

建设工程质量 检测鉴定实例及应用指南

王文明 著

中国建筑工业出版社

建设工程质量 检测鉴定实例及应用指南

王文明 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建设工程质量检测鉴定实例及应用指南/王文明著.

北京: 中国建筑工业出版社, 2008

ISBN 978-7-112-09779-1

I. 建… II. 王… III. 建设工程-质量检验-指南

IV. TU712-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 189126 号

本书从介绍工程检测鉴定实例入手, 力求把相应检测鉴定技术标准与工程质量事故的原因分析及处理对策融为一体, 以突出实用性。同时, 对检测鉴定技术标准、主要检测仪器设备操作规程、常见检测项目及有关规定、试验记录与试验报告格式等进行了系统的阐述, 以突出应用过程的指导性。

本书可供建筑工程、道路桥梁桥涵工程、水利水电工程、工业厂房工程、油田工程、机场工程等各类建设工程方面的检测单位和试验室使用; 也可作为上述各类建设工程方面的检测试验培训教材, 使从事工程检测鉴定工作以及相关方面的人员快速掌握检测鉴定要领, 提升检测人员专业素质和检测鉴定技术水平; 本书还可供各类工程建设、设计、施工、监理、工程质量监督和质量管理人员以及相关高等院校工程质量检测鉴定教学参考使用。

责任编辑: 石枫华 姚荣华

责任设计: 赵明霞

责任校对: 安 东 刘 钰

建设工程质量检测 鉴定实例及应用指南 王文明 著

*

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

北京天成排版公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 42 $\frac{1}{4}$ 字数: 1022 千字

2008 年 4 月第一版 2008 年 4 月第一次印刷

印数: 1—2500 册 定价: 95.00 元

ISBN 978-7-112-09779-1

(16443)

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)

序

混凝土是当代建设工程中最主要的结构材料之一，它的质量直接关系到工程结构或构件的安全，也是关系国家建设和社会经济发展的大事，与广大民众的工作生活息息相关，因此一直受到有关领导部门的高度重视。

采用无损检测混凝土质量方法是在不影响结构或构件受力性能或其他使用功能的前提下，直接评估和鉴定混凝土质量，它既适于建设工程施工过程中混凝土质量的检测，又适于工程的竣工验收和建筑物使用期间混凝土质量检测鉴定。由于混凝土无损检测技术具有直接、快速、灵活、重复、可靠、经济等优点，已成为建设工程中一项自成体系的测试技术，已在我国工业与民用建筑、公(铁)路桥梁桥涵、水利水电工程等方面得到了日益广泛的应用。

工程质量检测鉴定是一项技术性很强的工作。为了适应建设工程技术的迅速发展，提高工程质量检测鉴定技术水平和人员素质，加强工程质量检测鉴定标准规程的宣传贯彻，保证检测鉴定工作质量和工程质量。《建设工程质量检测鉴定实例及应用指南》一书的出版，为从事建设工程质量检测鉴定工作以及相关人士提供了重要参考文献，是检测人员的良师益友。



2006年6月

前 言

由于设计、施工、原材料，或是管理、使用、自然灾害等各种因素引发的质量事故，或是工程交付使用若干年限后出现的不同程度老化或损伤，或是对缺少相关质保资料的历史遗留工程需补办有关房产手续，或是由于以往使用功能不全或不便所进行的移位、改建、扩建、加固、加层等平移及抗震加固改造，或是对现行在建工程各道工序的质量控制。凡此种种，出于对质量安全或使用性能方面的考虑，或是向法院、工商、物价、建设等相关部门提供相应决策和处理依据，均须进行有关质量检测鉴定工作。因此，为确保检测鉴定工作的科学、准确、及时和有效，提高有关检测人员的专业素质和工作水平，加强检测鉴定技术理论的研究与实践应用的有机结合，并不断总结完善检测鉴定技术体系，已成为当务之急。

在建设工程蓬勃发展的今天，我们可以看到许许多多有关工程建设方面的书籍，但主要集中在工程材料、设计、施工、监理、造价等方面，而对于检测鉴定方面的书籍却是少之又少，而且仅仅基于某一行业、某一方面或某一方面的某一项。从事建设工程质量检测鉴定工作方面的人员较难找到全面便捷的方法和途径，去解决实际工作中遇到的各类工程质量问题。

《建设工程质量检测鉴定实例及应用指南》是一本涵盖建筑工程、道路桥梁桥涵工程、水利水电工程、工业厂房工程、油田工程、机场工程等各类建设工程方面的综合性检测鉴定实例及应用指南书籍。本书采用图文并茂，直观明了的方式，对相应检测鉴定实例加以翔实介绍。全书共有近 200 张照(图)片和 300 余张试验检测表格以及行业相关管理办法等附录，便于相关人员借鉴和参考利用。同时每一实例前的“关键词”，可以方便从事检测鉴定工作以及相关方面人员快速了解其核心内容。

本书旨在介绍对各类工程项目及结构构件(包括建材产品)进行质量检测鉴定的方法和标准，力求把相应检测鉴定技术标准与工程质量事故的原因分析及处理对策融为一体，使工程质量检测鉴定工作相关方面人员对质量检测鉴定有一个深层次的认识，并能尽快运用于实践，快速提升质量检测鉴定人员专业素质和检测鉴定技术水平。

本书适用于建筑、道路桥梁(桥涵)、水利水电、工业厂房、油田工程、机场工程等各类建设工程方面的检测单位和试验室，也可作为建筑、道路桥梁(桥涵)、水利水电、工业厂房、油田工程、机场工程等各类建设工程方面的检测试验培训教材，对试验检测人员和相关技术人员具有很好的指导借鉴应用价值。本书也可供各类工程建设、设计、施工、监理、工程质量监督和质量管理人员以及工程技术类高等院校师生参考使用。

由于作者水平有限，书中难免有纰漏和不妥之处，恳请从事建设工程质量检测鉴定工作的专家学者以及相关方面的人员批评指正。



2006 年 5 月

目 录

上篇 建设工程质量检测鉴定实例

1 建筑工程类	2
1.1 多层砖混结构住宅楼严重开裂事故的分析 and 处理	2
1.2 关于某住宅小区抹灰砂浆质量问题的检测分析	5
1.3 某底商住宅楼结构实体检测鉴定	7
1.4 关于某综合楼遭受火灾后结构安全性的鉴定	8
1.5 关于某私人住宅房屋裂缝成因的分析鉴定及处理建议	13
1.6 某农场商业用房地基与基础土质及甘草污水化学分析	17
1.7 某商住楼结构实体质量的检测鉴定	21
1.8 某部队标校塔 7 号建筑物承台混凝土强度检测鉴定	23
1.9 某大厦屋面梁可靠性鉴定分析	25
1.10 某私人房屋遭受火灾后结构安全性鉴定	30
1.11 关于某储蓄所基础质量鉴定	34
1.12 某综合楼现浇楼梯现场原位结构性能检测	36
1.13 施工不当引发房屋墙体严重开裂的事故鉴定	37
1.14 关于艾比尼亚孜等 6 户民宅质量安全鉴定	39
1.15 某职工活动中心工程质量安全性鉴定	42
1.16 关于某办公楼夹层改造工程质量检测鉴定	45
1.17 关于某康体水疗会所沉陷开裂原因分析	51
1.18 关于某商品房工程质量检测鉴定	53
2 道路桥梁(涵)工程类	60
2.1 中-巴(中国-巴基斯坦)公路喀-红段(喀什-红其拉甫口岸) 某桥桥台混凝土强度质量鉴定	60
2.2 巴仑台列车脱轨事故现场轨枕混凝土质量鉴定	64
2.3 赛里木湖环湖公路第一合同段盖板涵混凝土强度质量鉴定	66
2.4 和-库高速公路 K371+900 库台左墙身混凝土强度质量鉴定	68
2.5 国道 218 线新源-库尔勒公路改建工程桥涵盖板质量安全危害的鉴定	69
2.6 赛里木湖环湖公路第二合同段盖板涵混凝土强度检测鉴定	72
2.7 奎-赛高等级公路古尔图大桥盖梁混凝土强度质量鉴定	75
2.8 和田玉龙喀什河老桥灌缝混凝土强度检测鉴定	77
2.9 赛里木湖环湖公路第三合同段盖板涵混凝土强度质量鉴定	79

2.10	霍拉沟红柱石矿专用道路涵洞裂缝鉴定分析	80
2.11	赛里木湖环湖公路第四合同段盖板涵混凝土强度检测鉴定	82
2.12	塔河油田防洪工程 5 号桥桥板裂缝质量鉴定	85
3	水利水电工程类	88
3.1	某大型泵站工程主厂房底板混凝土质量鉴定	88
3.2	国电察汗乌苏水电站桥墩混凝土强度鉴定	89
3.3	博斯腾湖东泵站输水干渠工程 0+575 处交通桥 T 形梁梁身裂缝的分析鉴定	91
3.4	关于库塔干渠总干渠改线工程 0+148 处墩帽梁质量鉴定	93
3.5	博斯腾湖东泵站输水干渠工程 GD2+105 处 T 形梁梁身裂缝的分析鉴定	95
3.6	孔雀河疏竣工程塔什店运煤桥改扩建工程 T 形梁质量鉴定	97
3.7	博斯腾湖东泵站输水干渠工程 20+223 处 T 形梁梁身裂缝的分析鉴定	101
3.8	关于某水库除险加固工程质量检测鉴定	103
4	工业厂房工程类	106
4.1	某制药厂钢筋混凝土罐破损情况检测分析	106
4.2	某化肥厂冷却塔塔下水池裂缝鉴定分析	110
4.3	某造纸厂洗漂选工段屋面梁质量鉴定	113
4.4	某面粉厂立式圆筒储罐结构实体质量鉴定	115
4.5	“西气东输”工程源头克拉 2 气田地面工程混凝土强度检测分析	116
4.6	某影剧院舞台改造工程质量检测鉴定	118
5	机场工程类	125
5.1	混凝土黑斑成因分析引发对石子氯盐检测的思考和建议	125
5.2	从机场道面混凝土浅谈对氯盐问题的再思考	134
6	应用研究类	139
6.1	回弹-钻芯法在混凝土质量鉴定中的应用与研究	139
6.2	对《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ/T 23—2001)的应用与理解	143
6.3	巴州科技服务楼的工程整体平移技术	146
6.4	轻集料混凝土小型空心砌块质量问题分析及对策研究	149
6.5	普通混凝土配合比设计的几点经验	151
6.6	控制砌筑砂浆质量的基本方法和技巧	154
6.7	关于《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程》 CECS 02: (征求意见稿)的建议	157
6.8	聚乙烯土工膜在基础防渗中的施工应用	158
6.9	钢材产品检验技术的应用研究	160
6.10	装配式冷轧扭钢筋陶粒混凝土房屋楼板设计初步研究	164
6.11	室内环境检测的现状 & 发展	166
6.12	建立高强混凝土强度回弹曲线的试验研究	170

6.13 工程质量检测领域及检测实验室的现状分析与思考及建议 172

6.14 对公路工程试验检测鉴定有关问题的解释与建议 175

6.15 影响建筑工程结构性能的裂缝成因分析及防治措施 178

下篇 建设工程质量检测鉴定应用指南

7 现行主要建设工程检测鉴定技术标准 182

7.1 工程技术标准体系的分类 182

7.2 现行主要国家行业检测技术标准 183

8 常用检测鉴定仪器设备操作规程 195

8.1 工程材料检测类仪器设备操作规程 195

8.2 结构(构件)安全无损检测类仪器设备操作规程 220

8.3 建(构)筑物环保节能性能检测类仪器设备操作规程 256

9 常用检测鉴定项目及有关规定 267

9.1 建筑材料类..... 267

9.2 地基道路水利类 294

9.3 结构构件与结构实体类 307

10 常用检测鉴定、试验记录及报告的通用格式 320

10.1 建筑材料及水泥混凝土工程 320

10.2 道路工程 460

10.3 建筑防水工程 582

10.4 建筑物配件及民用建筑室内环境..... 606

10.5 检测鉴定报告封面及鉴定报告行文(A4) 622

附录 A 全国统一回弹曲线及修正表 625

附录 B 芯样混凝土强度的计算及强度换算系数 633

附录 C 常用胶粘剂物理力学性能 634

附录 D 钢筋、混凝土的物理力学性能 637

附录 E 三种特殊混凝土及其施工工艺 640

附录 F 实验室和检查机构相关管理办法 653

参考文献 665

上 篇

建设工程质量检测鉴定实例

1 建筑工程类

1.1 多层砖混结构住宅楼严重开裂事故的分析 and 处理

关键词 裂缝质保资料核查 混凝土及砂浆强度 不均匀沉降 工程地质勘察

1.1.1 案例背景

某县统建住宅楼，共 4 个单元和地下室。上部为 5 层砖混结构，东西方向长约 40m，南北宽约 8m，层高约 2.8m，建筑面积约 2000m²。除卫生间、客厅为整体现浇外，其余房间均为预应力混凝土空心板。每层设圈梁，混凝土强度等级为 C20。顶层为 M2.5 混合砂浆、MU7.5 红砖，其余各层为 M5.0 水泥混合砂浆、MU7.5 红砖砌筑 370 外墙、240 内墙。该楼于 1995 年 5 月施工，并于年底竣工验收后投入使用。1997 年初发现墙面有少量裂纹，随后逐渐发展为裂缝，且日渐增多增大。至 2000 年 3 月裂缝发展到严重阶段，已达数百条，较大缝宽基本在 12mm 以上，局部最大达 20~30mm，居民已无法安居。

1.1.2 检测鉴定内容和目的

1. 裂缝的性质、成因及其对房屋造成的危害程度。
2. 裂缝的处理建议。

1.1.3 检测方法 with 检测过程注意事项

1. 周边环境观察及裂缝检测

经实地观察，该楼西邻道路，东连旧楼，南接花池绿化带，北为混凝土地坪。墙体开裂已达数百条，大小不一，主要集中在西单元。在西单元楼梯段有一上下连续贯穿的裂缝，经检测最大缝宽为 18mm，内外纵墙裂缝分布的方位大体对应，严重开裂处缝宽在 12~20mm 不等。西山墙有 3 条水平裂缝，裂缝较小，平均宽度在 2~3mm 之间，圈梁多处有贯穿性裂缝，纵横墙交接处有多处严重拉脱开裂，楼板明显往下滑移，上下错动约 20mm；楼板与墙体结合处有水平裂缝出现，已装修的房间地板砖与楼地面大部分分离，地板砖基本松动，未装修的房间水泥地面明显可见拼接缝多处开裂。

2. 设计、施工、质保资料等核查及混凝土、砂浆强度检测

根据工程周边环境及裂缝分布情况，从设计、施工及质保资料入手进行全方位核查，了解到：圈梁混凝土强度等级为 C20，主筋为 4 根 $\phi 12$ ，从施工记录及混凝土、砂浆试块试验报告来看，检测结果均满足设计要求；对该楼不同部位混凝土、砂浆强度进行分层随机检测，从检测结果来看，除个别地方略低于设计强度等级外基本能满足

规定要求，且从设计图纸上得知，地基容许承载力 $[R]$ 达 120kPa，应该说房屋整体性很好，而且地基承载力较高，完全可以满足正常使用要求，不会引起不均匀沉降，但从裂缝分布特征来看又与不均匀沉降引发的症状相当吻合。为此，着力对地基与基础资料及处理情况进行调查了解。经对地下室混凝土基础及钢筋混凝土圈梁部位开挖后，检测到混凝土基本无强度可言，同时发现混凝土已严重腐蚀，由于地下水位较高，基础混凝土基本处于地下水的浸泡之中。从设计施工及质保资料来看，各环节均有正常的校审程序和隐蔽记录，原材料检验及混凝土、砂浆试块报告基本符合规范及设计要求，但对有关该楼的工程地质勘察报告却一直未见。经进一步了解确认，该房屋设计时根本就未做工程地质勘察，建设方为节约此勘察经费，委托设计单位参考附近的房屋工程地质勘察资料来确定地基容许承载力 $[R]$ 。据施工方介绍，当初地基开槽后发现东西两边地基土情况并不一致，东端三单元的地基土为较坚硬的砂砾层，西单元地基土一大半为粉砂层，局部为粉质黏土。东端三单元较坚硬未做任何技术处理，西单元较松软且土质较差进行了约 50cm 厚的换填土处理，换填土采于天然戈壁并进行了打夯处理。但如此较大面积的换填土处理采用的是小型蛙式打夯机，而且未做击实试验和回填土密实度检测，仅凭个别技术人员盲目的个人感觉作为报验依据直接进入了下一道工序。究竟西单元软弱地基土有多厚，容许承载力有多大，回填土密实度能否满足地基容许承载力设计要求，均无从保证。

1.1.4 检测结果与分析

根据施工方对事故发生后房屋的标高复核情况，大体可得到大致均等三个部位的沉降量(以东单元东端为参考)分别为 157mm、129mm、28mm，通过计算斜率分别为 11.80‰、9.70‰、2.09‰，由于东中部位斜率极为相近，可将其变形看作大致的直线形状，同时相应的变形谐调力也可视为直线分布。近似地将该楼看作一个弹性体，视外纵墙为 1 根长 40m，嵌固区 13.4m，悬臂区 26.6m、高 17.8m、宽 0.37m 的悬挑梁。在西端最大值为 q_m 的三角形的荷载作用下的弯曲。变形和内力分析示意图如图 1.1-1。

分析可得最大挠度为 129mm，根据悬臂梁在三角形荷载作用下的最大挠度公式(1.1-1)：

$$\Delta S_{\max} = \frac{11q_m a^4}{120EJ} \tag{1.1-1}$$

$$\text{则：} q_m = \frac{120EJ}{11a^4} \Delta S_{\max}$$

由 M2.5 混合砂浆，MU7.5 砖砌体可得 $E=700 \times 2.2=1540\text{MPa}$ 。惯性矩的选取，根据最不利因素以纵墙设窗的部位为最薄弱处，则 $J=6.2 \times 10^{13}\text{mm}^4$ 。因此：

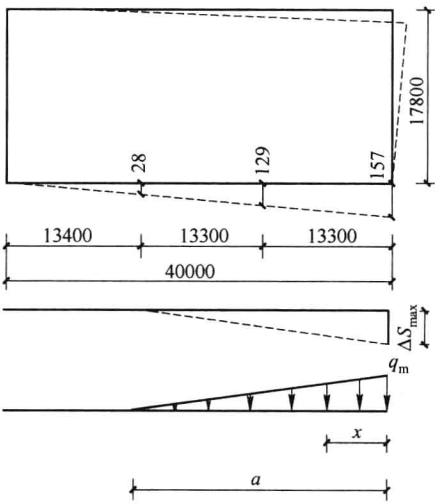


图 1.1-1 变形和内力分析示意图
(单位：mm)

$$q_m = \frac{120EJ}{11a^4} \Delta S_{\max} = \frac{120 \times 1540 \times 6.2 \times 10^{13}}{11 \times 26600^4} \times 129 = 268 \text{ N/mm}$$

$$M_{\max} = -\frac{q_m a^2}{3} = -\frac{268 \times 26600^2}{3} = -6.32 \times 10^{10} \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma_{\max} = -\frac{M_{\max}}{J} \cdot \frac{h}{2} = -\frac{-6.32 \times 10^{10}}{6.2 \times 10^{13}} \times \frac{17800}{2} = 9.1 \text{ MPa}$$

而 $\sigma_{\max}$ 为将房屋按弹性体计算出的最大应力值, 而实际发生的最大应力应乘以松弛系数 β 。根据沉降快慢情况, β 可在 0.3~1.0 范围内取值。一般来说, 突发性沉降 β 值取 1.0, 施工期间发生沉降可取 0.5, 沉降在竣工后数月发生 β 可取 0.3。因此该楼的实际最大应力 $\sigma'_{\max} = 0.3 \times \sigma_{\max} = 0.3 \times 9.1 = 3.0 \text{ (MPa)}$, 此应力发生在 $\sigma'_{\max} > f_{c, \text{cra}}$ (混凝土抗裂强度) 或 $\sigma'_{\max} > f_{\text{mtm}}$ (砖砌体弯曲抗拉强度) 时, 圈梁或砖砌体将发生开裂。由以上计算结果我们不难看出 $\sigma'_{\max} > f_{c, \text{cra}}$ (1.6 MPa)、 $\sigma'_{\max} > f_{\text{mtm}}$ (0.4 MPa), 所以该住宅楼严重开裂。同理我们也可对东单元未开裂作出验算:

据 $M_x = \frac{q_m x}{6} \left(3 - \frac{x}{a} \right)$, 令 $x = 11000 \text{ mm}$, 则:

$$M_x = \frac{268 \times 11000}{6} \times \left(3 - \frac{11000}{26600} \right) = 1.40 \times 10^{10} \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$\sigma'_{\max} = 0.3 \times \frac{M_x}{J} \times \frac{h}{2} = 0.3 \times \frac{1.40 \times 10^{10}}{6.2 \times 10^{13}} \times \frac{17800}{2} = 0.6 \text{ MPa}$$

因为 f_{mtm} (砌体) $< \sigma'_{\max} < f_{c, \text{cra}}$ (混凝土), 所以东单元圈梁未裂。

1.1.5 结论

1. 由于建设方的盲目节约资金以及设计的不尊重实际、不遵循设计原则, 错误地参考了附近地质资料, 还有施工管理的不完善、不科学导致了个别人的主观臆断, 从而导致了地基与基础处理的不规范, 最终引发了地基的不均匀沉降。

2. 由于该楼紧接南边山墙处的后院为花池绿化带, 绿化带中钻有一井, 并由该井泵水进行长期不定时的滥灌, 使绿化带饱和水不断通过地表往山墙及基础渗透, 加之水位随季节温度的变化而不断变化, 进一步加速了地下水的流动而加剧了西部地基的软化以至混凝土的腐蚀。从而导致了严重的不均匀沉降。

3. 鉴于事故现状, 建议按以下方法处理:

(1) 对原有地基和基础进行扩宽加固处理, 以调整地基附加应力, 增强建筑物的刚度和整体性, 防止不均匀沉降的继续发展;

(2) 对后院绿化带与山墙连接处做深层防渗挡土墙, 以防水分继续渗透造成地基土的软化和基础混凝土的腐蚀;

(3) 在进行地基加固处理和防渗挡土墙之后, 将该楼所有裂缝进行封闭处理。

4. 这类问题提供的经验教训主要有 3 点:

(1) 地基和基础对建筑工程质量至关重要, 因此在进行设计前, 工程地质勘察必不可少, 绝不能轻易地以附近工程地质资料为依据, 而应以建筑物场地实际工程勘察资料为准。

(2) 加强技术交底,完善施工管理程序,以回填土不做击实试验和密实度检测引以为戒,在工程技术的各个环节均应尊重科学数据,杜绝无技术交底、无技术把关程序,盲目以个人经验感觉作为报验依据的现象。

(3) 在规划设计时应严格遵循相关设计规程,将绿化带置于距房屋至少 3.5m 以外,并加砌深层防渗挡土墙以防水分渗透造成的破坏。

1.2 关于某住宅小区抹灰砂浆质量问题的检测分析

关键词 住宅小区 抹灰砂浆 检测分析

1.2.1 案例背景

某建筑公司正在施工中的某住宅小区 8 号~13 号楼,开工于 2000 年 9 月,2001 年 5 月开始进行抹灰工程,抹灰砂浆在施工 1 个多月后,相继出现不同程度的墙面、天棚空鼓、裂缝、脱落、墙面爆灰等现象。施工单位将质量事故责任归摺于某物资供应公司的水泥。受该物资供应公司委托,于 2001 年 6 月 25 日~7 月 2 日,对该住宅小区 8 号~13 号楼抹灰砂浆进行了全面仔细的调查检测分析。

1.2.2 检测鉴定内容和目的

对抹灰砂浆质量事故的原因进行了分析判断,为事故的责任划分提供明确依据。

1.2.3 检测方法 with 检测过程注意事项

1. 经现场调查,事故具体体现在以下 3 个方面:

(1) 内墙抹灰砂浆分内、外两层,色差明显,里层颜色较外层要深,里层砂浆硬度明显高于外层砂浆。

(2) 对外层砂浆经手捏无强度,经刮开观察,砂浆内有许多白点。

(3) 对外墙水泥观测颜色呈现灰白色,且手捏砂浆无强度。

2. 鉴于事故具体现状拟初步确定了以下 4 种分析方案:

(1) 对可能由于水泥的质量问题引起该事故的情况,对水泥进行初凝、终凝、安定性、强度及化学成分分析。用于判定该水泥产品本身是否合格。

(2) 对可能由于砂子所含易溶盐过高的问题引起该事故的情况,在现场分别随机抽取部分内墙混合砂浆、外墙水泥砂浆进行易溶盐测定。用于判定该砂子易溶盐含量是否引起盐胀破坏。

(3) 对可能由于抹灰砂浆养护问题引起该事故的情况,在现场选取了 3 处作了标记重新养护,作为砂浆强度的比对试验。

(4) 对可能由于抹灰砂浆现场施工配合比问题引起该事故的情况,通过抽取现场原材料制作抹灰砂浆设计配合比试件,与墙面实际抹灰砂浆的颜色、水泥剂量作对比验证。

1.2.4 检测结果与分析

抹灰砂浆所用某水泥厂的 32.5R 水泥, 编号为 2001.4.20F18。实测初凝时间为 85min, 终凝时间为 205min, 细度和体积安定性合格, 化学成分分析均符合要求。3d 抗压强度 18.5MPa, 抗折强度 3.8MPa, 由于鉴定要求的时间紧, 而对水泥强度质量指标是否合格的判定需对其 3(7)d 和 28d 的指标同时评定。因此只有通过预测方法对其 28d 抗压强度做出预测结果。经检测其预测 28d 抗压强度为 34.1MPa, 通过检测所有项目均达到相关质量要求, 因而排除了水泥厂家生产的水泥存在质量问题的可能。

现场抽取内墙混合砂浆, 外墙水泥砂浆进行易溶盐测定含量为 0.5%, 参照相关资料分析, 此含量不会引起盐胀破坏。排除了砂子本身的质量问题。

经重新养护抹灰砂浆仍然手捏无强度, 说明现在养护已无法挽回先前养护不到位引起的强度不够的问题。

用现场原材料制作 1:3 外墙抹灰砂浆, 1:3:9 内墙打底混合砂浆及 1:1:6 内墙面层抹灰砂浆试块各 1 组, 经目测所制试块颜色与相关墙体抹灰砂浆颜色明显不同, 经试压 3d 强度分别达到 13.1MPa、3.0MPa、5.5MPa, 经按设计图纸标注的外墙抹灰砂浆配合比例为 1:3 试配的水泥砂浆进行水泥剂量测试, 与在现场随机抽取的外墙水泥砂浆进行水泥剂量测试对比分析, 前者实测水泥剂量值为 24.2%, 而现场所取外墙水泥砂浆, 结果值仅为 17.5%, 且目测内含石灰膏, 意味着此结果值为石灰膏与水泥的合量, 因此实测水泥剂量值要小于水泥剂量 17.5%。远小于设计可能达到的技术指标。可以断定存在偷工减料的事实。

无技术交底和施工日志, 对设计遗漏的外墙砂浆配合比亦无图纸会审记录, 这说明施工质量管理体系不健全, 或是施工现场质量技术管理不到位。在现场还发现进行砂浆配合比配制过程根本未进行过磅计量。对现场技术人员的施工配比调查中居然没有人能说清施工配合比的实际配方。因此我们推断基层施工水平和质量肯定有问题。可能由于基层清扫不干净, 浇水湿润不透。导致砂浆失水太快, 抑或抹灰砂浆施工后未经悉心养护或养护不良, 造成砂浆严重脱水。导致抹灰砂浆空鼓、脱落。

1.2.5 结论

由于无法完全了解现场施工的具体情况, 鉴于现场事故的实际情况, 根据各项试验的检测结果进行鉴定分析, 推断 8 号~13 号楼抹灰砂浆不同程度空鼓、脱落、裂缝、爆灰的主要原因有以下 3 点:

(1) 该施工企业存在人为的偷工减料, 造成施工砂浆配合比严重不当, 水泥用量远远低于设计配合比要求。因此实际强度无法满足设计要求。导致抹灰砂浆强度不够, 造成抹灰层脱落、爆灰现象。

(2) 根据现场检测推断, 在施工中可能存在生石灰粉未经熟化或熟化不够陈伏期就使用的现象, 导致抹灰后继续熟化, 体积膨胀。最终造成抹灰砂浆不同程度空鼓、脱落、裂缝、爆灰。

(3) 施工现场管理不善, 质保体系未建立或不完善, 人员整体素质不高, 质量意识淡薄。

(4) 通用的检测鉴定程序和方法:

① 检查施工企业质量管理体系是否健全到位及有效实施,着重检查技术交底和施工日志是否规范完善,分析判定是否存在人为的偷工减料和技术缺陷。

② 检查现场施工质量及施工工艺过程,依据设计图纸或技术文件制作样品和现场抽取样品按着相关规程进行比对试验,分析鉴定质量事故的具体原因。

1.3 某底商住宅楼结构实体检测鉴定

关键词 结构实体检测 质保资料

1.3.1 案例背景

某底商住宅楼由新疆生产建设兵团农二师蓝天建筑设计院设计,设计图纸工程号为 2002-17。该住宅楼建筑等级为三级,结构类型为底框,抗震设防烈度 7 度,建筑总高度为 18.4m,设计层数为 6 层。建筑总面积为 646.24m²。基础材料墙下为 C15 毛石混凝土,柱基为 C20 钢筋混凝土,下设 C10 素混凝土垫层。地下室及一层混凝土强度等级为 C30,其余为 C20。砂浆强度地下室~3 层为 M7.5。4~5 层为 M5.0。该底商住宅楼施工始于 2003 年 7 月,竣工于 2004 年 10 月,实际施工层数为 5 层。

1.3.2 检测鉴定内容和目的

该底商住宅楼由于某种原因没有进行竣工验收,缺乏必备质保资料。根据委托方要求,需对该底商住宅楼结构实体作出评价,为房产部门办理房产证等相关手续提供可靠的质保资料。

1.3.3 检测方法与检测过程注意事项

经现场调查,该底商住宅楼施工所用钢材为八一钢铁厂生产,水泥为和静天山水泥厂生产,产品有生产厂家的合格证。砂石料由当地供应。

随机对该底商住宅楼抽取回弹测区,参照《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ/T 23—2001),采用 HT225 型回弹仪进行测试,由于柱基已掩埋,开挖难度较大,可供回弹面积小,故参照小构件考虑进行回弹。其余均按正常构件进行回弹测试。

对设计强度为 C30 的地下室及一层部位,由于混凝土强度等级相同,施工工艺相同,施工日期相近,参照回弹规程批检验方式进行了检测。对设计强度为 C20 的部位,按着“混凝土强度等级相同,施工工艺相同,施工日期相近”的原则,按“柱基、2~3 层、4~5 层”分 3 批进行了回弹抽检,并对测试部位随机取点进行了碳化深度测试。

同时,我们采用钢筋直径/保护层厚度测试仪随机抽样测试了梁、板、构造柱处钢筋数量、直径、保护层厚度。

1.3.4 检测结果与分析

地下室及一层部位混凝土强度推定值为 30.1MPa,满足设计要求 C30。

柱基、2~3 层和 4~5 层混凝土强度推定值分别为 20.7MPa、21.9MPa 和 22.5MPa

(见表 1.3-1)，满足设计要求 C20。

回弹法检测混凝土构件强度结果值表 表 1.3-1

混凝土构件 回弹部位	抽检构件数 (个)	总测区数 (个)	修正后强度平均 值 $m_{f_{cu}}^c$ (MPa)	标准差 $s_{f_{cu}}^c$ (MPa)	强度推定值 $f_{cu,e}$ (MPa)	设计强度等级
一层及地下室	10	100	35.7	3.41	30.1	C30
柱基	10	50	25.1	2.68	20.7	C20
2~3 层	10	100	26.2	2.61	21.9	C20
4~5 层	10	100	27.2	2.84	22.5	C20
计 算	$f_{cu,e}=m_{f_{cu}}^c-1.645s_{f_{cu}}^c$					

经对测试抽检部位进行了碳化深度测试，发现混凝土有碳化现象，碳化深度从 0～6mm 不等。经对梁、板、构造柱处钢筋数量、直径、保护层厚度进行测试，钢筋直径及数量符合设计图纸要求，钢筋保护层厚度合格点率为 93%。

1.3.5 结论

1. 根据《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ/T 23—2001)及《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002)，该底商住宅楼结构实体强度和钢筋直径、数量及保护层厚度均满足设计规范要求。该鉴定结果为房产部门办理房产证等相关手续提供了可靠的质保资料。

2. 对未经竣工验收等程序上为非法建筑补发房产证之前，需要对其工程质量进行检测鉴定。须采用以下通用的处理程序和方法：

(1) 这类非法建筑检测鉴定问题实际上属于历史遗留建筑物的检测和鉴定，通用的检测鉴定程序和方法可以参照本案进行，即依据目前有关建筑结构检测验收规程进行。

(2) 还可参照丁海成等编著的《历史遗留建筑物结构安全性检测与鉴定指南》(中国水利水电出版社、知识产权出版社出版。2004 年 10 月)进行。

1.4 关于某综合楼遭受火灾后结构安全性的鉴定

关键词 火灾 结构安全性鉴定

1.4.1 案例背景

某正在装饰中的综合楼位于某市交通西路，结构形式为框架结构，地上层数为 4 层，地下 1 层。抗震等级为 3 级，结构抗震设防烈度为 7 度，设计基本加速度值为 0.15g，设计地震分组为第 1 组。本工程的设计有效安全期为 50 年，地基基础设计等级为丙级，施工质量控制等级为 B 级，建筑结构安全等级为 2 级。现浇混凝土梁、板、柱构件设计强度等级均为 C30，构造柱混凝土设计强度等级为 C20，梁、板、柱钢筋保护层厚度分别为 25mm、15mm 和 30mm。

1.4.2 检测鉴定内容和目的

对该综合楼过火部位进行现场结构实体质量与安全性鉴定。

1.4.3 检测方法 with 检测过程注意事项

通过现场调查了解，位于某市交通西路的某房产综合楼于 2004 年 3 月 16 日凌晨 7 时许发生火灾，建筑物受损情况见图 1.4-1～图 1.4-4。火灾经事故认定，火灾事故原因为安装在 B 区东侧楼梯间 3～4 层北楼梯段中部铁艺扶手上部的临时照明白炽灯泡烤燃附近木质材料蔓延成灾。



图 1.4-1 火灾外破损一角



图 1.4-2 火灾外破损一角

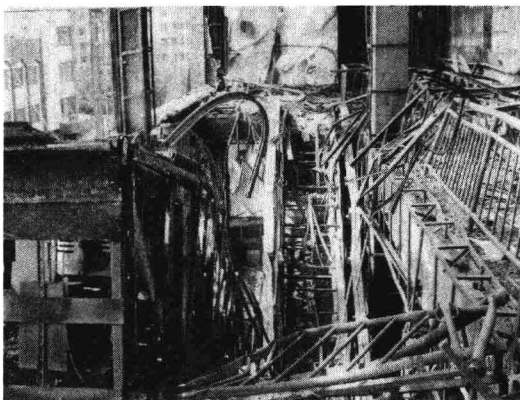


图 1.4-3 自动扶梯破损一角



图 1.4-4 火灾内破损一角

现场勘察、取证重点放在火灾遗留物的检测分析，以判断案发现场火灾温度，从而可以进一步分析结构损伤程度。

对过火部位钢材应进行物理力学性能检测，对钢筋混凝土相关部位应进行钢筋保护层厚度测试，对混凝土的检测应抽取有代表性的部位，可选取适当的无损检测方法，本案采用钻芯法和回弹法检测，并进行了混凝土碳化深度的检测 and 对比。