

主 编

蒋建平 史旦达
刘文白 邓益兵

桩基工程



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

桩 基 工 程

主 编 蒋建平 史旦达
刘文白 邓益兵

上海交通大学出版社

内容提要

桩基础在各类工程中得到广泛应用。本书基于最新的桩基工程国家规范编写,顾及港口、航道与海岸工程专业,包含了桩基础在海岸工程、港口工程、海洋工程中的应用的内容。本书共分 12 章,主要介绍了桩工程的基本原理和计算方法、设计原则、施工方法以及在港航工程中的应用。在每章后面都配有例题,帮助学生理解本章所学内容。本书不仅适用于航港专业学生,还适用于普通土木类学生。

图书在版编目(CIP)数据

桩基工程/蒋建平等主编. —上海:上海交通大学出版社, 2016
ISBN 978-7-313-13989-4

I. ①桩… II. ①蒋… III. ①桩基础 IV.
①TU473.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 249753 号

桩基工程

主 编: 蒋建平 史旦达 刘文白 邓益兵

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 韩建民

印 制: 上海景条印刷有限公司

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16

字 数: 778 千字

版 次: 2016 年 9 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-313-13989-4/TU

定 价: 84.00 元

地 址: 上海市番禺路 951 号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 33

印 次: 2016 年 9 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 021-59815625

前言

随着经济建设与城市化的高速发展,桩基工程无论在理论研究、施工技术、设计方法上,还是在质量检测与环境控制方面都有了长足的发展。

目前国内有关桩基工程的教材不多,且主要是针对陆地上建筑工程,几乎没有涉及到港口、航道与海岸工程专业,也较少涉及到交通工程专业。本教材基于最新的桩基工程国家规范即《建筑桩基技术规范》(JGJ94—2008)进行编写,顾及港口、航道与海岸工程专业和交通工程专业,包含了桩基础在海岸工程、港口工程、海洋工程中的应用的内容,同时也适合大土木类的其他专业。

21世纪是海洋的世纪,国家目前加大了开发海洋的力度。大土木类其他专业的学生,也很有必要了解和掌握桩基础在海岸工程、海洋工程中应用方面的知识。因此,该教材在国内不仅对港航专业的学生是急需的,对普通土木类专业的学生也是需要的。

本书的出版得到了上海海事大学三年规划教材项目(2013—2015)、国家自然科学基金项目(50909057、51078228、51208294、41372319)、2013年上海市研究生教育创新计划实施项目(第二批)(20131129)、上海市教委一流学科建设项目、上海市教委科研创新项目(14YZ101、11YZ132)、上海海事大学学术创新团队建设项目的资助。同时,研究生陈文杰、王妍、郑鑫、宣杰,本科生易鑫、李强等在本书的编写过程中做了较多的工作。书中引用了许多科研、高校、工程单位及其研究人员的研究成果及教材、著作,书中也引用了一些其他资料,在此一并表示感谢。

由于作者水平有限,书中难免有错误和不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

2014年11月

绪论	1
0.1 桩的基本概念	1
0.2 桩的特点和作用	2
0.3 桩基础的适用条件	3
0.4 桩基的选型与布置	3
0.4.1 桩基设计应具备的资料	3
0.4.2 桩基设计的原则	4
0.4.3 桩的选型与布置	4
第 1 章 单桩竖向承载力	6
1.1 单桩竖向极限承载力的概念	6
1.2 单桩竖向静荷载试验	7
1.2.1 试验装置与试验方法	7
1.2.2 成果资料的整理	14
1.2.3 极限承载力的判定	15
1.3 单桩承载力确定的方法	20
1.3.1 桩基规范中极限承载力的经验公式法	20
1.3.2 静力触探法	25
1.3.3 标准贯入法	27
1.3.4 动力法	28
1.4 竖向荷载作用下单桩性状分析的若干问题	35
1.4.1 单桩承载力荷载传递规律	35
1.4.2 影响单桩荷载传递性状的要素	38
1.4.3 桩侧阻力性状	40
1.4.4 桩端阻力性状	44
1.4.5 单桩承载力随时间增长的效应	48
1.4.6 考虑时间效应基桩承载力验算	53
1.5 本章例题	63

2 桩基工程

第2章 单桩水平承载力	69
2.1 确定单桩水平承载力的方法	69
2.1.1 单桩水平静荷载试验	69
2.1.2 按试验结果确定单桩水平承载力	78
2.1.3 按桩顶容许水平位移估算单桩水平承载力的方法	79
2.1.4 按临界荷载估算单桩水平承载力的方法	80
2.1.5 单桩在水平荷载下的受力机理	80
2.2 水平荷载作用下单桩变形的理论计算	82
2.2.1 极限地基反力法(权限平衡法)	83
2.2.2 弹性地基反力法	87
2.2.3 $p-y$ 曲线法	94
2.3 水平荷载作用下单桩性状分析的若干问题	97
2.3.1 桩侧土水平抗力系数的比例系数 m 值	97
2.3.2 关于地基水平抗力系数的一些试验资料	99
2.3.3 地基土水平抗力系数的非线性特性	100
2.3.4 桩顶竖向荷载对水平承载力的影响	103
2.4 本章例题	113
第3章 群桩竖向承载力	116
3.1 群桩的基本概念	116
3.1.1 群桩的荷载传递特性	116
3.1.2 群桩的破坏模式	118
3.1.3 群桩效应的桩顶荷载分布	119
3.1.4 群桩的桩顶反力分布特征	121
3.1.5 群桩效应的评价	121
3.2 群桩的承载力计算	122
3.2.1 群桩竖向承载力计算	122
3.2.2 竖向承载力特征值	124
3.2.3 群桩效应中的桩土承台的共同作用	125
3.2.4 复合桩基应用	126
3.3 群桩效应系数法	127
3.3.1 群桩效应系数	127
3.3.2 以单桩极限承载力为参数的群桩效应系数法	128
3.3.3 不同条件下群桩承载力的群桩效应	129
3.3.4 关于群桩效应的研究	131
3.4 群桩效应的基桩下拉荷载对桩基承载力影响	135

3.4.1 下拉荷载的计算	135
3.4.2 消减下拉荷载的措施	136
3.5 本章例题	138
第4章 群桩水平承载力	146
4.1 水平荷载作用下群桩的工作状态与破坏机理	146
4.1.1 桩与桩之间的相互作用	146
4.1.2 承台、加荷方式等对群桩的影响	147
4.2 群桩水平受荷计算	148
4.2.1 群桩效率法	148
4.2.2 群桩的 $p-y$ 曲线法	151
4.2.3 桩的水平承载力确定	152
4.2.4 桩的相互影响效应	157
4.2.5 桩顶作用效应	158
4.2.6 桩顶约束效应	158
4.3 群桩在水平荷载下的内力计算的简化解析法	158
4.4 考虑群桩作用的计算方法	162
4.4.1 群桩的分桩效率系数法	162
4.4.2 群桩的综合效率系数法	163
4.4.3 考虑桩与土共同作用的方法	165
4.5 提高桩基抗水平力的技术措施	166
4.6 群桩效应水平承载力的研究	167
4.6.1 水平荷载作用下 PCC 桩群桩效应数值分析	167
4.6.2 水平承载桩的群桩效应研究	169
4.7 本章例题	170
第5章 桩基沉降	176
5.1 概述	176
5.2 单桩沉降计算理论	176
5.3 荷载传递法	177
5.3.1 荷载传递法基本原理	177
5.3.2 荷载传递法的研究	177
5.3.3 荷载传递法的假设条件	178
5.3.4 荷载传递法的局限性	179
5.3.5 荷载传递法的改进实例	179
5.4 剪切位移法	181

4 桩基工程

5.4.1 剪切位移法的基本原理	181
5.4.2 剪切位移法的研究	181
5.4.3 剪切位移法的假设条件与本构关系的建立及求解	182
5.4.4 剪切位移法的局限性	183
5.5 弹性理论法	183
5.5.1 弹性理论法简介	183
5.5.2 弹性理论法的局限性	184
5.5.3 弹性理论法的应用与研究进展	184
5.6 路桥桩基简化方法	185
5.7 单桩沉降计算的分层总和法	186
5.7.1 分层总和法简介	186
5.7.2 分层总和法的局限性	186
5.7.3 分层总和法的应用与研究进展	187
5.8 单桩的数值分析方法	187
5.8.1 单桩数值分析方法简介	187
5.8.2 单桩数值分析方法的局限性	188
5.9 群桩沉降计算	188
5.9.1 群桩沉降概论	188
5.9.2 土中应力计算的 Boussinesq 解与 Mindlin 解	191
5.10 等代墩基方法	194
5.10.1 等代墩基方法简介	194
5.10.2 等代墩基法的改进	196
5.11 明德林-盖得斯法	197
5.12 建筑地基基础设计规范法	200
5.13 浙江大学考虑桩身压缩的群桩沉降计算方法	203
5.14 建筑桩基技术规范方法	205
5.15 群桩沉降计算的沉降比法	212
5.16 桩筏(箱)基础沉降计算	213
5.17 本章例题	218
第 6 章 抗拔桩	227
6.1 概述	227
6.2 单桩竖向抗拔静荷载试验	227
6.2.1 试验的目的与适用范围	227
6.2.2 试验装置	228
6.2.3 试验方法	229

6.2.4	试按成果整理	230
6.2.5	单桩轴向抗拔极限承载力的确定	230
6.2.6	单桩竖向抗拔静荷载试验实例分析	231
6.3	抗拔桩的受力机理	234
6.3.1	抗拔桩的受力机理	234
6.3.2	抗拔桩的破坏形态	235
6.3.3	抗拔桩承载力的确定	238
6.3.4	等截面桩与扩底桩荷载传递规律的差异	240
6.4	抗拔桩与抗压桩的异同	241
6.4.1	抗拔桩与抗压桩受力性状差异性	241
6.4.2	受力性状差异性的机理	241
6.5	抗拔桩的设计方法	244
6.5.1	需要验算抗拔桩承载力的工程	244
6.5.2	基础抗浮设防水位及抗拔桩荷载要求	244
6.5.3	抗浮桩的布置方案	244
6.5.4	普通抗拔桩承载力验算	245
6.5.5	群桩基础及其基桩的抗拔极限承载力的确定	245
6.5.6	季节性冻土中桩抗冻拔承载力验算	246
6.5.7	膨胀土中桩基抗拔承载力的验算	247
6.5.8	岩石锚桩基础	247
6.5.9	抗拔桩承载力验算例题	248
6.6	抗拔桩的数值分析实例	252
6.6.1	基于 ABAQUS 有限元软件的分析实例	252
6.6.2	FLAC 有限元软件的分析实例	259
第 7 章	桩负摩阻力	263
7.1	负摩阻力的概念、产生条件及其形成机理	263
7.2	负摩擦力的分布及中性点	266
7.3	负摩阻力及下拉荷载的确定	275
7.4	负摩擦力随时间的发展过程	276
7.5	群桩的负摩擦阻力	281
7.6	消减负摩擦力的措施	285
7.7	本章例题	288
第 8 章	桩基承台	293
8.1	概述	293
8.2	受弯计算	295

6 桩基工程

8.3	桩承台抗冲切验算	300
8.4	受剪切验算	307
8.5	承台的极限承载力状态和正常使用极限状态分析	310
8.5.1	承台结构承载力状态计算	310
8.5.2	正常使用状态计算	310
8.6	作用在承台上的荷载与桩顶反力的关系	311
8.7	局部承压承载力	311
8.8	承台的抗震验算	312
8.9	桩基承台的破坏机理	313
8.10	承台的构造	313
8.11	本章例题	321
第9章	桩基础设计	330
9.1	建筑桩基设计基本概念	330
9.1.1	桩基类型	330
9.1.2	桩基布置	330
9.1.3	基桩构造	331
9.2	桩基础设计的基本规范	331
9.3	设计控制原则	333
9.3.1	承载力极限状态验算	333
9.3.2	正常使用极限状态验算	334
9.4	桩基础设计荷载规定	334
9.4.1	荷载分类	334
9.4.2	设计荷载规定	334
9.4.3	荷载效应计算	334
9.4.4	地基基础设计规范计算内容	335
9.5	桩型设计	336
9.5.1	桩型选择依据	336
9.5.2	主要桩型选择	337
9.5.3	桩型选取优化	337
9.5.4	持力层选择	337
9.5.5	桩的中心距	340
9.5.6	桩的排列	341
9.5.7	桩进入持力层的深度	343
9.5.8	桩的尺寸设计	344
9.6	变形量规范要求	347
9.6.1	变形计算要求	348

9.6.2 变形量计算	349
9.7 桩身构件要求	350
9.8 承台的结构设计	351
9.8.1 承台结构连接要求	352
9.8.2 承台构造设计	352
9.9 桩基础变刚度调平设计	354
9.9.1 高层建筑地基基础传统设计例析与设计盲区	354
9.9.2 变刚度调平设计的提出及基本原理	359
9.9.3 变刚度调平设计具体实施	360
9.9.4 变刚度调平设计总体思路	361
9.9.5 变刚度调平设计工程应用	363
9.10 桩基工程概念设计	364
9.10.1 基本设定规定	364
9.10.2 功能要求	364
9.10.3 熟悉基本资料	364
9.10.4 初步设计	365
9.10.5 优化设计	368
9.10.6 施工检验	370
9.10.7 工程实例	370
9.11 本章例题	372
第10章 桩基础施工	375
10.1 桩基施工概述	375
10.2 灌注桩施工	376
10.2.1 灌注桩成孔方法	376
10.2.2 成孔机的选择	376
10.2.3 灌注桩的施工规范要求	377
10.2.4 钢筋笼的加工	377
10.2.5 混凝土的灌注	378
10.2.6 沉管灌注桩	380
10.2.7 钻孔灌注桩施工	385
10.2.8 桩端桩侧后注浆施工技术	400
10.3 混凝土预制桩	404
10.3.1 混凝土预制桩的制作	405
10.3.2 混凝土预制桩的起吊、运输和堆放	406
10.3.3 混凝土预制桩的接桩	408
10.3.4 沉桩	408

10.3.5 预应力管桩沉桩施工中的常见问题及注意事项	414
10.4 钢桩施工	415
10.5 人工挖孔桩	418
10.6 大直径薄壁筒桩施工	420
10.7 承台施工	423
10.8 基坑开挖和回填	423
10.9 桩基工程事故的基本对策	424
10.10 本章例题	425
第 11 章 桩基础在港航工程中的应用	430
11.1 桩基础在高桩码头中的应用	430
11.1.1 概述	430
11.1.2 高桩码头中桩的分类	431
11.1.3 高桩码头的设计规范	431
11.1.4 钢管桩在高桩码头中的应用	434
11.1.5 预应力混凝土管桩在高桩码头中的应用	437
11.1.6 灌注桩在高桩码头中的应用	439
11.2 桩基础在板桩码头中的应用	441
11.2.1 概述	441
11.2.2 板桩码头桩基础施工规范	442
11.2.3 板桩码头桩的应用类型	444
11.2.4 一般板桩码头施工工艺	444
11.2.5 水、土压力与板桩墙计算	449
11.2.6 板桩码头的应用实例	451
11.3 桩基础在海洋平台中的应用	456
11.3.1 概述	456
11.3.2 海洋平台的分类和介绍	456
11.3.3 海洋平台桩基计算与施工	458
11.3.4 桩基础在海洋平台上应用实例	460
11.4 桩基础在风力发电工程中的应用	464
11.4.1 概述	464
11.4.2 风力发电中桩基础的类型	465
11.4.3 风机发电中桩基础的承载计算	465
11.4.4 风力发电中风机基础的施工	467
11.4.5 工程实例中桩的应用	468
11.5 桩基础在岸坡抗滑桩工程中的应用	470
11.5.1 概述	470

11.5.2	抗滑桩的分类	470
11.5.3	抗滑桩在防治滑坡中的受力特性	471
11.5.4	抗滑桩设计的要求和步骤	471
11.5.5	抗滑桩的锚固深度	472
11.5.6	桩身内力的计算方法——悬臂桩简化法	472
11.5.7	码头桩基与岸坡的相互作用	473
11.5.8	抗滑桩一边坡体系中桩与地层协同工作研究	474
第 12 章	桩基工程应用实例	476
12.1	温州世贸中心工程主楼桩基静载试验	476
12.1.1	桩基工程概况	476
12.1.2	工程地质情况	476
12.1.3	试验方法检测设备与执行标准	477
12.1.4	静载荷试验结果及分析	477
12.1.5	单桩竖向静载试验结果的几点规律	479
12.1.6	单桩静载试验统计结果分析	480
12.2	武汉红钢城码头预应力混凝土大管桩承载力的确定	483
12.2.1	设计资料	483
12.2.2	竖向垂直承载力	483
12.2.3	水平力作用下的弯矩和挠度	484
12.3	某大桥双柱式桥墩钻孔灌注桩基础的桩长及桩身弯矩和水平位移的验算	485
12.3.1	设计资料	485
12.3.2	桩长计算	486
12.3.3	桩的弯矩计算	486
12.3.4	桩在最大冲刷线处位移和转角 x_0 和 ϕ_0 的验算	488
12.4	江阴长江大桥北塔桥墩钻孔灌注桩基础单桩抗压承载力的推求	488
12.4.1	工程试桩简况	488
12.4.2	试验成果	490
12.5	根据双桥探头静力触探资料确定混凝土预制桩抗压承载力	495
12.5.1	铁道部《静力触探技术规则》法	496
12.5.2	建筑桩基技术规范法	496
12.5.3	对沪宁高速公路昆山试验段的试桩进行验证	496
12.6	上海港某试桩竖向抗压承载力的分析比较	497
12.6.1	试验资料	497
12.6.2	试桩极限承载能力的确定	498
12.7	水平试桩的桩身最大弯矩及泥面位移计算值与试验实测位的计算与比较	499
12.7.1	厦门东渡二期工程	499

10 桩基工程

12.7.2 上海市苏州河挡潮闸(桥)工程 502

12.8 某铁路路基边坡抗滑桩的设计验算 503

12.8.1 设计资料 503

12.8.2 桩的设计 504

12.8.3 外力计算 504

12.8.4 锚固深度计算 504

12.8.5 桩侧应力计算 504

12.8.6 锚固段桩身内力计算 505

12.9 路堤下管桩复合地基沉降量计算 506

12.9.1 工程概况 506

12.9.2 地质条件 506

12.9.3 设计情况 507

12.9.4 管桩复合地基沉降量计算 508

12.10 苏通大桥超长灌注桩基持力层分析 509

12.10.1 优势指标的确定 509

12.10.2 持力层选择 510

参考文献 513

绪 论

0.1 桩的基本概念

当地基浅层土质不良,采用浅基础无法满足结构物对地基强度、变形和稳定性方面的要求时,往往需要采用深基础。桩基础是一种历史久而应用广泛的深基础型式。近代随着工业技术和工程建设的发展,桩的类型和成桩工艺、桩的设计理论和设计方法、桩的承载力与桩体结构的检测技术等诸方面均有迅速的发展,以使桩与桩基础的应用更为广泛,更具有生命力。它不仅可作为建筑物的基础型式,而且还可应用于软弱地基的加固和地下支档结构物。

桩是将建筑物的荷载(竖向的和水平的)全部或部分传递给地基土(或岩层)的具有一定刚度和抗弯能力的传力杆件。

下面介绍桩的一些基本概念。

1) 桩基

由设置于岩土中的桩和与桩顶联结的承台共同组成的基础或由柱与桩直接联结的单桩基础。

2) 复合桩基

由基桩和承台下地基土共同承担荷载的桩基础。

3) 基桩

桩基础中的单桩。

4) 复合基桩

单桩及其对应面积的承台下地基土组成的复合承载基桩。

5) 减沉复合疏桩基础

软土地基天然地基承载力基本满足要求的情况下,为减小沉降采用疏布摩擦型桩的复合桩基。

6) 单桩竖向极限承载力标准值

单桩在竖向荷载作用下到达破坏状态前或出现不适于继续承载的变形时所对应的最大荷载,它取决于土对桩的支承阻力和桩身承载力。

7) 极限侧阻力标准值

相应于桩顶作用极限荷载时,桩身侧表面所发生的岩土阻力。

8) 极限端阻力标准值

相应于桩顶作用极限荷载时,桩端所发生的岩土阻力。

9) 单桩竖向承载力特征值

单桩竖向极限承载力标准值除以安全系数后的承载力值。

10) 变刚度调平设计

考虑上部结构形式、荷载和地层分布以及相互作用效应,通过调整桩径、桩长、桩距等改变基桩支承刚度分布,以使建筑物沉降趋于均匀、承台内力降低的设计方法。

11) 承台效应系数

竖向荷载下承台底地基土承载力的发挥率。

12) 负摩阻力

桩周土由于自重固结、湿陷、地面荷载作用等原因而产生大于基桩的沉降所引起的对桩表面的向下摩阻力。

13) 下拉荷载

作用于单桩中性点以上的负摩阻力之和。

14) 土塞效应

敞口空心桩沉桩过程中土体涌入管内形成的土塞,对桩端阻力的发挥程度的影响效应。

15) 灌注桩后注浆

灌注桩成桩后一定时间,通过预设于桩身内的注浆导管及与之相连的桩端、桩侧注浆阀注入水泥浆,使桩端、桩侧土体(包括沉渣和泥皮)得到加固,从而提高单桩承载力,减小沉降。

0.2 桩的特点和作用

桩的横截面尺寸比长度小得多。桩的性质随桩身材料、制桩方法和桩的截面大小而异,有很大的适应性。桩可以由各种材料制成,例如木材、钢材、混凝土或它们的组合。桩可以现场或工厂预制,也可以在地基土中开孔直接浇筑。桩顶可以做成专门的钢帽,也可伸出钢筋以便与基础承台连接。桩身通常是柱形,但也可以是锥形。桩表面一般是平直的,也可以做成槽形或螺旋形。桩的断面形状常为圆形、环形、方形,也有矩形、多边形、三角形或 H 形等异形断面。桩端可以做成锥尖形或平底的,也可能扩大成球台形、或梨形的。

桩基础的作用主要体现在:

(1) 桩支承于坚硬的(基岩、密实的卵砾石层)或较硬的(硬塑黏性土、中密砂等)持力层,具有较高的竖向单桩承载力或群桩承载力。

(2) 桩基具有很大的竖向单桩刚度(端承桩)或群桩刚度(摩擦桩),在自重或相邻荷载影响下,不产生过大的不均匀沉降,并确保建筑物的倾斜不超过允许范围。

(3) 凭借较大的单桩侧向刚度(大直径桩)或群桩基础的侧向刚度及其整体抗倾覆能力,抵御由于风和地震引起的水平荷载与力矩荷载,保证建筑物的抗倾覆稳定性。

(4) 桩身穿过可液化土层而支承于稳定的坚实土层或嵌固于基岩,在地震造成浅部土层液化与震陷的情况下,桩基凭靠深部稳固土层仍具有足够的抗压与抗拔承载力,从而确保建筑的稳定,且不产生过大的沉降与倾斜。

桩基是既古老而又常见的基础形式,桩的作用是利用本身远大于土的刚度将上部结构的荷载传递到桩周及桩端较坚硬、压缩性小的土或岩石中,达到减小沉降、使建(构)筑物满

足正常的使用功能及抗震等要求。桩基由于具有承载力高、稳定性好、沉降及差异沉降小、沉降稳定快、抗震性能好以及能适应各种复杂地质条件等特点而得到广泛使用。桩基础除了在一般工业与民用建筑中主要用于承受竖向抗压荷载外,还在桥梁、港口、公路、船坞、近海钻采平台、高耸及高重建(构)筑物、支挡结构以及抗震工程中用于承受侧向风力、波浪力、土压力、地震力、车辆制动力等水平力及竖向抗拔荷载等。据不完全统计,全国每年桩的使用超过 100 万根以上。

0.3 桩基础的适用条件

(1) 荷载较大,地基上部土层软弱,适宜的地基持力层位置较深,采用浅基础或人工地基在技术上、经济上不合理时;

(2) 河床冲刷较大,河道不稳定或冲刷深度不易计算正确,如采用浅基础施工困难或不能保证基础安全时;

(3) 当地基计算沉降过大或结构物对不均匀沉降敏感时,采用桩基础穿过松软(高压缩性)土层,将荷载传到较坚实(低压缩性)土层,减少结构物沉降并使沉降较均匀;

(4) 当施工水位或地下水位较高时,采用桩基础可减小施工困难和避免水下施工时;

(5) 地震区,在可液化地基中,采用桩基础可增加结构物的抗震能力,桩基础穿越可液化土层并伸入下部密实稳定土层,可消除或减轻地震对结构物的危害。

当上层软弱土层很厚,桩底不能达到坚实土层时,就需要用较多、较长的桩来传递荷载,且这时的桩基础沉降量较大,稳定性也稍差;当覆盖层很薄时,桩的稳定性也会有问题,就不一定是最佳的基础形式,应经过多方面的比较才能确定优选的方案。

因此,在考虑桩基础适用时,必须根据上部结构特征与使用要求,认真分析研究建桥地点的工程地质与水文地质资料,考虑不同桩基类型特点和施工环境条件,经多方面比较,精心设计,慎重选择方案。

0.4 桩基的选型与布置

0.4.1 桩基设计应具备的资料

1) 岩土工程勘察文件

(1) 桩基按两类极限状态进行设计所需用岩土物理力学参数及原位测试参数;

(2) 对建筑场地的不良地质作用,如滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、土洞等,有明确判断、结论和防治方案;

(3) 地下水位埋藏情况、类型和水位变化幅度及抗浮设计水位,土、水的腐蚀性评价,地下水浮力计算的设计水位;

(4) 抗震设防区按设防烈度提供的液化土层资料;