

福建省工程建设地方标准



工程建设地方标准编号：DBJ/T13-71-2015

住房和城乡建设部备案号：J10717-2015

回弹法检测混凝土抗压强度 技术规程

**Technical specification for inspection of concrete
compressive strength by Rebound method**

2015年2月2日发布

2015年4月1日实施

福建省住房和城乡建设厅发布

福建省工程建设地方标准

回弹法检测混凝土抗压强度
技术规程

Technical specification for inspection of concrete
compressive strength by Rebound method

工程建设地方标准编号：DBJ/T13-71-2015
住房和城乡建设部备案号：J10717-2015

主编单位：福建省建筑科学研究院
批准部门：福建省住房和城乡建设厅
施行日期：2015年4月1日

2015年福州

**福建省住房和城乡建设厅关于批准发布
省工程建设地方标准《回弹法检测混凝土
抗压强度技术规程》的通知**

闽建科[2015]7号

各设区市建设局(建委),平潭综合实验区交通与建设局:

由福建省建筑科学研究院主编的《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》,经审查,批准为福建省工程建设地方标准,编号为DBJ/T13-71-2015,自2015年4月1日起实施。原《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》DBJ13-71-2006同时废止。

在执行过程中,有何问题和意见请函告省厅建筑节能与科技处。

该标准由省厅负责管理。

福建省住房和城乡建设厅
2015年2月2日

关于同意福建省《福建省建筑基桩检测 试验文件管理规程》等五项地方标准 备案的函

建标标备[2015]24号

福建省住房和城乡建设厅：

你厅《关于报送福建省工程建设地方标准〈福建省建筑基桩检测试验文件管理规程〉备案的函》（闽建科函[2015]32号）、《关于报送福建省工程建设地方标准〈回弹法检测混凝土抗压强度技术规程〉备案的函》（闽建科函[2015]31号）、《关于报送福建省工程建设地方标准〈建筑抹灰工程金属网护角技术规程〉备案的函》（闽建科函[2015]33号）、《关于报送福建省工程建设地方标准〈桥梁结构动力特性检测技术规程〉备案的函》（闽建科函[2015]35号）、《关于报送福建省工程建设地方标准〈纤维水泥夹芯复合墙板应用技术规程〉备案的函》（闽建科函[2015]34号）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：

福建省建筑基桩检测试验文件管理规程	J12931-2015
回弹法检测混凝土抗压强度技术规程	J10717-2015
建筑抹灰工程金属网护角技术规程	J11344-2015
桥梁结构动力特性检测技术规程	J12932-2015
纤维水泥夹芯复合墙板应用技术规程	J12933-2015

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。

前 言

本规程是根据福建省住房和城乡建设厅《关于印发2011年科学技术项目计划的通知》(闽建科[2011]28号)的要求,规程编制组经试验研究和广泛调查,总结了我省回弹法检测混凝土抗压强度的实践经验,参考了国内有关技术标准,并在广泛征求意见的基础上,修订了本规程。

本规程主要技术内容有:1.总则;2.术语;3.回弹仪;4.检测技术;5.回弹值计算;6.测强曲线;7.混凝土强度的计算;附录等。

修订的主要技术内容为:1、增加了数字式回弹仪的技术要求;2、增加了泵送混凝土测强曲线及测区强度换算表;3、增加了梁柱节点回弹法检测的规定;4、对钻芯修正的内容作了局部调整。

本规程由福建省住房和城乡建设厅负责管理,由福建省建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。各单位在执行过程中,如有意见和建议,请及时反馈给福建省住房和城乡建设厅建筑节能与科技处(地址:福州市北大路242号,邮编:350001)和福建省建筑科学研究院(地址:福州市杨桥中路162号,邮编:350025),以供今后修订时参考。

本规程主编单位:福建省建筑科学研究院

本规程参编单位:厦门市建设工程质量安全监督站

晋江市建筑工程质量监督站
泉州市丰泽区建设工程质量监督站
莆田市建设工程质量监督站
石狮市天正工程检测有限公司
漳州市建设工程质量监督站

中泰(福建)混凝土发展有限公司
福州三吉混凝土有限公司

福建省闽宏建材实业有限公司
福建莆田泰安混凝土有限公司
莆田市新旺隆混凝土有限公司

本规程主要起草人：陈松、郑翔、张文耀、叶健、
林仁德、谢建华、陈文艳、薛宗明、
刘超群、杨飞渡、周小明、何信生、
张文丰、余金得、石联灯、修箕毅、
李杰

本规程主要审查人：王绍林、吴清海、苏忠高、吴平春、
黄海涛、练钢、高卫国

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	5
3.1 技术要求	5
3.2 检定	6
3.3 保养	7
4 检测技术	9
4.1 一般规定	9
4.2 回弹值测量	12
4.3 碳化深度值测量	12
4.4 泵送混凝土的检测	13
5 回弹值计算	14
6 测强曲线	16
7 混凝土强度的计算	18
7.1 测区混凝土强度换算值的计算	18
7.2 测区混凝土强度换算值的修正	19
7.3 混凝土强度推定值的计算	23

7.4 检测报告	25
----------------	----

附录A 福建省非泵送混凝土测区抗压强度换算表.....	26
附录B 福建省泵送混凝土测区抗压强度换算表	42
附录C 非水平状态检测时的回弹值修正值	49
附录D 不同浇筑面的回弹值修正值	51
附录E 回弹法钻芯修正偏差量离群值的检验.....	52
本规程用词说明	59
引用标准名录	60
附：条文说明	61

CONTENTS

1 General Provisions	1
2 Terms and Symbols	2
2.1 Terms	2
2.2 Symbols	3
3 Rebound Hammer	5
3.1 Technical Requirements	5
3.2 Verification	6
3.3 Maintenance	7
4 Testing Technology	9
4.1 General Requirements	9
4.2 Rebound Value Measurement	12
4.3 Carbonation Depth Measurement	12
4.4 Pumped Concrete Strength Testing	13
5 Calculation of Rebound Value	14
6 Testing Strength Curve	16
7 Calculation of compressive Strength For Concrete	18
7.1 Calculation of Conversion Value of Concrete Strength of Test Area	18
7.2 Correction of Conversion Value of Concrete Strength of Test Area	19

7.3 Calculation of Estimation Value of Concrete Strength	23
7.4 Testing Report	25
Appendix A Conversion Table of Compressive Strength of Non-pumped Concrete for Test Area in Fujian Province	26
Appendix B Conversion Table of Compressive Strength of Pumped Concrete for Test Area in Fujian Province	42
Appendix C Modified Value of Rebound Value under Non-horizontal Testing	49
Appendix D Modified Value of Rebound Value of Different Pouring Planes	51
Appendix E Examination for Outliers of Correction values by drilling core	52
Explanation of Wording in This Specification	59



1 总 则

1.0.1 为规范回弹法检测混凝土抗压强度，保证回弹法的检测精度，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于福建省建设工程结构或构件中的普通混凝土抗压强度(以下简称混凝土强度)的检测，不适用于表层与内部质量有明显差异或内部存在缺陷以及遭受冻害、化学侵蚀、火灾、高温损伤的混凝土结构构件的检测。

1.0.3 使用回弹仪进行工程检测的人员，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。

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

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 回弹法 rebound method

通过检测结构或构件混凝土的回弹值和碳化深度值来推定该结构或构件混凝土抗压强度的方法。

2.1.2 混凝土结构 concrete structure

以混凝土为主制成的结构，包括素混凝土结构，钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等。

2.1.3 构件 member

按照检测要求确定的各层轴线与轴线间的梁、板、柱、墙等混凝土结构单元或按照同一成型工艺制作的一个预制混凝土结构单体。



2.1.4 测区 test area

回弹法检测结构或构件混凝土抗压强度时的一个检测单元。

2.1.5 测点 test point

分布在测区内的一个回弹检测点。

2.1.6 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或测强曲线换算表得到的该测区的现龄期混凝土抗压强度值。

2.1.7 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为95%的结构或构件的混凝土强度值。

2.2 符号 d_i ——第*i*次测量的

碳化深度值。

dm_i ——第*i*测区平均碳化深度值。 dm ——测区平均碳化深度值。

f_{cwe} ——构件混凝土强度推定值。 f ——测区混凝土强度换算值。

f_{eummin} ——构件中测区混凝土强度换算值的最小值。 m ——测区混凝土强度换算值的平均值。

s ——同批构件测区混凝土强度换算值的标准差。 R ——测区中第*i*个测点的回弹值。

R ——测区或试件的平均回弹值。

R ____回弹仪非水平状态检测时，测区的平均回弹值。

R_b ____回弹仪检测混凝土浇筑底面时，回弹值的修正值。

R_c ____回弹仪检测混凝土浇筑表面时，回弹值的修正值。

R_o ____非水平状态检测时，回弹值的修正值。

R_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' ____回弹仪在水平方向检测混凝土浇筑表面时，测区的平均回弹值。

Δt_{at} ____测区混凝土强度修正量。



3 回弹仪

3.1 技术要求

3.1.1 测定回弹值的仪器，可采用示值系统为数字式或指针直读式的混凝土回弹仪。

3.1.2 回弹仪应具有产品合格证及计量检定证书，并应在回弹仪的明显位置上标注名称、型号、制造厂名(或商标)和出厂编号等。

3.1.3 回弹仪技术指标除应符合现行国家标准《回弹仪》GB/T 9138的规定外，尚应符合表3.1.3的规定。

表3.1.3 回弹仪技术指标

序号	指标	技术内容
1	标准能量	水平弹击时，弹击锤脱钩的瞬间，标准能量为2.207J
2	弹击锤起跳点	相应于指针指示刻度尺上“0”处
3	钢砧率定值	在洛氏硬度HRC为60±2的钢砧上，率定值应为80±2

4	数字回弹仪的示值系统	应带有指针直读示值系统，且数字显示的回弹值与指针直读示值相差不得超过1
---	------------	-------------------------------------

3.1.4回弹仪使用环境温度宜为-4℃~40℃。

3 . 2 检 定

3.2.1回弹仪检定周期为半年，当回弹仪具有下列情况之一时，应送法定计量检定机构依据现行国家计量检定规程《回弹仪》

JJG 817进行检定：

1新回弹仪启用前；

2超过检定有效期限；

3数字式回弹仪数字显示的回弹值与指针直读示值相差大于1；

4经保养后在钢砧上的率定值不合格；

5遭受严重撞击或其他损害。

3.2.2回弹仪的率定试验应符合下列规定：

1率定试验应在室温为 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行；

2钢砧表面应清洁、干燥，并应稳固地平放在刚度大的物体上；

3测定回弹值时，应取连续向下弹击三次的稳定回弹平均值；

4率定试验应分4个方向进行，且每个方向弹击前，弹击杆旋转角度宜为 90° ，分别弹击3次，每个方向的回弹平均值 均应为 80 ± 2 。

3.2.3率定试验所用钢砧应每2年送法定计量检定机构检定或校准。

3 . 3 保 养

3.3.1回弹仪具有下列情况之一时，应进行保养： 1弹击超过2000次

；

2在钢砧上的率定值不合格； 3对检测值有怀疑。

3.3.2回弹仪的保养应按下列步骤进行：

1先将弹击锤脱钩，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；

2清洁机芯各零部件，并应重点清洗中心导杆、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涂抹钟表 油，其它零部件均不得抹油；

3卸下刻度尺，并应检查指针，其摩擦力应为0.5N~0.8N，然后清理机壳内壁。

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保养时不得旋转尾盖上已定位紧固的调零螺丝，并且不得自制或更换零部件；

6保养后应按本规程第3.2.2条的规定进行率定试验。

3.3.3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、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，仪器箱应平放在干燥阴凉处。对于数字式回弹仪，还应按产品要求对其电池进行维护保养。



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，宜具有下列资料：

1工程名称、设计单位、施工单位、监理(或见证)单位、建设单位；

2结构或构件名称、外形尺寸、数量及混凝土强度等级；

3水泥安定性，外加剂、掺合料品种，粗骨料品种、最大粒径，混凝土配合比、商品混凝土生产单位等；

4施工模板，混凝土浇筑、养护情况、成型工艺、混凝土所处环境条件及浇筑日期等；

5必要的设计图纸和施工记录；

6检测原因。

4.1.2每次工程检测前后，回弹仪均应在钢砧上进行率定试验，并应符合本规程第3.1.3条和3.2.2条的规定。

4.1.3每个构件的检测应符合下列规定：

1每个构件的测区数一般不宜少于10个。当受检构件检测

面某一方向尺寸不大于4.5m且另一方向尺寸不大于0.3m,或按批量检测时受检构件数量大于30个且不需要提供单个构件

推定强度时，每个构件的测区数量可适当减少，但不应少于5个；

2相邻两测区的间距不应大于2m, 对于非节点部位的检测，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测区宜选在能使回弹仪处于水平方向检测的混凝土浇筑侧面。当不能满足这一要求时，也可选在使回弹仪处于非水平方向检测混凝土浇筑侧面、表面或底面；

4测区宜布置在构件的两个对称可测面上，当不能布置在对称可测面上时，也可布置在同一可测面上，且应均匀分布。在构件的重要部位及薄弱部位应布置测区，并应避免预埋件；

5测区的面积不宜大于0.04m²;

6检测面应为混凝土原浆面，并应清洁、干燥、平整，不应有疏松层、浮浆、油垢、涂层以及蜂窝、麻面；

7对于弹击时产生颤动的薄壁、小型构件应进行固定。

4.1.4混凝土强度的检测可根据实际需要采用单个构件或批量检测方式，并应符合下列规定：

1单个构件的检测应符合本规程第4.1.3条的规定；

2按批量检测适用于混凝土生产工艺和设计强度等级相

同，原材料、配合比、养护条件基本一致且龄期相近的一批同类构件。按批量进行检测时，应随机抽取构件，抽检数量不宜少于同批构件总数的30%且构件数量不宜少于10件。当同批构件总数大于30个时且混凝土质量均匀时，抽样构件数量可适当调整，并不得少于现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344或《混凝土现场结构检测技术标准》GB/T 50784规定的最少抽样数量。

4.1.5当需要对现浇结构的竖向构件与水平构件相交节点区进行检测时，应符合下列规定：

1节点区域应单独进行检测，每个节点可作为一个构件；2测区数不应少于5个，测区的面积不宜大于0.04m²；

3当水平构件宽度比竖向构件边长小时，测区宜优先布置在竖向构件边缘；

4当水平构件宽度与竖向构件边长基本相当且竖向构件边缘无法布置测区时，可将测区布置在水平构件端部被检节点部位内，测区距水平构件端部的距离不得大于500mm；

5测区布置、检测面处理等应符合本规程第4.1.3条第3、

4、6条款的规定。

4.1.6测区应标有清晰的编号，并宜在记录纸上绘制测区布置

示意图和描述外观质量情况。

4.2 回弹值测量

4.2.1 进行回弹操作时，回弹仪的轴线应始终垂直于混凝土检测面，并应缓慢施压、准确读数、快速复位。

4.2.2 每一测区应记取16个有效的回弹值，每一测点的回弹值读数应精确至1。测点宜在测区范围内均匀分布，相邻两测点的净距离不宜小于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。

4.3 碳化深度值测量

4.3.1 回弹值测量完毕后，应在有代表性的测区上测量碳化深度值，测点数不应少于构件测区数的30%，并应取其平均值为该构件每测区的碳化深度值。当碳化深度值极差大于2.0mm时，应在每一测区测量碳化深度值。

4.3.2 碳化深度值测量应符合下列规定：

1 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；

3应采用浓度为1%~2%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楚时，应采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，并应测量3次，每次读数精确到0.25mm;

4应取三次测量的平均值作为测区碳化深度值，并应精确至0.5mm。

4.4 泵送混凝土的检测

4.4.1检测泵送混凝土强度时，测区应优先选在混凝土浇筑侧面，当不能满足此条件时，可选择垂直向上弹击混凝土浇筑底面，并依据本规程第5.0.4条的要求对回弹值进行修正。

5 回弹值计算

5.0.1 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，其余的10个回弹值按下式计算：

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_i}{10} \quad (5.0.1)$$

式中： R_m ——测区平均回弹值，精确到0.1；

R_i ——第*i*个测点的回弹值。

5.0.2 非水平方向检测混凝土浇筑侧面时，测区的平均回弹值应按下式修正：

$$R_m = R_{ma} + R_{aa} \quad (5.0.2)$$

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

R_{aa} ——非水平方向状态检测时回弹值的修正值，应按本规程附录C取值。

5.0.3 水平方向检测混凝土浇筑顶面或浇筑底面时，测区的平

均回弹值应按下列公式修正：

$$R_m = R_m + R \quad (5.0.3-1)$$

$$R_m = R_m + R_a \quad (5.0.3-2)$$

式中： R' 、 R_b ——水平方向检测混凝土浇筑表面、底面时，测区的平均回弹值，精确到0.1；

R 、 R_0 。——混凝土浇筑表面、底面回弹值的修正值，应按本规程附录D取值。

5.0.4当回弹仪为非水平方向且测试面为非混凝土的浇筑侧面时，应先对测区的平均回弹值进行角度修正，再对修正后的回弹值进行浇筑面修正。

6 测强曲线

6.0.1本规程的测强曲线适用于符合下列条件的普通混凝土及泵送混凝土强度的检测:

1符合普通混凝土用材料、拌和用水的质量标准并按《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55制作的福建地区普通混凝土;

2不掺加引气型外加剂;

3采用普通成型工艺;

4采用符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204规定的钢模、木模及其它材料制作的模板;

5自然养护或蒸汽养护出池后经自然养护7d以上,且混凝土表层为气干状态;

6龄期为14d~1000d;

7抗压强度为10.0MPa~60.0MPa。

6.0.2当混凝土有下列情况之一时,测区混凝土强度不得按本规程给出的强度换算曲线计算:

1非泵送混凝土粗骨料最大公称粒径大于60mm,泵送混凝土粗骨料最大公称粒径大于31.5mm;

2特种成型工艺制作的混凝土;

3检测部位曲率半径小于250mm;

4长期处于高温、潮湿或浸水环境的混凝土。

6.0.3制定专用测强曲线的方法应按现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23相关条文的规定执行，其强度误差应符合下列规定：

1平均相对误差(%)不应大于±12.0%；2相对标准差(e_r)不应大于14.0%。

7 混凝土强度的计算

4.3.2条所求得平均碳化深度值(d) 由本规程附录B 查表得

7.1 测区混凝土强度换算值的计算

7.1.1 对于非泵送混凝土, 构件第*i*个测区混凝土强度换算值, 可按本规程第5章所求得平均回弹值(*R*) 及按本规程第4.3.2条所求得平均碳化深度值(*d*,)由本规程附录A 查表得出, 或按下式计算, 当碳化深度值超过6.0mm 时取6.0mm:

1 粗骨料为卵石时:

$$f_{cu,i}^c = 0.007153 \times R_{m,i}^{2.3244} \times 10^{(-0.2252 \times (1 - 1.4841^{-d_{m,i}}))} \quad (7.1.1-1)$$

2粗骨料为碎石时:

$$f_{cu,i}^c = 0.013187 \times R_{m,i}^{2.1890} \times 10^{(-0.2433 \times (1 - 1.3241^{-d_{m,i}}))} \quad (7.1.1-2)$$

式中: f_{cu} ——测区混凝土强度换算值(MPa),精确到0.1MPa;

R_m ——测区回弹平均值, 精确到0.1;

d_m ——测区碳化深度平均值(mm),精确到

0.5 mm。

7.1.2 对于泵送混凝土, 构件第 *i* 个测区混凝土强度换算值, 可按本规程第5章所求得平均回弹值(*R_a*)及按本规程第

出，或按下式计算，当碳化深度值超过6.0mm 时取6.0mm:

$$f_{cu,i}^c = 0.024408 \times R_{m,i}^{2.03222} \times 10^{(-0.010737 \times d_{m,i})} \quad (7.1.2)$$

7.1.3采用本规程的换算曲线进行计算时，当测区混凝土强度 换算值小于10.0MPa 时，可按下式表示:

$$f_a; < 10.0 \text{MPa} \quad (7.1.3-1)$$

采用本规程的换算曲线进行计算时，当测区混凝土强度换 算值大于60.0MPa 时，且未经过钻芯修正，可按下式表示:

$$f_a > 60.0 \text{MPa} \quad (7.1.3-2)$$

7.2 测区混凝土强度换算值的修正

7.2.1当检测条件与本规程第6.0.1条的适用条件有较大差异 时，可采用在构件上 钻取混凝土芯样或同条件试块对测区混凝 土强度换算值进行修正。

7.2.2采用同条件试块修正时，试块数量不应少于6个，且试 块边长应为150mm。

修正量应按下列公式计算:

$$\Delta o = f_{u,m} - f_{u,m_0} \quad (7.2.2-1)$$

$$f_{cu,m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cu,i} \quad (7.2.2-2)$$

$$f_{cu,m}^c = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cu,i}^c \quad (7.2.2-3)$$

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

$f_{u,m}$ ——150mm 同条件立方体试块混凝土强度平均值(MPa),精确到0.1MPa;

f ——对应于同条件立方体试块回弹测区混凝土强度换算值的平均值(MPa),精确到0.1MPa;

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

f_w ——对应于第*i*个同条件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(MPa),精确到0.1MPa;

n ——同条件试块数量。

7.2.3当钻取芯样进行修正时,宜选取有代表性的部位,钻芯部位应在测区内选取,每个芯样应只加工一个试件。芯样的钻取应符合现行有关标准的规定,芯样的公称直径宜为100mm,且芯样试件的高径比宜为1:1。当需要进行混凝土强度换算值

修正的受检构件总数不少于6个时,芯样数量不宜少于6个。对于按批检测的构件,对同一强度等级混凝土进行修正时,芯

样数量不应少于6个。此时，修正量应按下列公式计算：

$$\Delta o = f_{or,m} - f_{u,m0} \quad (7.2.3-1)$$

$$f_{cor,m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cor,i} \quad (7.2.3-2)$$

$$f_{cu,m0}^c = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cu,i}^c \quad (7.2.3-3)$$

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

f ——对应于钻芯部位回弹测区混凝土强度换算值 的平均值(MPa), 精确到0.1MPa;

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

f ——对应于第*i*个芯样部位测区回弹值和碳化深度值的混凝土强度换算值 (MPa), 精确到0.1MPa;

n ——芯样试件数量。

7.2.4测区混凝土强度换算值的修正应按下列公式计算： $f_u = f_{u0} + \Delta o$

式中： f ——第*i*个测区修正前的混凝土强度换算值(MPa)

精确到0.1MPa;

f_i ——第*i*个测区修正后的混凝土强度换算值(MPa),

精确到0.1MPa。

7.2.5计算修正量时,可将每个同条件试块或芯样试件混凝土抗压强度值与其对应的测区混凝土强度换算值进行一一比较,必要时,可依据《数据的统计处理和解释正态样本离群值的判断和处理》GB/T 4883的要求或参照附录C对其中的离群值进行检验、舍弃。

7.2.6在单个构件检测的情况下,且需要进行混凝土强度换算值修正的受检构件总数不足6个时,应在每个构件上选取一个有代表性的回弹测区钻取芯样,芯样的钻取和加工应符合本规程第7.2.3条的规定,并按下式进行构件测区混凝土强度修正量的计算和构件测区混凝土强度的修正:

$$\delta = f_{or} - f_u \quad (7.2.6-1)$$

$$f_{u_i} = f_{uo} + \delta \quad (7.2.6-2)$$

式中: δ ——构件测区混凝土强度修正量(MPa),精确到0.1MPa。

7.2.7钻芯后,应及时对钻芯造成的构件破损部位进行有效修补。

7.3 混凝土强度推定值的计算

7.3.1 当测区混凝土强度换算值中出现超出所用测强曲线的适用强度范围且未经过钻芯修正的情况时，不进行结构或构件的测区混凝土强度平均值的计算，其它情况下应计算结构或构件的测区混凝土强度平均值，当测区数不少于10时，还应计算强度标准差。平均值及标准差应按下列公式计算：

$$m_{f_{cu}^c} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{cu,i}^c}{n} \quad (7.3.1-1)$$

$$s_{f_{cu}^c} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{cu,i}^c)^2 - n(m_{f_{cu}^c})^2}{n-1}} \quad (7.3.1-2)$$

式中： m ——结构或构件测区混凝土强度换算值的平均值(MPa)，精确到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 ——结构或构件测区混凝土强度换算值的标准差(MPa)，精确到0.01MPa。

7.3.2 应按下列规定计算构件的现龄期混凝土强度推定值

$(f_{u,e})$:

1 当构件测区数少于10个, 或该构件的部分测区混凝土强度换算值大于60.0 MPa且未经过钻芯修正时:

$$f_{u,e} = f_{u,\min} \quad (7.3.2-1)$$

式中 $f_{u,\min}$ ——构件中最小的测区混凝土强度换算值。

2 当构件的测区强度值中出现小于10.0 MPa时:

$$f_{cne} < 10.0 \text{MPa} \quad (7.3.2-2)$$

3 当构件测区数不少于10个时, 应按下列公式计算:

$$f_{cu,e} = m_{f_{cu}} - 1.645s_{f_{cu}} \quad (7.3.2-3)$$

4 当批量检测时, 应按下列公式计算:

$$f_{u,e} = m - ks \quad (7.3.2-4)$$

式中: k ——推定系数, 宜取1.645。当需要进行强度推定区间计算时, 可按国家现行有关标准的规定取值。

7.3.3 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, 该批构件应全部按单个构件检测:

1 当该批构件混凝土强度平均值小于25.0MPa 时:

$$s_{f_{cu}} > 4.50 \text{MPa}; \quad (7.3.3-1)$$

2 当该批构件混凝土强度平均值为25.0MPa~50.0MPa 时：

$$s_{f_{cu}} > 5.50\text{MPa}; \quad (7.3.3-2)$$

3当该批构件混凝土强度平均值大于50.0MPa时：

$$s_{f_{cu}} > 6.50\text{MPa}。 \quad (7.3.3-3)$$

4该批构件中测区混凝土换算值出现超出所用测强曲线 适用强度范围且未经过钻芯修正的情况。

7.4 检测报告

7.4.1检测后应填写检测报告，检测报告宜包括下列内容：

1工程名称及设计、施工、监理、建设和见证单位名称； 2结构或构件名称、数量及设计要求的混凝土强度等级； 3检测原因、抽样数量及抽样方法；

4施工时模板、浇注、养护情况以及成型日期；

5检测时的环境温度、检测所采用的回弹仪编号、检定情况；

6计算混凝土抗压强度换算值所采用的换算曲线；

7混凝土抗压强度换算值的平均值、标准差以及混凝土强度推定值；

8检测、审核、签发人员、检测日期。

附录A 福建省非泵送混凝土测区抗压强度 换算表

表A 福建省非泵送混凝土测区抗压强度换算表

粗骨料品种：卵石

平均 回弹 值	测区混凝土强度换算值(MPa)													
	平均碳化深度值(mm)													
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	
22.6	10.0													
22.8	10.3													
23.0	10.5													
23.2	10.7													
23.4	10.9													
23.6	11.1	10.1												
23.8	11.3	10.3												
24.0	11.6	10.5												
24.2	11.8	10.7												
24.4	12.0	10.9	10.1											
24.6	12.2	11.1	10.3											
24.8	12.5	11.4	10.5											

25.0	12.7	11.6	10.7	10.1										
25.2	12.9	11.8	10.9	10.3										
25.4	13.2	12.0	11.1	10.5										
25.6	13.4	12.2	11.3	10.6	10.1									
25.8	13.7	12.5	11.5	10.8	10.3									
26.0	13.9	12.7	11.7	11.0	10.5	10.1								
26.2	14.2	12.9	12.0	11.2	10.7	10.2								
26.4	14.4	13.1	12.2	11.4	10.9	10.4	10.1							
26.6	14.7	13.4	12.4	11.6	11.1	10.6	10.2	10.0						

粗骨料品种：卵石

平均回弹值	测区混凝土强度换算值 (MPa)													
	平均碳化深度值 (mm)													
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	
26.8	14.9	13.6	12.6	11.8	11.2	10.8	10.4	10.1						
27.0	15.2	13.8	12.8	12.0	11.4	11.0	10.6	10.3	10.1					
27.2	15.5	14.1	13.0	12.3	11.6	11.2	10.8	10.5	10.2	10.0				
27.4	15.7	14.3	13.3	12.5	11.8	11.4	11.0	10.7	10.4	10.2	10.1			
27.6	16.0	14.6	13.5	12.7	12.0	11.5	11.2	10.8	10.6	10.4	10.2	10.1	10.0	
27.8	16.3	14.8	13.7	12.9	12.2	11.7	11.3	11.0	10.8	10.6	10.4	10.3	10.2	
28.0	16.5	15.1	14.0	13.1	12.5	11.9	11.5	11.2	11.0	10.7	10.6	10.4	10.3	
28.2	16.8	15.3	14.2	13.3	12.7	12.1	11.7	11.4	11.1	10.9	10.8	10.6	10.5	
28.4	17.1	15.6	14.4	13.6	12.9	12.3	11.9	11.6	11.3	11.1	10.9	10.8	10.7	
28.6	17.4	15.8	14.7	13.8	13.1	12.5	12.1	11.8	11.5	11.3	11.1	11.0	10.9	
28.8	17.6	16.1	14.9	14.0	13.3	12.7	12.3	12.0	11.7	11.5	11.3	11.1	11.0	

29.0	17.9	16.3	15.1	14.2	13.5	13.0	12.5	12.2	11.9	11.7	11.5	11.3	11.2	
29.2	18.2	16.6	15.4	14.5	13.7	13.2	12.7	12.4	12.1	11.8	11.7	11.5	11.4	
29.4	18.5	16.9	15.6	14.7	13.9	13.4	12.9	12.6	12.3	12.0	11.8	11.7	11.6	
29.6	18.8	17.1	15.9	14.9	14.2	13.6	13.1	12.8	12.5	12.2	12.0	11.9	11.8	
29.8	19.1	17.4	16.1	15.2	14.4	13.8	13.3	13.0	12.7	12.4	12.2	12.1	11.9	
30.0	19.4	17.7	16.4	15.4	14.6	14.0	13.5	13.2	12.9	12.6	12.4	12.3	12.1	
30.2	19.7	18.0	16.6	15.6	14.8	14.2	13.8	13.4	13.1	12.8	12.6	12.4	12.3	
30.4	20.0	18.2	16.9	15.9	15.1	14.5	14.0	13.6	13.3	13.0	12.8	12.6	12.5	
30.6	20.3	18.5	17.2	16.1	15.3	14.7	14.2	13.8	13.5	13.2	13.0	12.8	12.7	
30.8	20.6	18.8	17.4	16.4	15.5	14.9	14.4	14.0	13.7	13.4	13.2	13.0	12.9	
31.0	20.9	19.1	17.7	16.6	15.8	15.1	14.6	14.2	13.9	13.6	13.4	13.2	13.1	
31.2	21.3	19.4	17.9	16.9	16.0	15.4	14.8	14.4	14.1	13.8	13.6	13.4	13.3	
31.4	21.6	19.7	18.2	17.1	16.3	15.6	15.1	14.6	14.3	14.0	13.8	13.6	13.5	
31.6	21.9	20.0	18.5	17.4	16.5	15.8	15.3	14.8	14.5	14.2	14.0	13.8	13.7	

粗骨料品种：卵石

平均回弹值	测区混凝土强度换算值 (MPa)												
	平均碳化深度值 (mm)												
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
31.8	22.2	20.2	18.8	17.6	16.7	16.0	15.5	15.1	14.7	14.4	14.2	14.0	13.9
32.0	22.5	20.5	19.0	17.9	17.0	16.3	15.7	15.3	14.9	14.7	14.4	14.2	14.1
32.2	22.9	20.8	19.3	18.1	17.2	16.5	16.0	15.5	15.2	14.9	14.6	14.4	14.3
32.4	23.2	21.1	19.6	18.4	17.5	16.8	16.2	15.7	15.4	15.1	14.8	14.7	14.5
32.6	23.5	21.5	19.9	18.7	17.7	17.0	16.4	16.0	15.6	15.3	15.1	14.9	14.7
32.8	23.9	21.8	20.2	18.9	18.0	17.2	16.7	16.2	15.8	15.5	15.3	15.1	14.9
33.0	24.2	22.1	20.4	19.2	18.2	17.5	16.9	16.4	16.0	15.7	15.5	15.3	15.1
33.2	24.6	22.4	20.7	19.5	18.5	17.7	17.1	16.7	16.3	16.0	15.7	15.5	15.3
33.4	24.9	22.7	21.0	19.8	18.8	18.0	17.4	16.9	16.5	16.2	15.9	15.7	15.6
33.6	25.3	23.0	21.3	20.0	19.0	18.2	17.6	17.1	16.7	16.4	16.2	16.0	15.8
33.8	25.6	23.3	21.6	20.3	19.3	18.5	17.9	17.4	17.0	16.6	16.4	16.2	16.0
34.0	26.0	23.7	21.9	20.6	19.6	18.7	18.1	17.6	17.2	16.9	16.6	16.4	16.2
34.2	26.3	24.0	22.2	20.9	19.8	19.0	18.4	17.8	17.4	17.1	16.8	16.6	16.4
34.4	26.7	24.3	22.5	21.2	20.1	19.3	18.6	18.1	17.7	17.3	17.1	16.8	16.7
34.6	27.0	24.6	22.8	21.4	20.4	19.5	18.9	18.3	17.9	17.6	17.3	17.1	16.9
34.8	27.4	25.0	23.1	21.7	20.6	19.8	19.1	18.6	18.2	17.8	17.5	17.3	17.1

粗骨料品种：卵石

平均回弹值	测区混凝土强度换算值 (MPa)												
	平均碳化深度值 (mm)												
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
36.8	31.2	28.4	26.3	24.7	23.5	22.5	21.8	21.2	20.7	20.3	20.0	19.7	19.5
37.0	31.6	28.8	26.7	25.1	23.8	22.8	22.0	21.4	20.9	20.5	20.2	20.0	19.7
37.2	32.0	29.2	27.0	25.4	24.1	23.1	22.3	21.7	21.2	20.8	20.5	20.2	20.0
37.4	32.4	29.5	27.4	25.7	24.4	23.4	22.6	22.0	21.5	21.1	20.7	20.5	20.2
37.6	32.8	29.9	27.7	26.0	24.7	23.7	22.9	22.2	21.7	21.3	21.0	20.7	20.5
37.8	33.2	30.3	28.0	26.3	25.0	24.0	23.2	22.5	22.0	21.6	21.2	21.0	20.8
38.0	33.6	30.6	28.4	26.7	25.3	24.3	23.5	22.8	22.3	21.8	21.5	21.2	21.0
38.2	34.0	31.0	28.7	27.0	25.6	24.6	23.7	23.1	22.5	22.1	21.8	21.5	21.3
38.4	34.4	31.4	29.1	27.3	26.0	24.9	24.0	23.4	22.8	22.4	22.0	21.8	21.5
38.6	34.9	31.8	29.4	27.7	26.3	25.2	24.3	23.6	23.1	22.7	22.3	22.0	21.8
38.8	35.3	32.2	29.8	28.0	26.6	25.5	24.6	23.9	23.4	22.9	22.6	22.3	22.1
39.0	35.7	32.5	30.2	28.3	26.9	25.8	24.9	24.2	23.7	23.2	22.8	22.6	22.3
39.2	36.1	32.9	30.5	28.7	27.2	26.1	25.2	24.5	23.9	23.5	23.1	22.8	22.6
39.4	36.6	33.3	30.9	29.0	27.5	26.4	25.5	24.8	24.2	23.8	23.4	23.1	22.9
39.6	37.0	33.7	31.2	29.3	27.9	26.7	25.8	25.1	24.5	24.0	23.7	23.4	23.1

39.8	37.4	34.1	31.6	29.7	28.2	27.0	26.1	25.4	24.8	24.3	24.0	23.6	23.4
40.0	37.9	34.5	32.0	30.0	28.5	27.4	26.4	25.7	25.1	24.6	24.2	23.9	23.7
40.2	38.3	34.9	32.4	30.4	28.9	27.7	26.7	26.0	25.4	24.9	24.5	24.2	23.9
40.4	38.8	35.3	32.7	30.7	29.2	28.0	27.0	26.3	25.7	25.2	24.8	24.5	24.2
40.6	39.2	35.7	33.1	31.1	29.5	28.3	27.4	26.6	26.0	25.5	25.1	24.8	24.5
40.8	39.7	36.1	33.5	31.5	29.9	28.6	27.7	26.9	26.3	25.8	25.4	25.0	24.8
41.0	40.1	36.6	33.9	31.8	30.2	29.0	28.0	27.2	26.6	26.1	25.7	25.3	25.1
41.2	40.6	37.0	34.3	32.2	30.6	29.3	28.3	27.5	26.9	26.4	26.0	25.6	25.4
41.4	41.0	37.4	34.6	32.5	30.0	29.6	28.6	27.8	27.2	26.7	26.2	25.9	25.6
41.6	41.5	37.8	35.0	32.9	31.3	30.0	28.9	28.1	27.5	27.0	26.5	26.2	25.9

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/895301334030012011>