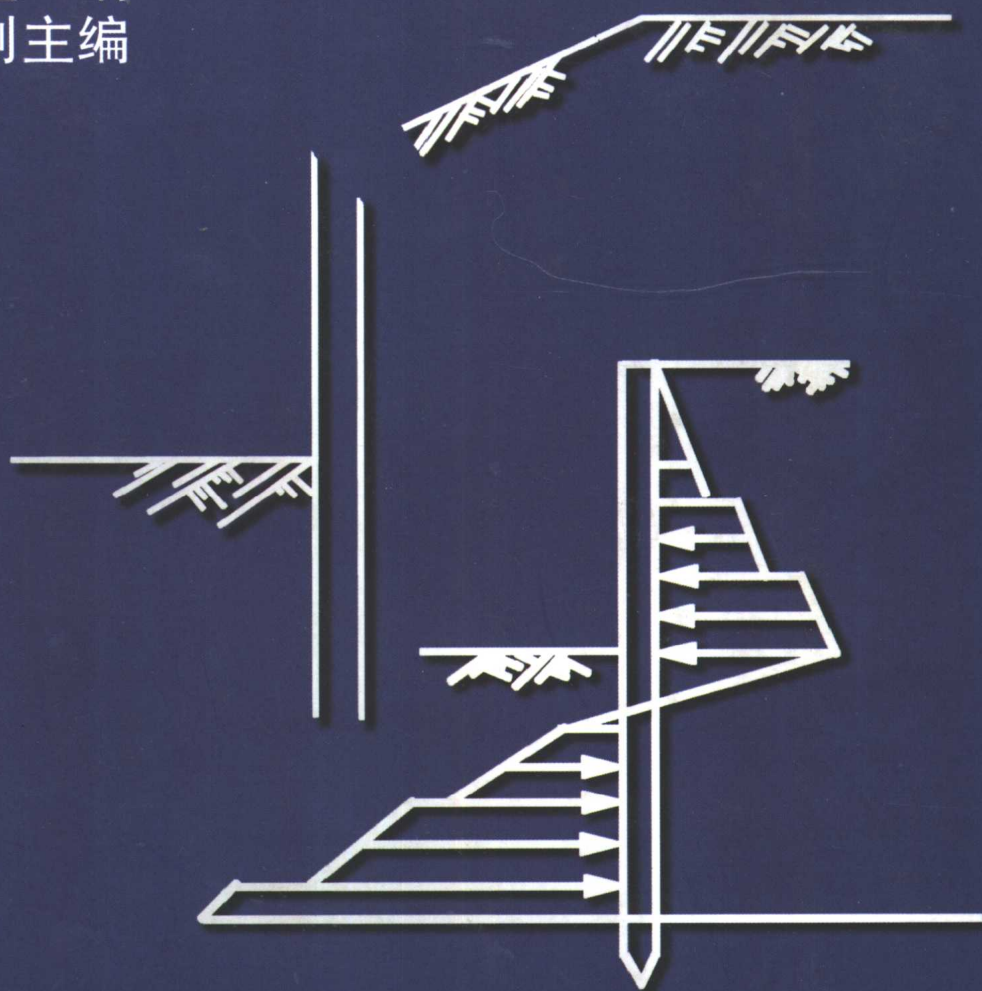


深基坑工程 设计施工手册

龚晓南 主 编
高有潮 副主编



中国建筑工业出版社

深基坑工程设计施工手册

龚晓南 主 编
高有潮 副主编

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目(CIP)数据

深基坑工程设计施工手册/龚晓南主编,高有潮副主编. -北京:中国建筑工业出版社,1998
ISBN 7-112-03473-6

I. 深… II. ①龚… ②高… III. ①深基础-建筑设计-手册②深基础-工程施工-手册 IV. TU753-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 10127 号

《深基坑工程设计施工手册》全面、系统地总结、介绍了我国各地应用深基坑工程的各种围护型式、设计计算方法和施工技术。全国各地 80 多位专家参加本书编写和审阅。《手册》既有系统的设计计算理论又有计算方法和施工技术介绍,并附有较多的工程实例可供参考。本手册共设 15 章,分别为:总论、设计计算理论与分析方法、放坡开挖基坑工程、悬臂式围护结构、水泥土重力式围护结构、内撑式围护结构、拉锚式围护结构、土钉墙、基坑围护的其它型式、深基坑工程施工、地下连续墙技术、逆作法技术、深基坑工程环境效应与对策、深基坑工程监测和控制、动态设计及信息化施工技术。书后附有索引。

本书可供从事基坑工程设计、施工、监理、监测和管理人员应用,也可供土木工程设计、研究单位的技术人员和大专院校土木工程专业师生参考。

* * *

责任编辑 常 燕

深基坑工程设计施工手册

龚晓南 主 编

高有潮 副主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:52 1/4 字数:1344 千字

1998 年 7 月第一版 1998 年 7 月第一次印刷

印数:1—4500 册 定价:71.00 元

ISBN7-112-03473-6

TU·2693(8697)

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)

《深基坑工程设计施工手册》编写委员会

顾问	卢肇钧	曾国熙					
主编	龚晓南						
副主编	高有潮						
核心组	龚晓南	高有潮	徐少曼	龚一鸣	潘秋元		
	林元坤	马时冬	张俊晃(召集人)		杨清龙(召集人)		
秘书长	杨清龙						
委员	马时冬	甘正常	朱象清	陈忠	陈书申	陈金昌	
	陈德文	李金锁	吴冠群	应高飞	林元坤	张俊晃	
	张耀年	杨清龙	周瑞忠	侯学渊	侯伟生	郑振中	
	涂帆	俞建霖	高有潮	常燕	龚一鸣	龚晓南	
	徐少曼	黄锡琳	程良奎	潘秋元			

本书各章编写人、审阅人名单

第1章 总论

编写人 龚晓南

审阅人 卢肇钧

参加本章审阅的还有高有潮和各章第一编写人

第2章 设计计算理论与分析方法

编写人 高有潮 徐书勇 吴铭柄 苏景中

审阅人 魏汝龙

参加本章编写还有钱午 应宏伟 俞建霖等

第3章 放坡开挖基坑工程

编写人 吴冠群 杨晓军

审阅人 张在明

第4章 悬臂式围护结构

编写人 林元坤 周瑞忠 赵剑豪

审阅人 益德清

参加本章编写的还有廖光志 林琼 叶多 俞建霖

第5章 水泥土重力式围护结构

编写人 侯伟生 林琼

审阅人 潘秋元

第6章 内撑式围护结构

编写人 陈书申 应高飞 俞建霖

审阅人 彭大用 蔡伟铭

第7章 拉锚式围护结构

编写人 张俊晃 郭汉桑

审阅人 程良奎 杨志银

第8章 土钉墙

编写人 程良奎 杨志银

审阅人 陈肇元

第9章 基坑围护的其它型式

9.1 概述

编写人 俞建霖

9.2 组合型围护结构

编写人 陈德文

审阅人 蔡伟铭

9.3 门架式围护结构

编写人 俞建霖

审阅人 龚晓南

9.4 沉井围护结构

编写人 马时冬 涂帆

审阅人 彭大用 邱式忠

9.5 加筋水泥土墙围护结构

编写人 侯学渊 刘国彬

审阅人 刘建航

9.6 冻结法围护结构

编写人 甘正常 徐学祖

审阅人 吴紫汪 崔广心

第10章 深基坑工程施工

编写人 杨清龙 徐书勇 苏景中

审阅人 吴君候 蔡泽芳

参加本章编写的还有龚一鸣 黄锡琳 钱午

第11章 地下连续墙技术

编写人 陈忠 黄建华

审阅人 高绣理 章履远

第12章 逆作法技术

编写人 李金锁 陈金昌 曾志攀

审阅人 桂业琨

第13章 深基坑工程环境效应与对策

编写人 龚一鸣 林少玲 黄集生

审阅人 侯学渊

第14章 深基坑工程监测和控制

编写人 张耀年 徐书勇 吴铭柄

审阅人 魏汝龙

第15章 动态设计及信息化施工技术

编写人 徐少曼 周瑞忠

审阅人 包承纲

序

近年来,随着高层建筑和地下空间利用的发展,我国基坑工程日益增多。基坑工程涉及岩土工程和结构工程,综合性强,影响因素多,其设计计算理论尚不成熟。由于其复杂性,再加上设计、施工不当,各地工程事故时有所闻。在福建建工集团总公司主持下,由福建、浙江、北京、上海、南京、武汉等地几十位专家编写的《深基坑工程设计施工手册》,总结了各地基坑工程设计施工方面的经验,系统地介绍基坑围护设计基本理论,详细介绍国内常用基坑围护体系的设计计算方法,基坑工程施工技术、基坑工程监测和控制技术,基坑工程环境效应,以及动态设计和信息化施工技术。《手册》还收录了全国各地许多工程实例。本书可供从事基坑工程设计、施工、监理和测试技术人员以及大专院校有关专业师生应用参考。相信该手册的出版能有助于我国基坑工程设计和施工水平的提高。

正如《手册》编写者指出的基坑工程设计计算理论尚不成熟,正在发展之中。基坑工程没有统一设计计算方法,正在应用的计算方法很多,较多是经验方法。事实上《手册》编写人员对基坑工程设计计算理论认识并不是一致的,特别是工程实例所采用的计算方法往往反映个人经验以及地区经验,因此本书虽可供读者参考,但不能简单搬用。希望读者对《手册》中的不足之处能提出批评建议,以便再版时增补订正。

中国科学院院士

卢肇钧

编者的话

高层、超高层建筑和城市地下空间利用的发展促进了基坑工程设计和施工技术的进步。近年来,基坑围护体系的种类、各种围护体系的设计计算方法、施工技术、监测手段以及基坑工程理论在我国都有了长足的发展。基坑工程综合性强,是系统工程。由于其复杂性,再加上设计、施工不当,各地工程事故常有发生。为了总结基坑工程设计施工方面的经验,受中国建筑工业出版社委托,由福建建工集团总公司主持,邀请浙江大学土木工程学系博士生导师龚晓南教授任主编,福州大学土建系高有潮教授任副主编,并邀请北京、上海、南京、杭州、武汉、福州、厦门、深圳、广州等地的从事科研、教学、设计、施工的 28 名专家组成《深基坑工程设计施工手册》编委会组织编写该手册。1996 年 3 月 15 日在福州召开了第一次编委会,讨论了《手册》编写原则、拟定了章节目录、确定了各章第一编写人,并决定邀请中国科学院院士、铁道部科学研究院卢肇钧研究员和浙江大学曾国熙教授担任《手册》编委会顾问。1996 年 8 月 7 日至 9 日在福州召开第二次编委会,各章第一编写人报告了编写大纲和内容提要。会上对各章相互关系作了初步协调。为了使《手册》能反映各地的经验,决定在全国范围邀请深基坑工程专家担任各章审阅人,并邀请各地专家参加《手册》工程实例的编写。1997 年 5 月 15 日至 16 日在福州召开第三次编委会,各章第一编写人提交了初稿,并报告了主要内容以及审阅人意见,会上协调了各章内容,并要求各章根据编委会意见再次修改。1997 年 11 月 16 日至 18 日,在杭州浙江大学召开了《手册》统编审稿会,南京水利科学研究院魏汝龙,浙江省建筑设计研究院施祖元,浙江省机械化公司章履远,浙江大学龚晓南、潘秋元、俞建霖,中国建筑工业出版社常燕参加统编审稿会。会上确定对各章重复内容进行删减和合并,对部分章节内容进行补充。会后由龚晓南组织实施并进行统编定稿。

《手册》共分 15 章,分别为总论、设计计算理论与分析方法、放坡开挖基坑工程、悬臂式围护结构、水泥土重力式围护结构、内撑式围护结构、拉锚式围护结构、土钉墙、基坑围护的其它型式、深基坑工程施工、地下连续墙技术、逆作法技术、深基坑工程环境效应与对策、深基坑工程监测和控制、动态设计及信息化施工技术。书后附有索引。

《手册》力求将工程技术人员正在应用的各种基坑工程围护技术、设计计算方法、基坑工程施工技术介绍给读者,供读者在基坑工程设计施工时参考。浙江大学土木工程学系已研制与《手册》内容相应的基坑工程围护结构设计软件。基坑工程十分复杂、影响因素很多。基坑工程设计计算理论尚不成熟,正在发展之中。基坑工程没有统一设计计算方法,正在应用的计算方法很多,较多是经验方法。事实上《手册》编写人员对基坑工程设计计算理论的认识并不是一致的,特别是工程实例所采用的计算方法往往反映个人经验以及地区经验,读者更应注意,不能简单搬用。

《手册》编写过程中曾得到福建建工集团总公司、福建省建筑科学研究院岩土工程研究

室、福州市土木建筑学会、中建七局三公司、福建省建筑高等专科学校基础工程公司、福州市建筑设计院、浙江大学土木工程学系等单位的支持和资助;得到全国各地许多专家的支持和帮助,帮助组织编写工程实例,提供资料,提出宝贵意见;浙江大学土木工程学系徐日庆副教授,博士生赵荣欣、黄明聪、鲁祖统、童小东、周建、黄广龙、谭昌明、张仪萍、陈福全、李大勇,硕士生项可祥、博士后肖专文、韩同春等参加了校稿和编排索引、符号表的工作。对以上为《手册》出版作出贡献的单位和个人,在此一并鸣谢。

希望读者对《手册》中的缺点错误能提出批评和指正,具体意见寄 310027,浙江大学土木工程学系 龚晓南。

谢谢!

编者
1998.1.8

本书主要符号

- A ——横截面积
 ——孔隙水压力系数
 A_s ——钢筋截面积
 ——小拱截面积
 a ——位移常数
 ——含水层导压系数
 ——经验系数
 ——锚定板斜长
 a_a ——墙端承载力系数
 a_b ——墙侧摩阻力系数
 a_w ——水泥掺合量
 a_{1-2} ——法向压力为 100~200kPa 时的压缩系数
 B ——体积模量
 ——厚度
 ——宽度
 $[B]$ ——单元应变矩阵
 b ——厚度
 ——锚桩计算宽度
 b_i ——土条宽度
 C ——距离
 ——每天工作班次
 ——协方差矩阵
 C_u ——不排水抗剪强度
 c_n ——土层调整后的粘聚力
 c ——粘聚力
 c_u ——不排水剪粘聚力
 c_{cq} ——固结快剪粘聚力
 c_{cu} ——固结不排水剪粘聚力
 c_r ——残余粘聚力
 c' ——有效粘聚力
 D ——过滤器外径
 ——墙入土深度
 ——土层厚度
 ——土钉直径
 $[D]$ ——弹性矩阵
 D_{50} ——砾料颗粒中能通过筛眼的颗粒累计重量占总重 50% 时的最大颗粒半径
 d ——滤孔直径
 ——围护墙厚度
 ——埋置深度
 ——土钉钢筋直径
 d_{20}, d_{50} ——分别为小于某粒径的土粒为总量的 20% 及 50% 时的相应粒径
 d_{60}, d_{10} ——分别为小于某粒径的土粒为总量的 60% 及 10% 的相应粒径
 E ——侧向总压力
 ——弹性模量
 ——数学期望
 E_A ——主动土压力合力
 E_a ——主动土压力
 E_j ——水平梁板的弹性模量
 E_p ——被动土压力合力
 E_p ——被动土压力
 E_s ——压缩模量
 E_j ——法向条间力
 E_0 ——初始变形模量
 E_{1-2} ——法向压力为 100~200kPa 时的压缩模量
 E_{50} ——强度为 50% 时的变形模量
 e ——偏心距
 ——冻结墙厚度

- 孔隙比
- F ——桩摩阻力
- 面积
- 支撑构件荷载效应的设计值
- 冻胀力
- 安全系数
- 侧壁摩阻力
- 误差函数
- F_h ——水平力
- F_s ——安全系数
- 稳定系数
- F_{sp} ——单位面积摩阻力
- F_{smin} ——最小稳定安全系数
- $\{F\}^e$ ——单元结点力列阵
- f ——相对挠度
- 抗弯强度设计值
- f_{ai} ——第 i 节墙体顶部的锚杆压力
- f_{wi} ——第 i 节墙体侧壁摩擦力
- G ——上覆土层自重总压力
- 土体重量
- 剪切模量
- G_D ——渗透压力、动水压力
- G_s ——比重
- g ——重力加速度
- $\{g\}$ ——集中荷载矩阵
- H ——厚度
- 水头
- 静止水位高度
- 剪切模量
- 正铲最大挖掘高度
- 反铲最大挖掘深度
- 抓铲最大挖土深度
- 开挖深度
- 高度
- H_c ——临界高度
- H_{cr} ——临界深度
- H_m ——正铲极限工作面高度
- 反铲最大挖土高度
- H_s ——支撑点深度
- H_0 ——潜水含水层厚度
- 抽水前的水头
- h ——开挖深度
- 阴极井点埋深
- 抽水井中水柱高度
- 井群组中心含水层底板至动水位距离
- 高度
- 封底层顶面处水头
- h_n ——注浆体厚度
- h_w ——地下水位埋藏深度
- h_i ——第 i 层土的厚度
- 土条底部的水头
- h_{i1} ——浸润线以上的土条高度
- h_{i2} ——浸润线到坑内水位线的土条高度
- h_{i3} ——坑内水位线以下土条高度
- I ——水力坡降
- 惯性矩
- I_l ——液性指数
- I_p ——塑性指数
- i ——水力坡降
- i_{cr} ——临界水力坡降
- i_x, i_y ——惯性半径
- i_{max} ——最大水力坡降
- J ——目标函数
- J_{cr} ——临界水力坡降
- J_p ——惯性矩
- J_x, J_y ——惯性矩
- J_{xy} ——惯性积
- K ——渗透系数
- 安全系数
- 弹性地基梁法比例系数
- 地层侧向压缩系数
- 注浆工艺系数
- $[K]$ ——综合等价土压力系数

- 总刚矩阵
- $[K]^e$ ——单元刚度矩阵
- $[K_0]$ ——综合等代静止土压力系数
- $[K_a]$ ——等代主动土压力系数
- $[K_p]$ ——墙前土等代被动土压力系数
- K_a ——主动土压力系数
- K_{an} ——平均主动土压力系数
- K_{a1}, K_{a2} ——各层土的主动土压力系数
- K_B ——工作时间利用系数
- K_e ——电渗透系数
- K_h ——水平地基反力系数
- K_m ——土斗充满系数
- K_{oc} ——超固结土的被动土压力提高系数
- K_p ——被动土压力系数
- K_{pn} ——平均被动土压力系数
- K_{p1}, K_{p2} ——各层土的被动土压力系数
- K_s ——弹簧刚度系数
- 安全系数
- 抗隆起安全系数
- K_{s0} ——支撑刚度
- K_T ——综合刚度系数
- K_x ——地基土水平抗力系数
- K_0 ——静止土压力系数
- K_{0n} ——土的平均静止土压力系数
- K_{01}, K_{02} ——各层土静止土压力系数
- K_α, K_β ——墙前, 墙后的地基反力系数
- $(K_0)_{oc}$ ——超固结粘性土静止土压力系数
- K_1 ——土压力系数
- 修正系数
- k ——侧向压缩系数
- k_1 ——下沉系数
- k_2 ——下沉稳定系数
- k_3 ——抗浮稳定系数
- L ——沉降范围
- 长度
- 基坑周长
- 过滤器有效长度
- 锚桩埋设深度
- L_i ——计算竖向单元长度
- L_j ——截面惯性矩
- M ——弯矩
- 水玻璃的模数
- M_h ——极限抵抗弯矩
- M_{max} ——最大弯矩值
- M_s ——滑动力矩
- M_T ——抗滑力矩
- M_x ——水平弯矩
- M_y ——垂直向弯矩
- m ——经验指数
- 地基反力比例系数
- m_0 —— m 法土层参数
- m_1 ——经验指数
- N ——挖土机的台数
- 运土汽车数量
- 轴力
- N_c, N_q ——地基承载力系数
- N_s ——稳定数
- N_i ——作用在条块底面 ab 的法向力
- 土条底部法向力
- 形函数
- n ——1m长过滤器上孔眼数
- 井数
- 孔隙率
- 支撑层数
- 回灌井数
- OCR——超固结比
- P ——直流电源设备功率
- 压强
- 过滤器孔隙率
- 竖向承载力
- 材料参数向量
- 概率
- 土压力

- P_f ——总的浮力
 p_h ——静水压力
 ——水平推力
 P_k ——总的抗浮力
 P_u ——土的极限承载力
 P_v ——总竖向压力
 p_a ——主动土压力
 p_c ——前期固结压力
 p_p ——被动土压力
 p'_p ——有效被动土压力
 p_r ——围护挡墙分担的水平应力
 p_v ——压应力
 p_w ——静水压力
 p'_w ——在渗流作用下的水压力
 p_α ——开挖侧(墙前)土压力强度
 p_β ——墙后土压力强度
 p_0 ——静止土压力
 p'_0 ——有效静止土压力
 p'_a ——有效主动土压力
 $p_{0\alpha}, p_{0\beta}$ ——静止土压力强度
 $(p_p)_{oc}$ ——超固结土被动土压力
 $(p_p)_{Nc}$ ——正常固结土被动土压力
 $\{p\}$ ——体力矩阵
 Q ——出水量
 ——泥浆量
 ——挖土机生产效率
 Q_a ——墙端承载力标准值
 Q_f ——墙侧摩阻力标准值
 Q_i ——水平作用力
 q ——地面附加荷载
 $\{q\}$ ——面力矩阵
 q_p ——墙底土的承载力标准值
 q_u ——无侧限抗压强度
 q_{uf} ——现场无侧限抗压强度
 q_{ul} ——室内无侧限抗压强度
 $q_{uc,R}$ ——设计标准强度
- R ——沉降曲线的曲率半径
 ——影响半径
 ——支撑作用在围护结构上的反力
 ——正铲最大挖掘半径
 ——抓斗回转半径
 ——反铲最大挖土半径
 ——拉铲最大挖土半径
 ——墙底端承力
 $\{R\}$ ——整体荷载向量
 $\{R\}^e$ ——单元荷载向量
 R_A ——支撑力
 R_d ——旋喷桩的半径
 R_f ——总极限摩阻力标准值
 R_g ——冻结交圈半径
 R_l ——内隔墙底面总极限端阻力标准值
 R_p ——冻结交排半径
 R_t ——刃脚踏面总极限端阻力标准值
 R_0 ——井群的引用影响半径
 R_1, R_2, \dots, R_n ——分别为第 1, 第 2, \dots 第 n 道支撑力
 ——任意点至水井距离
 ——半径
 r_w ——抽水井半径
 r_0 ——引用半径
 r_1, r_2 ——抽水井到观测井距离
 S ——边坡坡度
 ——水位降深
 ——井群组中心水位降深
 ——承压含水层弹性释水系数
 ——任意点水位降深
 ——水平支撑梁间距
 ——地下水位降深
 S' ——弹性储水系数
 S_K ——设计基坑水位降深
 S_{max} ——横断面上的最大沉降量
 S_w ——抽水井中水位降深

S_i ——第 i 次观测沉降数据	w ——含水量
S_1, S_2 ——双测孔水位降深	w_l ——土的液限
s ——计算单元的长度	w_p ——土的塑限
T ——渗流水受到的骨架阻力	X_i ——切向条间力
——含水层导水系数	X_m ——最大地表沉降点与基坑边缘的
——设计降低水位至挡墙底端深度	距离
——拉力	x ——假定的封底混凝土层最小厚度
——工期	y ——水平位移
——时间	Z ——正常固结土所处的深度
T' ——抗滑力	——地面或开挖面以下深度
T_c ——抗水平剪力	——深度
T_f ——总抗剪强度	Z' ——自坑底算起土所处的深度
T_i ——剪切力	ϵ ——误差函数
——切向力	ϵ_f ——破坏应变
t ——时间	$\{\epsilon\}$ ——单元应变矢量
——单元厚度	τ ——剪应力
t_c ——每台班实际工作小时	τ_f ——土的抗剪强度
t_1 ——插入深度	φ ——土的内摩擦角
U ——桩断面周长	——电流密度
——地基固结度	φ' ——有效内摩擦角
u ——井函数自变量	φ_{ca} ——固块内摩擦角
——孔隙水压力	φ_{cu} ——固结不排水剪内摩擦角
——位移	φ_u ——不排水剪内摩擦角
V ——电压	φ_r ——残余内摩擦角
——挖土机斗容量	φ_n —— n 层土调整后的内摩擦角
V_i ——土方量	φ'_n —— n 层土的有效内摩擦角
v ——渗透流速	θ ——深部破裂面倾角
——流速	——水位降落曲线坡角
——平均变形速度	——转角
W ——过水断面	λ ——比例系数
——墙体自重	η ——极矩
——抗弯模量	γ ——土的重度
W_i ——第 i 节墙体自重	γ' ——浮重度
——土条自重	γ_w ——水的重度
W_p ——抗扭截面模量	γ_{sat} ——土的饱和重度
W_u ——未冻水含量	γ_n ——土的平均饱和重度
$W(u)$ ——井函数	——平均重度
W_x, w_y ——抗弯截面模量	δ ——墙体变形

——土体与锚固体间的摩擦角
 ——围护桩与土体间的摩擦角
 ——墙体水平位移
 ——坡肩处水平位移
 ——地面沉降
 ——土与墙之间的墙背摩擦角
 ——水平位移
 δ_0 ——桩顶位移
 δ_1 ——桩端位移
 δ_{\max} ——最大位移
 $\{\delta\}$ ——位移矩阵
 σ ——法向应力
 ——封底底面静水压力
 ——应力
 σ_h ——水平向应力
 σ_p ——材料的抗拉强度
 σ_v ——竖向应力
 σ_z ——垂直向应力分量
 σ_{cz} ——土层平均自重应力
 σ_{\max} ——最大应力
 $[\sigma]$ ——容许抗弯曲拉应力

σ'_1, σ'_3 ——有效大、小主应力
 σ_1, σ_3 ——大、小主应力
 α ——提高系数
 ——拉铲臂杆倾斜角度($^\circ$)
 ——地表沉降量与基坑开挖深度之比
 ——压力传导系数
 ——平面与大主应力作用面的夹角
 ——锚杆倾角
 ——经验系数
 ζ ——摩阻力降低系数
 ξ_i, η_i ——等参单元局部坐标
 β ——极限平衡条件下滑面倾角
 ——边坡坡角
 ——待定系数
 ν ——泊松比
 μ ——泊松比
 ——喷嘴工作系数
 ——给水度
 Δ ——水平位移
 ——增量表示符

目 录

序	
编者的话	
本书主要符号	
第 1 章 总论	1
1.1 基坑工程特点和发展概况	1
1.1.1 基坑围护体系的作用与要求	1
1.1.2 基坑工程特点	2
1.1.3 基坑工程发展概况	3
1.2 围护结构型式及适用范围	4
1.2.1 围护结构型式分类	4
1.2.2 放坡开挖结构及适用范围	4
1.2.3 悬臂式围护结构及适用范围	5
1.2.4 水泥土重力式围护结构及适用范围	5
1.2.5 内撑式围护结构及适用范围	6
1.2.6 拉锚式围护结构及适用范围	6
1.2.7 土钉墙围护结构及适用范围	6
1.2.8 其它形式围护结构及适用范围	7
1.2.9 多种围护结构型式的综合应用	8
1.3 止水、降水体系和排水措施	9
1.3.1 概述	9
1.3.2 止水帷幕及适用条件	9
1.3.3 降、排水措施及适用条件	10
1.3.4 降水环境效应	10
1.4 事故及原因分析	11
1.5 围护体系的选用原则	12
1.6 围护体系设计前准备工作	13
1.6.1 设计前的资料准备	13
1.6.2 基坑工程对工程勘察的要求	13
1.7 基坑围护体系设计要点	15
1.7.1 设计原则	15
1.7.2 设计内容	15
1.7.3 设计程序	15
1.8 基坑土方开挖施工要点	16
1.8.1 基坑土方开挖施工组织设计要点	16
1.8.2 基坑土方开挖施工应重视的几个问题	17
1.9 基坑工程监测	17
1.9.1 监测设计要求	17
1.9.2 施工监测要点	19
1.10 基坑工程环境效应及对策	19
1.10.1 概述	19
1.10.2 基坑开挖引起的地面沉降量估计	20
1.10.3 建筑物及地下管线允许变形值估计	22
1.10.4 基坑工程环境效应对策	24
1.11 基坑工程发展与展望	25
1.12 关于本手册的几点说明	26
1.12.1 关于章节内容的说明	26
1.12.2 关于基坑安全等级分类和重要性系数	26
1.12.3 有关名词统一问题	27
参考文献	27
第 2 章 设计计算理论与分析方法	28
2.1 概述	28
2.2 水在土中的运动及其对深基坑工程的影响	30
2.2.1 地下水的埋藏条件	30
2.2.2 土的透水性	30
2.2.3 渗透压力与渗透破坏	31
2.2.4 电渗及其应用	32
2.2.5 土的冻胀与防治措施	33
2.3 深基坑止水帷幕设计	36
2.3.1 止水帷幕的作用和适用条件	36

2.3.2 帷幕体的形成方法	36	2.6.15 地面临时荷载引起的土压力 计算	114
2.3.3 竖向止水帷幕设计	38	2.6.16 邻近建(构)筑物引起的土压力 的计算	117
2.3.4 坑底水平止水帷幕的设计	40	2.6.17 等代内摩擦角	119
2.4 降低地下水位设计	42	2.7 锚撑式围护结构的变形与 内力分析	120
2.4.1 降水作用与适用条件	42	2.7.1 围护墙的变形曲线形态	120
2.4.2 降水方法与适用范围	43	2.7.2 围护墙变形与位移的影响 因素	123
2.4.3 稳定流管井出水量计算	45	2.7.3 等值梁法	124
2.4.4 非稳定流管井出水量计算	53	2.7.4 弹性地基梁法	129
2.4.5 降水影响半径	59	2.7.5 带撑围护结构的有限元分析	138
2.4.6 降水设计前的抽水试验	59	2.7.6 等值梁法计算结果的修正	147
2.4.7 基坑降水设计	61	2.8 深基坑稳定性分析	149
2.4.8 减少降水不良影响的措施	67	2.8.1 围护结构整体稳定性破坏 条件	149
2.5 土的抗剪强度与强度指标的 选定	68	2.8.2 内支撑围护结构整体稳定性 分析	151
2.5.1 土的抗剪强度与试验方法	68	2.8.3 坑底土抗隆起验算	151
2.5.2 墙后主动区的强度指标选定	72	参考文献	156
2.5.3 墙前被动区的强度指标选定	73	第3章 放坡开挖基坑工程	158
2.5.4 边坡稳定分析的强度指标 选定	74	3.1 概述	158
2.6 土压力计算理论与方法	75	3.2 设计计算	159
2.6.1 概述	75	3.2.1 竖向开挖土坡的临界深度和地基 承载力分析	159
2.6.2 土压力的类型与判定	76	3.2.2 各类土边坡坡度允许值	162
2.6.3 围护墙前后水压力的分布 与计算	78	3.2.3 放坡开挖基坑设计计算	167
2.6.4 静止土压力计算	83	3.2.4 降水设计	173
2.6.5 主动土压力计算	85	3.2.5 土坡坡面的防护	173
2.6.6 被动土压力计算	88	3.3 放坡开挖的环境保护	174
2.6.7 考虑渗流效应的土压力计算	92	3.3.1 放坡开挖的环境要求	174
2.6.8 $\varphi=0$ 土压力计算法	94	3.3.2 基坑应急防护措施	176
2.6.9 粘性土的水土压力合算法	96	3.4 施工要点	177
2.6.10 不考虑渗流效应的水土压力 分算法	97	3.4.1 施工准备工作	177
2.6.11 综合等代土压力系数法	98	3.4.2 基坑土方的开挖	178
2.6.12 考虑墙面摩擦力的被动土压力 修正	101	3.4.3 施工监测	178
2.6.13 各种土压力计算方法与结果的 比较	102	3.5 工程实例	180
2.6.14 粘性土层中围护桩后不设止水帷 幕的水土压力计算法	111	3.5.1 厦门市行政中心建设楼	180