

中华人民共和国国家标准

GB/T 16752-1997

# 混凝土和钢筋混凝土排水管试验方法

1997-03-06 批准

1997—10—01 实施

国家技术监督局

发布

## 项 次

项 次.....	2
1 范围.....	3
2 引用标准.....	4
3 定义.....	5
4 仪器设备.....	6
5 试验方法.....	7
5.1 试件.....	7
5.2 外观质量.....	7
5.3 尺寸.....	8
5.4 外压荷载.....	9
5.5 内水压.....	10
5.7 吸水率.....	12
5.8 混凝土强度.....	12
6 试验报告.....	14

## 1 范围

本标准规定了混凝土和钢筋混凝土排水管外观质量检查、尺寸、外压荷载、内水压、保护层厚度、吸水率、混凝土强度等试验用的试件、仪器设备和量具、试验方法、试验步骤、结果计算及试验报告。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 1214—85 游标卡尺

GB 1215—87 深度游标卡尺

GB 1226—86 一般压力表

GB 3719—88 工具显微镜

GB 9056—88 钢直尺

GB 9057—88 单杠式内径千分尺

GB 10633—89 钢卷尺

GB 11836—89 混凝土和钢筋混凝土排水管

GB 11837—89 混凝土管用混凝土抗压强度检验方法

GB/T 13283—91 工业过程测量和控制用检验仪表和显示仪表精确度等级

GB/T 13335—91 磁弹性测力称重传感器

GBJ 107—87 混凝土强度检验评定标准

### 3 定义

本标准采用下列定义。

#### 3.1 露筋

钢筋未被混凝土包裹而外露。

#### 3.2 裂缝

混凝土表面存在的伸入混凝土内的缝隙。

#### 3.3 合缝漏浆

混凝土表面在管模合缝处因水泥浆流失露出砂、石。

#### 3.4 麻面

混凝土表面出现的较为密集的小孔。

#### 3.5 蜂窝

混凝土表面因缺少水泥砂浆而形成的石子外露和空洞。

#### 3.6 粘皮

混凝土表面因水泥砂浆被管模粘连而造成的粗糙不平。

#### 3.7 塌落

钢筋骨架内侧管壁混凝土坠落。

#### 3.8 空鼓

混凝土内部局部出现的空气夹层。

#### 3.9 拐点

承插式管的承口外斜坡与筒体平直段交界处。

## 4 仪器设备

外观质量检查、尺寸、外压荷载和内水压试验用的主要仪器、设备和量具见表 1(略)。

检验仪器和显示仪表必须满足被测值在仪表全量程的  $1/5 \sim 2/3$  范围内，检验仪表、显示仪表和量具精确度的选择应符合 GB/T 13283 的规定，并满足 GB 11836 等标准中各项技术要求对测量精确度的要求。

尺寸的测量读至量具的最小分度值。

## 5 试验方法

### 5.1 试件

各项试验用试件应满足混和钢筋混凝土排水管标准的规定。

### 5.2 外观质量

#### 5.2.1 露筋

- a) 目测管体表面有无露筋；
- b) 用钢卷尺测量露筋的长度。

#### 5.2.2 裂缝

- a) 检查管体表面有无可见裂缝；
- b) 用读数显微镜或混凝土裂缝检验规测量裂缝的最大宽度；
- c) 用钢卷尺或钢直尺测量裂缝长度。

#### 5.2.3 合缝漏浆

- a) 目测管体在管模合缝处有无漏浆；
- b) 用 20#铁丝和钢直尺测量漏浆深度；
- c) 用钢直尺或钢卷尺测量每处漏浆的长度；
- d) 用钢直尺测量漏浆处的最大宽度。

#### 5.2.4 蜂窝、麻面、粘皮、塌落和空鼓

- a) 目测管体在有无蜂窝、麻面、粘皮和塌落，用 250g 铁锤敲击和宾表面，依据声音的差异确定管体有无空鼓，并用色笔标出空鼓的范围；
- b) 用 20#铁丝和钢直尺测量蜂窝的最大深度；
- c) 用拉线和钢直尺测量最大粘皮深度；
- d) 上述缺陷的面积都视为一个长方形，用钢卷尺测量上述缺陷的最大长度和最大宽度。

#### 5.2.5 端部碰伤

- a) 目测管两端部有无碰伤；
- b) 用钢卷尺或钢直尺测量碰伤处的环向长度和纵向深度。

#### 5.2.6 外表面凹坑

- a) 目测管体外表面有无局部凹坑；

b)对直径小于或等 50mm 的凹坑,用钢直尺和深度游标卡尺测量,钢直尺沿着管的纵向竖放在管体表面,用深度游标卡尺测量凹坑底部至管体表面的最大距离。

5.2.7 将以上检查项目的检查情况填写在表 2 (略)。

## 5.3 尺寸

### 5.3.1 测点位置

a)各项尺寸测点的环向位置均与合缝线成  $45^\circ$  圆心角,见图 1 (略);

b)公称内径测点的纵向位置如下:

套环式管和企口式管在任一端测量,承皇式管在插口端测量;

公称内径等于或小于 300mm 时,测点位置距管子端部 100mm;

公称内径大于 300mm 时,测点位置距管子端部 200mm。

### 5.3.2 管长 L

a)每根管在相互对应的位置测量两管的长度值;

b)对于套环式、企口式管,用钢卷尺在管的外表面测量,钢卷尺必须紧贴管外表面并与管体轴线平行,管两端测 AB 的最上长度即为管的长度 L。见图 2a (略)和 b (略);

c)对承插式样管,用钢卷尺和靠尺在和宾内表面测量,靠尺必须紧贴管内表面并与管体轴线平行,钢卷尺沿靠尺侧面与和管内表面接触,测量插口端部 A 点至承口立面 B 点的最小长度,AB 即为管的长度,见图 2c (略)和 d (略)。

### 5.3.3 管壁厚度 h

a)目测管壁厚度是否均匀,在厚处最大和最小处测量两个厚度值(浮浆层不计入内);

b)对套环式管,任选一端,用钢直尺测量;

c)对企口式管,任选一端用角尺和钢直尺测量,如图 3a (略)所示;

d)对承插式甲型接口管在插口端用钢直尺测量;

e)对承插式乙型接口管用游标卡尺或专用量,测量止胶台与插口工作面交界处的厚度,如图 3b (略)的图。

### 5.3.4 公称内径 $D_0$

a)每根管测量两个公称内径值,测点位置按 5.3.1 的 a 和 b 确定;

b)用内径千分尺或专用量具测量;

c)将内径千分尺固定测头紧贴在一个测点  $N_1$  (或  $N_2$ ) 上,使可调测头沿通过相对测点  $N_3$  (或  $N_4$ ) 的弧线移动,  $N_1N_3$ 、 $N_2N_4$  的最大值即为管子内径。

### 5.3.5 插口工作面直径 $D_6$ 、 $D_6$ 和止胶台外径 $D_6$ 。



a)按 5.3.1 在插口工作面与止胶台交界处，止胶台外缘分别确定  $D_6$ 、 $D_6$ 和止胶台外径  $D_5$ 的环向测点，并用色笔做好标记。每根管  $D_6$ 、 $D_6$ 、 $D_5$ 各测两个值，测量位置如图 4 (略) 所示；

b)用游标卡尺或专用量具测量。

### 5.3.6 承口工作面直径 $D_3$

a)按 5.3.1 在工作面与承口外倒坡的交界处确定测点位置，每根管测两个值；

b)检验量具同 5.3.4b；

c)将内径千分尺或专用量具的固定测量头紧贴在一个测点上，使可调测头沿通过相对测点的弧线移动，其测量的最大值即为管的承口工作面直径  $D_3$ ，见图 5 (略)。

### 5.3.7 企口式接口尺寸 $L_1$ 、 $L_2$ 和 $m_1+s_1$ 、 $m_2+s_2$

a)按 5.3.1 在企口式管二端确定环向测点位置，每根管每端各测量两个值；

b)用钢直尺和角尺测量企口长度  $L_1$ 和  $L_2$ ，如图 6b (略)和 c (略)所示；

c)用钢直尺和角尺测量  $m_1+s_1$ 、 $m_2+s_2$ ，如图 6d (略)和 e (略)所示。

### 5.3.8 弯曲度

a)目测管体弯曲情况，有明显弯曲的管子，测其最大弯曲处的弯曲度；无明显弯曲的管子，按本标准 5.3.1 在管两端确定两对测点的环向位置；

b)企口式管和套环式管测点在距管两端 50mm 处，承插式甲型接口管，测点一点在距插口端 50mm 处，另一点在管体的平直段上距拐点 50mm 处，承插式乙型接口管测点一点在管的止胶台内侧 50mm 处，另一点在管体的平直段距拐点 50mm 处，见图 7 (略)；

c)将相同厚度的垫块（网质或硬质塑料）放在管体测点上，紧贴垫块拉弦线，用钢直尺测量弦线与管外表面之间的最大值；

d)测量测点之间的距离；

e)弯曲度 按式 (1) 计算。

$$(\%) = \frac{\text{最大值} - \text{垫块厚度}}{\text{测点之间距离}} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

5.3.9 尺寸测量结果按表 3 (略) 记录。

## 5.4 外压荷载

5.4.1 采用三点试验法，通过机械压力的传递，试验管子的抗裂荷载和破坏荷载。

试验安装示意图见图 8 (略)。

### 5.4.2 试件

试件一个，为整根管或从管体上截取长度不小于 1m 的圆柱体；

自然养护的管龄期不少于 28 天；

蒸汽养护的管龄期不少于 14 天。

5.4.3 仪器设备见表 1（略），外压荷载试验机技术要求见附录 A。

5.4.4 试验步骤

a) 检查设备状况，设备无故障时方可试验；

b) 将试件安置于外压试验机的下支承梁上，使管的轴线与两根硬质木梁平行。然后将上支承梁安置于管上，使上、下支承梁与管的轴线平行；

c) 开动外压试验机油泵，使压板与上支承梁接触，按每分钟不大于 5kN/m 的加荷速度均匀加荷；

d) 按裂缝荷载的加荷速度分级加荷，每级加荷量为裂缝荷载的 20%，恒压 1min。逐级加荷至裂缝荷载的 80%时，观察有无裂缝宽度较小或无裂缝，可继续加荷至裂缝宽度达到 0.2mm，读取裂缝荷载值。

e) 继续按破坏，若未破坏可继续按破坏荷载的 10%加荷至破坏荷载，恒压 3min，检查破坏情况，如仍未破坏可继续分级加荷至破坏。

5.4.5 管体已经破坏不能继续能受荷载时的荷载值为破坏荷载。

5.4.6 裂缝荷载和破坏荷载试验记录见表 4（略）。

5.4.7 结果计算

外压试验荷载值按式（2）计算。

$$P = \frac{F}{L} \dots\dots\dots (2)$$

式中：F——总荷载值，kN；

L——管体圆柱体部分实际受压长度，m；

P——试验荷载值，kN/m。

## 5.5 内水压

5.5.1 试件同 5.4.2。

5.5.2 试验设备见附录 B（标准的附录）。

5.5.3 试验步骤：

a) 检查试验机压力表的量程是否与试验的管子检验压力相答，检查设备状况，设备无故障时方可试验；

b) 擦掉管体表面附着水，清理管的两端；

c)将管子安置在试验机两堵头板之间,管的两端与堵板连接处垫橡胶板(或麻垫圈),使管体轴线与堵板中心对正,将两个堵头锁紧,然后向管内充水;

d)管内充满水排尽管内残余空气,后关闭排气阀门,开始采用加压泵加压;

e)试压制度见表5(略)。

f)在规定的试验压力下,观察管体表面渗漏情况,并作好记录。

5.6 保护层的试验压力下,观察管体表面渗漏情况,并作好记录。

#### 5.6.1 试件

测定保护层厚度的试件可从下列管上抽取:

a)外压荷载试验的管;

b)同批产品中因搬运损坏的管;

c)在同批产品中随机抽样的管。

#### 5.6.2 测点位置

a)测点的纵向位置:

企口式管和套环式管测点A和C各距两端面200mm,测点B在和宾中部;

承插式管测点A在拐点处,测点B在管的中部,甲型接口和管测点C距插口端面200mm,乙型接口管测点C距止胶台50mm;

b)测点在环向截面的分布,应使三点与贺

#### 5.6.3 试验步骤

a)用凿子或冲击钻在测点处将管体表层混凝土凿去,不得损伤钢筋,使钢筋骨架的环向筋暴露,清除钢筋表面浮灰;

b)用深度游标卡尺测量环筋表面到管体表面的距离,即为保护厚度,测量时深度游标卡尺底座的长度方向应与管的轴线平行;

c)对于公称内径等于或小于600mm的管,因凿去管体内壁表层混凝土困难,凿通测点,可用钢卷尺(或钢板尺)测量测点处管壁厚度,用游标卡尺测量环向钢筋直径,内保护层厚度可按式(3)计算。

$$t_{内} = h - (t_{外} + d)$$

式中:  $t_{内}$ ——内保护层厚度, mm;

$h$ ——管壁厚度, mm;

$t_{外}$ ——外保护层厚度, mm;

$d$ ——环向钢筋直径, mm。

d) 保护层厚度亦可在测点处钻取一个试样并进行测量。

## 5.7 吸水率

### 5.7.1 试件

从外压荷载试验后的管两端和中部各取一块试件，截取试件的面积不得小于 100cm<sup>2</sup>。钻取芯样直径不得小于 5cm，试件厚度与管壁厚度相同；

### 5.7.2 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 1g；
- c) 电热鼓风恒温干燥箱；
- d) 水槽。

### 5.7.3 试验步骤

- a) 将试件放入电热鼓风恒温干燥箱内，彼此距离 2~5cm；
- b) 将电热鼓风恒温干燥箱温度升至 (110±5) ，对试件进行鼓风干燥，干燥处理时间按表 6 (略) 规定；
- c) 试件在干燥处理的过程中，在不小于 6h 间隔内连续在热状态下称量两次，试件质量减少 0.1%，就认为试件已到恒重；
- d) 从电热鼓风恒温干燥箱中取出试件放在干燥器中，冷却到室温，称其干燥状态下的质量 G<sub>1</sub>；
- e) 称重后的试件放入盛有净水的水槽内，水温为 (20±3) ，水面高出试件 5cm，浸泡 24h 后，取出用湿毛巾擦去表面附着水，并立即称其含水状态下的质量 G<sub>2</sub>。

### 5.7.4 结果计算

- a) 每个试件的吸水率按式 (4) 计算。

$$W = \frac{G_2 - G_1}{G_1} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：W——吸水率，W；

G<sub>1</sub>——试件干燥状态下的质量，g；

G<sub>2</sub>——试件含水状态下的质量，g。

- b) 取三个试件的算术平均值作为该组试件的吸水率，计算至小数点后面第三位。

## 5.8 混凝土强度

5.8.1 试件的制作、养护及立方试件抗压强度试验，见 GB 11837。

5.8.2 混凝土强度的检验评定按 GBJ 107。

## 6 试验报告

按表 7-1 (略)、7-2 (略)、7-3 (略)、7-4 (略) 提出试验报告。