

重庆市工程建设标准

高强混凝土抗压强度检测技术规程

Technical specification for strength testing of high
strength concrete

DBJ50/T-195-2014

主编单位:重庆市建筑科学研究院
批准单位:重庆市城乡建设委员会
施行日期:2014年10月1日

2014 重 庆

重庆工程建设

重庆市城乡建设委员会文件

渝建发[2014]60 号

重庆市城乡建设委员会 关于发布《高强混凝土抗压强度检测 技术规程》的通知

各区县(自治县)城乡建委,两江新区、北部新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设管理局,有关单位:

现批准《高强混凝土抗压强度检测技术规程》为我市工程建设推荐性标准,编号为:DBJ50/T-195-2014,自 2014 年 10 月 1 日起施行。

本规程由重庆市城乡建设委员会负责管理,重庆市建筑科学研究院负责具体技术内容解释。

重庆市城乡建设委员会

二〇一四年七月一日

重庆工程建设

关于同意重庆市《建筑外墙外保温系统用饰面砂浆应用技术规程》等五项地方标准备案的函

建标标备[2014]152号

重庆市城乡建设委员会科技教育处：

你处《关于工程建设地方标准备案的请示》(2014年7月7日)收悉。经研究，同意该五项标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号为：

《建筑外墙外保温系统用饰面砂浆应用技术规程》	J12744-2014
《重庆市城乡建设领域基础数据标准》	J12745-2014
《重庆市城乡建设领域信息安全规范》	J12746-2014
《高强混凝土抗压强度检测技术规程》	J12747-2014
《设施栽培园林植物病虫害防治技术规范》	J12748-2014

该五项标准的备案号，将刊登在国家工程建设标准化信息网和近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

住房和城乡建设部标准定额司

二〇一四年七月二十三日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市建设委员会工程建设标准制订、修订计划项目任务书建标字 2010 第 17 号,编制组在收集了大量试验数据的基础上,参考国内有关技术标准编制了本规程。

本规程的主要技术内容为:1. 总则;2. 术语、符号;3. 基本规定;4. 检测仪器;5. 检测及计算;6. 混凝土强度的推定;7. 检测报告。

本规程由重庆市城乡建设委员会归口管理,重庆市建筑科学研究院负责规程的具体解释。为了提高标准质量,请各单位在执行本标准过程中,注意积累资料、总结经验,如发现需要修改和补充之处,请将意见和有关资料寄送重庆市建筑科学研究院(地址:重庆市江北区建东二村 50 号,邮政编码:400020, E-mail: lin_wenxiu@qq.com),以供今后修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员：

主 编 单 位：重庆市建筑科学研究院

参 编 单 位：重庆市建设工程质量监督总站检测中心

重庆市公路工程质量检测中心

渝北区建设工程质量监督站检测所

中交二航局第二工程有限公司质量检测所

重庆市拓业建设工程质量检测有限公司

中冶建工集团有限公司混凝土工程分公司

重庆易通商品混凝土有限公司

主要起草人：林文修 文先琪 陈伯奎 苏定勤 颜丙山

沈小俊 白 平 李建茹 王若冰 高 飞

晏维江 宋伟明 杨定辉 邓雄军 王 湘

常仕文 陶建飞 冯 斌

主要审查人：杨 越 陈迎庆 陈高瞻 姜洪麟 徐惦耕

(按姓氏笔画排序)黄 刚 简 斌

目 次

1	总则	1
2	术语、符号	2
2.1	术语	2
2.2	主要符号	3
3	基本规定	5
4	检测仪器	7
4.1	一般规定	7
4.2	高强混凝土回弹仪	7
4.3	混凝土超声波检测仪器	9
4.4	混凝土拔出仪	10
4.5	钻芯法主要设备	11
5	检测及计算	12
5.1	一般规定	12
5.2	回弹法	12
5.3	超声回弹综合法	14
5.4	拔出法	15
5.5	钻芯法	17
6	混凝土强度的推定	19
6.1	强度推定值计算	19
6.2	钻芯法强度推定	20
6.3	修正量的确定	22
7	检测报告	24
附录 A	推定区间系数表	25

附录 B 回弹法测区混凝土强度换算表	26
附录 C 超声回弹综合法测区混凝土强度换算表	28
附录 D 拔出法检测混凝土抗压强度换算表	33
附录 E 高强混凝土强度检测报告(回弹法、超声-回弹综合法)	35
附录 F 高强混凝土强度检测报告(拔出法)	36
附录 G 高强混凝土强度检测报告(钻芯法)	37
本规程用词说明	38
引用标准目录	39
条文说明	41

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	5
4	Test Instrument	7
4.1	General Requirements	7
4.2	Rebound Hammer	7
4.3	Ultrasonic Concrete Tester	9
4.4	Concrete Drawing Instrument	10
4.5	The Main Equipment of Core Drilling Method	11
5	Measurement and Calculation	12
5.1	General Requirements	12
5.2	Rebound Method	12
5.3	Ultrasonic-Rebound Combined Method	14
5.4	Pull Out Method	15
5.5	Core Drilling Method	17
6	Estimation of Compressive Strength for Concrete	19
6.1	Calculation for Estimation Value of Compressive Strength	19
6.2	Estimation of Compressive Strength for Core Drilling Method	20
6.3	Determine the Correction Amount	22

7 Test Report	24
Appendix A Interval Estimation Coefficient Table	25
Appendix B Conversion table of Compressive Strength of Concrete by Rebound Method for Testing Zone	26
Appendix C Conversion Table of Compressive Strength of Concrete by Ultrasonic-Rebound Combined Method for Testing Zone	28
Appendix D Conversion Table of Compressive Strength of Concrete by Pull Out Method	33
Appendix E Test Report of Compressive Strength for High Strength Concrete(Rebound Method, Ultrasonic-Rebound Combined Method)	35
Appendix F Test Report of Compressive Strength for High Strength Concrete(Pull Out Method)	36
Appendix G Test Report of Compressive Strength for High Strength Concrete(Core Drilling Method)	37
Explanation of Wording in This Specification	38
List of Quoted Standards	39
Explanation of Provisions	41

1 总 则

1.0.1 为规范重庆地区工程结构中高强混凝土的抗压强度检测,做到方法科学、结果准确,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于回弹法、超声回弹综合法、后装拔出法和钻芯法对工程结构中强度等级为 C50~C80 的混凝土抗压强度的检测与推定。

1.0.3 本规程中的回弹法、超声回弹综合法、后装拔出法不宜用于下列情况混凝土抗压强度的检测:遭受严重化学侵蚀、火灾、冻伤以及表里质量不一致的混凝土。

1.0.4 采用本规程检测及推定混凝土强度时,除应遵守本规程外,尚应符合国家及行业现行有关技术标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术 语

2.1.1 回弹法 rebound method

根据回弹值推定混凝土强度的方法。

2.1.2 超声回弹综合法 ultrasonic-rebound combined method

根据实测声速值和回弹值综合推定混凝土强度的方法。

2.1.3 超声波速度 velocity of ultrasonic wave

在混凝土中,超声脉冲波单位时间内的传播距离。

2.1.4 波幅 amplitude of wave

超声脉冲波通过混凝土被换能器接收后,由超声波检测仪显示的首波信号的幅度。

2.1.5 拔出法 post-install pullout test

在已硬化的混凝土表面钻孔、磨槽、嵌入胀簧锚固并安装拔出仪,将胀簧从混凝土中拔出,根据对混凝土破坏力大小,推定混凝土抗压强度的检测方法。

2.1.6 芯样混凝土抗压强度值 compressive strength of concrete core

由芯样试件得到的结构混凝土在检测龄期相当于边长为150mm立方体试块的抗压强度。

2.1.7 标准芯样试件 standard core specimen

取芯质量符合要求且芯样公称直径为100mm、高径比为1:1的混凝土圆柱体试件。

2.1.8 检测单元 testing element

按照检测要求确定的混凝土结构的组成单元。

2.1.9 测区 testing region

在进行结构或构件混凝土强度检测时确定的检测区域。

2.1.10 测点 testing point

测区内的检测点。

2.1.11 测区混凝土抗压强度换算值 conversion value for the compressive strength of concrete at detecting region

根据测区混凝土中的代表值,通过测强曲线计算所得的该测区现龄期混凝土的抗压强度值。

2.1.12 混凝土抗压强度推定值 estimation value of compressive strength for concrete

根据测区混凝土抗压强度换算值推定的结构或构件中现龄期混凝土的抗压强度值。

2.1.13 推定区间 estimate interval

被测试量的值落在指定置信度的范围,该范围用于推定强度的上限值和下限值界定。

2.2 主要符号

2.2.1 几何参数

- A 芯样试件抗压截面面积 (mm^2);
- b 胀簧锚固台阶宽度;
- c 环形槽深度;
- D 芯样试件的平均直径;
- d_1 钻孔直径;
- d_2 胀簧锚固台阶外径;
- d_3 反力支承内径;
- H 抗压芯样试件的高度;
- l_i 第 i 个测点的超声测距。

2.2.2 作用、效应、计算指标

$f_{re,i}$ 结构或构件第 i 个测区的混凝土抗压强度换算值；
 $f_{cu,e}$ 结构或构件混凝土抗压强度推定值；
 $f_{cu,i}^c$ 结构或构件第 i 个测区的混凝土抗压强度换算值；
 $f_{cu,min}^c$ 结构或构件最小的测区混凝土抗压强度换算值；
 f_{cor} 混凝土芯样试件的抗压强度实测值；
 $f_{cor,m}$ 芯样试件的混凝土抗压强度平均值
 $f_{cu,e1}$ 混凝土抗压强度推定上限值；
 $f_{cu,e2}$ 混凝土抗压强度推定下限值；
 F_c 混凝土芯样试件的破坏荷载；
 $m_{f_{cu}}^c$ 结构或构件测区混凝土抗压强度换算值的平均值；
 $S_{f_{cu}}^c$ 结构或构件测区混凝土抗压强度换算值的标准差、芯样强度样本的标准差。

2.2.3 系数

δ 变异系数；
 Δf 测区混凝土强度修正量；
 k_1, k_2 推定区间上限值系数和下限值系数。

2.2.4 其他

n 测区数，测点数，立方体试件数，芯样试件数；
 R_i 第 i 个测点的有效回弹值；
 R 测区回弹代表值；
 T_k 测试时空气的温度(°C)；
 t_i 第 i 个测点的声时读数；
 t_0 声时初读数；
 v 测区混凝土中声速代表值；
 v^0 空气中声速实测值；
 v_k 温度为 T_k 时空气中的声速计算值；
 v_i 第 i 个测点的混凝土中声速值。

3 基本规定

3.0.1 本规程适用于混凝土结构下列情况的检测,其推定强度结果可作为混凝土结构处理和验收的依据。

1 在施工过程中,管理控制不善;施工质量不良;试块与结构中混凝土质量不一致或对混凝土标准试件的试验结果有怀疑。

2 既有结构评定和加固、改造需要确定混凝土的强度。

3.0.2 混凝土强度检测宜选用回弹法、超声回弹综合法对结构或构件的无损检测方法。当选用钻芯法、拔出法时,宜选择结构构件受力较小的部位,并不得影响结构的安全。

3.0.3 检测前宜对下列资料或情况进行了解:

1 工程名称及设计、施工、建设、监理单位名称;

2 检测部位的结构设计图纸、设计变更、混凝土强度等级;

3 水泥和原材料质量情况、外加剂、掺合料品种、混凝土配合比等;

4 混凝土浇筑情况、施工工艺、养护情况及必要施工记录及验收资料等;

5 观察构件的外观质量、缺陷及环境情况;

6 检测原因。

3.0.4 当按批抽样检测时,符合下列条件的构件才可作为同批构件:

1 混凝土设计强度等级相同;

2 混凝土原材料、配合比、成型工艺、养护条件及龄期基本相同;

3 在施工阶段所处状态相同。

3.0.5 按批抽样检测时,构件应随机抽样,并且抽样数量不少于

同批构件的 30%，且不少于 10 件。当构件总数不足 10 件时，应按单个构件检测。

3.0.6 结构或构件上的测区宜注明编号，并在检测时记录测区位置和外观质量情况。

3.0.7 拔出法检测或钻芯法取芯后，应对测点或取芯部位进行修补，并应保证粘结牢固。

重庆工程建設

4 检测仪器

4.1 一般规定

4.1.1 检测仪器与仪表应具有产品合格证,计量器具应有法定计量部门的检定书或校准报告,并在有效期内使用。

4.1.2 检测仪器的放置环境、使用方法,维护保养应满足相关规定的要求,并按规定进行定期检定或校准。

4.1.3 使用仪器进行检测时,环境温度宜符合下列规定:

- 1 回弹仪: $-4\sim 40^{\circ}\text{C}$;
- 2 超声波检测仪器: $0\sim 60^{\circ}\text{C}$;
- 3 拔出仪: $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 高强混凝土回弹仪

4.2.1 回弹仪应符合下列标准状态的要求:

1 水平弹击时,在弹击锤脱钩的瞬间,回弹仪的标称动能应为 4.5J;

2 弹击锤脱钩时,指针滑块示值刻线应对应于仪壳的上刻线处,示值误差不应大于 $+0.4\text{mm}$;

3 在洛氏硬度为 HRC60 $\pm$ 2、质量为 20.0kg 的配套钢砧上,回弹仪的率定值应为 88 $\pm$ 2。

4.2.2 当遇有下列情况之一时,应在钢砧上进行率定:

- 1 回弹仪使用之前和使用之后;
- 2 测试过程中对回弹值有怀疑时。

4.2.3 回弹仪率定时,钢砧应稳固地平放在坚实的地坪上。回

弹仪向下弹击,弹击杆应旋转 3 次,每次旋转 90° 左右,弹击 3 次,取连续 3 次稳定回弹值的平均值作为率定值。率定值应为 88 ± 2 ,不合格不得使用。

4.2.4 当率定值不在合格的范围内时,应将回弹仪拆开维护,经保养后再进行率定,若仍不合格,则应送专业机构进行检修。

4.2.5 回弹仪拆开维护应按下列步骤进行:

1 使弹击锤脱钩,取出机芯。

2 擦拭中心导杆弹击杆端面弹击锤内孔和冲击面等。清洗完毕后,组装仪器做率定。

4.2.6 回弹仪拆开维护应注意下列事项:

1 经过清洗的零部件,除中心导杆需涂上微量的缝纫机油外,其它零部件均不得涂油;

2 应保持弹击拉簧前端钩入拉簧座的原孔位;

3 不得转动尾盖上已定位紧固的调零螺栓;

4 不得自制或更换零部件。

4.2.7 当遇有下列情况之一时,回弹仪应送法定机构进行检定:

1 新回弹仪使用之前;

2 超过检定有效期;

3 累计弹击次数超过 6000 次;

4 更换零件和检修后;

5 尾盖螺丝松动或调整后;

6 遭受严重撞击或其他损害。

4.2.8 测试过程中,回弹仪的纵轴线应始终与混凝土成型侧面保持垂直,缓慢施压,准确读数,快速复位。

4.2.9 回弹仪每次使用完毕后,应及时进行维护。将回弹仪外壳和弹击杆擦拭干净,使弹击杆处于外伸状态并装入仪器盒内水平置于干燥阴凉处。

4.3 混凝土超声波检测仪

4.3.1 采用的超声波检测仪应符合国家现行行业标准《混凝土超声波检测仪》JG/T 5004 的要求。

4.3.2 超声波检测仪应满足下列要求：

- 1 具有波形清晰、显示稳定的示波装置；
- 2 声时最小分度值为 $0.1\mu\text{s}$ ；
- 3 具有最小分度值为 1dB 的信号幅度调整系统；
- 4 接收放大器频响范围 $10\text{kHz}\sim 500\text{kHz}$ ，总增益不小于 80dB，接收灵敏度（信噪比 3:1 时）不大于 $50\mu\text{V}$ ；
- 5 电源电压波动范围在标称值 $\pm 10\%$ 情况下能正常工作；
- 6 连续正常工作时间不少于 4h。

4.3.3 模拟式超声波检测仪在满足第 4.3.2 条的要求下，还应满足下列要求：

- 1 具有手动游标和自动整形两种声时测读功能；
- 2 数字显示稳定，声时调节在 $20\mu\text{s}\sim 30\mu\text{s}$ 范围内，连续静置 1h 数字变化不超过 $+0.2\mu\text{s}$ 。

4.3.4 数字式超声波检测仪在满足第 4.3.2 条的要求下，还应满足下列要求：

- 1 具有采集、储存数字信号并进行数据处理的功能；
- 2 具有手动游标测读和自动测读两种方式，当自动测读时，在同一测试条件下，在 1h 内每 5min 测读一次声时值的差异不超过 $+0.2\mu\text{s}$ ；
- 3 自动测读时，在显示器的接收波形上，有光标指示声时的测读位置。

4.3.5 换能器应符合以下技术要求

- 1 换能器的工作频率在 $50\text{kHz}\sim 100\text{kHz}$ 范围内。
- 2 换能器的实测主频与标称频率相差不应超过 $\pm 10\%$ 。

4.3.6 超声波检测仪在工作前,应进行了校准并应符合以下规定:

1 应按下式计算空气中声速计算值(v_k):

$$v_k = 331.4\sqrt{1 + 0.00367T_k} \quad (4.3.6)$$

式中:331.4 0℃时空气中的声速值(m/s);

v_k 温度为 T_k 时空气中的声速计算值(m/s);

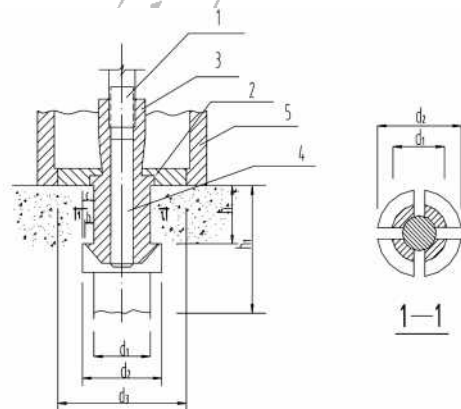
T_k 测试时空气的温度(℃)。

2 超声波检测仪的声时计量检验,应按“时-距”法测量空气中声速实测值(v^0),且 v^0 相对 v_k 相对误差不超过+0.5%。

3 检测时,根据测试需要在仪器上配置合适的换能器和高频电缆线,并测定声时初读数 t_0 。检测过程中如更换换能器或高频电缆线,应重新测定 t_0 。

4.4 混凝土拔出仪

4.4.1 圆环式拔出法检测装置的反力支承内径 d_3 宜为 55mm,锚固件的锚固深度 h_1 宜为 25mm,钻孔直径 d_1 宜为 18mm(见图 4.4.1)。



1—拉杆; 2—对中圆盘; 3—胀簧; 4—胀杆; 5—圆环式反力支撑

图 4.4.1 圆环式拔出法检测装置

4.4.2 拔出仪由加荷装置、测力装置及反力支承三部分组成。

4.4.3 拔出力技术性能宜满足以下要求：

- 1 测试最大拔出力宜为额定拔出力的 20%~80%；
- 2 圆环式拔出仪的拉杆及胀簧材料极限抗拉强度不应小于 2100 MPa；
- 3 工作行程对圆环式拔出法检测装置不应小于 4mm；
- 4 允许示值误差为 $\pm 2\%F \cdot S$ ；
- 5 测力装置应具有峰值保持功能。

4.4.4 拔出仪应每年至少校准一次。如遇下列情况之一时，应重新校准：

- 1 更换液压油后；
- 2 更换测力装置后；
- 3 经维修后；
- 4 拔出仪出现异常时。

4.5 钻芯法主要设备

4.5.1 钻芯机应具有足够的刚度，操作灵活、固定和移动方便，并应有水冷却系统。

4.5.2 钻取芯样时宜采用人造金刚石薄壁钻头。钻头胎体不得有肉眼可见的裂缝、缺边、少角、倾斜或喇叭口变形。

4.5.3 锯切芯样时使用的锯切机和磨平芯样的磨平机，应具有冷却系统和牢固夹紧芯样的装置；配套使用的人造金刚石圆锯片应有足够的刚度。

4.5.4 芯样宜采用补平装置（或研磨机）进行芯样端面加工。补平装置除应保证芯样的端面平整外，尚应保证芯样端面与芯样轴线垂直。

4.5.5 探测钢筋位置的钢筋检测仪，应适用于现场操作，最大探测深度应不小于 60mm，探测位置偏差不宜大于 +5mm。

5 检测及计算

5.1 一般规定

5.1.1 回弹法和超声回弹综合法的强度换算公式适用于强度等级为 C50~C80 的混凝土,并应符合下列条件:

1 混凝土用水泥符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的要求;

2 混凝土用砂、石符合行业标准《普通混凝土用砂、石质量标准及检验方法》JGJ 52 的规定;

3 龄期不宜超过 730d。

5.1.2 采用回弹法、超声回弹综合法、拔出法的被测构件应处于干燥状态;测试面应平整、清洁,对饰面层、浮浆、薄弱层等应予清除,进行磨平处理。

5.1.3 对结构或构件进行检测时,应采取有效措施防止设备或仪器脱落摔坏或伤人。

5.1.4 检测前,应对检测仪器和使用部件的工作状态进行检查和调试,以满足使用要求。

5.2 回弹法

5.2.1 测区布置应符合下列规定:

1 检测时在构件上均匀布置测区,每个构件上的测区数不少于 10 个;

2 对某一方向尺寸不大于 4.5m 且另一方向尺寸不大于 0.3m 的构件,其测区数量可适当减少,但不少于 5 个。

3 测区部位的混凝土厚度不小于 150mm。

5.2.2 构件的测区,应满足下列要求:

1 测区布置在构件混凝土浇筑方向的侧面,并宜布置在构件的两个对称测面上,当不能布置在对称的可测面上时,也可布置在同一可测面上;

2 测区均匀分布,相邻两测区的间距不大于 2m;测区离构件边缘的距离不小于 100mm;

3 测区尽量避开钢筋和预埋件;

4 测区尺寸宜为 200mm×200mm;

5 测试面清洁、平整、干燥,没有接缝、饰面层、浮浆和油垢。不平处可用砂轮磨平,并擦净残留粉尘。

5.2.3 在结构或构件上回弹测试时,应使回弹仪处于水平状态。

5.2.4 测点在测区范围内宜均匀分布,不得分布在气孔或外露石子上。同一测点只应弹击一次,相邻两测点的间距不宜小于 30mm;测点距外露钢筋、铁件的距离不宜小于 50mm。

5.2.5 在结构或构件上的每一测区回弹 16 点,或在待测超声测区的两个相对测试面各回弹 8 点,相邻两测点的净距不宜小于 30mm,每一测点的回弹值精确至 1。

5.2.6 计算测区回弹值时,在每一测区内的 16 个回弹值中,应剔除 3 个最大值和 3 个最小值,然后将余下的 10 个回弹值按下列公式计算,其结果作为该测区回弹值的代表值:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_i}{10} \quad (5.2.6)$$

式中: R 测区回弹代表值,取有效测试数据的平均值,精确至 0.1;

R_i 第 i 个测点的有效回弹值。

5.2.7 结构或构件第 i 个测区混凝土强度换算值,可按本规程附录 B 查表得出,也可按下式计算:

$$f_{cu,i}^c = 0.0149 * R^2 - 0.45 * R + 39.8 \quad (5.2.7)$$

式中: R 测区回弹代表值, 取有效测试数据的平均值, 精确至 0.1 MPa;

$f_{cu,i}^c$ 第 i 个测区的混凝土抗压强度换算值, 精确至 0.1 MPa。

5.3 超声回弹综合法

5.3.1 采用超声回弹综合法检测时, 应在回弹测试完毕的测区内进行超声测试。每一测区布置 3 个测点。超声测试宜采用对测, 当被测构件不具备对测条件时, 可按国家现行协会标准《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》CECS 02 规定的角测和单面平测的方法。

5.3.2 超声测试时, 换能器辐射面应通过耦合剂与混凝土测试面良好耦合。

5.3.3 声时测量应精确至 $0.1\mu s$, 超声测距测量应精确至 1mm, 且测量误差不应超过超声测距的 $\pm 1\%$ 。声速计算应精确至 0.01km/s 。

5.3.4 当在混凝土浇筑方向的侧面对测时, 测区混凝土中声速代表值为该测区中 3 个测点的平均声速值, 按下列公式计算:

$$v = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \frac{l_i}{t_i - t_0} \quad (5.3.4)$$

式中: v 测区混凝土中声速代表值(km/s);

l_i 第 i 个测点的超声测距(mm);

t_i 第 i 个测点的声时读数(μs);

t_0 声时初读数(μs)。

5.3.5 结构或构件第 i 个测区混凝土强度换算值, 可按本规程附录 C 查表得出, 也可按下式计算:

$$f_{cu,i}^c = 0.999 * R^{0.996} * v^{0.06} \quad (5.3.5)$$

式中: R 测区回弹代表值,取有效测试数据的平均值,精确至 0.1 MPa;
 v 测区混凝土中声速代表值(km/s);
 $f_{cu,i}^c$ 第*i*个测区的混凝土抗压强度换算值,精确至 0.1 MPa。

5.4 拔出法

5.4.1 测点布置及测试应符合下列规定:

1 按单个构件检测时,应在构件上均匀布置 3 个测点。当 3 个拔出力中的最大拔出力与最小拔出力与中间值之差的绝对值均小于中间值的 15%时,仅布置 3 个测点即可;当 3 个拔出力中的最大拔出力或最小拔出力与中间值之差的绝对值大于中间值的 15%(包括两者均大于中间值的 15%)时,应在最小拔出力测点附近再加测 2 个测点;

2 当同批构件按批抽样检测时,抽样数量应符合现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T50344 的有关规定,每个构件宜布置 1 个测点,且最小样本容量不宜少于 15 个。

3 测点宜布置在构件混凝土成型的侧面,如不能满足这一要求时,可布置在混凝土浇筑面;

4 在构件的受力较大及薄弱部位应布置测点,相邻两测点的间距不应小于 250mm,测点距构件边缘不应小于 100mm,测试部位的混凝土厚度不宜小于 80mm;

5 测点应避开接缝、蜂窝、麻面部位以及钢筋和预埋件。

5.4.2 成孔尺寸应符合下列要求:

- 1 钻孔直径 d_1 允许偏差 +1.0mm;
- 2 钻孔深度 h_1 应比锚固深度 h 深 20mm~30mm;
- 3 锚固深度 h 允许偏差 +0.5mm;
- 4 环形槽深度 c 应不小于胀簧锚固台阶宽度 b 。

5.4.3 后装拔出测试步骤应符合下列规定：

- 1 首先应使胀簧锚固台阶完全嵌入环形槽内；
- 2 拔出仪应与锚固件用拉杆连接对中，并与混凝土测试面垂直；
- 3 施加拔出力应连续均匀，其速度应控制在 $0.5\text{kN/s} \sim 1.0\text{kN/s}$ ；

4 拔出力应施加至混凝土破坏，测力显示器读数不再增加为止。记录的极限拔出力值应精确至 0.1kN 。

5.4.4 当拔出测试出现下列情况时，应作详细记录，并将该值舍去，在该测点附近补测一个测点。

- 1 锚固件在混凝土孔内滑移或断裂；
- 2 被测构件在拔出试验时出现断裂；
- 3 反力支承内的混凝土仅有小部分破损或被拔出，而大部分无损伤；
- 4 在拔出混凝土的破坏面上，有粒径大于 40mm 的粗骨料；有蜂窝、孔洞、疏松等缺陷；有不属混凝土的异物；
- 5 试验后在混凝土测试面上见不到完整的环形压痕，在支承外出现混凝土裂缝。

5.4.5 单个构件的拔出力代表值(F_i)，应按下列规定取值：

- 1 当构件拔出力中的最大或最小拔出力与中间值之差的绝对值均小于中间值的 15% 时，取最小值作为该构件拔出力代表值；
- 2 当按本规程第 5.4.1 条第 1 款加测时，加测的 2 个拔出力值和最小拔出力值一起取平均值，再与前一次的拔出力中间值比较，取小值作为该构件拔出力代表值。

5.4.6 结构或构件第 i 个测区混凝土强度换算值，可按本规程附录 D 查表得出，也可按下式计算：

$$f_{cu,i}^c = 11.89 \times F_i^{0.43} \quad (5.4.6)$$

式中： $f_{cu,i}^c$ 第 i 个测区的混凝土抗压强度换算值，精确至

0.1 MPa;

F_i 拔出力代表值,精确至 0.1kN。

5.5 钻芯法

5.5.1 芯样宜在结构或构件的下列部位钻取:

- 1 结构或构件受力较小的部位;
- 2 混凝土强度具有代表性的部位;
- 3 便于钻芯机安放与操作的部位;
- 4 避开主筋、预埋件和管线的位置。

5.5.2 芯样试件内不宜含有钢筋。如不能满足此项要求,抗压试件应符合下列要求:

1 标准芯样试件,每个试件内最多只允许有 2 根直径小于 10mm 的钢筋;

2 公称直径小于 100mm 的芯样试件,每个试件内最多只允许有 1 根直径不大于 10mm 的钢筋;

3 芯样内的钢筋应与芯样试件的轴线基本垂直并离开端面 10mm 以上。

5.5.3 抗压试验的芯样试件宜使用标准芯样试件,其公称直径不宜小于骨料最大粒径的 3 倍;也可采用小直径芯样试件,但其公称直径不应小于 70mm 且不得小于骨料最大粒径的 2 倍。

5.5.4 锯切后的芯样应进行端面处理,宜采取在磨平机上磨平端面的处理方法,也可采取环氧胶泥或聚合物水泥砂浆补平的方法。

5.5.5 在测试前应按下列规定测量芯样试件的尺寸:

1 平均直径用游标卡尺在芯样试件中部相互垂直的两个位置上测量,取测量的算术平均值作为芯样试件的直径,精确至 0.5mm;

2 芯样试件高度用钢板尺进行测量,精确至 1mm;

3 垂直度用游标量角器测量芯样试件两个端面与母线的夹角,精确至 0.1° ;

4 平整度用钢板尺或角尺紧靠在芯样试件端面上,一面转动钢板尺,一面用塞尺测量钢板尺与芯样试件端面之间的缝隙;也可采用其它专用设备量测。

5.5.6 芯样试件尺寸偏差及外观质量超过下列数值时,相应的测试数据应无效:

1 芯样试件的实际高径比(H/d)小于要求高径比的 0.95 或大于 1.05;

2 沿芯样试件高度的任一直径与平均直径相差超过 1mm;

3 抗压芯样试件端面的不平整度在 100mm 长度内超过 0.1mm;

4 芯样试件端面与轴线的不垂直度超过 1° ;

5 芯样有裂缝或有其他较大缺陷。

5.5.7 芯样试件应在自然干燥状态下进行抗压试验。当结构工作条件比较潮湿,需要确定潮湿状态下混凝土的强度时,芯样试件宜在 $20^{\circ}\text{C}+5^{\circ}\text{C}$ 的清水中浸泡 40h~48h,从水中取出后立即进行试验。

5.5.8 芯样试件抗压试验的操作应符合现行国家标准《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081 中对立方体试块抗压试验的规定。

5.5.9 芯样试件的混凝土抗压强度值,按下式计算:

$$f_{\text{cor}} = \frac{F_c}{A} \quad (5.5.9)$$

式中: f_{cor} 芯样试件的混凝土抗压强度值(MPa);

F_c 芯样试件的破坏荷载(N);

A 芯样试件受压面积 (mm^2)。

6 混凝土强度的推定

6.1 强度推定计算

6.1.1 采用回弹法、超声回弹综合法、拔出法检测,结构或构件混凝土强度推定值按下列公式确定:

1 当该结构或构件测区数少于 10 个时:

$$f_{a,e} = f_{a,min}^c \quad (6.1.1-1)$$

式中: $f_{a,min}^c$ 结构或构件最小的测区混凝土抗压强度换算值,精确至 0.1MPa;

$f_{a,e}$ 结构或构件混凝土抗压强度推定值,精确至 0.1MPa。

2 当该结构或构件测区数不少于 10 个或按批量检测时,混凝土强度推定值 $f_{a,e}$,按下式计算:

$$f_{a,e} = m_{f_a}^c - 1.645s_{f_a}^c \quad (6.1.1-2)$$

式中: $f_{a,e}$ 结构或构件混凝土抗压强度推定值,精确至 0.1MPa;

$m_{f_a}^c$ 结构或构件测区混凝土抗压强度换算值的平均值,精确至 0.1MPa;

$s_{f_a}^c$ 结构或构件测区混凝土抗压强度换算值的标准差,精确至 0.01MPa。

6.1.2 结构或构件的测区混凝土换算强度平均值可根据各测区的混凝土强度换算值计算。当测区数为 10 及以上时,应计算强度标准差。平均值和标准差可按下列公式计算:

$$m_{f_a}^c = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{a,i}^c \quad (6.1.2-1)$$

$$s_{f_{ca}}^e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{ca,i}^e)^2 - n(m_{f_{ca}}^e)^2}{n-1}} \quad (6.1.2-2)$$

式中: $f_{ca,i}^e$ 结构或构件第 i 个测区的混凝土抗压强度换算值, 精确至 0.1 MPa;

$m_{f_{ca}}^e$ 结构或构件测区混凝土抗压强度换算值的平均值, 精确至 0.1 MPa;

$s_{f_{ca}}^e$ 结构或构件测区混凝土抗压强度换算值的标准差, 精确至 0.01 MPa;

n 测区数。对单个检测的构件, 取一个构件的测区数; 对批量检测的构件, 取被抽检构件测区数之总和。

6.1.3 对于按批抽样检测的构件, 当全部测点变异系数 δ 大于 0.10 的情况时, 该批构件应全部按单个构件进行检测, 变异系数按下式计算:

$$\delta = \frac{s_{f_{ca}}^e}{m_{f_{ca}}^e} \quad (6.1.3)$$

式中: δ 变异系数。

6.2 钻芯法强度推定

6.2.1 钻芯确定单个构件的混凝土抗压强度推定值时, 有效芯样试件的数量不应少于 3 个; 对于较小构件, 有效芯样试件的数量不得少于 2 个。

6.2.2 单个构件的混凝土抗压强度推定值取有效芯样试件抗压强度的最小值。

6.2.3 钻芯法确定检测批的混凝土强度推定值时, 取样应遵守下列规定:

1 芯样试件的数量应根据检测批的容量确定。标准芯样试件的最小样本量不宜小于 15 个, 小直径芯样试件的最小样本量

应酌情增加。

2 芯样应从检测批的结构构件中随机抽取,每个芯样应取自一个构件或结构的局部部位,取芯位置尚应符合本规程第 5.5.1 条的规定。

6.2.4 检测批混凝土强度的推定值按下列方法确定:

1 检测批的混凝土强度推定值应计算推定区间,推定区间的上限值和下限值按下列公式计算:

$$\text{上限值 } f_{cu,e1} = f_{cor,m} - k_1 s_{f_{cor}} \quad (6.2.4-1)$$

$$\text{下限值 } f_{cu,e2} = f_{cor,m} - k_2 s_{f_{cor}} \quad (6.2.4-2)$$

式中: $f_{cor,m}$ 芯样试件的混凝土抗压强度平均值,按公式 (6.1.2-1) 计算,精确至 0.1MPa;

$f_{cu,e1}$ 混凝土抗压强度推定上限值,精确至 0.1MPa;

$f_{cu,e2}$ 混凝土抗压强度推定下限值,精确至 0.1MPa;

k_1, k_2 推定区间上限值系数和下限值系数,按附录 A 查得;

$s_{f_{cor}}$ 芯样试件抗压强度样本的标准差,按公式 (6.1.2-2) 计算,精确至 0.01MPa。

2 $f_{cu,e1}$ 和 $f_{cu,e2}$ 所构成推定区间的置信度宜为 0.85, $f_{cu,e1}$ 与 $f_{cu,e2}$ 之间的差值不宜大于平均值 $f_{cor,m}$ 的 0.1 倍。

3 宜以 $f_{cu,e1}$ 作为检测批混凝土强度的推定值。

6.2.5 钻芯确定检测批混凝土强度推定值时,可剔除芯样试件抗压强度样本中的异常值。剔除规则应按国家标准《正态样本异常值的判断和处理》GB 4883 规定执行。当确有试验依据时,可对芯样试件抗压强度样本的标准差 s_{cor} 进行符合实际情况的修正或调整。

6.3 修正量的确定

6.3.1 当出现以下情况时,可采用钻芯法对回弹法、超声回弹综合法、拔出法的测区混凝土强度换算值进行修正:

- 1 对检测的结果有怀疑。
- 2 采用回弹法、超声回弹综合法龄期超过 730d。
- 3 现场的检测条件不完全满足间接检测方法的要求。

6.3.2 当采用钻芯法修正回弹法、超声回弹综合法、拔出法的测区混凝土强度换算值时,芯样试件的数量和取芯位置应符合下列要求:

- 1 标准芯样试件的数量不宜少于测区数的 8%,且不应少于 6 个;
- 2 当必须采用小直径芯样试件时,数量应适当增加;
- 3 芯样应从结构或构件中随机抽取,取芯位置应符合本规程第 5.5.1 条的规定;
- 4 钻芯位置应与间接检测方法相应的测区重合;
- 5 当不能满足测区重合的要求时,钻芯位置应布置在相应测区的附近。

6.3.3 测区混凝土强度修正量应按下式计算:

$$\Delta f = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{\text{cor},i} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{\alpha,i}^c \quad (6.3.3)$$

式中: Δf 测区混凝土强度修正量,精确到 0.1MPa;

$f_{\text{cor},i}$ 第 i 个混凝土芯样试件的抗压强度;

$f_{\alpha,i}^c$ 对应于第 i 个芯样部位或同条件混凝土标准试件的混凝土强度换算值;

n 混凝土芯样或标准试件数量。

6.3.4 测区混凝土强度换算值的修正应按下式计算:

$$f_{\alpha,\text{cl}} = f_{\alpha,i0}^c + \Delta f \quad (6.3.4)$$

式中: $f_{\alpha,i0}^c$ 第 i 个测区修正前的混凝土强度换算值, 精确到 0.1MPa。

$f_{\alpha,i1}^c$ 第 i 个测区修正后的混凝土强度换算值, 精确到 0.1MPa。

重庆工程建设

7 检测报告

7.0.1 检测报告信息应完整、齐全。宜包括以下内容：

- 1 工程名称；
- 2 工程地址；
- 3 委托单位；
- 4 设计单位；
- 5 监理单位
- 6 施工单位；
- 7 混凝土浇筑日期；
- 8 检测原因；
- 9 检测依据；
- 10 检测时间；
- 11 检测仪器；
- 12 检测结果；
- 13 报告批准人、审核人和主检人签字；
- 14 出具报告日期；
- 15 检测单位公章。

7.0.2 必要时，在报告中添加所检测构件平面分布图等内容。

附录 A 推定区间系数表

A.0.1 在置信度 0.85 条件下,试件数与上限值系数、下限值系数的关系表。

试件数 n	k ₁ (0.05)	k ₂ (0.10)	试件数 n	k ₁ (0.05)	k ₂ (0.10)
15	1.11397	2.32898	37	1.28441	2.02771
16	1.12812	2.29900	38	1.28861	2.02164
17	1.14112	2.27240	39	1.29266	2.01583
18	1.15311	2.24862	40	1.29657	2.01027
19	1.16423	2.22720	41	1.30035	2.00494
20	1.17458	2.20778	42	1.30399	1.99983
21	1.18425	2.19007	43	1.30752	1.99493
22	1.19330	2.17385	44	1.31094	1.99021
23	1.20181	2.15891	45	1.31425	1.98567
24	1.20982	2.14510	46	1.31746	1.98130
25	1.21739	2.13229	47	1.32058	1.97708
26	1.22455	2.12037	48	1.32360	1.97302
27	1.23135	2.10924	49	1.32653	1.96909
28	1.23780	2.09881	50	1.32939	1.96529
29	1.24395	2.08903	60	1.35412	1.93327
30	1.24981	2.07982	70	1.37364	1.90903
31	1.25540	2.07113	80	1.38959	1.88988
32	1.26075	2.06292	90	1.40294	1.87428
33	1.26588	2.05514	100	1.41433	1.86125
34	1.27079	2.04776	110	1.42421	1.85017
35	1.27551	2.04075	120	1.43289	1.84059
36	1.28004	2.03407	-	-	-

附录 B 回弹法测区混凝土强度换算表

表 B 回弹法测区混凝土强度换算表

R	$f_{cu,i}$	R	$f_{cu,i}$	R	$f_{cu,i}$	R	$f_{cu,i}$	R	$f_{cu,i}$
45.3	50.0	48.0	52.5	50.7	55.3	53.4	58.3	56.1	61.4
45.4	50.1	48.1	52.6	50.8	55.4	53.5	58.4	56.2	61.6
45.5	50.2	48.2	52.7	50.9	55.5	53.6	58.5	56.3	61.7
45.6	50.3	48.3	52.8	51.0	55.6	53.7	58.6	56.4	61.8
45.7	50.4	48.4	52.9	51.1	55.7	53.8	58.7	56.5	61.9
45.8	50.4	48.5	53.0	51.2	55.8	53.9	58.8	56.6	62.1
45.9	50.5	48.6	53.1	51.3	55.9	54.0	58.9	56.7	62.2
46.0	50.6	48.7	53.2	51.4	56.0	54.1	59.1	56.8	62.3
46.1	50.7	48.8	53.3	51.5	56.1	54.2	59.2	56.9	62.4
46.2	50.8	48.9	53.4	51.6	56.3	54.3	59.3	57.0	62.6
46.3	50.9	49.0	53.5	51.7	56.4	54.4	59.4	57.1	62.7
46.4	51.0	49.1	53.6	51.8	56.5	54.5	59.5	57.2	62.8
46.5	51.1	49.2	53.7	51.9	56.6	54.6	59.6	57.3	62.9
46.6	51.2	49.3	53.8	52.0	56.7	54.7	59.8	57.4	63.1
46.7	51.3	49.4	53.9	52.1	56.8	54.8	59.9	57.5	63.2
46.8	51.4	49.5	54.0	52.2	56.9	54.9	60.0	57.6	63.3
46.9	51.5	49.6	54.1	52.3	57.0	55.0	60.1	57.7	63.4
47.0	51.6	49.7	54.2	52.4	57.1	55.1	60.2	57.8	63.6
47.1	51.7	49.8	54.3	52.5	57.2	55.2	60.4	57.9	63.7
47.2	51.8	49.9	54.4	52.6	57.4	55.3	60.5	58.0	63.8
47.3	51.9	50.0	54.6	52.7	57.5	55.4	60.6	58.1	64.0
47.4	51.9	50.1	54.7	52.8	57.6	55.5	60.7	58.2	64.1
47.5	52.0	50.2	54.8	52.9	57.7	55.6	60.8	58.3	64.2
47.6	52.1	50.3	54.9	53.0	57.8	55.7	61.0	58.4	64.3
47.7	52.2	50.4	55.0	53.1	57.9	55.8	61.1	58.5	64.5

续表 B

R	$f_{\text{ts},i}$	R	$f_{\text{ts},i}$	R	$f_{\text{ts},i}$	R	$f_{\text{ts},i}$	R	$f_{\text{ts},i}$
47.8	52.3	50.5	55.1	53.2	58.0	55.9	61.2	58.6	64.6
47.9	52.4	50.6	55.2	53.3	58.1	56.0	61.3	58.7	64.7
58.8	64.9	60.9	67.7	63.0	70.6	65.1	73.7	67.2	76.8
58.9	65.0	61.0	67.8	63.1	70.7	65.2	73.8	67.3	77.0
59.0	65.1	61.1	67.9	63.2	70.9	65.3	73.9	67.4	77.2
59.1	65.2	61.2	68.1	63.3	71.0	65.4	74.1	67.5	77.3
59.2	65.4	61.3	68.2	63.4	71.2	65.5	74.2	67.6	77.5
59.3	65.5	61.4	68.3	63.5	71.3	65.6	74.4	67.7	77.6
59.4	65.6	61.5	68.5	63.6	71.4	65.7	74.6	67.8	77.8
59.5	65.8	61.6	68.6	63.7	71.6	65.8	74.7	67.9	77.9
59.6	65.9	61.7	68.8	63.8	71.7	65.9	74.9	68.0	78.1
59.7	66.0	61.8	68.9	63.9	71.9	66.0	75.0	68.1	78.3
59.8	66.2	61.9	69.0	64.0	72.0	66.1	75.2	68.2	78.4
59.9	66.3	62.0	69.2	64.1	72.2	66.2	75.3	68.3	78.6
60.0	66.4	62.1	69.3	64.2	72.3	66.3	75.5	68.4	78.7
60.1	66.6	62.2	69.5	64.3	72.5	66.4	75.6	68.5	78.9
60.2	66.7	62.3	69.6	64.4	72.6	66.5	75.8	68.6	79.0
60.3	66.8	62.4	69.7	64.5	72.8	66.6	75.9	68.7	79.2
60.4	67.0	62.5	69.9	64.6	72.9	66.7	76.1	68.8	79.4
60.5	67.1	62.6	70.0	64.7	73.1	66.8	76.2	68.9	79.5
60.6	67.2	62.7	70.2	64.8	73.2	66.9	76.4	69.0	79.7
60.7	67.4	62.8	70.3	64.9	73.4	67.0	76.5	69.1	79.8
60.8	67.5	62.9	70.4	65.0	73.5	67.1	76.7	69.2	80.0

注:1 表中强度值是根据曲线公式 $f_{\text{ts},i} = 0.0149 * R_i^2 - 0.45 * R_i + 39.8$ 计算得出;

2 表中 R_i 为测区回弹代表值, $f_{\text{ts},i}$ 为测区混凝土强度换算值。

3 表中未注明的测区混凝土强度换算值为小于 50MPa 或大于 80MPa。

附录 C 超声回弹综合法测区混凝土强度换算表

表 C 超声回弹综合法测区混凝土强度换算表

f_{cu}/v R	3.40	3.45	3.50	3.55	3.60	3.65	3.70	3.75	3.80	3.85	3.90	3.95	4.00
47.0											50.0	50.0	50.1
48.0	50.6	50.7	50.7	50.7	50.8	50.8	50.9	50.9	51.0	51.0	51.0	51.1	51.1
49.0	51.7	51.7	51.8	51.8	51.8	51.9	51.9	52.0	52.0	52.1	52.1	52.1	52.2
50.0	52.7	52.8	52.8	52.9	52.9	52.9	53.0	53.0	53.1	53.1	53.2	53.2	53.2
51.0	53.8	53.8	53.9	53.9	53.9	54.0	54.0	54.1	54.1	54.2	54.2	54.2	54.3
52.0	54.8	54.9	54.9	55.0	55.0	55.0	55.1	55.1	55.2	55.2	55.3	55.3	55.3
53.0	55.9	55.9	56.0	56.0	56.1	56.1	56.1	56.2	56.2	56.3	56.3	56.4	56.4
54.0	56.9	57.0	57.0	57.1	57.1	57.2	57.2	57.2	57.3	57.3	57.4	57.4	57.5
55.0	58.0	58.0	58.1	58.1	58.2	58.2	58.3	58.3	58.3	58.4	58.4	58.5	58.5
56.0	59.0	59.1	59.1	59.2	59.2	59.3	59.3	59.4	59.4	59.4	59.5	59.5	59.6
57.0	60.1	60.1	60.2	60.2	60.3	60.3	60.4	60.4	60.5	60.5	60.6	60.6	60.6
58.0	61.1	61.2	61.2	61.3	61.3	61.4	61.4	61.5	61.5	61.6	61.6	61.7	61.7
59.0	62.2	62.2	62.3	62.3	62.4	62.4	62.5	62.5	62.6	62.6	62.7	62.7	62.8
60.0	63.2	63.3	63.3	63.4	63.4	63.5	63.5	63.6	63.6	63.7	63.7	63.8	63.8
61.0	64.2	64.3	64.4	64.4	64.5	64.5	64.6	64.6	64.7	64.7	64.8	64.8	64.9
62.0	65.3	65.4	65.4	65.5	65.5	65.6	65.6	65.7	65.7	65.8	65.8	65.9	65.9
63.0	66.3	66.4	66.5	66.5	66.6	66.6	66.7	66.7	66.8	66.8	66.9	66.9	67.0
64.0	67.4	67.5	67.5	67.6	67.6	67.7	67.7	67.8	67.8	67.9	67.9	68.0	68.1
65.0	68.4	68.5	68.6	68.6	68.7	68.7	68.8	68.8	68.9	69.0	69.0	69.1	69.1
66.0	69.5	69.5	69.6	69.7	69.7	69.8	69.8	69.9	70.0	70.0	70.1	70.1	70.2
67.0	70.5	70.6	70.7	70.7	70.8	70.8	70.9	70.9	71.0	71.1	71.1	71.2	71.2
68.0	71.6	71.6	71.7	71.8	71.8	71.9	71.9	72.0	72.1	72.1	72.2	72.2	72.3
69.0	72.6	72.7	72.8	72.8	72.9	72.9	73.0	73.1	73.1	73.2	73.2	73.3	73.3
70.0	73.7	73.7	73.8	73.9	73.9	74.0	74.1	74.1	74.2	74.2	74.3	74.3	74.4
71.0	74.7	74.8	74.9	74.9	75.0	75.0	75.1	75.2	75.2	75.3	75.3	75.4	75.5
72.0	75.8	75.8	75.9	76.0	76.0	76.1	76.2	76.2	76.3	76.3	76.4	76.5	76.5
73.0	76.8	76.9	77.0	77.0	77.1	77.1	77.2	77.3	77.3	77.4	77.5	77.5	77.6
74.0	77.9	77.9	78.0	78.1	78.1	78.2	78.3	78.3	78.4	78.4	78.5	78.6	78.6
75.0	78.9	79.0	79.0	79.1	79.2	79.2	79.3	79.4	79.4	79.5	79.6	79.6	79.7
76.0	80.0	80.0											

注:1 表内未列数值可采用内插法求得,精确至 0.1MPa;

2 表中 v (km/s)为修正后的测区声速代表值, R 为修正后的测区回弹代表值;

3 $f_{cu,i}$ (MPa)为测区混凝土抗压强度换算值,也可按公式(5.3.5)计算;

4 表中未注明的测区混凝土强度换算值为小于 50MPa 或大于 80MPa。

续表 C

$f_{a,u} \backslash \begin{matrix} v \\ R \end{matrix}$	4.05	4.10	4.15	4.20	4.25	4.30	4.35	4.40	4.45	4.50	4.55	4.60	4.65
47.0	50.1	50.1	50.2	50.2	50.2	50.3	50.3	50.3	50.4	50.4	50.4	50.5	50.5
48.0	51.2	51.2	51.2	51.3	51.3	51.3	51.4	51.4	51.4	51.5	51.5	51.5	51.6
49.0	52.2	52.2	52.3	52.3	52.4	52.4	52.4	52.5	52.5	52.5	52.6	52.6	52.6
50.0	53.3	53.3	53.3	53.4	53.4	53.5	53.5	53.5	53.6	53.6	53.6	53.7	53.7
51.0	54.3	54.4	54.4	54.4	54.5	54.5	54.6	54.6	54.6	54.7	54.7	54.7	54.8
52.0	55.4	55.4	55.5	55.5	55.6	55.6	55.6	55.7	55.7	55.7	55.8	55.8	55.9
53.0	56.5	56.5	56.5	56.6	56.6	56.7	56.7	56.7	56.8	56.8	56.8	56.9	56.9
54.0	57.5	57.6	57.6	57.6	57.7	57.7	57.8	57.8	57.8	57.9	57.9	58.0	58.0
55.0	58.6	58.6	58.7	58.7	58.7	58.8	58.8	58.9	58.9	58.9	59.0	59.0	59.1
56.0	59.6	59.7	59.7	59.8	59.8	59.8	59.9	59.9	60.0	60.0	60.0	60.1	60.1
57.0	60.7	60.7	60.8	60.8	60.9	60.9	60.9	61.0	61.0	61.1	61.1	61.2	61.2
58.0	61.7	61.8	61.8	61.9	61.9	62.0	62.0	62.1	62.1	62.1	62.2	62.2	62.3
59.0	62.8	62.9	62.9	62.9	63.0	63.0	63.1	63.1	63.2	63.2	63.2	63.3	63.3
60.0	63.9	63.9	64.0	64.0	64.1	64.1	64.1	64.2	64.2	64.3	64.3	64.4	64.4
61.0	64.9	65.0	65.0	65.1	65.1	65.2	65.2	65.2	65.3	65.3	65.4	65.4	65.5
62.0	66.0	66.0	66.1	66.1	66.2	66.2	66.3	66.3	66.4	66.4	66.4	66.5	66.5
63.0	67.0	67.1	67.1	67.2	67.2	67.3	67.3	67.4	67.4	67.5	67.5	67.6	67.6
64.0	68.1	68.2	68.2	68.3	68.3	68.3	68.4	68.4	68.5	68.5	68.6	68.6	68.7
65.0	69.2	69.2	69.3	69.3	69.4	69.4	69.5	69.5	69.6	69.6	69.6	69.7	69.7
66.0	70.2	70.3	70.3	70.4	70.4	70.5	70.5	70.6	70.6	70.7	70.7	70.8	70.8
67.0	71.3	71.3	71.4	71.4	71.5	71.5	71.6	71.6	71.7	71.7	71.8	71.8	71.9
68.0	72.3	72.4	72.4	72.5	72.5	72.6	72.6	72.7	72.7	72.8	72.8	72.9	72.9
69.0	73.4	73.4	73.5	73.6	73.6	73.7	73.7	73.8	73.8	73.9	73.9	74.0	74.0
70.0	74.5	74.5	74.6	74.6	74.7	74.7	74.8	74.8	74.9	74.9	75.0	75.0	75.1
71.0	75.5	75.6	75.6	75.7	75.7	75.8	75.8	75.9	75.9	76.0	76.0	76.1	76.1
72.0	76.6	76.6	76.7	76.7	76.8	76.8	76.9	77.0	77.0	77.1	77.1	77.2	77.2
73.0	77.6	77.7	77.7	77.8	77.9	77.9	78.0	78.0	78.1	78.1	78.2	78.2	78.3
74.0	78.7	78.7	78.8	78.9	78.9	79.0	79.0	79.1	79.1	79.2	79.2	79.3	79.3
75.0	79.7	79.8	79.9	79.9	80.0	80.0							

注:1 表内未列数值可采用内插法求得,精确至 0.1MPa;

2 表中 v (km/s)为修正后的测区声速代表值, R 为修正后的测区回弹代表值;

3 $f_{a,u}$ (MPa)为测区混凝土抗压强度换算值,也可按公式(5.3.5)计算;

4 表中未注明的测区混凝土强度换算值为小于 50MPa 或大于 80MPa。

续表 C

$f_{cu,i}$ R	v	4.70	4.75	4.80	4.85	4.90	4.95	5.00	5.05	5.10	5.15	5.20	5.25	5.30
47.0	50.5	50.6	50.6	50.6	50.7	50.7	50.7	50.8	50.8	50.8	50.8	50.8	50.9	50.9
48.0	51.6	51.6	51.7	51.7	51.7	51.8	51.8	51.8	51.9	51.9	51.9	52.0	52.0	52.0
49.0	52.7	52.7	52.7	52.8	52.8	52.8	52.9	52.9	52.9	53.0	53.0	53.0	53.1	53.1
50.0	53.7	53.8	53.8	53.8	53.9	53.9	53.9	54.0	54.0	54.0	54.1	54.1	54.1	54.1
51.0	54.8	54.9	54.9	54.9	55.0	55.0	55.0	55.1	55.1	55.1	55.2	55.2	55.2	55.2
52.0	55.9	55.9	56.0	56.0	56.0	56.1	56.1	56.1	56.2	56.2	56.2	56.3	56.3	56.3
53.0	57.0	57.0	57.0	57.1	57.1	57.1	57.2	57.2	57.2	57.3	57.3	57.3	57.4	57.4
54.0	58.0	58.1	58.1	58.1	58.2	58.2	58.2	58.3	58.3	58.3	58.4	58.4	58.4	58.4
55.0	59.1	59.1	59.2	59.2	59.2	59.3	59.3	59.4	59.4	59.4	59.5	59.5	59.5	59.5
56.0	60.2	60.2	60.2	60.3	60.3	60.4	60.4	60.4	60.5	60.5	60.5	60.6	60.6	60.6
57.0	61.2	61.3	61.3	61.3	61.4	61.4	61.5	61.5	61.5	61.6	61.6	61.6	61.7	61.7
58.0	62.3	62.3	62.4	62.4	62.5	62.5	62.5	62.6	62.6	62.6	62.7	62.7	62.8	62.8
59.0	63.4	63.4	63.5	63.5	63.5	63.6	63.6	63.6	63.7	63.7	63.8	63.8	63.8	63.8
60.0	64.4	64.5	64.5	64.6	64.6	64.6	64.7	64.7	64.8	64.8	64.8	64.9	64.9	64.9
61.0	65.5	65.5	65.6	65.6	65.7	65.7	65.8	65.8	65.8	65.9	65.9	65.9	66.0	66.0
62.0	66.6	66.6	66.7	66.7	66.7	66.8	66.8	66.9	66.9	66.9	67.0	67.0	67.1	67.1
63.0	67.6	67.7	67.7	67.8	67.8	67.9	67.9	67.9	68.0	68.0	68.1	68.1	68.1	68.1
64.0	68.7	68.8	68.8	68.8	68.9	68.9	69.0	69.0	69.1	69.1	69.1	69.2	69.2	69.2
65.0	69.8	69.8	69.9	69.9	70.0	70.0	70.0	70.1	70.1	70.2	70.2	70.2	70.3	70.3
66.0	70.8	70.9	70.9	71.0	71.0	71.1	71.1	71.2	71.2	71.2	71.3	71.3	71.4	71.4
67.0	71.9	72.0	72.0	72.1	72.1	72.2	72.2	72.2	72.3	72.3	72.4	72.4	72.4	72.4
68.0	73.0	73.0	73.1	73.1	73.2	73.2	73.3	73.3	73.3	73.4	73.4	73.5	73.5	73.5
69.0	74.1	74.1	74.1	74.2	74.2	74.3	74.3	74.4	74.4	74.5	74.5	74.5	74.6	74.6
70.0	75.1	75.2	75.2	75.3	75.3	75.4	75.4	75.4	75.5	75.5	75.6	75.6	75.7	75.7
71.0	76.2	76.2	76.3	76.3	76.4	76.4	76.5	76.5	76.6	76.6	76.7	76.7	76.7	76.7
72.0	77.3	77.3	77.4	77.4	77.5	77.5	77.5	77.6	77.6	77.7	77.7	77.8	77.8	77.8
73.0	78.3	78.4	78.4	78.5	78.5	78.6	78.6	78.7	78.7	78.8	78.8	78.8	78.9	78.9
74.0	79.4	79.4	79.5	79.5	79.6	79.6	79.7	79.7	79.8	79.8	79.9	79.9	80.0	80.0

注:1 表内未列数值可采用内插法求得,精确至 0.1MPa;

2 表中 v (km/s)为修正后的测区声速代表值, R 为修正后的测区回弹代表值;

3 $f_{cu,i}$ (MPa)为测区混凝土抗压强度换算值,也可按公式(5.3.5)计算。

续表 C

$f_{m,u} \backslash \begin{matrix} v \\ R \end{matrix}$	5.35	5.40	5.45	5.50	5.55	5.60	5.65	5.70	5.75	5.80	5.85	5.90	5.95
46.0					50.0	50.0	50.0	50.0	50.1	50.1	50.1	50.1	50.2
47.0	50.9	51.0	51.0	51.0	51.0	51.1	51.1	51.1	51.2	51.2	51.2	51.2	51.3
48.0	52.0	52.0	52.1	52.1	52.1	52.2	52.2	52.2	52.2	52.3	52.3	52.3	52.3
49.0	53.1	53.1	53.1	53.2	53.2	53.2	53.3	53.3	53.3	53.3	53.4	53.4	53.4
50.0	54.2	54.2	54.2	54.3	54.3	54.3	54.3	54.4	54.4	54.4	54.5	54.5	54.5
51.0	55.2	55.3	55.3	55.3	55.4	55.4	55.4	55.5	55.5	55.5	55.5	55.6	55.6
52.0	56.3	56.4	56.4	56.4	56.4	56.5	56.5	56.5	56.6	56.6	56.6	56.7	56.7
53.0	57.4	57.4	57.5	57.5	57.5	57.6	57.6	57.6	57.7	57.7	57.7	57.7	57.8
54.0	58.5	58.5	58.5	58.6	58.6	58.6	58.7	58.7	58.7	58.8	58.8	58.8	58.9
55.0	59.6	59.6	59.6	59.7	59.7	59.7	59.8	59.8	59.8	59.8	59.9	59.9	59.9
56.0	60.6	60.7	60.7	60.7	60.8	60.8	60.8	60.9	60.9	60.9	61.0	61.0	61.0
57.0	61.7	61.7	61.8	61.8	61.8	61.9	61.9	61.9	62.0	62.0	62.0	62.1	62.1
58.0	62.8	62.8	62.9	62.9	62.9	63.0	63.0	63.0	63.1	63.1	63.1	63.2	63.2
59.0	63.9	63.9	63.9	64.0	64.0	64.0	64.1	64.1	64.1	64.2	64.2	64.2	64.3
60.0	64.9	65.0	65.0	65.1	65.1	65.1	65.2	65.2	65.2	65.3	65.3	65.3	65.4
61.0	66.0	66.1	66.1	66.1	66.2	66.2	66.2	66.3	66.3	66.3	66.4	66.4	66.4
62.0	67.1	67.1	67.2	67.2	67.2	67.3	67.3	67.4	67.4	67.4	67.5	67.5	67.5
63.0	68.2	68.2	68.2	68.3	68.3	68.4	68.4	68.4	68.5	68.5	68.5	68.6	68.6
64.0	69.2	69.3	69.3	69.4	69.4	69.4	69.5	69.5	69.5	69.6	69.6	69.7	69.7
65.0	70.3	70.4	70.4	70.4	70.5	70.5	70.6	70.6	70.6	70.7	70.7	70.7	70.8
66.0	71.4	71.4	71.5	71.5	71.6	71.6	71.6	71.7	71.7	71.7	71.8	71.8	71.9
67.0	72.5	72.5	72.6	72.6	72.6	72.7	72.7	72.8	72.8	72.8	72.9	72.9	72.9
68.0	73.6	73.6	73.6	73.7	73.7	73.8	73.8	73.8	73.9	73.9	74.0	74.0	74.0
69.0	74.6	74.7	74.7	74.8	74.8	74.8	74.9	74.9	75.0	75.0	75.0	75.1	75.1
70.0	75.7	75.7	75.8	75.8	75.9	75.9	76.0	76.0	76.0	76.1	76.1	76.2	76.2
71.0	76.8	76.8	76.9	76.9	77.0	77.0	77.0	77.1	77.1	77.2	77.2	77.2	77.3
72.0	77.9	77.9	77.9	78.0	78.0	78.1	78.1	78.2	78.2	78.2	78.3	78.3	78.4
73.0	78.9	79.0	79.0	79.1	79.1	79.2	79.2	79.2	79.3	79.3	79.4	79.4	79.4
74.0	80.0												

注:1 表内未列数值可采用内插法求得,精确至 0.1MPa;

2 表中 v (km/s)为修正后的测区声速代表值, R 为修正后的测区回弹代表值;

3 $f_{m,u}$ (MPa)为测区混凝土抗压强度换算值,也可按公式(5.3.5)计算。

续表 C

$\frac{f_{cu,i}}{R} \backslash v$	6.00	6.05	6.10	6.15	6.20	6.25	6.30	6.35	6.40	6.45	6.50	6.55
46.0	50.2	50.2	50.2	50.3	50.3	50.3	50.3	50.4	50.4	50.4	50.4	50.5
47.0	51.3	51.3	51.3	51.4	51.4	51.4	51.4	51.5	51.5	51.5	51.5	51.6
48.0	52.4	52.4	52.4	52.4	52.5	52.5	52.5	52.5	52.6	52.6	52.6	52.6
49.0	53.5	53.5	53.5	53.5	53.6	53.6	53.6	53.6	53.7	53.7	53.7	53.7
50.0	54.5	54.6	54.6	54.6	54.6	54.7	54.7	54.7	54.8	54.8	54.8	54.8
51.0	55.6	55.7	55.7	55.7	55.7	55.8	55.8	55.8	55.8	55.9	55.9	55.9
52.0	56.7	56.7	56.8	56.8	56.8	56.9	56.9	56.9	56.9	57.0	57.0	57.0
53.0	57.8	57.8	57.9	57.9	57.9	57.9	58.0	58.0	58.0	58.0	58.1	58.1
54.0	58.9	58.9	58.9	59.0	59.0	59.0	59.1	59.1	59.1	59.1	59.2	59.2
55.0	60.0	60.0	60.0	60.1	60.1	60.1	60.1	60.2	60.2	60.2	60.3	60.3
56.0	61.1	61.1	61.1	61.1	61.2	61.2	61.2	61.3	61.3	61.3	61.3	61.4
57.0	62.1	62.2	62.2	62.2	62.3	62.3	62.3	62.3	62.4	62.4	62.4	62.5
58.0	63.2	63.3	63.3	63.3	63.3	63.4	63.4	63.4	63.5	63.5	63.5	63.6
59.0	64.3	64.3	64.4	64.4	64.4	64.5	64.5	64.5	64.6	64.6	64.6	64.6
60.0	65.4	65.4	65.5	65.5	65.5	65.6	65.6	65.6	65.6	65.7	65.7	65.7
61.0	66.5	66.5	66.5	66.6	66.6	66.6	66.7	66.7	66.7	66.8	66.8	66.8
62.0	67.6	67.6	67.6	67.7	67.7	67.7	67.8	67.8	67.8	67.9	67.9	67.9
63.0	68.6	68.7	68.7	68.7	68.8	68.8	68.8	68.9	68.9	68.9	69.0	69.0
64.0	69.7	69.8	69.8	69.8	69.9	69.9	69.9	70.0	70.0	70.0	70.1	70.1
65.0	70.8	70.8	70.9	70.9	71.0	71.0	71.0	71.1	71.1	71.1	71.2	71.2
66.0	71.9	71.9	72.0	72.0	72.0	72.1	72.1	72.1	72.2	72.2	72.2	72.3
67.0	73.0	73.0	73.1	73.1	73.1	73.2	73.2	73.2	73.3	73.3	73.3	73.4
68.0	74.1	74.1	74.1	74.2	74.2	74.2	74.3	74.3	74.4	74.4	74.4	74.5
69.0	75.1	75.2	75.2	75.3	75.3	75.3	75.4	75.4	75.4	75.5	75.5	75.5
70.0	76.2	76.3	76.3	76.3	76.4	76.4	76.5	76.5	76.5	76.6	76.6	76.6
71.0	77.3	77.4	77.4	77.4	77.5	77.5	77.5	77.6	77.6	77.6	77.7	77.7
72.0	78.4	78.4	78.5	78.5	78.6	78.6	78.6	78.7	78.7	78.7	78.8	78.8
73.0	79.5	79.5	79.6	79.6	79.6	79.7	79.7	79.8	79.8	79.8	79.9	79.9

注:1 表内未列数值可采用内插法求得,精确至 0.1MPa;

2 表中 v (km/s)为修正后的测区声速代表值, R 为修正后的测区回弹代表值;

3 $f_{cu,i}$ (MPa)为测区混凝土抗压强度换算值,也可按公式(5.3.5)计算。

附录 D 拔出法检测混凝土抗压强度换算表

表 D 拔出法检测混凝土抗压强度换算表

F_i	$f_{a,i}$	F_i	$f_{a,i}$	F_i	$f_{a,i}$	F_i	$f_{a,i}$	F_i	$f_{a,i}$
28.2	50.0	33.8	54.0	39.4	57.7	45.0	61.1	50.6	64.3
28.4	50.1	34.0	54.2	39.6	57.8	45.2	61.2	50.8	64.4
28.6	50.3	34.2	54.3	39.8	58.0	45.4	61.3	51.0	64.5
28.8	50.4	34.4	54.4	40.0	58.1	45.6	61.5	51.2	64.6
29.0	50.6	34.6	54.6	40.2	58.2	45.8	61.6	51.4	64.7
29.2	50.7	34.8	54.7	40.4	58.3	46.0	61.7	51.6	64.8
29.4	50.9	35.0	54.8	40.6	58.5	46.2	61.8	51.8	64.9
29.6	51.0	35.2	55.0	40.8	58.6	46.4	61.9	52.0	65.0
29.8	51.2	35.4	55.1	41.0	58.7	46.6	62.0	52.2	65.1
30.0	51.3	35.6	55.2	41.2	58.8	46.8	62.1	52.4	65.2
30.2	51.5	35.8	55.4	41.4	59.0	47.0	62.3	52.6	65.3
30.4	51.6	36.0	55.5	41.6	59.1	47.2	62.4	52.8	65.5
30.6	51.8	36.2	55.6	41.8	59.2	47.4	62.5	53.0	65.6
30.8	51.9	36.4	55.8	42.0	59.3	47.6	62.6	53.2	65.7
31.0	52.1	36.6	55.9	42.2	59.4	47.8	62.7	53.4	65.8
31.2	52.2	36.8	56.0	42.4	59.6	48.0	62.8	53.6	65.9
31.4	52.3	37.0	56.2	42.6	59.7	48.2	62.9	53.8	66.0
31.6	52.5	37.2	56.3	42.8	59.8	48.4	63.0	54.0	66.1
31.8	52.6	37.4	56.4	43.0	59.9	48.6	63.2	54.2	66.2
32.0	52.8	37.6	56.6	43.2	60.0	48.8	63.3	54.4	66.3
32.2	52.9	37.8	56.7	43.4	60.2	49.0	63.4	54.6	66.4
32.4	53.1	38.0	56.8	43.6	60.3	49.2	63.5	54.8	66.5
32.6	53.2	38.2	56.9	43.8	60.4	49.4	63.6	55.0	66.6
32.8	53.3	38.4	57.1	44.0	60.5	49.6	63.7	55.2	66.7
33.0	53.5	38.6	57.2	44.2	60.6	49.8	63.8	55.4	66.8
33.2	53.6	38.8	57.3	44.4	60.8	50.0	63.9	55.6	66.9
33.4	53.8	39.0	57.5	44.6	60.9	50.2	64.0	55.8	67.0
33.6	53.9	39.2	57.6	44.8	61.0	50.4	64.2	56.0	67.1

注:1 表中未列数值可采用内插法求得,精确至 0.1MPa;

2 表中 F_i (kN)为拔出力代表值,精确至 0.1kN;

3 $f_{a,i}$ (MPa)为测区混凝土抗压强度换算值,也可按公式(5.4.6)计算。

续表 D

F_i	$f_{u,i}$	F_i	$f_{u,i}$	F_i	$f_{u,i}$	F_i	$f_{u,i}$	F_i	$f_{u,i}$
56.2	67.2	61.8	70.0	67.4	72.7	73.0	75.2	78.6	77.7
56.4	67.3	62.0	70.1	67.6	72.8	73.2	75.3	78.8	77.7
56.6	67.4	62.2	70.2	67.8	72.9	73.4	75.4	79.0	77.8
56.8	67.5	62.4	70.3	68.0	73.0	73.6	75.5	79.2	77.9
57.0	67.6	62.6	70.4	68.2	73.1	73.8	75.6	79.4	78.0
57.2	67.7	62.8	70.5	68.4	73.2	74.0	75.7	79.6	78.1
57.4	67.8	63.0	70.6	68.6	73.2	74.2	75.8	79.8	78.2
57.6	67.9	63.2	70.7	68.8	73.3	74.4	75.9	80.0	78.3
57.8	68.0	63.4	70.8	69.0	73.4	74.6	75.9	80.2	78.3
58.0	68.1	63.6	70.9	69.2	73.5	74.8	76.0	80.4	78.4
58.2	68.2	63.8	71.0	69.4	73.6	75.0	76.1	80.6	78.5
58.4	68.4	64.0	71.1	69.6	73.7	75.2	76.2	80.8	78.6
58.6	68.5	64.2	71.2	69.8	73.8	75.4	76.3	81.0	78.7
58.8	68.6	64.4	71.3	70.0	73.9	75.6	76.4	81.2	78.8
59.0	68.7	64.6	71.4	70.2	74.0	75.8	76.5	81.4	78.8
59.2	68.8	64.8	71.5	70.4	74.1	76.0	76.5	81.6	78.9
59.4	68.9	65.0	71.6	70.6	74.2	76.2	76.6	81.8	79.0
59.6	69.0	65.2	71.7	70.8	74.2	76.4	76.7	82.0	79.1
59.8	69.0	65.4	71.8	71.0	74.3	76.6	76.8	82.2	79.2
60.0	69.1	65.6	71.9	71.2	74.4	76.8	76.9	82.4	79.3
60.2	69.2	65.8	71.9	71.4	74.5	77.0	77.0	82.6	79.3
60.4	69.3	66.0	72.0	71.6	74.6	77.2	77.1	82.8	79.4
60.6	69.4	66.2	72.1	71.8	74.7	77.4	77.2	83.0	79.5
60.8	69.5	66.4	72.2	72.0	74.8	77.6	77.2	83.2	79.6
61.0	69.6	66.6	72.3	72.2	74.9	77.8	77.3	83.4	79.7
61.2	69.7	66.8	72.4	72.4	75.0	78.0	77.4	83.6	79.7
61.4	69.8	67.0	72.5	72.6	75.1	78.2	77.5	83.8	79.8
61.6	69.9	67.2	72.6	72.8	75.1	78.4	77.6	84.0	79.9

注:1 表中未列数值可采用内插法求得,精确至 0.1MPa;

2 表中 F_i (kN)为拔出代表值,精确至 0.1kN;

3 $f_{u,i}$ (MPa)为测区混凝土抗压强度换算值,也可按公式(5.4.6)计算。

附录 E 高强混凝土强度检测报告 (回弹法、超声-回弹综合法)

检测单位名称:

报告编号:

共 页第 页

工程名称					
工程地址					
委托单位					
设计单位					
监理单位					
施工单位					
混凝土浇筑日期					
检测原因			检测日期		
检测依据			检测仪器		
混凝土强度检测结果					
构件名称、轴线编号	测区数	混凝土强度换算值(MPa)			构件混凝土强度 推定值(MPa)
		平均值	标准差	最小值	
强度修正量 Δf					
强度批推定值(MPa)					
n	$m_{f_{cu}}$ MPa	$s_{f_{cu}}$ MPa	$f_{cu,c}$ MPa		

批准:

审核:

主检:

年 月 日

单位公章

附录 F 高强混凝土强度检测报告(拔出法)

检测单位名称:

报告编号:

共 页第 页

工程名称							
工程地址							
委托单位							
设计单位							
监理单位							
施工单位							
混凝土浇筑日期							
检测原因					检测日期		
检测依据					检测仪器		
混凝土强度检测结果							
构件名称、轴线编号	拔出力值(kN)					拔出力 代表值(kN)	测区混凝土强度 换算值(MPa)
强度修正量 Δf							
强度批推定值(MPa)	m_{fcu} MPa		s_{fcu} MPa		$f_{cu, E}$ MPa		
n							

批准:

审核:

主检:

年 月 日

单位公章

附录 G 高强混凝土强度检测报告(钻芯法)

检测单位名称:

报告编号:

共 页第 页

工程名称			
工程地址			
委托单位			
设计单位			
监理单位			
施工单位			
混凝土浇筑日期			
检测原因		检测日期	
检测依据		检测仪器	
混凝土强度检测结果			
构件名称、轴线编号	芯样抗压强度(MPa)		单构件混凝土强度 推定值(MPa)
强度批推定值(MPa)	$m_{f_{cu}}^t$ MPa	$s_{f_{cu}}^t$ MPa	$f_{cu,t1}$ MPa $f_{cu,t2}$ MPa

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的用词:

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用词:

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用词:

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用词,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 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344
- 2 《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T294
- 3 《后锚固法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T208
- 4 《钻芯法检测混凝土强度技术规程》CECS 03
- 5 《回弹仪》GB/T9138
- 6 《混凝土超声波检测仪》JG/T 5004

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

高强混凝土抗压强度检测技术规程

DBJ50/T-195-2014

条文说明

2014 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	45
3	基本规定	46
4	检测仪器	47
4.1	一般规定	47
4.2	高强混凝土回弹仪	47
4.3	混凝土超声波检测仪器	48
4.5	钻芯法主要设备	49
5	检测及计算	50
5.1	一般规定	50
5.2	回弹法	50
5.3	超声回弹综合法	51
5.4	拔出法	52
5.5	钻芯法	54
6	混凝土强度的推定	56
6.1	强度推定计算	56
6.2	钻芯法强度推定	56
6.3	修正量的确定	58
7	检测报告	59

重庆工程建设

1 总 则

1.0.2 本规程所指的混凝土材料是指符合现行国家标准,经过机械搅拌配制强度等级为 C50~C80 的混凝土。

1.0.3 回弹法是通过检测混凝土表面硬度推断混凝土强度的方法,后装拔出法是通过间接检测混凝土抗拉强度推断混凝土强度的方法,而超声波检测法基于混凝土是匀质材料。因此,不适用于表层与内部质量有明显差异或内部存在缺陷的混凝土构件的检测。当混凝土表面遭受化学侵蚀、火灾、冻伤以及表里质量不一致的混凝土对按本规程进行检测的结果会产生不利影响,因此不宜采用。

3 基本规定

3.0.1 在正常情况下,混凝土质量的检查,应按《混凝土结构工程施工验收规范》GB50204 及《混凝土强度检验评定标准》GB/T50107 验收评定混凝土强度。不应采用本规程取代国家标准对制作混凝土标准试件的要求。

3.0.2 目前,高强混凝土主要使用在重要的结构部位,除了荷载大,钢筋往往也很密集,因此宜先选用回弹法或超声法进行检测。

后装拔出法的锚固深度为 25mm,只对混凝土构件表面有所损伤,一般不会影响结构安全。但构件表面试验后与钻芯法一样都需要对测试部位进行修补,并保证与原有混凝土粘结牢固。

3.0.3 混凝土的浇筑情况包括:浇筑季节、浇筑时间、混凝土的坍落度、扩展度等。

观察构件的外观质量及缺陷包括:表面平整度、裂缝、孔洞等。了解构件的环境情况包括:构件表面抹灰、管道架设、使用状况等,以便制定检测方案。

3.0.4 当按批抽样检测时,三个条件均应满足,方可视为同批构件。

3.0.5 为按批检测时,对构件数量的要求。

3.0.6 为了解构件强度变化情况,宜将测区编号记录下来,以供强度分析计算使用。

3.0.7 若采用混凝土修补,其修补的混凝土强度应高于结构或构件强度一个等级。若采用环氧树脂混凝土,修补部位的混凝土含水率不应大于 8%。

4 检测仪器

4.1 一般规定

4.1.1 检测仪器属于量具,在使用之前,应在法定计量部门进行检定,使检测精度得到保证。计量检定的目的就是通过国家认定的专门计量检测机构,检测和测量仪器是否处于标准状态。计量检定后作出计量性能是否合格的结论,并出具证书和(或)加盖印记。通过计量检定合格的同规格仪器,其工作状态参数都基本是一致的,这样就保证了量值的准确统一和量值的溯源。

除了需要强制检定的计量器具外,其他计量器具通过校准或检测均可合法使用。

4.2 高强混凝土回弹仪

4.2.1 回弹仪的标称动能是由理论计算的一个动能值,是高强混凝土回弹仪区别于其它类型回弹仪的一个基本指标。由于编制组所有的试验是采用标称动能为 4.5J 的回弹仪,因此本规程对使用的回弹仪作了要求。

第 2 款的具体检查方法是:先将回弹仪刻度尺从仪壳上拆下,露出指针滑块。然后将弹击杆压缩至外露长度约 1/3 时,用手将指针滑块拨至刻度尺 88 对应的仪壳刻线以上的高度,继续施压至弹击锤脱钩,按住按钮,观察指针滑块示值刻线停留位置。此时的停留位置应与仪壳上的上刻线对齐。否则需调整尾盖上的螺栓。

率定时应采用与高强混凝土回弹仪配套的质量为 20.0kg 的

钢砧。

4.2.2 按国家现行行业标准《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T294 2013 的规定,回弹仪弹击超过 2000 次就要拆卸保养。加大率定次数,主要是为了减少拆卸次数,又保证回弹仪能在标准状态下工作。

4.2.3 本条给出具体率定方法和率定值计算方法。回弹仪每次使用前,都要进行率定。

4.2.5~4.2.6 为了维修人员便于对回弹仪进行常规保养和维修,图 4.2.6 画出了回弹仪的构造图,以供对照参考。

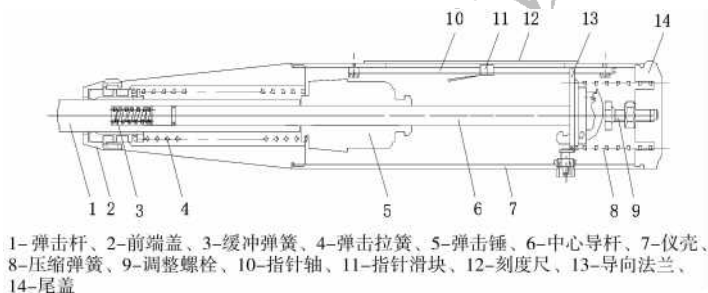


图 4.2.6 回弹仪构造图

在对回弹仪进行保养和维修前,应准备的工具和材料有:钳子、大小螺丝刀、卡尺、缝纫机油、无水乙醇、502 胶水、手套等物件,以及易损部件。

4.2.8 本规程在建立测强曲线时,测区均选择在构件的成型侧面,所以在具体操作时,回弹仪应始终保持轴线与构件成型侧面相垂直,这样才能与所建立的测强曲线的测试面条件一致。

4.2.9 回弹仪的使用环境中,粉尘含量较高,回弹仪密封较差,加之仪器内各相互移动的部件间有相对磨损。因此,必须经常地做维护和保养工作。

4.3 混凝土超声波检测仪器

4.3.3 用于混凝土的超声波检测仪可分为模拟式和数字式两类。模拟式混凝土的超声波检测仪接收的信号为连续模拟量,可由时域波形信号测读声学参数。

4.3.4 数字式混凝土的超声波检测仪接收的信号转化为离散数字量,具有采集、储存数字信号、测读声学参数和对数字信号处理的智能化功能。

4.5 钻芯法主要设备

4.5.1 钻芯机在钻取芯样前一定要安置平稳,固定牢靠,否则钻芯机容易发生晃动和位移,这不仅容易发生卡钻或芯样折断事故,芯样表面也极不光滑,影响芯样质量。

4.5.3 锯切机的技术性能直接影响到芯样两个端面的平整度和平行度,影响到芯样试件抗压强度样本的标准差。

4.5.4 本条规定是使芯样在受压时是轴心受压,避免偏心受压降低了试件的抗压强度。

4.5.5 避开钢筋位置钻取芯样,既是保证芯样中不含钢筋易于钻取,试压结果的准确性更高,也是避免钻断钢筋后不便修复,甚至造成安全隐患。因此,对使用的钢筋探测仪提出了要求。

5 检测及计算

5.1 一般规定

5.1.1 由于高强混凝土在施工过程中,早期强度的增长情况倍受关注。因此,建立测强曲线公式时,回弹法采用了最短龄期为1d的试验数据,超声回弹综合法采用了最短龄期为7d的试验数据。测强曲线公式在短龄期的适用,有利于采用本规程为控制短龄期高强混凝土质量提供技术依据。

5.1.2 混凝土表面潮湿、不平整、存在浮浆、薄弱层,可能导致测试误差较大,因此,在测试前应对构件表面进行清理或磨平处理。

5.1.3 在取芯机的安装过程中,要避免掌握不稳滑落。在拔出试验过程中,要始终用手扶住或用绳索等系住拔出仪及机具,以避免坠落。

5.1.4 为了保证试验结果的准确性,检测仪器、设备及部件是否满足使用要求,是一个重要前提。

5.2 回弹法

5.2.1 对测区布置的规定和要求。其中第2款的规定,对某一方面尺寸不大于4.5m且另一方面尺寸不大于0.3m的同批构件按批抽样检测时,最少测区数量可以为5个。

混凝土构件被测部位厚度小于150mm,可能导致测试误差较大,因此,不宜采用。

5.2.3 考虑到高强混凝土多用于竖向承载的构件,所以绝大多数检测面为混凝土浇筑侧面,本规程的测强曲线就是在混凝土成

型侧面建立的。因此,测区换算强度按混凝土浇筑侧面对应的测强曲线计算。测试时回弹仪的轴线方向应与结构或构件的测试面相垂直。

5.2.5 本条规定每一测区记取 16 点回弹值,它不包含弹击隐藏在薄层水泥浆下的气孔或石子上的数值,这两种数值与该测区的正常回弹值偏差很大,容易判断。同一测点只允许弹击一次,换句话说,出现上述情况应移动位置后,重新弹击。

5.2.7 该混凝土强度换算曲线是编制组成员通过系统试验,获得的回弹法试验数据共 1612 组,试验数据具有一定的广泛性和代表性。该曲线的相关系数为 0.85,平均相对误差为 9.7%、相对标准差为 12.5%,满足国家行业标准《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T294—2013 回弹法地区测强曲线相对标准差(e_r)不应大于 17%的规定。

5.3 超声回弹综合法

5.3.1 3 个超声测点应布置在回弹测试的同一测区内。由于测强曲线建立时采用的是超声对测方法,所以,在实际工程检测时优先采用对测的方法。当被测构件不具备对测条件时(如地下室外墙面),可采用角测或平测法。平测时两个换能器的连线应与附近钢筋的轴线保持 $40^\circ \sim 50^\circ$ 夹角,以避免钢筋的影响。大量实践证明,平测时测距宜采用 350mm~450mm,以使接收信号首波清晰易辨认。角测和平测的具体测试方法参照现行标准《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》CECS 02:2005。

5.3.2 一般将黄油作为耦合剂。使用耦合剂是为了保证换能器辐射面与混凝土测试面达到完全面接触,排除其间的空气和杂物。同时,每一测点均应使耦合层达到最薄,以保持耦合状态一致,这样才能保证声时测量条件的一致性。

5.3.3 本条对声时读数和测距量测的精度提出了严格要求。因

为声速值准确与否,完全取决于声时和测距量测是否准确可靠。

5.3.4 规定了测区混凝土中声速代表值的计算方法。测区混凝土中声速代表值是取测区内 3 个测点混凝土声速的平均值。当超声测点在浇筑方向的侧面对测时,声速不做修正。如果超声测试采用了角测或平测,应考虑参照现行标准《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》CECS 02:2005 的有关规定,事先找到声速的修正系数对声速进行修正。

声时初读数 t_0 是声时测试值中的仪器及发、收换能器系统的声延时。是每次现场测试开始前都应确认的声参数。

5.3.5 该混凝土强度换算曲线是编制组成员通过系统试验,获得超声回弹法试验数据共 1670 组,试验结果具有一定的广泛性和代表性。该曲线的复相关系数 0.78,平均相对误差 10.6%、相对标准差 13.2%,满足国家行业标准《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T294 2013 超声回弹综合法地区测强曲线相对标准差(e_r)不应大于 14%的规定。

5.4 拔出法

5.4.1 按单个构件检测时,在一个构件上先布置 3 个测点,然后根据 3 个测点的拔出力离散程度决定是否增加测点,如离散大,则增加 2 个测点,这种复式布点可减少一些测点数量,且检测结果偏于安全。

构件较大时可划分为多个构件分别进行检测。

本规程对接批抽样检测的构件和测点数量与《建筑结构检测技术标准》GB/T50344 相统一,并参照《钻芯法检测混凝土强度技术标准》CECS03:2007,将最小样本容量定为 15 个。为使测点具有更好的代表性,要求测点尽量布置在不同的构件上。

试验证明,在不同测试面检测的结果有所差异,混凝土成型的表面拔出力小,底面大,侧面介于中间。由于建立测强曲线时

规定拔出试验在混凝土试件成型的侧面上进行,所以在结构或构件上检测时,宜在成型侧面上作拔出试验,如不能满足这一要求时,可在混凝土成型的表面上做试验,试验结果不作修正。

考虑到当检测对象为楼板混凝土或地面混凝土时,其厚度可能小于 80mm,因此规定了测试部位的混凝土厚度不宜小于 80mm。

在安装拔出仪之前,为避开钢筋位置,可先用钢筋保护仪进行扫描进行确认。

5.4.2 圆环式拔出法检测的成孔尺寸及相互关系可见图 4.4.1。为锚固可靠以及保证测试精度,本条规定了成孔尺寸要求。工程和试验经验表明,锚固深度和磨槽质量对检测结果影响较大,宜选用适当的量测装置进行检验并记录。

5.4.3 胀簧的锚固台阶应全部嵌入环形槽内以保证锚固可靠。如锚固台阶未完全嵌入环形槽内时,在拔出试验中会出现锚固件滑移,或者锚固件台阶断裂现象,使拔出试验不能正常进行或带来很大误差。

拔出力与锚固件对接连接,并与混凝土表面垂直,是为了防止拔出力偏心过大。

施加拔出力的速度大小对极限拔出力有影响,如果速度快或者施加冲击力,将导致极限拔出力偏高。为了避免这一影响,规定了拔出力的速度范围。

施加拔出力至混凝土开裂,测力显示器不再增加时的最大值称为极限拔出力。

在拔出试验的后期阶段,混凝土变形增长较快而拔出仪的读数增长较慢,容易误认为拔出力达到极限,使读数的极限拔出力值偏低。为得到准确的极限拔出力值,应将拔出力施加至显示器读数不再增加而下降一段或拔出混凝土块为止。

5.4.4 不属于混凝土的异物是指夹杂的泥土、砖块、煤块、钢筋、铁件等物质,影响试验结果的准确性。

5.4.5 当单个构件 3 个拔出力中的最大和最小拔出力与中间值之差的绝对值均小于中间值的 15% 时,说明构件混凝土的均匀性较好,且测试误差较小,不必加测。为提高保证率,将最小值作为该构件拔出力代表值。

当单个构件 3 个拔出力中的最大和最小拔出力与中间值之差的绝对值均大于中间值的 15% 时,说明构件混凝土的均匀性较差或测试误差较大,为证实最小拔出力的真实性,消除试验误差,故在最小拔出力测点附近加测 2 个测点,此时拔出力计算值的取值方法仍然是本着提高保证率的原则确定的。

5.4.6 混凝土强度的拔出法试验研究是由编制组完成。依据现行行业标准《拔出法检测混凝土强度技术规程》CECS69。试件采用的是预拌混凝土,拔出试验时间从 7 天~730 天,混凝土强度从 35.8MPa~82.8 MPa,共获得试块抗压强度检测值 1220 个,拔出力检测值 1332 个,其拔出力平均值和试块抗压强度平均值的对应关系共 111 组,通过对试验情况和检测数据的分析,删除异常检测数据后对 103 组试验数据进行回归分析得到 5 种类型的回归曲线公式、相关系数、相对标准差列于下表。从表中可知,幂函数回归公式的相关性最好,因此本规程采用该曲线。

拔出法回归曲线比较表

曲线回归类型	回归公式	相关系数	相对标准差 (%)
直线	$f_{\text{cor},i} = 0.5723 * F_i + 35.786$	0.81	10.4
指数函数	$f_{\text{cor},i} = 39.623 * e^{0.0091 * F_i}$	0.81	10.4
多项式	$f_{\text{cor},i} = -0.0052 * F_i^2 + 1.0783 * F_i + 23.838$	0.82	30.7
对数函数	$f_{\text{cor},i} = 25.656 * \ln(F_i) - 35.594$	0.82	9.5
幂函数	$f_{\text{cor},i} = 11.893 * F_i^{0.43}$	0.85	9.7

5.5 钻芯法

5.5.3 根据编制组的大量试验研究和国内其他的试验研究数据,在抗压试验中,使用标准芯样试件样本的标准差相对较小,使用小直径芯样试件可能会造成样本的标准差增大,因此宜使用标准芯样试件确定混凝土抗压强度值。在一定条件下,公称直径70mm~75mm 芯样试件抗压强度值的平均值与标准试件抗压强度值的平均值基本相当。因此,允许有条件地使用小直径芯样试件。

5.5.6 由于芯样试件尺寸偏差和外观质量对高强混凝土试件抗压强度的准确性影响很大,避免误判,因此必须作出相应的规定。

在现在技术条件下,钻机固定牢靠,钻进时用力均匀,沿芯样试件高度的任一直径与平均直径相差不会超过0.5mm,因此本条第2款确定超过1mm,相应的测试数据无效。

5.5.8 芯样试件进行抗压试验时,对于压力机及压板的精度要求和试验步骤,与立方体试块是一样的,应按现行国家标准《普通混凝土力学性能试验方法》(GB/T 50081)中的立方体试块抗压试验方法进行。

5.5.9 根据试验表明,高径比为1:1时,公称直径为70mm-75mm 芯样试件的抗压强度与标准芯样试件的抗压强度基本相当。因此本规程提出使用式(5.5.9)的强度计算公式的建议,也就是说,不需要乘一个换算系数。

6 混凝土强度的推定

6.1 强度推定计算

6.1.3 国家标准按批抽样检测的构件,当其全部测点混凝土强度换算值的标准差或变异系数 δ 过大时,全部测点不能视为同一母体,因此不能按同批构件进行推定。

当混凝土强度换算值的平均值在 50MPa~80MPa 时,其变异系数的限值参考了现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定。变异系数 δ 大于 0.12,大约是混凝土强度等级的 2 个级差。

6.2 钻芯法强度推定

6.2.2 国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T50107 规定,混凝土强度等级应按立方体试块抗压强度标准值确定。立方体试块抗压强度标准值系指按照标准方法制作和养护的边长为 150mm 的立方体试块,在 28 天龄期,用标准试验方法测得的抗压强度总体分布中的一个值,强度低于该值的百分率不超过 5%。而拔出法检测的对象在多数情况下,龄期难以保证 28d,养护条件也大多不是标准养护条件,因此,按本条计算得到的混凝土强度推定值相当于被测结构在所处条件及龄期下,边长为 150mm 的立方体试块的压强度总体分布中具有 95%保证率的强度值,与抗压强度标准值是有区别的。

6.2.3 标准芯样试件的最小样本容量与欧洲有关标准的规定相一致。合适的芯样试件数量宜满足第 6.2.4 条关于推定区间的

要求。

6.2.4 本条对检测批混凝土强度推定值的确定进行了规定：

1 检测批混凝土强度的推定区间的确定方法。由于抽样检测必然存在着抽样不确定性，给出确定的推定值必然与检测批混凝土强度值的真值存在偏差，因此给出一个推定区间更为合理。推定区间是对检测批混凝土相应强度真值的估计区间。按此规定给出的推定区间符合《建筑工程施工质量验收统一标准》的相关规定，错判概率小于 0.05，漏判概率小于 0.10。

2 对推定区间进行控制，包括推定区间的置信度、上限值与下限值之差值 $\Delta k, \Delta k = (k_2 - k_1) s_{f_{\text{var}}}$ 。减小样本的标准差，合理确定芯样试件的数量是满足推定区间要求的两个因素。表 1 给出样本容量 n 与 $s_{f_{\text{var}}}$ 和 Δk 之间的关系，推定区间的置信度为 0.85。

从表 1 中可以看出：当样本容量 $n=15$ ，样本标准差 $\text{scor} = 3.7 \text{ MPa}$ 时，可以满足推定区间置信度为 0.85， $\Delta k \leq 5.0 \text{ MPa}$ 的要求。

表 6.2.4-1 样本容量 n 与 scor 和 Δk 之间关系

样本容量 n	15	20	25	30	35
样本标准差 scor	3.7	4.4	5.0	5.6	6.1
区间控制 Δk	4.97	4.95	4.93	4.97	4.97

表 6.2.4-2 为 $f_{\text{cor},m}$ 、 $s_{f_{\text{var}}}$ 和 Δk 与样本容量 n 之间的关系，推定区间的置信度为 0.85。

表 6.2.4-2 $f_{\text{cor},m}$ 、 $s_{f_{\text{var}}}$ 和 Δk 与 n 之间关系

$f_{\text{cor},m}$	Δk	样本容量 n				
(MPa)		$s_{f_{\text{var}}} 5.0$	6.0	7.0	8.0	9.0
60	6.0	18	25	32	41	大于 50
70	7.0	/	19	25	31	38
80	8.0	/	16	20	25	30

从表 6.2.4-2 中可以看出:当 $\Delta k=7.0\text{MPa}$, $s_{f_{\text{cor}}}=6.0\text{MPa}$ 时,样本容量不应少于 19 个。

3 以检测批混凝土强度推定区间的上限值作为混凝土工程施工质量的评定界限,符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 关于错判概率不大于 0.05 的规定;芯样试件抗压强度值一般不会高出结构混凝土的实际强度,一般略低于实际强度。

6.2.5 异常数据的舍弃应有一定的规则,本条提供了异常数据的舍弃标准。大量试验研究的结果表明:芯样试件抗压强度样本的标准差一般大于立方体试块的标准差,小直径芯样试件抗压强度样本的标准差更大。因此允许根据实际情况适当调整芯样试件抗压强度样本的标准差。但是调整要有试验依据,而且要事先将调整方法告知委托方。

6.3 修正量的确定

6.3.1 当需要采用回弹法或超声回弹综合法对龄期超过 730d,即混凝土龄期超过 2 年的构件强度进行检测时,钻芯修正是一个较简便、快捷的方法。

6.3.2 重庆市建筑科学研究院做了不同混凝土强度等级的抗压试块和构件,在同环境条件养护后,进行了试块与构件取芯抗压强度对比试验,结果为混凝土试块的抗压强度与芯样的抗压强度误差平均值只有 4.6%,表明两者强度相当,也就是说,芯样的抗压强度可以对回弹法、回弹-超声综合法和拔出法得到的试验值进行修正。

本条提出钻芯修正所需标准芯样试件的数量要求与国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 的要求一致。并对芯样钻取原则和部位提出要求。应该注意,随机抽样与目前常用的随意抽样存在着本质上的区别。

本条的间接检测方法是指:回弹法、超声回弹综合法和拔出法。

7 检测报告

7 要求检测报告的信息尽量齐全。对于较复杂的工程,还需要在检测报告中反映工程概况、所检测构件种类及分布等信息。对于检测结果,可以与设计强度等级对应的强度相对比,给出是否满足设计要求的结论。