
1 200	1.06	1.33	1.56	1.80	1.99	2.17
1 400	1.10	1.37	1.60	1.84	2.03	2.21
1 600	1.12 (1.27)	1.39 (1.54)	1.62 (1.77)	1.85 (2.00)	2.04 (2.19)	2.22 (2.37)
1 800	1.12 (1.27)	1.39 (1.54)	1.62 (1.77)	1.85 (2.00)	2.04 (2.19)	2.22 (2.37)
2 000	1.12 (1.27)	1.39 (1.54)	1.62 (1.77)	1.85 (2.00)	2.04 (2.19)	2.22 (2.37)
注 1: 本表数据适用铺设条件:素土基础、管顶覆土深度 0.8 m~2.0 m,地面允许两辆汽-20 并列; 注 2: 制造厂应根据管道的实际铺设使用条件进行管子结构验算; 注 3: 表列带括弧的数据为立式水压检验指标,其余为卧式水压检验指标。						



附 录 C
(规范性附录)
三阶段管抗裂内压检验指标

公称内径/mm	工 作 压 力 /MPa					
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
400	0.68	0.95	1.18	1.41	1.60	1.8
500	0.75	1.02	1.25	1.49	1.67	1.86
600	0.78	1.05	1.29	1.52	1.71	1.89
700	0.84	1.11	1.34	1.57	1.76	1.94
800	0.87	1.14	1.38	1.61	1.79	1.98
900	0.88	1.15	1.38	1.61	1.80	1.98
1 000	0.92	1.19	1.42	1.65	1.84	2.02
1 200	0.98	1.22	1.45	1.68	1.87	2.05
1 400	0.98	1.25	1.49	1.72	1.91	2.09
1 600	0.98 (1.13)	1.25 (1.40)	1.49 (1.64)	1.72 (1.87)	1.91 (2.06)	2.09 (2.24)
1 800	0.98 (1.13)	1.25 (1.40)	1.49 (1.64)	1.72 (1.87)	1.91 (2.06)	2.09 (2.24)
2 000	0.98 (1.13)	1.25 (1.40)	1.49 (1.64)	1.72 (1.87)	1.91 (2.06)	2.09 (2.24)
2 200	1.03 (1.22)	1.30 (1.49)	1.54 (1.73)	1.77 (1.96)	— (—)	— (—)
2 400	1.03 (1.23)	1.30 (1.50)	1.57 (1.76)	— (—)	— (—)	— (—)
2 600	1.03 (1.25)	1.30 (1.52)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)
2 800	1.03 (1.25)	1.30 (1.52)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)
3 000	1.03 (1.25)	1.30 (1.53)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)
注 1: 本表数据适用铺设条件:素土基础、管顶覆土深度 0.8 m~2.0 m,地面允许两辆汽-20 并列; 注 2: 制造厂应根据管道的实际铺设使用条件进行管子结构验算; 注 3: 表列带括弧的数据为立式水压检验指标,其余为卧式水压检验指标。						

附 录 D
(资料性附录)
承插口接头用圆形橡胶密封圈

单位为毫米

管子公称内径	胶圈截面尺寸		胶圈环径尺寸	
	截面直径	公 差	圆环内径	公 差
400	24	±0.5	447	±5
500	24	±0.5	536	±5
600	24	±0.5	635	±5
700	24	±0.5	725	±5
800	24	±0.5	824	±5
900	26	±0.5	923	±5
1 000	26	±0.5	1 022	±5
1 200	26	±0.5	1 220	±5
1 400	28	±0.5	1 418	±5
1 600	28	±0.5	1 624	±6
1 800	32	±0.5	1 825	±6
2 000	32	±0.6	2 032	±6
2 200	34	±0.6	2 190	±6
2 400	34	±0.6	2 394	±6
2 600	36	±0.6	2 598	±6
2 800	36	±0.6	2 802	±6
3 000	36	±0.6	3 007	±6