

# 混凝土及砌体结构 工程检测手册

时柏江 林余雷 蔡时标 主编



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

# 混凝土及砌体结构 工程检测手册

时柏江 林余雷 蔡时标 主编



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

## 内容提要

本书全面系统地为用户提供检测的方法、原理、目的以及工程案例。全书主要内容涉及土木工程混凝土结构检测、砌体结构检测、混凝土构件性能检测、砌体结构检测、建(构)筑物检测等内容。混凝土结构检测包含回弹法检测混凝土抗压强度、钻芯法检测混凝土抗压强度、超声-回弹综合法检测混凝土抗压强度、回弹-取芯法检测混凝土抗压强度、超声法检测混凝土缺陷、锚固承载力检测、混凝土楼板厚度检测、钢筋锈蚀检测、钢筋保护层厚度检测、钢筋配置检测;砌体结构检测包含加弹法检测砂浆抗压强度、贯入法检测砂浆抗压强度、烧结砖回弹法检测、原位轴压法检测砌体抗压回度;建(构)筑物检测包含结构变形检测、结构动力检测。

本书适用于从事建设工程检测人员,也可供规范编制人员、建筑结构科研人员、施工及监理人员、土建类大中专院校师生等参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

混凝土及砌体结构工程检测手册/时柏江,林余雷,蔡时标主编. —上海:上海交通大学出版社,2018

ISBN 978-7-313-18256-2

I. ①混… II. ①时…②林…③蔡… III. ①混凝土结构—检测—技术手册②砌体结构—检测—技术手册  
IV. ①TU37-62②TU36-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 315757 号

### 混凝土及砌体结构工程检测手册

主 编:时柏江 林余雷 蔡时标

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

出 版 人:谈 毅

印 制:虎彩印艺股份有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

字 数:258 千字

版 次:2018 年 1 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-18256-2/TU

定 价:68.00 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:15

印 次:2018 年 1 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0769-85252189

# 前 言

“十二五”时期,我国建筑业发展取得了巨大成绩。2015年,全国具有资质等级的施工总承包和专业承包企业完成建筑业总产值年均增长13.48%,建筑业增加值年均增长8.99%;全社会建筑业实现增加值46547亿元,占当年国内生产总值6.79%。在“十二五”建设的基础上,根据国家“十三五”规划纲要,已将构筑现代基础设施网络、推进新型城镇化、优化城镇化布局和形态、建设和谐宜居城市等作为以后经济社会发展的重要篇章,为应对建筑行业新形势下的新挑战和新机遇,住建部也编制发布了《建筑业发展“十三五”规划》。2016年,作为“十三五”的开局之年,全国具有资质等级的总承包和专业承包建筑业企业实现利润6745亿元,增长4.6%;全年全社会建筑业增加值49522亿元,比上年增长6.6%,占当年国内生产总值的6.66%。

虽然行业发展势头迅猛,但中国建筑业仍然“大而不强”,存在质量安全事故时有发生、市场违法违规行行为较多等问题,部分问题已严重制约影响了建筑业的持续健康发展。

另外,随着我国经济、社会和建设的蓬勃发展,人类社会经济生产的持续发展和物质文化生活水平的不断提高,人们对建筑工程这一基础设施的要求也越来越高,而建筑工程的质量安全是其中最重要和最基本的需求。时有发生的质量安全事故,严重威胁到了人们的生命安全和财产安全。

建设工程质量检测是指依据国家有关法律、法规、工程建设强制性标准和设计文件,对建设工程的材料、构配件、设备,以及工程实体质量、使用功能等进行测试确定其质量特性的活动。工程质量检测可以有效保障工程质量,是工程质量安全管理的重要手段,“以检促建,以检保安”,为建筑质量安全保驾护航。

目前,混凝土及砌体结构工程检测资料和书籍已经非常多,但系统性全面的

结合实际案例介绍各种检测方法、数据分析的书籍却较少,本检测手册丛书主要将各种检测类型的检测原理、检测过程以及数据分析,结合工程实测案例进行详细系统阐述。本书共四章,汇集了 17 种检测类型。第一章讲述混凝土结构检测主要涉及的 9 种检测类型;第二章讲述砌体结构现场检测主要涉及的 5 种检测类型;第三章讲述混凝土构件性能检测类型;第四章讲述建(构)筑物检测涉及的 2 种检测类型。各个章节分有理论与实例,全面系统的汇总了现今混凝土及砌体结构工程的不同检测方法和手段,有较强的实用性和可操作性。

本书编制过程中,得到温州大学孙林柱教授的大力支持,曾经过多次审核,提出宝贵意见,在此致以谢意。

本书涉及混凝土及砌体结构工程的各种检测类型,内容广泛,简明实用,对从事建设工程检测人员是一本非常实用的工具用书和参考手册,也是一本很好的专业性科普用书,对提高从事工程质量检测的专业技术人员水平有较大帮助和获益。

限于作者水平,对新规范的学习理解尚较肤浅,且由于本书数据浩繁,读者如发现错误与不妥之处,请不吝赐教。

# 目 录

<b>第 1 章 混凝土结构检测</b> .....	1
1.1 回弹法检测混凝土抗压强度 .....	1
1.2 钻芯法检测混凝土抗压强度 .....	10
1.3 超声-回弹综合法检测混凝土抗压强度 .....	22
1.4 回弹-取芯法检测混凝土抗压强度 .....	36
1.5 超声法检测混凝土缺陷 .....	51
1.6 锚固承载力检测 .....	69
1.7 钢筋的锈蚀检测 .....	77
1.8 钢筋配置与保护层厚度检测 .....	86
1.9 混凝土楼板厚度检测 .....	100
1.10 混凝土结构实体检测案例 .....	106
<b>第 2 章 砌体结构现场检测</b> .....	126
2.1 回弹法检测砂浆抗压强度 .....	126
2.2 贯入法检测砂浆抗压强度 .....	132
2.3 烧结砖回弹法检测 .....	140
2.4 砌体结构原位轴压法检测砌体强度 .....	147
2.5 砌体结构缺陷与变形检测 .....	155

<b>第 3 章 混凝土构件性能检测</b> .....	165
3.1 混凝土结构及构件性能检测原理 .....	165
3.2 预应力多孔板试验检测案例（抗裂\挠度\承载力\裂缝宽度） ...	184
3.3 楼板原位加载试验检测案例 .....	186
3.4 预应力混凝土空心板梁检测案例 .....	198
<b>第 4 章 建(构)筑物检测</b> .....	207
4.1 结构变形检测 .....	207
4.2 房屋结构动力检测 .....	220
<b>参考文献</b> .....	231

# 第 1 章 混凝土结构检测

## 1.1 回弹法检测混凝土抗压强度

### 1.1.1 回弹法检测混凝土抗压强度原理

#### 1. 主题内容与适用范围

本方法适用于工程结构中普通混凝土抗压强度(以下简称混凝土强度)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的混凝土结构或构件的检测。

混凝土强度的检验与评定应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204—2015)及《混凝土强度检验评定标准》(GB/T 50107—2010)执行。当对结构中的混凝土强度有怀疑时,可按本指导书进行检测,检测结果可作为处理混凝土质量问题的一个依据。

#### 2. 引用标准

- (1)《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ/T 23—2011)。
- (2)《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2015)。
- (3)《混凝土强度检验评定标准》(GB/T 50107—2010)。

#### 3. 技术要求

(1)测定回弹值的仪器,可以采用示值系统为指针直读式或数字显示的混凝土回弹仪。

(2)回弹仪必须具有制造工厂的产品合格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标志 CMC 及许可证证号等。

(3)质量合格的回弹仪,应符合下列标准状态的要求:

- ①水平弹击时,弹击锤脱钩的瞬间,回弹仪的标准能量应为 2.207J;
- ②弹击锤与弹击杆碰撞的瞬间,弹击拉簧应处于自由状态,此时弹击锤起跳点应相应于指针指示刻度尺上“0”处;
- ③在洛氏硬度 HRC 为  $60 \pm 2$  的钢砧上,回弹仪的率定值应为  $80 \pm 2$ 。
- (4)回弹仪使用时的环境温度应为  $-4 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
- (5)回弹仪应由法定部门并按国家现行标准《回弹仪 JIG 817》对回弹仪进行检定。

(6)回弹仪有下列情况之一时应送检定单位检定:

- ①新回弹仪启用前;
  - ②超过检定有效期限(有效期为半年);
  - 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。
- (7)回弹仪在工程检测前后,应在钢砧上作率定试验,并符合 JGJ/T 23 第 3.1.3 条的规定。

(8)回弹仪率定试验应在干燥、室温  $5 \sim 35^{\circ}\text{C}$  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,取连续向下弹击三次的稳定回弹平均值,弹击杆应分四次旋转,每次旋转约  $90^{\circ}$  弹击杆每旋转一次的率定平均值均应符合  $80 \pm 2$  的要求。

(9)回弹仪有下列情况之一时应进行常规保养:

- ①弹击超过 2000 次;
- ②对检测值有怀疑时;
- ③在钢砧上的率定值不合格。

#### 4. 检测技术

(1)检测结构或构件混凝土强度时,应具有下列资料:

- ①工程名称、设计单位、施工单位;
- ②构件名称、数量及混凝土类型、强度等级;
- ③水泥安定性,外加剂、掺合料品种,混凝土配合比等;

- ④施工模板,混凝土浇筑、养护情况及浇筑日期等;
- ⑤必要的设计图纸和施工记录;
- ⑥检测原因。

(2)检测结构或构件混凝土强度可采用下列两种方式,其适用范围构件数量应符合下列规定:

①单个检测:适用于单独的结构或构件的检测;

②批量检测:适用于在相同的生产工艺条件下,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,使所选构件具有一定的代表性。

(3)每一构件或结构的测区,应符合下列规定:

①每一结构或构件区应不小于10个,对某一方向尺寸小于4.5m,另一方向尺寸小于0.3m的构件,其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测区应选在使回弹仪处于水平方向检测混凝土浇筑侧面。当不能满足这一要求时,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测区宜选在构件的两个对称可测面上,当不能布置在对称的可测面上时,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;

⑤测区的面积宜控制在 $0.04\text{m}^2$ ;

⑥检测面应为原状混凝土面,并应清洁、平整,不应有疏松层、浮浆、油垢、涂层以及蜂窝、麻面,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;

⑦对于弹击时会产生颤动的薄壁、小型构件应进行固定。

(4)结构或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外观质量情况。

(5)当检测条件与测强曲线的适用条件有较大差异时,可采用同条件试件或钻取混凝土芯样对测区混凝土强度进行修正。对同一强度等级混凝土修正时,芯样数量不应少于6个,公称直径宜为100mm,高径比应为1。芯样应在测区内钻取,每个芯样应只加工一个试件。同条件试块修正时,试块数量应不少于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：

$$\Delta_{\text{tot}} = f_{\text{cor,m}} - f_{\text{cu,m0}}^{\text{c}}$$

$$\Delta_{\text{tot}} = f_{\text{cu,m}} - f_{\text{cu,m0}}^{\text{c}}$$

$$f_{\text{cor,m}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{\text{cor,i}}$$

$$f_{\text{cu,m}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{\text{cu,i}}$$

$$f_{\text{cu,m0}}^{\text{c}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{\text{cu,i}}^{\text{c}}$$

式中： $\Delta_{\text{tot}}$ ——测区混凝土强度修正量(MPa) 精确到 0.1MPa；

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

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

$f_{\text{cu,m0}}^{\text{c}}$ ——对应于钻芯部位或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；

$f_{\text{cor,i}}$ ——第  $i$  个混凝土芯样试件的抗压强度；

$f_{\text{cu,i}}$ ——第  $i$  个混凝土立方体试块的抗压强度；

$f_{\text{cu,i}}^{\text{c}}$ ——对应于第  $i$  个芯样部位或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，可按本规程附录 A 或附录 B 取值；

$n$ ——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：

$$f_{\text{cu,i1}}^{\text{c}} = f_{\text{cu,i0}}^{\text{c}} + \Delta_{\text{tot}}$$

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

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

## 5. 回弹值测量

(1)测量回弹值时，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。

(2)每一测区应读取 16 个回弹值，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

应只弹击一次。

## 6. 碳化深度值测量

(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。

(2) 碳化深度值的测量应符合下列规定:

① 可采用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;

② 应清除孔洞中的粉末和碎屑,且不得用水擦洗;

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晰时,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,每次读数应精确至 0.25mm;

④ 应取三次测量的平均值作为检测结果,并应精确至 0.5 mm。

## 7. 回弹值计算

(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 个回弹值应按下式计算。

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_i}{10}$$

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。

(2) 回弹仪非水平方向检测混凝土浇筑侧面时,应按下式修正:

$$R_m = R_{ma} + R_{aa}$$

式中:  $R_{ma}$ ——非水平状态检测时测区的平均回弹值,精确至 0.1;

$R_{aa}$ ——非水平状态检测时回弹值修正值,按 JGJ/T 23 附录 C 取值。

(3) 水平方向检测混凝土浇筑顶面或底面时应按下列公式修正:

$$R_m = R_m^t + R_a^t$$

$$R_m = R_m^b + R_a^b$$

式中:  $R_m^t$ 、 $R_m^b$ ——水平方向检测混凝土浇筑表面、底面时,测区的平均回弹值,精确至 0.1;

$R_a^t$ 、 $R_a^b$ ——混凝土浇筑表面、底面回弹值的修正值,按 JGJ/T 23 附录 D

取值。

(4)当回弹仪为非水平方向且测试面为混凝土的非浇筑侧面时,应先对回弹值进行角度修正,并应对修正后的回弹值进行浇筑面修正。

### 8. 混凝土强度的计算

(1)结构或构件第*i*个测区混凝土强度换算值( $f_{cu,i}^c$ ),可按JGJ/T 23所求得平均回弹值( $R_m$ )及所求得平均碳化深度值( $d_m$ )由JGJ/T 23附录A、附录B查表或计算得出。

(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,还应计算强度标准差平均值及标准差。平均值及标准差应按下列公式计算:

$$m_{f_{cu}^c} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{cu,i}^c}{n}$$

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

式中: $m_{f_{cu}^c}$ ——结构或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;

$S_{f_{cu}^c}$ ——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。

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

①当构件测区数少于10个时:

$$f_{cu,e} = f_{cu,\min}^c$$

式中: $f_{cu,\min}^c$ ——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10.0MPa时:

$$f_{cu,e} < 10.0 \text{MPa}$$

③当构件测区数不少于10个时,应按下列公式计算:

$$f_{cu,e} = m_{f_{cu}^c} - 1.645 S_{f_{cu}^c}$$

(4)当批量检测时,应按下列公式计算:

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

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。

注：构件的混凝土强度推定值是指相应于强度换算值总体分布中保证率不低于 95% 的构件中混凝土抗压强度值。

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 25MPa、 $S_{f_{cu}}$  大于 4.5MPa 时；
- ②当该批构件混凝土强度平均值不小于 25MPa 且不大于 60MPa、 $S_{f_{cu}}$  大于 5.5MPa 时。

## 9. 保养

回弹仪使用完毕后应使弹击杆伸出机壳，清除弹击杆（包括前端球面）以及刻度心表面内外壳上的污垢、尘土。回弹仪不用时，应将弹击杆压入仪器内。必须经弹击后方可按下按钮、锁住机芯。将回弹仪装入套筒，平放在干燥阴凉处。

## 10. 报告内容

- (1) 工程名称、地点、检测日期。
- (2) 混凝土构件设计及施工概况。
- (3) 检测原理及方法。
- (4) 仪器设备及性能指标。
- (5) 检测资料整理与成果分析。
- (6) 质量评价。
- (7) 结论与建议。

附回弹法测试混凝土强度记录表（见表 1.1）。

# 混凝土及砌体结构工程检测手册

表 1.1 回弹法测试混凝土强度记录表 (编号: )

工程名称		施工单位	
监理单位		建设单位	
设计单位		检测原因	
成型日期		养护情况	
结构或构件名称		检测日期	
检测依据		检测环境	

	序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	砧设计标号		
		角度												
回 弹 值  $R_i$	1												龄期	
	2													
	3												表面状况	
	4													
	5												水泥品种	
	6													
	7												测试环境	
	8													
	9												回弹仪	型号
	10													编号
	11												率定值	测试前
	12													测试后
	13													影响因素
	14													
	15												备 注	
	16													
平均值														
角度修正														
浇注面修正														
碳化深度/mm														
修正后的回弹值														
测区强度														
强度推定值/MPa														

检测:

记录:

校核:

见证:

## 1.1.2 回弹法检测混凝土抗压强度案例

表 1.2 为混凝土抗压强度回弹法检测报告。

表 1.2 混凝土抗压强度回弹法检测报告

报告编号: \*\*

工程名称: \*\*

检测日期: \*

工程地点: \*\*

报告日期: 2016-08-12

委托单位: \*\*

检测类型: 委托检测

监理单位: \*\*

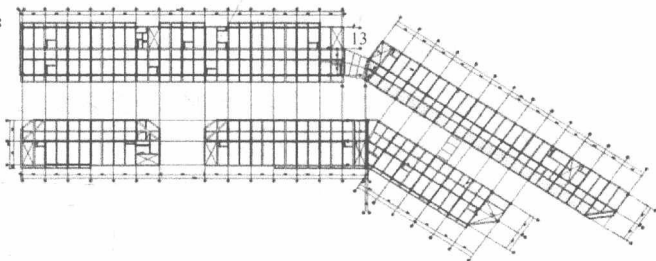
见证员: \*\*

设计单位: \*\*

施工单位: \*\*

序号	结构部位及构件名称	浇筑方式	测区数/个	平均碳化深度/mm	混凝土抗压强度换算值/MPa			现龄期混凝土强度推定值 $f_{cu,e}$ /MPa	强度设计值/MPa	达到设计强度/%	说明
					平均值 $m f_{cu}^c$	标准差 $S f_{cu}^c$	最小值 $m f_{cu,min}^c$				
1	地下室梁 3 轴交 B 至 C 轴	泵送	10	1.5	37.9	1.60	35.2	35.3	C30	118	/
2	地下室柱 3 轴交 C 轴	泵送	10	2.0	39.7	1.90	38.0	36.6	C30	122	/
3	地下室柱 3 轴交 A-1 轴	泵送	10	1.5	40.0	1.09	38.6	38.2	C30	127	/

平面示意图:



检测结论	所抽检构件混凝土抗压强度推定值满足设计强度等级要求
检测方法	《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ/T 23-2011)
检测设备	混凝土回弹仪(型号: ** 编号: **)
备注	无
检测说明	1. 检测环境: 30℃ 2. 样品状态: 有效
声明	1. 报告未经检测人、审核人、批准人签字无效; 2. 无检验检测机构加盖红章无效; 3. 报告涂改、错页、换页、漏页无效; 4. 如对报告有异议,应于收到本报告之日起十五日内向检验检测机构书面提出; 5. 本检验检测数据、结果仅证明所检验检测样品的符合性情况。

检测:

编写:

审核:

批准:

检测单位:(盖章)

检测单位地址: \*\*

邮编: \*\*

联系电话: \*\*

## 1.2 钻芯法检测混凝土抗压强度

### 1.2.1 钻芯法检测混凝土抗压强度原理

#### 1. 引言

结构混凝土强度钻芯法检测技术是一种半破损检测结构混凝土强度的方法,本指导书旨在指导钻芯法检测结构混凝土强度工作的开展,为实行规范化钻芯法检测工作提供依据。

#### 2. 适用范围

本方法适用于从混凝土结构中钻取芯样,以测定普通混凝土的强度,主要适用于下列情况:

- (1)对试块抗压强度的测试结果有怀疑时。
  - (2)因材料、施工或养护不良而发生混凝土质量问题。
  - (3)混凝土遭受冻害、火灾、化学侵蚀或其他损害时。
  - (4)需检测经多年使用的建筑结构或构筑物中混凝土强度时。
- 对混凝土强度等级低于 C10 的结构,不宜采用钻芯法检测。

#### 3. 检测依据及标准

- (1)《钻芯法检测混凝土强度技术规程》(CECS 03:2007)。
- (2)《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTGE30—2005)。
- (3)《混凝土强度检验评定标准》(GB/T 50107—2010)。
- (4)《普通混凝土力学性能试验方法标准》(GB/T50081—2002)。

#### 4. 检测目的

检测结构混凝土抗压强度,为结构混凝土的质量评定及处理提供依据。

#### 5. 检测原理

通过从结构或构件中钻取混凝土芯样,加工成试件进行抗压强度试验,确定