

建筑工程质量案例 分析与处理

JIANZHUGONGCHENG
ZHILIANGLI
FENXIYUCHULI

杨 凡 主编



科学出版社

www.sciencep.com

建筑工程质量案例分析与处理

杨 凡 主编



科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以武汉市近20年的城市建设发展为背景,对武汉市1990~2004年这15年间建筑工程中的质量问题作了一个总结和评价。主要围绕深基坑工程、基础工程、主体结构工程、特殊案例及其他、建筑结构检验评定与检测、建筑工程质量问题处理程序及方法这六个部分进行分类研究,并选取了74个具有典型意义的案例,每个案例中又包括问题来源、工程概况、事故经过及处理措施、事故原因分析、经验教训等内容。

本书对工作在工程建设第一线的工程技术和管理人员具有重要的参考价值,对大专院校土木工程专业师生也是一本难得的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程质量案例分析与处理/杨凡主编. - 北京:科学出版社,2004.10
ISBN 7-03-014463-5

I.建… II.杨… III.建筑工程-工程质量-质量管理-案例-分析
IV.TU712

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第103954号

责任编辑:冯贵层 彭 薇

责任印制:高 嵘/封面设计:王立革

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

武汉大学出版社印刷总厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年10月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004年10月第一次印刷 印张:37 1/4

印数:1—5 000 字数:860 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《建筑工程质量案例分析与处理》编写委员会

主 任 唐昌海

副主任 陈邈馨 杨 凡

主 编 杨 凡

副主编 郑祥斌 袁内镇 袁海庆 薛立寿 申俊甫

王爱勋 郑俊杰

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 燕 王珍菊 朱宗信 李文优 李克平

李景成 肖 孟 吴朝晖 沈 祥 张 昶

张玉华 张鸿昌 陈 彦 明道维 周 勇

孟 晖 祝亦霖 贺怀建 袁志刚 徐扬青

高 承 高作平 曹立新 黄 钢 彭勇波

董 晖 曾 武 廖建生

《建筑工程质量案例分析与处理》技术审定委员会

主 任 刘广润(中国工程院院士)

委 员 刘祖德(武汉大学教授、博士生导师)

陈辅仁(原武汉城开集团总工程师、教授级高级工程师)

谭先康(武汉建筑业协会副会长、教授级高级工程师)

龙子厚(武汉市人防办公室总工程师、高级工程师)

陆祖欣(中南建筑设计院总工程师、教授级高级工程师)

陈传尧(华中科技大学教授、博士生导师)

序

作为《建筑工程质量案例分析与处理》一书技术审定负责人,在完成审定工作之后,感到十分高兴。这是一本内容非常丰富、极有实用价值的著作。

自改革开放以来,武汉市的城市建设取得了举世瞩目的成绩,数百栋高楼和众多居民小区快速建成,人们的生活环境和生活质量得到了很大的提高。建筑工程质量问题一直是我国乃至世界建筑工程界关注的热点问题之一。武汉市的工程建设成绩就是在重视加强质量管理与技术指导,不断克服由于软土、涌水等复杂地基条件所带来的多种困难的情况下取得的。其中的一些宝贵经验和沉痛教训,对本市今后乃至其他类似地区的建筑工程都有重要借鉴价值,为此加以总结,找出规律,是有科学意义的。有鉴于此,武汉市建筑工程质量监督站以建站 20 周年为契机,组织和编写了本书。书中收集了大量的工程案例,围绕深基坑工程、基础工程、主体结构工程及特殊案例进行分类研究。在每类工程案例部分,作者首先对武汉地区该类工程作了回顾、现状与展望的论述,而后进行典型工程案例解剖,其中对工程质量问题发生的原因进行了分析,最后作出综合分析与评价。为加强质量管理,在书的后部简要介绍了建筑结构检验评定与检测、建筑工程质量问题处理程序及方法。负责编写的作者都是有多年实践经验的专家、教授和学者,他们丰富的理论与实践经验也在文中得到充分体现。本书内容将对同类工程建设起到重要的指导作用,对工作在工程建设第一线的工程技术和管理人员具有重要的参考价值,对大专院校土木工程专业师生也是一本难得的辅助教材。

我希望《建筑工程质量案例分析与处理》一书能早日与读者见面,使它能在工程实践中起到良好作用。

中国工程院院士

刘广润

2004 年 8 月

前 言

工程质量是人类建筑史上永恒的话题。总结工程质量可以谈成功的经验,也可以谈控制工程质量的曲折过程。经验固然值得学习,但教训更加发人深省。人类在改造自然的过程中,无数次的教训汇集成成功的经验,人类在建筑技术上取得进步的同时,也付出了无数惨痛的代价。所以,人类在改造自然界的同时,也在改造人类自身。然而,人类的建筑技术发展到现在,大多数文献典籍讨论的是成功的经验,而很少有直面惨痛教训的,这既有历史的原因,也有社会的原因。

本书是一本总结教训并如何把教训变为经验的书,是一本集中了许多人的经验和智慧、仅由一个或几个人甚难写出的书。

本书以武汉市近 20 年的城市建设发展为背景,是对武汉市 1990~2004 年这 15 年间建筑工程中的质量问题所作的一个总结和评价。

在 2003 年 8 月 8 日第一次关于本书的专家论证会议上,各位专家针对本书的结构和定位作了积极的讨论,与会专家一致认为这是一件非常有意义的工作。自改革开放以来,武汉这座城市发生了翻天覆地的变化,城市建设取得了举世瞩目的成绩,在这个过程中总结和积累了许多宝贵的经验,同时也汲取了深刻的教训。今天当我们回首往事的时候,感慨万分,我们感到有责任将这些引以为戒的工程质量问题提出来,并作一个总结,剖析这些质量问题发生的原因,探讨如何做好事后处理工作,用事实告诉我们的工程技术和管理人员们,质量责任重于泰山!

正是基于此,我们深感这是一次难得的契机,应该尽我们的努力去做好这项工作。从 2003 年 8 月开始,我们着手收集有关武汉市建筑工程质量案例方面的资料。在过去的近一年里,我们以十几年来武汉市建筑工程质量问题的专家论证为线索,收集了近 200 个案例,并从中选择了具有典型意义的 74 个案例。在对每个案例进行编写时,我们时常因为资料缺失而无法成稿,为了收集到这些宝贵的资料,我们深入到这些工程实例的参建单位去调查,借阅资料,有些资料几经辗转才得以获得。后经分门别类整理、筛选、删减、修改和润色,成其初稿。尔后又请数位建筑工程领域的专家、教授在百忙之中补充、修改、审阅文稿,并为每篇作概述和专家综合点评,三易其稿,历时一年。

本书主要围绕深基坑工程、基础工程、主体结构工程、特殊案例及其他、建筑结构检验评定与检测、建筑工程质量问题处理程序及方法这六个部分进行分类研究。其中,第一篇由湖北省建筑科学研究院袁内镇教授级高工负责编写;第二篇由武汉市建设委员会抗震办公室薛立寿高工和华中科技大学郑俊杰教授负责编写;第三篇由武汉建工股份有限公司王爱勋教授级高工负责编写;第四篇由武汉市建设委员会抗震办公室申俊甫高工负责编写;第五篇由武汉理工大学袁海庆教授负责编写;第六篇由华中科技大学郑俊杰教授负责编写。

需要说明的是,本书主题为建筑工程质量案例分析与处理,书中大部分陈述的是建筑工程中典型的质量问题,虽然其中有的是质量事故,但用质量问题来统一叙述是合适的。

这里坦言我们构思此书的经过及所做工作,别无他想,只想敬告读者,惟愿这些惨痛教训能使人们警醒,并不作为法律调解纠纷的依据。

人类的建筑史是一部不断进步、不断完善的历史。前车之鉴,后世之师,只要总结经验,记取教训,我们将赢得宝贵财富,这是我们的心愿,期与读者共勉。

承蒙华中科技大学刘广润院士于百忙之中审阅了全部文稿,并为本书撰写了序言。对此,编委会谨致衷心谢意。

编委会
2004年8月

目 录

第一篇 深基坑工程

第一章 武汉地区深基坑工程的回顾、现状与展望	3
第一节 概述	3
第二节 关键技术问题及经验教训	6
第三节 深基坑工程的展望	12
第二章 深基坑工程质量问题分析与处理	14
【案例 1-1】泰合广场深基坑涌水涌砂问题	14
【案例 1-2】世贸大厦深基坑坑底翻砂冒水问题	17
【案例 1-3】TH 大厦 B 栋深基坑失稳问题	21
【案例 1-4】协和医院教学综合楼基坑失稳问题	28
【案例 1-5】群光广场深基坑失稳问题	35
【案例 1-6】新华豪庭深基坑局部失稳问题	41
【案例 1-7】湖北省人民医院基坑支护工序对边坡影响问题	49
第三章 深基坑稳定分析与监测典型案例	53
【案例 1-8】阳光大厦深基坑施工	53
【案例 1-9】友谊广场 A、B 座深基坑施工	60
【案例 1-10】湖北省邮电大楼深基坑施工	72
【案例 1-11】武汉晚报社综合楼深基坑施工	84
【案例 1-12】排桩支护结构监测数据的反分析	89
【案例 1-13】老黏性土地深基坑工程中施工问题	97
第四章 专家综合点评	106

第二篇 基础工程

第一章 武汉地区基础工程建设质量的回顾、现状与展望	111
第一节 工程地质特征	111
第二节 基础工程建设质量的回顾	111
第三节 基础工程建设质量的展望	116
第二章 基础工程质量问题的分析与处理	117
第一节 天然地基沉降不均问题的分析与处理	117
【案例 2-1】MY 大楼配电房倾斜问题	117
【案例 2-2】新华家园小学房屋基础产生过大沉降问题	120
【案例 2-3】硅酸盐厂职工宿舍不均匀沉降开裂问题	124
【案例 2-4】武汉电力设备厂老一号楼不均匀沉降	127

【案例 2-5】	高管局办公楼不均匀沉降开裂问题	130
第二节	人工地基沉降不均问题的分析与处理	134
【案例 2-6】	建设银行江汉支行前三眼桥宿舍倾斜裂缝问题	134
【案例 2-7】	竹叶苑 B1 区 7 [#] 楼基础沉降问题	140
【案例 2-8】	金色雅园 15 栋住宅楼沉降倾斜问题	146
【案例 2-9】	老马堆 28 [#] 、29 [#] 楼不均匀沉降问题	149
【案例 2-10】	三眼桥 MY 住宅楼不均匀沉降问题	153
【案例 2-11】	七一寄宿学校教学楼沉降问题	158
【案例 2-12】	MY 小区两栋商住楼发生较严重的不均匀沉降	165
第三节	桩基沉降不均问题的分析与处理	170
【案例 2-13】	MY 高层建筑物不均匀沉降倾斜问题	170
第四节	基桩倾斜问题的分析与处理	173
【案例 2-14】	BBT 花园Ⅲ期工程 104 [#] 楼基桩倾斜问题	173
【案例 2-15】	DS 花园 G、H 栋工程桩倾斜问题	179
【案例 2-16】	XY 花园 9 [#] 楼工程桩倾斜问题	184
【案例 2-17】	LS 花园 3 [#] 楼工程桩倾斜问题	187
第五节	基桩承载力不足问题的分析与处理	191
【案例 2-18】	江宏花园北部五栋部分挖孔桩承载力不足问题	191
【案例 2-19】	沌口工业园高层桩基承载力不足问题	194
【案例 2-20】	电信花园小区 26 [#] 楼 B 区人工挖孔桩承载力不足问题	198
【案例 2-21】	武汉商场使用功能改变引起基础承载力不足问题	203
【案例 2-22】	MY 建筑基础单桩承载力不足问题	207
第六节	桩身断裂及出现白色析出物问题的分析与处理	210
【案例 2-23】	SY 高层商住楼 CFG 桩断桩问题	210
【案例 2-24】	湖北省新华书店综合楼混凝土灌注桩白色析出物问题	217
第三章	专家综合点评	221
第一节	概述	221
第二节	基础工程质量问题原因	222
第三节	基础工程质量问题处理办法	225
第四节	武汉地区基础工程中的若干典型问题	226
第五节	小结	230

第三篇 主体结构工程

第一章	武汉地区主体结构工程的回顾、现状与展望	233
第一节	概述	233
第二节	武汉地区主体结构工程质量问题的回顾与现状	234
第三节	武汉地区主体结构工程展望	240
第二章	主体结构工程质量问题的分析与处理	241
第一节	混凝土强度不足问题分析与处理	241

【案例 3-1】 SF 商城地下室及一至五层框架混凝土强度不足问题·····	241
【案例 3-2】 房地产交易大厦结构混凝土强度不足问题·····	247
【案例 3-3】 民意小区 9 [#] 楼四层梁柱混凝土强度不足问题·····	251
【案例 3-4】 710 厂科技综合楼一至六层梁板裂缝问题·····	258
第二节 混凝土结构裂缝问题的分析与处理·····	261
【案例 3-5】 汉阳地税局办公楼混凝土结构裂缝问题·····	261
【案例 3-6】 武钢职校构件胀裂问题·····	264
【案例 3-7】 武汉电信 DJ 通信楼框架梁裂缝问题·····	270
【案例 3-8】 中南金贸大厦标高 33.87m 梁板裂缝问题·····	274
【案例 3-9】 阳光大厦三层地下室剪力墙、楼板裂缝问题·····	279
第三节 住宅建筑混凝土结构承载力不足问题的分析与处理·····	282
【案例 3-10】 湖北省公路局新建 A 栋住宅楼预应力圆孔板断裂问题·····	282
【案例 3-11】 竹叶山小区Ⅲ期 8 [#] -1 栋七层楼面预制板坠落问题·····	285
【案例 3-12】 木兰湖七星岛屿 19 [#] 别墅三层楼面梁和屋面梁倒塌问题·····	286
第四节 公共建筑混凝土结构承载力不足问题的分析与处理·····	289
【案例 3-13】 湖北移动通信大楼大面积改造加固问题·····	289
【案例 3-14】 横店信号楼、甘露山行车房结构加固问题·····	292
【案例 3-15】 武汉商场结构加固问题·····	295
【案例 3-16】 硚口礼堂失火后的处理加固问题·····	300
【案例 3-17】 新华路体育场加固问题·····	303
【案例 3-18】 青山热电厂油改煤第一期工程 8 [#] 机除氧间改造加固问题·····	309
【案例 3-19】 中国银行湖北省分行 55m 承重内墙拆除改造加固问题·····	312
第五节 砌体结构裂缝及承载力不足问题的分析与处理·····	314
【案例 3-20】 武汉电视台办公楼拆墙改造加固问题·····	314
【案例 3-21】 湖北省煤炭地质物探测量队职工宿舍墙体裂缝问题·····	316
【案例 3-22】 龚徐湾违章建造私房倒塌问题·····	319
第三章 专家综合点评·····	321

第四篇 特殊案例及其他

第一章 概述·····	327
第二章 特殊案例及其他问题的分析与处理·····	328
第一节 特殊案例问题的分析·····	328
【案例 4-1】 桥苑新村 B 栋整体倾斜问题·····	328
【案例 4-2】 涂家沟司法学校地面塌陷灾害问题·····	340
【案例 4-3】 武汉广场外墙面砖脱落问题·····	343
第二节 其他问题的分析与处理·····	348
【案例 4-4】 好又多超市外饰面砖大面积空鼓问题·····	348
【案例 4-5】 水上皇都网架屋面坍塌问题·····	350
【案例 4-6】 江汉区社保局房屋及高压电线铁塔突发险情问题·····	351

【案例 4-7】玫瑰园 500m ³ 清水池上浮问题·····	353
【案例 4-8】武汉化工学院流芳校区礼堂局部上浮问题·····	354
【案例 4-9】MY 渡槽排架倾斜问题·····	360
【案例 4-10】MY 水闸闸室倾斜问题·····	363
第三章 专家综合点评·····	366

第五篇 建筑结构检验评定与检测

第一章 概述·····	371
第一节 建筑结构工程质量检验评定的目的·····	371
第二节 检验项目和内容·····	371
第三节 建筑结构评定的依据和原则·····	372
第四节 建筑结构检验评定程序·····	373
第五节 建筑结构检测·····	373
第二章 建筑结构质量问题检测案例分析·····	376
【案例 5-1】南泰亚希商住楼 A、B、C 区桩基检测与处理·····	376
【案例 5-2】南泰亚希商住楼 A 区混凝土质量检测与处理·····	388
【案例 5-3】DS 花园 G 栋桩基检测与处理·····	401
【案例 5-4】DD 锦绣人家住宅小区 9 [#] 楼工程桩偏位检测与处理·····	406
【案例 5-5】SF 商城地下室及一至五层框架柱混凝土质量检测与处理·····	412
第三章 专家综合点评·····	418

第六篇 建筑工程质量问题处理程序及方法

第一章 建筑工程质量问题的处理程序·····	423
第二章 基坑工程质量问题的处理方法·····	430
第一节 基坑工程质量问题预防的一般要求·····	430
第二节 基坑工程质量问题处理的一般方法·····	431
第三节 基坑近邻防治方法·····	432
第三章 基础工程质量问题的处理方法·····	438
第一节 地基处理·····	438
第二节 基础处理·····	441
第三节 纠偏处理·····	442
第四章 主体工程质量问题处理方法·····	462
第一节 主体结构的加固处理原则·····	462
第二节 混凝土构件的加固处理·····	463
第三节 砌体构件的加固处理·····	467
第四节 其他构件的加固处理·····	470

附录 A 建筑结构检测方法与检验评定标准

A-1 现行建筑结构检测评定相关规范名录·····	477
---------------------------	-----

A-2	建筑结构检测的一般方法.....	479
A-3	建筑结构检验评定标准.....	535

附录 B 建筑质量管理法律、法规及相关文件

B-1	中华人民共和国建筑法.....	551
B-2	建设工程质量管理条例.....	560
B-3	建设工程勘察设计管理条例.....	569
B-4	工程建设重大事故报告和调查程序规定.....	574
B-5	实施工程建设强制性标准监督规定.....	577

第一篇 深基坑工程

第一章 武汉地区深基坑工程 的回顾、现状与展望

第一节 概 况

近十年来武汉地区高层建筑的建设以及大型地下建筑有了迅猛的发展,目前已建成的高层建筑及大型地下建筑已超过六百栋,一些超高层建筑,如泰合广场、佳丽广场、国贸大厦、世贸大厦、武汉广场、中南广场等已于 20 世纪末期建成;地下建筑开挖面积达 $4.8 \times 10^4 \text{m}^2$ 的武汉国际会展中心也相继竣工。位于闹市区的新世界广场和大连万达商业广场的地下室开挖面积分别达 $3.8 \times 10^4 \text{m}^2$ 和 $2.8 \times 10^4 \text{m}^2$ 。由于抗震稳定性及使用功能的需要,地下室由过去的一层发展到目前的三层,武汉国贸大厦开挖深度达 16.8m。城市发展模式已由平面型走向空间型,无论是民用建筑还是市政交通工程,都有向地下索取空间的趋势。

由于建筑物的商业性质及历史的沿袭观念,这些高层建筑多建于闹市区,原已相当密集的地下工程设施,给新的地下工程的设计和施工带来诸多困难。同时湖泊、池塘星罗棋布的武汉,部分地处长江 I 级阶地,其地层具有典型的二元结构,表层土质软弱,给地下工程施工支护结构以较大威胁,下层透水层的承压水给深基开挖造成巨大的危害。一些地段基坑深度接近或超过 7m 时,便会发生管涌和流砂。这些特殊情况,使得武汉地区的深基坑开挖支护工程和其他大城市相比,突发性岩土工程事故更多,技术难度更大。国内许多著名专家在武汉实践后都有同感。

湖北省及武汉地区从事岩土工程、地下建筑的科技工作者、工程技术人员面对上述形势做了很大的努力,同时也得到了全社会的关注。经过十几年的实践,许多单位和个人勇于开拓,在挫折和失败中得到了可贵的教训和经验。尽管出现的问题很多,但这些实践为武汉地区深基开挖支护工程的发展奠定了基础。

号称九省通衢的武汉市,在清末及民初年间,随着长江口岸的开埠,使汉口逐渐成为仅次于上海、天津、广州的全国第四大金融贸易中心,建筑业也得到相应的发展。20 世纪 20 年代建成的砖石、砖混多层建筑,层高大,恒载重,出于使用需要和补偿地基承载力不足的目的,有些沿江建筑物设置了地下室或半地下室,开挖深度 3~5m,据传在当时的技术条件限制下,没有采取复杂的支护措施。

建国以来,武汉地区开展了大规模的经济建设,修建了大量的多层砖混及一些砖木结构,也有少量框架结构的建筑物。这些建筑物的基础多数为浅基,少数采用了桩基,箱形基础更为少见,因此,由于基坑开挖而引起的问题不突出。但是,20 世纪六七十年代大量建造的人防工程应当成为当今深基开挖支护工程的借鉴。这些人防工程有的是在建筑物

内部建造的,开挖中直接威胁建筑物的安全。有的规模也很大,比如武昌车站前地下广场、汉口新华地下商场等,都毗邻主要街道或建筑物,开挖深度达 5~8m,建筑面积有的近万平方米,施工具有一定难度,当时主要采用放坡、板桩和坑内支撑等综合办法进行边坡支护。防水、排水的处理方法也较简单,没有采取水平、垂直隔渗的办法,多数采用坑内明排,也有少数工程采用轻型井点降水。这些地下建筑物建设中取得的经验有待收集整理。

铁道、公路交通、水利部门在修建桥涵、挡土墙、堤坝的过程中,都遇到过深基坑开挖、边坡支护以及防水排水的问题,他们所解决的问题虽然有其特殊性,但在某些普遍性问题上有许多好的办法和经验。比如武汉长江大桥在 30m 深的湍急水流中利用钢板桩和钢围囿作成围堰修建墩身取得了成功,在解决钢板桩防渗并承受巨大水压力等方面都有过建树。在设计修建高挡土墙或桥台时也作过大量的土压力测试工作,创造了锚定板挡土墙等新的结构形式。因此,不同行业间开展技术交流和渗透,广泛收集、归纳武汉地区过去有关深基坑开挖支护方面的资料是十分必要的。

武汉地区深基坑开挖支护工程新时期,已走过了第一阶段和第二阶段,开始进入持续发展的第三阶段。第一阶段大体指 20 世纪 80 年代初期至 1993 年间,这是一个高层建筑逐渐升温的过程,矛盾较集中地暴露在 1992 年及 1993 年。这一阶段总的特点是分散摸索,问题很多,表现在以下几个方面。

首先是设计问题。深基坑开挖支护被认为是施工措施,无需设计资质,设计院及岩土工程部门很少介入,设计大多是由上部结构的总包施工单位自行完成,设计人员的技术水平参差不齐,加上参数取值、计算方法无针对性章程可循等因素,导致工程设计缺陷多、事故频发。

其次是施工问题。对于较复杂的本属岩土工程范畴的地下施工项目资质限制不严格,支护工程转手承包较普遍。少数施工单位在不具备人员及物力等基本条件的情况下,为了追求盈利,或为迁就业主,盲目设计,盲目施工。当出现问题时又采取头痛医头、脚痛医脚的办法,导致施工现场紊乱,出现险情时惊慌失措。

第三是检测和监测问题。由于没有建立竣工验收的质量管理体系,支护结构的检测验收方法无针对性章程可循,给支护结构的质量监督和质量评价带来困难。对于承受巨大水平力的各种支挡结构,由于经费等种种原因,应力及变形的测试工作很少进行,或者很不全面。开挖过程中未进行系统监测,不能及时发现问题,防患于未然。

第四是勘察问题。高层建筑勘察工作是十分明确的岩土工程问题。某些勘察单位思想、技术及物资准备不够,工作中忽略了环境地质的勘察,对工程地质及水文地质的勘察也未纳入岩土工程的轨道,各种计算参数的试验方法及取值都缺乏科学性,有的不符合现场实际情况,对于现场试验及原位测试工作不够重视,这些勘察深度不够的问题给支挡结构、降水、隔水工程的设计和施工带来了困难和隐患。

第五是技术单一问题。以放坡及悬臂排桩为主要的支护形式,不能适应复杂的工况。

最后一个问题,也是重要的问题,就是建设方追求经济效益。深基坑工程被认为是一个辅助性工程,不愿过多地投入,有的设计人员和施工人员也意识不到深基坑工程有时是一项花费昂贵的工程。

第一阶段的无序和盲目状态带来了许多教训,武汉地区火炬大厦支护桩破坏、威格大厦坑壁渗流失稳等给周边环境和人民生活带来很大危害,损失巨大。错误和挫折使我们

认识到提高深基坑技术和规范管理的重要性和迫切性。武汉市基础工程协会及湖北省深基坑及地基工程协会、武汉市土木建筑学会在省市建设行政主管部门的支持下,组织了部分专家,开始对武汉地区深基坑开挖支护的一系列问题进行考察、交流、研究,于1994年7月写出了《湖北省及武汉市深基坑开挖支护工程现状调查报告》,同时省、市协会于1994年7月在武汉召开了深基坑工程技术交流会,交流了经验,统一了认识,为《武汉地区深基坑工程技术指南》的编制奠定了基础,使武汉地区深基坑工程进入了整顿、提高的第二阶段。

在整顿、提高的第二阶段伊始,武汉地区几栋标志性超高层建筑(如泰合、国贸、武汉广场等)正在进行深基坑施工,上述工程开挖深度大,岩土工程条件复杂,加上工程的重要性,这些大型工程采用了价格昂贵的竖向落底帷幕、高压旋喷封底、深井降水等方法。设计方案虽然经过再三研讨,但仍然存在一些问题,实施中经历了不少挫折,可谓“有大惊无大险”,经过多方努力,终于完成了任务。

在吸取上述工程经验教训的基础上,1995年7月1日《武汉地区深基坑工程技术指南》(WBJ-1-95)正式颁布,从此武汉地区深基坑工程开始步入正轨,这个国内率先推出的指南不仅对武汉地区,而且对全省的深基坑工程都有重要的指导作用。

1995~2002年是武汉地区深基坑工程整顿提高的阶段——第二阶段。在《武汉地区深基坑工程技术指南》的指导下,深基坑工程技术有了显著的提高,推广了经济实用的喷锚技术,发展了复合喷锚技术,成功采用了大型降水技术。随着设计、施工水平的提高以及新技术的采用,七年来除了个别深厚软土基坑发生过较大的事故外,总的形势发展平稳,取得了显著的社会效益和经济效益。

1999年5月颁布了湖北省地方标准《深基坑工程技术规定》(DB 42/159-1998),这个标准是在《武汉地区深基坑工程技术指南》的基础上编制的,反映了当时的技术水平和认识,起到了承上启下的作用。

2003年武汉地区通用的深基坑工程设计软件《天汉软件》进行了全面的研制升级,并通过技术鉴定投入使用,该软件内容全面,操作方便。同时为了总结十余年深基坑工程的经验,提高武汉地区深基坑工程的技术水平,2003年全省二十余位专家对《深基坑工程技术规定》(DB 42/159-1998)进行了全面修编,在基坑安全等级分类中增加了基坑内环境、深厚软土定量划分及超深基坑等因素;补充完善了深基坑工程设计中荷载和抗力的取值方法;增加和补充了山区、基岩地区基坑的勘察要求;补充了强风化层及残积层强度参数的取值方法;增加了复合喷锚的支护方法,规定了锚杆的设置限制;增加了双排桩的支护方法;补充了内支撑支护结构非对称土压力的处理方法及内支撑的节点详图;补充了加筋水泥土的设计与构造要求;完善了降水引起地面沉降的估算方法;补充了分阶放坡的原则要求、应用条件和计算方法;补充了土层渗透系数的经验数据表;增加了环境保护内容;增加了“时空效应”的内容,等等。

上述标准的修编实施及《天汉软件》的推广应用,将推动武汉地区深基坑工程技术的发展,使武汉地区深基坑工程进入持续发展的第三个新的阶段。