

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2017年工程建设标准规范制修订及相关工作计划〉的通知》（建标〔2016〕248号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和符号；3. 混凝土加速养护法；4. 砂浆促凝压蒸法；5. 扭矩测试法；6. 早龄期法；7. 混凝土强度关系式的建立与强度的推定。

本标准修订的主要技术内容是：1. 增加混凝土微波养护法推定混凝土强度的试验方法；2. 增加扭矩测试法推定混凝土强度的试验方法。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市北三环东路30号，邮政编码：100013）。

本标准起草单位：

中国建筑科学研究院有限公司

中建二局第三建筑工程有限公司

衡水积土科技有限公司

贵州中建建筑科研设计院有限公司

重庆建工市政交通工程有限责任公司

重庆建工住宅建设有限公司

河北麒麟建筑科技发展有限公司

浙江宇博新材料有限公司

重庆市建筑科学研究院有限公司

台州四强新型建材有限公司

北京灵感科技有限公司

中国十九冶集团有限公司

重庆中科建设（集团）有限公司

本标准主要起草人员：

张秀芳 张仁瑜 徐 焯 赵志强 钟安鑫 陈怡宏

杨 翔 黄 靖 梁 彬 周 伟 张京街 杨晓华

朱效荣 蔡仲斌 黄一峰

本标准主要审查人员：

王桂玲 陈家珑 石云兴 兰明章 赵顺增 张日红

张俊生 管小军 李美利 高金枝

住房城乡建设部信息中心
浏览专用

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	混凝土加速养护法	4
3.1	一般规定	4
3.2	设备	4
3.3	混凝土水养护试验方法	5
3.4	混凝土微波养护试验方法	6
4	砂浆促凝压蒸法	8
4.1	一般规定	8
4.2	设备	8
4.3	促凝剂	9
4.4	促凝压蒸试验方法	10
5	扭矩测试法	12
5.1	一般规定	12
5.2	设备	12
5.3	扭矩测试方法	13
6	早龄期法	14
7	混凝土强度关系式的建立与强度的推定	15
附录 A	混凝土强度关系式的建立方法	17
	本标准用词说明	19
	引用标准名录	20

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Concrete Accelerated Curing Method	4
3.1	General Requirements	4
3.2	Equipments	4
3.3	Concrete Water Curing Test Method	5
3.4	Concrete Microwave Curing Test Method	6
4	Mortar Accelerated Setting with Autoclaved Curing Method	8
4.1	General Requirements	8
4.2	Equipments	8
4.3	Accelerated Setting Admixture	9
4.4	Accelerated Setting with Autoclaved Curing Test Method	10
5	Torque Method	12
5.1	General Requirements	12
5.2	Equipments	12
5.3	Torque Test Method	13
6	Early-age Method	14
7	Establishment of the Compressive Strength of Concrete Equation and Derivation of Compressive Strength	15
Appendix A	Establishment Methods of the Compressive Strength of Concrete Equation	17

Explanation of Wording in This Standard 19
List of Quoted Standards 20

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

1 总 则

1.0.1 为规范早期推定混凝土强度试验方法，达到早期控制混凝土质量的目的，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于混凝土强度的早期推定、混凝土生产中的强度控制以及混凝土配合比调整的辅助设计。

1.0.3 早期推定混凝土强度试验方法除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 加速养护 accelerated curing

采用水养护、微波养护的方法养护混凝土试件，以测得加速养护混凝土试件抗压强度。

2.1.2 水养护法 water curing method

混凝土试件浸入一定温度的水中养护，测得加速养护混凝土试件抗压强度，以此推定标准养护 28d 混凝土抗压强度的方法。

2.1.3 沸水法 boiling water method

混凝土试件脱模后，浸入沸水中养护，测得加速养护混凝土试件抗压强度，以此推定标准养护 28d 混凝土抗压强度的方法。

2.1.4 热水法 heated water method

混凝土试件成型、密封后，带模浸入一定温度的热水中养护，测得加速养护混凝土试件抗压强度，以此推定标准养护 28d 混凝土抗压强度的方法。

2.1.5 温水法 warm water method

混凝土试件成型、密封后，带模浸入一定温度的温水中养护，测得加速养护混凝土试件抗压强度，以此推定标准养护 28d 混凝土抗压强度的方法。

2.1.6 微波养护法 microwave curing method

混凝土试件带模置于微波炉中加热养护，测得加速养护混凝土试件抗压强度，以此推定标准养护 28d 混凝土抗压强度的方法。

2.1.7 砂浆促凝压蒸法 mortar accelerated setting with autoclaved curing method

筛取混凝土拌合物中的砂浆，加入促凝剂后成型，砂浆试件

带模置于高温高压中养护，测得压蒸养护砂浆试件抗压强度，以此推定标准养护 28d 混凝土抗压强度的方法。

2.1.8 扭矩测试法 torque method

设定混凝土原材料参数，通过测试混凝土拌合物的扭矩值，推定标准养护 28d 混凝土抗压强度的方法。

2.1.9 早龄期法 early-age method

以 3d 或 7d 标准养护混凝土抗压强度推定标准养护 28d 混凝土抗压强度的方法。

2.1.10 加速试验周期 accelerated testing period

从加水拌合、成型、加速养护至破型前的时间总和。

2.2 符 号

a 、 b ——回归系数；

$f_{cu,i}$ ——第 i 组标准养护 28d 混凝土试件抗压强度值；

$f_{cu,i}^a$ ——第 i 组加速养护混凝土（压蒸养护砂浆）试件抗压强度值；

f_{cu}^a ——加速养护混凝土（压蒸养护砂浆）试件抗压强度值；

$f_{cu,i}^c$ ——第 i 组标准养护 28d 混凝土抗压强度的推定值；

f_{cu}^c ——标准养护 28d 混凝土抗压强度的推定值；

$m_{f_{cu}}$ —— n 组标准养护 28d 混凝土抗压强度的平均值；

n ——试件组数；

r ——回归方程的相关系数；

S^* ——回归方程的剩余标准差。

3 混凝土加速养护法

3.1 一般规定

3.1.1 本方法适用于采用水养护、微波养护方式对混凝土试件进行加速养护。加速养护试验应在标准试验条件下进行，标准试验条件的环境温度应为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

3.1.2 混凝土试件水养护前，加速养护箱内水温应达到规定要求，且箱内各处水温相差不应超过 2°C 。

3.1.3 加速养护箱内的水温应于浸放试件后 15min 内恢复到规定温度。

3.1.4 在水养护期间内，应连续或定时测定并记录养护水的温度。

3.1.5 对于具有温度自动控制装置的加速养护箱，还应采用独立于温度自动控制装置之外的温度计或其他测温装置校核水的温度。

3.1.6 首先应按照本标准第 7 章的规定建立加速养护混凝土强度与标准养护 28d 混凝土强度的关系式，再通过加速养护强度推定标准养护 28d 强度。

3.1.7 采用微波养护方法时，推定混凝土强度与建立强度关系式应采用同一批试模。

3.2 设 备

3.2.1 加速养护箱的形状、尺寸应根据试件的尺寸、数量及在箱内放置形式确定。试件与箱壁之间及相邻试件之间的距离不应小于 50mm，试件底面距热源的距离不应小于 100mm。整个养护期间，箱内水面应高出试件顶面 50mm 以上。

3.2.2 微波炉的额定输入功率宜为 1180W~1300W，微波输出

功率宜为 700W~800W，额定频率应为 50Hz，额定微波频率应为 2300MHz~2500MHz，应采用平板加热。试件与箱壁之间及相邻试件之间的距离不应小于 25mm。微波炉应能自动进行加热养护循环。

3.2.3 采用热水法、温水法带模养护时，应采用钢模，且试模应密封，不应漏失水分。可采用符合现行行业标准《混凝土试模》JG 237 要求的密封试模，也可在普通钢模上覆盖密封垫，加盖钢板，用夹具夹紧（图 3.2.3）。

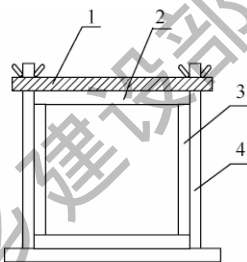


图 3.2.3 试模密封示意

1—钢板；2—密封垫；3—试模；4—拉杆

3.2.4 采用微波养护方法时，宜采用边长为 100mm 或 70.7mm 的立方体塑料试模。

3.3 混凝土水养护试验方法

3.3.1 混凝土水养护试验方法包括沸水法、热水法和温水法。

3.3.2 沸水法试验应符合下列规定：

1 混凝土试件成型、抹面后，应立即用塑料薄膜覆盖表面，静置。从加水拌合至脱模，时间应为 $24\text{h} \pm 15\text{min}$ 。

2 应将脱模试件立即浸入加速养护箱内的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 饱和沸水中，养护时间应为 $4\text{h} \pm 5\text{min}$ 。整个养护期间，水温不应低于 98°C 。

3 取出试件，静置 $1\text{h} \pm 10\text{min}$ 。应按现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定进行抗压强

度试验，测得加速养护混凝土抗压强度。

4 加速试验周期应为 $29\text{h}\pm 15\text{min}$ 。

3.3.3 热水法试验应符合下列规定：

1 混凝土试件成型、抹面、密封后静置。从加水拌合至静置结束，时间应为 $1\text{h}\pm 10\text{min}$ 。

2 应将带模试件浸入养护箱 $(80\pm 2)^\circ\text{C}$ 热水中，养护时间应为 $5\text{h}\pm 5\text{min}$ 。整个养护期间，箱中水温应保持 $(80\pm 2)^\circ\text{C}$ 。

3 取出带模试件并脱模，静置 $1\text{h}\pm 10\text{min}$ 。应按现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定进行抗压强度试验，测得加速养护混凝土抗压强度。

4 加速试验周期应为 $7\text{h}\pm 15\text{min}$ 。

3.3.4 温水法试验应符合下列规定：

1 混凝土试件成型、抹面、密封后静置。从加水拌合至静置结束，时间应为 $1\text{h}\pm 10\text{min}$ 。

2 应将带模试件浸入养护箱 $(55\pm 2)^\circ\text{C}$ 温水中，养护时间应为 $23\text{h}\pm 15\text{min}$ 。整个养护期间，箱中水温应保持 $(55\pm 2)^\circ\text{C}$ 。

3 取出带模试件并脱模，静置 $1\text{h}\pm 10\text{min}$ 。应按现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定进行抗压强度试验，测得加速养护混凝土抗压强度。

4 加速试验周期应为 $25\text{h}\pm 15\text{min}$ 。

3.4 混凝土微波养护试验方法

3.4.1 试模内壁应均匀涂刷一薄层矿物油，不应漏涂。

3.4.2 应按现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定成型混凝土试件。试件表面应抹平，并擦净试模外表面，在试件表面覆盖一层塑料薄膜。

3.4.3 微波养护试验应符合下列规定：

1 应将带模试件立即放入微波炉中。打开电源，试件在微波炉中静停 2h 后进行加热养护循环。每一循环为高火加热 30s，静停 5min。加热养护时间宜为 6h。加热养护循环结束后，关闭

电源。

2 取出试件并脱模，静置 $1\text{h}\pm 10\text{min}$ 。对大流动性混凝土、低强度等级混凝土，可静置 $2\text{h}\pm 10\text{min}$ 。然后进行抗压试验：对边长为 100mm 立方体试件，应按现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定进行抗压强度试验；对边长为 70.7mm 立方体试件，应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 的规定进行抗压强度试验，测得加速养护混凝土抗压强度。

3 加速养护混凝土抗压强度值取 3 个试件测值的算术平均值。

4 对边长为 70.7mm 立方体试件，强度值可不乘换算系数，且应始终保持一致。

4 砂浆促凝压蒸法

4.1 一般规定

4.1.1 本方法适用于采用促凝压蒸方式对砂浆试件进行养护。促凝压蒸试验应在标准试验条件下进行，标准试验条件的环境温度应为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

4.1.2 混凝土中的粗骨料应均质，应无软弱颗粒或风化石。

4.1.3 首先应按照本标准第7章的规定，建立压蒸养护砂浆强度与标准养护 28d 混凝土强度的关系式，再通过压蒸养护砂浆强度推定标准养护 28d 混凝土强度。

4.2 设 备

4.2.1 压蒸设备宜采用直径 240mm 的压蒸锅（图 4.2.1），压蒸锅上应装有压力表，其量程宜为 $0 \sim 160\text{kPa}$ 。

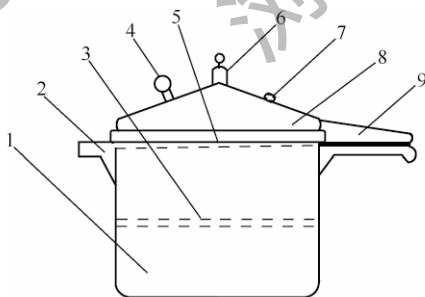


图 4.2.1 压蒸锅构造示意

- 1—锅体；2—小手柄；3—蒸屉；4—压力表；5—密封圈；
6—限压阀；7—易熔塞；8—锅盖；9—大手柄

4.2.2 热源应保证带模试件放入装有沸水的压蒸锅并加盖安全阀后，能在 15min 内使锅内压力达到并稳定在 $80\text{kPa} \sim 100\text{kPa}$ 。

4.2.3 试模尺寸宜为 40mm×40mm×50mm (图 4.2.3)。试模由可装卸的三联钢模和 160mm×80mm×8mm 的钢盖板组成, 钢模应符合现行行业标准《水泥胶砂试模》JC/T 726 的规定。

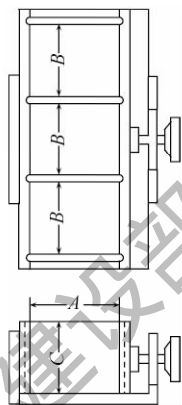


图 4.2.3 试模构造示意
A=50mm, B=C=40mm

4.2.4 方孔筛的筛孔公称直径应为 5.00mm, 并应配备相应尺寸的料盘。

4.2.5 案秤的称量应为 5000g, 感量应为 5g; 天平的称量应为 100g, 感量应为 0.1g。

4.3 促凝剂

4.3.1 促凝剂应采用分析纯或化学纯试剂, 并按表 4.3.1 规定的质量比配制, 称准至 0.1g。应将称好的试剂分别研细、按比例拌匀后, 装入塑料袋密封, 置于阴凉干燥处保存, 保存期不得超过 7d。

表 4.3.1 促凝剂配方 (质量比) (%)

型号	无水碳酸钠 Na_2CO_3	无水硫酸钠 Na_2SO_4	铝酸钠 NaAlO_2
CS	75	25	—
CAS	60	25	15

4.3.2 促凝剂宜优先选用 CS 型；对早期强度低、水化速度慢、凝结时间长的混凝土可采用 CAS 型。

4.3.3 促凝剂用量应通过试验确定。

4.4 促凝压蒸试验方法

4.4.1 擦净后的试模应紧密装配，四周缝隙处应涂抹少许黄油，内壁应均匀涂刷一薄层矿物油。

4.4.2 压蒸锅内应加水至离蒸屉 20mm 高度，将水加热至沸腾，并保证压蒸锅不漏气。

4.4.3 每成型一组标准养护 28d 混凝土试件的同时，应留取同盘混凝土试样 3kg 以上。

4.4.4 混凝土取样后应立即进行试验。将湿布擦过的方孔筛与料盘置于混凝土振动台上，应将混凝土试样一次性均匀摊铺于方孔筛中。开动振动台，用小铲翻拌方孔筛内的混凝土试样，当粗骨料表面不粘砂浆且看不见砂浆落入料盘时，停止振动。

4.4.5 筛分完毕后，应立即将料盘中的砂浆试样拌匀，并称取 600g 砂浆，放入湿布擦过的水泥净浆搅拌锅中，均匀撒入已称好的促凝剂，快速搅拌 30s。

4.4.6 应将搅拌锅中的砂浆一次性加入置于混凝土振动台上的试模中，振实砂浆。试模振动时，应采取防止试模自由跳动。振动成型时间可按表 4.4.6 确定。振动完毕应立即将高出试模表面的砂浆刮去并抹平，盖上钢盖板。从掺入促凝剂至盖上钢盖板为止宜在 3min 内完成。

表 4.4.6 振动成型时间

混凝土种类	塑性混凝土	流动性混凝土
振动成型时间 (s)	30~50	20~40

4.4.7 应将盖有钢盖板的带模试件立即放入水已烧沸的压蒸锅内，立即加盖、压阀，压蒸时间应从加盖、压阀后起计，宜为 1h。

4.4.8 记录压蒸过程中的升压时间。从加盖、压阀起至蒸汽压力达到 (90 ± 10) kPa 并开始释放蒸汽为止，升压时间应为 (15 ± 1) min。

4.4.9 压蒸养护到规定压蒸时间后，应切断热源，去阀放气。应在确认压蒸锅内无气压后方可开盖取出试模，并应立即脱模。然后，应按现行国家标准《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》GB/T 17671 的规定进行抗压强度试验，测得压蒸养护砂浆抗压强度。从切断热源到抗压强度试验的时间不宜超过 5min。

4.4.10 压蒸养护砂浆抗压强度值应取 3 个试件测值的算术平均值。

住房城乡建设部
浏览专用

5 扭矩测试法

5.1 一般规定

5.1.1 本方法适用于混凝土坍落度大于 120mm 时，采用扭矩测试法推定标准养护 28d 混凝土强度。

5.1.2 扭矩测试法试验应在标准试验条件下进行，标准试验条件的环境温度应为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

5.2 设 备

5.2.1 混凝土拌合物性能测试仪（图 5.2.1-1）的接口标准宜为 RS232 或 USB，探测头的长度应为 $200\text{mm} \pm 2\text{mm}$ ，直径应为 8mm。搅拌叶片应由不锈钢的球缺与圆柱体组成，球缺的直径应为 25mm，高度应为 5mm；圆柱体的直径应为 25mm，高度应为 5mm。搅拌叶片通过长度 2mm 的金属杆连接到探测头上，二个搅拌叶片应分别位于探测头两侧且球缺反向对称（图 5.2.1-2）。

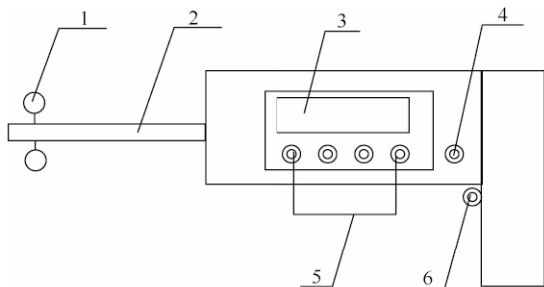


图 5.2.1-1 混凝土拌合物性能测试仪示意

1—搅拌叶片；2—探测头；3—液晶显示屏；4—数据传输接口；

5—功能键；6—测试键

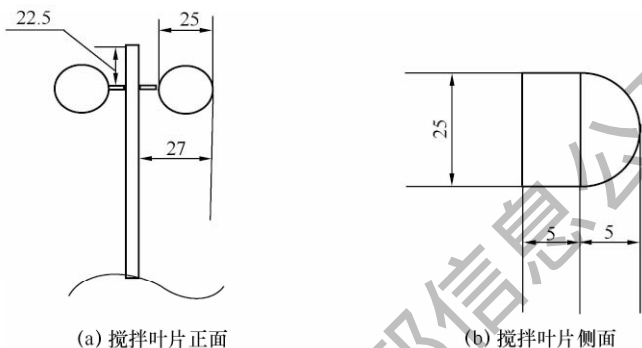


图 5.2.1-2 搅拌叶片示意 (mm)

5.2.2 混凝土拌合物性能测试仪的工作温度应为 $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ，推定值的相对误差应为 $\pm 10\%$ 。

5.2.3 料桶体积宜为 20L~30L。

5.3 扭矩测试方法

5.3.1 应留取不少于 $3/4$ 料桶体积的混凝土拌合物，同时留置一组标准养护 28d 混凝土抗压强度试件。

5.3.2 打开混凝土拌合物性能测试仪的电源，在配合比设定界面输入水泥品种及强度等级、外加剂品种及掺量、掺合料品种及掺量、骨料品种及粒径等参数，按确认键，进入坍落度测试界面。

5.3.3 将混凝土试样装入料桶中，立即将混凝土拌合物性能测试仪的探测头垂直插入混凝土试样中，探测头插入深度应为 100mm，按测试键进行测试。按顺时针方向选择测试点，测点不应少于 3 个，相邻测点的间距不应小于 100mm，测点距料桶边缘的距离不应小于 50mm，且测点不应重合。从加水拌合至测试结束，时间不应超过 20min。

5.3.4 从显示屏上直接读取推定的标准养护 28d 混凝土抗压强度值。

6 早龄期法

6.0.1 本方法适用于采用早龄期标准养护混凝土强度推定标准养护 28d 混凝土强度。

6.0.2 早龄期法的龄期宜为 3d 或 7d，混凝土试件应采用标准养护。

6.0.3 早龄期标准养护混凝土试件与标准养护 28d 混凝土试件应取自同盘混凝土，试件尺寸及试件的成型、养护、抗压试验应相同，并应符合现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081 的规定。

6.0.4 早龄期标准养护混凝土试件抗压试验的龄期应为 $3\text{d}\pm 2\text{h}$ 或 $7\text{d}\pm 6\text{h}$ 。

6.0.5 首先应按照本标准第 7 章的方法，建立早龄期标准养护混凝土抗压强度与标准养护 28d 混凝土抗压强度的关系式，再通过早龄期标准养护强度推定标准养护 28d 强度。

7 混凝土强度关系式的建立与强度的推定

7.0.1 为建立混凝土强度关系式而进行试验时，应采用与工程实际使用相同的原材料制作试件。混凝土拌合物的坍落度或工作度应与工程所用的相近。

7.0.2 每盘混凝土应至少成型两组试件并组成一个对组。其中一组应按本标准第 3 章规定的方法进行加速养护或第 4 章规定的方法进行压蒸养护，测得加速养护混凝土（压蒸养护砂浆）强度；另一组应进行标准养护，测得标准养护 28d 抗压强度。

7.0.3 建立强度关系式时，试件数量不应少于 30 对组。混凝土拌合物的水胶比不应少于 3 种，最大和最小水胶比之差不宜小于 0.2，且应使推定的水胶比位于所选水胶比范围的中间区段。

7.0.4 可采用线性回归法、幂函数回归法建立混凝土强度关系式，并按下列公式计算：

$$f_{cu}^e = a + bf_{cu}^a \quad (7.0.4-1)$$

$$f_{cu}^e = a (f_{cu}^a)^b \quad (7.0.4-2)$$

式中： f_{cu}^e ——标准养护 28d 混凝土抗压强度的推定值（MPa）；

f_{cu}^a ——加速养护混凝土（压蒸养护砂浆）试件抗压强度值（MPa）；

a 、 b ——回归系数，应按本标准附录 A 的规定计算。

7.0.5 建立强度关系式时，回归方程的相关系数不应小于 0.90，剩余标准差不应大于标准养护 28d 抗压强度平均值的 12%。回归方程的相关系数、剩余标准差应按本标准附录 A 的方法计算。

7.0.6 当采用已建立的强度关系式推定实际工程用的混凝土强度时，应与建立强度关系式时的条件基本相同、养护制度及试件尺寸一致，且试件的加速养护（压蒸养护）强度应在强度关系式

的最大、最小加速养护（压蒸养护）强度值范围内，不应外延。

7.0.7 混凝土强度关系式在应用过程中，宜利用应用过程中积累的数据加原有试验数据修正原混凝土强度关系式，修正后的混凝土强度关系式仍应满足本标准第 7.0.5 条的要求。

附录 A 混凝土强度关系式的建立方法

A.1 线性回归法

A.1.1 线性回归方程式 (7.0.4-1) 的回归系数应按下列公式计算:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (f_{\text{cu},i} f_{\text{cu},i}^{\text{a}}) - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{\text{cu},i} \sum_{i=1}^n f_{\text{cu},i}^{\text{a}}}{\sum_{i=1}^n (f_{\text{cu},i}^{\text{a}})^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n f_{\text{cu},i}^{\text{a}} \right)^2} \quad (\text{A.1.1-1})$$

$$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{\text{cu},i} - \frac{b}{n} \sum_{i=1}^n f_{\text{cu},i}^{\text{a}} \quad (\text{A.1.1-2})$$

式中: $f_{\text{cu},i}$ ——第 i 组标准养护 28d 混凝土试件抗压强度值 (MPa);

$f_{\text{cu},i}^{\text{a}}$ ——第 i 组加速养护混凝土 (压蒸养护砂浆) 试件抗压强度值 (MPa);

n ——试件组数。

A.1.2 线性回归方程式 (7.0.4-1) 的相关系数应按下式计算:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (f_{\text{cu},i} f_{\text{cu},i}^{\text{a}}) - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{\text{cu},i} \sum_{i=1}^n f_{\text{cu},i}^{\text{a}}}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n (f_{\text{cu},i})^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n f_{\text{cu},i} \right)^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n (f_{\text{cu},i}^{\text{a}})^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n f_{\text{cu},i}^{\text{a}} \right)^2 \right]}} \quad (\text{A.1.2})$$

式中: r ——回归方程的相关系数。

A.1.3 线性回归方程式 (7.0.4-1) 的剩余标准差应按下式计算:

$$S^* = \sqrt{\frac{(1-r^2) \left(\sum_{i=1}^n (f_{\text{cu},i})^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n f_{\text{cu},i} \right)^2 \right)}{n-2}} \quad (\text{A.1.3})$$

式中： S^* —— 回归方程的剩余标准差。

A.2 幂函数回归法

A.2.1 幂函数回归方程式 (7.0.4-2) 的回归系数应按下列公式计算：

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (\ln f_{cu,i} \ln f_{cu,i}^a) - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln f_{cu,i} \sum_{i=1}^n \ln f_{cu,i}^a}{\sum_{i=1}^n (\ln f_{cu,i}^a)^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n \ln f_{cu,i}^a \right)^2} \quad (\text{A.2.1-1})$$

$$a = e^b \quad (\text{A.2.1-2})$$

$$c = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln f_{cu,i} - \frac{b}{n} \sum_{i=1}^n \ln f_{cu,i}^a \quad (\text{A.2.1-3})$$

A.2.2 幂函数回归方程式 (7.0.4-2) 的相关系数应按下式计算：

$$r = \frac{\sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (f_{cu,i} - f_{cu,i}^e)^2}{\sum_{i=1}^n (f_{cu,i} - m_{f_{cu}})^2}}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (f_{cu,i} - m_{f_{cu}})^2}} \quad (\text{A.2.2})$$

式中： $f_{cu,i}^e$ —— 第 i 组标准养护 28d 混凝土抗压强度的推定值 (MPa)；

$m_{f_{cu}}$ —— n 组标准养护 28d 混凝土抗压强度的平均值 (MPa)。

A.2.3 幂函数回归方程式 (7.0.4-2) 的剩余标准差应按下式计算：

$$S^* = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{cu,i} - f_{cu,i}^e)^2}{n-2}} \quad (\text{A.2.3})$$

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081
- 2 《水泥胶砂强度检验方法（ISO法）》GB/T 17671
- 3 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70
- 4 《混凝土试模》JG 237
- 5 《水泥胶砂试模》JC/T 726