

国外 基础工程标准编译

张志良

编译

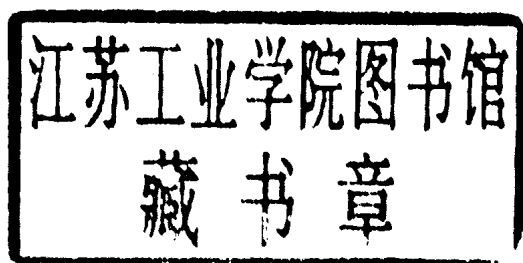
熊思政

审校

水利电力出版社

国外基础工程 标准编译

张志良 编译 熊思政 审校



水利电力出版社

(京)新登字115号

内 容 提 要

本书系根据英国BS8004、德国DI N4126等三篇有关基础工程方面的技术标准编译的,着重介绍了灌浆、防渗墙和桩基工程,以及垂直排水、高压喷射灌浆和振冲等地基处理的原理、设计和施工等方面的内容,具有实用性、先进性和较高的参考价值。本书可供从事地基与基础工程的设计和施工技术人员参考。

国外基础工程标准编译

张志良 编译 熊思政 审校

水利电力出版社出版、发行
(北京三里河路6号)

各地新华书店经售
朝阳小红门印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 4.5印张 97千字
1992年9月第一版 1992年9月北京第一次印刷

印数 0001—2830册
ISBN 7-120-01759-4/TV·633
定价 4.00 元

编 译 者 说 明

随着我国经济建设的发展和对外开放的深入，一些先进国家的技术标准越来越受到人们的重视，对我国制订、修订技术标准和在国外承包工程中，均将起到很好的借鉴作用。

本书编译的三个文献，是在欧洲及其他地区广泛应用的有关地基与基础工程方面的技术和标准规范。英国BS8004和德国DIN4126均为1986年出版的版本，另一个关于灌注桩的技术规范，虽是70年代末出版的，但目前仍在广泛应用。这三个技术标准是在总结大量工程实践的基础上，对旧的版本进行修改，又增加了新技术新工艺的内容，并经专家和专业协会审查而形成的，因此体现了技术标准的实用性和先进性。

在我国水利水电工程建设中，目前应用较广的基础处理方法是灌浆和筑地下连续墙。近年来，桩基工程、高压喷射灌浆和振冲法等地基处理方法，也已在工程中大量应用。本书主要是围绕这些施工技术编译的。

本书在编译中得到了水利电力部地质勘探基础处理公司及所属单位的有关领导和专家的支持与指导；熊思政同志为本书作了审校工作，付出了辛勤的劳动。在此，谨向他们一并表示衷心的感谢。

由于编译者水平所限，书中如有错误或不妥之处，恳请读者指正。

张志良

1992年7月

目 录

英国标准——基础工程(BS8004: 1986)

前 言

第一章 基础设计	4
1.1 概述	4
1.2 地基考虑	5
1.3 结构考虑	9
1.4 与施工方法有关的设计问题	10
第二章 深基础	12
2.1 概述	12
2.2 深基础类型	12
2.3 深基础形式的选择	13
2.4 深开挖范围内及其周围土体的位移	15
第三章 围堰	16
3.1 概述	16
3.2 材料与应力	16
3.3 围堰的分类与设计	17
第四章 降低地下水位和地基处理	21
4.1 概述	21
4.2 现场勘探	21
4.3 降低地下水位的方法	23
4.4 地基处理	32
第五章 地下连续墙	39

5.1	概述	39
5.2	作为挡墙的现浇地下连续墙	39
5.3	仅用作抗渗隔墙的现浇宽厚地下连续墙	41
5.4	用作抗渗的现浇薄地下连续墙	42
5.5	连续钻孔桩	42
5.6	搭接钻孔桩	43
5.7	就地搅拌成墙	43
5.8	膨润土泥浆和其他粘土浆液	43
第六章	灌浆	46
6.1	概述	46
6.2	灌浆处理前的地基勘察	47
6.3	灌浆作业的一般特点	47
6.4	灌浆方法	48
6.5	灌浆作业技术	49
6.6	灌浆的基本原理	51
6.7	现场控制	54
第七章	桩基础	57
7.1	概述	57
7.2	初勘	58
7.3	设计考虑	60
7.4	桩的各种类型	63
7.5	承载力和载荷试验	81
7.6	灌注桩的完整性试验	91
第八章	水下混凝土	92
8.1	应用	92
8.2	施工	92
第九章	混凝土的耐久性	95

9.1 混凝土·····	95
9.2 钢筋的侵蚀·····	97
名词解释·····	98
附录1 本标准中参考的英国标准·····	103
附录2 本标准中采用的部分缩写词·····	104

德国工业标准——现浇混凝土地下连续墙的设计 与施工(DIN 4126: 1986)

1. 应用范围·····	109
2. 符号, 参数和单位·····	109
3. 基本概念·····	111
4. 技术文件·····	114
5. 驻地工程师·····	116
6. 建筑材料·····	116
7. 地下连续墙工程的实施·····	118
8. 结构设计·····	121
附件A 现场浇注地下混凝土连续墙施工记录样表·····	125

采用膨润土泥浆建造混凝土灌注桩的技术规范

英国标准——基础工程

(BS 8004: 1986)

前 言

本标准是在英国土木工程和建筑结构标准委员会指导下编制的，用来代替1972年公布的CP2004标准，后者同时废止。

本标准采用国际单位制SI单位，考虑到许多欧洲国家和一些其他国家可以有机会接触本标准，但目前它们仍使用米制或英制单位这一情况，委员会认为有必要在列出SI单位的同时，有时也列出英制或米制单位，以方便使用者对标准的理解。

制订1972年标准的初衷和这次修订工作的目的，不是编制一本基础工程手册，而是希望能提供有关解决问题的方法和措施的资料，使基础工程可以在可行方案范围内选择最有利的办法。与基础工程有关的标准有许多，使用者在应用本标准时应互相参照，以便达到预期目的。

本标准的修订工作是以工程实际经验为基础，使用者应对设计与施工方法的种种技术进步进行评价，以充分考虑已被确认的最新方法。

本标准适用于建筑与工程结构正常范围内的基础设计与施工，但不涉及特殊结构的基础。

第一章 基础设计

1.1 概述

本章叙述基础设计所考虑的地基条件、结构及与施工方法有关的设计问题。

本规范内土和岩石的特性见表1和1.2.2.2。

详细的资料见BS5930。

表 1 静载下假定的允许承载值*

种类	岩石和土的分类	假定允许承载值		备 注
		kN/m ²	kgf/cm ²	
岩石	完整坚硬的火成岩和片麻岩	10000	1000	这些值是假定基础座落在未风化岩石上。对于弱岩和破碎岩石的取值另有规定
	坚硬石灰岩和坚硬砂岩	4000	40	
	片岩和板岩	3000	30	
	坚硬页岩、坚硬泥岩和坚硬粉砂岩	2000	20	
非粘性土	致密砾石或致密砂砾石	>600	6	基础宽度不小于1.0m, 地下水位假定位于基础底部以下
	中密砾石或中密砂砾石	<200~600	<2~6	
	松散砾石或松散砂砾石	<200	<2	
	密实砂土	>300	>3	
	中密砂土	100~300	1~3	
	松 砂	<100	<1	
		具体取值决定于松散程度		

续表

种类	岩石和土的分类	假定允许承载值		备 注
		kN/m ²	kgf/cm ²	
粘性土	含漂砾的坚硬粘土和硬粘土	300~600	3~6	受长期固结沉降的影响
	硬粘土	150~300	1.5~3	
	较硬粘土	75~150	0.75~1.5	
	软粘土和粉土	<75	<0.75	
	极软粘土和粉土			
泥炭和有机质土		无假定值		
填 土				

* 表中所列各值仅用于初步设计。基础埋深不考虑修正。

1.2 地基考虑

1.2.1 地质勘探与试验

在着手基础设计和确定施工方法以前应进行场地勘探,以了解地层的特性及其变化。特别应确定那些影响建筑物结构性能及施工方法选择的地层特性。

现场勘察工作一般根据BS5930进行。本规范仅参考其对基础设计特别重要的条文。

1.2.2 各类地基的允许承载力

1.2.2.1 允许承载力和假定的允许承载值 一般不可能给出能普遍应用的允许承载力值。对于重要的建筑物,在估计地基的允许承载力时,必须考虑地基的沉降影响。然而,目前基础设计只能通过试验和尝试法进行,因此需要关于初设假定的一些基本数据。本规范就采用了假定承载值的概念。需

要强调的是设计者只能在基础的初步设计阶段采用假定承载值。

为了选用假定承载值，可将岩石和土分为 5 种类型，即：

第一类 岩石

第二类 无粘性土

第三类 粘性土

第四类 泥炭和有机土

第五类 填土

各类土的假定允许值见表 1-1。

1.2.2.2 各类地基土的特性及允许承载力

1.2.2.2.1 岩石的允许承载力 岩石的允许承载力一般较高，但是它可以由于软弱层、不连续面，或风化、分解等原因而降低。岩石中的节理、裂隙、其他不连续面及其充填物的影响都很重要，应在确定承载力时加以考虑。

允许承载力取决于岩体的压缩性和强度，也取决于建筑物的允许沉降量。

1.2.2.2.2 非粘性土的允许承载力 非粘性土包括砾石和砂土，它们主要由岩石风化衍生而成，颗粒直径均在 0.06mm 以上（见 BS5930）。非粘性土在荷载作用下的特性与下列因素有关：

(a) 成份。砂砾石沉积中可能包含有粉土、粘土，甚至有机物的透镜体。除非在沉积中含有坚硬矿物颗粒，表 1 所列非粘性土的假定承载值有可能需要减小。

(b) 密度。这是一个十分重要的因素。松散沉积土的允许承载压力一般较低，且会产生较大沉降。

(c) 级配。由不同粒径颗粒混合组成的沉积物，通常比那些几乎全部由一种粒径颗粒组成的沉积物要坚实。

(d) 粒径。通常颗粒越大，允许承载力也越高。

(e)颗粒形状。圆颗粒的允许承载力一般低于有棱角的颗粒。

(f)地下水位。地下水位将影响基础的稳定性，因为地下水位接近基础面时允许承载力将降低。

(g)水的流动。水的流动冲蚀，对细颗粒将产生不利影响。

(h)侧向约束程度。非粘性土需要侧向约束。

综合考虑级配、粒径、形状和密度诸因素的影响，砾石的允许承载力比砂土高。

在基础或地基经受振动时，非粘性土（松散至中密）将产生沉降。

要从钻孔中取出令人满意的不扰动非粘性土样是困难的，因此常用现场试验和观察的结果来评价其允许承载力。

现场试验包括小型载荷试验，各种贯入试验和触探试验。最常用的试验是标准贯入试验（SPT）和荷兰锥试验（CPT）（均见BS5930）。根据标贯试验可将砂土和砾石分为以下几组（表2）。

表 2 按标准贯入试验对砂土和砾石分类

土 的 相 对 密 度		贯入0.3 m的击数
松	散	< 10
中	密	10~30
密	实	>30

1.2.2.2.3 粘性土的承载力 粘性土由岩石风化产生的细粒物质组成。天然状态下它具有粘性与塑性。粒径小于0.002 mm被称为粘土颗粒，但事实上纯粘土是少见的，天然粘土中砂土与粘土的含量达70%甚至更多。

从工程观点看，粘性土突出的特性是体积缓慢变化的蠕动性。

粘性土的现场和实验室的观察与测试如下。

(a)取样。从钻孔中获得粘性土的管式土样要比非粘性土容易得多。

一般地说，管式试样被认为是“非扰动土样”，尽管要取得真正非扰动土样要困难得多。取样方法见BS5930标准。

钻孔和取样会引起灵敏软粘土的重塑。

(b)现场试验。在现场估计粘土稠度的简易方法见表3及BS5930标准。灵敏性软粘土的抗剪强度可采用原位十字板试验实测(BS5930)。

表 3 粘性土的不排水抗剪强度

稠 度			不排水抗剪(直剪)强度	
按BS5930	实际中广泛应用	野外特性表现	kN/m ²	kgf/cm ²
极 硬	极硬或坚硬	脆硬或很结实	>150	>1.5
较 硬	较 硬	用手指压不能成型	100~150	1.0~1.5
	硬—较硬		75~100	0.75~1.0
硬	硬	用手指使劲压可成型	50~75	0.5~0.75
	软—硬		40~50	0.4~0.5
软	软	用手很易成型	20~40	0.2~0.4
极 软	极 软	握拳时从指间流出	<20	<0.2

1.3 结构考虑

1.3.1 概述

建筑物下部结构和上部结构的设计与地基特性有关。所有基础会由于承受荷载产生位移；地基也会产生与荷载无关的位移。应估计这些位移的范围，且应考虑它们对建筑物可能产生的影响。设计者在考虑用户的要求后，应决定是否容许位移对建筑物产生的影响。

为了获得最大的经济效益，应将地基、下部结构和上部结构作为一个整体加以研究。对于一个重要的建筑物，必须考虑与其地下结构的整体的刚度，并考虑它们与沉降之间的关系。

1.3.2 基础荷载

作用在基础上的最大荷载是自重、动荷载和风荷载的总和。最大的承载力取决于荷载的分布、方向和偏心距。但是，在设计中各个方面考虑的荷载，不必计入这些荷载的极值。基础设计中采用的荷载应是自然值，而不是BS8110标准中的计算荷载。

建筑物自重包括基础的重量和基础以上回填材料的重量。

有些动荷载可直接计算。但在另外一些情况，对于在实际中不可能了解的那些活荷载还应包括附加量。

当风力使建筑物基础承受的荷载只占总荷载的一小部分，且建筑物具有足够大的抗剪安全系数时，估算允许承载力可以忽略风荷载。例如，单由风力产生的荷载小于自重与动荷载之和的25%时，即可忽略风荷载。如果这个比值超过25%时，基础可以按以下原则确定，即自重、动荷载和风荷载的组合压力不超过允许承载力的25%。

1.3.3 浅基础

在岩层出露接近地面时，浅基础一般适用于大多数建筑物。由于地基的承载力较高，基础部分常常较经济。

对设置在软页岩、泥岩和致密的白垩层上的浅基础，如果基础承受很大的荷载，则应考虑地基的沉降。对于张拉荷载则应采用特殊的拉锚措施，如预应力锚索或岩石锚杆等。

浅基础通常不适用于软粘土或极软粘土，以及淤泥、泥炭和有机质土。若这些土层较薄，可将其挖除并用好土置换，或采用补偿基础，这是合适的做法。

1.3.3.2 深基础 如果深度较浅的地层没有足够的承载力，满足建造比较经济的条基、独立基础或筏基的要求时，就需要采用包括桩基、墩基和沉箱在内的深基础。

1.4 与施工方法有关的设计问题

1.4.1 概述

基础类型的选择取决于三个方面的因素，即土质条件、施工场址的各种实际条件与法定的限制和可用的材料、设备等。举例说，现场的土质条件表明打入桩为最适合的基础形式，但打桩作业造成的振动和噪音可能对邻近建筑不利，且不能被用户接受。在另一个场址，由于缺乏合适的材料、设备和劳动力等资源，特殊的基础设计可能是不切实际的。

结构设计应考虑有关的施工方法。使部分临时工程构成永久性工程，有时将起到节约投资的作用。

1.4.2 已完结构的强度

基础和地下结构，对于整个工程施工过程中可能发生的任何情况，均有足够的安全系数。开挖、回填、抽水等方法应避免危及已经部分竣工的建筑物的强度和稳定性，而这些