

新版GB/T 11969-2020即将实施，38处重大变化！

原创 中岩培训 工程质量检测交流 昨天



导读：新标准GB/T 11969-2020《蒸压加气混凝土性能试验方法》将于**2021年8月1日实施**，2008版将作废，新旧对比一共38处重大变化。

同时，中岩培训也拍摄了该标准的实操教学视频，可以咨询中岩培训老师了解详情！（文末有联系方式）



中岩培训

中岩培训工程材料检测系列教学视频，截至2021年6月，全国已...

视频号

1

封面

GB/T 11969--2020	GB/T 11969--2008
ICS 91.100.30 Q 14 GB 中华人民共和国国家标准 GB/T 11969—2020 代替 GB/T 11969—2008 蒸压加气混凝土性能试验方法 Test methods of autoclaved aerated concrete 2020-09-29 发布 2021-08-01 实施 国家市场监督管理总局 国家标准化管理委员会 发布	ICS 91.100.30 Q 14 GB 中华人民共和国国家标准 GB/T 11969—2008 代替 GB/T 11969~11975—1997 蒸压加气混凝土性能试验方法 Test methods of autoclaved aerated concrete 2008-07-30 发布 2009-03-01 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

- 1、标准号没变，继续沿用，仅年号变了；
- 2、发布和实施日期正常变化；
- 3、随着国家单位名称的变动，发布单位名称发生了变化。

2

目录

GB/T 11969—2020

目 次

前言	I
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 干密度、含水率和吸水率	1
4 力学性能	3
5 干燥收缩	9
6 抗冻性	12
7 碳化	14
8 干湿循环	17
9 试验报告	17

 工程质量检测交流
GB/T 11968--2006↵

前言↵

1 范围↵

2 干密度、含水率、吸水率↵

3 力学性能↵

4 干燥收缩↵

5 抗冻性↵

6 碳化↵

7 干湿循环↵

8 试验报告↵

 工程质量检测交流

- 1、2006版的标准没有设置目次，2020版的标准增加了目次；
- 2、新标准增加了“术语和定义”一章

3

范围

2020版

1 范围

本标准规定了蒸压加气混凝土干密度、含水率和吸水率、力学性能、干燥收缩、抗冻性、碳化、干湿循环等项目的试验方法和试验报告。

本标准适用于民用与工业建筑物中使用的蒸压加气混凝土。

工程质量检测交流

2008版

1 范围

本标准规定了蒸压加气混凝土的干密度、含水率、吸水率、力学性能(抗压强度、劈裂抗拉强度、抗折强度、轴心抗压强度、静力受压弹性模量)、干燥收缩、抗冻性、碳化、干湿循环的试验方法、结果评定和试验报告。

本标准适用于蒸压加气混凝土。

工程质量检测交流

意思基本没变，表述上略有变化。

4

术语和定义

2020版

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

试样 sample

用于进行检验的代表总体特性量值的少量物质。

注：试样包括蒸压加气混凝土砌块、蒸压加气混凝土板生产中同一模的砌块、端头块或板中锯取部分。

2.2

试件 specimen

从试样中按规定尺寸锯切的用于性能检验试验的小块物质。

2.3

平行试件 contrast specimen

与试件在同一块试样中同时锯切用于对比或留存的另一组试件。

工程质量检测交流

新标准增加了“术语和定义”一章

5

干密度、含水量、吸水率

2020版

仪器设备和试验室

3.1 仪器设备和试验室

- 3.1.1 电热鼓风干燥箱:最高温度 200 ℃。
- 3.1.2 托盘天平或磅秤:称量 2 000 g,感量 0.1 g。
- 3.1.3 钢板直尺:规格为 300 mm,分度值为 1 mm。
- 3.1.4 游标卡尺或数显卡尺:规格为 300 mm,分度值为 0.1 mm。
- 3.1.5 恒温水槽:水温(20±2)℃。
- 3.1.6 试验室:室温(20±5)℃。

工程质量检测交流

2008版

2.1 仪器设备

- 2.1.1 电热鼓风干燥箱:最高温度 200 ℃。
- 2.1.2 托盘天平或磅秤:称量 2 000 g,感量 1 g。
- 2.1.3 钢板直尺:规格为 300 mm,分度值为 0.5 mm。
- 2.1.4 恒温水槽:水温 15 ℃~25 ℃。

工程质量检测交流

新标准对设备的精确要求更高:

- 1、天平精度由1g改为0.1g;
- 2、钢板直尺的精度要求由0.5mm改为1mm;
- 3、增加了游标卡尺
- 4、恒温水槽的温度由(20±5)℃改为(20±2)℃
- 5、增加了试验室环境温度的要求:(20±5)℃

6

干密度、含水量、吸水率

2020版

试件外观要求与编号

3.2.3 试件表面应平整,不得有裂缝或明显缺陷,尺寸允许偏差应为 $\pm 1\text{ mm}$,平整度应不大于 0.5 mm ,垂直度应不大于 0.5 mm 。试件应逐块编号,从同一块试样中锯切出的试件为同一组试件,以“Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ…”表示组号;当同一组试件有上、中、下位置要求时,以下标“上、中、下”注明试件锯取的位置;当同一组试件没有位置要求,则以下标“1、2、3…”注明,以区别不同试件;平行试件以“Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ…”加注上标

工程质量检测交流

2.2.3 试件表面必须平整,不得有裂缝或明显缺陷,尺寸允许偏差为 $\pm 2\text{ mm}$;试件应逐块编号,标明锯取部位和发气方向。

工程质量检测交流

2008版

- 1、新标准尺寸允许偏差要求更加严格,由 $\pm 2\text{ mm}$ 改为 $\pm 1\text{ mm}$;
- 2、新标准增加了平整度和垂直度的要求;
- 3、新标准增加了试件编号规则。

例如:同一组试件的三块:↵

有位置要求的可以编号为Ⅰ_上, Ⅰ_中, Ⅰ_下;↵

没有位置要求的可以编号为Ⅰ₁, Ⅰ₂, Ⅰ₃,↵

该组试件的平行试件:↵

有位置要求的可以编号为 $I_{上}^{+}$ $I_{中}^{+}$ $I_{下}^{+}$ ↵

没有位置要求的可以编号为 I_1^{+} I_2^{+} I_3^{+} ↵

↵

工程质量检测交流

2008版

2.3 干密度和含水率试验步骤

2.3.1 取试件一组3块,逐块量取长、宽、高三个方向的轴线尺寸,精确至1 mm,计算试件的体积,并称取试件质量 M ,精确至1 g。

2.3.2 将试件放入电热鼓风干燥箱内,在 $(60\pm5)^{\circ}\text{C}$ 下保温24 h,然后在 $(80\pm5)^{\circ}\text{C}$ 下保温24 h,再在 $(105\pm5)^{\circ}\text{C}$ 下烘至恒质(M_0)。恒质指在烘干过程中间隔4 h,前后两次质量差不超过试件质量的0.5%。

工程质量检测交流

1新标准对长宽高的测量精度更高,由之前1mm改为0.1mm;

2关于恒量的标准有了变化,更加具体,直接是不应超过2g。

8

干密度、含水量、吸水率

2020版

吸水率试验步骤

3.4 吸水率试验步骤

3.4.1 取另一组试件放入电热鼓风干燥箱内,在 $(60\pm5)^{\circ}\text{C}$ 下保持24 h,然后在 $(80\pm5)^{\circ}\text{C}$ 下保持24 h,再在 $(105\pm5)^{\circ}\text{C}$ 下烘至恒质(M_0)。

3.4.2 试件在室内冷却6 h后,放入水温为 $(20\pm2)^{\circ}\text{C}$ 的恒温水槽内,然后加水至试件高度的1/3,保持24 h,再加水至试件高度的2/3,经24 h后,加水高出试件30 mm以上,保持24 h。

3.4.3 将试件从水中取出,用湿布抹去表面水分,立即称取每块质量(M_a),精确至1 g。

工程质量检测交流

2008版

2.4 吸水率试验步骤

2.4.1 取另一组3块试件放入电热鼓风干燥箱内,在 $(60\pm5)^{\circ}\text{C}$ 下保温24 h,然后在 $(80\pm5)^{\circ}\text{C}$ 下保温24 h,再在 $(105\pm5)^{\circ}\text{C}$ 下烘至恒质(M_0)。

2.4.2 试件冷却至室温后,放入水温为 $(20\pm5)^{\circ}\text{C}$ 的恒温水槽内,然后加水至试件高度的1/3,保持24 h,再加水至试件高度的2/3,经24 h后,加水高出试件30 mm以上,保持24 h。

2.4.3 将试件从水中取出,用湿布抹去表面水分,立即称取每块质量(M_g),精确至1 g。

工程质量检测交流

- 1、新标准关于试件冷却给出了明确的时间：6小时；
- 2、恒温水槽的温度精度要求更高：由 $(20\pm5)^{\circ}\text{C}$ 改为 $(20\pm2)^{\circ}\text{C}$ 。
- 3、新标准虽然没有在步骤中提出，但是吸水率也是要测量试件的长宽高，计算试件体积的，因为后面要计算试件的体积吸水率。

9

干密度、含水量、吸水率

2020版

含水率计算

3.5.2 质量含水率按式(2)计算：

$$W_s = \frac{M - M_0}{M_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

W_s ——质量含水率,用百分数(%)表示；

M ——试件烘干前的质量,单位为克(g)。

3.5.3 体积含水率按式(3)计算：

$$W_v = \frac{M - M_0}{1 \cdot (V/1000)} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

W_v ——体积含水率,用百分数(%)表示；

1 ——水在 20°C 时的密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3)。

工程质量检测交流

2008版

2.5.2 含水率按式(2)计算:

$$W_s = \frac{M - M_0}{M_0} \times 100$$

式中:

W_s ——含水率, %;

M_0 ——试件烘干后质量, 单位为克(g);

M ——试件烘干前质量, 单位为克(g)。

工程质量检测交流

新标准: 区分了质量含水率和体积含水率, 分别给出了计算公式

10

干密度、含水量、吸水率

2020版

吸水率计算

3.5.4 质量吸水率按式(4)计算:

$$W_r = \frac{M_s - M_0}{M_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

W_r ——质量吸水率, 用百分数(%)表示;

M_s ——试件吸水后质量, 单位为克(g)。

3.5.5 本积吸水率按式(5)计算:

$$W_v = \frac{M_s - M_0}{1 \cdot (V/1000)} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

W_v ——体积吸水率, 用百分数(%)表示;

1 ——水在 20℃时的密度, 单位为克每立方厘米(g/cm³)。

工程质量检测交流

2008版

2.5.3 吸水率按式(3)计算(以质量分数表示):

$$W_R = \frac{M_g - M_0}{M_0} \times 100$$

式中:

W_R ——吸水率, %;

M_0 ——试件烘干后质量, 单位为克(g);

M_g ——试件吸水后质量, 单位为克(g)。

工程质量检测交流

新标准：区分了质量吸水率和体积吸水率，分别给出了计算公式。

11 力学性能

2020版

仪器设备和试验室

4.1 仪器设备和试验室

4.1.1 材料试验机:精度(示值的相对误差)不应低于±2%,量程的选择应能使试件的预期最大破坏荷载处在全量程的20%~80%范围内。

4.1.2 托盘天平或磅秤:称量2 000 g,感量1g。

4.1.3 电热鼓风干燥箱:最高温度200℃。

4.1.4 钢板直尺:规格为300 mm,分度值为1 mm。

4.1.5 游标卡尺或数显卡尺:规格为300 mm,分度值为0.1 mm。

4.1.6 劈裂抗拉钢垫条的直径为75 mm,如图2所示。钢垫条与试件之间应垫以木质三合板垫层,垫层宽度应为15 mm~20 mm,厚3 mm~4 mm,长度不应短于试件边长,垫层不应重复使用。

4.1.7 变形测量仪表:精度不应低于0.001 mm,当使用镜式引伸仪时,允许精度不低于0.002 mm。

4.1.8 试验室:室温(20±5)℃。

工程质量检测交流

新标准增加了设备：游标卡尺；

新标准增加了试验室环境要求：(20±5)℃

12 抗压强度、抗劈裂强度试件

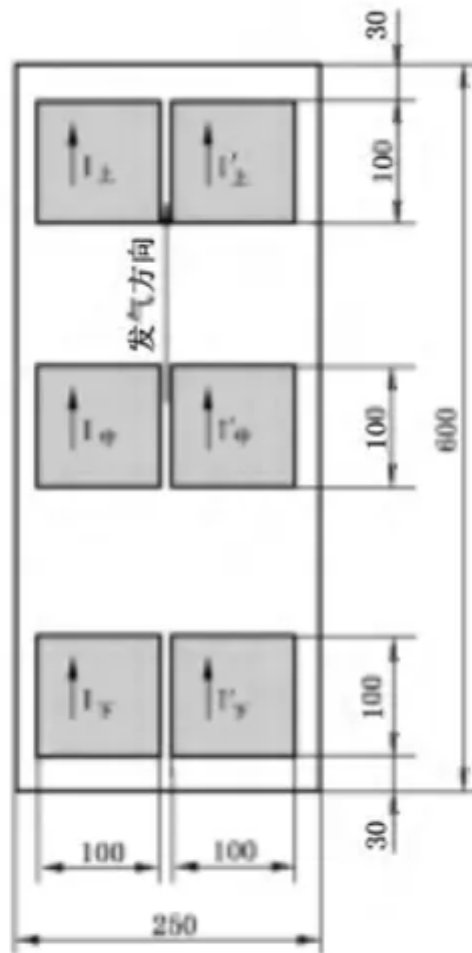


图 3 抗压强度、劈裂抗拉强度试件锯取示意图

工程质量检测交流

新标准增加了抗压强度的试件锯取示意图，它是以600mm*250mm*250mm试块为例，就是说尺寸比这个大的在一块试件上可以同锯取两组试件，一组当做平行试验试件。但是尺寸比这个小的还是只能一个试块锯取一组试件。

13 抗折试件

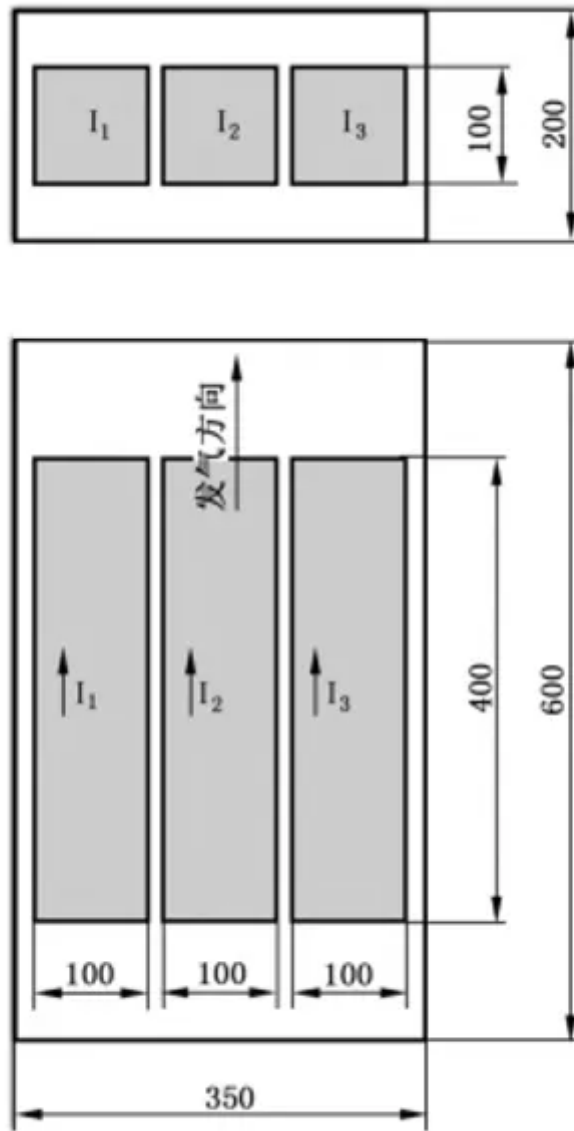


图 4 抗折强度试件锯取示意图

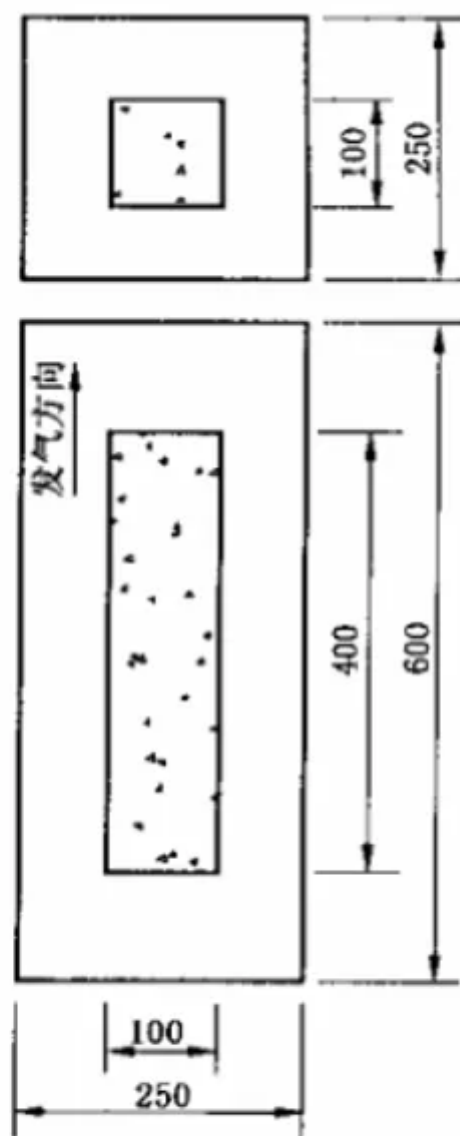


图 3 抗折强度试件锯取示意图

工程质量检测交流

新标准是以600mm*350mm*200mm试块为例，展示锯取示意图，就是说宽度大于等于350mm的在一块试件上可以同锯取3组试件。

14

力学性能试件要求

2020版

4.2.5 试件受压面的平整度应小于 0.1 mm，相邻面的垂直度应小于 1 mm。

工程质量检测交流

2008版

3.2.4 试件承压面的不平度应为每 100 mm 不超过 0.1 mm,承压面与相邻面的不垂直度不应超过 $\pm 1^{\circ}$ 。

工程质量检测交流

混凝土力学试验试件的平整度和垂直度的要求变了

15 力学性能试件尺寸和数量要求

2020版

4.2.6 试件数量如下:

- 抗压强度:100 mm×100 mm×100 mm 立方体试件 1 组,平行试件 1 组;
- 劈裂抗拉强度:100 mm×100 mm×100 mm 立方体试件 1 组,平行试件 1 组;
- 抗折强度:100 mm×100 mm×400 mm 棱柱体试件 1 组;
- 轴心抗压强度:100 mm×100 mm×300 mm 棱柱体试件 1 组;
- 静力受压弹性模量:100 mm×100 mm×300 mm 棱柱体试件 2 组。

工程质量检测交流

2008版

3.2.5 试件数量

- 抗压强度:100 mm×100 mm×100 mm 立方体试件一组 3 块;
- 劈裂抗拉强度:100 mm×100 mm×100 mm 立方体试件一组 3 块;
- 抗折强度:100 mm×100 mm×400 mm 棱柱体试件一组 3 块;
- 轴心抗压强度:100 mm×100 mm×300 mm 棱柱体试件一组 3 块;
- 静力受压弹性模量:100 mm×100 mm×300 mm 棱柱体试件一组 3 块。

工程质量检测交流

抗压强度和劈裂抗拉强度试验增加了平行试件1组的要求。

16 力学性能试件含水量要求

2020版

4.2.7 试件应在含水率 $(10\pm 2)\%$ 下进行试验。如果含水率超出以上范围时,宜在 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 条件下烘至所要求的含水率,并应在室内放置 6 h 以后进行抗压强度试验。

工程质量检测交流

2008版

3.2.6 试件含水状态

3.2.6.1 试件在含水率 8%~12% 下进行试验。

3.2.6.2 如果含水率超过上述规定范围,则在 $(60 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘至所要求的含水率。

工程质量检测交流

新标准增加烘干到所要求的含水率之后,“应在室内放置 6h 以后进行抗压强度试验”。

17

抗压强度非标准试件的允许尺寸

2020版

4.2.8 当受检样品尺寸不能满足抗压强度试验时,允许按以下尺寸制作:

- 100 mm×100 mm×50 mm,试件的受压面为 100 mm×100 mm;
- 50 mm×50 mm×50 mm,试件的受压面为 50 mm×50 mm;
- $\phi 100$ mm×100 mm,试件的受压面为 $\phi 100$ mm;
- $\phi 100$ mm×50 mm,试件的受压面为 $\phi 100$ mm。

工程质量检测交流

新增内容,允许非标准试件的使用,配合着 GB/T 11968-2020 中也给出了非标准件的尺寸效应系数。

18

力学试验试件尺寸测量精度要求

2020版

抗压←

4.3.1.2 测量试件的尺寸,精确至 0.1 mm,并计算试件的受压面积(A_1)。←

劈裂抗拉←

4.3.2.2 在试件中部划线定出劈裂面的位置,劈裂面垂直于制品发气方向,测量尺寸精确至 0.1 mm,计算劈裂面面积(A_2)。←

抗折←

4.3.3.2 在试件中部测量其宽度和高度,精确至 0.1 mm,←

轴心抗压←

4.3.4.2 在试件中部测量试件的边长精确至 0.1 mm,并计算试件的受压面积(A_3)。←

静力受压弹性模量←

b) 在试件中部测量试件的边长精确至 0.1 mm,并计算试件的横截面面积(A)。←

工程质量检测交流

抗压

3.3.1.2 测量试件的尺寸,精确至 1 mm,并计算试件的受压面积(A_1)。

劈裂抗拉

3.3.2.2 在试件中部划线定出劈裂面的位置,劈裂面垂直于制品发气方向,测量尺寸,精确至 1 mm,计算劈裂面面积(A_2)。

抗折

3.3.3.2 在试件中部测量其宽度和高度,精确至 1 mm。

轴心抗压

3.3.4.2 在试件中部测量试件的边长,精确至 1 mm,并计算试件的受压面积(A_3)。

静力受压弹性模量

3.3.5.3.2 在试件中部测量试件的边长,精确至 1 mm,并计算试件的横截面面积(A)。

工程质量检测交流

新标准对测量精度要求更高,将老标准的尺寸测量精度1mm的要求提高为0.1mm。

19

力学试验结果有效性

2020版

4.4.6 抗压强度和轴心抗压强度的计算精确至 0.1 MPa;抗拉强度和抗折强度的计算精确至 0.01 MPa;静力弹性模量的计算精确至 100 MPa。抗压强度试验中,如果实测含水率超出要求范围,则试验结果无效。

工程质量检测交流

2008版

3.4.6 抗压强度和轴心抗压强度的计算精确至 0.1 MPa;抗拉强度和抗折强度的计算精确至 0.01 MPa;静力弹性模量的计算精确至 100 MPa。

工程质量检测交流

新标准强调了抗压强度试验,含水率超出范围(8%~10%),则结果无效。

2020版

仪器设备和试验

- 5.1.1 立式收缩仪 精度为 0.005 mm。
- 5.1.2 收缩测量头：采用黄铜或不锈钢制成，如图 9 所示：
- 5.1.3 电热鼓风干燥箱：最高温度 200 ℃。
- 5.1.4 自控干燥收缩试验箱：最高工作温度 150 ℃，最高相对湿度 $(95\pm3)\%$ 。
- 5.1.5 天平：称量 500 g，感量 0.1 g。
- 5.1.6 干燥器。
- 5.1.7 干湿球温度计：最高温度 100 ℃。
- 5.1.8 恒温水槽：水温 $(20\pm2)^\circ\text{C}$ 。
- 5.1.9 试验室：室温 $(20\pm5)^\circ\text{C}$ 。

 工程质量检测交流

2008版

4.1 仪器设备

4.1.1 立式收缩仪 精度为 0.01 mm。

4.1.2 收缩头:采用黄铜或不锈钢制成,如图 8 所示:

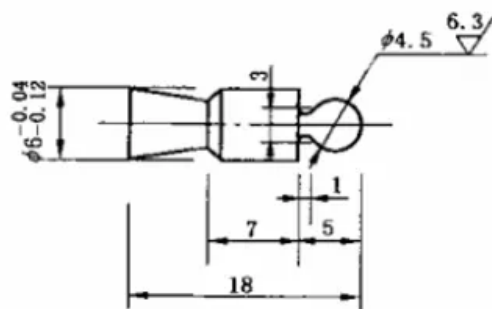


图 8 收缩头

4.1.3 电热鼓风干燥箱:最高温度 200 °C。

4.1.4 调温调湿箱:最高工作温度 150 °C,最高相对湿度(95±3)%。

4.1.5 天平:称量 500 g,感量 0.1 g。

4.1.6 干燥器。

4.1.7 干湿球温度计:最高温度 100 °C

4.1.8 恒温水槽:水温(20±2)°C。

工程质量检测交流

- 1、新标准对立式收缩仪的精度要求由以前的0.01mm提高为0.005mm.
- 2、增加了对试验室温度的要求: (20±5) °C

21

干燥收缩试验试件要求

2020版

5.2.2 试件尺寸为 40 mm×40 mm×160 mm,数量 1 组;尺寸允许偏差为(0,-1) mm,两个端面的平行度应为 0.1 mm。

工程质量检测交流

2008版

4.2.2 试件尺寸和数量

40 mm×40 mm×160 mm 一组 3 块;尺寸允许偏差为 0 mm。

工程质量检测交流

新标准增加了对试件两端面平行度的要求: 0.1mm

2020版

5.2.3 在试件的两个端面找到中心,并通过中心画出相互垂直的十字线。

5.2.4 在试件端面的中心部位涂抹粘结剂 直径范围约 10 mm,厚度约 1 mm。将收缩测量头中心线与

10

GB/T 11969—2020

试件端面十字线重合压实,静置 2 h 后,检查收缩头安装是否牢固,否则重装。在一端的收缩测量头粘结安装完全凝固后,再进行另一端的粘结安装。

 工程质量检测交流

2008版

4.2.3 试件处理

4.2.3.1 在试件的两个端面中心,各钻一个直径 6 mm~10 mm,深度 13 mm 孔洞。

4.2.3.2 在孔洞内灌入水玻璃水泥浆(或其他粘结剂),然后埋置收缩头,收缩头中心线应与试件中心线重合,试件端面必须平整。2 h 后,检查收缩头安装是否牢固,否则重装。

 工程质量检测交流

新标准不用钻孔,直接涂抹胶粘剂,固定收缩头。

2020版

5.3 试验步骤

- 5.3.1 试件放置 1 d 后, 浸入水温为 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 恒温水槽中, 水面应高出试件 30 mm, 保持 72 h。
- 5.3.2 将试件从水中取出, 用湿布抹去表面水分, 并将收缩测量头擦干净, 立即称取试件的质量。
- 5.3.3 用标准杆调整仪表原点 (一般可取 2.000 mm) 然后按标明的测试方向立即测定试件初始长度, 记下初始千分表读数。
- 5.3.4 试件长度测试误差为 $\pm 0.005 \text{ mm}$, 称取质量误差为 $\pm 0.1 \text{ g}$ 。
- 5.3.5 将试件放入温度为 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 $(45 \pm 5)\%$ 的干燥收缩试验箱中。
- 5.3.6 试验的前 5 d 每天将试件在 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的房间内测量长度 1 次, 以后每隔 4 d 测量长度 1 次, 直至质量变化小于 0.1% 为止, 测量前需校准仪器原点, 要求每组试件在 10 min 内测完。
- 5.3.7 每测量 1 次长度, 应同时称取试件的质量。
- 5.3.8 试验结束, 将试件按 3.3.2 烘至恒质, 并称取质量。

工程质量检测交流

2008版

4.3 试验步骤

4.3.1 标准试验方法

- 4.3.1.1 试件放置 1 d 后, 浸入水温为 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 恒温水槽中, 水面应高出试件 30 mm, 保持 72 h。
- 4.3.1.2 将试件从水中取出, 用湿布抹去表面水分, 并将收缩头擦干净, 立即称取试件的质量。
- 4.3.1.3 用标准杆调整仪表原点 (一般取 5.00 mm) 然后按标明的测试方向立即测定试件初始长度, 记下初始百分表读数。
- 4.3.1.4 试件长度测试误差为 $\pm 0.01 \text{ mm}$, 称取质量误差为 $\pm 0.1 \text{ g}$ 。
- 4.3.1.5 将试件放在温度为 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 $(43 \pm 2)\%$ 的调温调湿箱中。
- 4.3.1.6 试验的前五天每天将试件在 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的房间内测长度一次, 以后每隔 4 d 测长度一次, 直至质量变化小于 0.1% 为止, 测前需校准仪器原点, 要求每组试件在 10 min 内测完。
- 4.3.1.7 每测一次长度, 应同时称取试件的质量。
- 4.3.1.8 试验结束, 将试件按 2.3.2 烘至恒质, 并称取质量。

4.3.2 快速试验法

- 4.3.2.1 同 4.3.1.1。
- 4.3.2.2 同 4.3.1.2。
- 4.3.2.3 同 4.3.1.3。
- 4.3.2.4 同 4.3.1.4。
- 4.3.2.5 将试件置于调温调湿箱内, 控制箱内温度为 $(50 \pm 1)^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 $(30 \pm 2)\%$ (当箱内湿度至 35% 左右时, 放入盛有氯化钙饱和溶液的瓷盘, 用以调节箱内湿度; 如果湿度不易下降时, 用无水氯化钙调节)。
- 4.3.2.6 试验的前二天每 4 h 从箱内取出试件测长度一次, 以后每天测长度一次。当试件取出后应立即放入无吸湿剂的干燥器中, 在 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的房间内冷却 3 h 后进行测试。测前须校准仪器的百分表原点, 要求每组试件在 10 min 内测完。
- 4.3.2.7 按 4.3.2.5、4.3.2.6 所述反复进行干燥、冷却和测试, 直到质量变化小于 0.1% 为止。
- 4.3.2.8 每测一次长度, 应同时称取试件的质量。
- 4.3.2.9 试验结束, 将试件按 2.3.2 烘至恒质, 并称取质量。

工程质量检测交流

- 1、新标准去掉了快速法;
- 2、新标准标准杆的调整原点变了: 由 5.00mm 改为 2.000mm;
- 3、新标准试件长度测量误差要求更高了, 由 $\pm 0.01 \text{ mm}$ 改为 $\pm 0.005 \text{ mm}$

2020版

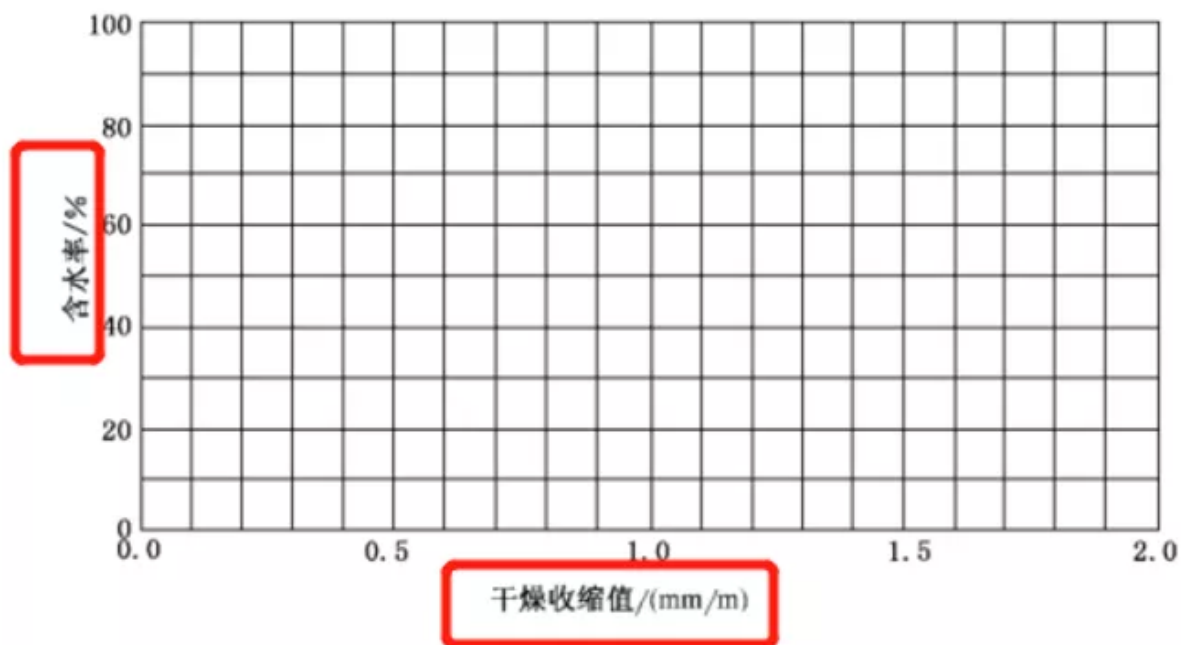


图 11 干燥收缩特性曲线绘制格式

工程质量检测交流

2008版

4.4.4.3 以三块试件在各测试点的收缩值和含水率的算术平均值(精确至 0.01 mm/m),在图 10 中描绘出对应于含水率的干燥收缩曲线。

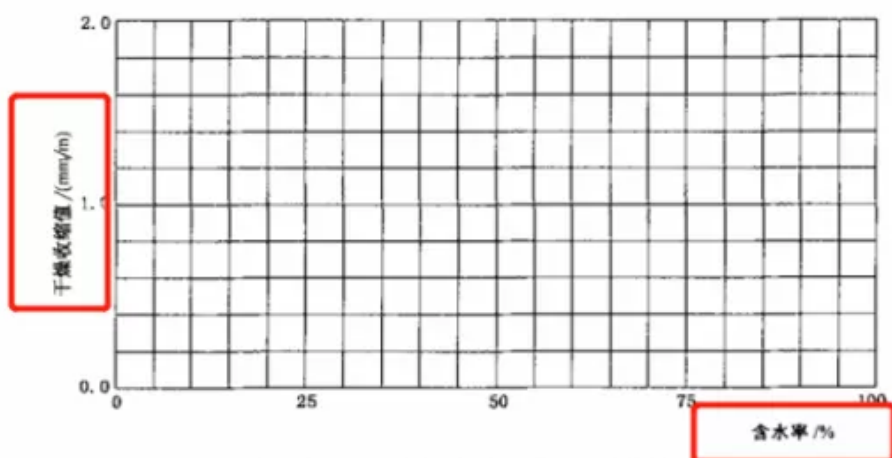


图 10 干燥收缩特性曲线绘制格式

工程质量检测交流

新标准将曲线的横纵坐标位置变了

25 抗冻性

2020版

6 抗冻性

6.1 仪器设备及试验室

6.1.1 低温箱或冷冻室:最低工作温度 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下。

6.1.2 恒温恒湿室或恒温恒湿箱:温度 $(20\pm5)\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度 95%。

6.1.3 恒温水槽:水温 $(20\pm2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.4 托盘天平或磅秤:称量 2 000 g,感量 1 g。

6.1.5 电热鼓风干燥箱:最高温度 $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.6 游标卡尺或数显卡尺:规格为 300 mm,分度值为 0.1 mm。

6.1.7 试验室:室温 $(20\pm5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

工程质量检测交流

2008版

5 抗冻性

5.1 仪器设备

5.1.1 低温箱或冷冻室:最低工作温度 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下。

5.1.2 恒温水槽:水温 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.3 托盘天平或磅秤:称量 $2\ 000\text{ g}$,感量 1 g 。

5.1.4 电热鼓风干燥箱:最高温度 $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

工程质量检测交流

- 1、新标准增加了恒温恒湿室(箱):
温度 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$,相对湿度95%;
- 2、新标准对恒温水槽的控温精度要求更高:
由 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 变为 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$;
- 3、新标准增加了游标卡尺;
- 4、新标准增加了试验室温度要求: $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$

26 抗冻性

2020版

6.2 试件

6.2.1 试件制备按3.2.1、3.2.2、3.2.3、3.2.4和4.2.4进行,试件锯取部位如图3所示。

6.2.2 试件尺寸和数量如下:

—— $100\text{ mm}\times 100\text{ mm}\times 100\text{ mm}$ 立方体冻融试件1组;

—— $100\text{ mm}\times 100\text{ mm}\times 100\text{ mm}$ 立方体平行试件1组;

1组冻融试件用于冻融循环试验;1组平行试件用于测定试验前含水率、干密度及抗压强度。

工程质量检测交流

2008版

5. 2 试件

5. 2. 1 试件按试件制备按2. 2. 1、2. 2. 2和2. 2. 3进行。

5. 2. 2 试件尺寸和数量

100 mm×100 mm×100 mm立方体试件一组3块。

工程质量检测交流

- 1、新标准增加了恒温恒湿室（箱）：
温度（ 20 ± 5 ）℃，相对湿度95%；
- 2、新标准对恒温水槽的控温精度要求更高：
由（ 20 ± 5 ）℃变为（ 20 ± 2 ）℃；
- 3、新标准增加了游标卡尺；
- 4、新标准增加了试验室温度要求：（ 20 ± 5 ）℃

6.3 试验步骤

6.3.1 用游标卡尺或数显卡尺测量冻融试件和平行试件长、宽、高的轴线尺寸,精确至 0.1 mm,并计算体积和受压面积(A_1)。

6.3.2 将冻融试件和平行试件浸入水温为 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 恒温水槽保持 48 h,前 24 h 水面位于冻融试件和平行试件的一半高度,后 24 h 水面应高出冻融试件和平行试件 30 mm。然后取出放入密封的塑料袋中静置 24 h。

6.3.3 从塑料密封袋中取出冻融试件并立即称取质量(M_{10}),精确至 1 g,然后放入预先降温至 $(-15\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的低温箱或冷冻室中木制托架上,试件与试件之间及其试件与箱壁间距不应小于 50 mm,当温度再次降至 -15°C 时记录时间并保持不少于 8 h 后取出。

6.3.4 取出的冻融试件放入温度 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 95%的恒温恒湿室或恒温恒湿箱中木制托架上,试件与试件之间及其试件与箱壁间距不应小于 50 mm,并保持不少于 6 h。

6.3.5 以冻 8 h 和融 6 h 作为一次冻融循环,以此冻融循环 15 次。

6.3.6 在冻融试件开始冷冻时,平行试件也从塑料密封袋中取出并立即称取质量(M_{20}),精确至 1 g,然后放入温度 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 95%的恒温恒湿室或恒温恒湿箱中木制托架上,试件与试件之间及其试件与箱壁间距不应小于 50 mm,直至冻融试件完成 15 次冻融循环。

6.3.7 每隔 5 次循环后检查并记录试件在冻融过程中的破坏情况。

6.3.8 冻融试验过程中,如发现冻融试件呈破碎、剥落等明显破坏现象,应取出冻融试件,停止冻融试验,并记录冻融次数、称取冻融试件的湿质量(M_{1w})。

6.3.9 循环过程中如遇试验中断,应将冻融试件置于温度 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 95%的恒温恒湿室或恒温恒湿箱中,等待恢复试验。

6.3.10 冻融循环试验结束,应立即称取冻融试件的湿质量(M_{1w}),同时称取平行试件的湿质量(M_{2w}),精确至 1 g。

6.3.11 将完成冻融后的冻融试件和平行试件放在电热鼓风干燥箱内,在 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下保持 24 h,然后在 $(80\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下保持 24 h,再在 $(105\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘至恒质,密封冷却至室温后,立即称取质量(M_{1d} , M_{2d}),精确至 1 g。

6.3.12 将冻融循环试验后并经烘干的冻融试件和平行试件按 4.3.1 有关规定测定抗压强度(f_{1d} 和 f_{2d})。

5.3 试验步骤

5.3.1 将冻融试件放在电热鼓风干燥箱内，在 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下保温24h，然后在 $(80\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下保温24h，再在 $(105\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘至恒质。

5.3.2 试件冷却至室温后，立即称取质量，精确至1g，然后浸入水温为 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 恒温水槽中，水面应高出试件30mm，保持48h。

5.3.3 取出试件，用湿布抹去表面水分，放入预先降温至 -15°C 以下的低温箱或冷冻室中，其间距不小于20 mm，当温度降至 -18°C 时记录时间。在 $(-20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下冻6h取出，放入水温为 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的恒温水槽中，融化5h作为一次冻融循环，如此冻融循环15次为止。

5.3.4 每隔5次循环检查并记录试件在冻融过程中的破坏情况。

5.3.5 冻融过程中，发现试件呈明显的破坏，应取出试件，停止冻融试验，并记录冻融次数。

5.3.6 将经15次冻融后的试件，放入电热鼓风干燥箱内，按5.3.1规定烘至恒质。

5.3.7 试件冷却至室温后，立即称取质量，精确至1g。

5.3.8 将冻融后试件按3.3.1有关规定，进行抗压强度试验。

 工程质量检测交流

整个抗冻性试验完全变了，请认真阅读新标准的条款，按照步骤进行该试验。

6.4 结果计算与评定

6.4.1 冻融试验前的含水率按式(13)计算:

$$W_0 = \frac{M_{20} - M_{2d}}{M_{2d}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(13)$$

式中:

W_0 ——冻融试验前的含水率,用百分数(%)表示;

M_{20} ——冻融试件试验前(从密封袋中取出时)平行试件的湿质量,单位为克(g);

M_{2d} ——冻融试验后平行试件的干质量,单位为克(g)。

6.4.2 冻融试验后的含水率按式(14)计算:

$$W_d = \frac{M_{1w} - M_{1d}}{M_{1d}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(14)$$

式中:

W_d ——冻融试验后的含水率,用百分数(%)表示;

M_{1w} ——冻融试验后冻融试件的湿质量,单位为克(g);

M_{1d} ——冻融试验后冻融试件的干质量,单位为克(g)。

6.4.3 冻融试验前冻融试件的等效干质量按式(15)计算:

$$m_{1d} = \frac{M_{2d}}{M_{20}} \times M_{30} \quad \dots\dots\dots(15)$$

式中:

m_{1d} ——冻融试验前冻融试件的等效干质量,单位为克(g);

M_{30} ——冻融试件试验前的湿质量,单位为克(g)。

6.4.4 质量损失按式(16)计算:

$$M_m = \frac{m_{1d} - M_{1d}}{m_{1d}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(16)$$

式中:

M_m ——质量损失,用百分数(%)表示。

6.4.5 抗压强度损失按式(17)计算。

$$F_m = \frac{f_{2d} - f_{1d}}{f_{2d}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(17)$$

式中:

F_m ——抗压强度损失,用百分数(%)表示;

f_{1d} ——冻融试验后冻融试件的抗压强度,单位为兆帕(MPa);

f_{2d} ——冻融试验后平行试件的抗压强度,单位为兆帕(MPa)。

6.4.6 抗冻性按冻融质量损失平均值和抗压强度损失平均值进行评定,精确至0.1%。

5.4 结果计算与评定

5.4.1 质量损失率按式(11)计算:

$$M_m = \frac{M_0 - M_s}{M_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中:

M_m ——质量损失率, %;

M_0 ——冻融试件试验前的干质量, 单位为克(g);

M_s ——经冻融试验后试件的干质量, 单位为克(g)。

5.4.2 冻后试件的抗压强度按式(4)计算。

5.4.3 抗冻性按冻融试件的质量损失率平均值和冻后的抗压强度平均值进行评定。质量损失率精确至0.1%。

工程质量检测交流

新标准抗冻性的试验结果:

- 1、增加了冻融前和冻融后含水率计算;
- 2、增加了等效干质量的概念和计算式;
- 3、增加了抗压强度损失的概念和计算公式;

29 碳化

2020版

7 碳化

7.1 仪器设备、试剂和试验室

7.1.1 游标卡尺或数显卡尺:规格为300 mm,分度值为0.1 mm。

7.1.2 自控碳化试验箱:相对湿度(55±5)%,二氧化碳浓度(质量分数)为(20±3)%;或人工碳化箱:下部设有进气孔,上部设有排气孔,且有湿度观察装置,盖(门)应严密。

7.1.3 二氧化碳钢瓶。

7.1.4 转子流量计。

7.1.5 气体分析仪。

7.1.6 电热鼓风干燥箱:最高温度200℃。

7.1.7 托盘天平或磅秤:称量2000 g,感量1 g。

7.1.8 干湿球温度计:最高温度100℃。

7.1.9 二氧化碳气体:浓度大于80%(质量分数)。

7.1.10 钠石灰。

7.1.11 工业用硝酸镁(保湿剂)。

7.1.12 质量分数1%酚酞溶液:用浓度(质量分数)为70%的乙醇配制。

7.1.13 质量分数30%氢氧化钾溶液。

7.1.14 试验室:室温(20±5)℃。

工程质量检测交流

2008版

6 碳化

6.1 仪器设备和试剂

6.1.1 碳化箱:下部设有进气孔,上部设有排气孔,且有湿度观察装置,盖(门)必须严密。

6.1.2 二氧化碳钢瓶。

6.1.3 转子流量计。

6.1.4 气体分析仪。

6.1.5 电热鼓风干燥箱:最高温度 200℃。

6.1.6 托盘天平或磅秤:称量 2 000 g,感量 1 g。

6.1.7 干湿球温度计:最高温度 100℃。

6.1.8 二氧化碳气体:浓度(质量分数)大于 80%。

6.1.9 钠石灰。

6.1.10 工业用硝酸镁(保湿剂)。

6.1.11 质量分数 1%酚酞溶液:用浓度(质量分数)为 70%的乙醇配制。

6.1.12 质量分数 30%氢氧化钾溶液。

工程质量检测交流

- 1、增加了7.1.1条,游标卡尺
- 2、碳化箱:增加了一种自控碳化试验箱,
- 3、增加了实验室温度要求:(20 ± 5)℃

30 碳化

2020版

7.2.1 试件制备按 3.2.1 和 3.2.3 进行。

7.2.2 试件在同一块制品中心部分,沿制品发气方向中心部分的上、中、下顺序相邻部位锯取 2 组试件。用于碳化后做抗压强度检验的试件和平行试件应在同一块试样中锯取,锯取部位如图 12 所示。其他用于碳化程度检验的试件参照图 12 锯取

工程质量检测交流

2008版

6.2 试件

6.2.1 试件制备按2.2.1和2.2.3进行。

6.2.2 试件在同一块制品中心部分，沿制品发气方向中心部分的上、中、下顺序相邻部位锯取两组试件。相邻对应两组试件锯取部位如图11所示。

工程质量检测交流

新标准特别强调了试验组和平行组试件要在同一试块中锯取，这里的试验组和平行组是指用于碳化后抗压强度的对比且给出了碳化程度试验的取样方式。

31 碳化

2020版

7.2.3 试件数量为 $100\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ 立方体试件 5 组。其中 1 组用于测定碳化后抗压强度，1 组为平行试件，另外 3 组用于碳化程度检查。

工程质量检测交流

2008版

6.2.3 试件数量

$100\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ 立方体试件五组共15块。一组3块为对比试件；四组12块为碳化试件，其中三组9块用于碳化深度检查，一组3块用于测定碳化后强度。

工程质量检测交流

表述有差异，数量及要求没变。

32 碳化

2020版

7.3 试验条件

7.3.1 碳化过程的相对湿度规定值为 $(55 \pm 5)\%$ ：

a) 当采用自控碳化试验箱时，可将相对湿度调到规定值；

b) 当采用人工碳化装置时，空气和二氧化碳分别通过盛有硝酸镁（保湿剂）过饱和溶液（以 1 kg 工业纯硝酸镁，200 mL 水的比例配制）的广口瓶，以控制介质湿度。应经常保持溶液中有硝酸镁固相存在。

工程质量检测交流

6.3 试验条件

6.3.1 湿度

碳化过程的相对湿度为 $(55\pm 5)\%$ 。

空气和二氧化碳分别通过盛有硝酸镁(保湿剂)过饱和溶液(以1kg工业纯硝酸镁, 200 mL水的比例配制)的广口瓶, 以控制介质湿度。应经常保持溶液中有硝酸镁固相存在。

工程质量检测交流

增加自控碳化试验箱要求。

33 碳化

7.3.2 二氧化碳浓度规定值为 $(20\pm 3)\%$ (质量分数):

a) 当采用自控碳化试验箱时, 可将二氧化碳浓度调到规定值;

b) 当采用人工碳化装置时, 可按以下程序控制:

- 1) 如图13所示, 装配人工碳化装置, 分别调节二氧化碳钢瓶和空气压缩机上的针形阀, 通过流量计控制二氧化碳浓度(质量分数)为 $(20\pm 3)\%$;

工程质量检测交流

6.3.2 二氧化碳浓度

6.3.2.1 二氧化碳浓度的测定

每隔一定时期对箱内的二氧化碳浓度作一次测定, 一般在第一、二天每隔2h测定一次, 以后每隔4h测定一次。并根据测得的二氧化碳浓度, 随时调节其流量, 保湿剂也应经常予以更换。

二氧化碳浓度采用气体分析仪测定, 精确至1%(质量分数)。

6.3.2.2 二氧化碳浓度的调节和控制

如图12所示, 装配人工碳化装置, 分别调节二氧化碳钢瓶和空气压缩机上的针形阀, 通过流量计控制二氧化碳浓度为 $(20\pm 3)\%$ (质量分数)。

工程质量检测交流

增加自控碳化试验箱条件下的二氧化碳浓度调节方式。

34 碳化

7.4 试验步骤

7.4.1 用游标卡尺或数显卡尺测量测定碳化后抗压强度的试件和平行试件长、宽、高的轴线尺寸,精确至 0.2 mm。

7.4.2 全部试件放入温度 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的电热鼓风干燥箱内,烘至恒质。电热鼓风干燥箱内需放入适量的钠石灰,以吸收箱内的二氧化碳。

工程质量检测交流

2008版

6. 4 试验步骤

6. 4. 1 试件放入温度 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的电热鼓风干燥箱内,烘至恒质。电热鼓风干燥箱内需放入适量的钠石灰,以吸收箱内的二氧化碳。

工程质量检测交流

新标准增加7.4.1条内容：在碳化之前要提前测定“用于碳化后检测抗压强度的试验组试件和平行组试件的长宽高，精确到0.2mm”

35 碳化

2020版

7.4.4 取1组测定碳化后抗压强度的试件和3组用于碳化程度检查的试件放入碳化箱进行碳化,试件间隔不得小于20 mm。4 d后,每天取1块用于碳化程度检查的试件劈开,用1%(质量分数)酚酞溶液测定碳化深度,直至试件中心不显红色,则认为已完全碳化。此时,取测定碳化后抗压强度的试件放入温度 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的电热鼓风干燥箱内烘至恒质,按4.3.1有关规定测定其碳化后的抗压强度 (f_{ed}) 。

工程质量检测交流

2008版

6. 4. 3 其余四组试件放入碳化箱进行碳化,试件间隔不得小于20mm。4d后,每天取一块试件劈开,用1%(m/m)酚酞溶液测定碳化深度,直至试件中心不显红色,则认为试件已完全碳化。此时,取一组试件按3. 3. 1有关规定测定其碳化后的抗压强度 (f_c) 。

工程质量检测交流

新标准更加严谨的说明,要测定抗压强度的试件是需要在碳化前就特别标明的,因他和平行组试件必须是出自同一试块。

36 干湿循环

8.1 仪器设备和试验室

8.1.1 电热鼓风干燥箱:最高温度 200 °C。

8.1.2 恒温水槽或水箱:水温(20±5)°C。

8.1.3 托盘天平或磅秤:称量 2 000 g,感量 1 g。

8.1.4 游标卡尺或数显卡尺:规格为 300 mm,分度值为 0.2 mm。

8.1.5 试验室:室温(20±5)°C。

7. 1 仪器设备

7. 1. 1 电热鼓风干燥箱: 最高温度200°C。

7. 1. 2 恒温水槽或水箱: 水温(20±5)°C。

7. 1. 3 托盘天平或磅秤: 称量2000g, 感量1g。

7. 1. 4 钢板直尺: 规格为300 mm, 精度为0.5mm。

钢板直尺换成了游标卡尺或数显卡尺

增加了8.1.5条, 试验室要求: 室温 (20±5) °C

8.3 试验步骤

8.3.1 取试件和平行试件一起放入电热鼓风干燥箱内,在 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘至恒质,用游标卡尺或数显卡尺测量长、宽、高的轴线尺寸,精确至0.1 mm。平行试件密封置于室内。

8.3.2 将试件在 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的室内冷却20 min,然后放入钢丝网箱(恒温水槽或水箱)内,并浸入水温为 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的水中。水高出试件上表面30 mm,保持5 min后取出,放在室内晾干30 min,放入电热鼓风干燥箱内,在 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘7 h,在室内冷却20 min,作为1次干湿循环,以此干湿循环15次。当试验中断时,试件应烘干状态置于室内等待继续试验。

8.3.3 经15次干湿循环后的试件,继续在 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘至恒质,取出并密封冷却至室温。

8.3.4 将干湿循环后试件和平行试件按4.3.2的有关规定,分别进行劈裂抗拉强度试验,并计算各组劈裂抗拉强度平均值 f'_{ts} 和 f_{ts} 。

工程质量检测交流

2008版

7.3 试验步骤

7.3.1 将二组试件,其中一组为对比试件,一起放入电热鼓风干燥箱内,在 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘至恒质。

7.3.2 取其中一组3块,在 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的室内冷却20 min,然后放入钢丝网箱(恒温水槽或水箱)内,并浸入水温为 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的水中。水高出试件上表面30 mm,保持5 min后取出,放在室内晾干30 min。再放入电热鼓风干燥箱内,在 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘7 h,即在 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘7 h,冷却20 min,放入 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 水中5 min作为一次干湿循环。如此反复15次为止。

7.3.3 经15次干湿循环后的试件,继续在 $(60\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下烘至恒质,然后关闭电源,打开干燥箱,使试件冷却至室温。

7.3.4 将干湿循环后试件和另一组对比试件按3.3.2的有关规定,分别进行劈裂抗拉强度试验,并计算其3块试件劈裂抗拉强度平均值 f'_{ts} 和 f_{ts} 。

工程质量检测交流

- 1、增加用游标卡尺测量试件长宽高的步骤;
- 2、增加了对平行试件的保存方式的说明:密封至于室内;
- 3、增加对试验中断的处理意见;
- 4、干湿循环后,冷却方式发生变化;

38 报告

2020版

c) 试件编号、尺寸及数量;

d) 试验条件;

e) 所用的主要试验仪器;

f) 试验结果:每项性能试验的单个值和每组的算术平均值。同时给出相应的含水率和干密度。干燥收缩试验还应给出干燥收缩曲线图;

g) 试验单位、试验人、报告审核人、日期及其他。

工程质量检测交流

2008版

e) 所用的主要试验仪器;

f) 试验结果: 每项性能试验的单个值和每组的算术平均值。同时给出相应的含水率和**体积密度**。干燥收缩试验还应给出干燥收缩曲线图;

g) 试验单位、试验人、报告审核人、日期及其他。

工程质量检测交流

表述有区别, 更加严谨, 呼应前面的试验方法 (3.3干密度测定) 和计算 (3.5干密度计算公式)

免费领**工程材料检测**看视频

请扫描下方二维码
添加老师微信后回复
工程材料检测视频



(工作时间 : 8 : 00-19 : 00)

END

2021

8/9月

全国工程质量检测
实操培训班

- | | | |
|---|-----------------------------|----------------|
| 1 | 全国道路材料检测培训班
(配合比设计专班) | 8.16
/ 8.19 |
| 2 | 全国水利工程质量检测
(岩土工程类)实操培训班 | 8.18
/ 8.22 |
| 3 | 全国消防行业资质、消防评估
及现场检测实操培训班 | 8.20
/ 8.24 |
| 4 | 全国室内环境检测技术
实操培训班 | 8.27
/ 8.31 |
| 5 | 全国防雷装置检测实操班
(广西专场) | 9.02
/ 9.05 |
| 6 | 全国建筑结构鉴定技术
培训班 | 9.09
/ 9.12 |

报名
联系

邓老师

18086691063

微信添加了中岩培训其他老师的不用重复添加



扫码报名

喜欢此内容的人还喜欢

警示 | 一检测公司弄虚作假被顶格处罚

质量与认证

混凝土试块强度能否作为界定混凝土质量责任的依据？

土木工程检测

超声波在水利工程质量检测的作用

水利工程质量