

全面系统的资料，简捷快速地查找

国内

第一套

结构设计施工
资料集

简明

地基基础结构
设计施工

资料集成

本书编委会 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

简明 地基基础结构 设计施工 资料集成

本书编委会 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

本书以国家最新颁布的地基基础相关工程现行设计规范、施工质量验收规范、行业标准等为依据,参考大量文献资料编写而成。

本书主要包括地基基础常用资料、土方工程、地基处理工程、基坑工程、基础工程、地基基础相关水处理工程等。本书以表格和图的形式,从设计、计算、施工、质量检验等各个环节展开,相信对广大读者开展工作有较好的辅助作用。

本书作为国内第一本地基基础资料集,相对于手册类书有着明显的优势,简明实用,内容全面,方便查找、应用。

本书可供广大建筑业从业人员使用,也可供大专院校土木工程类专业师生、研究单位工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

简明地基基础结构设计施工资料集成/《简明地基基础结构设计施工资料集成》编委会 编 —北京:中国电力出版社,2004

ISBN7-5083-2770-5

I 简 II 简 III ①地基-基础(工程)-结构设计-资料-汇编②地基-基础(工程)-工程施工-资料-汇编 IV TU753

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第107296号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑:梁瑶 责任印制:李志强

北京机工印刷厂印刷·各地新华书店经售

2005年1月第1版·第1次印刷

889mm×1194mm 1/16·27.75印张·830千字

定价 68.00元

版权专有 翻印必究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

本社购书热线电话(010-88386685)

编委会成员

主 编 喻 林 夏训清 付 乐

编 委 (按姓氏笔画排名)

付 乐 何 杰 佟慧超 夏训清 喻 林

前 言

建筑结构设计施工是一项复杂的系统工程。随着我国现代化建设如火如荼地进行,出现了众多的高层、超高层建筑以及各种地上地下的巨大构筑物,与此同时,地下空间的开发也作为一种弥补城市空间不足的思路而越来越显示出其重要性。在这样的背景下,地基基础的设计施工对设计施工人员提出了前所未有的挑战。

市面上有不少结构施工手册,但是专门论述地基基础的手册相当少,而对于广大建筑业从业人员来说,手册的形式复杂难懂,不利于快速查阅。如果能有一本简单易懂、方便查阅的资料集,对广大技术人员来说无疑是一个福音。于是就有了这本地基基础资料集。

本书参考了大量文献,根据国家最新颁布的地基基础相关工程的设计规范、施工质量验收规范、规程以及相关行业标准编写而成。在内容上力求详尽,包括了地基基础常用资料、土方工程、地基处理工程、基坑工程、基础工程以及地基基础相关水处理工程等各个方面。在此基础上,从设计、计算、施工、质量检验等各个环节展开论述。书中包含大量构造图、施工设备图、施工流程图和节点图等以及丰富的工程实例,相信能起到良好的借鉴作用。

本书作为国内第一本地基基础的资料集,相对于手册类书有着鲜明的特点和显而易见的优越性:

1. 简明实用。本书将与地基基础工程相关的繁多、复杂的内容以表格和图形的形式浓缩编写成一本资料集,查找问题一目了然,从而节省读者大量时间,提高效率。

2. 内容全面。本书参考了大量文献资料,包括了地基基础相关工程从设计施工到质量检验的各个环节,基本上能满足设计施工人员的各种要求。力争做到一册在手,别无他求。

3. 采用最新标准。本书以国家最新颁布的现行设计规范、施工规范、材料规范、规程以及相应的行业标准为依据编写而成。

本书由本书编委会编写。具体参加编写人员如下:第1~4章、6~10章由喻林编写,第5章由付乐编写,第11、14章由何杰编写,第12章由夏训清、付乐编写,第13章由佟慧超编写,第15章由付乐、佟慧超编写,第16章由喻林、夏训清编写。最后由夏训清、付乐整理统稿。

由于时间仓促,编者水平有限,错误在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

前言

第1篇 常用资料

第1章 常用名词及单位..... 1	3.3 地震资料..... 31
1.1 常用名词..... 1	第4章 地基基础常用材料..... 33
1.2 常用单位..... 8	4.1 土、砂、砾、岩石..... 33
第2章 单位换算..... 19	4.2 砖..... 33
2.1 米制、英制、市制的长度、面积、 重量等单位换算..... 19	4.3 石灰、水泥、灰浆及混凝土..... 34
2.2 计量单位的换算..... 23	第5章 地基基础相关规范..... 35
第3章 气象、地质和地震资料..... 28	5.1 《建筑地基基础设计规范》GB 50007— 2002 摘要..... 35
3.1 气象资料..... 28	5.2 其他相关规范..... 38
3.2 地质年代表..... 31	

第2篇 地 基

第6章 地基类型..... 39	9.5 砂石桩法..... 98
6.1 一般地基..... 39	9.6 水泥粉煤灰碎石桩..... 101
6.2 特殊土型地基..... 40	9.7 夯实水泥土桩法..... 105
第7章 地基设计基本原则..... 53	9.8 水泥土搅拌法..... 108
7.1 地基计算变形量小于建筑物容许变 形值..... 53	9.9 高压喷射注浆法..... 113
7.2 基底压力小于或等于地基的容许承 载力..... 54	9.10 石灰桩法..... 123
7.3 水平力作用时应满足稳定要求..... 54	9.11 灰土挤密桩法和土挤密桩法..... 124
第8章 土方工程..... 55	9.12 柱锤冲扩桩法..... 126
8.1 土(岩石)的分类和基本性质..... 55	9.13 单液硅化法和碱液法..... 127
8.2 开挖机械..... 56	9.14 其他地基处理方法..... 130
8.3 挖方边坡..... 62	第10章 基坑工程..... 132
8.4 土方回填和压实..... 69	10.1 相关规定..... 132
8.5 质量验收..... 73	10.2 基坑开挖..... 133
第9章 地基处理..... 75	10.3 支护结构..... 139
9.1 换填垫层法..... 75	10.4 坡面防护..... 143
9.2 预压法..... 80	10.5 桩、墙支护..... 144
9.3 强夯法和强夯置换法..... 88	10.6 水泥土墙..... 191
9.4 振冲法..... 92	10.7 土钉墙..... 194
	10.8 逆作拱墙..... 200

第3篇 基础工程

第11章 浅基础设计	203	12.7 H型钢桩	318
11.1 概述	203	12.8 钢板桩	321
11.2 地基承载力的确定	210	12.9 预应力混凝土管桩	324
11.3 基础设计计算	216	12.10 桩基工程的检测	326
11.4 单独基础	219	第13章 沉井、墩基础和设备基础	330
11.5 条形基础	232	13.1 沉井的类型	330
11.6 独立基础	235	13.2 沉井的构造	330
11.7 筏板基础	236	13.3 沉井的施工	331
11.8 箱形基础	238	13.4 沉井的计算	339
第12章 桩基础	242	13.5 墩基础的类型	342
12.1 概述	242	13.6 墩基础的特点	344
12.2 桩基的一般设计	247	13.7 墩基础的承载力和沉降	344
12.3 承台	259	13.8 墩基础的设计	346
12.4 混凝土预制桩	266	13.9 墩基础的施工	347
12.5 混凝土灌注桩	281	13.10 设备基础	348
12.6 钢管桩	310		

第4篇 地下水处理

第14章 人工降水	353	第15章 基础防水工程	370
14.1 地下水的基本常用资料	353	15.1 基础防水的类型	370
14.2 人工降低地下水位的原理和参数 计算	355	15.2 防水要求	370
14.3 明沟排水	359	15.3 防水混凝土	375
14.4 井点降水	360	15.4 防水砂浆	383
14.5 地下水建筑工程的影响	365	15.5 防水卷材	391
		15.6 防水涂料	398

第5篇 工程实例

第16章 工程实例	403	16.9 高压喷射注浆法	419
16.1 粉煤灰垫层处理工程实例	403	16.10 复合桩基实例	421
16.2 砂和砂石垫层处理工程实例	404	16.11 箱基和筏基设计实例	422
16.3 强夯处理工程实例	406	16.12 打入式入岩灌注桩设计实例	426
16.4 灰土挤密桩工程实例	411	16.13 人工挖孔桩设计实例	429
16.5 石灰桩工程实例	414	16.14 国外某水利枢纽深井降水的 设计与施工	432
16.6 砂石桩工程实例	415	16.15 基础防水工程实例	435
16.7 水泥粉煤灰碎石桩(CFG桩)	416	参考文献	438
16.8 深层搅拌法工程实例	417		

第1篇 常用资料

第1章 常用名词及单位

1.1 常用名词

表 1-1

常用名词

名 称	含 义
水文地质勘察	为开发或控制地下水资源,查明某地区水文地质条件,掌握地下水储量和水质的时空分布规律所进行的系列水文地质工作的总称
水文地质钻探	为查明地下水埋藏条件、含水层的富水性和确定水文地质参数等,利用钻机钻进地层,采取试样,并做水文地质观测和试验的勘探工作
地表水	地球表面上的一切水体的总称
地下水	存在于地面以下岩石和土孔隙、缝隙和孔洞中的水
地下水监测	为查明地下水的水量与水质的变化规律而进行的地下水水位、水温、水量与水质等的观测分析工作
地下水等水位线图	地下水面上高程相同的各点连绘成的曲线图。从而可确定地下水的流向和各点的水力梯度
岩土工程勘察	采用各种勘察手段和方法,对建筑场地的工程地质条件进行调查研究与分析评价
勘察阶段	根据工程各设计阶段的要求而进行的各相应阶段工程地质勘察的总称
工程地质图	为反映场地工程地质条件和评价、预测工程地质问题而编制的专门性图表和文件
工程地质柱状图	按测区露头和钻孔资料编制的表示地区工程地质条件随深度变化的图表和文件
工程地质剖面图	表示一定方向垂直面上工程地质条件的断面图
坑洞展示图	反映探坑周壁地质结构、岩性和岩石风化程度、地下水情况、取样位置、试验类型和位置的平面展开的大比例尺图表和文件
取土器	在钻孔中采取原状土样的专用器具
薄壁取土器	内径值 75 ~ 100mm、面积比不大于 10% (内间隙比为 0) 或面积比为 10% ~ 13% (内间隙比为 0.5 ~ 1.0) 的无衬管取土器
厚壁取土器	内径为 75 ~ 100mm、面积比在 13% ~ 20% 之间的有衬管取土器

续表

名 称	含 义
探槽	为查明构造线和破碎带宽度、地层岩性界限及其延伸方向等在岩体和土体中开挖的具有一定深度和长度的沟槽
原位试验	为研究岩体和土体的工程特性,在现场原地层中进行有关岩体和土体物理力学性指标的各种测试方法的总称
平板荷载试验	在地基中挖坑至拟建基础底面高程,放上一定尺寸的刚性板,对其逐级施加垂直荷载直至破坏,绘制各级荷载和板的相应下沉量关系曲线,据此研究地基土的变形特性、变形模量和地基承载力,或检验地基加固效果的现场模拟建筑物基础荷载条件进行的一种原位试验
旁压试验	利用旁压仪,在钻孔中对测试段孔壁施加径向压力,量测其变形,根据孔壁变形与压力的关系,求取地基土的变形模量,承载力等力学参数的一种原位试验
自钻式旁压仪	一种能自行钻孔的旁压仪
旁压仪模量	根据旁压试验所得的压力与变形曲线的直线段,假定土的膨胀系数为 0.33 所求得土的变形模量
十字板剪切试验	将十字形翼板插入软土按一定速率旋转,测出土破坏时的抵抗扭矩,求软土抗剪强度的一种原位试验
地质环境	由地壳岩石圈与大气圈、水圈、生物圈相互作用而形成的环境空间
地质环境要素	组成和影响地质环境的岩石、土、地表水、地下水、地质构造及各种地质作用等因素的总称
岩石	组成地壳的矿物集合体
岩体	赋存于一定地质环境,由各类结构面和被其所切割的结构体所构成的刚性地质体
土	矿物或岩石碎屑构成的松软集合体
土体	分布于地壳表部的尚未固结成岩石的松散堆积物
基岩	埋藏于天然土层之下的和大片外露于地表的岩体
残积土	岩石风化后残留在原地的土
坡积土	斜坡或山坡上的碎屑物质,在水流或重力作用下,运移到坡下或山麓堆积而成的土
洪积土	山区地带的碎屑物质,由暂时性洪流携带,沿沟谷或沟口外平缓地带堆积而成的土
冲积土	河流搬运的碎屑物质,在开阔的河流或河谷出口处堆积形成的土或三角洲的土
风积土	干旱地区的岩层风化碎屑物质或第四纪松散土,经风力搬运至异地降落堆积而成的土
海积土	海水下堆积形成的土
特殊土	具有特殊物质成分、结构和独特工程特性的土
红土	石灰岩或其他熔岩经风化后形成的富含铁铝氧化物的褐红色粉土或黏土
裂隙黏土	干燥后微裂隙发育,并形成有光镜面的黏土
带状黏土	季节性融化冰水注入淡水湖形成的厚度一般不超过 10mm 的薄砂层、粉土层与黏土层交替的常呈灰黄色的无机土
软黏土	天然含水率大,呈软塑到流塑状态,具有压缩性高、强度低等特点的黏土
淤泥	在静水或缓慢流水环境中沉积,经生物化学作用形成的土

续表

名 称	含 义
膨胀土	富含亲水性矿物并具有明显的吸水膨胀与失水收缩特性的高塑性黏土
盐渍土	含盐量大于一定值的土
黄土	主要由粉粒组成,呈棕黄色或黄褐色,具有大孔隙和垂直节理特征,遇水产生自重湿陷的土,或称自重湿陷性黄土。不产生自重湿陷的称非自重湿陷性黄土
黄土状土	经过期重新搬运的黄土
湿陷性土	具有疏松粒状架空胶结结构体系,低湿时有较强的结构强度,在一定压力下浸水时,结构迅速破坏,产生明显湿陷现象的土
泥炭	含有由植物分解而成的纤维素或海绵结构状物质的高有机质土
有机质土	含一定量有机质呈浅灰至深灰色,有臭味,压缩性高的黏土及粉土
分散性黏土	遇水尤其是遇纯水容易分散、钠离子含量较高、大多为中、低塑性的黏土
冻土	温度低于0℃且含冰的土
多年冻土	冻结状态延续多年的冻土
季节冻土	随季节冻结和融化的土
人工填土	由于人类活动而堆积成的素填土、杂填土和冲填土等
平板荷载试验	在地基中挖坑至拟建基础底面高程,放土一定尺寸的刚性板,对其逐级施加垂直荷载至破坏,绘制各级荷载和板的相应下沉量关系曲线,据此研究地基土的变形特性,变形模量和地基承载力,或检验地基加固效果的现场模拟建筑物基础荷载条件进行的一种原位试验
旁压试验	利用旁压仪,在钻孔中对测试段孔壁施加径向压力,量测其变形,根据孔壁变形与压力的关系,求取地基土的变形模量,承载力等力学参数的一种原位试验方法
自钻式旁压仪	一种能自行钻孔的旁压仪
旁压仪模量	根据旁压试验所得的压力与变形曲线的直线段,假定土的膨胀系数为0.33所求得土的变形模量
十字板剪切试验	将十字形翼板插入软土,按一定速率旋转,测出土破坏时的抵抗扭矩,求软土抗剪强度的一种原位试验
静力触探试验	以静压力将一定规格的锥形探头匀速地压入土层,按其所受抗阻力大小评价土层力学性以间接估计土层各深度处的承载力、变形模量和进行土层划分的一种原位试验方法
孔压静力触探试验	一种除有静力触探试验功能外同时还能量测测点处孔隙水压力值的静力触探试验
动力触探试验	以一定质量的击锤,以一定的自由落距将一定规格的探头击入土层,根据探头沉入土层一定深度所需锤击数来判断土层的性状和确定其承载力的一种原位试验方法
标准贯入试验	以质量为63.4kg的穿心锤,沿钻杆自由下落76cm,将标准规格的贯入器自钻孔底高程预先击入15cm,继续击入30cm,并记下相应的击数(标准贯入击数),据此确定地在土层的承载力,评价试验的一种原位试验方法

续表

名 称	含 义
岩石原位直接剪切试验	在试坑中切出四面和顶面临空、底面处于原位的岩体,在垂直方向加压,水平方向逐级增大剪切力使其剪坏,以测定岩体或其沿某软弱面的抗剪强度和原位试验
抽水试验	从井孔中抽地下水,测出出水量和地下水位下降的过程,以求取含水层参数的原位试验方法
灌浆试验	为取得最佳灌浆效果,给灌浆处理工程设计提供合理参数而进行的试验性灌浆工作
单位吸浆量(比吸浆量)	灌浆试验中,在单位压力下,每米试验段在单位时间内所吸收的浆液量
现场观测	对岩土性状变化、地下水动态、邻近结构物与设施受到的影响和对已有建筑物的运行状态所进行的观测
孔隙水压力监测	采用孔隙水压力计,对岩土中孔隙水压力随时间变化规律的动态观测
沉降变形监测	在建筑物和构筑物变形敏感部位设置测点,对其沉降和变形的发展变化规律的动态观测
天然建筑材料	天然产生的应用于工程建筑的土和岩石
土料	可应用于工程建筑各类土
石料	可应用于工程建筑的岩石
混凝土骨料	可用于配制混凝土的砂石料
粗骨料	用于配制混凝土的粒径大于5mm的卵石或碎石料
细骨料	用于配制混凝土的粒径小于5mm的砂砾石或碎石料
孔隙水	土体孔隙中储存和运动的水
自由水	处于地下水位以下,存在于土粒表面电场影响以外的水
重力水	在重力作用下,能够在孔隙中自由运动并对土粒子浮力作用的水
毛细管水	由于水的表面张力,土体中受毛细管作用保持在自由水面以上并承受负孔隙水压力的水
吸着水	受黏土矿物表面静电引力和分子引力作用而被吸附在土粒表面的水
粒径	土粒直径,即粗土粒能通过的最小筛孔孔径,或细土粒在静水中具有相同下沉速度的当量球体直径
粒组	按工程性质划分的如砂粒组、粉粒组、黏粒组等于颗粒径组
巨粒土	粒径大于60mm的颗粒含量大于总质量的50%的土
粗粒土	粒径大于0.075mm的颗粒含量大于总质量50%的土
细粒土	粒径小于0.075mm的颗粒含量大于或等于总质量50%的土
漂石(块石)	粒径大于200mm,以浑圆或棱角状为主,其含量超过总质量的50%,并且粒径大于60mm的颗粒超过总质量75%的土
卵石(碎石)	粒径大于60mm且小于或等于200mm,以浑圆或棱角状为主,其含量超过总质量50%,并粒径大于60mm的颗粒超过总质量75%的土
砾类土	粗粒土中粒径为2~60mm的砾粒含量多于50%的土
砂类土	粗粒土中粒径为2~60mm的砾粒含量小于或等于50%的土
黏性土	颗粒间具有黏聚力的土
无黏性土	颗粒间不具有黏聚力的土

续表

名 称	含 义
级配	以不均匀系数 C_u 和曲率系数 C_c 来评价构成土的颗粒粒径分布曲线形态的一种概念
良好级配土	不均匀系数 $C_u \geq 5$, 曲率系数 C_c 为 1~3 的土
不良级配土	不同时满足 $C_u \geq 5$ 和 C_c 为 1~3 的土
不连续级配土	由于土中缺乏某一范围的粒径而使粒径分布曲线上出现台阶的土
不扰动土样	天然结构和含水率相对保持不变的土样
扰动土样	天然结构受到破坏或含水率有了改变的土样
土粒比重	土颗粒的重量与 4℃ 蒸馏水的重量的比值
孔隙率	土的孔隙体积与土总体积的比值, 以百分率表示
孔隙比	土的孔隙体积与固体颗粒体积的比值
临界孔隙比	土在某一应力状态下受剪切作用, 体积不变, 即既不膨胀, 也不收缩时的孔隙比
饱和度	土中孔隙水体积与孔隙体积的比值
含水率	土中水的质量与土颗粒质量的比值, 以百分率表示
冻胀	土在冻结过程中, 体积膨胀的性状
融陷性	冻土融化过程中在自重或外力作用下, 产生沉陷变形的性状
击实试验	用标准击实方法, 测定某一击实功能作用下土的密度和含水率的关系, 以确定该功能时土的最大干密度与相应的最优含水率的试验
固结	饱和黏性土承受压力后, 土体积随孔隙水逐渐排出而减小的过程
固结试验	测定饱和黏性土试样受荷载排水时, 稳定孔隙比和压力关系、孔隙比和时间关系的方法
湿陷性	黄土类土在上部压力或自重作用下, 浸水后产生显著附加沉陷变形的形状
抗剪强度	土体和岩体在剪切面上所能承受的极限剪应力
无侧限抗压强度试验	确定黏性土试样在无侧限条件下, 抵抗轴向压力的极限强度的试验
黏聚力	黏性土的结构连接产生的抗剪强度, 其数值等于强度包线在剪应力轴上的截距
内摩擦角	强度包线与法向压力轴的交角。它反映颗粒间的相互移动和咬合作用形成的摩擦特性
天然休止角	无黏性土松散或自然堆积时, 其坡面与水平面形成的最大夹角
中心荷载	合力作用点通过作用面积形心的荷载
偏心荷载	合力作用点不通过作用面积形心的荷载
集中荷载	作用在很小面积上的荷载
均布荷载	均匀分布于单位面积上的荷载
条形荷载	荷载面的长度比宽度大得多(10 倍以上), 且任一横断面宽度上分布相同的荷载
持力层	直接承受基础荷载的一定厚度的地层
下卧层	位于持力层以下, 并处于压缩层或可能被剪损深度内的各层地基土
基底压力(接触压力)	作用于建筑物基础底面与地基土接触面上的压力

续表

名 称	含 义
附加应力	荷载在地基内引起的应力增量
角点法	矩形荷载面上受均布荷载或三角形分布荷载时,在一个角点下任意深度点利用布辛涅斯克竖向应力解,来计算地基中任意一点竖向附加应力的方法
浮托力	地下建筑物受静水位或下游水位作用,在其底面所受的均布向上的静水压力
沉降	地基土或填土表面向下的位移
最终沉降	土体在荷载作用下压缩稳定时产生的总沉降量
初始沉降(瞬时沉降)	地基受到荷载作用时,几乎与加荷同时发生的沉降
次固结沉降	饱和地基黏性土层在完成主固结沉降后,继续发生的沉降
固结沉降	地基土由固结产生的沉降
沉降差	结构物相邻两单独基础的沉降量的差值
不均匀沉降	基础底面各点的下沉量不相等的沉降,或相邻基础的沉降差
容许沉降	结构物能承受而不至于产生损害或影响使用所容许的沉降
地基回弹	地基在卸荷时变形的回复形象
基坑底隆胀	开挖工程中因覆盖压力减小,坑底产生的向上隆胀
临塑荷载	条形基础边缘处地基上开始产生塑性平衡区时的荷载强度
极限承载力	地基能承受的最大荷载强度
容许承载力	确保地基不产生剪切破坏而失稳,同时又保证建筑物的沉降不超过允许值的最大荷载
安全系数	为评价结构物和岩土体的稳定性所采用的力或力矩等物理量的破坏值与它们的计算值的比值
管涌	在渗流作用下,土中细颗粒随渗流水从自由面往内部逐渐流失形成管状通道的现象
流沙	饱和松砂中剪应力增大时,在不排水条件下,土内孔隙水压力大幅度升高,土强度骤然下降,导致砂土无限流动的现象
地基处理	用各种换料、掺合料、化学剂、电热等方法或机械手段来提高地基土强度,改善土的变形特性或渗透性的处理技术
垫层	用砂、碎石或灰土铺填于软弱地基土上或置换地基表面一定厚度的软弱土的材料层
复合地基	在天然黏性土地基中设置一群以碎石、砂砾等散粒材料或其他材料组成的桩柱,使其与原地基土共同承担荷载的地基
碾压法	堤、坝等土方工程中利用碾压机械压实土体的填筑方法
强夯法	用质量达数 10t 的重锤自数米高处自由下落,给地基以冲击力和振动,从而提高一定深度内地基土的密度、强度并降低其压缩性的方法
石灰桩法	在松软地基中,用机械成孔后,填入生石灰,或混以其他掺合料,加以压实而成桩的方法

续表

名 称	含 义
高压喷射注浆法	采用注浆管和喷嘴,借高压将水泥浆等从喷嘴射出,直接破坏地基土体,并与之混合,硬凝后形成固结体,以加固土体和降低其渗透性的方法。旋转喷射的称旋喷法,定向喷射的称定向喷射法
挤密注浆法	通过钻孔向土层压入浓浆,在压浆周围形成泡形空间,使浆液对地基起到挤压和硬化作用形成桩柱的加固方法
深层搅拌法	利用水泥、石灰或其他材料作为固化剂,通过特别的深层搅拌机械,将其与地基深层土体强制搅拌,经物理—化学作用、硬化或形成整体的浆液搅拌法和粉喷搅拌法
振冲法	利用振冲器在土层中振动和水流喷射的联合作用成孔,然后填入碎石料并提拔振冲器逐段振实,形成刚度较大的碎石桩的地基处理方法
托换技术	为提高既有建筑物地基的承载力或纠正基础由于严重不均匀沉降所导致的建筑物倾斜、开裂而采取地基、基础补强措施
排水砂井	在软土基中成孔,填以砂砾石,形成排水通道,以加速软土排水固结的地基处理方法
袋装砂井	以透水型土工织物长袋装砂,设置在软土地基中形成排水砂柱,以加速软土排水固结的地基处理方法
塑料排水(带法)	将塑料板芯材外包排水良好的土工织物排水带,用插带机插入软土地基中代替砂井,以加速软土排水固结的地基处理方法
预压法	在软黏土上堆载或利用抽真空时形成的土内外压力差加载,使土中水排出,以实现预先固结,减小建筑物地基后期沉降的一种地基处理方法
真空预压法	在软黏土中设置竖向塑料排水带或砂井,上铺砂层,再覆盖薄膜封闭,抽气使膜内排水带、砂层等处于部分真空,利用膜内外压力差作为预压荷载,排除土中多余水量,使土预先固结,以减少地基后期沉降的一种地基处理方法
电渗法	在土中插入金属电极,并通过直流电,在电场作用下,土中水从阳极流向阴极,产生电渗,从而降低高黏性土的含水率或地下水位,以改善土性的加固方法
回灌法	为防止地下水位下降引起周围地面下沉,在场内地内抽水的同时,向场外地基内注水,人为回复地下水位的方法
土工合成材料	用于岩土工程的、以聚合物为原料制造的透水和不透水产品的统称
土石方工程	土建工程中土方开挖、运送、填筑、压密、以及弃土、排水的统称
爆破	利用炸药的爆炸能量破坏某物体的原结构,以达到某预定目的的一种工程技术
井点排水	围绕施工场地布置管井群,抽水以降低场地地下水位的工程措施
明挖法	埋置较浅的工程先从地表面向下开挖,修筑衬砌之后再回填

1.2 常用单位

表 1-2

国际单位制(SI)单位

量的名称	单位名称	单位符号	其他表示式例
基本单位	长度 质量 时间 电流 热力学温度 物质的量 发光强度	米 千克(公斤) 秒 安[培] 开[尔文] 摩[尔] 坎[德拉]	m kg s A K mol cd
辅助单位	平面角 立体角	弧度 球面度	rad sr
具有专门名称的导出单位	频率 力;重力 压强;应力 能量;功;热 功率;辐射通量 电荷量 电压;电动势 电容 电阻 电导 磁通量 磁通量密度;磁感应强度 电感 摄氏温度 光通量 光照度 放射性活度 吸收剂量 剂量当量	赫[兹] 牛[顿] 帕[斯卡] 焦[耳] 瓦[特] 库[仑] 伏[特] 法[拉] 欧[姆] 西[门子] 韦[伯] 特[斯拉] 亨[利] 摄氏温度 流[明] 勒[克斯] 贝可[勒尔] 戈[瑞] 希[沃特]	Hz N Pa J W C V F Ω S Wb T H $^{\circ}\text{C}$ lm lx Bq Gy Sv s^{-1} $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$ N/m^2 $\text{N} \cdot \text{m}$ J/s $\text{A} \cdot \text{s}$ W/A C/V V/A A/V $\text{V} \cdot \text{s}$ Wb/m^2 Wb/A $\text{cd} \cdot \text{sr}$ lm/m^2 s^{-1} J/kg J/kg

注 1. []内的字,是在不致混淆的情况下,可以省略的字。

2. ()内的字,为前者的同义语。

3. 周、月、年(年的符号为a),为一般常用时间单位。

4. 角度单位分、秒的符号不处于数字后时,用括弧。

5. 升的符号中,小写字母l为备用符号。

6. r为“转”的符号。

7. 人民生活和贸易中,质量习惯称为重量。

8. 公里为千米的俗称,符号为“km”。

表 1-3

国家选定的非国际单位制单位

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
时间	分 [小]时 天[日]	min h d	1 min = 60s 1 h = 60min = 3600s 1 d = 24h = 86400s

续表

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
平面角	[角]秒	($''$)	$1'' = (\pi/648000) \text{ rad}$ (π 为圆周率)
	[角]分	($'$)	$1' = 60'' = (\pi/10800) \text{ rad}$
	度	($^{\circ}$)	$1^{\circ} = 60' = (\pi/180) \text{ rad}$
旋转速度	转每分	r/min	$1 \text{ r/min} = (1/60) \text{ s}^{-1}$
长度	海里	n mile	$1 \text{ n mile} = 1852 \text{ m}$ (只用于航程)
速度	节	kn	$1 \text{ kn} = 1 \text{ n mile/h} = (1852/3600) \text{ m/s}$ (只用于航行)
质量	吨	t	$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$
	原子质量单位	u	$1 \text{ u} \approx 1.6605655 \times 10^{-27} \text{ kg}$
体积	升	L(l)	$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$
能	电子伏	eV	$1 \text{ eV} \approx 1.6021892 \times 10^{-19} \text{ J}$
级差	分贝	dB	
线密度	特[克斯]	tex	$1 \text{ tex} = 1 \text{ g/km}$

注 同表 1-2。

表 1-4

用于构成十进倍数和分数单位的词头

所表示的因数	词头名称	词头符号	所表示的因数	词头名称	词头符号
10^{-18}	阿[托]	a	10	十	da
10^{-15}	飞[母托]	f	10^2	百	h
10^{-12}	皮[可]	p	10^3	千	k
10^{-9}	纳[诺]	n	10^6	兆	M
10^{-6}	微	μ	10^9	吉[咖]	G
10^{-3}	毫	m	10^{12}	太[拉]	T
10^{-2}	厘	c	10^{15}	拍[它]	P
10^{-1}	分	d	10^{18}	艾[可萨]	E

表 1-5

文字量符号

量的名称	符号	中文单位名称	简称	法定单位符号
几何量值	振幅	A	米	m
	面积	A、S、A _s	平方米	m ²
	宽	B、b	米	m
	直径	D、d	米	m
	厚	d、 δ	米	m
	高	H、h	米	m
	长	L、l	米	m
	半径	R、r	米	m
	行程、距离	S	米	m
	体积	V、v	立方米	m ³
	平面角	α 、 β 、 γ 、 θ 、 φ	弧度	弧度
	伸长率	δ	(百分比)	
	波长	λ	米	m
	波数	σ	每米	m ⁻¹
	相角	φ	弧度	弧度
	立体角	ω 、 Ω	球面度	sr

续表

量的名称		符号	中文单位名称	简称	法定单位符号
时 间	线加速度	a	米每二次方秒	米/秒 ²	m/s ²
	频率	f, ν	赫兹	赫	Hz
	重力加速度	g	米每二次方秒	米/秒 ²	m/s ²
	旋转频率, 转速	n	每秒	秒 ⁻¹	s ⁻¹
	质量流量	Q_m	千克每秒	千克/秒	kg/s
	体积流量	Q_v	立方米每秒	米 ³ /秒	m ³ /s
	周期	T	秒	秒	s
	时间	t	秒	秒	s
	线速度	v	米每秒	米/秒	m/s
	角加速度	α	弧度每二次方秒	弧度/秒 ²	rad/s ²
	角速度, 角频率	ω	弧度每秒	弧度/秒	rad/s
质 量	原子量	A	摩尔	摩	mol
	冲量	I	牛顿秒	牛·秒	N·s
	惯性矩	I	四次方米	米 ⁴	m ⁴
	惯性半径	i	米	米	m
	转动惯量	J	千克二次方米	千克·米	kg·m ²
	动量矩	L	千克二次方米每秒	千克·米 ² /秒	kg·m ² /s
	分子量	M	摩尔	摩	mol
	质量	m	千克(公斤)	千克	kg
	动量	p	千克米每秒	千克·米/秒	kg·m/s
	静矩(面积矩)	S	三次方米	米	m ³
	截面模量	W	三次方米	米 ³	m ³
	密度	ρ	千克每立方米	千克/米 ³	kg/m ³
力 能	弹性模量	E	帕斯卡	帕	Pa
	力	F, P, Q, R, f	牛顿	牛	N
	荷重、重力	G	牛顿	牛	N
	剪变模量	G	帕斯卡	帕	Pa
	硬度	H	牛顿每平方米	牛/米 ²	N/m ²
	布氏硬度	HB	牛顿每平方米	牛/米 ²	N/m ²
	洛氏硬度	HR, HRA, HRC	牛顿每平方米	牛/米 ²	N/m ²
	肖氏硬度	HS	牛顿每平方米	牛/米 ²	N/m ²
	维氏硬度	HV	牛顿每平方米	牛/米 ²	N/m ²
	弯矩	M	牛顿米	牛·米	N·m
	压强	p	帕斯卡	帕	Pa
	扭矩	T	牛顿米	牛·米	N·m
	动力黏度	η	帕斯卡秒	帕·秒	Pa·s
	摩擦系数	μ			
	运动黏度	ν	二次方米每秒	米 ² /秒	m ² /s
	正应力	σ	帕斯卡	帕	Pa
	极限强度	σ_s	帕斯卡	帕	Pa
	剪应力	τ	帕斯卡	帕	Pa
	功	A, W	耳	焦	J
	能	E	焦耳	焦	J
	功率	P	瓦特	瓦	W
	变形能	U	牛顿米	牛·米	N·m
	比能	u	焦耳每千克	焦耳/千克	J/kg
	效率	η	(百分比)	%	