

备案号:J11930-2011

DB64

宁夏回族自治区地方标准

DB64 / T697-2011

回弹法检测泵送混凝土 抗压强度技术规程

Technical Specification for Inspecting of Pumped
Concrete Compressive Strength by Rebound Method

2011-09-01 发布

2011-09-01 实施

宁夏回族自治区住房和城乡建设厅 发布
宁夏回族自治区质量技术监督局

回弹法检测泵送混凝土 抗压强度技术规程

Technical Specification for Inspecting of Pumped
Concrete Compressive Strength by Rebound Method

备 案 号:J11930-2011

编 号:DB64/T697-2011

主编单位:宁夏建筑科学研究院有限公司

协编单位:石嘴山市建筑工程质量监督站

吴忠市建筑工程质量监督站

固原市建筑工程质量监督站

宁夏科进砼业有限公司

银川三建工程有限责任公司

吴忠市金石砼制品有限公司

固原瑜丰砼有限责任公司

银川市军浩兰砼业有限责任公司

宁夏格拉普尔水泥制品有限公司

宁夏煤炭基本建设公司混凝土制品公司

批准部门:宁夏回族自治区住房和城乡建设厅

发布时间:2011年9月1日

实施时间:2011年9月1日

宁夏回族自治区 住房和城乡建设厅文件

宁建(科)发[2011]36号

关于批准发布《回弹法检测泵送混凝土 抗压强度技术规程》的通知

各市、县住房和城乡建设局,各勘察设计单位,质量监督站、宁夏建工集团,各有关单位:

按照我厅《关于发布〈2011年全区工程建设地方标准制修订项目计划〉的通知》(宁建(科)字[2011]23号)文件的要求,由宁夏建筑标准设计办公室组织有关单位,编制了《回弹法检测泵送混凝土抗压强度技术规程》地方标准,经我厅会同自治区质量技术监督局组织专家审查通过,批准为宁夏回族自治区地方标准,标准编号为《回弹法检测泵送混凝土抗压强度技术规程》DB64/T697-2011,自2011年9月1日起实施。

宁夏回族自治区住房和城乡建设厅

二〇一一年八月十日

前 言

本标准的编写格式符合 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第1部分:标准的结构与编写》的要求。

本标准由宁夏回族自治区住房和城乡建设厅提出并归口。

本标准中 1. 总则;3. 术语定义;4. 回弹仪;5. 检测技术;6. 回弹值计算;8. 混凝土强度计算部分编制参照 JGJ/T23《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》。

本标准的编制单位:宁夏建筑科学研究院有限公司、石嘴山市建筑工程质量监督站、吴忠市建筑工程质量监督站、固原市建筑工程质量监督站、宁夏科进砼业有限公司、银川三建工程有限责任公司、吴忠市金石砼制品有限公司、固原瑜丰砼有限责任公司、银川市军浩兰砼业有限责任公司、宁夏格拉普尔水泥制品有限公司、宁夏煤炭基本建设公司混凝土制品公司

本规程的主要起草人:熊 芳 卜 勇 邵海东 孙中宁
李 鹏 张宝相 马立清 张 红
陈明逵 孙志强 朱晓云 孙永新
常占荣 楚京军 孙 磊 崔玉梅
刘 鹏 宁立飞 李鸿渊

目 次

1 总 则	1
2 规范性引用文件	2
3 术语定义	3
4 回弹仪	4
4.1 技术要求	4
4.2 检定	4
4.3 保养	5
5 检测技术	6
5.1 一般规定	6
5.2 回弹值测量	8
5.3 碳化深度值测量	8
6 回弹值计算	9
7 测强曲线	10
8 混凝土强度的计算	11
附录 A 测区混凝土强度换算表	13
回弹法检测泵送混凝土抗压强度技术规程条文说明	18

回弹法检测泵送混凝土抗压强度技术规程

1 总 则

1.1 本规程规定了回弹法检测泵送混凝土抗压强度的总则、规范性引用文件、术语定义、回弹仪、检测技术、回弹值计算、测强曲线、混凝土强度的计算及测区混凝土强度换算表(附录 A)。

1.2 为统一使用回弹仪检测泵送混凝土抗压强度的方法,保证检测精度,制定本规程。

1.3 本规程适用于宁夏地区碎石泵送混凝土抗压强度(以下简称混凝土强度)的检测。当对混凝土强度有检测要求时,可按本规程进行检测。

1.4 本规程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强度的检测。

1.5 使用回弹法进行检测的人员,应通过主管部门认可的专业培训,并应持有相应的资格证书。

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

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB50204	混凝土结构工程施工质量验收规范
GB / T9138-1988	回弹仪
JJG817	混凝土回弹仪

3 术语定义

下列术语定义适用于本标准

3.1 泵送混凝土 pumped concrete

混凝土拌合物坍落度不小于 100mm,可用泵送施工的混凝土。

3.2 测区 test area

检测构件混凝土强度时的一个检测单元。

3.3 测点 test point

测区内的一个回弹检测点。

3.4 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测区现龄期混凝土强度值。

3.5 混凝土强度推定值 estimation value of strength for concrete

相应于强度换算值总体分布中保证率不低于 95%的构件中的混凝土强度值。

4 回弹仪

4.1 技术要求

4.1.1 回弹仪应具有制造厂的产品合格证及检定单位的检定证书,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)、出厂编号等。

4.1.2 回弹仪除应符合 GB / T9138-1988,还应符合下列技术要求:

- a)水平弹击时,弹击锤脱钩瞬间,回弹仪的标称能量为 2.207J;
- b)弹击锤与弹击杆碰撞的瞬间,弹击拉簧处于自由状态,此时弹击锤起跳点相应于指针指示刻度尺上“0”处;
- c)在洛氏硬度 HRC 为 60 ± 2 的钢砧上,回弹仪的率定值为 80 ± 2 ;

4.1.3 回弹仪使用时的环境温度应为 $(-4 \sim 40)^\circ\text{C}$ 。

4.2 检定

4.2.1 回弹仪具有下列情况之一时应送检定单位检定:

- a)新回弹仪启用前;
- b)超过检定有效期限(有效期为半年);
- c)回弹仪累计弹击次数超过 6000 次;
- d)经常规保养后钢砧率定值不合格;
- e)遭受严重撞击或其他损害。

4.2.2 回弹仪应由授权计量检定机构按照 JJG817 进行检定。

4.2.3 回弹仪在工程检测前后,应在钢砧上做率定试验,并应符合本规程第 4.1.2 条的规定。

4.2.4 回弹仪率定试验宜在干燥、室温为 $(5 \sim 35)^\circ\text{C}$ 的条件下进行。

率定时,钢砧应稳固地平放在刚度大的物体上。测定回弹值时,取连续

向下弹击 3 次的稳定回弹平均值。弹击杆应分 3 次旋转,每次旋转 90 度,弹击杆每旋转 1 次的率定平均值应为 80 ± 2 。

4.3 保养

4.3.1 回弹仪具有下列情况之一时应进行保养:

- a)回弹仪弹击超过 2000 次;
- b)在钢砧上的率定值不合格;
- c)对检测值有怀疑时。

4.3.2 保养应符合下列规定,并应按照回弹仪厂商提供的维护手册进行:

- a)使弹击锤脱钩后取出机芯,然后卸下弹击杆,取出里面的缓冲压簧,并取出弹击锤、弹击拉簧和拉簧座;
- b)机芯各零部件应进行清洁,重点清理中心导杆、弹击锤和弹击杆的内孔及冲击面。清理后应在中心导杆上薄薄涂抹钟表油,其他零部件均不得抹油;
- c)应清理机壳内壁,卸下刻度尺,并应检查指针,其摩擦力为(0.5 ~ 0.8)N;
- d)不得旋转尾盖上已定位紧固的调零螺丝;
- e)不得自制或更换零部件;
- f)保养后应按本规程第 4.2.4 条的要求进行率定。

4.3.3 回弹仪使用完毕后应使弹击杆伸出机壳,清除弹击杆、杆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,经弹击后方可按下按钮锁住机芯,将回弹仪装入仪器箱,平放在干燥阴凉处;数字式回弹仪长期不用时应取出电池。

5 检测技术

5.1 一般规定

5.1.1 混凝土强度检测应具有下列资料:

- a)工程名称、设计单位、施工单位、监理和建设单位;
- b)构件名称、外形尺寸、数量及混凝土类型、强度等级;
- c)水泥品种、强度等级及安定性,外加剂,掺合料品种,混凝土配合比等;
- d)施工模板,混凝土浇筑、养护情况及浇筑日期等;
- e)必要的设计图纸和施工记录;
- f)检测原因。

5.1.2 混凝土强度检测可采用下列两种方式,其适用范围及结构或构件数量应符合下列规定:

- a)单个检测:适用于单个结构或构件的检测;
- b)批量检测:适用于混凝土强度等级、原材料、配合比相同,养护条件基本一致且龄期相近的同类结构或构件。按批进行检测的构件,抽检数量不得少于同批构件总数的 30%且构件数量不得少于 10 件。抽检构件时,应随机抽取并使所选构件具有代表性。

5.1.3 每一结构或构件的测区应符合下列规定:

- a)测区数不应少于 10 个,对某一方向尺寸小于 4500mm 且另一方向尺寸小于 300mm 的构件,其测区数量可适当减少,但不应少于 5 个;
- b)相邻两测区的间距应控制在 2000mm 以内,测区离构件端部或施

工缝边缘的距离不宜大于 500mm,且不宜小于 200mm;

- c)测区宜选在混凝土浇筑侧面,检测时回弹仪应处于水平方向;
- d)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。在构件的重要部位及薄弱部位必须布置测区,并应避免预埋件;
- e)测区的面积不宜大于 0.04m²;
- f)测区表面应为混凝土原浆面,并应清洁、平整,不应有疏松层、浮浆、油垢、涂层以及蜂窝、麻面,必要时可用砂轮清除疏松层和杂物,且不应有残留的粉末或碎屑;
- g)对弹击时产生颤动的薄壁、小型构件应进行固定。

5.1.4 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外观质量情况。

5.1.5 当检测条件与测强曲线的适用条件有较大差异时,可采用同条件试块或钻取混凝土芯样进行修正,试块或钻取芯样数量不应少于 6 个。试块为边长 150 mm 的立方体;芯样公称直径宜为 100mm,高径比为 1,芯样应在测区内钻取,每个芯样只能加工一个试件,计算时,测区混凝土强度换算值应乘以修正系数。

修正系数应按下列公式计算

$$\eta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{f_{cu,i}}{f_{cu,i}^c} \quad (\text{式 1})$$

或

$$\eta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{f_{cor,i}}{f_{cu,i}^c} \quad (\text{式 2})$$

式中: η —— 修正系数,精确到 0.01;

$f_{cu,i}$ —— 第 i 个混凝土立方体试块的抗压强度值,精确到 0.1MPa;

$f_{cor,i}$ —— 第 i 个混凝土芯样试件的抗压强度值,精确到 0.1MPa;

$f_{cu,i}^c$ —— 对应于第 i 个试块或芯样部位测区回弹值和碳化深度值的混凝土强度换算值,可按本规程附录 A 采用;

n —— 试件数。

5.2 回弹值测量

5.2.1 检测时,回弹仪的轴线应始终垂直于混凝土检测面,缓慢施压,准确读数,快速复位。

5.2.2 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;测点距外露钢筋、预埋件的距离不宜小于 30mm。测点不应在气孔或外露石子上,同一测点只应弹击一次。每一测区应读取 16 个回弹值,每一测点的回弹值读数精确到个位。

5.3 碳化深度值测量

5.3.1 回弹值测量完毕后,应在有代表性的测区位置上测量碳化深度值,测点不应少于构件测区数的 30%,取其平均值作为该构件每个测区的碳化深度值。当碳化深度值极差大于 2.0mm 时,应在每一测区分别测量碳化深度值。

5.3.2 碳化深度值的测量,可采用适当的工具在测区表面形成直径约 15mm 的孔洞,其深度应大于混凝土的碳化深度。孔洞中的粉末和碎屑应清除,不得用水擦洗。采用浓度为 1% 的酚酞酒精溶液滴在孔洞内壁的边缘处,当已碳化与未碳化界线清晰时,用碳化深度测量仪测量已碳化与未碳化混凝土交界面到混凝土表面的垂直距离,测量不应少于 3 次,取其平均值,每次读数精确至 0.25mm。

6 回弹值计算

计算测区平均回弹值,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,用余下的 10 个回弹值按下式计算:

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_i}{10} \quad (\text{式 3})$$

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。

7 测强曲线

7.1 符合下列条件的泵送混凝土应按本规程附录 A 进行测区混凝土强度换算。

- a) 混凝土采用的水泥、砂、石、外加剂、掺合料、拌和用水应符合国家现行有关标准要求；
- b) 采用普通成型工艺；
- c) 采用符合 GB50204 规定的模板；
- d) 混凝土养护应符合现行标准规定，且混凝土表层为干燥状态；
- e) 混凝土龄期为：(14 ~ 750)d；
- f) 抗压强度为：(10 ~ 60)MPa。

7.2 测区混凝土强度换算表(附录 A)所依据的宁夏地区测强曲线方程见式 4：

$$f = AR_m^B \times 10^{c \cdot dm} \quad (\text{式 4})$$

其强度误差值为：

- a) 平均相对误差(δ) ± 12.42 %；
- b) 相对标准差(er) 15.48 %；

7.3 当有下列情况之一时，测区混凝土强度不应按本规程附录 A 换算。

- a) 泵送混凝土粗集料最大粒径大于 31.5mm；
- b) 特种成型工艺制作的混凝土；
- c) 检测部位表面曲率半径小于 250mm；
- d) 潮湿或浸水混凝土。

8 混凝土强度的计算

8.1 构件第 i 个测区混凝土强度换算值,应按本规程第 6 章所求得测区平均回弹值(R_m)及按本规程第 5.3.2 条所求得平均碳化深度值(d_m)由本规程附录 A 查表得出。

8.2 构件的测区混凝土强度平均值应根据各测区的混凝土强度换算值计算。当测区数为 10 个及以上时,应计算强度标准差。平均值及标准差应按下列公式计算:

$$m_{f_{c,e}} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{c_{cu,i}}^c}{n} \quad (\text{式 } 5)$$

$$S_{f_{c,e}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{c_{cu,i}}^c)^2 - n \cdot (m_{f_{c,e}})^2}{n - 1}} \quad (\text{式 } 6)$$

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

n ——对于单个检测的构件,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和;

$S_{f_{c,e}}$ ——结构或构件测区混凝土强度换算值的标准差(MPa),精确至 0.01MPa。

8.3 构件的现龄期混凝土强度推定值($f_{c_{cu,e}}$)应按下列公式确定:

a) 当构件测区数少于 10 个时:

$$f_{c_{cu,e}} = f_{c_{cu,min}}^c \quad (\text{式 } 7)$$

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

b) 当构件的测区强度值中出现小于 10.0MPa 时:

$$f_{cu,e} < 10.0\text{MPa} \quad (\text{式 } 8)$$

c) 当构件测区数不少于 10 个或按批量检测时, 应按下列公式计算:

$$f_{cu,e} = m_{f_{cu}} - 1.645S_{f_{cu}} \quad (\text{式 } 9)$$

8.4 对按批量检测的构件, 当该批构件混凝土强度标准差出现下列情况之一时, 则该批构件应全部按单个构件检测:

a) 当该批构件混凝土强度平均值小于 25MPa 时:

$$S_{f_{cu}} > 4.5\text{MPa};$$

b) 当该批构件混凝土强度平均值不小于 25MPa 且不大于 60MPa 时:

$$S_{f_{cu}} > 5.5\text{MPa}。$$

8.5 检测报告应包括如下信息:

- a) 委托单位, 设计单位, 施工单位, 监理单位, 建设单位及混凝土生产单位;
- b) 工程名称, 结构或构件名称, 施工日期;
- c) 检测原因, 检测环境, 检测依据, 检测日期、检测数量;
- d) 回弹仪生产厂家, 回弹仪编号, 回弹仪检定证号, 主检人员上岗证书号;
- e) 检测结果包括: 构件名称、编号, 混凝土抗压强度换算值平均值、标准差、最小值, 现龄期混凝土强度推定值。

附录 A
(规范性附录)
测区混凝土强度换算表

平均 回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值 $f_{cu,i}^c$ (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
20.0	10.0												
20.2	10.2	10.1											
20.4	10.4	10.3	10.1	10.0									
20.6	10.7	10.5	10.4	10.2	10.0								
20.8	10.9	10.7	10.6	10.4	10.3	10.1	10.0						
21.0	11.1	10.9	10.8	10.6	10.5	10.3	10.2	10.0					
21.2	11.3	11.2	11.0	10.8	10.7	10.5	10.4	10.2	10.1				
21.4	11.6	11.4	11.2	11.1	10.9	10.7	10.6	10.4	10.3	10.1	10.0		
21.6	11.8	11.6	11.5	11.3	11.1	11.0	10.8	10.6	10.5	10.3	10.2	10.0	
21.8	12.0	11.9	11.7	11.5	11.3	11.2	11.0	10.9	10.7	10.5	10.4	10.2	10.1
22.0	12.3	12.1	11.9	11.7	11.6	11.4	11.2	11.1	10.9	10.7	10.6	10.4	10.3
22.2	12.5	12.3	12.2	12.0	11.8	11.6	11.5	11.3	11.1	11.0	10.8	10.6	10.5
22.4	12.8	12.6	12.4	12.2	12.0	11.8	11.7	11.5	11.3	11.2	11.0	10.8	10.7
22.6	13.0	12.8	12.6	12.4	12.3	12.1	11.9	11.7	11.6	11.4	11.2	11.1	10.9
22.8	13.3	13.1	12.9	12.7	12.5	12.3	12.1	11.9	11.8	11.6	11.4	11.3	11.1
23.0	13.5	13.3	13.1	12.9	12.7	12.5	12.4	12.2	12.0	11.8	11.6	11.5	11.3
23.2	13.8	13.6	13.4	13.2	13.0	12.8	12.6	12.4	12.2	12.0	11.9	11.7	11.5
23.4	14.0	13.8	13.6	13.4	13.2	13.0	12.8	12.6	12.4	12.3	12.1	11.9	11.7
23.6	14.3	14.1	13.9	13.6	13.4	13.3	13.1	12.9	12.7	12.5	12.3	12.1	11.9
23.8	14.5	14.3	14.1	13.9	13.7	13.5	13.3	13.1	12.9	12.7	12.5	12.3	12.2
24.0	14.8	14.6	14.4	14.2	13.9	13.7	13.5	13.3	13.1	12.9	12.8	12.6	12.4
24.2	15.1	14.8	14.6	14.4	14.2	14.0	13.8	13.6	13.4	13.2	13.0	12.8	12.6
24.4	15.3	15.1	14.9	14.7	14.4	14.2	14.0	13.8	13.6	13.4	13.2	13.0	12.8
24.6	15.6	15.4	15.1	14.9	14.7	14.5	14.3	14.1	13.9	13.7	13.5	13.3	13.1
24.8	15.9	15.6	15.4	15.2	15.0	14.7	14.5	14.3	14.1	13.9	13.7	13.5	13.3
25.0	16.1	15.9	15.7	15.4	15.2	15.0	14.8	14.6	14.3	14.1	13.9	13.7	13.5

表 A(续)

平均 回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值 $f_{cu,i}^c$ (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
25.2	16.4	16.2	15.9	15.7	15.5	15.3	15.0	14.8	14.6	14.4	14.2	14.0	13.8
25.4	16.7	16.5	16.2	16.0	15.7	15.5	15.3	15.1	14.8	14.6	14.4	14.2	14.0
25.6	17.0	16.7	16.5	16.2	16.0	15.8	15.5	15.3	15.1	14.9	14.7	14.4	14.2
25.8	17.3	17.0	16.8	16.5	16.3	16.0	15.8	15.6	15.3	15.1	14.9	14.7	14.5
26.0	17.6	17.3	17.0	16.8	16.6	16.3	16.1	15.8	15.6	15.4	15.1	14.9	14.7
26.2	17.9	17.6	17.3	17.1	16.8	16.6	16.3	16.1	15.9	15.6	15.4	15.2	15.0
26.4	18.1	17.9	17.6	17.4	17.1	16.9	16.6	16.4	16.1	15.9	15.7	15.4	15.2
26.6	18.4	18.2	17.9	17.6	17.4	17.1	16.9	16.6	16.4	16.1	15.9	15.7	15.4
26.8	18.7	18.5	18.2	17.9	17.7	17.4	17.1	16.9	16.6	16.4	16.2	15.9	15.7
27.0	19.0	18.8	18.5	18.2	17.9	17.7	17.4	17.2	16.9	16.7	16.4	16.2	15.9
27.2	19.3	19.1	18.8	18.5	18.2	18.0	17.7	17.4	17.2	16.9	16.7	16.4	16.2
27.4	19.6	19.4	19.1	18.8	18.5	18.2	18.0	17.7	17.5	17.2	16.9	16.7	16.5
27.6	20.0	19.7	19.4	19.1	18.8	18.5	18.3	18.0	17.7	17.5	17.2	17.0	16.7
27.8	20.3	20.0	19.7	19.4	19.1	18.8	18.5	18.3	18.0	17.7	17.5	17.2	17.0
28.0	20.6	20.3	20.0	19.7	19.4	19.1	18.8	18.6	18.3	18.0	17.8	17.5	17.2
28.2	20.9	20.6	20.3	20.0	19.7	19.4	19.1	18.8	18.6	18.3	18.0	17.8	17.5
28.4	21.2	20.9	20.6	20.3	20.0	19.7	19.4	19.1	18.9	18.6	18.3	18.0	17.8
28.6	21.5	21.2	20.9	20.6	20.3	20.0	19.7	19.4	19.1	18.9	18.6	18.3	18.0
28.8	21.9	21.5	21.2	20.9	20.6	20.3	20.0	19.7	19.4	19.1	18.9	18.6	18.3
29.0	22.2	21.9	21.5	21.2	20.9	20.6	20.3	20.0	19.7	19.4	19.1	18.9	18.6
29.2	22.5	22.2	21.9	21.5	21.2	20.9	20.6	20.3	20.0	19.7	19.4	19.1	18.9
29.4	22.9	22.5	22.2	21.9	21.5	21.2	20.9	20.6	20.3	20.0	19.7	19.4	19.1
29.6	23.2	22.8	22.5	22.2	21.9	21.5	21.2	20.9	20.6	20.3	20.0	19.7	19.4
29.8	23.5	23.2	22.8	22.5	22.2	21.8	21.5	21.2	20.9	20.6	20.3	20.0	19.7
30.0	23.9	23.5	23.2	22.8	22.5	22.2	21.8	21.5	21.2	20.9	20.6	20.3	20.0
30.2	24.2	23.9	23.5	23.2	22.8	22.5	22.2	21.8	21.5	21.2	20.9	20.6	20.3
30.4	24.6	24.2	23.8	23.5	23.1	22.8	22.5	22.1	21.8	21.5	21.2	20.9	20.6
30.6	24.9	24.5	24.2	23.8	23.5	23.1	22.8	22.5	22.1	21.8	21.5	21.2	20.9
30.8	25.2	24.9	24.5	24.2	23.8	23.4	23.1	22.8	22.4	22.1	21.8	21.5	21.1
31.0	25.6	25.2	24.9	24.5	24.1	23.8	23.4	23.1	22.7	22.4	22.1	21.8	21.4
31.2	26.0	25.6	25.2	24.8	24.5	24.1	23.8	23.4	23.1	22.7	22.4	22.1	21.7

表 A(续)

平均 回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值 $f_{cu,i}^e$ (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
31.4	26.3	25.9	25.5	25.2	24.8	24.4	24.1	23.7	23.4	23.0	22.7	22.4	22.0
31.6	26.7	26.3	25.9	25.5	25.1	24.8	24.4	24.1	23.7	23.4	23.0	22.7	22.3
31.8	27.0	26.6	26.3	25.9	25.5	25.1	24.7	24.4	24.0	23.7	23.3	23.0	22.6
32.0	27.4	27.0	26.6	26.2	25.8	25.5	25.1	24.7	24.3	24.0	23.6	23.3	23.0
32.2	27.8	27.4	27.0	26.6	26.2	25.8	25.4	25.0	24.7	24.3	24.0	23.6	23.3
32.4	28.1	27.7	27.3	26.9	26.5	26.1	25.8	25.4	25.0	24.6	24.3	23.9	23.6
32.6	28.5	28.1	27.7	27.3	26.9	26.5	26.1	25.7	25.3	25.0	24.6	24.2	23.9
32.8	28.9	28.5	28.1	27.6	27.2	26.8	26.4	26.1	25.7	25.3	24.9	24.6	24.2
33.0	29.3	28.8	28.4	28.0	27.6	27.2	26.8	26.4	26.0	25.6	25.3	24.9	24.5
33.2	29.7	29.2	28.8	28.4	28.0	27.5	27.1	26.7	26.3	26.0	25.6	25.2	24.8
33.4	30.0	29.6	29.2	28.7	28.3	27.9	27.5	27.1	26.7	26.3	25.9	25.5	25.2
33.6	30.4	30.0	29.5	29.1	28.7	28.3	27.8	27.4	27.0	26.6	26.2	25.9	25.5
33.8	30.8	30.4	29.9	29.5	29.0	28.6	28.2	27.8	27.4	27.0	26.6	26.2	25.8
34.0	31.2	30.7	30.3	29.9	29.4	29.0	28.6	28.1	27.7	27.3	26.9	26.5	26.1
34.2	31.6	31.1	30.7	30.2	29.8	29.4	28.9	28.5	28.1	27.7	27.3	26.9	26.5
34.4	32.0	31.5	31.1	30.6	30.2	29.7	29.3	28.9	28.4	28.0	27.6	27.2	26.8
34.6	32.4	31.9	31.5	31.0	30.5	30.1	29.6	29.2	28.8	28.4	27.9	27.5	27.1
34.8	32.8	32.3	31.8	31.4	30.9	30.5	30.0	29.6	29.1	28.7	28.3	27.9	27.5
35.0	33.2	32.7	32.2	31.8	31.3	30.8	30.4	29.9	29.5	29.1	28.6	28.2	27.8
35.2	33.6	33.1	32.6	32.2	31.7	31.2	30.8	30.3	29.9	29.4	29.0	28.6	28.2
35.4	34.0	33.5	33.0	32.5	32.1	31.6	31.1	30.7	30.2	29.8	29.4	28.9	28.5
35.6	34.4	33.9	33.4	32.9	32.5	32.0	31.5	31.1	30.6	30.1	29.7	29.3	28.8
35.8	34.9	34.3	33.8	33.3	32.9	32.4	31.9	31.4	31.0	30.5	30.1	29.6	29.2
36.0	35.3	34.8	34.2	33.7	33.2	32.8	32.3	31.8	31.3	30.9	30.4	30.0	29.5
36.2	35.7	35.2	34.7	34.1	33.6	33.2	32.7	32.2	31.7	31.2	30.8	30.3	29.9
36.4	36.1	35.6	35.1	34.6	34.0	33.5	33.1	32.6	32.1	31.6	31.2	30.7	30.2
36.6	36.5	36.0	35.5	35.0	34.4	33.9	33.4	33.0	32.5	32.0	31.5	31.1	30.6
36.8	37.0	36.4	35.9	35.4	34.9	34.3	33.8	33.3	32.9	32.4	31.9	31.4	31.0
37.0	37.4	36.9	36.3	35.8	35.3	34.7	34.2	33.7	33.2	32.7	32.3	31.8	31.3
37.2	37.8	37.3	36.7	36.2	35.7	35.1	34.6	34.1	33.6	33.1	32.6	32.2	31.7
37.4	38.3	37.7	37.2	36.6	36.1	35.6	35.0	34.5	34.0	33.5	33.0	32.5	32.1

表 A(续)

平均 回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值 $f_{cu,i}^c$ (MP _a)												
	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
37.6	38.7	38.2	37.6	37.0	36.5	36.0	35.4	34.9	34.4	33.9	33.4	32.9	32.4
37.8	39.2	38.6	38.0	37.5	36.9	36.4	35.8	35.3	34.8	34.3	33.8	33.3	32.8
38.0	39.6	39.0	38.5	37.9	37.3	36.8	36.2	35.7	35.2	34.7	34.2	33.7	33.2
38.2	40.1	39.5	38.9	38.3	37.8	37.2	36.7	36.1	35.6	35.1	34.6	34.0	33.5
38.4	40.5	39.9	39.3	38.7	38.2	37.6	37.1	36.5	36.0	35.5	34.9	34.4	33.9
38.6	41.0	40.4	39.8	39.2	38.6	38.0	37.5	36.9	36.4	35.9	35.3	34.8	34.3
38.8	41.4	40.8	40.2	39.6	39.0	38.5	37.9	37.3	36.8	36.3	35.7	35.2	34.7
39.0	41.9	41.3	40.7	40.1	39.5	38.9	38.3	37.8	37.2	36.7	36.1	35.6	35.1
39.2	42.3	41.7	41.1	40.5	39.9	39.3	38.7	38.2	37.6	37.1	36.5	36.0	35.5
39.4	42.8	42.2	41.6	40.9	40.3	39.8	39.2	38.6	38.0	37.5	36.9	36.4	35.8
39.6	43.3	42.6	42.0	41.4	40.8	40.2	39.6	39.0	38.4	37.9	37.3	36.8	36.2
39.8	43.7	43.1	42.5	41.8	41.2	40.6	40.0	39.4	38.9	38.3	37.7	37.2	36.6
40.0	44.2	43.6	42.9	42.3	41.7	41.1	40.5	39.9	39.3	38.7	38.1	37.6	37.0
40.2	44.7	44.0	43.4	42.7	42.1	41.5	40.9	40.3	39.7	39.1	38.5	38.0	37.4
40.4	45.2	44.5	43.8	43.2	42.6	41.9	41.3	40.7	40.1	39.5	39.0	38.4	37.8
40.6	45.6	45.0	44.3	43.7	43.0	42.4	41.8	41.2	40.6	40.0	39.4	38.8	38.2
40.8	46.1	45.5	44.8	44.1	43.5	42.8	42.2	41.6	41.0	40.4	39.8	39.2	38.6
41.0	46.6	45.9	45.3	44.6	43.9	43.3	42.7	42.0	41.4	40.8	40.2	39.6	39.0
41.2	47.1	46.4	45.7	45.1	44.4	43.7	43.1	42.5	41.8	41.2	40.6	40.0	39.4
41.4	47.6	46.9	46.2	45.5	44.9	44.2	43.6	42.9	42.3	41.7	41.1	40.5	39.9
41.6	48.1	47.4	46.7	46.0	45.3	44.7	44.0	43.4	42.7	42.1	41.5	40.9	40.3
41.8	48.6	47.9	47.2	46.5	45.8	45.1	44.5	43.8	43.2	42.5	41.9	41.3	40.7
42.0	49.1	48.4	47.7	47.0	46.3	45.6	44.9	44.3	43.6	43.0	42.3	41.7	41.1
42.2	49.6	48.9	48.1	47.4	46.7	46.1	45.4	44.7	44.1	43.4	42.8	42.1	41.5
42.4	50.1	49.4	48.6	47.9	47.2	46.5	45.8	45.2	44.5	43.9	43.2	42.6	42.0
42.6	50.6	49.9	49.1	48.4	47.7	47.0	46.3	45.6	45.0	44.3	43.6	43.0	42.4
42.8	51.1	50.4	49.6	48.9	48.2	47.5	46.8	46.1	45.4	44.7	44.1	43.4	42.8
43.0	51.6	50.9	50.1	49.4	48.7	47.9	47.2	46.5	45.9	45.2	44.5	43.9	43.2
43.2	52.1	51.4	50.6	49.9	49.1	48.4	47.7	47.0	46.3	45.6	45.0	44.3	43.7
43.4	52.7	51.9	51.1	50.4	49.6	48.9	48.2	47.5	46.8	46.1	45.4	44.8	44.1
43.6	53.2	52.4	51.6	50.9	50.1	49.4	48.7	48.0	47.2	46.6	45.9	45.2	44.5

表 A(续)

平均 回弹值 R_m	测区混凝土强度换算值 $f_{cu,i}^c$ (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	
43.8	53.7	52.9	52.1	51.4	50.6	49.9	49.1	48.4	47.7	47.0	46.3	45.6	45.0	
44.0	54.2	53.4	52.7	51.9	51.1	50.4	49.6	48.9	48.2	47.5	46.8	46.1	45.4	
44.2	54.8	54.0	53.2	52.4	51.6	50.9	50.1	49.4	48.7	47.9	47.2	46.5	45.9	
44.4	55.3	54.5	53.7	52.9	52.1	51.4	50.6	49.9	49.1	48.4	47.7	47.0	46.3	
44.6	55.8	55.0	54.2	53.4	52.6	51.9	51.1	50.3	49.6	48.9	48.2	47.5	46.8	
44.8	56.4	55.5	54.7	53.9	53.1	52.4	51.6	50.8	50.1	49.3	48.6	47.9	47.2	
45.0	56.9	56.1	55.2	54.4	53.6	52.9	52.1	51.3	50.6	49.8	49.1	48.4	47.7	
45.2	57.4	56.6	55.8	55.0	54.2	53.4	52.6	51.8	51.0	50.3	49.6	48.8	48.1	
45.4	58.0	57.1	56.3	55.5	54.7	53.9	53.1	52.3	51.5	50.8	50.0	49.3	48.6	
45.6	58.5	57.7	56.8	56.0	55.2	54.4	53.6	52.8	52.0	51.3	50.5	49.8	49.0	
45.8	59.1	58.2	57.4	56.5	55.7	54.9	54.1	53.3	52.5	51.7	51.0	50.2	49.5	
46.0	59.7	58.8	57.9	57.1	56.2	55.4	54.6	53.8	53.0	52.2	51.5	50.7	50.0	
46.2	—	59.3	58.5	57.6	56.8	55.9	55.1	54.3	53.5	52.7	51.9	51.2	50.4	
46.4	—	59.9	59.0	58.1	57.3	56.4	55.6	54.8	54.0	53.2	52.4	51.7	50.9	
46.6	—	—	59.5	58.7	57.8	57.0	56.1	55.3	54.5	53.7	52.9	52.1	51.4	
46.8	—	—	—	59.2	58.3	57.5	56.6	55.8	55.0	54.2	53.4	52.6	51.8	
47.0	—	—	—	59.8	58.9	58.0	57.2	56.3	55.5	54.7	53.9	53.1	52.3	
47.2	—	—	—	—	59.4	58.5	57.7	56.8	56.0	55.2	54.4	53.6	52.8	
47.4	—	—	—	—	—	59.1	58.2	57.4	56.5	55.7	54.9	54.1	53.3	
47.6	—	—	—	—	—	59.6	58.7	57.9	57.0	56.2	55.4	54.6	53.8	
47.8	—	—	—	—	—	—	59.3	58.4	57.5	56.7	55.9	55.0	54.2	
48.0	—	—	—	—	—	—	59.8	58.9	58.1	57.2	56.4	55.5	54.7	
48.2	—	—	—	—	—	—	—	59.5	58.6	57.7	56.9	56.0	55.2	
48.4	—	—	—	—	—	—	—	—	59.1	58.2	57.4	56.5	55.7	
48.6	—	—	—	—	—	—	—	—	59.6	58.8	57.9	57.0	56.2	
48.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.3	58.4	57.5	56.7	
49.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.8	58.9	58.1	57.2	
49.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.4	58.6	57.7	
49.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.1	58.2	
49.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.6	58.7	
49.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.2	
50.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.7	

注:表中未列的 $f_{cu,i}^c$ 值可用内插法求得。

宁夏回族自治区地方标准

回弹法检测泵送混凝土抗压强度技术规程

条文说明

1 总 则

1.1 由于泵送混凝土在原材料、配合比、搅拌、运输、浇注、振捣、养护等环节与非泵送混凝土有很大的区别,因此,制定回弹法检测泵送混凝土抗压强度宁夏地区曲线,提高检测泵送混凝土强度的精度是制定本规程的目的。

1.2 本条所指的普通混凝土系主要由水泥、砂、石、掺和料和水配制的密度为 $1950\sim 2500\text{kg}/\text{m}^3$ 的泵送混凝土。

1.3 在正常情况下,混凝土强度的检验与评定应按国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 及《混凝土强度检验评定标准》GB50107 执行。但对泵送混凝土实际强度有检测要求时,可按本规程进行检测,检测结果可作为处理混凝土质量问题的一个依据。

1.4 由于回弹法是通过回弹仪检测混凝土表面硬度从而推算出混凝土强度的方法,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。

1.5 按行业标准 JGJ / T23 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》规定,凡从事本项检测的人员应经过培训并持有相应的资格证书,且培训、宣贯应通过主管部门认可。

4 回弹仪

4.1 技术要求

4.1.1 由于回弹仪为计量仪器,因此在回弹仪明显的位置上要标明名称、型号、制造厂名、生产编号及生产日期,尤其要有中国计量器具制造许可证标志 CMC 及许可证证号等。

4.1.2 回弹仪标准状态的各项具体指标按 JGJ / T23 中相关条款执行;

4.3.1 本条主要规定了回弹仪常规保养的步骤及要求。

5 检测技术

5.1.3 泵送混凝土的流动性大,其浇筑面的表面和底面性能相差较大,由于地区测强曲线制定过程中无相关的试验数据,故规定测区宜选在使回弹仪处于水平方向检测混凝土构件浇筑侧面。

5.3 碳化深度值测量

5.3.1 本规程附录 A 中测区混凝土强度换算值由回弹值及碳化深度值两个因素确定,因此需要具体确定每一个测区的碳化深度值。当出现测区间碳化深度值极差大于 2.0mm 情况时,可能预示该构件混凝土强度不均匀,因此要求每一测区应分别测量碳化深度值。

5.3.2 由于现在泵送混凝土、水泥中掺合料品种繁多,有些水泥水化后不能立即呈现碳化与未碳化的界线,需等待一段时间显现。因此本条规定了量测碳化深度时,需待碳化与未碳化界线清楚时再进行量测的内容;且测量碳化深度值时应采用专用测量仪器。

6 回弹值计算

6.1 本条规定的测区平均回弹值计算方法和建立地区测强曲线时的取舍方法一致,不会引进新的误差。

7 测强曲线

7.1 测强曲线由宁夏科进砼业有限公司、银川三建工程有限责任公司、吴忠市金石砼制品有限公司、固原瑜丰砼有限责任公司(原固原建祥混凝土有限公司)、银川市军浩兰砼业有限公司、宁夏格拉普尔水泥制品有限公司共 1379 组试验数据回归统计而来,试验龄期从 14 天到 750 天。

7.2 本条给出了测强曲线的误差值,该误差符合 JGJ / T23《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》中对地区测强曲线误差值的要求。

7.3 本地区测强曲线适用于粗骨料粒径 $\leq 31.5\text{mm}$ 的碎石泵送混凝土;

8 混凝土强度的计算

构件的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照测强曲线即附录 A 查出。

条文说明中未说明条款可参照 JGJ / T23 中的条文说明。

宁新出管字[2011]第 01075 号

内部资料
妥善保管