



基坑工程设计方案技术论证 与应急抢险应用研究

广州市建设科学技术委员会办公室

广州市设计院

王 洋 韩建强 黄俊光

组织编写

编 著

中国建筑工业出版社

基坑工程设计方案技术论证 与应急抢险应用研究

广州市建设科学技术委员会办公室

组织编写

广州市设计院

王 洋 韩建强 黄俊光

编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

基坑工程设计方案技术论证与应急抢险应用研究 / 广州市
建设科学技术委员会办公室等组织编写. —北京: 中国建筑
工业出版社, 2018. 9

ISBN 978-7-112-22485-2

I. ①基… II. ①广… III. ①基坑工程-工程设计-研究
IV. ①TU46

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 170665 号

责任编辑: 付 娇 王 磊

责任校对: 党 蕾

基坑工程设计方案技术论证
与应急抢险应用研究

广州市建设科学技术委员会办公室 组织编写
广州市设计院
王 洋 韩建强 黄俊光 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)
各地新华书店、建筑书店经销
北京建筑工业印刷厂制版
北京京华铭诚工贸有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14 $\frac{3}{4}$ 字数: 353 千字

2018 年 9 月第一版 2018 年 9 月第一次印刷

定价: 60.00 元

ISBN 978-7-112-22485-2
(32566)

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)

本书编委会

主 编：王 洋 韩建强 黄俊光

编 委：胡芝福 李伟科 葛家良 张晓伦 姜素婷

罗永健 郑建业 林祖锴 徐淦开 刘志宏

徐 宁 韩 秦 彭 浩 梁永恒 李健津

孙世永 王伟江 彭丽娟 陈香波 高玉斌

袁尚红 林华国 邓艺帆

主要审查人：莫海鸿 廖建三 杨光华 史海欧 彭卫平

汤连生 唐孟雄 林本海 陈 伟 钟显奇

徐其功 周洪波

序 言

基坑工程是一门实践性很强的学问，涉及的学科众多，对基坑设计、施工人员和相关管理单位都是一种挑战。现今，工程建设如火如荼，城市高楼林立，隧道管线密布如织，基坑开挖需步步为营，期与周围环境和谐相处。随着基坑支护设计方案评审模式正在逐步向全方位的市场化发展，评审主体由政府主体逐步转向市场主体转化，为了进一步规范评审行为，实现基坑评审精细化管理，急需一本能有效指导基坑评审的行之有效的书籍。同时，基坑工程作为工程建设中的重大风险源，其风险控制工作长期而艰巨。由于缺乏对其科学细致的分类和经验总结，对指导基坑工程应急抢险工作不能提供足够的依据。

我有幸在第一时间读了《基坑工程设计方案技术论证与应急抢险应用研究》这本书。本书编委大多都长年深耕基坑工程设计施工和技术管理领域，对基坑设计、施工和评审有着丰富的经验，同时他们所带领的研究团队对基坑设计的研究也有着独特的造诣。本书以广州地区复杂工程地质条件下的基坑工程为切入点，牢牢把握基坑事故频发点进行基坑评审分析，例举有代表性的基坑评审案例，从而规范了广州地区基坑评审流程，提高基坑设计和评审效率。同时，本书针对各种基坑工程事故，提出了一般处理原则，为基坑工程应急抢险指明了方向。本书全面的概括了基坑评审的要点，详细给出了基坑评审流程，总结了以往评审意见，为基坑设计、业主及评审专家提供翔实可靠的案例参考。应指出的是，本书的案例大多为广州地区复杂地质条件和环境条件下的基坑工程案例，而对于部分空旷地区的建筑基坑或交通及水利工程的基坑工程，其变形控制可以适当放宽。

花以色香闻名，书以载道为佳。总的来说，《基坑工程设计方案技术论证与应急抢险应用研究》本着实用性的原则，记录了多年来基坑设计评审的工程案例和管理实践，形成了基坑工程应急抢险的经验教训，是基坑工程技术和和管理经验的总结与提升，可为岩土工程师及工程管理人员参考，以推动基坑工程技术的进步和评审制度的完善。



华南理工大学 教授

前 言

随着我国经济建设的飞速发展,城市建设步伐不断的加快,开发和利用城市地下空间已成为城市朝着更好更快发展的一条必经之路。基坑工程是开发和利用城市地下空间中一个重要的工程技术,它是集地质工程、岩土工程、结构工程和岩土测试技术于一身的系统工程。其中,深基坑工程已成为高层建筑地基基础和地下空间开发的重要环节。由于高度工业化、城市化发展,重大工程在所难免的向地下空间发展,向“越来越差”的工程地质环境区域延伸,因此地下建筑在实施过程中涉及基坑工程的围护和开挖问题更是越来越复杂。随着基坑工程面积越来越大,开挖深度越来越深,对周围环境保护的要求必然越来越高,同时还要遵循工程建设可持续发展的要求,使得基坑工程成为当前工程界的一大技术热点,因此需要整体提升基坑的设计水平并建立完善的基坑评审过程。

本书以广州市基坑工程项目实施情况为案例,结合近年来广州地区大量的深基坑工程实践,介绍了基坑工程设计方案论证与应急抢险技术。主要包括广州地区基坑方案论证流程和评审内容,总结评审过程设计文件中普遍存在的问题,以期减少基坑设计的失误,从整体上提升广州市基坑设计的专业化水平;总结了基坑工程常见事故,并对常见基坑工程事故进行分析,提出了处理意见和建议,为基坑设计、施工等从业人员提供类似事故处理的经验,同时本书也总结了大量成功案例。在评审内容方面,系统地提出了各种支护设计的评审要点及其评审流程,基坑评审是作为基坑设计中重要的步骤,可以有效地解决基坑设计过程中出现的遗漏和可能出现的问题,为基坑工程安全施工提供有力的技术支持,预测事故发展趋势,避免事故进一步发展,减少不必要的经济损失和社会影响。在评审案例分析方面,列举了广州地区几个典型的基坑工程评审案例,详细介绍了十余项广州地区基坑工程的项目总体设计思路、监测数据分析以及专家评审意见。经过评审之后可以避免将设计中潜在问题遗留到下一个工程环节,为确保基坑工程安全发挥作用,该过程实际上是专家智慧与实际工程需求相结合从而回馈社会的实践活动。同时书中也介绍了基坑支护常见监测报警分析及处理措施还有基坑工程风险分析与应急处理措施,让大家深刻地意识到在进行深基坑支护工程建设时,要清楚地识别容易出事故的工序及其引起的原因,然后做好各项预防措施,提高工程质量。此外,书中最后对基坑工程应急抢险案例进行了详细的分析,让读者深刻地了解到基坑工程的各种事故情况以及其造成的原因。

本书的编写得到很多相关专业人士的支持,在此谨致以诚挚的谢意!

本书以基坑设计方案论证与工程应急抢险技术为主线,融入了基坑工程领域的一些实际案例分析,为基坑工程的设计评审以及工程应急抢险提供了非常重要的指导作用。但由于作者水平有限,难免有所错漏。如有疏漏以及不当之处,敬请广大读者不吝指正。

目 录

第1章 绪论	1
1.1 基坑工程概述	1
1.2 基坑工程设计论证和应急抢险的意义	5
1.3 本书的背景和意义	8
第2章 广州地区地质环境条件	10
2.1 地层岩性及构造特征	10
2.2 工程地质特征	22
2.3 广州地区特殊工程地质及评价	38
2.4 水文地质条件及评价	42
第3章 基坑设计论证要点	55
3.1 基坑工程设计前提资料要求	55
3.2 基坑支护设计论证要点	57
3.3 基坑支护设计论证流程	73
第4章 广州地区基坑工程评审案例分析	75
4.1 广州地区基坑近年案例分析	75
4.2 基坑评审案例介绍	76
第5章 基坑支护常见监测报警分析及处理措施	130
5.1 基坑支护预警的意义	130
5.2 动态设计的意义	131
5.3 基坑工程预警报警流程及处理	132
5.4 基坑工程报警处理案例	133
第6章 基坑工程风险分析与应急处理措施	138
6.1 基坑工程风险分类及统计	138
6.2 不同开挖阶段基坑变形过大风险分析及防治措施	141
6.3 不同类型基坑工程主要风险原因分析及防治措施	147
6.4 基坑工程发生险情的应急处理措施	173
第7章 基坑工程应急抢险案例分析	184
7.1 整体失稳案例（一）	184
7.2 整体失稳案例（二）	198
7.3 整体失稳案例（三）	203
7.4 支护结构破坏案例	205
7.5 基坑位移过大案例	207

7.6	基坑隆起案例	211
7.7	涌水流砂案例	214
7.8	基坑渗漏水案例	217
附表	基坑工程专家评审常见意见汇总	220
参考文献		224

第1章 绪 论

为保证地面向下开挖形成的地下空间在地下结构施工期间的安全稳定所需的挡土结构及地下水控制、环境保护等措施称为基坑工程。基坑工程是集地质工程、岩土工程、结构工程和岩土测试技术于一身的系统工程。其主要内容：工程勘察、支护结构设计及施工、土方开挖与回填、地下水控制、信息化施工及周边环境保护等。基坑包括深基坑和浅基坑，其中重点关注深基坑。

根据住房和城乡建设部 2018 年 3 月 8 日发布的《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》和《住房和城乡建设部办公厅关于实施〈危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》，危险性较大的分部分项工程中包括基坑工程，主要是指：

1) 开挖深度超过 3m (含 3m) 的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。

2) 开挖深度虽未超过 3m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建、构筑物安全的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。

而开挖深度超过 5m (含 5m) 的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程的基坑工程列为超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围。

1.1 基坑工程概述

由于高度的工业化、城市化发展，城市中心区土地被高度使用，高层建筑林立，人流、车流高度集中，城市地面的使用程度已趋于饱和，绿化用地紧张，生活空间日趋狭窄，城市环境综合问题日趋加重。因此重大工程在所难免的向地下空间发展，甚至是向“越来越差”的地基区域延伸，因此地下建筑在实施过程中必然涉及基坑工程的围护和开挖问题。广州市“十三五”规划纲要明确提出“十三五”期间，要重点打造“三大战略枢纽”、建设广佛肇清云韶经济圈，成为珠三角世界级城市群核心城市、辐射带动泛珠地区合作的龙头城市、国家建设“一带一路”的战略枢纽。在这一规划契机条件下，广州“十三五”期间重大建设工程势必会如火如荼开展。

在城市建设的进程中，发展步伐逐步加快，高层建筑物越来越多、越来越高、越来越大，地下空间也越来越广泛利用；各类建筑物，特别是高层建筑的地下部分所占空间越来越大，埋置深度越来越深。随之而来的基坑开挖面积已达十几万平方米，开挖深度 20m 左右的已属于常见，最深已超过 30m。特别是由于市内交通拥堵，纷纷兴建轨道交通(地下铁道)，地铁车站普遍埋深在 20~30m，最深的已超过了 50m。

深基坑工程发展主要经历了以下三个阶段。

第一阶段：20 世纪 70~80 年代，伴随着高层、超高层建筑的兴建，深基坑工程质量安全问题逐渐凸现。但那时大多数是多层建筑，即使有少数高层建筑，也是属于 18 层以

下的小高层,其地下室也只是一层地下室或是半地下室,2~3层地下室的工程比较少见。基坑主要的围护结构是水泥搅拌桩的重力式结构,对于比较深的基坑则采用排桩结构;如果有地下水,则采用水泥搅拌桩作为截水帷幕。

当时地下连续墙使用较少,SMW工法正在开发研究。由于缺乏经验,深基坑的事故比较多,引起了社会和工程界的关注。从那时起,施工人员开始研究深基坑工程的监测技术与数值计算,当时虽然有深基坑工程的施工技术指南等相关书籍,但还没有开始制定基坑工程方面的规范标准。

逆作法施工、支护结构与主体结构相结合的“两墙合一”的设计方法开始得到重视和运用。商业化的深基坑工程设计软件开发成功,并逐渐推广使用。在施工中,深基坑内支撑出现了大直径圆环的形式和两道支撑合用围檩的方案,最大程度地克服了支撑对施工的干扰。

第二阶段:在20世纪90年代期间,全国基坑建设通过总结施工经验,开始制定基坑工程的标准规范。这一时期出现了包括武汉、上海、深圳等地方规程标准和行业标准,如:上海市地方标准《基坑工程技术规范》DBJ 08—61—1997、《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120—99等行业和地方标准相继出台。一些地方政府建立了深基坑工程方案的评审制度,如上海市规定埋深超过7m以上的深基坑工程设计与施工方案必须报送上海市建委科技委评审批准。《广州地区建筑基坑支护技术规定》GJB 02—98正是在此背景下制定出来,于1998年开始实施。同时,广州市颁布了《广州市基坑工程管理规定》穗建技[1999] 311号文件,加强对基坑工程勘察、设计、施工、监理与监测的管理,确保基坑工程及周边环境的安全。国内外工程界开始出现超深、超大的深基坑工程,基坑面积达到十几万平方米,深度达到20m左右。

但是,由于理论研究滞后、设计缺陷、施工失误、监测缺失等方面的原因,深基坑工程施工与周边环境的相互影响形势更趋严峻,出现了新一波的深基坑工程事故。

20世纪90年代后期,广州的建设领域中采用支护结构与主体结构相结合,并采用逆作法施工的深基坑工程已达数十项,并且出现了第二波的基坑工程规范的修订与编制。土钉墙支护在浅基坑中推广使用,SMW工法开始推广使用,地下连续墙被大量采用。土钉墙大规模使用是在20世纪90年代中后期以后,多个国家、行业及地方规范标准的相继出台,使土钉墙技术得到了进一步的普及与提高。

第三阶段:进入21世纪以后,伴随着超高层建筑和地下铁道的发展,地下工程向更深空间发展,广州出现了更深、更大的深基坑工程,基坑面积达到了十几万平方米,深度超过30m,最深大达50m,SMW工法、逆作法施工、地下连续墙、支护结构与主体结构相结合的“两墙合一”的设计方法等多项新技术在更多的工程中推广应用。

复合土钉墙、双排桩结构、新型水泥土搅拌桩墙(SMW工法)、鱼腹梁式钢支撑、混凝土咬合桩、超深多轴水泥土搅拌桩、混合搅拌壁式地下连续墙(TRD工法)、超大型环形支撑体系、十字钢支撑双向复加预应力技术、混凝土支撑的绳(链)锯切割法、锚杆回收技术等新技术、新工艺、新设备、新材料等建筑业“四新技术”在深基坑工程领域逐步得到了开发和推广应用。尤其随着地铁车站和城市道路施工的展开,分别出现了明挖法、盖挖法和暗挖法等地铁基坑施工方法。为减少对周边交通的影响,越来越多的地铁车

站基坑采用盖挖法，其基坑支护不仅仅要考虑侧壁支护的问题，仍需考虑上部土体和荷载的影响，出现各种工法，包括：双侧壁导坑法、洞桩法（PBA）、拱盖法、中洞法等。

广州地区的地质条件较复杂，典型的有南沙深厚软土、花都的岩溶、萝岗的花岗岩和天河的红层（泥岩、砂岩等）等等。在南沙深厚软土地区，主体建筑两层地下室已非常常见；珠江新城密集楼宇间开挖 20m 深的基坑也屡见不鲜；花岗岩地区 and 红层地区诸如南站地下空间、金融城地下空间等各类大型地下空间城市综合体也成为城市的新标杆；琶洲电商区临近珠江边开挖深度达 20m 的地下室已成常态。对于不同地质条件和不同的周边环境，对地下空间开发或建筑地下室开挖都提出了高要求。

目前，基坑工程发展有如下的特征：

1) 建筑趋向高层化，基坑向超深方向发展。如广州电商区片区基坑群深度均达到 18~22m（图 1-1）。珠江新城（烟草大厦）项目基坑开挖深度达 29.5m（图 1-2）。



图 1-1 琶洲电商区基坑群

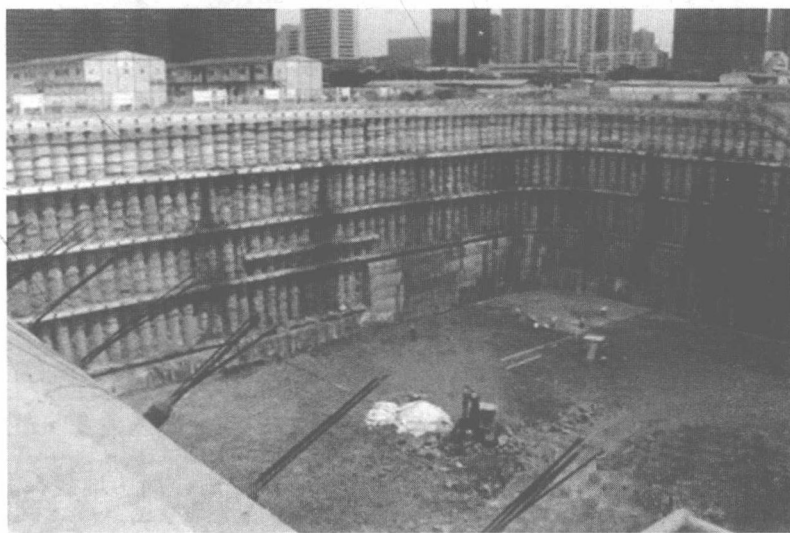


图 1-2 烟草新大楼（珠江城）基坑

2) 基坑开挖面积逐步加大; 广州花都文化旅游城 A 地块位于花都区平步大道以北, 凤凰大道北段以北。本基坑开挖面积约 16.8 万平方米, 周长约 2100m, 开挖深度约 7.50m, 局部深度 9.5m (图 1-3)。

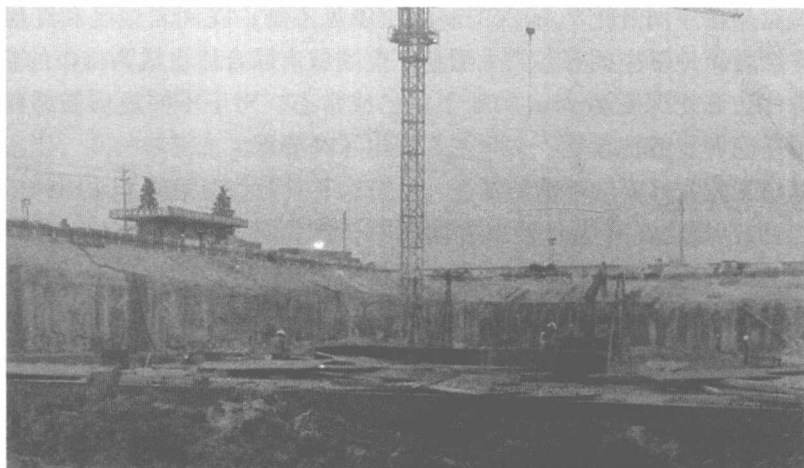


图 1-3 广州花都文化旅游城 A 地块基坑

3) 基坑工程大多位于闹市区, 施工场地狭窄, 场区周围常有大量的相邻建筑, 地下常常埋设了大量的城市市政设施, 对基坑稳定和变形控制的要求很严。广州珠江新城 B1-7 项目位于广州市珠江新城核心区, 北面紧邻富力项目, 东面紧邻烟草大厦, 南面为已使用的金穗路下穿式隧道; 西南为地下为已开通使用的地铁 3 号线 (图 1-4)。



图 1-4 珠江新城 B1-7 项目基坑周边环境

4) 基坑工程施工周期长, 在施工期间常需经历多次降雨, 周边堆载, 振动, 施工失当等许多不利条件, 事故的发生往往具有突发性。

5) 基坑工程包含支撑、围护、防水、降水、土方开挖等多方面, 且这几方面紧密相

联系,其中的某一环节失效将导致整个工程的失败。

6) 深基坑工程属于地下工程,由于场区的工程地质,水文地质条件具有复杂性,不均匀性,岩土体的物理力学性质变化比较大,造成勘察所得的数据离散性很大,难以代表土层的总体情况,并且精度较低,同时由于岩土体的物理力学性质会随着施工的进行而发生变化,这就加大了基坑工程设计和施工的难度。

目前,常用的基坑竖向挡土结构主要有地下连续墙、混凝土灌注桩、预应力管桩、钢管桩、钢板桩、SMW工法,水平向支撑结构主要有钢筋混凝土支撑、钢支撑、预应力锚索,止水措施主要有普通搅拌桩、大直径搅拌桩、旋喷桩、三轴(六轴)搅拌桩、地下连续墙、咬合桩、注浆等。通长都是竖向挡土结构、水平向支撑和止水相互结合使用。

1.2 基坑工程设计论证和应急抢险的意义

基坑设计论证作为基坑设计中重要的步骤,可以有效地解决基坑设计过程中出现的遗漏和可能出现的问题,经过专家的论证完善基坑的设计,保证基坑设计的安全、合理、经济。应急抢险是基坑施工中一个重要的安全保障,在基坑施工过程中出现的事故采取必要的管理和技术措施,为基坑工程安全施工提供有力的技术支持,预测事故发展趋势,避免事故进一步发展,减少不必要的经济损失和社会影响。

基坑工程设计不仅需要岩土工程方面的知识,也需要结构工程方面的知识;同时,基坑工程中设计和施工是密不可分的,设计计算的工况必须和施工实际的工况一致,才能确保设计的可靠性和施工的可操作性。

基坑工程在复杂的周边环境和地质条件下,向着面积大、深度深的趋势发展;与此对应的是,现有设计水平参差不齐。在这一背景下,基坑工程设计人员需要同时熟悉岩土勘察、岩土设计、岩土施工等方面的专业知识,甚至必须熟练掌握结构工程方面的知识,目前的设计院、高校从业人员很难达到这一要求。近年来,广州市在基坑支护设计方案评审管理中的讨论主要集中在现状介绍、常见设计问题综述及管理原则探讨等方面。目前,对基坑支护设计评审方面的研究多与基坑支护施工方案评审和评审专家系统有关。广州市基坑支护设计方案评审模式正在逐步向全方位的市场化发展。为了进一步规范评审行为,必须对评审的管理原则进行深入分析,进而实现其精细化管理。

但是,不同类型的设计、施工单位和高校院所,积累着各个领域的岩土(结构)工程经验的专家。专家的论证就是专家经验的社会分享,目的在于从专业角度为安全合理地施工保驾护航。在基坑支护设计方案论证中,专家还代替基坑施工潜在影响范围内的居民进行安全听证,以期减小施工对周边环境的影响。因此,认真对待设计论证工作,积极对论证结果作出反馈和响应,将使论证双方的业务素质得到提高。积极的做法是各方团结起来,把各个领域的专业人才聚集起来作为论证专家,给每个需要审核的基坑“问诊把脉”,将基坑设计和施工时的安全隐患消灭于萌芽之初,是切实可行的解决方案。张有桔、丁文其、王军、王骁云等人在《基于模糊数学方法的基坑工程评审方法研究》积极地探求并运用模糊数学的方法,研究基坑工程在围护方案上的评审方法,以及优选的基坑工程围护方案,并结合具体的评审内容,说明该方法具体的应用步骤和情况。该方法中,根据专家评

分结果确定各评审项目的权重,再根据模糊综合评判法和最大隶属度原则建立基坑围护方案的评价矩阵,最后将不同围护方案的评价矩阵量用相同的量化矩阵量化,以实现基坑方案的评价和不同方案的优选。郑建业在《广州市基坑支护设计方案评审报告结论研讨》通过对基坑支护设计方案评审报告结论的分析,总结出了评审项目中经常出现的专家意见,并对评审管理原则进行了初步探讨,其中说到作为专项审查形式存在的广州市基坑支护设计方案评审,虽然不能提前干预设计以有效控制工程质量,但可以尽量避免将设计中的潜在问题遗留到下一个工程环节,为确保基坑工程安全发挥了作用。他还在《广州市基坑支护设计方案评审管理简介》对2007年度基坑支护设计方案评审结果、支护形式统计结果进行了介绍,并就案例对评审管理工作内容做了较详细的阐述,并强调评审对建设单位负责,为建设事业服务,最终服务于全社会。评审过程是同行之间技术交流的过程,也是建设主管部门通过分担责任和风险最终承担社会管理责任的过程。评审机制的建立发展过程,也体现出了基坑支护工程“先实践、后理论”和“地区性”特点。彭万仓在《基坑工程的特点及其安全生产监督管理要点》中阐明了基坑工程安全生产管理的要点,提到了支护施工过程中基坑安全监测、检测方案与预警措施还有安全紧急救援预案。华燕结合日常深基坑评审工作和大量事故处理工作,对基坑施工过程中容易造成环境影响的常见因素进行了辨识和归纳。同时,在管理环节提出建议,希望通过加强管理,将基坑工程施工过程中对环境的影响降到最低。何锡兴、周红波、姚浩采用WBS与故障树法进行风险分析,建立风险清单,在此基础上采用模糊综合评判模型进行风险评估,得出基坑施工风险等级,为后来的风险应对提供参考依据。1999年,广州市颁布了《广州市基坑工程管理规定》穗建技〔1999〕311号文件,加强对基坑工程勘察、设计、施工、监理与监测的管理,确保基坑工程及周边环境的安全。2003年,为进一步加强建设工程安全生产监督管理,保障人民群众生命和财产安全,国务院颁布《建设工程安全生产管理条例》(国务院第393号令)。2007年,广州市建委颁布《关于规范基坑支护工程设计文件审查工作的通知》(穗建技〔2007〕492号),要求从2007年10月1日开始,基坑支护设计实行专项评审制度。

2010年,广州市城乡建设委员会颁布了《关于规范基坑支护工程设计文件审查工作的通知》(穗建技〔2010〕1151号)文件,进一步明确了基坑支护设计实行专项评审制度。对于开挖深度大于等于7m或地质条件较复杂(如开挖范围内软弱土层厚度大于等于4m)的基坑支护工程、使用锚杆、土钉的基坑支护工程以及采用人工挖孔桩的基坑支护工程,其设计文件由广州市建设科学技术委员会办公室负责评审。上述范围以外的基坑支护工程设计文件,建设单位应从广州市建设科学技术委员会办公室的专家库中抽取专家进行论证、评审。对深度超过5m基坑的支护工程专项施工方案,施工单位应依法另行组织专家论证、评审。基坑支护工程设计文件经评审合格方可使用,负责评审的专家组由5名或以上专家组成,且至少有1名注册土木工程师(岩土)和1名一级注册结构工程师。2015年,广州市住建委颁布了《广州市城乡建设委员会关于废止基坑支护工程设计审查有关规定的通知》,提到2010年8月23日印发的《关于规范基坑支护工程设计文件审查工作的通知》(穗建技〔2010〕1151号)已不适应我市当前工程建设管理的实际,现根据有关规定予以废止。

根据《建设工程安全生产管理条例》(国务院第393号令)等相关法规的规定,满足一定要求的基坑支护工程的设计文件需要进行专项评审。

基坑支护工程的设计文件,应在完成基坑勘察以及周边管线环境调查,且地下结构的建筑结构图纸稳定后进行评审。对于开挖深度大于等于7m或地质条件较复杂(如开挖范围内软弱土层厚度大于等于4m)的基坑支护工程、使用锚杆、土钉的基坑支护工程以及采用人工挖孔桩的基坑支护工程的设计文件均应进行专项评审。

上述范围内基坑支护工程设计文件,一般由建设单位项目负责人或监理单位总监理工程师进行组织,并应从广州市建设科学技术委员会办公室的专家库中抽取专家进行论证、评审(当地工程质量安全监督部门有要求时按工程质量安全监督部门要求进行组织)。对深度超过5m基坑的支护工程专项施工方案,施工单位应依法另行组织专家论证、评审。

根据国家住房和城乡建设部2018年3月8日发布的《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》,自2018年6月1日对房屋建筑和市政基础设施工程中危险性较大的分部分项工程实行安全管理。深基坑工程属于危险性较大的分部分项工程。《规定》对危险性较大的分部分项工程的建设、勘察、设计、施工、监理等工作提出了更为严格和明确的要求。

郑建业在《广州市基坑支护设计评审中锚索系统常见问题及评审管理研讨》的论文中归纳并列举了广州市10种常见的基坑支护设计评审中锚索系统问题,并从评审管理方面审视了基坑支护设计的评审过程,探讨了基坑支护的评审原则及设计过程中专家应注意的事项,以期对基坑支护设计评审的顺利进行有所帮助。

李栋在《如何加强深基坑工程安全监督管理》中论述了深基坑工程安全监督管理的重要性,针对深基坑工程建设中存在的问题,加强深基坑工程的安全监督管理,对施工工程的顺利开展有很重要的意义。

李玉洁和王晓在《房屋建筑深基坑开挖质量监督管理》提到深基开挖面临着非常复杂的环境和较大的技术难题,一是基坑稳定的问题,二是周围环境影响的问题,三是施工安全可靠的问题,只有做好强度控制、变形控制,基坑围护才能保证房屋建筑基坑开挖的质量和安,并提出了一些基坑开挖质量安全的保证措施。

基坑支护设计方案论证是对设计文本的计算理念、规范落实、施工措施等各个方面,进行评审专家与设计者之间的质询、答辩和研讨;目的是排查设计缺陷、完善设计文本。评审的目的是安全性论证不具备“进阶性”,即:评审不是为了节约建设成本,不是为了培育新人,也不是为了鼓励创新。在基坑项目设计方案评审过程中,专家的专业和水平应该涵盖各个层次才能真实反映整个行业的发展水平。在专业方面,岩土、结构等“大土木”专业的专家都是评审市场急需的人才;在内容方面,无论是力学本质还是工艺细节,都是专家评审的重要组成部分。可以说,从勘察、设计、施工、监理,到检测、监测、运营维护等各个环节,都必须有专家参与把关。

论证的最主要目的是为了安全,只有设计是安全的,才可以通过论证。通过综合分析广州市部分基坑支护设计方案论证/评审报告中的专家意见,指出了结构设计不足是引起常见问题的主要原因。设计方案的评审,高度依赖专家的工程经验,为此应加强专项评审制度,提高工程的安全性,避免各种工程质量问题的发生。当然,如果一味强调安全而不

顾技术经济造价,显然不合理。至于设计中可优化部分,或存在“粗劣浮躁”的现象,则可以用“建议”的语态提出而不是责令整改。评审依赖的是专家经验评审不是法庭答辩,专家给出的评审意见不需要具体举证,只需根据个人经验判断即可。用意识形态领域的工具来解决工程问题,虽然往往可以达到某种目的,例如,找到评审过程中管理方面的瑕疵,用诉讼形式取消评审结果或规避评审要求等,但笔者认为,这是将工程问题的解决思路发散到文化领域而不是收敛到施工现场,这个作法是倒退而不是创新。内审与外审功能不同,二者不能互相代替。在内审缺失,“传、帮、带”理念消散的现时情境之下,取消外审不可行。作为专项评审形式存在的广州市基坑支护设计方案评审,虽然不能提前干预设计以有效控制工程质量,但可以尽量避免将设计中的潜在问题遗留到下一个工程环节,为确保基坑工程安全发挥了作用。该专项评审措施是在现有设计水平参差不齐的情况下采取的主动控制手段,由政府职能延伸部门代替建设单位对设计产品进行质量把关,从而促进设计质量和设计水平的总体提高,同时充分考虑一线从业人员的生命安全、基坑周边的环境安全,以及基坑施工措施影响范围内人民群众的合法权益,对建设单位负责,为建设事业服务,为构建和谐社会作出应有的贡献。

重大项目实行基坑监测方案评审制度。基坑工程需按照信息化施工、动态设计的原则进行,根据基坑开挖实际由设计单位及时调整施工参数(不宜涉及支护体系变更)是保证工程安全的重要手段,而这种调整的重要依据是基坑监测结果,而设计单位不一定参与后续的监测,因此设计文件中应只对监测重点环节及内容予以表述,具体的监测方案应在施工方案审批时进行确定。从实施的角度看,目前建设单位对基坑监测的重视程度不足,如以施工单位自我监测为主,外请单位监测为辅,未按工程测量规范进行监测;测量仪器、方法、精度、材料达不到要求;测量周期、频次与施工进度及环境、气象条件不能有效结合等。因此,建议对重大项目,实行监测方案评审制度,以保障基坑实施过程中的监测质量。

基坑支护设计方案技术论证作为一种外审形式,可以避免将设计中的潜在问题遗留到施工环节,因此必须认真对待。在论证过程中,专家立足实际、严格把关,设计师严肃答辩、积极反馈,不仅可使评审工作实现精细化管理,而且还可以使设计者和评审专家双方的业务素质都得到提高。

1.3 本书的背景和意义

广州市建设委员会于1998年12月发出通知,《广州地区建筑基坑支护技术规定》(GJB 02-98)为强制性地方标准,1999年1月1日起施行。2010年8月,市建委又印发了《关于规范基坑支护工程设计文件审查工作的通知》(穗建技〔2010〕1151号)的通知,要求开挖深度超过7m或地质条件较复杂(如开挖深度范围内软弱土层厚度大于4m)的基坑支护工程,使用锚杆、土钉的基坑支护工程,采用人工挖孔桩的基坑支护工程,必须通过广州市建设科学技术委员会深基坑支护专家组的技术评审才能施工。2015年1月,广州市城乡建设委员会发出“关于废止基坑支护工程设计评审有关规定的通知”(穗建技〔2015〕129号),说明《关于规范基坑支护工程设计文件审查工作的通知》已不适应我市

当前工程建设管理的实际，现根据有关规定予以废止。

因此目前，广州市基坑支护设计论证由业主自行组织专家进行，专家由科技委公布的基坑评审专家组成。但这类评审工作没有政府相关部门或者行业协会部门参与，其公正性、权威性、甚至技术可行性均难以保证。

在这种背景条件下，急需一本内容综合全面、使用方便、能规范和指导当前我市基坑设计施工评审和应急抢险技术水平的操作指南，给设计和施工相关人员提供参考，同时给评审专家作为评审依据。

本书主要介绍广州地区基坑评审一般流程和评审内容，同时总结评审过程中普遍存在的问题，为基坑设计人员在设计过程中减少不必要的设计失误提供借鉴；同时总结了近几年广州地区基坑工程常见事故，并对常见基坑工程事故进行分析，提出了处理意见和建议，为基坑设计、施工等从业人员提供类似事故处理的经验。

本书始终遵循一个原则——实用性。根据广州市基坑工程的历史经验来看，广州地区的地层、岩性多样化，工程地质条件、水文地质条件、岩土工程环境复杂，这就给广州市基坑工程带来一定的难度。本书充分考虑广州市的实际情况和特殊环境，进行了详细的工程资料调查，以满足建筑基坑工程设计和施工的需要，为今后广州市建筑基坑工程设计方案论证和应急抢险提供参考。