



注册岩土工程师专业考试 易考点与流程图

——浅基础、深基础、地基处理、地震工程

马瑞强 编著

中国建筑工业出版社

注册岩土工程师专业考试

易考点与流程图

——浅基础、深基础、地基处理、地震工程

马瑞强 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

注册岩土工程师专业考试易考点与流程图: 浅基础、深基础、地基处理、地震工程/马瑞强编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017.3

ISBN 978-7-112-20383-3

I. ①注… II. ①马… III. ①岩土工程-资格考试-自学参考资料 IV. ①TU4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 020696 号

全书以考试科目分章, 每章对考生在复习应考过程中经常遇到的陷阱、要点问题进行归纳、总结、解析, 对解题过程中容易忽视的问题给予提示, 使考生能全面理解知识点并掌握解题技巧。

本书试图把各个科目中的基本考点, 以“易错点→流程图→易考点→典型考题→考题精选”作为一个小节, 形成一个复习小单元的形式呈现给考生, 这也符合工程师们的认知习惯, 以提高应试者的复习效率。本书内容可以直接在考试中的应用, 节省翻阅规范的时间和匆忙中忘记相关条文, 而导致失分的情况。

本书精选了典型考题, 对相应的知识点给出了示例, 以方便考生复习, 增强实战效果。

责任编辑: 李笑然 牛 松

责任校对: 焦 乐 姜小莲

注册岩土工程师专业考试易考点与流程图 ——浅基础、深基础、地基处理、地震工程

马瑞强 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

北京红光制版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷



开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13 $\frac{3}{4}$ 字数: 312 千字

2017 年 4 月第一版 2017 年 4 月第一次印刷

定价: 36.00 元

ISBN 978-7-112-20383-3
(29946)

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)

前 言

如何在尽可能短的时间内,掌握注册岩土工程师专业考试的要点,保证复习的效率与效果,是每一个应试者在复习中希望达到的效果之一;这也正是作者试图帮助广大考生解决的问题。全书以考试科目划分章节,每章以规范条文顺序为主线展开讲解,并试图把各个科目中的基本考点,以“易错点→流程图→易考点→典型考题→考题精选”作为一个小节,以一个专项训练的形式呈现给考生,提高应试者的复习效率。对解题过程中容易忽视的问题给予提示,使考生能全面理解这些要点并充分掌握解题技巧。本书内容也可在考试中直接应用,节省大家翻阅规范的时间,避免匆忙中忘记相关条文导致失分的情况。

在编写过程中,我们着力把本书打造成一本“面向对象”的注册岩土专业考试用书(对象为考题与考生)。纵观历年考题,我们不难发现:考题的内核是考试大纲,考试大纲的核心是相关专业规范(规程),专业规范的要点内容是相对固定的。考题中80%左右的内容是紧紧围绕这些要点内容来考核的,每年变化的是考核的形式、要点的组合方式,而不变的却是这些要点内容。

毕竟,注册考试仅仅是一个执业资格考试,考核的是对本专业基本的、核心的知识点的掌握情况,虽然注册岩土工程师考试已历经十余载,考题难度日渐增大,但就目前而言,考试的核心要求却未有根本性的改变。本书正是基于此种认识,对各相关科目主要规范的核心条文,进行了深入的解析,明确了相关条文之间的关系并指出了易错点,并以精选考题作为示例,以期考生在有限的复习时间里做到事半功倍。当然,也正如此,有些规范条文暂未纳入本书,考生可参考相关资料予以补充。

为了适当地减少版面,在书中我们对连锁考题的大题干仅出现一次,后续题目如果需要查看大题干的内容,我们采用了交叉引用的方式[如大题干参见考题精选3-3],请读者在使用本书时予以注意。

得案例者,过注册考试。浅基础、深基础、地基处理、地震工程四个科目尤为岩土专业考试得分的重中之重,所考题目占到总题数的近45%(见下表),如果按作答25题计可以认为达到总题数的55%左右。

历年考题占总题数比重

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016
四个科目占总题数百分比(%)	36	27	33	26	22	28	27	29	32	29	24	23
占60题的百分比(%)	51.4	45	55	43.3	36.7	46.7	45	48.3	53.3	48.3	40	38.3
占50题的百分比(%)	72	54	66	52	44	56	54	58	64	58	48	43

注:2004年共计70题。

书中补充了注册岩土工程师专业考试尚未考核或考核模式不同的规范内容,也适当地

选取了一些注册结构师专业考试的考题。

备考中，做题不在于多，在于精，尤以围绕历年考题展开复习，效率最高，本书精选规范条文的典型考题予以示例。

全书由马瑞强主编，李传涛、胡田亚、郭猛、吴彦林、石立春、黄荣、朱海、宋佃泉、巩艳国、李建锋、祖庆芝、冯立岗、刘长春、田梅青等参与了编写工作。

本书编写过程中参考了相关的规范标准、政策文件和文献资料，在此一并致谢。由于编者水平有限，如有错误和不足之处，恳请读者朋友批评指正。

售后服务

请加入 QQ 群：253279819

购买正版者，输入封底防伪标全部数字，不是封底定价上 ISBN 后面的数字。

购买盗版者，无需费力加群。支持正版，我们将支持你的考试。

加入时，请输入封底防伪标内的数字，每本正版图书均有唯一防伪码，不可重复使用，请勿与人交流此防伪码；并在群备注名自行修改为以下格式“省一城市一姓”，比如“京一东城一李、粤一广州一程”等方便大家交流。编者将在 QQ 群文件中发布 2016 年及后续年份的考题解析和本书勘误表，适时提供考试信息和练习题。



编 者

2016 年 12 月

本书中注册岩土工程师专业考试所用规范、标准全称与简称对照表

规范全称	规范简称
《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2011	《地规》GB 50007—2011
《建筑桩基技术规范》JGJ 94—2008	《桩规》JGJ 94—2008
《建筑地基处理技术规范》JGJ 79—2012	《地处规》JGJ 79—2012
《建筑抗震设计规范》GB 50011—2010（2016 年版）	《抗规》GB 50011—2010

目 录

前言

1. 浅基础	1
2. 深基础	87
3. 地基处理	141
4. 地震工程	179

1 浅基础

1.1 考试大纲与历年考点	6
1.1.1 考试大纲	6
1.1.2 历年考题在《地规》中的分布 (表 1-1)	7
1.1.3 《地规》的常考条文 (表 1-2)	8
1.2 基本规定	9
1.2.1 变形控制设计是建筑物正常使用和上部结构设计的核心要求	9
1.2.2 地基基础设计两种极限状态荷载组合和适用范围 (表 1-3)	9
1.2.3 荷载效应最不利组合 S 与相应限值 R (C) (表 1-4)	10
1.3 基础埋置深度和季节性冻土	11
1.3.1 基础埋置深度 (流程图 1-1)	11
1.3.2 地基承载力确定方法	11
1.3.3 浅层平板荷载试验——《地规》附录 C	12
1.3.4 岩石地基载荷试验——《地规》附录 H	12
1.3.5 岩石饱和单轴抗压强度试验——《地规》附录 J、附录 E	13
1.3.6 季节性冻土——《地规》第 2.1.6 条、第 5.1.7 条~ 第 5.1.9 条、附录 G	14
1.3.7 地基土的冻胀性分类——《地规》附录 G	15
1.4 地基承载力计算	16
1.4.1 地基承载力计算 (流程图 1-3)	16
1.4.2 基础底面的压力——《地规》第 5.2.1 条、第 5.2.2 条	17
1.4.3 修正后的地基承载力特征值 f_a 计算——《地规》第 5.2.4 条、 第 5.2.1 条	20
1.4.4 根据土的抗剪强度指标确定基础底面尺寸——《地规》第 5.2.5 条、 第 5.2.2 条	27
1.4.5 岩石地基的承载力特征值——《地规》第 5.2.6 条、第 4.1.4 条	28
1.4.6 软弱下卧层地基承载力验算——《地规》第 5.2.7 条、第 5.2.4 条、 第 5.2.2 条	29
1.4.7 基底压力、基底附加压力、地基反力与地基净反力的含义及其关系	34
1.5 地基变形与抗浮	35
1.5.1 地基变形 (流程图 1-10)	35
1.5.2 建筑物的地基变形允许值——《地规》第 5.3.4 条	35

1.5.3	软弱下卧层地基承载力验算——《地规》第 5.3.5 条与附录 K	36
1.5.4	地基土的回弹变形量——《地规》第 5.3.10 条、第 5.3.5 条	39
1.5.5	压缩模量当量值 E_s ——《地规》第 5.3.6 条	41
1.5.6	基岩上基础中点的最终沉降量计算——《地规》第 6.2.2 条、 第 5.3.5 条	42
1.5.7	稳定土坡坡顶上的建筑——《地规》第 5.4.2 条、第 5.2.4 条	44
1.5.8	抗浮稳定性验算——《地规》第 5.4.3 条	45
1.6	地基稳定性、山区地基及挡土墙计算	47
1.6.1	山区地基压实填土地基	47
1.6.2	滑坡推力——《地规》第 6.4.3 条	47
1.6.3	重力式挡土墙压力计算——《地规》第 6.7.3 条、第 6.6.3 条	48
1.6.4	重力式挡土墙的构造要求——《地规》第 6.7.4 条	52
1.6.5	挡土墙的稳定性验算——《地规》第 6.7.5 条	52
1.6.6	挡土墙的抗滑移稳定性验算——《地规》图 6.7.5-1	53
1.6.7	挡土墙的抗倾覆稳定性验算——《地规》图 6.7.5-2	54
1.7	独立基础	56
1.7.1	基础设计主要内容	56
1.7.2	无筋扩展基础高度——《地规》第 8.1.1 条、第 5.2.1 条、 第 5.2.4 条	56
1.7.3	扩展基础（流程图 1-21）	58
1.7.4	扩展基础的计算要求——《地规》第 8.2.7 条	58
1.7.5	柱下独立基础的受冲切承载力——《地规》第 8.2.8 条	59
1.7.6	墙下条形基础底板的受剪承载力——《地规》第 8.2.9 条	62
1.7.7	柱下矩形独立基础交接处截面的弯矩简化计算——《地规》 第 8.2.11 条	64
1.7.8	墙下条形基础的受弯计算和配筋——《地规》第 8.2.14 条、 第 8.2.12 条、第 8.2.1 条	66
1.8	筏形基础	67
1.8.1	平板式筏基柱下冲切验算——《地规》第 8.4.7 条	67
1.8.2	筏板受内筒冲切验算——《地规》第 8.4.8 条	70
1.8.3	受剪承载力验算——《地规》第 8.4.10 条	73
1.8.4	梁板式筏基计算要求（表 1-16）	74
1.8.5	梁板式筏基的冲切承载力计算——《地规》第 8.4.12 条	74
1.8.6	梁板式筏基底板受冲切、受剪切承载力——《地规》第 8.4.12 条、 第 8.2.8 条	76
1.8.7	筏形基础底板配筋——《地规》第 8.2.12 条、第 8.2.1 条	79

1.8.8 岩石锚杆基础——《地规》第 8.6.2 条、第 8.6.3 条	81
1.9 《地规》附录	83
1.9.1 支护结构稳定性验算——《地规》附录 V	83
1.9.2 基坑抗渗流稳定性计算——《地规》附录 W	83
1.9.3 大面积地面荷载对基础产生的附加沉降量——《地规》附录 N	84

流程图

流程图 1-1 基础埋置深度	11
流程图 1-2 季节性冻土（《地规》第 5.1.7 条～第 5.1.9 条、附录 G）	14
流程图 1-3 地基承载力计算	16
流程图 1-4 基础底面的压力（《地规》第 5.2.1 条、第 5.2.2 条）	19
流程图 1-5 地基承载力特征值 f_a 计算（《地规》第 5.2.4 条）	22
流程图 1-6 抗剪强度指标确定地基承载力特征值（《地规》第 5.2.2 条、 第 5.2.5 条）	27
流程图 1-7 完整岩体的岩石地基承载力特征值确定（《地规》第 4.1.4 条、 第 5.2.6 条）	29
流程图 1-8 软弱下卧层验算（《地规》第 5.2.7 条）	30
流程图 1-9 基底压力、基底附加压力的关系	34
流程图 1-10 地基变形	35
流程图 1-11 角点法（《地规》第 5.3.5 条与附录 K）	37
流程图 1-12 地基土的回弹变形量（《地规》第 5.3.10 条、第 5.3.5 条）	40
流程图 1-13 多层土压缩模量当量值 E_s （《地规》第 5.3.6 条）	41
流程图 1-14 基岩上基础中点的最终沉降量计算（《地规》第 6.2.2 条）	43
流程图 1-15 土坡坡顶上的建筑稳定性计算（《地规》第 5.4.2 条）	44
流程图 1-16 滑坡推力（《地规》第 6.4.3 条）	47
流程图 1-17 重力式挡土墙土压力计算（《地规》第 6.7.3 条）	49
流程图 1-18 抗滑移稳定性验算（《地规》图 6.7.5-1）	54
流程图 1-19 抗倾覆稳定性验算（《地规》图 6.7.5-2）	55
流程图 1-20 无筋扩展基础高度（《地规》第 8.1.1 条、第 5.2.1 条、 第 5.2.4 条）	56
流程图 1-21 扩展基础	58
流程图 1-22 冲切承载力验算（《地规》第 8.2.8 条）	60
流程图 1-23 受剪承载力验算（《地规》第 8.4.9 条）	63
流程图 1-24 矩形基础底板计算（《地规》第 8.2.11 条）	65
流程图 1-25 墙下条形基础的受弯计算和配筋（《地规》第 8.2.14 条）	66
流程图 1-26 平板式筏基的冲切验算（《地规》第 8.4.7 条）	68

流程图 1-27 筏板受内筒冲切验算 (《地规》第 8.4.8 条)	71
流程图 1-28 受剪承载力验算 (《地规》第 8.4.10 条)	74
流程图 1-29 梁板式筏基的截面承载力计算 (《地规》第 8.4.12 条)	75
流程图 1-30 斜截面受剪承载力 (《地规》第 8.4.12 条)	77
流程图 1-31 按冲切计算筏板厚度 (《地规》第 8.4.12 条)	78
流程图 1-32 岩石锚杆基础 (《地规》第 8.6.2 条、第 8.6.3 条)	81

图 1-32 岩石锚杆基础

考题精选

考题精选 1-1: 确定的土层的地基承载力特征值 (2009 年下午卷案例题 8)	12
考题精选 1-2: 确定的岩石地基承载力特征值 (2012 年上午卷案例题 1)	12
考题精选 1-3: 岩基的岩石饱和单轴抗压强度标准值 (2013 年下午卷案例题 4)	13
考题精选 1-4: 土层的平均冻胀率 (2009 年上午卷案例题 25)	14
考题精选 1-5: 建筑基础的最小埋深 (2009 年下午卷案例题 9)	15
考题精选 1-6: 土层的冻胀类别 (2013 年下午卷案例题 24)	15
考题精选 1-7: 基础底面边缘的压力值 (2014 年上午卷案例题 8)	19
考题精选 1-8: 计算修正后住宅楼地基承载力特征值 (2012 年上午卷案例题 8)	24
考题精选 1-9: 估算变更后满足承载力要求的基础埋深 (2013 年上午卷案例题 9)	24
考题精选 1-10: 基础宽度的最小增加量 (2014 年下午卷案例题 7)	25
考题精选 1-11: 基底边缘最大压力 p_{kmax} 与持力层地基承载力特征值 f_a 的比值 K (2013 年下午卷案例题 6)	27
考题精选 1-12: 岩石地基的承载力特征值 (2013 年下午卷案例题 9)	29
考题精选 1-13: 按照软弱下卧层承载力的设计要求, 基础可承受的竖向作用力 F_k 最大值 (2014 年上午卷案例题 5)	31
考题精选 1-14: 满足地基承载力要求时基础底面宽度的计算 (2013 年一级结构师考题 47)	32
考题精选 1-15: 柱沉降量 (2007 年上午卷案例题 10)	35
考题精选 1-16: 由于房屋改建使淤泥质黏土层产生的附加沉降量 (2014 年下午卷案例题 5)	38
考题精选 1-17: 大面积填土的场地中心区域最终沉降量 (2013 年一级结构师考题 43)	38
考题精选 1-18: 建筑物中心点的总沉降量 (2010 年下午卷案例题 10)	40
考题精选 1-19: 沉降计算深度范围内的压缩模量当量值 (2013 年上午卷 案例题 5)	42
考题精选 1-20: 基础中点的最终沉降量 (2013 年一级结构师考题 51)	43
考题精选 1-21: 基础底面外边缘线至坡顶的水平距离 (2009 年下午卷案例题 10)	44
考题精选 1-22: 筏板厚度增加量 (2013 年上午卷案例题 8)	45

考题精选 1-23: 采用传递系数法进行反分析求滑动面的黏聚力标准值 (2010 年下午卷案例题 25)	47
考题精选 1-24: 挡土墙墙背主动土压力 (2012 年下午卷案例题 18)	50
考题精选 1-25: 作用在墙上的总的水土主动压力 (2012 年下午卷案例题 19)	50
考题精选 1-26: 作用于挡土墙上的主动土压力合力 (2011 年一级结构师考题 46)	51
考题精选 1-27: 相应于荷载效应标准组合时, 挡土墙底面边缘最大压力值 (2011 年一级结构师考题 47)	53
考题精选 1-28: 重力式挡土墙的抗滑稳定安全系数 (2011 年下午卷案例题 19)	53
考题精选 1-29: 挡土墙抗倾覆稳定性安全度 (2005 年一级结构师考题 46)	54
考题精选 1-30: 满足设计要求的最小基础宽度 (2014 年上午卷案例题 6)	57
考题精选 1-31: 柱边的冲切力 (2011 年上午卷案例题 8)	58
考题精选 1-32: 满足柱与基础交接处受冲切承载力的验算要求时, 基础顶面 可承受的最大竖向力 (2014 年下午卷案例题 6)	61
考题精选 1-33: 验算柱与基础交接处的截面受剪承载力时, 其剪力设计值 (2013 年下午卷案例题 8)	63
考题精选 1-34: 基础的柱边截面处的弯矩设计值 (2010 年上午卷案例题 5)	64
考题精选 1-35: 满足规范规定且经济合理的受力主筋面积 (2013 年上午卷案例题 7)	67
考题精选 1-36: 受冲切混凝土剪应力设计值 (抗力) (2008 年一级 结构师考题 45)	69
考题精选 1-37: 满足抗剪和抗冲切承载力要求的筏板最低混凝土强度等级 (2012 年一级结构师考题 51)	71
考题精选 1-38: 底板受冲切承载力设计值 (2006 年一级结构师考题 50)	76
考题精选 1-39: 计算距基础梁边缘 h_0 (板的有效高度) 处底板斜 截面所承受剪力设计值 (2012 年上午卷案例题 9)	78
考题精选 1-40: 设计时初步估算的筏板厚度 (2006 年一级结构师考题 48)	79
考题精选 1-41: 满足规范规定且经济合理的筏板顶部受力主筋配置 (2014 年下午卷案例题 8)	79
考题精选 1-42: 荷载效应标准组合下单根锚杆承受的最大拔力值 (2008 年一级结构师考题 53)	82
考题精选 1-43: 锚杆有效锚固长度 (2008 年一级结构师考题 54)	82
考题精选 1-44: 满足基坑抗隆起稳定性要求, 此基坑最大开挖深度 (2011 年上午卷案例题 22)	83
考题精选 1-45: 基坑的最大开挖深度 (2011 年下午卷案例题 20)	84
考题精选 1-46: 计算附加沉降量等效均布地面荷载 (2008 年一级结构师考题 48)	84
考题精选 1-47: 地基附加沉降允许值 s'_g (2008 年一级结构师考题 49)	86

1.1 考试大纲与历年考点

1.1.1 考试大纲^①

1. 地基基础设计的荷载与设计原则

了解各类工程设计对荷载的规定及其在地基基础设计中的选用原则；熟悉地基基础设计的各种极限状态及其适用条件；掌握各种极限状态的设计方法。

2. 浅基础方案选用与比较

了解各种类型浅基础的传力特性、构造特点和适用条件；掌握浅基础方案选用和方案比较的方法。

3. 地基的评价与计算

熟悉不同类型上部结构、地质条件以及特殊性岩土对地基基础设计的要求；熟悉在地基基础设计中土的各种物理力学指标的换算与应用；熟悉地基破坏的类型及影响地基承载能力的各种因素的作用；熟悉确定地基承载力的各类方法；掌握地基承载力深宽修正与软弱下卧层强度验算的方法；了解各种建筑物对变形控制的要求；掌握地基应力计算和沉降计算方法；了解地基稳定性验算的要求。

4. 基础设计

了解各种类型浅基础的设计要求和设计步骤；熟悉基础埋置深度与基础底面积的确定原则；掌握基础底面压力分布的计算方法，了解在地基基础设计中控制基础底面压力分布的作用与意义；熟悉各种类型浅基础的构造要求、设计计算内容；掌握浅基础内力计算和钢筋配置的方法。

5. 动力基础设计

了解各种动力基础的设计要求；了解天然地基动力参数的取用。

6. 减小不均匀沉降对建筑物损害的措施

了解建筑物的变形特征以及不均匀沉降对建筑物的各种危害；了解产生不均匀沉降的原因，防止和控制不均匀沉降对建筑物损害的建筑措施和结构措施。

7. 地基基础与上部结构共同作用的概念

了解地基、基础和上部结构共同作用的概念及进行共同作用分析的意义。

^① 本章内容仅涉及《地规》GB 50007—2011 的内容。

1.1.2 历年考题在《地规》中的分布 (表 1-1)

历年考题在《地规》GB 50007—2011 中的分布

表 1-1

[illegible]

续表

考题所在规范 的章节		考题在当年考卷中题号											
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016
附录 V	上午	—	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—
	下午	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—
附录 W	上午	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	下午	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—

1.1.3 《地规》的常考条文(表 1-2)

《地规》GB 50007—2011 常考条文^①

表 1-2

章	条文代号							
5. 地基计算	5.1.1 条	5.1.2 条	5.1.3 条	5.1.4 条	5.1.5 条	5.1.7 条★	5.1.8 条	5.1.9 条
	5.2.1 条★	5.2.2 条★	5.2.3 条	5.2.4 条★	5.2.5 条	5.2.6 条	5.2.7 条★	—
	5.3.1 条	5.3.3 条	5.3.4 条	5.3.5 条★	5.3.6 条★	5.3.7 条★	5.3.8 条	5.3.10 条
	5.4.1 条	5.4.2 条	5.4.3 条	—	—	—	—	—
6. 山区地基	6.3.6 条	6.3.8 条	—	—	—	—	—	—
	6.4.3 条	—	—	—	—	—	—	—
	6.7.3 条★	6.7.5 条★	—	—	—	—	—	—
	6.8.2 条	6.8.5 条	6.8.6 条	—	—	—	—	—
7. 软弱地基 ^②	7.5.5 条	7.2.10 条	7.2.11 条	7.2.12 条	—	—	—	—
8. 基础 ^③	8.1.1 条★	8.1.2 条	—	—	—	—	—	—
	8.2.1 条★	8.2.2 条	8.2.3 条	8.2.7 条★	8.2.8 条★	8.2.9 条★	8.2.11 条★	8.2.12 条
	8.2.13 条	8.2.14 条	—	—	—	—	—	—
	8.3.1 条	8.3.2 条	—	—	—	—	—	—
	8.4.2 条	8.4.7 条	8.4.8 条	8.4.10 条	8.4.12 条	8.4.16 条	8.4.18 条	8.4.20 条
附录	C	G	H	J	R	V	W	—

① 加★者为注册岩土师考试中重点考查条文。

② 应与《地规》中相关条文对照复习。

③ 应与《桩规》中相关条文对照复习。

1.2 基 本 规 定

1.2.1 变形控制设计是建筑物正常使用和上部结构设计的核心要求

建筑物的正常使用和上部安全,对任何地基基础形式的核心要求是满足上部结构安全使用的地基变形限定(《地规》表 5.3.4)。此变形限制须满足建筑物的正常使用要求,并考虑对上部结构附加应力的影响进行结构设计,即上部结构的安全,除上部结构本身的承载力设计安全外,还对地基变形有一定的要求。

只要使上部结构与地基连接的基础整体及差异变形控制在上部结构安全要求所限定的范围内,一般情况下,这个变形条件下的地基不会出现强度破坏。

因此,变形控制设计是建筑物正常使用和上部结构设计的唯一要求,天然地基、复合地基、桩基及任何一种地基形式,如能较精确地计算变形,必能满足建筑物的正常使用和结构安全。

1.2.2 地基基础设计两种极限状态荷载组合和适用范围(表 1-3)

1. 承载能力极限状态

对于地基基础设计中,下列情况按承载能力极限状态设计:

- (1) 基础的高度、剪力、冲切计算,荷载组合使用基本组合;
- (2) 桩身结构计算、桩身压曲;
- (3) 地基的整体滑移、挡土结构倾覆、边坡失稳计算,荷载效应使用标准组合。

2. 正常使用极限状态

出现下列情况之一时,可认为超过了正常使用极限状态:

- (1) 影响正常使用的地基基础变形;
- (2) 影响正常使用或耐久性的局部破坏,如基础梁裂缝;
- (3) 影响正常使用的振动;
- (4) 因地下水渗漏而影响工程的正常使用;
- (5) 影响正常使用的其他特定状态。

地基基础设计两种极限状态荷载组合和适用范围

表 1-3

设计状态	荷载组合	设计对象	适用范围
承载能力极限状态	基本组合或 简化基本组合	基础	基础的高、剪、冲切计算
		地基	滑移、倾覆或稳定问题
正常使用极限状态	标准组合 频遇组合 准永久组合	基础	裂缝宽度等
		地基	沉降、差异沉降、倾斜等

1.2.3 荷载效应最不利组合 S 与相应限值 R (C) (表 1-4)

荷载效应最不利组合 S 与相应限值 R (C) (《地规》3.0.4 条) 表 1-4

计算项目		荷载效应最不利组合 S	材料限值 R
项目	说 明		
地基承载力计算	按地基承载力确定基础底面积及埋深或按单桩承载力确定桩数时,传至基础或承台底面的荷载效应	应按正常使用极限状态下荷载效应的标准组合	地基承载力特征值或单桩承载力特征值
地基变形计算	计算地基变形时,传至基础底面上的荷载效应	正常使用极限状态下荷载效应的准永久组合,不应计入风荷载和地震作用	地基变形允许值
稳定性验算	计算挡土墙土压力、地基或斜坡稳定及滑坡推力时的荷载效应	按承载力极限状态下荷载效应的基本组合,但分项系数为 1.0	按《地规》确定
结构计算	在确定基础或桩台高度、支挡结构截面、计算基础或支挡结构内力、确定配筋和验算材料强度时,上部结构传来的荷载效应组合和相应的基底反力	承载力极限状态下荷载效应基本组合,使用相应的分项系数	材料强度设计值
抗裂验算	当需要验算基础裂缝宽度时	按正常使用极限状态荷载效应的标准组合	裂缝宽度容许值

注:基础设计安全等级、结构使用年限、结构重要性系数应按相关规范取用,且应不小于 1.0。

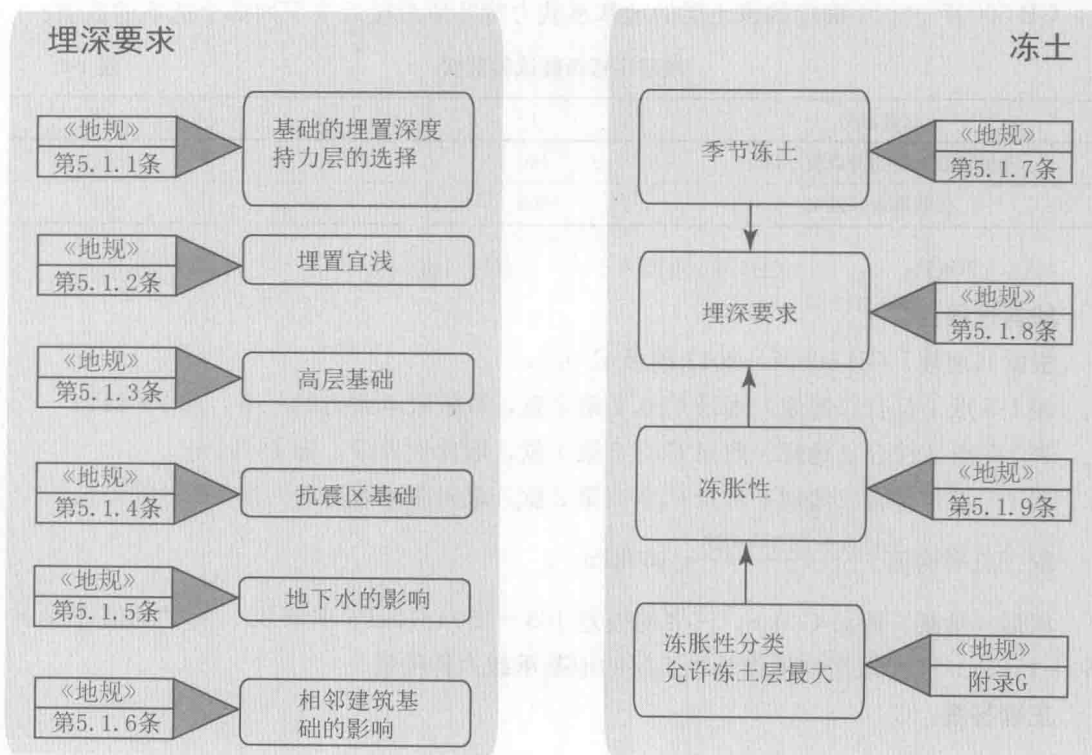
易错点:

- (1) 基底总压力的标准值,不要遗漏基底以上基础及其上覆土的重量 G_k ;
- (2) 地基变形计算应使用荷载的准永久组合,使用基底附加压力,应为准永久组合下的基底总压力减去基底处土的自重应力;
- (3) 计算结构强度配筋时使用荷载的基本组合,此时可变荷载可按《荷规》折减,同时应减去基础及其上覆土自重的设计值,即使用考虑可变荷载折减的基底净反力的设计值;
- (4) 《地规》第 3.0.6 条第 4 款:对由永久荷载效应控制的基本组合,可使用简化规则,荷载效应基本组合的设计值 $S_d = 1.35S_k \leq R$ 。

1.3 基础埋置深度和季节性冻土

1.3.1 基础埋置深度 (流程图 1-1)

流程图:



流程图 1-1 基础埋置深度

1.3.2 地基承载力确定方法

对使用由载荷试验得到的结果,工程设计时,根据基础的宽度与埋置深度必须对地基承载力进行深宽修正(《地规》第5.2.4条)。

对地基土的承载力,可根据工程的具体条件,使用土的抗剪强度指标,根据基础的尺寸、埋置深度,用地基承载力计算公式来确定(《地规》第5.2.5条)。

对岩石地基承载力可使用载荷试验确定(《地规》附录H)或单轴抗压强度试验确定(《地规》第5.2.6条)。

对地基土根据不同的使用条件,可使用浅层载荷试验(《地规》附录C)或深层载荷试验确定地基承载力(《地规》附录D)。