

砌体结构工程 现场检测技术

吴 体 主编



中国建筑工业出版社

砌体结构工程现场 检测技术

吴 体 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

砌体结构工程现场检测技术/吴体主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012. 7
ISBN 978-7-112-14235-4

I. ①砌… II. ①吴… III. ①砌体结构-结构工程-检测
IV. ①TU36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 066143 号

本书对各种砌体工程的现场检测方法进行了较为系统的总结, 全书共分十四章, 分别对砌体工程现场检测基本规定、各种方法的基本原理、检测设备、检测步骤、强度推定等进行了详细阐述。为便于读者对砌体工程现场检测技术中各种检测方法的研究过程及背景有一个较为全面的了解, 本书在《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315—2000 以及《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315—2011 的背景材料中选取了部分研究文章列入附录中。

本书可作为《砌体工程现场检测技术标准》的宣贯辅导教材; 可供建筑工程质量管理、检测、监督、施工、设计人员及高等院校有关专业师生参考。

* * *

责任编辑: 张伯熙

责任设计: 董建平

责任校对: 王誉欣 王雪竹

砌体结构工程现场检测技术

吴 体 主 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12 $\frac{3}{4}$ 字数: 315 千字

2012 年 7 月第一版 2012 年 7 月第一次印刷

定价: 40.00 元

ISBN 978-7-112-14235-4

(22297)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

编写委员会

主 编：吴 体

编写人员：王永维 侯汝欣 王庆霖 施楚贤
 林文修 陈大川 周国民 雷 波
 甘立刚 张 涛 周 燕 谢新明
 张 静 李 峰

前 言

砌体结构在我国有悠久的历史且应用范围很广,近几年,我国的块材产量已达到世界上各国块材产量的总和。在全国仍以砌体材料作为主要材料,用以建造的各类房屋仍约在90%左右。20世纪50年代建造的砌体房屋一般为3~4层,现已大量建造到5~6层,有的城市建到了7~8层。砌体结构的优点非常明显,其具有材料来源广泛、易于取材,有较好的耐火性和耐久性,使用年限长;保温、隔热性能好,节能效果明显;不需要模板和特殊的施工技术和设备等优点。目前在大多数中小城市及广大农村,砌体结构仍然是最重要的结构形式之一。

由于砌体结构本身固有的一些特性,且多数为就地取材,大量使用地方材料,因此其质量参差不齐;砌体结构在建造过程中主要采用手工操作,工人的技术水平高低不一,操作过程中常出现不规范行为,从而导致质量问题。国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203—2011中明确提出,当施工中或验收时出现工程事故、不满足设计或施工要求以及对试验结果有怀疑或争议时应进行现场检测;对于既有砌体结构房屋,在进行可靠性鉴定或抗震鉴定时,也需要对结构或材料性能进行现场检测。1976年唐山大地震发生后,我国尤其是京津唐地区开展了大规模的抗震鉴定工作,在当时提出了鉴定过程中对砌体砂浆强度的手握经验判断法,而真正对砌体工程现场检测技术进行系统的研究始于20世纪90年代初,四川省建筑科学研究院、湖南大学、西安建筑科技大学、陕西省建筑科学研究院、重庆市建筑科学研究院、河南省建筑科学研究院等多家单位对各种砌体工程现场检测方法开展了系统研究,并于1993年在四川省建筑科学研究院进行了大规模的系统验证考核,在此基础上编制了主要用于烧结普通砖砌体现场检测的国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315—2000。随着墙改政策的深入实施,烧结多孔砖的使用日益广泛,在实际工程中提出了对多孔砖砌体进行现场检测的需求。在部分高校、研究单位进行的关于多孔砖砌体部分单项检测技术研究的基础上,2010年再次在四川省建筑科学研究院开展了各种方法用于多孔砖砌体现场检测的验证性考核,同时对GB/T 50315—2000进行修订,新版的《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315—2011已于2011年7月29日批准发布,于2012年3月1日正式实施。

本书对各种砌体工程的现场检测方法进行了较为系统的总结,全书共分十四章,分别对砌体工程现场检测的基本规定、各种方法的基本原理、检测设备、检测步骤、强度推定等进行了详细阐述。本书由吴体主编,编写分工如下:第1章、第14章王永维、张静,第2章吴体,第3章王庆霖、林文修,第4章施楚贤、陈大川,第5章侯汝欣、顾瑞南,第6章侯汝欣,第7章雷波、王庆霖,第8章周国民,第9章林文修、李峰、张涛,第10章顾瑞

南,第11章甘立刚,第12章周燕、谢新明,第13章陈大川。为便于读者对砌体工程现场检测技术中各种检测方法的研究过程及背景有一个较为全面的了解,本书在《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315—2000以及《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315—2011的背景材料中选取了部分研究文章列入附录中。

本书可作为《砌体工程现场检测技术标准》的宣贯辅导教材;可供建筑工程质量管理、检测、监督、施工、设计人员及高等院校有关专业师生参考。

限于编者水平,本书内容有不妥之处,望请予以指正。

编 者

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 砌体结构的特点及应用状况	1
1.2 砌体工程现场检测的目的和意义	2
1.3 砌体工程现场检测技术的发展	3
1.4 砌体工程现场检测技术适用范围和特点	5
第 2 章 砌体工程现场检测基本规定	7
2.1 现场检测基本要求	7
2.2 检测方法分类、选用原则及适用范围	9
2.3 检测程序及工作内容	13
2.4 检测单元、测区及测点	14
第 3 章 原位轴压法	23
3.1 基本原理	23
3.2 检测设备	24
3.3 砌体原位轴压强度影响因素研究	26
3.4 原位轴压法试验研究	31
3.5 检测方法	40
第 4 章 扁顶法	44
4.1 基本原理	44
4.2 检测设备	46
4.3 检测步骤	47
4.4 检测基本计算	49
4.5 工程实例	51
第 5 章 切制抗压试件法	57
5.1 基本原理	57
5.2 检测设备	57
5.3 检测步骤	58
5.4 检测基本计算及应用示例	61

第 6 章 原位单剪法	64
6.1 基本原理	64
6.2 检测设备	66
6.3 检测步骤	66
6.4 检测基本计算	67
第 7 章 原位双剪法	68
7.1 基本原理	68
7.2 检测设备	73
7.3 检测步骤	74
7.4 检测基本计算及应用示例	76
第 8 章 推出法检测砌体砂浆抗压强度	80
8.1 推出法测试砂浆强度的基本原理	80
8.2 推出法测试设备	80
8.3 测试步骤	81
8.4 检测数据计算分析	82
8.5 工程实例	82
第 9 章 筒压法	87
9.1 筒压法概述	87
9.2 试验方法	88
9.3 数据计算	93
9.4 工程实例	97
第 10 章 砂浆片局压法	99
10.1 概述	99
10.2 检测设备	99
10.3 检测步骤	100
10.4 检测基本计算及应用实例	101
第 11 章 砂浆回弹法	103
11.1 基本原理	103
11.2 检测设备	105
11.3 检测步骤	108
11.4 检测基本计算及应用示例	109
第 12 章 点荷法	112
12.1 基本原理	112

目 录

12.2	检测设备	112
12.3	检测步骤	114
12.4	检测基本计算及应用示例	115
第 13 章	烧结砖回弹法	118
13.1	基本原理	118
13.2	检测设备	124
13.3	检测步骤	125
13.4	检测基本计算	125
13.5	工程实例	126
第 14 章	强度推定	128
14.1	基本概念	128
14.2	离群值的判断和处理	129
14.3	检测单元数据统计	130
14.4	砌筑砂浆抗压强度推定	131
14.5	烧结砖抗压强度等级推定	133
14.6	砌体抗压强度和抗剪强度标准值的推定	134
附录:	《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315 部分背景材料摘编	135
附录 1	国家标准《砌体工程现场检测技术标准》修订工作中几个主要技术问题的研究	135
附录 2	烧结普通砖、烧结多孔砖的砌体抗压和抗剪试验	144
附录 3	原位轴压法现场推断砌体抗压强度的应用	152
附录 4	原位轴压法推断多孔砖砌体抗压强度的试验研究	156
附录 5	扁顶法实测砌体抗压强度的试验研究	162
附录 6	原位单砖双剪法测定砌体通缝抗剪强度的试验研究	165
附录 7	筒压法检测评定砌筑砂浆强度的研究和应用	169
附录 8	筒压法检测特细砂砌筑砂浆强度试验的综合分析	178
附录 9	回弹法检测砌筑砂浆强度试验研究	186

第 1 章 概述

1.1 砌体结构的特点及应用状况

将砖、石块、混凝土砌块及土坯等各种块体，用砂浆、黏土浆等通过人工砌筑而组成的一种组合体，称为砌体，也称砌体构件，如砌块墙、砖柱等。以砌体（或砌体构件）为主制作的各种结构叫作砌体结构。根据主要使用的块材类别，砌体结构可分为砖结构、石结构和砌块结构等；根据是否使用钢筋，砌体构件还可分为无筋砌体结构和配筋砌体结构等，一般亦将以砌体结构为主的工程称为砌体工程。相对于混凝土结构和钢结构，砌体结构材料强度较低，特别是抗拉和抗剪强度很低，因此通常只适合制作以受压为主的构件，如柱子、墙体、基础、拱壳等。

我国在公元前 2000 年就已建造土筑墙结构，东周在建筑中采用的块材，已类似于近代的砖；秦、汉时代的一些石、砖砌体结构至今仍有不少保存完好的；因此，以砖、石、土作为块材的砌体结构在我国已有 2000 多年的历史。例如：古老的万里长城、造型优美的河北赵县的安济桥（隋代）、历史最悠久的北魏时建造的嵩岳寺塔等砌体结构，都是我国土木建筑史上光辉的实例。

石结构在国外，特别是在有悠久文化历史的地区也早有应用。例如，保存至今的古埃及的金字塔、古罗马的废墟（大量石结构）、被维苏威火山吞没的庞贝城、伊斯坦布尔拜占庭时代的宫廷和庙宇等都是宏伟和历史悠久的砌体结构。

尽管我国砌体结构历史十分悠久，但直到新中国成立前，除用于城墙、佛塔、桥梁以及地下工程外，在房屋方面也多数仅为 2~3 层的结构。4 层以上往往采用钢筋混凝土骨架填充墙，或外墙承重、内加钢筋混凝土梁柱的结构。

新中国成立以后，砌体结构的潜力得到发挥。在非地震区墙体厚度为 240mm 的砌体房屋造到了 6 层，加厚以后可以造到了 7 层或 8 层；在地震区用砖建造的房屋也达 6 层或 7 层。砌体结构不仅用于各类民用房屋，在工业建筑中也大量采用，其不仅作为承重结构，也用作围护结构。砌体结构一度占我国墙体工程的 90%，占民用建筑主体工程的 80% 以上。

特种砌体结构，诸如水池、烟囱、坝、水槽、料仓等，新中国成立后都在广泛地建造。

20 世纪 80 年代以后，由于砌筑劳动强度大、不利于工业化施工、黏土砖存在与农业争地等问题，砌体的使用受到政策性限制。随着墙体材料改革的深入开展，其他墙材（如各种墙板、组合墙体……）结构逐渐增多。但砌体结构仍然是主要结构类型之一。

砌体结构在我国获得了如此广泛的应用，与这种建筑材料所具有的下列优点分不开：

（1）可以就地取材：从块材而言，土坯、天然石、蒸养灰砂砖块的砂、焙烧黏土砖块的黏土等在自然界都大量存在；至于粉煤灰砖等还具有利用工业废料的优点。对砂浆而言，石灰、水泥、黄砂、黏土都可以就近或就地取得。因此，不仅在大中小城市可以生产

块材，在农村也能自行制造多种块材。

(2) 具有良好的性能：耐火、保温、隔声、抗腐蚀性能均较佳，有较好的大气稳定性。

(3) 与其他结构相比：砌体结构具有承重和围护的双重功能；施工也比较简便；节约木材、钢材和水泥。

同时，砌体结构也存在着以下的弱点：

(1) 由于砌体强度较低，作为承重结构势必截面尺寸较大，这样自重也大。自重大既造成运输量大，而且在地震动作用下惯性力也大，即对抗震不利。

(2) 块材和灰浆间的黏结力较小，因而砌体的抗拉、抗弯和抗剪强度也比较低。因而，在地震动作用下，砌体抗震能力较差。

1.2 砌体工程现场检测的目的和意义

我国是一个多自然灾害的国家。地震、火灾等自然灾害，对建筑物均造成不同程度的损坏，尤其是地震曾对砌体工程造成过大面积的严重损坏。唐山、海城、汶川地震造成的损失均相当惨重。

地震是一种不分国界的全球性自然灾害，它是迄今具有巨大潜能和最大危险性的灾害。近百年来，全世界各国因地震灾害死亡的人数达 300 万左右，占全部自然灾害死亡总数的 58%。我国现在 46% 的城市和许多重大工程设施分布在地震带上，有 2/3 的大城市处于地震区，200 余个大城市位于 M7 级以上地区，20 个百万以上人口的特大城市甚至位于地震烈度为 8 度的高强地震区（北京、天津、兰州、太原等）。

地震发生前，需要对建筑物抗震性能鉴定评估；地震发生后，需要对建筑物损坏情况进行评估；地震灾后，需要对受损建筑物进行加固修复。这些均是涉及人们生命财产安全的非常重要的工作。这些鉴定评估、加固修复设计工作均离不开对砌体工程进行现场检测。

我国 20 世纪五六十年代修建的大批工业厂房、公用建筑和民用建筑，已有数十亿平方米进入中老年期。其鉴定维修加固，也已大量提到议事日程上。

随着经济建设的发展，在新建企业的同时还强调对已有企业的技术改造。当前国内外发展生产、提高生产力的重心，部分已从新建企业转移到对已有企业的技术改造，以取得更大的投资效益。技术改造中，往往要求增加房屋高度、增加荷载、增加跨度、增加层数等。据资料统计，改建比新建可节约投资约 40%，缩短工期约 50%，收回投资比新建厂房快 3~4 倍。当然有些要求更高，例如有些改造要求在不停产情况下进行。由于工业生产的高度自动化、高效率、高产值，对结构进行的维修改造，除坚固、适用、耐久外，还有就是较低施工时间、空间的耗费，否则就可能给工业生产带来巨大经济损失，更不要说拆除重建了。同样民用建筑、公共建筑的改造亦日益受到人们的重视，抓好旧房的增层改造，向现有房屋要面积，是一条重要的出路。我国城市现有的房屋中，有 20%~30% 具备增层改造条件，增层改造不仅可节省投资，还可不再征用土地。对缓解日趋紧张的城市用地矛盾也有重要的现实意义。

另外，我国建筑物以每年 20 亿 m² 以上的速度在增加，设计和施工中存在的一些问题，

也会给建筑物留下隐患。

设计人员在设计建筑物或构筑物时，必须面对不定性进行分析，影响建筑结构安全和正常使用的各种因素——材料强度、缺陷、构件的尺寸、安装的偏差、施工的质量和各种作用等，均是随机的，从而风险、不利事件或破坏的概率事实上是不可能避免的，完全正常的设计、施工和使用，在基准使用期内亦可能产生破坏，当然这是按比较小的、人们能接受的概率发生。然而，设计人员的失误——计算错误、数学力学模型选择考虑不周、荷载估计失误、基础不均匀沉降考虑不周、构造不当等，使失效概率大大增加，而更多的是尽管没有发生垮塌但是给使用留下大量隐患，造成结构的先天不足。

结构的先天不足还来源于施工：不严格执行施工规范、不按图施工、偷工减料、使用劣质材料、配合比混乱等。造成上述状况的原因甚多：违章建筑（无规划、无正规设计、无监督…）不断出现，建筑市场的混乱、尤其管理方面存在的种种混乱和违纪、施工队伍的低素质等，正在施工或刚竣工就出现严重质量事故的现象在全国屡见不鲜（约60%的事故就出现在施工阶段或建成尚未使用阶段）。

建筑物的缺陷还来自恶劣的使用环境，如高温、腐蚀（氯离子侵蚀），违章地在结构上任意开孔、挖洞、超载，温湿度变化、环境水冲刷、冻融、风化、碳化……以及由于缺乏建筑物正确的管理、检查、鉴定、维修、保护和加固的常识所造成的对建筑物管理和使用不当，致使不少建筑物出现不应有的早衰。

综上所述，不论是建筑物先天不足，还是对建筑物后天管理不善、使用不当；不论是为抗御灾害所需进行的加固，还是灾后所需进行的修补；不论是为适应新的使用要求而对建筑物实施的改造，还是为建筑物进入中老年期进行正常诊断处理，都需要对建筑物进行鉴定评估，以期对建筑物的可靠性作出科学的评估，都需要对建筑物实施正确的管理维护和改造、加固。然而鉴定的最基础的数据，均需要来自工程现场检查、检测，而现场的检测应有统一的方法和标准。这就是研究现场检测的最终目的和重要的现实意义。

1.3 砌体工程现场检测技术的发展

现场结构检测一直以为生产服务为目的，经常用来验证和鉴定结构的设计与施工质量，为处理工程质量事故和受灾结构提供技术依据，为既有建筑物普查、鉴定以及为其加固或改建提供合理的方案。

现场结构检验由于试验对象明确，大多数都在实际建筑物现场进行试验。这些结构经过试验检测后多数均希望能继续使用，所以这类试验一般都应是非破坏性的，这是结构现场检测的主要特点。

现场试验检测的手段和方法很多，各自的特点和使用条件也不相同。到目前为止，还没有一种统一的方法能针对不同的结构类型和不同的检测目的而提供准确、可靠的数据。所以在选择检测方法、仪表和设备时，应根据建筑物的历史情况和试验目的的要求，按国家有关技术和检测标准，从经济、速度、试验结果的可靠程度和对原有结构可能造成的损坏程度等诸多方面综合比较后确定。

目前，结构的现场试验检测方法主要有现场荷载试验和非破损或微破损或局部可修复破损等几种，而砌体工程的检测主要分为微破损或局部破损，且局部破损是可以修复的检

测两大类，主要用于结构或构件的受力性能测定、结构材料性能和结构缺陷的检测等。非破损和微破损检测是在不破坏整体结构或构件的使用性能的情况下，检测结构的材料力学性能、缺陷损伤和耐久性等参数，以对结构及构件的性能和质量状况作出定量评估。

结构的现场荷载试验能直接提供结构的性能指标与承载力数据，而且准确、可靠。荷载试验分为两类：第一类是结构原位荷载试验，布置荷载和试验结果计算分析时，应符合计算简图并考虑相邻构件的影响；第二类是原型结构分离构件试验即结构解体试验，取样时应注意安全，对结构造成的损伤应尽快修复。构件在试验时的支撑条件与计算简图应一致。现场荷载试验的缺点是费工、费时、费用高。

砌体现场非破损检测技术具有快速、耗资少、对结构和美观的损伤小等优点。十多年来，欧、美国家重新认识并重视砌体结构发展的同时，对其检测技术的研究应用越来越关注且其发展也较为迅速，特别是在古建筑保护和监测方面应用较多。

意大利创造了“扁顶法”测试石建筑砌体的工作应力、强度和弹性模量。至1990年，意大利已用该技术对50余座古建筑进行了检测。目前意大利、法国、英国、美国等国家都在研究这一技术。在我国，湖南大学首先引进并研究了这一方法，将应用范围扩宽至普通砌体结构的抗压强度检测。西安建筑科技大学在此基础上，将施力的扁顶改为自平衡式现场小型压力试验机，机器的耐用性和适用性大为提高，研究了适用条件、测试方法，提出了强度换算的经验公式。

借助于混凝土取芯法测试技术，比利时、法国、意大利、德国将其用于测试砌体强度。

关于强度之外的砌体内部缺陷检测方法，法、意、德、英等国开展了芯孔摄像观测等方法的研究。

在国内，除上述原位轴压法测定砌体抗压强度、扁顶法测定砌体工作应力、抗压强度和弹性模量外，尚有：冲击法检测硬化砂浆抗压强度；回弹法评定砌筑砂浆抗压强度和砖的抗压强度；筒压法评定砌筑砂浆抗压强度；推出法评定砌筑砂浆抗压强度；拉拔法评定砌筑砂浆抗压强度（本项目为四川省建筑科学研究院与英国建筑科学研究院合作项目）；砂浆片剪切法评定砌筑砂浆抗压强度；点荷法评定砌筑砂浆抗压强度；射钉法评定砌筑砂浆抗压强度；拔出法评定砌筑砂浆抗压强度；弯曲抗拉法评定砌筑砂浆抗压强度；原位单砖双剪法测定砌体沿通缝截面抗剪强度；原位砌体通缝单剪法测定砌体沿通缝截面抗剪强度；取芯法测定砌体沿通缝截面抗剪强度；切制法测定砌体抗压强度；择压法测定砂浆抗压强度……这些成果，大多数通过科研成果鉴定，部分方法还编制了行业标准或地方标准。

我国砌体强度现场检测技术经历了20世纪50年代的启蒙阶段和60~80年代的发展阶段，现在已处于第三个阶段——发展和完善相结合的阶段。一方面要继续研究发展现代的检测和测试新技术，不少单位还在为之努力；另一方面，要着重完善已有的检测方法及对这些方法评估认证。因为：①目前各地使用的砌体强度非破损、局部破损检测方法有10多种，尽管不少成果通过了科研成果鉴定，有的还列入了地方标准，但由于缺乏对其检测精度的统一规定，各种方法的检测精度相距甚远。有的方法精度甚差，根本不能用于可靠性鉴定和事故仲裁。②我国建筑结构的试验方法大多数未进行再现性试验，再现性研究不足，这必然给推广应用带来不利影响。③各种方法均有其一定的适用范围、使用条件，也

有其局限性，需要横向比较各种方法的特点，根据检测的目的、对象和条件，推荐不同的方法。

1993年和2010年，结合国家标准《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315的编制和修订，由编制组组织相关10多家研究单位，对各种检测方法进行统一的考核、验证、研究，取得了以下几项成果。

(1) 通过两次大型的验证性考核，说明组织全国统一考核是非常必要的，考核的试验设计和考核全过程是成功的。尽管全国各有关单位选送的这些方法大多数都通过了各种成果鉴定，多数还是省、部级鉴定，但考核中还是发现了诸多问题，如有的设备不过关，不能满足测试要求；有的方法，在研究过程中遗漏了重要影响因素，造成数据反常；有的方法，无法区分砂浆强度等级的高低而造成误判；有的方法，可操作性差，有的对构件损伤过大等。更为重要的是，通过考核，在同一条件下，比较了各种方法的测试结果与标准试件试验值的误差。结果表明，各种方法的误差相差甚远，一些方法目前还不能用于砌体强度的现场检测。

(2) 在分析过程中，结合各种方法存在的问题，分别与各研究单位一道深化了研究工作，提高了这些方法的研究水平和实际检测水平。

(3) 在考核和深化研究的基础上确认：轴压法、扁顶法、砌体通缝单剪法、单砖双剪法、推出法、筒压法、砂浆片剪法、回弹法、点荷法、砂浆片局压法（即行业标准《择压法检测砌筑砂浆抗压强度技术规程》JGJ/T 234-2011中的择压法）、切制抗压试件法、烧结砖回弹法等10多种方法，各方面均较符合现场测强要求；对各种方法的优缺点、应用范围、制约条件等均作了解析，并列表概括，可供使用者根据不同的目的和使用的环境条件选择使用。在此基础上，将这些方法列入了《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315-2011。

(4) 推荐的上述方法可以满足我国工程建设对砌体强度现场检测的需要，不论是古建筑还是现代建筑，不论是已有建筑还是正在施工的建筑，均可从中选到一种或数种适宜的检测方法。

1.4 砌体工程现场检测技术适用范围和特点

砌体工程的现场检测主要应用于以下几个阶段。

1) 建筑物施工验收阶段。

一般来讲，对新建工程在施工验收阶段检测、评定砂浆和块体的强度，应按现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《砌体基本力学性能试验方法标准》GB/T 50129等执行；当遇到下列情况之一时，才按本节的方法检测和推定砂浆、块体或砌体的强度：

- (1) 砂浆试块缺乏代表性或试件数量不足；
- (2) 对砂浆试块的试验结果有怀疑或争议，需要确定实际的砌体抗压、抗剪强度；
- (3) 发生工程事故，或对施工质量有怀疑和争议，需要进一步分析砖、砂浆和砌体的强度。

2) 砌体工程使用阶段。

已建砌体工程，在进行下列可靠性鉴定时，应按本标准检测和推定砂浆和砖的强度或

第 1 章 概述

砖砌体的工作应力、弹性模量和强度：

- (1) 静力安全鉴定及危房鉴定或其他应急鉴定；
- (2) 抗震鉴定；
- (3) 大修前的可靠性鉴定；
- (4) 房屋改变用途、改建、加层或扩建前的专门鉴定。

本书介绍的 10 余种方法，它仅适用于推定现场砂浆强度、砌体的工作应力、弹性模量和抗压和抗剪强度等物理力学指标。这些参数基本上能满足砌体工程上述阶段的各种需要，每种检测方法的特点、用途和限制条件将在第 2 章中详细论述。

第 2 章 砌体工程现场检测基本规定

2.1 现场检测基本要求

2.1.1 砌体工程现场检测技术适用范围分类

由于砌体结构本身固有的一些特性，它大量使用地方建筑材料，其质量参差不齐，鱼目混杂；建造过程中主要由手工操作，工人技术水平高低不一，操作常出现不规范行为，从而导致砌体结构建筑物的质量问题，甚至是质量事故。在《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2001 中对于建筑工程质量不符合要求时，有如下规定：①经返工重做或更换器具、设备的检验批，应重新进行验收；②经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收；③经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求、但经原设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收；④经返修或加固处理的分项、分部工程，虽然改变外形尺寸但仍能满足安全使用要求，可按技术处理方案和协商文件进行验收。本条规定中的第②和第③款内容均涉及对实体结构的现场检测。在《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203-2011 关于砂浆的验收中规定，当施工中或验收时出现下列情况，可采用现场检验方法对砂浆或砌体强度进行实体检测，并判定其强度：①砂浆试块缺乏代表性或试块数量不足；②对砂浆试块的试验结果有怀疑或有争议；③砂浆试块的试验结果，不能满足设计要求；④发生工程事故，需要进一步分析事故原因。因此，关于新建砌体结构工程验收的标准规范中均涉及砌体工程现场检测的内容和要求。

新中国成立之后，经过 3 年的经济恢复，从 1953 年开始进行大规模的城市建设、住宅建设和公共建筑建设，建造了大量的砌体结构房屋。近几年来，随着城市化进程的加快，房屋建设规模不断扩大，其中也有大量的砌体结构工程。随着时间的推移，大量的砌体结构房屋进入老龄化，需要对其进行可靠性鉴定，鉴定中必不可少的一项工作则是对相关的参数进行检测。同时，在一些砌体结构古建筑和历史建筑的保护工作中，也有对其进行检测以得到相关参数供保护研究使用的要求。因此，对既有砌体结构也存在需要进行检测的需求。

基于以上描述的具体情况，对于新建砌体工程和既有砌体工程的检测，在《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315-2011 中分别作出规定：

对新建砌体工程，检验和评定砌筑砂浆或砖、砖砌体的强度，应按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《砌体基本力学性能试验方法标准》GB/T 50129 等的有关规定执行；当遇到下列情况之一时，应按本标准检测和推定砌筑砂浆或砖、砖砌体

的强度：①砂浆试块缺乏代表性或试块数量不足；②对砖强度或砂浆试块的检验结果有怀疑或争议，需要确定实际的砌体抗压、抗剪强度；③发生工程事故或对施工质量有怀疑和争议，需要进一步分析砖、砂浆和砌体的强度。

对既有砌体工程，在进行下列鉴定时，应按本标准检测和推定砂浆强度、砖的强度或砌体的工作应力、弹性模量和强度：①安全鉴定、危房鉴定及其他应急鉴定；②抗震鉴定；③大修前的可靠性鉴定；④房屋改变用途、改建、加层或扩建前的专门鉴定。

为保证砌体工程现场检测的数据科学、公正、准确、可靠，主要从人员、设备、方法、环境等几方面进行控制。

2.1.2 检测机构

对于房屋建筑与市政工程质量检测机构的资质，国务院行政法规《建设工程质量管理条例》作了原则规定。不少省级人民代表大会或其常务委员会制定的地方法规或省级人民政府规章，对本省的建设工程质量检测机构的资质管理作了具体规定，如《重庆市建筑管理条例》第四十三条规定：“从事建筑工质量检测工作的建筑工程质量检测机构，应经市人民政府建设行政主管部门审查批准，并经市技术监督行政主管部门计量认证合格。”又如上海市人民政府发布的《上海市建设工程质量监督管理办法》第十三条规定：“建设工程质量检测单位（以下简称检测单位）应当经建设部、市建委、市技术监督局或者建设部、市建委、市技术监督局授权的机构进行资质审核合格后，方可承担建设工程的质量检测任务。”在《四川省建设工程质量检测管理规定》第二条也作出规定：“凡在四川省行政区域内从事建设工程质量检测活动、从事建设工程质量检测的机构，必须取得省级以上建设行政主管部门颁发的工程质量检测资质证书并通过省级以上质量技术监督部门计量认证，在资质许可范围内从事检测工作。”为了规范房屋建筑和市政基础设施工程质量检测技术管理工作，在2011年4月2日由国家住房和城乡建设部与国家质量监督检验检疫总局联合发布了国家标准《房屋建筑和市政基础设施工程质量检测技术管理规范》GB 50618-2011。在这本规范中，对检测机构应具备的资质、应承担的责任、应配备的人员、设备以及应建立的技术管理体系等都作了明确的规定。关于检测机构的基本规定主要包括：建设工程质量检测机构（以下简称检测机构）应取得建设主管部门颁发的相应资质证书；检测机构必须在技术能力和资质规定范围内开展检测工作（强制性条文）；检测机构应对出具的检测报告的真实性、准确性负责（强制性条文）；检测机构应建立完善的管理体系，并增强纠错能力和持续改进能力；检测机构应配备能满足所开展检测项目要求的检测人员（强制性条文）；检测机构应配备能满足所开展检测项目要求的检测设备（强制性条文）；检测机构应建立检测档案及日常检测资料管理制度等。在住房和城乡建设部科研课题《房屋建筑和市政基础设施工程质量检测机构资质标准》（征求意见稿）中，对检测机构的等级标准（注册资本金、人员、检测用房、成立年限、科研能力、检测对象、检测项目、仪器设备等）、资质审核程序、资质的使用等均作了较为详细的规定。

2.1.3 检测人员

检测机构水平的高低很大程度上取决于人员素质，因此检测机构的各个岗位应配备合适的人员，应根据各个岗位的任职条件，从人员的专业知识、从事所在岗位的工作经验、