

中华人民共和国国家标准

GB/T 11836-1999

混凝土和钢筋混凝土排水管

2000—02—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	4
2 引用标准	5
3 产品分类	6
4 技术要求	11
4.1 原材料	11
4.2 构造要求	11
4.3 外观质量	11
4.4 尺寸与尺寸偏差	12
4.5 物理力学性能	14
5 检验方法	16
5.1 外观尺寸	16
5.2 物理力学性能	16
6 检验规则	17
6.1 检验项目	17
6.2 出厂检验	17
6.3 型式检验	18
6.4 判定规则	19
6.5 修复	19
7 标志、包装、运输、贮存	20
7.1 标志与出厂证明书	20
附录 A 原材料要求 (补充件)	22
附录 B 混凝土和钢筋混凝土排水管外压荷载试验方法 (补充件)	23
B1 方法原理及适用范围	23
B2 试样	23
B3 设备和仪器	23
B4 试验步骤	23
B5 结果计算和评定	24
附录 C 混凝土和钢筋混凝土排水管内水压试验方法(补充件)	25
附录 D 混凝土和钢筋混凝土排水管吸水率试验方法 (补充件)	26

!

附加说明： 28

!

1 主题内容与适用范围

本标准规定了混凝土和钢筋混凝土排水管的产品分类、技术要求、检验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于离心、悬辊、立式震动成型的混凝土管和钢筋混凝土管以及立式挤压成型的混凝土管。

本标准适用于雨水、污水、引水及农田排灌等重力管道的管子。凡有内压或耐腐蚀要求用的排水管，由供需双方另行商定。

!

2 引用标准

- GB 175 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥
- GB 199 快硬硅酸盐水泥
- GB 343 一般用途低碳钢丝
- GB 701 普通低碳钢热轧圆盘条
- 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 11837 混凝土管用混凝土抗压强度试验方法
- GB J 204 钢筋混凝土工程施工及验收规范
- JG J 52 普通混凝土用砂质量标准及试验方法
- JG J 53 普通混凝土用碎石或卵石质量标准及试验方法

!

3 产品分类

3.1 产品按名称、尺寸(直径×长度)、荷载、标准编号顺序进行标记。

示例：公称内径为 300mm 的 级混凝土管，其标记如下：

C 300×1000— —GB 11836

公称内径为 500mm 的 级钢筋混凝土管，其标记如下：

RC 500×2000— —GB 11836

3.2 混凝土管和钢筋混凝土管按其规格、尺寸和外压荷载系列分为 级和 级,列入表 1、表 2。

3.3 按管子接口型式分为：套环式、企口式、承插式三种。按管子接口采用的密封材料分为刚性接口和柔性接口两种。柔性接口胶圈或用于顶管施工的管子接口尺寸，由供需双方商定。

表 1 混凝土管规格尺寸及外压荷载系列表

公称内径	最小长度	级 管		级 管	
		最小厚度 h	破坏荷载 Pp	最小厚度 h	破坏荷载 Pp
D0	L	mm	KN/m	mm	KN/m
mm	mm	mm	KN/m	mm	KN/m
100		19	11.5	25	18.9
150		19	8.1	25	13.5
200		22	8.3	27	12.2
250		25	8.6	33	14.6
300	1000	30	10.3	40	17.8
350		35	12.0	45	19.4
400		40	13.7	47	18.7
450		45	15.5	50	18.9
500		50	17.2	55	20.6
600		60	20.6	65	24.0

注：经供需双方协议，也可生产其他规格尺寸或按工程设计要求的外压荷载的混凝土管。

表 2 钢筋混凝土管规格尺寸及外压荷载系列表

公称内径 D0	最小长度 L	级 管			级 管		
		最小厚度 h	荷载 裂缝 Pc	荷载 破坏 Pp	最小厚度 h	荷载 裂缝 Pc	荷载 破坏 Pp
mm	mm	mm	KN/m	KN/m	mm	KN/m	KN/m
300		30	15	23	30	19	29
400		35	17	26	40	27	41
500		42	21	32	50	32	48
600		50	25	37.5	60	40	60
700		55	28	42	70	47	71
800		65	33	50	80	54	81
900		70	37	56	90	61	92
1000		75	40	60	100	69	100
1100		85	44	66	110	74	110
1200	2000	90	48	72	120	81	120
1350		105	55	83	135	90	140
1500		115	60	90	150	99	150
1650		125	66	99	165	110	170
1800		140	72	110	180	120	180
2000		155	80	120	200	134	200
2200		175	84	130	220	145	220
2400		185	90	140	240	152	230

注：以供需双方协议，也可生产其他规格尺寸或按工程设计要求的外压荷载的钢筋混凝土管。

3.3.1 套环式接口如图 1，级钢筋混凝土管套环尺寸见表 3，级钢筋混凝土管套环尺寸另行商定。

表 3 钢筋混凝土管套环尺寸 mm

管子公称内径	套	环
--------	---	---

D0	内径(DT)	最小厚度 hT	最小长度 LT	填缝宽度 b
300	390	35	150	15
400	500	42	150	15
500	614	50	200	15
600	730	55	200	15
700	840	65	200	15
800	960	70	200	15
900	1076	75	200	18
1000	1186	85	250	18
1100	1306	90	250	18
1200	1416	105	250	18
1350	1604	115	250	22
1500	1774	125	250	22

3.3.2 企口式接口如图 2， 级和 级钢筋混凝土管企口尺寸见表 4。

表 4 企口尺寸 mm

管子公称内径 D0	最小 厚度 h	级 管 企 口 尺 寸						级 管 企 口 尺 寸						
		长度		深度		斜坡投影 长度		长度		深度		斜坡投 影长 度		
		L1	L2	m1	m2	s1	s2	L1	L2	m1	m2	s1	s2	
1100	85	40	30	43	30	10	7	110	40	30	62	36	10	7
1200	90	40	30	45	33	10	7	120	40	30	67	41	10	7
1350	105	40	30	53	40	10	7	135	40	30	75	48	10	7
1500	115	45	35	58	42	15	10	150	45	35	85	50	15	10
1650	125	45	35	63	47	15	10	165	45	35	93	57	15	10
1800	140	45	35	70	55	15	10	180	45	35	100	65	15	10
2000	155	50	50	78	57	20	15	200	50	40	112	68	20	15
2200	175	50	40	88	67	20	15	220	50	40	122	78	20	15
2400	185	50	40	93	72	20	15	240	50	40	132	88	20	15

3.3.3 承插式接口分为甲型与乙型接口两种。

3.3.3.1 甲型接口是刚性接口，型式如图 3， 级混凝土管接口尺寸另行商定。 级混凝土管接口尺寸见表 5。

表 5 混凝土管承插式甲型接口

mm

公称内径	管子厚度	管子外径	有效长度	承 口 尺 寸					
				D1	D2	D3	L1	L2	L3
D0	h	Dw	L						
100	25	150		212	162	154	50	50	38
150	25	200		262	212	204	60	65	38
200	27	254		322	268	260	60	65	38
250	33	316	1000	398	332	322	60	65	38
300	40	380		476	396	386	70	73	43
350	45	440		546	456	446	70	73	43
400	47	494		604	510	500	70	73	43
450	50	550		666	566	556	70	73	43
500	55	610	1200	738	628	616	80	80	50
600	65	730	1200	878	748	736	80	80	50

3.3.3.2 乙型接口是柔性接口，用橡胶圈密封，其型式如图 4。级钢筋混凝土管接口尺寸见表 6；级钢筋混凝土管接口尺寸另行商定。

表 6 承插式乙型接口尺寸

mm

公称 内径	承 口				插 口						
	承口 外径	外导坡 直径	工作面 直径	内导坡 直径	细部尺寸				止胶台 外径	工作直径	
D0	D1	D2	D3	D4	L1	L2	L3	L4	D5	D6	D6
300	484	404	384	354		50			376	360	352
400	604	514	494	464		50			486	470	462
500	728	628	608	578		50			600	584	576
600	854	744	724	694		50			716	700	692
700	974	854	834	804		55			826	810	802
800	1104	974	954	924	15	55	30	10	946	930	922
900	1126	1086	1066	1034		55			1058	1040	1032

					!			
1000	1346	1196	1176	1144	55	1168	1150	1142
1100	1486	1316	1296	1266	60	1288	1270	1262
1200	1616	1426	1406	1376	60	1398	1380	1372
1350	1818	1608	1588	1556	60	1580	1560	1552
1500	2008	1776	1758	1726	60	1750	1730	1722

!

4 技术要求

4.1 原材料

原材料应符合附录 A 的要求。

4.2 构造要求

4.2.1 混凝土强度

离心、悬辊、立式振动成型的管子，其管壁混凝土 28d 抗压强度不得低于 30MPa，立式挤压成型的管子，以达到外压试验荷载的前提下，其管壁混凝土 28d 抗压强度不得低于 20MPa。

产品出厂强度均不得低于设计强度的 80%。

4.2.2 钢筋骨架

4.2.2.1 环筋的内、外混凝土保持层最小厚度，当壁厚小于 30mm 时，应不小于 12mm；当壁厚大于 30mm 或小于 100mm 时，应不小于 15mm；当壁厚大于 100mm 时，应不小于 20mm。

4.2.2.2 环向钢筋接头采用手工绑扎或电弧焊接，必须符合 GB J 204 中有关钢筋的焊接和绑扎的规定。

4.2.2.3 钢筋骨架的环向钢筋间距不得大于 150mm，并不得大于壁厚的 3 倍，钢筋直径不得小于 2.3mm，两端的环向钢筋应密缠 1~2 圈，钢筋骨架的纵向钢筋直径不得小于 2.3mm，根数不得小于 6 根。手工绑扎骨架的纵向钢筋间距不得大于 300mm；焊接骨架的纵向钢筋间距不得大于 400mm。

4.3 外观质量

4.3.1 管子内、外表面应光洁平整，无蜂窝、塌落、露筋、空鼓。

4.3.2 混凝土管不允许有裂缝；钢筋混凝土管外表面不允许有裂缝，管内壁裂缝宽度不得超过 0.05mm。表面的龟裂和砂浆层的干缩裂缝不在此限。

4.3.3 合缝处不应漏浆。

4.3.4 有下列情况的管子，允许修补：

4.3.4.1 塌落面积不超过管内表面积的 1/20，并没有露出环向钢筋；

4.3.4.2 外表面凹深不超过 5mm；粘皮深度不超过壁厚的 1/5，其最大值不超过 10mm；粘皮、蜂窝、麻面的总面积不超过外表面积的 1/20，每块面积不超过 100cm²；

4.3.4.3 合缝漏浆深度不超过管壁厚度的 1/3，长度不超过管长的 1/3。

4.3.4.4 端面碰伤纵向深度不超过 100mm，环向长度限值不得超过表 7 规定。

表 7 端面碰伤长度限值 mm

公称内径 D0	碰伤长度限值
100 ~ 200	40 ~ 45
300 ~ 500	50 ~ 60
600 ~ 900	85 ~ 105
1000 ~ 1500	110 ~ 120
1600 ~ 2400	

4.4 尺寸与尺寸偏差

4.4.1 尺寸

产品外形尺寸应符合本标准要求，或按设计图纸制造。

4.4.2 尺寸偏差

4.4.2.1 套环接口的混凝土管和钢筋混凝土管及套环尺寸允许偏差见图 1、表 8。

表 8 管子及套环尺寸允许偏差 mm

公称内径 D0	产品等级	管子尺寸偏差			套环尺寸偏差		
		内径 D0	厚度 h	长度 L	内径 DT	厚度 hT	长度 LT
300 ~ 900	优等品	±4	+4	+15	±4	+4	±10
			-2	-10		-2	
	一等品	+5	+5	+18	+5	+5	±12
		-4	-3	-12	-4	-3	
	合格品	+6	+6	+20	+6	+6	±14
		-5	-4	-14	-5	-4	
1000 ~ 1500	优等品	±6	+6	+15	±6	+6	±10
			-3	-10		-3	
	一等品	±7	+7	+18	±7	+7	±12
			-4	-12		-4	
	合格品	±8	+8	+20	±8	+8	±14
			-5	-14		-5	

4.4.2.2 企口接口钢筋混凝土管及企口尺寸允许偏差见图 2、表 9。

表 9 管子及企口尺寸允许偏差

mm

公称内径 D0	产品等级	管子尺寸偏差			企口尺寸偏差			
		内径 D0	厚度 h	长度 L	企口长度		企口深度	
					L1	L2	m1+s2	m2+s2
1000 ~ 1500	优等品	±6	+6 -3	+15 -10	±2	±2	±2	±2
	一等品	+7	+7 -3	+18 -12	±3	±3	±3	±3
	合格品	±8	+8 -4	+20 -14	±4	±4	±4	±4
1650 ~ 1800	优等品	±6	+6 -3	+15 -10	±3	±3	±2	±2
	一等品	+8	+8 -4	+18 -12	±4	±4	±3	±3
	合格品	±10	+10 -5	+20 -14	±5	±5	±4	±4
2000 ~ 2400	优等品	±6	+6 -3	+15 -10	±4	±4	±2	±2
	一等品	+8	+8 -4	+18 -12	±5	±5	±3	±3
	合格品	±10	+10 -5	+20 -14	±6	±6	±4	±4

4.4.2.3 承插式混凝土管及甲型接口尺寸允许偏差见图 3、表 10。

表 10 管子及企口尺寸允许偏差

mm

公称内径 D0	产品等级	管子尺寸偏差			承插口尺偏差		
		内径 D0	厚度 h	长度 L	插口外径 DW	承口内径 D3	承口长度 L3
100 ~ 300	优等品	±5	±1.5	0 -12.5	±3	±3	±5
	一等品	±6	±2	0 -4	+3 -4	+5 +4	±6
	合格品	±7	±4	0 -15	+3 -5	+8 +5	±7
350 ~ 450	优等品	±6	±3	0 -12.5	±4	±4	±5
	一等品	±7	±4	0 -14	+4 -5	+6 -5	±6
	合格品	±8	±5	0 -15	+4 -6	+10 -6	±7
	优等品	±8	±3	0	±4	±4	±5

500 ~ 600	一等品	+8.5	±4	0	+4	+6	±6
	合格品	±8	±6	0	+4	+10	±7

4.2.4 承插式钢筋混凝土管乙型接口尺寸允许偏差见图 4、表 11。

表 11 承插式钢筋混凝土管及乙型接口尺寸允许偏差 mm

公称内径 D0	产品等级	管子			承口		插口		止胶台 外径 D5
		内径 D0	厚度 h	长度 L	直径 D3	长度 L2	直径 D6 及 D6	长度	
300 ~ 900	优等品	±4	+4	+15					
	一等品	±5	+5	+18	±1	±3	±1	±2	±1
	合格品	±6	+6	+20	±1.5	-3	±1	±3	±2
	优等品	±6	+6	+15	±1	±3	±1	±2	±1
1000 ~ 1500	一等品	±7	+7	+18	±1.5	+4			
	合格品	±8	+8	+20	±2	+5	±1	±3	±2
	优等品	±6	+6	+15	±1	±3	±1	±2	±1
	合格品	±8	+8	+20	±2	+5	±1	±3	±2

4.4.2.5 端面倾斜和弯曲度允许偏差，见表 12。

表 12 端面倾斜和弯曲度允许偏差

公称内径 D0mm	产品等级	端面倾斜度，%	弯曲度，%
100 ~ 2400	优等品	1	0.1
	一等品	1.5	0.2
	合格品	2	0.3

注：端面倾斜度按外径的百分比计算；

弯曲度按管子长度的百分比计算。

4.5 物理力学性能

4.5.1 外压荷载

!

管子外压试验荷载应不低于表 1 及表 2 的规定。

4.5.2 内水压

4.5.2.1 产品在进行内水压试验时，在规定的试验压力下允许有潮片，但不得有水珠流淌；各等级品的检验要求见表 13。

4.5.2.2 雨水管及套环无特殊要求时，可不作内水压试验。

表 13 各类管的内水压检验压力

名称	内水压检验压力	检验要求		
		优等品	一等品	合格品
管类别	MPa			
混凝土管 级	0.02		潮片面积	潮片面积小于
级	0.04	完好：无潮片	小于总表	总表面积的 5%
钢筋混凝土管 级	0.06		面积的 2%	
级	0.10			

4.5.3 吸水率

立式挤压成型的管子，其吸水率不得超过 9%；其他成型工艺制作的管子，其吸水率不得超过 6%。

!

5 检验方法

5.1 外观尺寸

5.1.1 长度、内径、厚度用精度为 0.05mm 的游标卡或精度为 0.5mm 的钢尺以及其他专用仪器测量。

5.1.2 弯曲度用专门的直角偏差测量仪或用拉线与直尺测量。

5.1.3 端部倾斜用特制的直角尺测量。

5.1.4 合缝漏浆深度用专用缝隙深度测定仪测量。

5.1.5 裂缝宽度用不小于 20 倍读数放大镜测量。

5.2 物理力学性能

物理力学性能试验包括混凝抗压强度、外压荷载、内水压及吸水率试验。

5.2.1 混凝土抗压强度

混凝土抗压强度试验方法参照 GB 11837 进行；亦可按成型工艺采用其他方法进行试验。

5.2.2 外压荷载

外压荷载试验方法按三点法进行，见附录 B。外压荷载值按表 1 或表 2 规定。

在试验过程中，裂缝宽度达到 0.2mm 时的荷载值称裂缝荷载；管子已经破坏不能继续承受荷载的荷载值称为破坏荷载。

5.2.3 内水压

内水压试验方法见附录 C。内水压检验压力值按表 13 的规定。当检验压力达到规定压力值时，恒压 10min。

5.2.4 吸水率

吸水率试样可在作外压荷载试验的管子上钻(或截)取，试样组数应与管子数量相等。钻(或截)取部位在管子两端和中央位置各钻(或截)取一个试样，每个试样面积不得小于 10cm²，芯样直径不得小于 5cm。吸水率取三个试样的平均值，吸水率试验方法见附录 D。

!

6 检验规则

6.1 检验项目

产品检验分为出厂检验与型式检验两类。

6.1.1 出厂检验

包括外观质量、尺寸及允许偏差、混凝土强度、外压裂缝荷载及内水压试验。

6.1.2 型式检验

包括外观质量、尺寸及允许偏差、混凝土强度、外压破坏荷载及内水压、吸水率试验。

6.2 出厂检验

6.2.1 抽样

按批量采用随机抽样方法取样。

6.2.2 批量

出厂产品以同一种规格、相同原材料、相同工艺成型的管子为一个批量。不同管径批量数的划分见表 14。管子总数不足一批量时也作为一个批量检验。

表 14 出厂检验批量总数的划分

品 种	公称内径 D0mm	产品批量总数, 根
混凝土管	100 ~ 300	1000
	350 ~ 600	900
	300 ~ 600	800
钢筋混凝土管	700 ~ 1350	700
	1500 ~ 2400	600

6.2.3 外观质量

逐根检验

6.2.4 尺寸及允许偏差

从每批产品中抽样 10 根进行检验。如符合某一等级的管子为 7 根, 则为合格; 如不符合这一等级的管子数超过 3 根, 为不合格。

6.2.5 混凝土强度

!

当混凝土配合比、所用材料变更时或连续生产一周，应用三组与产品同养护条件的试块进行强度检验，一组用作脱模强度检验；一组用作设计强度检验；另一组备用或用作出厂强度检验。

6.2.6 外压裂缝荷载及内水压试验

从外观质量、尺寸及允许偏差检验合格的管子中抽取 2 根，其中 1 根作外压裂缝荷载试验，1 根作内水压试验，如检验不合格，允许抽取双倍数量的产品进行复验，如仍有 1 根管子达不到标准要求时，则认为该批产品不合格。

6.3 型式检验

6.3.1 在下列情况时，进行型式检验：

- a. 新产品(或老产品转产)生产定型鉴定；
- b. 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；
- c. 正常生产中定期或积累一定数量的产品后，应按周期进行检验；
- d. 产品长期停产，恢复生产时；
- e. 出厂检验结果与上一次型式检验有较大差异时；
- f. 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时；
- g. 当每种规格产品连续生产半年或生产总数达到表 15 规定时。

表 15 型式检验产品总数

品 种	公称内径 D0mm	产品总数，根
混凝土管	100 ~ 300	10000
	350 ~ 600	7500
	100 ~ 600	5000
钢筋混凝土管	700 ~ 1350	3500
	1500 ~ 2400	1800

6.3.2 外观、尺寸及允许偏差检验在每批产品中抽取 10 根。

6.3.3 混凝土强度试验同 6.2.5，亦可从管体中钻取芯样进行试验。

6.3.4 外压破坏荷载及内水压试验，在外观质量、尺寸偏差合格产品中抽取 6 根，其中 3 根作外压破坏荷载试验，3 根作内水压试验。

6.3.5 吸水率试验，每 6 个月进行一次，或在进行型式检验时，同时进行检验。

!

6.4 判定规则

6.4.1 优等品 符合本标准 4.3.1~4.3.3 无缺陷的单位产品，混凝土抗压强度符合设计要求，尺寸及允许偏差、内水压检验项目全部符合优等品标准者，其外压荷载达到表 1 或表 2 规定的等级要求时，均按相应等级的优等品验收。

6.4.2 一等品 符合本标准 4.3.1~4.3.3 规定中的部分指标，在允许修补范围内有两处以上缺陷的单位产品，混凝土抗压强度符合设计要求，尺寸及允许偏差、内水压检验项目中符合合格品标准者，其外压荷载达到表 1 或表 2 规定的等级要求时，均按相应等级的合格品验收。

6.5 修复

凡在制造或搬运中不慎碰坏，稍有损伤的管子，在允许修补范围内采取有效措施修复，并能符合本标准技术要求者经检验合格后方可验收。

6.6 型式检验不合格者，该种规格产品应立即停止生产，并须在采取措施后可以恢复生产前，再次进行型式检验，合格后方可投入生产。

!

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志与出厂证明书

7.1.1 标志

在产品外表面按规定格式用打凹印或涂上防水油漆的方法注明品种、规格和级别、制造年、月、日及制造厂标记。表示方法如下：

公称内径×长度
制造厂名称-----产品名称·级别
制造年 月 日

如：

400×2000
汉水-----RC·I
1987.9.4

7.1.2 出厂证明书

凡经检验合格准许出厂的产品，应填写出厂证明书，其内容应包括：

- a. 证明书编号；
- b. 制造厂名称及制造年月日；
- c. 产品规格及数量；
- d. 外观及尺寸检查结果；
- e. 混凝土强度检验结果；
- f. 物理力学性能检验结果；
- g. 制造厂检验部门及检验人员签章。

7.2 包装

根据用户要求为防止碰撞损坏管子，在管子两端头可用草绳或软织物包扎。

7.3 运输

产品在装卸、起吊、运输过程中，应轻起轻落，严禁碰撞。

7.4 贮存

产品按其品种、规格及生产顺序分批堆放，堆放层数一般不超过表 16 的规定。

表 16 产品堆放层数

!

公称内径 D0	100 ~ 200	250 ~ 400	450 ~ 600	700 ~ 900	1000 ~ 1350	1500 ~ 1800	2000 ~ 2400
层 数	7	6	5	4	3	2	1

!

附录 A 原材料要求 (补充件)

A1 水泥应采用不低于 325 号的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，亦或采用不低于 325 号的矿渣硅酸盐水泥、快硬硅酸盐水泥、抗硫酸盐硅酸盐水泥。其性能应符合 GB 175、GB 199、GB 1344 及 GB 748 的规定。

A2 集料除应符合 JGJ 52、JGJ53 和 GBJ 204 规定外，粗集料的软弱颗粒含量不应大于 5%，针片状颗粒含量不应大于 15%，石子最大粒径对混凝土管不得大于管壁厚度的 1/2，对钢筋混凝土管不得大于管壁厚度的 1/3，并不得大于环向钢筋净距的 3/4。细集料宜采用硬质中粗砂，细度模数 MK 为 2.3~3.0。

A3 混凝土允许掺加掺合料及外加剂，但应符合有关的标准或规范的要求。

A4 钢材应采用一般用途的冷拔低碳钢丝或普通低碳钢热轧圆盘条，其性能应符合 GB 343 或 GB 701 的规定。

附录 B 混凝土和钢筋混凝土排水管外压荷载试验方法 (补充件)

B1 方法原理及适用范围

B1.1 方法原理

本方法采用三点试验法，通过机械压力的传递，求得管体最大线性荷载值。试验安装示意图见图 B1。(图略)

B1.2 本方法适用于测试混凝土和钢筋混凝土排水管的外压荷载值，产品进行出厂检验或型式检验时采用。

B2 试样

按照本标准第 5 及第 6 章的规定进行抽样。凡自然养护的产品抽取 28d 以后的试件进行试验。凡蒸汽养护的产品抽取不少于 14d 以后的试件进行试验。

B3 设备和仪器

B3.1 外压试验机

外压试验机必须有足够的强度和刚度，不至影响荷载的均匀分布，设备的组合除主机外，还有上、下两个支承梁组成。上、下支承梁均延伸到试件的整个长度上。试压时，通过刚性上支承梁将荷载传递到试件整个长度上。

上支承梁为一刚性梁，上装一根与梁同长，与底面同宽，厚度不小于 25mm 的橡胶条，其硬度为邵氏硬度 45 ~ 60。

下支承梁由两块硬木条组合而成，其断面尺寸、宽度不小于 50mm，厚度不小于 25mm。硬木条与管子接触处应作半径为 12.5mm 的圆弧，两木条之间的净距离为管子外径的 1/12，但不得小于 25mm。

外压试验机的示值误差为 $\pm 2\%$ 。

B3.2 仪器

用以测量裂缝宽度的 20 倍读数放大镜；

用以测量管子变形的百分表以及配套使用的磁性表座。

B4 试验步骤

B4.1 经过外观、尺寸偏差检查判定合格的排水管，方可进行外压荷载试验。

!

B4.2 调整外压试验机刻度盘(或压力表),使指针回零,设德无故障时方可进行试压。

B4.3 将试件安置于外压试验机的下支承梁上,使管子轴线与两根硬木梁平行。然后将上支承梁安置于管子上,使上、下支承梁与管轴线对中。

B4.4 开动外压试验机油泵,使压板与上支承梁接触,均匀加荷。

B4.4.1 裂缝荷载的加荷速度,按每分钟不大于 5kN/m 均匀地分级加荷,每级加荷量为裂缝荷载的 20%,恒压时间 1min。逐级加荷至裂缝荷载的 80%时,观察裂缝出现,无裂缝时再按裂缝荷载的 10%加荷至裂缝荷载(或继续加荷至裂缝宽度达到 0.2mm,读取裂缝荷载值),恒压 3min,观察裂缝并测量其宽度,作好记录。

B4.4.2 继续按破坏荷载的加荷速度,每分钟不大于 5kN/m 均匀地分级加荷,每级加荷量为破坏荷载的 20%,恒压时间 1min。逐级加荷至破坏荷载 80%时,观察有无破坏现象,若未破坏可继续按破坏荷载的 10%加荷至破坏荷载,恒压时间 3min,检查破坏情况,如未破坏可继续分级加荷至破坏。

B5 结果计算和评定

B5.1 结果计算

外压试验荷载值按式(B1)计算:

$$F = \dots \dots \dots (B1)$$

L-mm

式中:F——总荷载值 kN;

L——管体实际受压长度, m;

——试验荷载值, kN/m。

B5.2 结果评定

管子试验结果按本标准第 4、5、6 章的规定进行评定和验收。

!

附录 C 混凝土和钢筋混凝土排水管内水压试验方法(补充件)

C1 适用范围

本方法适用于混凝土和钢筋混凝土排水管的内水压试验。

C2 试样

按照本标准第 5、6 章的规定，与作外压荷载试验的试件同时取样。

C3 试验设备

内水压试验机有卧式及立式两种，见示意图 C1、图 C2。

C4 试验步骤

C4.1 将试件安置在内压试验机上的两堵头板之间，管子两端与堵板连接处垫以橡胶板(或麻垫圈)将两块堵头锁紧，然后向管内充水。

C4.2 先使管内残余空气排尽，管内充满水后关闭排气阀门，开始采用加压泵加压。

C4.3 试压制度

混凝土排水管：

级混凝土排水管升压至 0.02MPa，恒压 10min；

级混凝土排水管升压至 0.02Mpa，恒压 5min，继续升压至 0.04Mpa，恒压 10min。

钢筋混凝土排水管：

级钢筋混凝土排水管升压至 0.04Mpa，恒压 5min，继续升压至 0.06MPa，恒压 10min。

级钢筋混凝土排水管升压至 0.06MPa，恒压 5min，继续升压至 0.10MPa，恒压 10min。

C5 结果评定

样管进行内水压试验时，在规定压力下恒压 10min，观察表面渗漏情况。

附录 D 混凝土和钢筋混凝土排水管吸水率试验方法 (补充件)

D1 适用范围

本方法适用于各种工艺成型的混凝土和钢筋混凝土排水管的管体混凝土吸水率的测定。

D2 试件

取样方法和试件尺寸按照本标准中的有关规定进行。

D3 试验设备

- a. 混凝土切割机或金刚石钻机；
- b. 托盘天平，最大称量 10kg(感量为 1g)；
- c. 蒸煮锅；
- d. 烘干箱。

D4 试验步骤

D4.1 试件放入蒸煮锅内煮沸 5h，然后放入净水冷却 14~24h；

D4.2 试件冷却后，放在对流通风的烘箱中，用 105~115 的温度干燥处理；干燥试件在不少于 6h 的时间里连续称量两次，与试件最后烘干质量相比，损失增量不大于 0.10%时，说明试件已达到烘干要求。

对于壁厚小于 38mm 的试件进行干燥处理时间最少 24h；

对于壁厚为 38~76mm 的试件进行干燥处理时间最少 48h；

对于壁厚超过 76mm 的试件进行干燥处理的时间最少 72h。

D4.3 干燥试件称量

从烘箱中取出烘干试件之后马上称量。

D4.4 浸水和蒸煮

经过称重的干燥试件放入盛有净水(水温为 10~24)的容器中，在 1~2h 内把水加热到沸腾状态，在加热结束之前，不要往水中通入新蒸汽，应持续蒸煮 5h，达到 5h 蒸煮期后，切断电源，停止加热，使试件在水中自然降温。在不少于 14h，不多于 24h 时间内，使其达到室内温度。

D4.5 称量试件

!

从水中将经过冷却的试件取出。放在一个多孔排水网架上，排水 1min，用一块干燥的吸水布或纸，迅速吸去试件表面存留的水，抹净之后立即称量试件，作好记录。

D5 结果计算及评定

D5.1 结果计算

吸水率按式(D1)计算：

$$W = \frac{G_1 - G}{G} \times 100 \dots \dots \dots (D1)$$

式中：W——吸水率，%；

G——试件烘干后的重量，g；

G₁——试件放入沸水中煮过的重量，g。

D5.2 评定

D5.2.1 取三个试件试验结果的算术平均值，作为该组试件的吸水率，精确至 0.001。

D5.2.2 如果三个试件中的过大或过小吸水率值与中间值相比超过 15%时，以中间值代表该组混凝土试件吸水率。

!

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研究院负责起草。

本标准主要起草人费芳恒、徐忠文、沈世杰、张芳淑、沈丽华。

自本标准实施之日起，原中华人民共和国建筑材料工业部部标准 JC 130-67《混凝土和钢筋混凝土排水管(离心成型)》作废。