

注册土木建筑工程师执业资格考试系列教材

ZHUCE YANTU GONGCHENGSHI
ZHIYE ZIGE ZHUANYE
KAOSHI FUXI ZHIDAO

注册岩土工程师 执业资格专业考试 复习指导

广州大学
中国建筑科学研究院 编
广东省建设执业资格注册中心



中国环境科学出版社

2015年10月10日 星期三

THE JOURNAL OF THE INSTITUTE OF
STRUCTURAL ENGINEERS
OF THE CIVIL ENGINEERING BOARD OF AUSTRALIA

注册岩土工程师

执业案例三篇

夏双梅

中国地质大学
岩土工程研究所
教授级高级工程师

中国地质大学
岩土工程研究所

注册土木工程师执业资格考试系列教材

注册岩土工程师执业资格 专业考试复习指导

广州大学
中国建筑科学研究院
广东省建设执业资格注册中心 编

中国环境科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

注册岩土工程师执业资格专业考试复习指导/张季超,
童华炜编. —北京: 中国环境科学出版社, 2003.7
ISBN 7-80163-690-2

I. 注… II. ①张… ②童… III. 岩土工程-工程技术
人员-资格考核-自学参考资料 IV. TU4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 062028 号

内 容 提 要

本书是根据全国勘察设计注册管理委员会颁发的《注册土木工程师(岩土)执业资格考试专业考试大纲》(2003 年修订稿)编写的。全书共分 9 章, 即岩土工程勘察; 浅基础; 深基础; 地基处理; 土工结构、边坡与支挡结构、基坑与地下工程; 特殊条件下的岩土工程; 地震工程; 工程经济与管理; 模拟试卷及标准答案(按新规范要求解答)。

本书内容丰富, 概念清晰, 每章均含有基本要求, 解题指导、重要概念提示、复习题及参考答案。习题基本上覆盖了新修订的“考试大纲”规定的基本要求, 并将 2002 年全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试专业知识试卷作为模拟试题放在书后, 用新大纲要求的新规范求解, 故可作为参加全国注册土木工程师(岩土)执业资格考试专业考试的工程技术人员考前的参考资料。

•

中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)

北京市联华印刷厂印刷
各地新华书店经售

*

2003 年 7 月第一版 开本 787 × 1092 1/16
2003 年 7 月第一次印刷 印张 17.25
印数 1—3000 字数 430 千字

ISBN 7-80163-690-2/TU·036

定价: 32.00 元

注册土木建筑工程师执业资格考试系列教材

编 委 会

名 誉 主 任 王铁宏研究员(中国建筑科学研究院院长)

名誉副主任 李训贵教授(广州大学副校长)

焦兆平教授(番禺职业技术学院院长)

陈如桂教授级高级工程师(广州市建设委员会主任)

吴锡锦高级工程师(广东省建设执业注册中心主任)

主 任 张季超

副 主 任 黄 强 周 云 冀兆良 庞永师 方益琛

编 委 高继先 孙作玉 胡晓栋 李汝庚 刘树堂

杨宏烈 廖建三 裴清清 童华炜 金向农

裴 刚 梁 广 欧阳东 李求之 程占斌

陈小宝 邓雪松 王 晖 马咏梅 崔国游

曲少杰 张春梅 刘 丰 杨光华 林本海

《注册岩土工程师执业资格专业考试复习指导》

主 编 张季超 童华炜

编写人员 张季超 童华炜

胡永强 范伟文

前 言

本书是按照全国勘察设计注册管理委员会颁发的《注册土木工程师（岩土）执业资格考试专业考试大纲》（2003 年修订稿）而编写的。全书共分 9 章，即岩土工程勘察；浅基础；深基础；地基处理；土木结构，边坡与支挡结构，基坑与地下工程；特殊条件下的岩土工程；地震工程；工程经济与管理。

本书是由广州大学组织参加过全国土木工程（岩土）执业资格考试考前培训讲课的有关专家、教授和参加过全国土木工程（岩土）执业资格考试的工程技术人员共同编写的。编写时考虑了各类参加全国土木工程（岩土）执业资格考试的工程技术人员对专业知识的拥有情况，并结合我国最新的有关岩土工程技术方面的设计与施工的法规、规范、规程与手册，力求贯彻少而精的原则，做到习题基本符合《注册土木工程师（岩土）执业资格考试专业考试大纲》（2003 年修订稿）的要求，本书内容丰富，概念清晰，每章均含基本要求、解题指导、重点概念提示、复习题及参考答案，并将 2002 年全国注册土木工程师（岩土）执业资格考试专业知识试卷作为模拟试题放在书后，用新大纲要求的新规范求解，可作为我国建筑技术人员参加全国土木工程（岩土）执业资格考试的考前复习材料。

参加本书编写工作的人员有（按章节的前后顺序排列）：张季超教授（注册土木工程师（岩土））、童华炜副教授、胡永强讲师、范伟文工程师，全书由张季超、童华炜主编。本书在编写过程中得到了广东省注册工程师管理委员会有关领导的指导，广州大学及中国环境科学出版社等的支持，并参考了国内近年正式出版的有关注册土木工程师（岩土）执业资格考试辅导教材和法律、法规、规范、手册（详见主要参考书目），在此一并表示感谢。由于编写时间仓促，难免有不足之处，恳请广大读者指正，并提出宝贵意见。

作 者

2003 年 6 月

目 录

第一章 岩土工程勘察	1
第一节 基本要求	1
第二节 解题指导	2
一、重要概念提示	2
二、例题及解题指导	49
第三节 复习题	53
第四节 参考答案	68
第二章 浅基础	70
第一节 基本要求	70
第二节 复习与解题指导	70
一、重要概念提示	70
二、例题及解题指导	80
第三节 复习题	84
第四节 参考答案	92
第三章 深基础	93
第一节 基本要求	93
第二节 复习与解题指导	94
一、重要概念提示	94
二、例题及解题指导	103
第三节 复习题	113
第四节 参考答案	123
第四章 地基处理	124
第一节 基本要求	124
第二节 解题指导	124
一、重要概念提示	124
二、例题及解题指导	132
第三节 复习题	135
第四节 参考答案	139
第五章 土工结构、边坡与支挡结构、基坑与地下工程	140
第一节 基本要求	140
第二节 复习与解题指导	140
一、重要概念提示	140
二、例题及解题指导	150

第三节 复习题	158
第四节 参考答案	167
第六章 特殊地质条件下的岩土工程	168
第一节 基本要求	168
第二节 解题指导	168
一、重要概念提示	168
二、例题及解题指导	174
第三节 复习题	176
第四节 参考答案	185
第七章 地震工程	186
第一节 基本要求	186
第二节 解题指导	187
一、重要概念提示	187
二、例题及解题指导	195
第三节 复习题	201
第四节 参考答案	208
第八章 工程经济与管理	209
第一节 基本要求	209
第二节 解题指导	210
一、重要概念提示	210
二、例题及解题指导	212
第三节 复习题	215
第四节 参考答案	227
第九章 模拟试卷及答案	
(2002 年全国注册土木工程师 (岩土) 执业资格考试试卷)	229
第一节 专业知识试卷 (上午卷)	229
第二节 专业知识试卷 (下午卷)	236
第三节 专业案例试卷 (上午卷)	243
第四节 专业案例试卷 (下午卷)	248
第五节 参考答案	253
主要参考文献	267

第一章 岩土工程勘察

第一节 基本要求

按《注册土木工程师（岩土）执业资格考试专业考试大纲》（以下简称考试大纲）的要求，参加专业考试的人员应掌握下列内容：

1. 勘察工作的布置

熟悉根据场地条件、各类工程特点和设计要求，合理布置勘察工作。

2. 岩土的分类和鉴定

掌握工程岩体和土的分类和鉴定，熟悉岩土的各种指标的意义和应用。

3. 工程地质测绘和调查

掌握工程地质测绘和调查的技术要求和工作方法；掌握各类工程地质图件的编制。

4. 勘探与取样

了解工程地质钻探的工艺和操作技术；熟悉岩土工程勘察对钻探、井探、槽探、洞探的要求；熟悉各种取土器的规格、性能和适用范围；熟悉取岩石试样和水试样的技术要求；了解主要物探方法的基本原理、适用范围和成果的应用。

5. 室内试验

熟悉岩石试验和土工试验的原理、方法和指标间的关系；熟悉根据场地地基条件和工程特点，提出岩土试验和水分析的要求；熟悉岩土试验和水分析成果的应用。

6. 原位测试

掌握载荷试验、静力触探、圆锥动力触探、标准贯入试验、现场剪切试验、十字板剪切试验、旁压试验，偏钎侧胀试验、波速测试、岩体应力测试等的原理、方法和技术要求；熟悉以上原位测试方法的适用范围和成果的应用。

7. 地下水

熟悉地下水的类型和运动规律；熟悉岩土渗流特性及其对工程的影响；掌握抽水试验、注水试验、压水试验的方法及其成果的应用；掌握地下水和土对建筑材料和金属腐蚀性的评价方法。

8. 特殊性岩土的勘察

熟悉软土、湿陷性土、膨胀性岩土、红粘土、填土、盐渍岩土、多年冻土、混合土、风化岩土和残积土等特殊岩土的基本特征、勘察要求、试验方法和分析评价。

9. 岩土工程评价

掌握岩土工程特性指标的统计和选用；熟悉各类工程场地稳定性的分析评价；熟悉地基承载力、变形和稳定性的分析评价；掌握勘察资料的整理和勘察报告的编写。

10. 现场检验与监测

了解各类工程现场检验和监测的内容、方法；掌握检验和监测的工程布置和成果分析应用。

第二节 解 题 指 导

一、重要概念提示

根据已进行过的全国注册土木工程师（岩土）执业资格考试情况、复习本章时考生应阅读《岩土工程手册》、《工程地质手册》、《岩土工程勘察设计手册》、《铁路工程地质手册》、《土力学与基础工程》、《地基与基础》以及《建筑工程地质钻探技术标准》（JGJ87—92）、《原状土取样技术标准》（JGJ89—92）、《工程岩体分级标准》（GB50218—94）、《工程岩体试验方法标准》（GB/T 50266—99）、《土工试验方法标准》（GB/T 50123—1999）等有关工程地质勘察方面的书籍、手册及规范。并重点掌握《岩土工程勘察规范》（GB 50021—2001）的有关内容。

1. 我国岩土工程勘察规范及水电、铁路、公路、港口等勘察规范中关于勘察分级、岩土分类以及勘察阶段划分与勘察工作的布置原则。

A 岩土工程勘察规范（GB 50021—2001）根据工程、安全等级、场地等级、地基等级、综合确定岩土工程勘察等级

（A）工程安全等级：

根据工程的规模和特征，以及由于岩土工程问题造成工程破坏或影响正常使用的后果，可分为三个工程重要性等级：

- （1）一级工程：重要工程，后果很严重；
- （2）二级工程：一般工程，后果严重；
- （3）三级工程：次要工程，后果不严重。

（B）场地等级：

根据场地的复杂程度，可按下列规定分为三个场地等级：

（1）符合下列条件之一者为一级场地（复杂场地）：

- ①对建筑抗震危险的地段；
- ②不良地质作用强烈发育；
- ③地质环境已经或可能受到强烈破坏；
- ④地形地貌复杂；
- ⑤有影响工程的多层地下水、岩溶裂隙水或其他水文地质条件复杂，需专门研究的场地。

（2）符合下列条件之一者为二级场地（中等复杂场地）：

- ①对建筑抗震不利的地段；
- ②不良地质作用一般发育；
- ③地质环境已经或可能受到一般破坏；
- ④地形地貌较复杂；
- ⑤基础位于地下水位以下的场地。

（3）符合下列条件者为三级场地（简单场地）：

- ①抗震设防烈度等于或小于6度，或对建筑抗震有利的地段；

- ②不良地质作用不发育；
- ③地质环境基本未受破坏；
- ④地形地貌简单；
- ⑤地下水对工程无影响。

注：①从一级开始，向二级、三级推定，以最先满足的为准；（GB50021—2001）第 3.1.3 条亦按本方法确定地基等级；

②对建筑抗震有利、不利和危险地段的划分，应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》（GB 50011）的规定确定。

（C）根据地基的复杂程度，可按下列规定分为三个地基等级：

（1）符合下列条件之一者为一级地基（复杂地基）：

- ①岩土种类多，很不均匀，性质变化大，需特殊处理；
- ②严重湿陷、膨胀、盐渍、污染的特殊性岩土，以及其他情况复杂，需作专门处理的岩土。

（2）符合下列条件之一者为二级地基（中等复杂地基）：

- ①岩土种类较多，不均匀，性质变化较大；
- ②除本条第 1 款规定以外的特殊性岩土。

（3）符合下列条件者为三级地基（简单地基）：

- ①岩土种类单一，均匀，性质变化不大；
- ②无特殊性岩土。

（D）岩土工程勘察等级：

根据工程重要性等级、场地复杂程度等级和地基复杂程度等级，可按下列条件划分岩土工程勘察等级。

甲级 在工程重要性、场地复杂程度和地基复杂程度等级中，有一项或多项为一级；

乙级 除勘察等级为甲级和丙级以外的勘察项目；

丙级 工程重要性、场地复杂程度和地基复杂程度等级均为三级。

注：建筑在岩质地基上的一级工程，当场地复杂程度等级和地基复杂程度等级均为三级时，岩土工程勘察等级可定为乙级。

B 公路桥涵分级

（A）公路工程分级：

公路工程分级见表 1-1。

工 程 安 全 等 级

表 1-1

类别	等 级	交通量（辆/日）	使用任务及性质
汽车 专用 公路	高速公路	> 25000（折合成小客车）	具有特别重要的政治、经济意义，专供汽车分道高速行驶，并全部控制出入的公路
	一级公路	10000 ~ 25000（折合成小客车）	连接主要政治、经济中心，通往重点工矿区、港口、机场，专供汽车分道行驶，并部分控制出入的路口
	二级公路	2000 ~ 7000（折合成中型载重车）	连接政治、经济中心或大工矿区、港口、机场等地的专用汽车行驶公路

续表

类别	等级	交通量 (辆/日)	使用任务及性质
一般公路	二级公路	2000 ~ 5000 (折合成中型载重车)	连接政治、经济中心大工矿区、港口、机场等地的公路
	三级公路	< 2000 (折合成中型载重车)	沟通县以上城市的公路
	四级公路	< 200 (折合成中型载重车)	沟通县、乡 (镇)、村的公路

(B) 桥涵的分类见表 1-2:

表 1-2

桥涵分类	多孔跨径总长 L (m)	单孔跨径 L_0 (m)	桥涵分类	多孔跨径总长 L (m)	单孔跨径 L_0 (m)
特殊大桥	$L \geq 500$	$L_0 \geq 100$	小桥	$8 \leq L \leq 30$	$5 \leq L_0 < 20$
大桥	$L \geq 100$	$L_0 \geq 40$	涵洞	$L < 8$	$L_0 < 5$
中桥	$30 < L < 100$	$20 \leq L_0 < 40$			

(C) 铁路分级和等级:

铁路的分类见表 1-3。

表 1-3

分 类	管 理 部 门	职 能
国家铁路	铁道部	承担全国客货运输
地方铁路	地方政府	承担地方客货运输
专用铁路	企业或其他单位	为企业或其他单位运输服务
铁路专用线	企业或其他单位	为企业或其他单位运输服务

国家铁路的等级见表 1-4。

表 1-4

等 级	作 用	远期年客货运量 (Mt)	最高行车速度 (km/h)
I	铁路网中起骨干作用	≥ 15	120
II	铁路网中起骨干作用	< 15	100
	铁路网中起联络、辅助作用	≥ 7.5	
III	为某一区域服务	< 7.5	80

注: ①年货运量为重车方向, 每对旅客列车上下行各按 0.7Mt 年货运量折算;

②国家铁路网均采用 1435mm 标准轨距。

(D) 港口工程的分类:

港口工程一般指建在江、河、湖、海上的码头、防波堤、护岸 (坡) 等水工建筑物以及港池、航道等工程, 其特点见表 1-5。

港口工程的类别及特点

表 1-5

类 别	特 点
码 头	重力式
	板桩式
	高桩式
	斜坡式
	混合式
	实体
	架空
	由不同结构类型组合而成

续表

类 别		特 点
防坡堤	直立式	一般适用于水深较深和地基较好的情况，地基情况同重力式
	斜坡式	一般适用于水深较浅，地基较差和石料来源丰富的情况，采用人工块体砌面，也可用于水深较深，波浪较大的情况
港池航道		主要为船舶进出港，船舶转头的主要场所，勘探目的主要为：疏浚土方量、及难易程度、以及航道的稳定性

根据港口的重要性和建筑物在港口中的作用，将港口建筑物划分为以下三级：

I 级：重要港口的主要建筑物，破坏后造成重大损失者；

II 级：重要港口的一般建筑物或一般港口的重要建筑物；

III 级：小港口中的建筑物或其他港口的附属建筑物；

(E) 水利水电工程勘察分类：

水利水电枢纽工程的分等指标见表 1-6。

水利水电工程的分等指标

表 1-6

工程等级	工程规模	分 等 指 标						
		水库总 库容 (亿 m ³)	防 洪		治涝面积 (万亩)	灌溉面积 (万亩)	供 水	本电站装 机容量 (万 kW)
			保护城镇及 工矿区	保护农 田面积 (万亩)				
一	大(1)型	> 10	特别重要城市、工矿区	> 500	> 200	> 150	特别重要	> 120
二	大(2)型	10 ~ 1	重要城市、工矿区	500 ~ 100	200 ~ 60	150 ~ 50	重要	120 ~ 30
三	中型	1 ~ 0.1	中等城市、工矿区	100 ~ 30	60 ~ 15	50 ~ 5	中等	30 ~ 5
四	小(1)型	0.1 ~ 0.01	一般城市、工矿区	30 ~ 5	15 ~ 3	5 ~ 0.5	一般	5 ~ 1
五	小(2)型	0.01 ~ 0.001		< 5	< 3	< 0.5		< 1

注：1 亩 = $\frac{2}{3} \times 10^3 \text{ m}^2$

(F) 勘察阶段的划分：

岩土工程勘察规范：可行性研究阶段、初勘、详勘、施工勘察；

港口工程地质勘察规范：可行性研究阶段、初步设计阶段、施工图设计阶段勘察；

公路工程地质勘察规范：可行性研究阶段、初步工程地质勘察、详细工程地质勘察；

铁路工程地质勘察规范：新建铁路、踏勘、初步设计、初测、定测、补充定测；

水利水电工程地质勘察规范：规划、可行性研究、初步设计和技施设计阶段勘察；

勘察工作的布置原则：按各规范对各阶段的要求和设计要求布置工作量，详见各规范。

2. 岩石及土的分类标准（国际及各行业标准）。

由于我国幅员辽阔，各种建筑物、构筑物、水电、公路、铁路、港口的侧重点不同，因而出现了不同的分类标准：

A 《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001) 分类

(A) 岩石的分类：

岩石按成因类型分为岩浆岩、沉积岩和变质岩。

根据岩石的坚硬程度，岩体完整程度，岩体基本质量等级分类如下：

(1) 岩石按坚硬程度分类应符合表 1-7 的规定。

岩石坚硬程度分类 表 1-7

坚硬程度	坚硬岩	较硬岩	较软岩	软 岩	极软岩
饱和单轴抗压强度（MPa）	$f_r > 60$	$60 \geq f_r > 30$	$30 \geq f_r > 15$	$15 \geq f_r > 5$	$f_r \leq 5$

注：①当无法取得饱和单轴抗压强度数据时，可用点荷载试验强度换算，换算方法按现行国家标准《工程岩体分级标准》（GB50218）执行；

②当岩体完整程度为极破碎时，可不进行坚硬程度分类。

(2) 岩石按岩体完整程度分类（表 1-8）

岩体完整程度分类 表 1-8

完整程度	完整	较完整	较破碎	破碎	极破碎
完整性指数	> 0.75	$0.75 \sim 0.55$	$0.55 \sim 0.35$	$0.35 \sim 0.15$	< 0.15

注：完整性指数为岩体压缩波速度与岩块压缩波速度之比的平方，选定岩体和岩块测定波速时，应注意其代表性。

(3) 岩石按岩体基本质量等级分类（表 1-9）

岩体基本质量等级分类 表 1-9

完整程度 坚硬程度	完整	较完整	较破碎	破碎	极破碎
	完整	较完整	较破碎	破碎	极破碎
坚硬岩	I	II	III	IV	V
较硬岩	II	III	IV	IV	V
较软岩	III	IV	IV	V	V
软岩	IV	IV	V	V	V
极软岩	V	V	V	V	V

当缺乏有关试验数据时，可按表 1-10 和表 1-11 划分岩石的坚硬程度和完整程度。岩石风化程度的划分可按表 1-12 执行。

岩石坚硬程度等级的定性分类 表 1-10

坚硬程度等级	定性鉴定	代表性岩石
硬质岩	锤击声清脆，有回弹，震手，难击碎，基本无吸水反应	未风化~微风化的花岗岩、闪长岩、辉绿岩、玄武岩、安山岩、片麻岩、石英岩、石英砂岩、硅质砾岩、硅质石灰岩等
	锤击声较清脆，有轻微回弹，稍震手，较难击碎，有轻微吸水反应	①微风化的坚硬岩； ②未风化~微风化的大理岩、板岩、石灰岩、白云岩、钙质砂岩等

续表

坚硬程度等级		定性鉴定	代表性岩石
软质岩	较软岩	锤击声不清脆，无回弹，较易击碎，浸水后指甲可刻出印痕	①中等风化~强风化的坚硬岩或较硬岩； ②未风化~微风化的凝灰岩、千枚岩、泥灰岩、砂质泥岩等
	软岩	锤击声哑，无回弹，有凹痕，易击碎，浸水后手可掰开	①强风化的坚硬岩或较硬岩； ②中等风化~强风化的较软岩； ③未风化~微风化的页岩、泥岩、泥质砂岩等
极软岩		锤击声哑，无回弹，有较深凹痕，手可捏碎，浸水后可捏成团	①全风化的各种岩石； ②各种半成岩

岩体完整程度的定性分类

表 1-11

完整程度	结构面发育程度		主要结构面的结合程度	主要结构面类型	相应结构类型
	组数	平均间距(m)			
完整	1~2	>1.0	结合好或结合一般	裂隙、层面	整体状或巨厚层状结构
较完整	1~2	>1.0	结合差	裂隙、层面	块状或厚层状结构
	2~3	1.0~0.4	结合好或结合一般		块状结构
较破碎	2~3	1.0~0.4	结合差	裂隙、层面、小断层	裂隙块状或中厚层状结构
	≥3	0.4~0.2	结合好		镶嵌碎裂结构
			结合一般		中、薄层状结构
破碎	≥3	0.4~0.2	结合差	各种类型结构面	裂隙块状结构
		≤0.2	结合一般或结合差		碎裂状结构
极破碎	无序		结合很差		散体状结构

注：平均间距指主要结构面（1~2组）间距的平均值。

岩石按风化程度分类

表 1-12

风化程度	野外特征	风化程度参数指标	
		波速比 K_v	风化系数 K_f
未风化	岩质新鲜，偶见风化痕迹	0.9~1.0	0.9~1.0
微风化	结构基本未变，仅节理面有渲染或略有变色，有少量风化裂隙	0.8~0.9	0.8~0.9
中等风化	结构部分破坏，沿节理面有次生矿物，风化裂隙发育，岩体被切割成岩块。用镐难挖，岩芯钻方可钻进	0.6~0.8	0.4~0.8
强风化	结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩体破碎，用镐可挖，干钻不易钻进	0.4~0.6	<0.4

续表

风化程度	野外特征	风化程度参数指标	
		波速比 K_v	风化系数 K_f
全风化	结构基本破坏,但尚可辨认,有残余结构强度,可用镐挖,干钻可钻进	0.2~0.4	—
残积土	组织结构全部破坏,已风化成土状,锹镐易挖掘,干钻易钻进,具可塑性	<0.2	—

注:①波速比 K_v 为风化岩石与新鲜岩石压缩波速度之比;
②风化系数 K_f 为风化岩石与新鲜岩石饱和单轴抗压强度之比;
③岩石风化程度,除按表列野外特征和定量指标划分外,也可根据当地经验划分;
④花岗岩类岩石,可采用标准贯入试验划分, $N \geq 50$ 为强风化; $50 > N \geq 30$ 。

(4) 当软化系数等于或小于 0.75 时,应定为软化岩石;当岩石具有特殊成分、特殊结构或特殊性质时,应定为特殊性岩石,如易溶性岩石、膨胀性岩石、崩解性岩石、盐渍化岩石等。

(B) 土层分类:

(1) 按年代分类分为以下三类:

- ①老堆积土:第四纪晚更新世 Q_3 及以前的土层;
- ②一般堆积土:第四纪全新世(文化期以前 Q_4)堆积的土层;
- ③新近堆积土:第四纪全新世中期沉积的土一般呈欠固结状态。

(2) 根据其地质成因分为以下七类:

残积土、坡积土、洪积土、淤积土、冰积土和风积土。

(3) 土层根据有机质含量分类应符合 1-13。

(4) 土层按颗粒级配或塑性指数可划分为碎石土、砂土和粘性土,其划分见表 1-14 ~ 1-16。

土按有机质含量分类 表 1-13

分类名称	有机质含量 W_u (%)	现场鉴别特征	说 明
无机土	$W_u < 5\%$		
有机质土	$5\% \leq W_u \leq 10\%$	灰、黑色,有光泽,味臭,除腐殖质外尚含少量未完全分解的植物体,浸水后水面出现气泡,干燥后体积收缩	①如现场能鉴别有机质土或有地区经验时,可不做有机质含量测定; ②当 $W > W_L, 1.0 \leq e < 1.5$ 时称淤泥质土; ③当 $W > W_L, e \geq 1.5$ 时称淤泥
泥炭质土	$10\% < W_u \leq 60\%$	深灰或黑色,有腥臭味,能看到未完全分解的植物结构,浸水体胀,易崩解,有植物残渣浮于水中,干现象明显	根据地区特点和需要可按 W_u 细分为: 弱泥炭质土 ($10\% < W_u \leq 25\%$); 中泥炭质土 ($25\% < W_u \leq 40\%$); 强泥炭质土 ($40\% < W_u \leq 60\%$)
泥 炭	$W_u > 60\%$	除有泥炭质土特征外,结构松散,土质很轻,暗无光泽,干缩现象极为明显	

注:有机质含量 W_u 按灼失量试验确定。