

中华人民共和国工程建设地方标准



DBJ 52/T017-2014
备案号: J 12555-2014

回弹法检测山砂混凝土抗压 强度技术规程

Local Standards of Guizhou Province Determine of Compression Strength of
Rock-sand Concrete by Rebound Hammer Method Technical Specifications

2014-02-25 发布

2014-05-01 实施

贵州省住房和城乡建设厅 发布

中华人民共和国工程建设地方标准
回弹法检测山砂混凝土抗压强度技术规程
Local Standards of Guizhou Province Determine of Compression
Strength of Rock-sand Concrete by Rebound Hammer Method
Technical Specifications
DBJ52/T 017-2014

主编单位: 贵州中建建筑科研设计院有限公司
批准部门: 贵州省住房和城乡建设厅
施行日期: 2014年5月1日

2014 贵阳

关于同意贵州省地方标准《回弹法检测山砂
混凝土抗压强度技术规程》备案的函

建标标备[2014]18号

贵州省住房和城乡建设厅：

你厅《关于申请工程建设地方标准〈回弹法检测山砂混凝土抗压强度技术规程〉备案的函（黔建科函[2014]7号）》收悉。经研究，同意该标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号为：J12555-2014。

该项标准的备案号，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

2014年1月27日

贵州省住房和城乡建设厅文件

黔建科通[2014]33号

贵州省住房和城乡建设厅关于发布工程建设
地方标准《回弹法检测山砂混凝土抗压
强度技术规程》的通知

各市（州）住房和城乡建设局，贵安新区规划建设局，仁怀市、
威宁县住房和城乡建设局，各有关单位：

由贵州中建建筑科研设计院有限公司主编的《回弹法检测山砂混凝土抗压强度技术规程》已完成修订编制，在通过我厅组织的专家审查并经公示无异后，现予发布，编号为 DBJ52/T 017-2014，替代 DBJ52/T 017-95，自2014年5月1日起实施。

本标准由贵州省住房和城乡建设厅负责管理和解释，在该标准执行过程中如有意见和建议，请随时反馈给省住房和城乡建设厅建筑节能与科技处。

贵州省住房和城乡建设厅
2014年2月25日

前言

根据贵州省住房和城乡建设厅黔建科标通[2008]607号通知要求，规程修订组在广泛调研、认真总结实践经验、广泛征求意见的基础上，对《回弹法检测山砂混凝土抗压强度技术规程》DBJ 22-017-95进行了修订。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语、符号；3 回弹仪；4 检测技术；5 回弹值、碳化深度值计算；6 测强曲线；7 混凝土强度计算。

修订的主要技术内容是：1 增加“术语、符号”；2 增加泵送混凝土检测技术规定；3 增加泵送混凝土地区测强曲线。

本规程由贵州省住房和城乡建设厅负责归口管理和技术内容解释。

主编单位：贵州中建建筑科研设计院有限公司（地址：贵州省贵阳市甘荫塘甘平路4号，邮编：550006，电话：0851-3815716）

参编单位：贵州五华混凝土工程有限公司

主要起草人：张 晓 王林枫 钟安鑫 李清平 刘 波 赵 东
黎 刚 谢小玲 陈剑标 吴照海 林力勋 丁志贤
彭学超

主要审查人：毛方益 许家强 李万里 陈宗强 杨力列 王 勇
陆开培 杜 毅 杨安杰 张 勤 韦康周

目 次

1 总 则	1
2 术语、符号	2
2.1 术 语	2
2.2 符 号	3
3 回弹仪	4
3.1 技术要求	4
3.2 检定	4
3.3 保养	5
4 检测技术	6
4.1 一般规定	6
4.2 回弹值测量	9
4.3 碳化深度值测量	9
5 回弹值、碳化深度值计算	11
5.1 回弹值计算	11
5.2 碳化深度值计算	12
6 测强曲线	13
6.1 泵送混凝土测强曲线	13
6.2 非泵送混凝土测强曲线	13
7 混凝土强度的计算	15
附录 A 泵送混凝土测区强度换算表	18
附录 B 非泵送混凝土测区强度换算表	30
附录 C 非水平状态检测时回弹值的修正值	42
附录 D 检测不同浇筑面上回弹值的修正值	43
附录 E 回弹法检测混凝土强度报告	44
本规程用词说明	45
引用标准名录	46
条文说明	47

1 总 则

1.0.1 为统一使用回弹仪检测贵州省山砂混凝土抗压强度的方法,在充分体现贵州省地区测强曲线特点的基础上,满足本省工程建设发展的需要,进一步保证检测精度,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于贵州省工程结构中山砂混凝土抗压强度(以下简称混凝土强度)的检测。

本规程不适用于混凝土表面与内部质量有明显差异或内部存在缺陷的混凝土结构或构件的检测。

1.0.3 凡使用回弹仪进行工程检测的人员,均应通过主管部门的专业培训,并持有培训合格后颁发的专业上岗证书。

1.0.4 使用回弹法检测及推定山砂混凝土强度,除应遵守本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术 语

- 2.1.1 测区 Determine Area
检测结构或构件混凝土抗压强度时的一个检测单元。
- 2.1.2 测点 Determine Point
在测区内进行的一个检测点。
- 2.1.3 测孔 Determine Point
在测区内进行混凝土碳化深度测量时所形成的一个孔洞。
- 2.1.4 地区测强曲线 Local Testing Strengths Curve
由本地区常用的材料、成型养护工艺配制的混凝土试件,通过试验所建立的曲线。
- 2.1.5 测区混凝土强度换算值 Conversion Value of Concrete Compressive Strength of Test Area
由测区的平均回弹值和碳化深度值通过测强曲线计算得到的该检测单元的现龄期混凝土抗压强度值。
- 2.1.6 结构或构件的混凝土强度推定值 Extrapolated Value of Concrete Strengths for the Structures or Structures Element
是指相应于混凝土强度换算值总体分布中保证率不低于 95% 的结构或构件中的混凝土抗压强度值。

2.2 符 号

- d_i ——第 i 个测孔内的碳化深度值。
- d_m ——测区的平均碳化深度值。
- f_{cu}^c ——混凝土强度换算值。
- $f_{cu,min}^c$ ——结构或构件中最小的测区混凝土强度换算值。
- $f_{cu,e}^c$ ——结构或构件的混凝土强度推定值。
- f_{cu} ——混凝土立方体试件抗压强度值。
- $f_{cu,r}$ ——混凝土芯样抗压强度值。
- $m_{f_{cu}^c}$ ——测区混凝土强度换算值的平均值。
- R_m ——第 i 个测点的回弹值。
- R_m ——测区或试件的平均回弹值。
- $R_{m,\alpha}$ ——回弹仪非水平方向检测时,测区的平均回弹值。
- R_m^t ——回弹仪在水平方向检测混凝土浇筑顶面时,测区的平均回弹值。
- R_m^b ——回弹仪在水平方向检测混凝土浇筑底面时,测区的平均回弹值。
- $R_{\alpha,\alpha}$ ——回弹仪非水平方向检测时,回弹值的修正值。
- R_{α}^t ——回弹仪检测混凝土浇筑顶面时,回弹值的修正值。
- R_{α}^b ——回弹仪检测混凝土浇筑底面时,回弹值的修正值。
- $S_{f_{cu}^c}$ ——测区混凝土强度换算值的标准差。
- η ——修正系数。

3 回弹仪

3.1 技术要求

- 3.1.1 测定混凝土回弹值的仪器,应符合现行国家标准《回弹仪》GB/T 9138 中冲击势能为 2.207J 回弹仪的技术要求。
- 3.1.2 宜采用示值系统为指针直读式的混凝土回弹仪。对符合《混凝土回弹仪检定规程》JJG 817 要求的其它示值系统的回弹仪,亦允许使用。
- 3.1.3 回弹仪必须具有制造厂的产品合格证及检定单位的检定合格证,并应在回弹仪的明显位置上具有下列标志:名称、型号、制造厂名(或商标)、出厂编号、出厂日期和中国计量器具制造许可证标志 CMC 及许可证证号等。
- 3.1.4 回弹仪使用时的环境温度应为(-4~40)℃。
- 3.1.5 在洛氏硬度 HRC 为 60±2 的钢砧上,回弹仪的率定值应为 80±2。

3.2 检定

- 3.2.1 回弹仪具有下列情况之一时,必须送检定单位检定,否则严禁在工程检测中使用:
 - 1 新回弹仪启用前;
 - 2 超过检定有效期限(有效期为半年);
 - 3 累计弹击次数超过 6000 次(约 375 个测区);
 - 4 经常规保养后在钢砧上的率定值不合格;
 - 5 主要零部件更换后以及遭受严重撞击或其它损害。
- 3.2.2 回弹仪应由具有资质的检定机构按《混凝土回弹仪检定规程》JJG 817 对回弹仪进行检定。
- 3.2.3 回弹仪在进行工程检测前后,均应在钢砧上作率定检验。
- 3.2.4 回弹仪率定检验宜在干燥、室温为(5~35)℃的条件下进行。率定时,钢砧应稳固地平放在刚度大的混凝土实体上,回弹仪

4

向下弹击时,取连续弹击三次稳定回弹值进行平均。弹击杆应分四次旋转,每次旋转约 90°。弹击杆每旋转一次的回弹平均值应符合 80±2 的要求。

用作率定的钢砧应经法定部门检定,且在检定有效期内使用。

3.3 保养

- 3.3.1 回弹仪具有下列情况之一时应进行常规保养:
 - 1 弹击次数超过 2000 次(约 125 个测区);
 - 2 对检测值有怀疑时;
 - 3 在钢砧上的率定值不合格。
- 3.3.2 常规保养应符合下列要求:
 - 1 使弹击锤脱钩后取出机芯,卸下弹击杆,取出里面的缓冲弹簧和三联件(弹击锤、弹击拉簧和拉簧座);
 - 2 清洗机芯各零部件,并观察其是否磨损,特别是中心导杆、弹击锤和弹击杆的内孔和冲击面。清洗后应在中心导杆上薄薄地抹上一层钟表油,其它零部件均不得抹油;
 - 3 清理机壳内壁,卸下刻度尺,检查指针摩擦力,其力值应为(0.5~0.8)N;
 - 4 对于数字式回弹仪,还应按产品要求的维护程序进行维护;
 - 5 不得旋转尾盖上已定位紧固的调零螺丝;
 - 6 不得更换零部件;
 - 7 保养后应按本规程第 3.2.4 条的要求进行率定检验。
- 3.3.3 回弹仪使用完毕后,应使弹击杆伸出机壳,并应清除弹击杆(包括前端球面)以及刻度尺表面和外壳上的污垢、尘土。回弹仪不用时应将弹击杆压入仪器内,但必须经弹击后,指针在刻度尺上留有读数时,方可按下按钮锁住机芯,再将回弹仪装入仪器箱,平放在干燥阴凉处。当数字式回弹仪长期不用时,应取出电池。

5

4 检测技术

4.1 一般规定

- 4.1.1 采用回弹法检测混凝土强度时,应具有下列资料:
 - 1 工程名称、业主(建设单位)、设计、施工和监理单位名称;
 - 2 结构或构件名称、外形尺寸、数量、混凝土类型及混凝土设计强度等级;
 - 3 混凝土原材料质量情况,包括:混凝土供应商、水泥生产厂家名或厂标、品种、安定性;砂、石种类及粒径;外加剂或掺合料品种、掺量;混凝土配合比等;
 - 4 混凝土原材料计量情况,模板、浇筑、养护情况、成型日期及试件强度资料等;
 - 5 检测原因;
 - 6 必要的设计图纸和施工记录。
- 4.1.2 检测结构或构件混凝土强度可采用两种抽样方式,其适用范围及结构或构件数量应符合下列规定:
 - 1 单个检测:适用于单独构件的检测;
 - 2 批量检测:适用于生产工艺条件相同,混凝土强度等级相同,原材料、配合比、成型工艺、养护条件基本一致,且龄期相近的同类结构或构件;按批进行检测时,应随机抽取构件,抽取数量不宜少于同批构件总数的 30%且不宜少于 10 件。当检验批构件数量大于 30 件时,抽样构件数量可适当调整,并不得少于国家现行有关标准规定的最少抽样数量。
- 4.1.3 构件的测区布置应符合下列规定:
 - 1 测区规定
 - 1) 对于一般构件,测区数不宜少于 10 个。当受检构件数量大于 30 个且不需提供单个构件推定强度或受检构件某一方向尺寸不大于 4.5m 且另一方向尺寸不大于 0.3m 时,每

6

个构件的测区数量可适当减少,但不应少于 5 个;

- 2) 长度方向相邻两测区的间距应控制在 2m 以内;测区离构件端部或施工缝边缘的距离不宜大于 0.5m,且不宜小于 0.2m;

- 3) 检测面应为原浆混凝土面,并应清洁、平整,不应有疏松层、浮浆、油垢、涂层以及蜂窝、麻面;

2 测区布置

- 1) 测区宜选择在能使回弹仪处于水平方向检测混凝土浇筑侧面。如不能满足这一要求时,也可选在非水平方向检测混凝土浇筑侧面、表面或底面;

- 2) 测区宜选在构件的两个对称可测面上,也可选在一个可测面上,且应均匀分布。在构件混凝土最大压力、剪力、主筋锚固处及薄弱部位必须布置测区,并应避免预埋件;

- 3) 测区的面积宜为(0.02~0.04)m²。

- 4.1.4 构件的测区应标有清晰的编号,必要时应在记录纸上描述测区布置示意图和构件外观质量情况,特殊情况应拍照记录。

- 4.1.5 对于弹击时会产生颤动的薄壁、小型构件应设置支撑固定。

- 4.1.6 检测泵送混凝土强度时,测区应选在混凝土浇筑侧面。

- 4.1.7 当检测条件允许时,宜采用同条件养护立方体试块或钻取混凝土芯样进行修正。芯样修正时数量不应少于 6 个,公称直径宜为 100mm,高径比应为 1。同条件养护试块修正时,试块数量不应少于 6 个,试块边长应为 150mm。计算时,测区混凝土强度修正量及测区混凝土强度换算值的修正应符合下列规定:

- 1 修正量应按下列公式计算:

$$\Delta_{tot} = f_{cor,m} - f_{cu,m0}^c \quad (4.1.7-1)$$

$$\Delta_{tot} = f_{cu,m} - f_{cu,m0}^c \quad (4.1.7-2)$$

7

$$f_{cor,m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cor,i} \quad (4.1.7-3)$$

$$f_{cu,m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cu,i} \quad (4.1.7-4)$$

$$f_{cu,m}^c = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cu,i}^c \quad (4.1.7-5)$$

式中: Δ_{tot} ——测区混凝土强度修正量(MPa), 精确到 0.1MPa;

$f_{cor,m}$ ——芯样试件混凝土强度平均值(MPa), 精确至 0.1MPa;

$f_{cu,m}$ ——150mm 同条件养护立方体试块混凝土强度平均值(MPa), 精确至

$f_{cu,m}^c$ ——对应钻芯部位或同条件养护立方体试块测区回弹值和碳化深度值的混凝土强度换算值的平均值(MPa), 精确至 0.1MPa;

$f_{cor,i}$ ——第 i 个混凝土芯样试件的抗压强度;

$f_{cu,i}$ ——第 i 个混凝土立方体试件的抗压强度;

$f_{cu,i}^c$ ——对应于第 i 个芯样部位或同条件养护立方体试块测区回弹值和碳化深度值的混凝土强度换算值,

n ——芯样或试块数量。

2 测区混凝土强度换算值的修正应按下式计算:

$$f_{cu,i}^c = f_{cu,i}^c + \Delta_{tot} \quad (4.1.7-6)$$

式中: $f_{cu,i}^c$ ——第 i 个测区修正前的混凝土强度换算值(MPa), 精确到 0.1MPa;

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

8

4.2 回弹值测量

4.2.1 检测时, 回弹仪的中轴线应始终垂直于构件的混凝土测试面, 缓慢施压、准确读数、快速复位。

4.2.2 测点宜在测区范围内均匀分布, 相邻两测点的净距不宜小于 20mm; 测点距构件边缘或外露钢筋、预埋件的距离不小于 30mm。测点不得弹击在气孔或外露石子上, 同一测点只允许弹击一次。每一测区应记取 16 个回弹值, 每一测点的回弹值读数精确至“1”。

4.3 碳化深度值测量

4.3.1 在回弹测试完毕的构件上, 必须进行碳化深度值的测量。

4.3.2 选择不少于该构件 30% 的测区, 在有代表性的位置上测量碳化深度值。

4.3.3 混凝土的碳化深度测试应用浓度为 1% 的酚酞酒精溶液作为显示剂。

4.3.4 混凝土碳化深度测量工具应能便捷地测量孔径为 15mm 的孔壁深度, 且能精确测量至 0.25mm。

4.3.5 用适当的工具在测区表面形成一直径约 15mm 的孔洞, 其深度应大于混凝土的碳化深度。然后清除干净孔洞内的粉末和碎屑, 严禁用水冲洗。立即用显示剂滴在孔洞内壁的边缘处, 当已碳化(显示剂不显色)与未碳化(显示剂呈紫红色)界线清楚时, 再用混凝土碳化深度测量工具测量已碳化与未碳化混凝土交界面至混凝土表面的垂直距离, 测量不宜少于 4 次, 读数精确至 0.25mm。

取其平均值作为该测孔的碳化深度值 d_i , 并应精确至 0.25mm。

4.3.6 测孔内遇砂、石粗颗粒影响碳化深度值测量时, 应按 4.3.5 的规定另凿一孔重测。

4.3.7 当同一构件上相邻两个测孔的混凝土碳化深度值之差大于 2.00mm 时, 应增测该两测孔间各测区的碳化深度值。

4.3.8 对泵送混凝土测试时, 当碳化深度值不大于 6.00mm 时,

9

精确至 0.25mm; 当碳化深度值大于 6.00mm 时, 取 6.00mm 作为该测区或该构件碳化深度值。对非泵送混凝土测试时, 当碳化深度值大于 1.00mm 且不大于 10.00mm 时, 精确至 0.25mm; 当碳化深度值小于 1.00mm 时, 取 1.00mm 作为该测区或该构件碳化深度值; 当碳化深度值大于 10.00mm 时, 取 10.00mm 作为该测区或该构件碳化深度值。

5 回弹值、碳化深度值计算

5.1 回弹值计算

5.1.1 计算测区平均回弹值时, 应从该测区的 16 个回弹值中剔除 3 个最大值和 3 个最小值, 然后将余下的 10 个回弹值按下式计算:

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_i}{10} \quad (5.1.1)$$

式中: R_m ——测区平均回弹值, 精确至 0.1;

R_i ——第 i 个测点的回弹值。

5.1.2 回弹仪非水平方向检测非泵送混凝土浇筑侧面时, 应按下式修正:

$$R_m = R_{ma} + R_{aa} \quad (5.1.2)$$

式中: R_{ma} ——非水平方向检测时测区的平均回弹值, 精确至 0.1;

R_{aa} ——非水平方向检测时回弹值的修正值, 按附录 C 查得, 精确至 0.1。

5.1.3 回弹仪水平方向检测非泵送混凝土浇筑顶面或底面时, 应按下列公式修正:

$$R_m = R'_m + R'_a \quad (5.1.3-1)$$

$$R_m = R''_m + R''_a \quad (5.1.3-2)$$

式中: R'_m 、 R''_m ——水平方向检测混凝土浇筑顶面、底面时测区的平均回弹值, 精确至 0.1;

R'_a 、 R''_a ——混凝土浇筑顶面、底面回弹值的修正值, 按附录 D 查得, 精确至 0.1。

10

11

5.1.4 如检测非泵送混凝土时回弹仪为非水平方向且测试面为非混凝土的浇筑侧面,则应对回弹值先进行角度修正,然后将修正后的值再进行浇筑面修正。

5.2 碳化深度值计算

5.2.1 同一构件混凝土的平均碳化深度值应按下列公式计算:

$$d_m = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (5.2.1)$$

式中: d_m —— 同一构件上测区的平均碳化深度值,精确至0.25mm;

d_i —— 同一构件上第 i 个测孔的碳化深度值,精确至0.25mm;

n —— 同一构件的测孔数。

6 测强曲线

6.1 泵送混凝土测强曲线

6.1.1 本规程所采用的贵州省地区泵送混凝土测强曲线(以下简称泵送地区曲线),适用于下列条件的混凝土:

- 1 符合国家标准的通用硅酸盐水泥及拌和用水;
- 2 符合贵州省地方标准《山砂混凝土技术规程》的山砂及气候条件;
- 3 采用普通成型工艺;
- 4 采用最大粒径不大于40mm的碎石;
- 5 自然养护且表层自然干燥;
- 6 龄期为14d~730d;
- 7 混凝土强度为(10~60)MPa。

6.2 非泵送混凝土测强曲线

6.2.1 本规程所采用的非泵送混凝土的测强曲线为贵州省地区非泵送混凝土测强曲线(以下简称非泵送地区曲线),适用于下列条件的混凝土:

- 1 符合国家标准的普通硅酸盐水泥及拌和用水;
- 2 符合国家标准的矿渣硅酸盐水泥且碳化深度小于1mm;
- 3 符合贵州省地方标准《山砂混凝土技术规程》的山砂及气候条件;
- 4 外加剂仅掺非引气型外加剂或不掺外加剂;
- 5 采用普通成型工艺;
- 6 采用最大粒径不大于50mm的碎石;
- 7 自然养护且表层自然干燥;
- 8 龄期为7d~180d;
- 9 混凝土强度为(10~50)MPa。

6.2.2 有下列情况之一时,应将非泵送地区曲线分别乘以下列修正系数:

- 1 用矿渣硅酸盐水泥且碳化深度值大于1mm时, $C_n=1.09$ 。
- 2 粗骨料粒径在5.0~20.0mm之间, $S_n=0.89$ 。

3 混凝土龄期在181d~270d之间, $T_n=0.95$ 。

4 混凝土龄期在271d~3年之间, $T_n=0.87$ 。

7 混凝土强度的计算

7.0.1 构件第 i 个测区混凝土强度换算值($f_{cu,i}^c$),应按本规程

第5章所得的平均回弹值(R_m)及平均碳化深度值(d_m)由附表A或附表B查表。有专用测强曲线的部门,混凝土强度换算值按专用测强曲线得出。

7.0.2 构件的测区混凝土强度平均值可根据各测区的混凝土强度换算值计算。当测区数为不少于10个时,应计算强度标准差。平均值及标准差应按下列公式计算:

$$m_{f_{cu}^c} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{cu,i}^c}{n} \quad (7.0.2-1)$$

$$s_{f_{cu}^c} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{cu,i}^c)^2 - n(m_{f_{cu}^c})^2}{n-1}} \quad (7.0.2-2)$$

式中: $f_{cu,i}^c$ —— 构件第 i 个测区混凝土强度换算值,精确至0.1MPa;

$m_{f_{cu}^c}$ —— 构件测区混凝土强度换算值的平均值,精确至0.1MPa;

n —— 对于按单个检测的构件,取一个构件的测区数;对按批量检测的构件,取抽取构件测区数之和;

$s_{f_{cu}^c}$ —— 构件测区混凝土强度换算值的标准差,精确至0.01MPa。

7.0.3 构件的混凝土强度推定值($f_{cu,e}$)应按下列公式确定:

1 按单个构件检测时

1) 测区数少于 10 个:

$$f_{cu,c} = f_{cu,\min}^c \quad (7.0.3-1)$$

式中: $f_{cu,\min}^c$ —— 构件中最小的测区混凝土强度换算值。

2) 测区数不少于 10 个:

$$f_{cu,e} = m_{f_{cu}^c} - 1.645 s_{f_{cu}^c} \quad (7.0.3-2)$$

3) 当该构件的测区强度换算值中出现小于 10.0MPa 时

$$f_{cu,e} < 10.0\text{MPa} \quad (7.0.3-3)$$

4) 对于泵送混凝土检测, 当该构件的测区强度换算值中出现大于 60.0MPa 时

$$f_{cu,e} = f_{cu,\min}^c \quad (7.0.3-4)$$

5) 对于非泵送混凝土检测, 当该构件的测区强度换算值中出现大于 50.0MPa 时

$$f_{cu,e} = f_{cu,\min}^c \quad (7.0.3-5)$$

2 批量检测时, 应按下式计算:

$$f_{cu,e} = m_{f_{cu}^c} - ks_{f_{cu}^c}$$

式中: k ——推定系数, 宜取 1.645。当需要进行推定强度区间时, 可按国家现行有关标准的规定取值。

7.0.4 按批量检测构件时, 当该批构件混凝土强度标准差出现下列情况之一时, 应将该批构件全部按单个构件检测推定:

1 当该批构件混凝土强度平均值小于 25MPa, 且 $s_{f_{cu}^c} > 4.5\text{MPa}$ 时;

2 当该批构件混凝土强度平均值不小于 25MPa, 且 $s_{f_{cu}^c} > 5.5\text{MPa}$ 时。

7.0.5 根据不同的构件形式, 结合现场的具体情况, 按本规程正确拟定检测方案进行工程检测, 提出构件的混凝土抗压强度检测报告, 报告格式可按本规程附录 E 的格式编写。

附录 A 泵送混凝土测区强度换算表

表 A 泵送混凝土测区强度换算表

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
19.0	10.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.2	10.2	10.1	10.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.4	10.4	10.3	10.2	10.1	10.0	—	—	—	—	—	—	—	—
19.6	10.7	10.6	10.4	10.3	10.2	10.1	10.0	—	—	—	—	—	—
19.8	10.9	10.8	10.7	10.6	10.4	10.3	10.2	10.1	10.0	—	—	—	—
20.0	11.2	11.0	10.9	10.8	10.7	10.5	10.4	10.3	10.2	10.1	10.0	—	—
20.2	11.4	11.3	11.2	11.0	10.9	10.8	10.7	10.5	10.4	10.3	10.2	10.1	—
20.4	11.7	11.5	11.4	11.3	11.1	11.0	10.9	10.8	10.6	10.5	10.4	10.3	10.2
20.6	11.9	11.8	11.6	11.5	11.4	11.2	11.1	11.0	10.9	10.7	10.6	10.5	10.4
20.8	12.2	12.0	11.9	11.8	11.6	11.5	11.4	11.2	11.1	11.0	10.8	10.7	10.6
21.0	12.4	12.3	12.1	12.0	11.9	11.7	11.6	11.5	11.3	11.2	11.1	10.9	10.8

续表 A

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
21.2	12.7	12.5	12.4	12.3	12.1	12.0	11.8	11.7	11.6	11.4	11.3	11.2	11.0
21.4	12.9	12.8	12.7	12.5	12.4	12.2	12.1	11.9	11.8	11.7	11.5	11.4	11.3
21.6	13.2	13.1	12.9	12.8	12.6	12.5	12.3	12.2	12.1	11.9	11.8	11.6	11.5
21.8	13.5	13.3	13.2	13.0	12.9	12.7	12.6	12.4	12.3	12.2	12.0	11.9	11.7
22.0	13.8	13.6	13.4	13.3	13.1	13.0	12.8	12.7	12.5	12.4	12.3	12.1	12.0
22.2	14.0	13.9	13.7	13.6	13.4	13.2	13.1	12.9	12.8	12.7	12.5	12.4	12.2
22.4	14.3	14.1	14.0	13.8	13.7	13.5	13.4	13.2	13.1	12.9	12.8	12.6	12.5
22.6	14.6	14.4	14.3	14.1	13.9	13.8	13.6	13.5	13.3	13.2	13.0	12.9	12.7
22.8	14.9	14.7	14.5	14.4	14.2	14.0	13.9	13.7	13.6	13.4	13.3	13.1	13.0
23.0	15.2	15.0	14.8	14.6	14.5	14.3	14.2	14.0	13.8	13.7	13.5	13.4	13.2
23.2	15.5	15.3	15.1	14.9	14.8	14.6	14.4	14.3	14.1	13.9	13.8	13.6	13.5
23.4	15.7	15.6	15.4	15.2	15.0	14.9	14.7	14.5	14.4	14.2	14.0	13.9	13.7

续表 A

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
23.6	16.0	15.9	15.7	15.5	15.3	15.1	15.0	14.8	14.6	14.5	14.3	14.1	14.0
23.8	16.3	16.2	16.0	15.8	15.6	15.4	15.3	15.1	14.9	14.7	14.6	14.4	14.2
24.0	16.6	16.5	16.3	16.1	15.9	15.7	15.5	15.4	15.2	15.0	14.8	14.7	14.5
24.2	16.9	16.8	16.6	16.4	16.2	16.0	15.8	15.6	15.5	15.3	15.1	14.9	14.8
24.4	17.3	17.1	16.9	16.7	16.5	16.3	16.1	15.9	15.7	15.6	15.4	15.2	15.0
24.6	17.6	17.4	17.2	17.0	16.8	16.6	16.4	16.2	16.0	15.8	15.7	15.5	15.3
24.8	17.9	17.7	17.5	17.3	17.1	16.9	16.7	16.5	16.3	16.1	15.9	15.8	15.6
25.0	18.2	18.0	17.8	17.6	17.4	17.2	17.0	16.8	16.6	16.4	16.2	16.0	15.9
25.2	18.5	18.3	18.1	17.9	17.7	17.5	17.3	17.1	16.9	16.7	16.5	16.3	16.1
25.4	18.8	18.6	18.4	18.2	18.0	17.8	17.6	17.4	17.2	17.0	16.8	16.6	16.4
25.6	19.2	19.0	18.7	18.5	18.3	18.1	17.9	17.7	17.5	17.3	17.1	16.9	16.7
25.8	19.5	19.3	19.1	18.8	18.6	18.4	18.2	18.0	17.8	17.6	17.4	17.2	17.0

续表 A

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
26.0	19.8	19.6	19.4	19.2	18.9	18.7	18.5	18.3	18.1	17.9	17.7	17.5	17.3
26.2	20.2	19.9	19.7	19.5	19.3	19.0	18.8	18.6	18.4	18.2	18.0	17.8	17.6
26.4	20.5	20.3	20.0	19.8	19.6	19.4	19.1	18.9	18.7	18.5	18.3	18.1	17.9
26.6	20.8	20.6	20.4	20.1	19.9	19.7	19.5	19.2	19.0	18.8	18.6	18.4	18.2
26.8	21.2	20.9	20.7	20.5	20.2	20.0	19.8	19.6	19.3	19.1	18.9	18.7	18.5
27.0	21.5	21.3	21.0	20.8	20.6	20.3	20.1	19.9	19.6	19.4	19.2	19.0	18.8
27.2	21.9	21.6	21.4	21.1	20.9	20.7	20.4	20.2	20.0	19.7	19.5	19.3	19.1
27.4	22.2	22.0	21.7	21.5	21.2	21.0	20.8	20.5	20.3	20.1	19.8	19.6	19.4
27.6	22.6	22.3	22.1	21.8	21.6	21.3	21.1	20.9	20.6	20.4	20.1	19.9	19.7
27.8	23.0	22.7	22.4	22.2	21.9	21.7	21.4	21.2	20.9	20.7	20.5	20.2	20.0
28.0	23.3	23.1	22.8	22.5	22.3	22.0	21.8	21.5	21.3	21.0	20.8	20.6	20.3
28.2	23.7	23.4	23.2	22.9	22.6	22.4	22.1	21.9	21.6	21.4	21.1	20.9	20.6

续表 A

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
28.4	24.1	23.8	23.5	23.2	23.0	22.7	22.5	22.2	21.9	21.7	21.4	21.2	21.0
28.6	24.4	24.2	23.9	23.6	23.3	23.1	22.8	22.5	22.3	22.0	21.8	21.5	21.3
28.8	24.8	24.5	24.2	24.0	23.7	23.4	23.2	22.9	22.6	22.4	22.1	21.9	21.6
29.0	25.2	24.9	24.6	24.3	24.1	23.8	23.5	23.2	23.0	22.7	22.4	22.2	21.9
29.2	25.6	25.3	25.0	24.7	24.4	24.1	23.9	23.6	23.3	23.1	22.8	22.5	22.3
29.4	26.0	25.7	25.4	25.1	24.8	24.5	24.2	23.9	23.7	23.4	23.1	22.9	22.6
29.6	26.3	26.0	25.7	25.4	25.2	24.9	24.6	24.3	24.0	23.7	23.5	23.2	22.9
29.8	26.7	26.4	26.1	25.8	25.5	25.2	24.9	24.7	24.4	24.1	23.8	23.6	23.3
30.0	27.1	26.8	26.5	26.2	25.9	25.6	25.3	25.0	24.7	24.5	24.2	23.9	23.6
30.2	27.5	27.2	26.9	26.6	26.3	26.0	25.7	25.4	25.1	24.8	24.5	24.3	24.0
30.4	27.9	27.6	27.3	27.0	26.7	26.4	26.1	25.8	25.5	25.2	24.9	24.6	24.3
30.6	28.3	28.0	27.7	27.4	27.1	26.7	26.4	26.1	25.8	25.5	25.2	25.0	24.7

22

续表 A

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
30.8	28.7	28.4	28.1	27.8	27.4	27.1	26.8	26.5	26.2	25.9	25.6	25.3	25.0
31.0	29.1	28.8	28.5	28.2	27.8	27.5	27.2	26.9	26.6	26.3	26.0	25.7	25.4
31.2	29.6	29.2	28.9	28.6	28.2	27.9	27.6	27.3	27.0	26.7	26.3	26.0	25.7
31.4	30.0	29.6	29.3	29.0	28.6	28.3	28.0	27.7	27.3	27.0	26.7	26.4	26.1
31.6	30.4	30.0	29.7	29.4	29.0	28.7	28.4	28.0	27.7	27.4	27.1	26.8	26.5
31.8	30.8	30.5	30.1	29.8	29.4	29.1	28.8	28.4	28.1	27.8	27.5	27.2	26.8
32.0	31.2	30.9	30.5	30.2	29.8	29.5	29.2	28.8	28.5	28.2	27.8	27.5	27.2
32.2	31.7	31.3	31.0	30.6	30.2	29.9	29.6	29.2	28.9	28.6	28.2	27.9	27.6
32.4	32.1	31.7	31.4	31.0	30.7	30.3	30.0	29.6	29.3	28.9	28.6	28.3	28.0
32.6	32.5	32.2	31.8	31.4	31.1	30.7	30.4	30.0	29.7	29.3	29.0	28.7	28.3
32.8	33.0	32.6	32.2	31.9	31.5	31.1	30.8	30.4	30.1	29.7	29.4	29.1	28.7
33.0	33.4	33.0	32.7	32.3	31.9	31.6	31.2	30.8	30.5	30.1	29.8	29.4	29.1

23

续表 A

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
33.2	33.9	33.5	33.1	32.7	32.3	32.0	31.6	31.2	30.9	30.5	30.2	29.8	29.5
33.4	34.3	33.9	33.5	33.2	32.8	32.4	32.0	31.7	31.3	30.9	30.6	30.2	29.9
33.6	34.8	34.4	34.0	33.6	33.2	32.8	32.4	32.1	31.7	31.3	31.0	30.6	30.3
33.8	35.2	34.8	34.4	34.0	33.6	33.3	32.9	32.5	32.1	31.8	31.4	31.0	30.7
34.0	35.7	35.3	34.9	34.5	34.1	33.7	33.3	32.9	32.5	32.2	31.8	31.4	31.1
34.2	36.1	35.7	35.3	34.9	34.5	34.1	33.7	33.3	33.0	32.6	32.2	31.8	31.5
34.4	36.6	36.2	35.8	35.4	35.0	34.6	34.2	33.8	33.4	33.0	32.6	32.3	31.9
34.6	37.1	36.6	36.2	35.8	35.4	35.0	34.6	34.2	33.8	33.4	33.0	32.7	32.3
34.8	37.5	37.1	36.7	36.3	35.9	35.4	35.0	34.6	34.2	33.8	33.5	33.1	32.7
35.0	38.0	37.6	37.2	36.7	36.3	35.9	35.5	35.1	34.7	34.3	33.9	33.5	33.1
35.2	38.5	38.1	37.6	37.2	36.8	36.3	35.9	35.5	35.1	34.7	34.3	33.9	33.5
35.4	39.0	38.5	38.1	37.7	37.2	36.8	36.4	36.0	35.5	35.1	34.7	34.3	33.9

续表 A

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
35.6	39.5	39.0	38.6	38.1	37.7	37.3	36.8	36.4	36.0	35.6	35.2	34.8	34.4
35.8	39.9	39.5	39.0	38.6	38.1	37.7	37.3	36.9	36.4	36.0	35.6	35.2	34.8
36.0	40.4	40.0	39.5	39.1	38.6	38.2	37.7	37.3	36.9	36.5	36.0	35.6	35.2
36.2	40.9	40.5	40.0	39.5	39.1	38.6	38.2	37.8	37.3	36.9	36.5	36.1	35.6
36.4	41.4	41.0	40.5	40.0	39.6	39.1	38.7	38.2	37.8	37.3	36.9	36.5	36.1
36.6	41.9	41.4	41.0	40.5	40.0	39.6	39.1	38.7	38.2	37.8	37.4	36.9	36.5
36.8	42.4	41.9	41.5	41.0	40.5	40.1	39.6	39.1	38.7	38.3	37.8	37.4	37.0
37.0	42.9	42.4	42.0	41.5	41.0	40.5	40.1	39.6	39.2	38.7	38.3	37.8	37.4
37.2	43.4	42.9	42.5	42.0	41.5	41.0	40.5	40.1	39.6	39.2	38.7	38.3	37.8
37.4	44.0	43.5	43.0	42.5	42.0	41.5	41.0	40.6	40.1	39.6	39.2	38.7	38.3
37.6	44.5	44.0	43.5	43.0	42.5	42.0	41.5	41.0	40.6	40.1	39.6	39.2	38.7
37.8	45.0	44.5	44.0	43.5	43.0	42.5	42.0	41.5	41.0	40.6	40.1	39.6	39.2

续表 A

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
38.0	45.5	45.0	44.5	44.0	43.5	43.0	42.5	42.0	41.5	41.0	40.6	40.1	39.6
38.2	46.0	45.5	45.0	44.5	44.0	43.5	43.0	42.5	42.0	41.5	41.0	40.6	40.1
38.4	46.6	46.0	45.5	45.0	44.5	44.0	43.5	43.0	42.5	42.0	41.5	41.0	40.6
38.6	47.1	46.6	46.0	45.5	45.0	44.5	44.0	43.5	43.0	42.5	42.0	41.5	41.0
38.8	47.6	47.1	46.6	46.0	45.5	45.0	44.5	44.0	43.5	43.0	42.5	42.0	41.5
39.0	48.2	47.6	47.1	46.5	46.0	45.5	45.0	44.5	43.9	43.4	42.9	42.5	42.0
39.2	48.7	48.2	47.6	47.1	46.5	46.0	45.5	45.0	44.4	43.9	43.4	42.9	42.4
39.4	49.3	48.7	48.1	47.6	47.1	46.5	46.0	45.5	44.9	44.4	43.9	43.4	42.9
39.6	49.8	49.2	48.7	48.1	47.6	47.0	46.5	46.0	45.4	44.9	44.4	43.9	43.4
39.8	50.4	49.8	49.2	48.7	48.1	47.6	47.0	46.5	45.9	45.4	44.9	44.4	43.9
40.0	50.9	50.3	49.8	49.2	48.6	48.1	47.5	47.0	46.4	45.9	45.4	44.9	44.4
40.2	51.5	50.9	50.3	49.7	49.2	48.6	48.1	47.5	47.0	46.4	45.9	45.4	44.8

26

续表 A

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
40.4	52.0	51.5	50.9	50.3	49.7	49.1	48.6	48.0	47.5	46.9	46.4	45.9	45.3
40.6	52.6	52.0	51.4	50.8	50.2	49.7	49.1	48.5	48.0	47.4	46.9	46.4	45.8
40.8	53.2	52.6	52.0	51.4	50.8	50.2	49.6	49.1	48.5	47.9	47.4	46.9	46.3
41.0	53.8	53.1	52.5	51.9	51.3	50.7	50.2	49.6	49.0	48.5	47.9	47.4	46.8
41.2	54.3	53.7	53.1	52.5	51.9	51.3	50.7	50.1	49.6	49.0	48.4	47.9	47.3
41.4	54.9	54.3	53.7	53.0	52.4	51.8	51.2	50.7	50.1	49.5	48.9	48.4	47.8
41.6	55.5	54.9	54.2	53.6	53.0	52.4	51.8	51.2	50.6	50.0	49.5	48.9	48.3
41.8	56.1	55.4	54.8	54.2	53.6	52.9	52.3	51.7	51.1	50.6	50.0	49.4	48.8
42.0	56.7	56.0	55.4	54.7	54.1	53.5	52.9	52.3	51.7	51.1	50.5	49.9	49.4
42.2	57.3	56.6	56.0	55.3	54.7	54.1	53.4	52.8	52.2	51.6	51.0	50.4	49.9
42.4	57.9	57.2	56.5	55.9	55.3	54.6	54.0	53.4	52.8	52.2	51.6	51.0	50.4
42.6	58.5	57.8	57.1	56.5	55.8	55.2	54.6	53.9	53.3	52.7	52.1	51.5	50.9

27

续表 A

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
42.8	59.1	58.4	57.7	57.1	56.4	55.8	55.1	54.5	53.9	53.2	52.6	52.0	51.4
43.0	59.7	59.0	58.3	57.6	57.0	56.3	55.7	55.0	54.4	53.8	53.2	52.6	52.0
43.2	—	59.6	58.9	58.2	57.6	56.9	56.3	55.6	55.0	54.3	53.7	53.1	52.5
43.4	—	—	59.5	58.8	58.1	57.5	56.8	56.2	55.5	54.9	54.3	53.6	53.0
43.6	—	—	—	59.4	58.7	58.1	57.4	56.7	56.1	55.4	54.8	54.2	53.6
43.8	—	—	—	60.0	59.3	58.6	58.0	57.3	56.7	56.0	55.4	54.7	54.1
44.0	—	—	—	—	59.9	59.2	58.6	57.9	57.2	56.6	55.9	55.3	54.6
44.2	—	—	—	—	—	59.8	59.1	58.5	57.8	57.1	56.5	55.8	55.2
44.4	—	—	—	—	—	—	59.7	59.0	58.4	57.7	57.0	56.4	55.7
44.6	—	—	—	—	—	—	—	59.6	58.9	58.3	57.6	56.9	56.3
44.8	—	—	—	—	—	—	—	—	59.5	58.8	58.2	57.5	56.8
45.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.4	58.7	58.1	57.4

28

续表 A

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)												
	平均碳化深度值 d_m (mm)												
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	≥ 6
45.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60.0	59.3	58.6	58.0
45.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.9	59.2	58.5
45.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.8	59.1
45.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.7

注: 1. 本表系按贵州省地区泵送混凝土测强曲线(曲线方程为 $f_{cu,i}^c = 0.015833 \cdot R_{m,i}^{2.1893} \cdot 10^{(-0.0100 \cdot d_m)}$)

制定;

2. 当测区混凝土强度换算值小于 10.0MPa 或大于 60.0MPa 时, 已不再适应本规程, 故表中未列入;

3. 凡未列入表中的强度在 (10.0~60.0) MPa 之间的测区混凝土强度换算值可用内插法求得, 精确至 0.1MPa。

29

附录 B 非泵送混凝土测区强度换算表

表 B 非泵送混凝土测区强度换算表

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥10.0
19.6	10.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.8	10.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.0	10.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.2	10.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.4	11.1	10.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.6	11.4	10.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.8	11.7	10.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21.0	11.9	10.8	10.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21.2	12.2	11.0	10.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21.4	12.4	11.2	10.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

续表 B

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥10.0
21.6	12.7	11.5	10.7	10.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21.8	13.0	11.7	10.9	10.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.0	13.2	12.0	11.1	10.5	10.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.2	13.5	12.2	11.4	10.8	10.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.4	13.8	12.5	11.6	11.0	10.5	10.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.6	14.1	12.7	11.9	11.2	10.7	10.3	10.0	—	—	—	—	—	—	—	—
22.8	14.4	13.0	12.1	11.4	10.9	10.5	10.2	—	—	—	—	—	—	—	—
23.0	14.7	13.3	12.3	11.7	11.2	10.7	10.4	10.1	—	—	—	—	—	—	—
23.2	14.9	13.5	12.6	11.9	11.4	10.9	10.6	10.3	10.0	—	—	—	—	—	—
23.4	15.2	13.8	12.8	12.1	11.6	11.2	10.8	10.5	10.2	10.0	—	—	—	—	—
23.6	15.5	14.1	13.1	12.4	11.8	11.4	11.0	10.7	10.4	10.2	10.0	—	—	—	—
23.8	15.8	14.3	13.3	12.6	12.1	11.6	11.2	10.9	10.6	10.4	10.1	—	—	—	—
24.0	16.2	14.6	13.6	12.9	12.3	11.8	11.4	11.1	10.8	10.6	10.3	10.0	—	—	—

续表 B

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥10.0
24.2	16.5	14.9	13.9	13.1	12.5	12.1	11.7	11.3	11.0	10.8	10.5	10.1	—	—	—
24.4	16.8	15.2	14.1	13.4	12.8	12.3	11.9	11.5	11.2	11.0	10.7	10.3	10.0	—	—
24.6	17.1	15.4	14.4	13.6	13.0	12.5	12.1	11.8	11.5	11.2	10.9	10.5	10.2	—	—
24.8	17.4	15.7	14.7	13.9	13.2	12.7	12.3	12.0	11.7	11.4	11.1	10.7	10.4	10.1	—
25.0	17.7	16.0	14.9	14.1	13.5	13.0	12.6	12.2	11.9	11.6	11.4	10.9	10.6	10.3	10.0
25.2	18.1	16.3	15.2	14.4	13.7	13.2	12.8	12.4	12.1	11.8	11.6	11.1	10.8	10.5	10.2
25.4	18.4	16.6	15.5	14.6	14.0	13.5	13.0	12.6	12.3	12.0	11.8	11.3	11.0	10.6	10.4
25.6	18.7	16.9	15.8	14.9	14.2	13.7	13.3	12.9	12.5	12.2	12.0	11.5	11.2	10.8	10.6
25.8	19.0	17.2	16.0	15.2	14.5	14.0	13.5	13.1	12.8	12.5	12.2	11.7	11.4	11.0	10.7
26.0	19.4	17.5	16.3	15.4	14.8	14.2	13.7	13.3	13.0	12.7	12.4	12.0	11.6	11.2	10.9
26.2	19.7	17.8	16.6	15.7	15.0	14.5	14.0	13.6	13.2	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.1
26.4	20.1	18.2	16.9	16.0	15.3	14.7	14.2	13.8	13.5	13.1	12.9	12.4	12.0	11.6	11.3
26.6	20.4	18.5	17.2	16.3	15.5	15.0	14.5	14.1	13.7	13.4	13.1	12.6	12.2	11.8	11.5

续表 B

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥10.0
26.8	20.8	18.8	17.5	16.5	15.8	15.2	14.7	14.3	13.9	13.6	13.3	12.8	12.4	12.0	11.7
27.0	21.1	19.1	17.8	16.8	16.1	15.5	15.0	14.5	14.2	13.8	13.5	13.0	12.6	12.2	11.9
27.2	21.5	19.4	18.1	17.1	16.4	15.7	15.2	14.8	14.4	14.1	13.8	13.2	12.8	12.4	12.1
27.4	21.9	19.8	18.4	17.4	16.6	16.0	15.5	15.0	14.6	14.3	14.0	13.5	13.0	12.7	12.3
27.6	22.2	20.1	18.7	17.7	16.9	16.3	15.7	15.3	14.9	14.5	14.2	13.7	13.2	12.9	12.5
27.8	22.6	20.4	19.0	18.0	17.2	16.5	16.0	15.5	15.1	14.8	14.5	13.9	13.5	13.1	12.7
28.0	23.0	20.8	19.3	18.3	17.5	16.8	16.3	15.8	15.4	15.0	14.7	14.2	13.7	13.3	13.0
28.2	23.3	21.1	19.6	18.6	17.8	17.1	16.5	16.1	15.6	15.3	14.9	14.4	13.9	13.5	13.2
28.4	23.7	21.4	20.0	18.9	18.0	17.4	16.8	16.3	15.9	15.5	15.2	14.6	14.1	13.7	13.4
28.6	24.1	21.8	20.3	19.2	18.3	17.6	17.1	16.6	16.2	15.8	15.4	14.9	14.4	14.0	13.6
28.8	24.5	22.1	20.6	19.5	18.6	17.9	17.3	16.8	16.4	16.0	15.7	15.1	14.6	14.2	13.8
29.0	24.9	22.5	20.9	19.8	18.9	18.2	17.6	17.1	16.7	16.3	15.9	15.3	14.8	14.4	14.0
29.2	25.3	22.8	21.3	20.1	19.2	18.5	17.9	17.4	16.9	16.5	16.2	15.6	15.1	14.6	14.3

续表 B

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤ 1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥ 10.0
29.4	25.7	23.2	21.6	20.4	19.5	18.8	18.2	17.7	17.2	16.8	16.4	15.8	15.3	14.9	14.5
29.6	26.1	23.6	21.9	20.8	19.8	19.1	18.5	17.9	17.5	17.1	16.7	16.1	15.5	15.1	14.7
29.8	26.5	23.9	22.3	21.1	20.1	19.4	18.8	18.2	17.7	17.3	17.0	16.3	15.8	15.3	14.9
30.0	26.9	24.3	22.6	21.4	20.5	19.7	19.0	18.5	18.0	17.6	17.2	16.6	16.0	15.6	15.2
30.2	27.3	24.7	23.0	21.7	20.8	20.0	19.3	18.8	18.3	17.9	17.5	16.8	16.3	15.8	15.4
30.4	27.7	25.0	23.3	22.1	21.1	20.3	19.6	19.1	18.6	18.1	17.7	17.1	16.5	16.0	15.6
30.6	28.1	25.4	23.7	22.4	21.4	20.6	19.9	19.3	18.8	18.4	18.0	17.3	16.8	16.3	15.9
30.8	28.5	25.8	24.0	22.7	21.7	20.9	20.2	19.6	19.1	18.7	18.3	17.6	17.0	16.5	16.1
31.0	29.0	26.2	24.4	23.1	22.0	21.2	20.5	19.9	19.4	19.0	18.6	17.9	17.3	16.8	16.3
31.2	29.4	26.6	24.7	23.4	22.4	21.5	20.8	20.2	19.7	19.2	18.8	18.1	17.5	17.0	16.6
31.4	29.8	27.0	25.1	23.7	22.7	21.8	21.1	20.5	20.0	19.5	19.1	18.4	17.8	17.3	16.8
31.6	30.3	27.4	25.5	24.1	23.0	22.2	21.4	20.8	20.3	19.8	19.4	18.7	18.0	17.5	17.1
31.8	30.7	27.8	25.8	24.4	23.4	22.5	21.7	21.1	20.6	20.1	19.7	18.9	18.3	17.8	17.3

续表 B

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤ 1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥ 10.0
32.0	31.1	28.2	26.2	24.8	23.7	22.8	22.1	21.4	20.9	20.4	19.9	19.2	18.6	18.0	17.6
32.2	31.6	28.6	26.6	25.2	24.0	23.1	22.4	21.7	21.2	20.7	20.2	19.5	18.8	18.3	17.8
32.4	32.0	29.0	27.0	25.5	24.4	23.5	22.7	22.0	21.5	21.0	20.5	19.7	19.1	18.6	18.1
32.6	32.5	29.4	27.3	25.9	24.7	23.8	23.0	22.4	21.8	21.3	20.8	20.0	19.4	18.8	18.3
32.8	32.9	29.8	27.7	26.2	25.1	24.1	23.3	22.7	22.1	21.6	21.1	20.3	19.6	19.1	18.6
33.0	33.4	30.2	28.1	26.6	25.4	24.5	23.7	23.0	22.4	21.9	21.4	20.6	19.9	19.3	18.8
33.2	33.9	30.6	28.5	27.0	25.8	24.8	24.0	23.3	22.7	22.2	21.7	20.9	20.2	19.6	19.1
33.4	34.3	31.0	28.9	27.3	26.1	25.1	24.3	23.6	23.0	22.5	22.0	21.2	20.5	19.9	19.4
33.6	34.8	31.5	29.3	27.7	26.5	25.5	24.7	23.9	23.3	22.8	22.3	21.5	20.8	20.2	19.6
33.8	35.3	31.9	29.7	28.1	26.9	25.8	25.0	24.3	23.6	23.1	22.6	21.8	21.0	20.4	19.9
34.0	35.8	32.3	30.1	28.5	27.2	26.2	25.3	24.6	24.0	23.4	22.9	22.0	21.3	20.7	20.2
34.2	36.2	32.8	30.5	28.9	27.6	26.5	25.7	24.9	24.3	23.7	23.2	22.3	21.6	21.0	20.4
34.4	36.7	33.2	30.9	29.2	28.0	26.9	26.0	25.3	24.6	24.0	23.5	22.6	21.9	21.3	20.7

续表 B

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥10.0
34.6	37.2	33.6	31.3	29.6	28.3	27.3	26.4	25.6	24.9	24.4	23.8	22.9	22.2	21.6	21.0
34.8	37.7	34.1	31.7	30.0	28.7	27.6	26.7	25.9	25.3	24.7	24.2	23.2	22.5	21.8	21.3
35.0	38.2	34.5	32.2	30.4	29.1	28.0	27.1	26.3	25.6	25.0	24.5	23.6	22.8	22.1	21.6
35.2	38.7	35.0	32.6	30.8	29.5	28.3	27.4	26.6	25.9	25.3	24.8	23.9	23.1	22.4	21.8
35.4	39.2	35.5	33.0	31.2	29.8	28.7	27.8	27.0	26.3	25.7	25.1	24.2	23.4	22.7	22.1
35.6	39.7	35.9	33.4	31.6	30.2	29.1	28.1	27.3	26.6	26.0	25.4	24.5	23.7	23.0	22.4
35.8	40.2	36.4	33.9	32.0	30.6	29.5	28.5	27.7	27.0	26.3	25.8	24.8	24.0	23.3	22.7
36.0	40.7	36.8	34.3	32.4	31.0	29.8	28.9	28.0	27.3	26.7	26.1	25.1	24.3	23.6	23.0
36.2	41.3	37.3	34.7	32.9	31.4	30.2	29.2	28.4	27.7	27.0	26.4	25.4	24.6	23.9	23.3
36.4	41.8	37.8	35.2	33.3	31.8	30.6	29.6	28.7	28.0	27.4	26.8	25.8	24.9	24.2	23.6
36.6	42.3	38.3	35.6	33.7	32.2	31.0	30.0	29.1	28.4	27.7	27.1	26.1	25.2	24.5	23.9
36.8	42.8	38.7	36.1	34.1	32.6	31.4	30.4	29.5	28.7	28.0	27.4	26.4	25.5	24.8	24.2
37.0	43.4	39.2	36.5	34.5	33.0	31.8	30.7	29.8	29.1	28.4	27.8	26.7	25.9	25.1	24.5

36

续表 B

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥10.0
37.2	43.9	39.7	37.0	35	33.4	32.2	31.1	30.2	29.4	28.7	28.1	27.1	26.2	25.4	24.8
37.4	44.5	40.2	37.4	35.4	33.8	32.6	31.5	30.6	29.8	29.1	28.5	27.4	26.5	25.7	25.1
37.6	45.0	40.7	37.9	35.8	34.2	33.0	31.9	31.0	30.2	29.5	28.8	27.7	26.8	26.1	25.4
37.8	45.5	41.2	38.3	36.3	34.7	33.4	32.3	31.3	30.5	29.8	29.2	28.1	27.2	26.4	25.7
38.0	46.1	41.7	38.8	36.7	35.1	33.8	32.7	31.7	30.9	30.2	29.5	28.4	27.5	26.7	26.0
38.2	46.6	42.2	39.3	37.1	35.5	34.2	33.1	32.1	31.3	30.5	29.9	28.8	27.8	27.0	26.3
38.4	47.2	42.7	39.7	37.6	35.9	34.6	33.4	32.5	31.6	30.9	30.2	29.1	28.2	27.3	26.6
38.6	47.8	43.2	40.2	38.0	36.4	35.0	33.8	32.9	32.0	31.3	30.6	29.4	28.5	27.7	27.0
38.8	48.3	43.7	40.7	38.5	36.8	35.4	34.2	33.3	32.4	31.6	31.0	29.8	28.8	28.0	27.3
39.0	48.9	44.2	41.2	38.9	37.2	35.8	34.7	33.7	32.8	32.0	31.3	30.2	29.2	28.3	27.6
39.2	49.5	44.7	41.7	39.4	37.7	36.2	35.1	34.0	33.2	32.4	31.7	30.5	29.5	28.7	27.9
39.4	—	45.3	42.1	39.9	38.1	36.7	35.5	34.4	33.6	32.8	32.1	30.9	29.9	29.0	28.2
39.6	—	45.8	42.6	40.3	38.5	37.1	35.9	34.8	33.9	33.1	32.4	31.2	30.2	29.3	28.6

37

续表 B

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥10.0
39.8	—	46.3	43.1	40.8	39.0	37.5	36.3	35.2	34.3	33.5	32.8	31.6	30.5	29.7	28.9
40.0	—	46.8	43.6	41.3	39.4	38.0	36.7	35.7	34.7	33.9	33.2	31.9	30.9	30.0	29.2
40.2	—	47.4	44.1	41.7	39.9	38.4	37.1	36.1	35.1	34.3	33.6	32.3	31.3	30.4	29.6
40.4	—	47.9	44.6	42.2	40.3	38.8	37.6	36.5	35.5	34.7	34.0	32.7	31.6	30.7	29.9
40.6	—	48.5	45.1	42.7	40.8	39.3	38.0	36.9	35.9	35.1	34.3	33.0	32.0	31.0	30.2
40.8	—	49.0	45.6	43.2	41.3	39.7	38.4	37.3	36.3	35.5	34.7	33.4	32.3	31.4	30.6
41.0	—	49.6	46.1	43.7	41.7	40.2	38.8	37.7	36.7	35.9	35.1	33.8	32.7	31.7	30.9
41.2	—	—	46.7	44.1	42.2	40.6	39.3	38.1	37.2	36.3	35.5	34.2	33.1	32.1	31.3
41.4	—	—	47.2	44.6	42.7	41.1	39.7	38.6	37.6	36.7	35.9	34.6	33.4	32.5	31.6
41.6	—	—	47.7	45.1	43.1	41.5	40.1	39.0	38.0	37.1	36.3	34.9	33.8	32.8	32.0
41.8	—	—	48.2	45.6	43.6	42.0	40.6	39.4	38.4	37.5	36.7	35.3	34.2	33.2	32.3
42.0	—	—	48.8	46.1	44.1	42.4	41.0	39.9	38.8	37.9	37.1	35.7	34.5	33.5	32.7
42.2	—	—	49.3	46.6	44.6	42.9	41.5	40.3	39.2	38.3	37.5	36.1	34.9	33.9	33.0

38

续表 B

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥10.0
42.4	—	—	49.8	47.1	45.0	43.3	41.9	40.7	39.7	38.7	37.9	36.5	35.3	34.3	33.4
42.6	—	—	—	47.6	45.5	43.8	42.4	41.2	40.1	39.2	38.3	36.9	35.7	34.6	33.8
42.8	—	—	—	48.2	46.0	44.3	42.8	41.6	40.5	39.6	38.7	37.3	36.1	35.0	34.1
43.0	—	—	—	48.7	46.5	44.8	43.3	42.1	41.0	40.0	39.1	37.7	36.4	35.4	34.5
43.2	—	—	—	49.2	47.0	45.2	43.8	42.5	41.4	40.4	39.6	38.1	36.8	35.8	34.8
43.4	—	—	—	49.7	47.5	45.7	44.2	42.9	41.8	40.9	40.0	38.5	37.2	36.2	35.2
43.6	—	—	—	—	48.0	46.2	44.7	43.4	42.3	41.3	40.4	38.9	37.6	36.5	35.6
43.8	—	—	—	—	48.5	46.7	45.2	43.9	42.7	41.7	40.8	39.3	38.0	36.9	36.0
44.0	—	—	—	—	49.0	47.2	45.6	44.3	43.2	42.2	41.3	39.7	38.4	37.3	36.3
44.2	—	—	—	—	49.5	47.7	46.1	44.8	43.6	42.6	41.7	40.1	38.8	37.7	36.7
44.4	—	—	—	—	—	48.2	46.6	45.2	44.1	43.0	42.1	40.5	39.2	38.1	37.1
44.6	—	—	—	—	—	48.7	47.1	45.7	44.5	43.5	42.6	41.0	39.6	38.5	37.5
44.8	—	—	—	—	—	49.2	47.5	46.2	45.0	43.9	43.0	41.4	40.0	38.9	37.9

39

续表 B

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤ 1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥ 10.0
45.0	—	—	—	—	—	49.7	48.0	46.6	45.4	44.4	43.4	41.8	40.4	39.3	38.2
45.2	—	—	—	—	—	—	48.5	47.1	45.9	44.8	43.9	42.2	40.8	39.7	38.6
45.4	—	—	—	—	—	—	49.0	47.6	46.4	45.3	44.3	42.6	41.3	40.1	39.0
45.6	—	—	—	—	—	—	49.5	48.1	46.8	45.7	44.8	43.1	41.7	40.5	39.4
45.8	—	—	—	—	—	—	—	48.6	47.3	46.2	45.2	43.5	42.1	40.9	39.8
46.0	—	—	—	—	—	—	—	49.0	47.8	46.7	45.7	43.9	42.5	41.3	40.2
46.2	—	—	—	—	—	—	—	49.5	48.3	47.1	46.1	44.4	42.9	41.7	40.6
46.4	—	—	—	—	—	—	—	—	48.7	47.6	46.6	44.8	43.4	42.1	41.0
46.6	—	—	—	—	—	—	—	—	49.2	48.1	47.0	45.3	43.8	42.5	41.4
46.8	—	—	—	—	—	—	—	—	49.7	48.5	47.5	45.7	44.2	42.9	41.8
47.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49.0	48.0	46.2	44.6	43.4	42.2
47.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49.5	48.4	46.6	45.1	43.8	42.7
47.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48.9	47.1	45.5	44.2	43.1

40

续表 B

平均回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值(MPa)														
	平均碳化深度值 d_m (mm)														
	≤ 1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	≥ 10.0
47.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49.4	47.5	46.0	44.6	43.5
47.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49.8	48.0	46.4	45.1	43.9
48.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48.4	46.8	45.5	44.3
48.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48.9	47.3	45.9	44.7
48.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49.4	47.7	46.4	45.2
48.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49.8	48.2	46.8	45.6
48.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48.6	47.2	46.0
49.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49.1	47.7	46.5
49.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49.6	48.1	46.9
49.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48.6	47.3

- 注：1. 本表系按贵州省地区非泵送混凝土测强曲线制定；
 2. 当测区混凝土强度换算值小于 10.0MPa 或大于 50.0MPa 时，已不再适应本规程，故表中未列入；
 3. 凡未列入表中的强度在 (10.0~50.0) MPa 之间的测区混凝土强度换算值可用内插法求得，精确至 0.1MPa。

41

附录 C 非水平状态检测时回弹值的修正值

表 C

R_{ma}	检测角度											
	向上测试					向下测试						
	90	75	60	45	30	15	-15	-30	-45	-60	-75	-90
20	-6.0	-5.5	-5.0	-4.0	-3.0	-2.0	+1.5	+2.5	+3.0	+3.5	+3.8	+4.0
25	-5.5	-5.0	-4.5	-3.8	-2.8	-1.8	+1.3	+2.3	+2.8	+3.3	+3.5	+3.8
30	-5.0	-4.5	-4.0	-3.5	-2.5	-1.6	+1.1	+2.0	+2.5	+3.0	+3.3	+3.5
35	-4.5	-4.0	-3.8	-3.3	-2.3	-1.4	+1.0	+1.8	+2.3	+2.8	+3.0	+3.3
40	-4.0	-3.8	-3.5	-3.0	-2.0	-1.2	+0.9	+1.5	+2.0	+2.5	+2.8	+3.0
45	-3.8	-3.5	-3.3	-2.8	-1.8	-1.1	+0.8	+1.3	+1.8	+2.3	+2.5	+2.8
50	-3.5	-3.3	-3.0	-2.5	-1.5	-1.0	+0.7	+1.0	+1.5	+2.0	+2.3	+2.5

注：1. R_{ma} 小于 20 或大于 50 时，均分别按 20 或 50 查表；

2. 表中未列入的相应于 R_{ma} 的修正值 $R_{a\alpha}$ ，可用内插法求得，精确至 0.1。

附录 D 检测不同浇筑面上回弹值的修正值

表 D

检测面	R_m^a 或 R_m^b						
	20	25	30	35	40	45	50
顶面修正值 (R_a^a)	+2.5	+2.0	+1.5	+1.0	+0.5	+0	+0
底面修正值 (R_a^b)	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	-0

注：1. R_m^a 或 R_m^b 小于 20 或大于 50 时，均分别按 20 或 50 查表；

2. 表中有关混凝土浇筑顶面的修正系数，是指一般原浆抹面的修正值；

3. 表中有关混凝土浇筑底面的修正系数，是指构件底面与侧面采用同一类模板在正常浇筑情况下的修正值；

4. 表中未列入的相应于 R_m^a 或 R_m^b 的 R_a^a 和 R_a^b 值，可用内插法求得，精确至 0.1。

附录 E 回弹法检测混凝土强度报告

回弹法检测混凝土强度报告

委托单位: _____ 报告编号: _____
 工程名称: _____ 报告日期: _____

成型日期:			仪器名称:			仪器编号:											
试验日期:			构件名称:			上岗证号:											
序号	试件部位	混凝土强度等级	碳化深度代表值(mm)	测区强度 (MPa)										平均值 $m f_{cu}$	最小值 $f_{cu,min}$	标准差 $S f_{cu}$	推定值 $f_{cu,t}$
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
试验依据:																	
说明:																	

44

表 E

检测单位: _____ 单位地址: _____ 联系电话: _____
 批准: _____ 复 核: _____ 审 查: _____

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”。
- 2 条文中指定应按其它有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

45

回弹法检测山砂混凝土抗压强度 技术规程

DBJ 52/T 017-2014

条文说明

引用标准名录

1. 国家标准《回弹仪》(GB/T 9138)
2. 计量标准《混凝土回弹仪检定规程》(JJG 817)
3. 行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ/T 23)
4. 地方标准《山砂混凝土技术规程》(DBJ 52-016)

修订说明

《回弹法检测山砂混凝土抗压强度技术规程》DBJ 52-017-2014, 经贵州省住房和城乡建设厅 2014 年 5 月 1 日以黔建科通[2014]33 号文批准、发布。

本规程是在《回弹法检测山砂混凝土抗压强度技术规程》DBJ 22-017-95 的基础上修订而成。本规程第一版于 1983 年颁布实施, 主编单位是贵州中建建筑科研设计院。

本规程经过 1995 年第一次修订, 本次为第二次修订。

为便于相关工程技术人员对本规程条文的正确理解和执行, 特对修订后的规程按条目次序编制条文说明, 以供参考。在使用中如发现本条文说明有不妥之处, 请将意见或建议函寄修订组。

本规程修订的主编单位是贵州中建建筑科研设计院有限公司, 参编单位是贵州五华混凝土工程有限公司, 主要起草人是:
张 晓 王林枫 钟安鑫 李清平 刘 波 赵 东 黎 刚
谢小玲 陈剑标 吴照海 林力勋 丁志贤 彭学超

目 次

1 总 则	50
3 回弹仪	51
3.1 技术要求	51
3.2 检定	51
3.3 保养	52
4 检测技术	53
4.1 一般规定	53
4.2 回弹值测量	54
4.3 碳化深度值测量	54
5 回弹值、碳化深度值计算	56
5.1 回弹值计算	56
5.2 碳化深度值计算	56
6 测强曲线	57
7 混凝土强度的计算	58

1 总则

1.0.1 统一回弹仪检测方法,满足我省工程建设发展需要,进一步保证检测精度是制定本规程的目的。回弹法检测山砂混凝土强度在贵州省成功应用多年,从地方标准首次制订、颁布、实施以来,经过十多年的工程实践,得到贵州工程界广泛应用和好评。但是随着混凝土组成材料的多样化发展,及其在工程中的大量应用,原规程中以上世纪普通混凝土为对象建立的地区测强曲线,已不能完全反映当今混凝土的强度特性。为此,本次规程修订时增加了泵送混凝土测强曲线及测区强度换算表,以提高检测精度。

本条所指的山砂混凝土系指采用符合《山砂混凝土技术规程》DBJ52-016-2010要求的山砂所配制的普通混凝土。

1.0.2 由于回弹法是通过检测混凝土表面硬度来推算混凝土强度的方法,因此在检测表面受火灾、冻伤、受化学侵蚀或内部存在缺陷的混凝土结构或构件时,不能直接采用回弹法检测。

在一般情况下,混凝土强度的检验和评定应按现行国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》及《混凝土强度检验评定标准》执行。仅当需要对混凝土实体强度进行现场检测时,如质量控制、结构鉴定、危房鉴定等,可按本规程进行检测,检测结果可作为判定混凝土质量的一个依据。

1.0.3 回弹法检测属于专业检测技术,在正常情况下,检测结果的精度与人员操作的规范程度密切相关。因此规定从事本项检测的人员均应经主管部门培训和考核,取证上岗。

1.0.4 使用本规程时,还应遵守其他相关国家标准。

50

3 回弹仪

3.1 技术要求

3.1.1 规定采用本规程进行回弹法检测时,所用回弹仪的标称能量为2.027J,以区别其他冲击能量的回弹仪。

3.1.2 当前检测仪器的发展较快,在市场上不断出现各种检测仪器的换代产品。从目前回弹仪在工程检测中的使用情况看,指针直读式回弹仪较其它示值系统的回弹仪稳定。故本条规定在条件许可的前提下,首先采用指针直读式混凝土回弹仪,若使用其它示值系统的回弹仪,其应符合《混凝土回弹仪检定规程》JJG 817的要求。此外,若仪器有多种功能,当用于检测混凝土强度时,应只作测定回弹值用。

3.1.3 回弹仪作为计量器具,应符合相关国家计量器具标准要求。目前,回弹仪的生产厂商为数不少,产品质量差异较大。因此规定必须使用带有中国计量器具制造许可证标志CMC及许可证号的回弹仪。

3.1.4 当使用回弹仪的环境温度超过一定范围时,回弹仪的材料和机械性能会产生较大变化,影响仪器的测量精度。故规定仪器使用的环境温度。

3.2 检定

3.2.1 由于每台新回弹仪经检定出厂后,不一定都能保持在标准状态,因此新回弹仪在使用前应再次进行检定;回弹仪作为计量器具应按要求进行周期检定;当回弹仪弹击超过一定次数后,弹击拉簧会产生明显的塑性变形,故要求回弹仪弹击超过累计次数后应进行检定;当回弹仪在钢砧上的率值不合格时,说明回弹仪的各机械部件发生变化,仪器的测量精度受影响,应作检定;回弹仪的主要零部件包括标尺、指针、弹击杆、弹击拉簧、弹击锤,回弹仪更换

51

零件或受重击均会导致仪器的机械性能改变,影响测量精度,也应进行检定。

3.2.2 对回弹仪进行检定的单位应具有相应的能力,并获得当地计量主管部门的认可。目前,省内有的部门不具备检定回弹仪的条件和资格,用不正确的方法对回弹仪进行检定。因此有必要规定检定单位的资格和统一检定回弹仪的方法。

3.2.3 制定本条的目的是为能及时掌握回弹仪在使用过程中是否处于正常工作状态,保证检测数据的有效性。

3.2.4 本条对回弹仪率定检验的环境、温度条件及方法进行规定。并强调率定所用的钢砧,作为计量标准装置必须经法定机构检定。

3.3 保养

3.3.1-3.3.2 规定了回弹仪需要进行常规保养的情况,以及保养的要求和步骤。在保养过程中应注意不得在回弹仪指针轴上涂油,否则会使指针轴粘上污垢,导致指针摩擦力改变,直接影响检测结果。

3.3.3 本条规定回弹仪每次使用后的基本维护及存放要求。回弹仪在存放时,应注意经弹击后方可锁住机芯,否则弹击拉簧易疲劳损坏。

52

4 检测技术

4.1 一般规定

4.1.1 在进行回弹法检测前,应收集必要的信息,以便对被检测对象有全面、系统的了解,制定科学、合理的检测方案。

4.1.2 根据当前本省工程建设的规模,同时协调与现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23-2011中相应条款的规定,对原规程中“按批量进行检测的构件,抽检数量不得少于同批构件总数的30%,且测区数量不得少于30个”的规定进行调整。规定批量检测时,构件数量最少不得低于10件,否则该批构件只能按单个构件检测。当检验批构件数量过多时,抽检构件数量可按照《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344进行适当调整。

4.1.3 依照现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23-2011中相应条款的规定,将某一方向尺寸不大于4.5m且另一方向尺寸不大于0.3m时,作为是否需要10个测区数的界限。另外,当受检构件数量较多且混凝土质量较均匀时,如果还按10个测区,检测工作量太大,可以适当减少数量,但不得少于5个测区;检测构件布置测区时,相邻两测区的间距及测区离构件端部或施工缝的距离应遵守本条规定;由于回弹仪是测试混凝土的表面硬度,因此检测时混凝土表面必须为原浆面,否则会直接影响检测结果。

测区布置时,宜选在构件两个对称的可测面上,当可测面的对称面无法检测时,也可在一个检测面布置测区。

4.1.4 记录构件的测区位置和观感情况是为了分析和处理检测数据提供参考。

4.1.5 对于薄壁小构件,如果约束力不够,回弹时会产生颤动,造成回弹能量损失,使检测结果偏低。因此规定在检测此类构件时应作有效支撑固定。

4.1.6 泵送混凝土的流动性大,其浇筑面的表面与底面性能相

53

差较大,由于缺乏足够的具有说服力的实验数据,故规定测区应选在混凝土浇筑侧面。

4.1.7 原规程中对采用混凝土立方体试件或钻取混凝土芯样试件进行修正时,要求试件数量不应少于3个,本次修订认为,在不影响结构安全的情况下,试件数量不少于6个,与现行行业标准统一。

4.2 回弹值测量

4.2.1 检测时注意回弹仪的轴线应始终垂直于混凝土测试面,按操作要领执行,才能够保证读数的准确。

4.2.2 本条规定是为保证每个测点的有效性,避免将不正确的回弹值引入计算,影响检测结果。

4.3 碳化深度值测量

4.3.1 混凝土碳化深度是直接影响检测结果精度的重要因素,由于本规程的地区测强曲线与混凝土的碳化深度值密切相关,因此作为推定混凝土强度的重要参数,碳化深度值必须测量。

4.3.2 在正常情况下,应对同一构件不少于30%的测区进行碳化深度值测量。当遇构件碳化深度值异常时,还应增加测量数量。应选取测区内混凝土表面平整、无气孔的位置进行测量。

4.3.3~4.3.4 对测量碳化深度值所使用的显示剂和深度测量仪器作出规定。

4.3.5 规定测量混凝土碳化深度值的操作步骤及要求。

4.3.6~4.3.7 规定当遇构件碳化深度值异常时,应进行的处理。应注意当同一构件上相邻两个测孔的混凝土碳化深度值之差大于2.00mm时,应对该两相邻测孔间的每个测区都测量碳化深度值。

4.3.8 对于泵送混凝土的碳化深度值的取值,编制组通过试验数据验证,当碳化值大于6.00mm按6.00mm取值以及按实际取值时,所得换算值的平均相对误差和相对标准差的差值均为0.2%,对回弹法推定的混凝土强度换算值影响较小,故最大碳化值取至

54

6.00mm。

55

5 回弹值、碳化深度值计算

5.1 回弹值计算

5.1.1 长期工程实践证明,采用每一测区16个回弹值的修匀平均值作为该测区平均回弹值的方法简捷、科学、适用。故本条仍然沿用该计算方法。

5.1.2~5.1.3 由于现场检测条件限制,在不能满足水平方向检测混凝土浇筑侧面的要求时,可按照规定对测区的回弹平均值进行修正。附录C、附录D均系引用现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23-2011附录中的相关数据。

5.1.4 当检测时,回弹仪为非水平方向,且测试面为非混凝土的浇筑侧面,应先按附录C对回弹值进行角度修正,然后按附录D对修正后的回弹值再行修正,最终的修正值可看作水平方向检测混凝土浇筑侧面的回弹值。应注意修正的顺序不可颠倒。当按本条规定进行检测时,应评估检测结果的测量不确定度,并与相关各方协商一致。如检测结果的测量不确定度不满足检测要求,可采用其他检测方法。

5.2 碳化深度值计算

5.2.1 将同一构件上各测孔的混凝土碳化深度值进行平均值计算,其结果即为该构件混凝土的平均碳化深度值。

56

6 测强曲线

6.1~6.2 本规程前版颁布实施以来,长期工程实践表明,原规程的测强曲线能够较客观地反映上世纪90年代至本世纪初我省建筑工程中混凝土强度的特点。但是随着我省工程建设的快速发展,混凝土的拌制、运输、浇筑等工艺采用大量新技术,所用混凝土的组成材料趋于多样化,其显著特点是:大量使用外加剂及掺合料、高流动性、粗骨料粒径小,砂率大。检测对象特性的改变使得原规程测强曲线已不能够保证检测精度,降低了检测结果的可靠性。因此在本次修订中采用贵州中建建筑科研设计院有限公司《回弹法检测泵送山砂砼强度研究与应用》的部分成果,新增了贵州省地区泵送混凝土测强曲线及适用范围,新增的测强曲线强度平均相对误差 $\delta \leq 10.3\%$,强度相对标准差 $e_r \leq 13.2\%$,符合《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23-2011中6.3.1.1的规定。

原贵州省地区测强曲线经过近二十年的使用,对于非泵送混凝土效果良好,这次修订时予以保留。当对本规程颁布实施前的既有建筑进行回弹法检测时,以及在满足原规程地区测强曲线适用条件的情况下,测区强度换算值仍可按原非泵送测强曲线计算。

近年来,强度等级在C60以上的高强混凝土使用日益增多,对其强度的检测,2.207J的普通中型回弹仪已不适用,应采用高强回弹仪和相应的标准进行检测。

57

7 混凝土强度的计算

7.0.1 构件每一测区的混凝土强度换算值，是由每一测区的平均回弹值及平均碳化深度值按贵州省地区测强曲线(本规程附录 A 或 B)查得。如有专用测强曲线，则按专用测强曲线换算得出。在贵州省境内严禁使用任何版本《回弹仪器使用说明书》里推荐的测强曲线进行混凝土强度换算。

7.0.2 此条给出了测区混凝土强度平均值及标准差的计算方法。需要说明的是，在计算标准差时，强度平均值应精确至 0.01MPa，否则会因二次数据修约而增大计算误差。

7.0.3 当测区数量 ≥ 10 个时，为了保证构件的混凝土强度满足 95%的保证率，采用数理统计的公式计算强度推定值；当构件测区数 < 10 个时，因样本太少，取最小值作为强度推定值。此外，当构件中出现测区强度无法查出（如 $f_{cu,i}^c < 10.0\text{MPa}$ 或

$f_{cu,i}^c > 60.0\text{MPa}$ ）时，因无法计算平均值及标准差，也只能以最小值作为该强度推定值。

本规程定义的强度推定值是指结构或构件实体的自身强度，而非混凝土立方体试件的强度。在分析检测结果时，应注意区别。

7.0.4 当测区混凝土强度换算值的标准差过大时，说明该批构件受某些因素作用，各构件间强度差异较大，已不能按批推定。

7.0.5 按本规程进行检测时，应出具符合有关规定格式要求的检测报告。