

唐红元 / 编著

既有建筑结构

检|测|鉴|定|与|加|固

Jiyou Jianzhu Jiegou
Jiance Jianding Yu Jiagu



四川省教育厅资助科研项目(编号:16TD0018)

44

(A Project Supported by Scientific Research Fund of SiChuan Provincial Education Department)

既有建筑结构 检|测|鉴|定|与|加|固

唐红元 / 编著



*Jiyou Jianzhu Jiegou
Jiance Jianding Yu Jiagu*

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内容简介

本书紧紧围绕最新相关检测、鉴定和加固的国家和行业规范、规程和标准，同时，结合编者近 20 年来从事相关建筑结构检测、鉴定和加固改造的经验编写而成。

全书共分 4 篇 11 章。第一篇为既有建筑结构检测的相关理论，包括钢筋混凝土结构、砌体结构和钢结构，以及火灾后结构的检测方法和规定等。第二篇为既有建筑结构鉴定的相关理论，包括民用建筑结构的鉴定、建筑结构裂缝的鉴定和建筑结构火灾后的鉴定。第三篇为既有建筑结构的加固改造，包括钢筋混凝土结构、砌体结构和钢结构，以及建筑结构的地基加固处理等。第四篇为工程结构检测、鉴定和加固实例，主要以既有建筑结构火灾为例。

本书可作为高等院校土木工程专业本科生和研究生的专业课教材使用，也可作为从事建筑工程检测、鉴定和加固改造的专业人员提供参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

既有建筑结构检测鉴定与加固 / 唐红元编著. —成都: 西南交通大学出版社, 2017.6
ISBN 978-7-5643-5475-6

I. ①既… II. ①唐… III. ①建筑结构—检测—高等学校—教材②建筑结构—鉴定—高等学校—教材③建筑结构—加固—结构设计—高等学校—教材 IV. ①TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 124803 号

既有建筑结构检测鉴定与加固

唐红元 / 编著

责任编辑 / 姜锡伟
封面设计 / 墨创文化

西南交通大学出版社出版发行

(四川省成都市二环路北一段 111 号西南交通大学创新大厦 21 楼 610031)

发行部电话: 028-87600564

网址: <http://www.xnjdcbs.com>

印刷: 成都蓉军广告印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm

印张 13.25 字数 321 千

版次 2017 年 6 月第 1 版 印次 2017 年 6 月第 1 次

书号 ISBN 978-7-5643-5475-6

定价 30.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

本书是以最新版的相关规范、规程和标准为依据编写的，反映了我国在建筑结构检测鉴定和加固的方法与设计理论方面的最新进展。同时，本书也结合了编者近 20 年来从事相关建筑结构检测、鉴定和加固改造的经验。本书编写体系以检测、鉴定和加固三个方面进行章节编排，最后以某项目的火灾检测鉴定和加固工程为实例进行介绍。

全书共分 4 篇 11 章。第一篇为既有建筑结构检测的相关理论，包括钢筋混凝土结构、砌体结构和钢结构，以及火灾后结构的检测方法等。第二篇为既有建筑结构鉴定的相关理论，包括民用建筑结构的鉴定、建筑结构裂缝的鉴定和建筑结构火灾后的鉴定。第三篇为既有建筑结构的加固改造，包括钢筋混凝土结构、砌体结构和钢结构，以及建筑结构的地基加固处理等。第四篇为工程结构检测、鉴定和加固实例，主要以既有建筑结构火灾为例。其中，对钢结构的检测鉴定和加固，以及火灾建筑结构的检测鉴定和加固部分的内容，是本书的特色。

本书广泛吸收了国内外优秀教材与最新结构检测鉴定和加固的研究成果，具有体系完整、内容全面、适应面广等特点。在编写过程中，本书努力做到内容深入浅出、图文翔实，力求考虑学科最新研究成果，反映建筑结构检测鉴定和加固的最新成果和观点。

在编写本书的过程中，编者的硕士研究生王锐姣、许龙、母薇、周祥、周欢、陈豪、胡轶炜、胡志鹏帮助完成了部分文字的录入和插图的绘制工作。同时，也要感谢出版社编辑们的辛勤付出。

由于作者理论水平和实践经验有限，书中难免存在不足之处，敬请专家学者和广大读者批评指正。

西华大学 唐红元
2017 年 3 月

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 建筑结构鉴定的原因	1
1.2 建筑结构鉴定的分类	1
1.3 建筑结构检测鉴定和加固的依据	1
1.4 既有结构荷载与材料强度标准值的确定	3

第一篇 既有建筑结构检测篇

第 2 章 既有钢筋混凝土结构检测的基本规定和方法	9
2.1 混凝土强度的检测	9
2.2 混凝土缺陷和裂缝的检测	16
2.3 混凝土耐久性检测	20
第 3 章 既有砌体结构检测的基本规定和方法	22
3.1 砌体抗压强度的检测	22
3.2 砌体抗剪强度的检测	23
3.3 砌体砂浆强度的检测	25
3.4 砂浆和砌体强度推定	28
3.5 砖抗压强度的检测	29
3.6 砌体灰缝饱满度和砌体裂缝检测	31
第 4 章 既有钢结构工程检测的基本规定和方法	32
4.1 检测抽样比例及合格判定	32
4.2 钢材厚度的检测	33
4.3 钢结构性能检测基本要求	34
4.4 钢材的强度检测	36
4.5 钢结构现场外观质量检测	38
4.6 铆钉和普通螺栓连接检测	38
4.7 高强度螺栓连接检测	40
4.8 钢结构焊缝检测	41
4.9 钢结构防腐、防锈检测	46
4.10 钢构件防火性能检测	48
4.11 钢结构构造设置的检测	49
第 5 章 既有建筑火灾后的检测	51
5.1 火灾后构件过火温度的确定方法	51
5.2 火灾后结构的现状检测	53

第二篇 既有建筑结构可靠性鉴定篇

第 6 章 既有建筑结构的鉴定	59
6.1 概 述	59
6.2 民用建筑可靠性鉴定	60
6.3 既有建筑结构裂缝成因的鉴定	80
6.4 既有建筑结构火灾后的鉴定	85

第三篇 既有建筑结构加固改造篇

第 7 章 既有钢筋混凝土结构的加固	97
7.1 增大截面加固法	97
7.2 外粘型钢加固法	103
7.3 粘贴钢板加固法	106
7.4 外加预应力加固法	113
7.5 粘贴纤维复合材加固法	117
第 8 章 既有砌体结构的加固	129
8.1 既有砌体结构的扶壁柱加固法	129
8.2 既有砌体结构钢筋网水泥砂浆面层加固法	133
8.3 既有砌体结构的外包角钢加固法	134
8.4 既有砌体结构裂缝的修复	134
第 9 章 既有钢结构的加固	137
9.1 增加截面加固法的计算	137
9.2 改变结构计算简图加固法	139
9.3 连接的加固	144
9.4 钢结构裂纹的修复	146
第 10 章 既有建筑结构基础加固处理	151
10.1 增层改造建筑物的基础设计	151
10.2 地基处理	156
10.3 基础加固	158

第四篇 既有建筑结构检测鉴定与加固实例

第 11 章 建筑结构火灾后的检测鉴定与加固	167
11.1 工程概况	167
11.2 检测、鉴定主要依据或参考的规范、规程和标准	168
11.3 结构(构件)鉴定评级方法	169
11.4 现场调查及检测鉴定内容和方法	170
11.5 检测情况	172

11.6 受损分析与评定	178
11.7 鉴定结论	179
11.8 结构加固处理	180
11.9 结 语	182
参考文献	183
附 图	185

第1章 绪论

1.1 建筑结构鉴定的原因

建筑结构在使用过程中,不仅需要经常性的管理与维护,而且经过若干年后,还需要及时修缮,才能全面完成其设计所赋予的功能。与此同时,还有为数不少的民用建筑,或因设计、施工、使用不当而需加固,或因用途变更而需改造,或因使用环境变化而需处理等等。要做好这些工作,首先必须对建筑物在安全性、适用性和耐久性方面存在的问题有全面的了解,这样才能作出安全、合理、经济、可行的方案,而建筑结构可靠性鉴定所提供的就是对这些问题的正确评价。

1.2 建筑结构鉴定的分类

根据民用建筑的特点和当前结构可靠度设计的发展水平,建筑结构鉴定采用了以概率论为基础,以结构各种功能要求的极限状态为鉴定依据的可靠性鉴定方法,简称为概率极限状态鉴定法。该方法的特点之一是将已有建筑物的可靠性鉴定,划分为安全性鉴定与正常使用性鉴定两个部分,并分别从《建筑结构设计统一标准》(以下简称《统一标准》)定义的承载能力极限状态和正常使用极限状态出发,通过对已有结构构件进行可靠度校核(或可靠性评估)所积累的数据和经验,根据实用要求所建立的分级鉴定模式,具体确定了划分等级的尺度,并给出每一检查项目不同等级的评定界限,以作为对分属两类不同性质极限状态的问题进行鉴定的依据。这样不仅有助于理顺很多复杂关系,使问题变得简单而容易处理,更重要的是能与现行设计规范接轨,从而收到协调统一、概念明确和便于应用的良好效果。因此,在实施时,相关人员可根据鉴定的目的和要求,具体确定是进行安全性鉴定,还是进行正常使用性鉴定,或是同时进行这两种鉴定,以评估结构的可靠性。

这里需要说明的是,对正常使用性鉴定之所以不再细分为适用性鉴定与耐久性鉴定,是因为现行设计规范对这两种功能的标志及其界限是综合给出的。

基于以上所述,考虑到单独进行安全性鉴定或正常使用性鉴定,不论在工作量或所使用的手段上,均与系统地进行的可靠性鉴定有较大差别,因此,若能在事前作出合理的选择安排,显然在不少情况下,可以收到提高工效和节约费用的良好效果。

1.3 建筑结构检测鉴定和加固的依据

1.3.1 建筑结构检测的技术依据

建筑结构的检测应以国家及有关部门颁布的标准、规范或规程为依据,按照其规定的方

法、步骤进行检测和计算,在此基础上对结构的可靠性作出科学的评判。我国已颁布了《建筑结构检测技术标准》(GB/T 50344—2004)、《砌体工程现场检测技术标准》(GB/T 50315—2011)、《钢结构现场检测技术标准》(GB/T 50621—2010)、《建筑基桩检测技术规范》(JGJ 106—2003)、《砌体基本力学性能试验方法标准》(GB/T 50129—2011)、《建筑基坑工程监测技术规范》(GB 50497—2009)、《混凝土强度检测评定标准》(GB/T 50107—2010)、《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ/T 23—2011)、《超声法检测混凝土缺陷技术规程》(CECS 21:2000)、《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》(CECS 02:2005)、《钻芯法检测混凝土强度技术规程》(CECS 03:2007)、《剪压法检测混凝土抗压强度技术规程》(CECE 278:2010)、《贯入法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》(JGJ/T 136—2001)、《建筑工程饰面砖粘结强度检测标准》(JGJ 110—2008)、《混凝土中钢筋检测技术规程》(JGJ/T 152—2008)、《木结构试验方法标准》(GB/T 50329—2002)、《混凝土结构试验方法标准》(GB/T 50152—2012)等一系列检测标准和技术规程,这是对大量结构物科学研究和工程检测实践所做的总结。

1.3.2 建筑结构鉴定的技术依据

既有建筑结构的鉴定应在对结构进行检测的基础上,以国家及有关部门颁布的标准、规范和规程为依据,按照其规定的方法、步骤进行鉴定和计算,在此基础上对结构的可靠性作出科学的评判。

结构鉴定与设计的主要差别在于:结构鉴定应根据结构实际受力状况和构件实际尺寸确定承载能力,结构承受荷载通过实地调查结果取值,构件截面面积采用扣除损伤后的有效面积,材料强度通过现场检测确定;而结构设计时所用参数均为规范规定或设计所给定的设计值。我国已颁布的鉴定标准有《民用建筑可靠性鉴定标准》(GB 50292—2015)、《工业厂房可靠性鉴定标准》(GB 50144—2008)、《危险房屋鉴定标准》(JGJ 125—2004)、《建筑抗震鉴定标准》(GB 50023—2009)、《地震灾后建筑鉴定与加固技术指南》(建标〔2008〕132号)、《火灾后建筑结构鉴定标准》(CECS 252:2009)、《房屋裂缝检测与处理技术规程》(CECS 293:2011)等一系列鉴定标准。

1.3.3 建筑结构加固的技术依据

在前期对建筑结构进行检测和鉴定的基础上,如果发现工程结构的安全性、适用性或耐久性不能满足规定要求,特别是当结构构件可靠性鉴定为C级或D级时,应对结构采取加固补强措施。进行加固设计时,应充分研究现存结构的受力特点,尽量保留和利用现存结构,避免不必要的拆除。加固设计与施工中,有几点必须注意:新、旧混凝土(或钢筋)连接必须可靠,施工时须严格按施工工序作业,其相应的各道工序不能少(如混凝土表面打毛、清洗);加固施工时,应尽可能地减少楼面荷载,这样有利于发挥后加部分与原结构的协同作用;在加固设计时,需考虑后加部分应力的滞后性,对新增材料强度应作相应的折减(如轴压0.80,偏压、受弯0.9)。我国已颁布的加固规程有《混凝土结构加固规程》(GB 50367—2006)、《砌体结构加固设计规范》(GB 50702—2011)、《钢结构加固技术规范》(CECS 77:1996)、《砖混结构房屋加层技术规程》(CECS 78—96)、《混凝土结构后锚固技术规程》(JGJ 145—2004)、《古建筑木结构维护与加固技

术规程》(GB 50165—1992)、《水泥复合砂浆钢筋网加固混凝土结构技术规程》(CECS 242: 2008)、《碳纤维片材加固混凝土结构技术规程》(CECS 146: 2007)、《建筑抗震加固技术规程》(JGJ 116—2009)、《建筑结构加固工程施工质量验收规范》(GB 50550—2010)等。

1.4 既有结构荷载与材料强度标准值的确定

1.4.1 已有结构上荷载标准值的确定

已有结构上的荷载标准值的取值,除应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》(GB 50009)(以下简称现行荷载规范)的规定外,尚应遵守本节的规定。

结构和构件自重的标准值,应根据构件和连接的实际尺寸,按材料或构件单位自重的标准值计算确定。对不便实测的某些连接构造尺寸,允许按结构详图估算。

常用材料和构件的单位自重标准值,应按现行荷载规范的规定采用。当规范规定值有上、下限时,应按下列规定采用:

- (1) 当其效应对结构不利时,取上限值。
- (2) 当其效应对结构有利时(如验算倾覆、抗滑移、抗浮起等),取下限值。

当遇到下列情况之一时,材料和构件的自重标准值应按现场抽样称量确定:

- (1) 现行荷载规范尚无规定。
- (2) 自重变异较大的材料或构件,如现场制作的保温材料、混凝土薄壁构件等。
- (3) 有理由怀疑规定值与实际情况有显著出入时。

现场抽样检测材料或构件自重的试样,不应少于5个。当按检测的结果确定材料或构件自重的标准值时,应按下列规定进行计算:

- (1) 当其效应对结构不利时:

$$g_{k,\text{sup}} = m_g + \frac{t}{\sqrt{n}} S_g \quad (1.1)$$

式中 $g_{k,\text{sup}}$ ——材料或构件自重的标准值;

m_g ——试样称重结果的平均值;

S_g ——试样称重结果的标准差;

n ——试样数量(样本容量);

t ——考虑抽样数量影响的计算系数,按表1.1采用。

- (2) 当效应对结构有利时:

$$g_{k,\text{sup}} = m_g - \frac{t}{\sqrt{n}} S_g \quad (1.2)$$

表 1.1 计算系数值

n	t 值	n	t 值	n	t 值	n	t 值
5	2.13	8	1.89	15	1.76	30	1.70
6	2.02	9	1.86	20	1.73	40	1.68
7	1.94	10	1.80	25	1.71	≥60	1.67

对非结构的构、配件，或对支座沉降有影响的构件，若其自重效应对结构有利时，应取其自重标准值 $g_{k,sup} = 0$ 。

当对既有建筑结构进行加固设计验算时，不上人的屋面，应考虑加固施工荷载，其取值应符合下列规定：

(1) 当估计的荷载低于现行荷载规范规定的屋面均布活荷载或集中荷载时，应按现行荷载规范的规定值采用。

(2) 当估计的荷载高于现行荷载规范规定值时，应按实际情况采用。

当施工荷载过大时，宜采取措施降低施工荷载。

当对结构或构件进行可靠性（安全性或使用性）验算时，其基本雪压和风压值应按现行荷载规范采用。

当对既有建筑结构进行加固设计验算时，其基本雪压值、基本风压值和楼面活荷载的标准值，除应按现行荷载规范采用外，尚应按下一目标使用期，乘以表 1.2 的修正系数 k_t 予以修正。

下一目标使用期，应由委托方和鉴定方共同商定。

表 1.2 基本雪压、基本风压及楼面活荷载的修正系数

下一目标使用期 t /年	10	20	30~50
雪荷载或风荷载	0.85	0.95	1.0
楼面活荷载	0.85	0.90	1.0

注：对表中未列出的中间值，允许按插值确定；当 $t < 10$ 时，按 $t = 10$ 确定 k_t 值。

1.4.2 已有结构构件材料强度标准值的确定

当需在已有建筑物中检测某种构件的材料强度时，除应按该类材料结构现行检测标准的要求选择适用的检测方法外，尚应遵守下列规定：

(1) 受检构件应随机地选自同一总体（同批）；

(2) 在受检构件上选择的检测强度部位应不影响该构件承载；

(3) 当检测结果推定每一受检构件材料强度值（即单个构件的强度推定值）时，应符合该现行检测方法的规定。

当按检测结果确定构件材料强度标准时，应遵守下列规定：

(1) 当受检构件仅 2~4 个，且检测结果仅用于鉴定这些构件时，允许取受检构件强度推定值中的最低值作为材料强度标准值。

(2) 当受检构件数量（ n ）不少于 5 个，且检测结果用于鉴定一种构件时，应按下式确定其强度标准值（ f_k ）：

$$f_k = m_f - k \cdot s \quad (1.3)$$

式中 m_f ——按 n 个构件算得的材料强度均值；

s ——按 n 个构件算得的材料强度标准差；

k ——与 α 、 C 和 n 有关的材料标准强度计算系数，可由表 1.3 查得；

α ——确定材料强度标准值所取的概率分布下分位数，一般取 $\alpha = 0.05$ ；

C ——检测所取的置信水平，对钢材可取 $C = 0.90$ ，对混凝土和木材可取 $C = 0.75$ ，对砌体可取 $C = 0.60$ 。

表 1.3 计算系数值

n	k 值			n	k 值		
	$C = 0.90$	$C = 0.75$	$C = 0.60$		$C = 0.90$	$C = 0.75$	$C = 0.60$
5	3.400	2.463	2.005	18	2.249	1.951	1.773
6	3.092	2.336	1.947	20	2.208	1.933	1.764
7	2.894	2.250	1.908	25	2.132	1.895	1.748
8	2.754	2.190	1.880	30	2.080	1.869	1.736
9	2.650	2.141	1.858	35	2.041	1.849	1.728
10	2.568	2.103	1.841	40	2.010	1.834	1.721
12	2.448	2.048	1.816	45	1.986	1.821	1.716
15	2.329	1.991	1.790	50	1.965	1.811	1.712

当按 n 个受检构件材料强度标准差算得的变异系数，对钢材大于 0.10，对混凝土、砌体和木材大于 0.20 时，不宜直接按式 (1.3) 计算构件材料的强度标准值，而应先检查导致离散性增大的原因。若查明系混入不同总体 (不同批) 的样本所致，宜分别进行统计，并分别按式 (1.3) 确定其强度标准值。

第2章 既有建筑混凝土结构检测的基本规定和方法

既有建筑混凝土结构的检测,主要是指对混凝土强度的检测、混凝土缺陷和裂缝的检测以及混凝土耐久性能等。本节主要介绍对混凝土强度检测的基本规定和检测方法。

2.1 混凝土强度的检测

对已有建筑混凝土结构强度的检测有直接法和间接法之分。前者是指对混凝土强度的直接检测,后者是指对混凝土强度的间接检测。前者检测方法主要为基础法、芯样法和钻芯法等。后者检测方法主要包括回弹法、超声法、超声回弹综合法等。这些方法可以按不同的条件分成多种类型的检测方法。

第一篇

2.1.1 回弹法测定混凝土的强度

1. 基本原理

回弹法测定混凝土强度的原理是:当混凝土表面受到冲击时,混凝土表面会产生一定的回弹值。回弹值的大小与混凝土的强度有关。回弹值越大,混凝土的强度越高。回弹值越小,混凝土的强度越低。回弹法测定混凝土强度的原理如图2-1所示。

由于受到国家强制性标准规定的限制,现行《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(GB/T 5036-2011)规定,回弹法只适用于龄期为14~100d、抗压强度在10~50MPa的普通混凝土,不适用于内部有结构的混凝土、预应力混凝土和其他特种混凝土。

测定回弹值的仪器叫回弹仪。回弹仪有不同的型号,按测试原理的不同分为直型、中型和轻型,如图2-1所示。在进行回弹检测时,一般应用中型回弹仪,如图2-1所示为回弹仪。

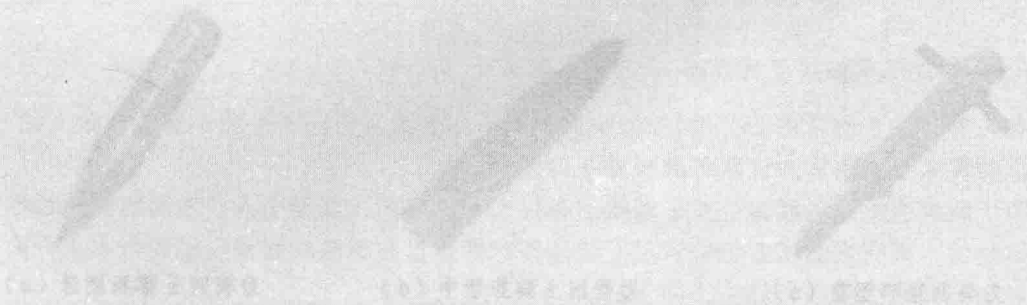


图2-1 回弹仪

第2章 既有钢筋混凝土结构检测的基本规定和方法

既有钢筋混凝土结构的检测，主要包括混凝土强度的检测、混凝土缺陷和裂缝的检测以及混凝土耐久性检测，其中，耐久性检测包括对混凝土碳化深度的检测和钢筋的锈蚀。

2.1 混凝土强度的检测

对已有建筑物混凝土抗压强度的测试方法很多，大致可以分为局部破损法和非破损法两类。局部破损法主要包括取芯法、小圆柱劈裂法、压入法和拔出法等。非破损法主要包括表面硬度法（回弹法、印痕法）、声学法（共振法、超声脉冲法）等。这些方法可以按不同组合形成多种多样的综合法。

2.1.1 回弹法测定混凝土的强度

1. 回弹法简介

回弹法测定混凝土强度属于非破损检测方法。自 1948 年瑞士工程师施密特（Schmidt）发明回弹仪以来，该仪器经过不断改进，已比较成熟，在国内外应用比较广泛。我国已制定了《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T 23—2011）。

由于受回弹法所必需的测强曲线的代表性的限制，现行《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T 23—2011）规定：回弹法只适用于龄期为 14~1 000 d 范围内自然养护、评定强度在 10~50 MPa 的普通混凝土，不适用于内部有缺陷或遭化学腐蚀、火灾、冰冻的混凝土和其他品种混凝土。

测定回弹值的仪器叫回弹仪。回弹仪有不同的型号，按冲击动能的大小分为重型、中型、轻型、特轻型四种。在进行建筑结构检测时一般使用中型回弹仪。如图 2.1 所示为回弹仪。



图 2.1 回弹仪

2. 测强曲线

通过一系列的大量试验建立的回弹值与混凝土强度之间的关系称为测强曲线。

测强曲线根据制定曲线的条件和使用范围可以分为三类：统一曲线、地区曲线和专用曲线。统一曲线由全国有代表性的材料、成型和养护工艺配制的混凝土试块，通过大量的破损与非破损试验所建立，适用于无地区曲线或专用曲线时检测符合规定条件的混凝土构件强度，平均相对误差 $\delta \leq \pm 15.0\%$ ，相对标准差 $e_r \leq 18.0\%$ ；地区曲线由本地区常用的材料、成型和养护工艺配制的混凝土试块，通过较多的破损与非破损试验所建立，适用于无专用曲线时检测符合规定条件的混凝土构件强度，平均相对误差 $\delta \leq \pm 14.0\%$ ，相对标准差 $e_r \leq 17.0\%$ ；专用曲线由与被测构件相同的材料、成型和养护工艺配制的混凝土试块，通过一定数量的破损与非破损试验所建立，适用于检测与该构件相同条件的混凝土强度，平均相对误差 $\delta \leq \pm 12.0\%$ ，相对标准差 $e_r \leq 14.0\%$ 。

3. 测区的布置

测区是指每一个构件，例如一根梁一根柱的测试区域，每个测区相当于该试样同条件混凝土的一个试块。规程规定，取一个构件作为评定混凝土强度的最小单元，每个构件测区数不少于 10 个，对长度小于 4.5 m 且高度低于 0.3 m 的构件，测区数可适当减小，但不应少于 5 个，并尽可能均匀布置；相邻两测区的间距不宜大于 2 m，且离构件边缘的距离不宜大于 0.5 m，且不宜小于 0.2 m。测区最好布置在试样的两个对称的测试面，如不能满足也可选择一个侧面上；测区应优先考虑布置在混凝土浇筑的侧面；测区必须避开位于混凝土保护层附近的钢筋或预埋构件；测区表面应清洁、平整、干燥，不应有接缝、饰面层、粉刷层、浮浆、油垢、蜂窝、麻面等。必要时可用砂轮清除疏松层和杂物，且不应留有残余粉末。测试的构件必须具有一定的刚度和稳定性，对于体积小、刚度差以及测试部位厚度小于 100 mm 的构件，应设置临时支撑加以固定。测区应标有清晰的编号，并在记录纸上描述测区的布置示意图。

4. 回弹值的测定

测试时回弹仪应始终与测试面垂直，并不得打的气孔和外露石子上。每个测区的两个测面用回弹仪各弹击 8 点，共 16 点（如一个测区只有一个测面，该测面需回弹 16 点）。回弹点宜在测面范围内均匀分布，点与点间距不得小于 20 mm，回弹点距构件边缘或外露钢筋、铁件的距离不得小于 30 mm。同一回弹点只允许弹击一次，每一测点的回弹值读数精确到 1。

5. 数据处理及回弹值的修正

首先将每一个测区的 16 个回弹值中剔除其中 3 个最大值和 3 个最小值后，余下的 10 个回弹值的算术平均值即为该测区的回弹平均值 R_m 。

由于回弹法测强的经验公式是根据回弹仪水平方向测试混凝土构件侧面的实验数据回归统计得出的，因此当测试中无法满足上述条件时需要根据测试时回弹仪轴线与水平方向的角度 α 对测得的回弹值进行修正（图 2.2）。