

2012年版全国造价工程师执业资格考试

复习与答题指导

2012 年版

# 建设工程技术与计量 (土建工程部分)

杨利容 兰定筠 主编



中国计划出版社

2012 年版

全国造价工程师执业资格考试复习与答题指导

# 建设工程技术与计量 ( 土建工程部分 )

杨利容 兰定筠 主编



中国计划出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

建设工程技术与计量. 土建工程部分 / 杨利容, 兰定筠主编. —2 版. —北京: 中国计划出版社, 2012. 4

(2012 年版全国造价工程师执业资格考试复习与答题指导)

ISBN 978-7-80242-737-2

I. ①建… II. ①杨… ②兰… III. ①土木工程—建筑造价管理—工程技术人员—资格考试—自学参考资料  
IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 047980 号

2012 年版全国造价工程师执业资格考试复习与答题指导

### 建设工程技术与计量

#### (土建工程部分)

杨利容 兰定筠 主编

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

---

787 × 1092 毫米 1/16 26 印张 644 千字  
2012 年 4 月第 2 版 2012 年 4 月第 1 次印刷  
印数 1—4000 册

☆

ISBN 978-7-80242-737-2

定价: 58.00 元

# 《全国造价工程师执业资格考试复习与答题指导》

(2012 年版)

## 编 写 委 员 会

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 兰定筠 | 吴学伟 | 唐建立 | 杨莉琼 |
| 杨利容 | 胡玉明 | 蓝 亮 | 黄 音 |
| 罗 刚 | 刘宗燕 | 蒋时节 |     |

## 前 言

随着全国注册造价工程师考试难度逐年加大,如何做好复习备考取得考试成功已经成为工程造价管理者职业生涯的第一要务。复习备考一般要经历两个阶段:考试科目系统复习阶段和考前模拟训练阶段。为了有效地抓好考试科目系统复习阶段的复习工作,提高复习效率,提高答题能力和应试能力,我们邀请相关专家和学者编写了《全国造价工程师执业资格考试复习与答题指导》丛书。该套丛书包括:《工程造价管理基础理论与相关法规》、《工程造价计价与控制》、《建设工程技术与计量(土建工程部分)》、《建设工程技术与计量(安装工程部分)》、《工程造价案例分析》五种。2011年先安排出版《工程造价管理基础理论与相关法规》、《建设工程技术与计量(土建工程部分)》两种,2012年进行了修订,以后年度再出齐其余三种。

该套丛书依据2009年新《考试大纲》规定的考试内容和要求,结合全国造价工程师执业资格考试培训教材和国家现行规范编写。

该套丛书的编写特色如下:

1. 全书强调系统复习,严格按新《考试大纲》和全国造价工程师执业资格考试培训教材进行编写。复习指导中考试复习的知识点覆盖了新《考试大纲》所规定的内容,并体现了《考试大纲》对知识点的掌握、熟悉和了解的不同侧重点的具体要求;答题指导部分是针对考试复习的知识点,结合历年考试真题等典型题目,依据全国造价工程师执业资格考试培训教材进行编写。

2. 复习指导中有关“应注意的是”的内容,是深入剖析教材知识点的难点、异同点、细节点;剖析考试题目中容易设置的“陷阱”、如何识别“陷阱”等,强调在正确理解该知识点的基础上,掌握和运用该知识点进行答题。

3. 复习指导中对较难理解、记忆的考试复习的知识点和较容易混淆的知识点辅以直观图表,以利于考生区分其异同点,加深考生对知识点的理解和掌握。

4. 答题指导中对典型题目给出每道题的详细解答过程,并对解答技巧、解题规律、解题注意事项进行归纳和总结,同时阐述了同类题目的解题规律和解题注意事项。针对计算型题目,给出详细的答题过程,包括解答依据、计算步骤和解答结果,同时尽可能做到一题多解,如网络计划的题目分别采用公式法和图解法进行计算,以提高答题能力。

5. 提供增值服务。对读者在阅读本丛书中遇到的疑难问题,作者将及时提供网上增值服务,进行网上答疑,同时,及时提供最新的考试信息。

参与丛书编写工作的均为重庆大学土木工程学院、建设管理与房地产学院的教师，长期从事造价工程师的教学工作和培训工作，熟悉历年考试命题的规律和近年命题的新趋势，故编写的考试复习与答题指导能做到紧扣考纲和命题实际。需要说明的是，本丛书 2012 年安排的两种虽对 2011 年版进行了修订，但由于作者水平有限，加之时间有限，敬请读者将使用过程中遇到的疑问、发现的错误，以及建议与意见及时发邮件给作者，作者将及时解答并万分感谢。

编 者

2012 年 4 月

# 目 录

|                        |         |
|------------------------|---------|
| 第一章 工程地质 .....         | ( 1 )   |
| 第一节 工程地质对建设工程的影响 ..... | ( 1 )   |
| 第二节 地质岩性 .....         | ( 7 )   |
| 第三节 地质构造 .....         | ( 16 )  |
| 第四节 岩体特征 .....         | ( 23 )  |
| 第二章 工程构造 .....         | ( 32 )  |
| 第一节 工业与民用建筑工程 .....    | ( 32 )  |
| 第二节 道路工程 .....         | ( 72 )  |
| 第三节 桥梁与涵洞工程 .....      | ( 82 )  |
| 第四节 地下工程 .....         | ( 103 ) |
| 第三章 工程材料 .....         | ( 114 ) |
| 第一节 基本材料 .....         | ( 114 ) |
| 第二节 结构材料 .....         | ( 131 ) |
| 第三节 装饰材料 .....         | ( 151 ) |
| 第四节 防水材料 .....         | ( 158 ) |
| 第四章 工程施工技术 .....       | ( 166 ) |
| 第一节 土石方工程施工 .....      | ( 166 ) |
| 第二节 地基与基础工程施工 .....    | ( 181 ) |
| 第三节 砌筑工程施工 .....       | ( 195 ) |
| 第四节 钢筋混凝土工程施工 .....    | ( 203 ) |
| 第五节 预应力混凝土工程施工 .....   | ( 224 ) |
| 第六节 结构吊装工程施工 .....     | ( 235 ) |
| 第七节 装饰工程施工 .....       | ( 244 ) |
| 第八节 道路工程施工 .....       | ( 256 ) |
| 第九节 桥梁与涵洞工程施工 .....    | ( 268 ) |
| 第十节 防水工程施工 .....       | ( 280 ) |
| 第十一节 地下工程施工 .....      | ( 289 ) |
| 第五章 工程项目管理规划 .....     | ( 300 ) |
| 第一节 概述 .....           | ( 300 ) |
| 第二节 工程项目管理规划大纲 .....   | ( 304 ) |

|                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| 第三节 工程项目管理规划实施规划 .....                | (311)        |
| 第四节 施工组织设计 .....                      | (320)        |
| <b>第六章 工程计量 .....</b>                 | <b>(344)</b> |
| 第一节 概述 .....                          | (344)        |
| 第二节 建筑面积计算 .....                      | (349)        |
| 第三节 建筑工程工程量计算 .....                   | (364)        |
| 第四节 装饰装修工程工程量计算 .....                 | (392)        |
| <b>附件：建设工程技术与计量（土建工程部分）考试大纲 .....</b> | <b>(404)</b> |
| <b>参考文献 .....</b>                     | <b>(405)</b> |
| <b>增值服务 .....</b>                     | <b>(406)</b> |



# 第一章 工程地质

## 第一节 工程地质对建设工程的影响

《考试大纲》规定：熟悉工程地质对建设工程的影响。

《土建教材》第一节的引言规定，建设工程根据其规模、功能、质量、建筑布置、结构构成、使用年限、运营年限、运营方式、安全保证等，要求地基及其一定区域的地层有一定的强度、刚度、稳定性、抗渗性。

### ●一、工程地质对建设工程选址的影响

注：加圆点的标题表示本部分内容复习教材相应标题下面的内容。

应注意的是：

- 1. 建设工程选址受社会经济条件、自然地理条件（如地形、气象、水文等）的影响，也受工程地质条件的影响。其中，工程地质对工程选址的影响，主要是各种地质缺陷对工程安全、工程技术经济的影响。
- 2. 工程地质对工程选址的影响，见表 1.1.1。

表 1.1.1 工程地质对工程选址的影响

|         |                                                                                                                                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一般中小型工程 | 主要考虑在工程建设一定影响范围内，地质构造和地层岩性形成的土体松软、湿陷、湿胀、岩体破碎、岩石风化、泥石流等地质问题                                                                              |
| 大型建设工程  | 还要考虑区域地质构造和地质岩性形成的整体滑坡，地下水对地基的危害                                                                                                        |
| 特殊重要的工程 | 要高度重视地区的地震烈度，尽量避免在高烈度地区建设                                                                                                               |
| 地下工程    | 1) 要考虑区域稳定性问题；<br>2) 应注意区域性深大断裂交汇、近期活动断层、现代构造运动较为强烈的地段；<br>3) 避免工程走向与岩层走向交角太小甚至近乎平行的地质构造                                                |
| 道路选线    | 1) 避开断层裂谷边坡，尤其是不稳定边坡；<br>2) 避开岩层倾向与坡面倾向一致的顺向坡，尤其是岩层倾角小于坡面倾角的顺向坡；<br>3) 避免路线与主要裂隙发育方向平行，尤其是裂隙倾向与边坡倾向一致的；<br>4) 避免经过大型滑坡体、不稳定岩堆、泥石流地段及其下方 |

注：特殊重要的工程是指特殊重要的工业、能源、国防、科技、教育等方面的工程。

【例题 1.1.1】（多项选择题）建设工程根据其规模、功能、质量、建筑布置、结构构成等，一般要求地基及其一定区域的地层具有一定的（ ）。

- A. 强度

B. 刚度
- C. 稳定性

D. 抗冻性
- E. 抗渗性

【解答】根据建设工程对地基及其一定区域的地层的要求，应选 A、B、C、E 项。

【例题 1.1.2】对工程选址要高度重视地区的地震烈度，尽量避免在高烈度地区建设的是（ ）。

- A. 一般中小型建设工程

B. 大型建设工程
- C. 特殊重要的工业工程

D. 地下工程

【解答】根据各类建设工程的选址应考虑的内容，应选 C 项。

【例题 1.1.3】道路选线难以避开地质缺陷，但尽可能使路线（ ）。

- A. 处于顺向坡上方

B. 处于顺向坡下方
- C. 与岩层面走向接近正交

D. 与岩层面走向接近平行

【解答】本题为 2010 年考试真题。根据道路选线的要求，应选 C 项。

【例题 1.1.4】对于地下工程的选址，工程地质的影响要考虑（ ）的问题。

- A. 区域地质构造

B. 区域地质岩性形成的整体滑坡
- C. 区域稳定性

D. 区域的地震烈度

【解答】根据地下工程的选址的要求，应选 C 项。

【例题 1.1.5】地下工程的选址应避免工程走向与岩层走向（ ）地质构造。

- A. 交角太小甚至近乎平行的

B. 交角太大甚至近乎平行的
- C. 交角太小甚至近乎垂直的

D. 交角太大甚至近乎垂直的

【解答】根据地下工程的选址要求，应选 A 项。

【例题 1.1.6】（多项选择题）建设工程选址要受（ ）等条件的影响。

- A. 工程规模

B. 气象
- C. 工程地质

D. 地形
- E. 水文

【解答】根据影响建设工程选址的因素，应选 B、C、D、E 项。

●二、工程地质对建筑结构的影响

应注意的是：

1. 工程地质对建筑结构的影响，主要是地质缺陷和地下水造成的地基稳定性、承载力、抗渗性、沉降等问题。
2. 工程地质对建筑结构的影响，见表 1.1.2。

表 1.1.2 工程地质对建筑结构的影响

|                   |                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 对建筑结构选型和建筑材料选择的影响 | 因工程地质原因造成的地基承载力、承载变形、不均匀沉降等问题，可以选用砖混或框架结构的，而要采用框架结构、筒体结构；可以选用钢筋混凝土结构的，而要采用钢结构；<br>可以选用砌体的，而要采用混凝土或钢筋混凝土 |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

续表 1.1.2

|                 |                                                                  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|
| 对基础选型和基础结构尺寸的影响 | 因地基土层松散软弱或岩层破碎等工程地质原因，不能采用条形基础，而要采用片筏基础，甚至箱形基础，对较深松散地层有的要采用桩基础加固 |
| 对结构尺寸和配筋的影响     | 因地质缺陷造成的受力和变形问题，有时要加大承载和传力结构的尺寸，提高钢筋混凝土的配筋率                      |
| 地震烈度对建筑结构和构造的影响 | 工程所在区域的地震烈度越高，抗震结构（如构造柱、圈梁等）的布置密度、断面尺寸、配筋率要相应增大                  |

3. 表 1.1.2 中，工程地质对建筑结构选型的影响与对建筑材料选择的影响具有不同的内涵。工程地质对基础尺寸的影响与对结构尺寸的影响具有不同的内涵。

【例题 1.1.7】在地基为松散软弱土层，建筑物基础不宜采用（ ）。

- A. 条形基础
- B. 箱形基础
- C. 柱下十字交叉基础
- D. 片筏基础

【解答】本题为 2009 年考试真题。根据工程地质对建筑基础选型的影响，应选 A 项。

【例题 1.1.8】当地基存在很深松散软弱土层，高层建筑基础宜选用（ ）。

- A. 条形基础
- B. 箱形基础
- C. 桩基础
- D. 片筏基础

【解答】根据工程地质对基础选型的影响，应选 C 项。

【例题 1.1.9】（多项选择题）工程地质对建筑结构的影响，主要是地质缺陷和地下水造成的（ ）等问题。

- A. 建筑结构尺寸加大
- B. 地基稳定性
- C. 建筑结构配筋提高
- D. 地基抗渗性
- E. 地基不均匀沉降

【解答】根据工程地质对建筑结构的影响，主要是地质缺陷和地下水造成的地基稳定性、承载力、抗渗性、沉降等，应选 B、D、E 项。

●三、工程地质对工程造价的影响

应注意的是：

1. 不同的工程建筑物对场地地基的适应程度不同，故工程地质问题格外复杂。
2. 工程地质勘察作为一项基础性工作，对工程造价的影响是：

(1) 选择工程地质条件有利的路线，对工程造价起着决定作用。

(2) 勘察资料的准确性直接影响工程造价。

(3) 由于对特殊不良工程地质问题认识不足，导致的工程造价增加。通常，存在着直到施工过程才发现特殊不良地质的现象。此外，特殊不良地质的处治是典型的岩土工程，包含着地质和土木工程的复合技术。

【例题 1.1.10】应避免因工程地质勘察不详而引起工程造价增加的情况是（ ）。

- A. 地质对结构选型的影响
- B. 地质对基础选型的影响

C. 设计阶段发现特殊不良地质条件      D. 施工阶段发现特殊不良地质条件

【解答】本题为 2009 年考试真题。根据工程地质对工程造价的影响，特别是特殊不良地质情况在施工阶段才发现，导致工程造价增加，应选 D 项。

【例题 1.1.11】对工程造价起着决定作用是（    ）。

A. 建筑结构选型与建筑材料      B. 选择工程地质条件有利的路线  
C. 工程施工技术      D. 工程地质勘察资料的准确性

【解答】根据选择工程地质条件有利的路线，对工程造价起着决定作用，应选 B 项。

## ●四、常见工程地质问题与防治

应注意的是：

1. 常见工程地质问题与防治，见表 1.1.3。

表 1.1.3 工程地质问题与防治

| 工程地质问题    | 防 治                                                                                                                                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 松散、软弱土层   | 1) 对不满足承载力的松散土层，可挖除，也可采用固结灌浆、预制桩、沉井等加固；<br>2) 对不满足承载力的软弱土层，如淤泥及淤泥质土，浅层的挖除，深层的可采用振冲法用砂、砂砾、碎石、块石等置换；<br>3) 对不满足抗渗要求的，可灌水泥浆或水泥黏土浆，或地下连续墙；<br>4) 对影响边坡稳定的，可喷射混凝土或用土钉支护 |
| 风化、破碎岩层   | 1) 较浅的，可挖除；埋藏较深的，可用水泥浆灌浆加固或防渗；<br>2) 处于边坡影响稳定，可用喷混凝土或挂网喷混凝土罩面，必要时配合注浆和锚杆加固                                                                                         |
| 裂隙发育岩层    | 1) 影响地基承载力和抗渗的，可用水泥浆注浆加固或防渗；<br>2) 影响边坡稳定的，采用锚杆加固                                                                                                                  |
| 断层、泥化软弱夹层 | 1) 对充填胶结差的断层，浅埋的可清除回填，深埋的可注水泥浆；<br>2) 对泥化夹层，可能影响承载力，浅埋的可清除回填，深埋的一般不影响承载力；<br>3) 断层、泥化夹层可能是基础或边坡的滑动控制面，可用锚杆、预应力锚索、抗滑桩等                                              |
| 岩溶、土洞     | 1) 可挖除洞内软弱充填物后回填石料或混凝土；<br>2) 不方便挖填的，可采用跨越洞顶（如长梁式、桁架式基础或大平板等方案），也可对岩溶裂隙钻孔注浆；对土洞进行顶板打孔充砂、砂砾，或做桩基处理                                                                  |
| 地下水发育地层   | 及时采用洞、井、沟等措施导水、排水，降低地下水                                                                                                                                            |
| 滑坡体       | 1) 在滑坡体上方修筑截水设施，在滑坡体下方修筑排水设施；<br>2) 经过论证可以在滑坡体上部刷方减重，未经论证不要轻易扰动滑坡体；<br>3) 在滑坡体的坡脚采用挡土墙、抗滑桩等支挡措施；采用固结灌浆改善滑动面                                                        |

续表 1.1.3

| 工程地质问题            | 防治                                                                              |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 岩体软弱破碎的<br>地下工程围岩 | 地下工程开挖后，要及时采用支撑、支护、衬砌；<br>支撑，多采用柱体、钢管排架、钢筋或型钢拱架；<br>支护，多采用土钉、锚杆、锚索、喷射混凝土等联合支护方式 |

2. 表 1.1.3 中，不同的工程地质问题，其相应的防治措施是不同的。

【例题 1.1.12】（多项选择题）工程地质问题中，断层、泥化夹层可能是基础或边坡的滑动控制面，可用（ ）进行处理。

- A. 锚杆
- B. 预应力锚索
- C. 水泥浆注浆
- D. 抗滑桩
- E. 地下连续墙

【解答】根据常见工程地质问题与防治（表 1.1.3），应选 A、B、D 项。

【例题 1.1.13】（多项选择题）岩体软弱破碎的地下工程围岩，其地下工程开挖后，要及时采用（ ）。

- A. 支撑
- B. 支护
- C. 降水
- D. 排水
- E. 衬砌

【解答】根据常见工程地质问题与防治（表 1.1.3），应选 A、B、E 项。

【例题 1.1.14】在不满足边坡抗渗和稳定要求的砂砾石地层开挖基坑，为综合利用地下空间，宜采用的边坡支护方式是（ ）。

- A. 地下连续墙
- B. 地下沉井
- C. 固结灌浆
- D. 锚杆加固

【解答】本题为 2010 年考试真题。根据常见工程地质问题与防治（表 1.1.3），应选 A 项。

本节习题

一、单项选择题

1. （ ）的选址，工程地质的影响还要考虑还要考虑区域地质构造和地质岩性形成的整体滑坡，地下水对地基的危害。

- A. 一般中小型建设工程
- B. 大型建设工程
- C. 特殊重要的工业工程
- D. 地下工程

2. 工程所在区域的地震烈度越高，其构造柱、圈梁等的（ ）。

- A. 布置密度相应增大、断面尺寸相应增大、配筋率要相应增大
- B. 布置密度相应增大、断面尺寸相应增大、配筋率要相应减小
- C. 布置密度相应减小、断面尺寸相应增大、配筋率要相应增大
- D. 布置密度相应减小、断面尺寸相应增大、配筋率要相应减小

3. 风化、破碎处于边坡影响稳定，可用（ ），必要时配合锚杆等进行加固。

- A. 灌注水泥砂浆
  - B. 喷混凝土或挂网喷混凝土罩面
  - C. 灌注水泥浆
  - D. 浇筑钢筋混凝土罩面
4. 裂隙发育岩层影响地基承载力和抗渗的, 可用 ( )。
- A. 水泥浆注浆加固或防渗
  - B. 喷射混凝土加固
  - C. 土钉支护加固
  - D. 锚杆加固
5. 对泥化夹层, 可能影响承载力, 浅埋的可清除回填, 深埋的 ( )。
- A. 可清除回填
  - B. 可注水泥浆处理
  - C. 可用振冲法用砂、碎石置换
  - D. 一般不用处理

## 二、多项选择题

1. 对于建设工程选址, 道路选线应 ( )。
- A. 避开断层裂谷边坡
  - B. 避开岩层倾向与坡面倾向一致的顺向坡
  - C. 避免路线与主要裂隙发育方向垂直
  - D. 避免经过大型滑坡体
  - E. 避免经过泥石流地段的上方
2. 工程地质对建筑结构的影响, 主要是 ( ) 造成的地基稳定性、承载力、抗渗性、沉降等问题。
- A. 地质构造
  - B. 地质勘察资料
  - C. 地质缺陷
  - D. 施工方法
  - E. 地下水
3. 对不满足抗渗要求的松散、软弱土层, 可采用 ( )。
- A. 灌水泥浆
  - B. 灌水泥黏土浆
  - C. 喷射混凝土
  - D. 地下连续墙
  - E. 沉井
4. 对影响边坡稳定的松散、软弱土层, 可采用 ( )。
- A. 喷射混凝土
  - B. 灌水泥浆
  - C. 锚杆加固
  - D. 锚索加固
  - E. 土钉支护
5. 对下列工程地质问题的防治处理中, 正确的是 ( )。
- A. 浅埋的泥化夹层应挖除回填
  - B. 深层淤泥质土注水泥浆
  - C. 深埋的断层注水泥浆
  - D. 深埋的破碎带岩层喷混凝土
  - E. 岩溶进行裂隙钻孔注浆
6. 岩溶地质问题, 不方便挖填的, 采用跨越洞顶的方案有 ( )。
- A. 长梁式基础
  - B. 十字交叉梁式基础
  - C. 桁架式基础
  - D. 悬挑式基础
  - E. 大平板
7. 滑坡体发生滑坡往往与水有很大关系, 渗水降低滑坡体尤其是滑动控制面的 ( )。

- A. 填土的倾斜角

B. 摩擦系数
- C. 土重力

D. 黏聚力
- E. 下滑力
8. 防止滑坡体下滑的有效措施是 ( )。
- A. 滑坡体下方修筑截水沟

B. 滑坡体上方修筑排水设施
- C. 滑坡体坡脚修筑挡土墙

D. 向滑动面灌浆
- E. 滑坡体上方削方减重
9. 岩体软弱破碎的地下工程围岩，其开挖后的衬砌采用 ( )。
- A. 砖

B. 石
- C. 混凝土

D. 钢筋混凝土
- E. 钢板

答 案

一、单项选择题

1. B    2. A    3. B    4. A    5. D

二、多项选择题

1. A、B、D    2. C、E    3. A、B、D    4. A、E    5. A、C、E  
6. A、C、E    7. B、D    8. C、D    9. C、D、E

第二节 地质岩性

《考试大纲》规定：了解地质岩性。

●一、岩石矿物特性

应注意的是：

1. 目前发现的矿物有 3000 多种，但造岩矿物仅有 30 多种。由于矿物的成分和结构的不同，每种矿物都有自己特有的物理性质，物理性质是鉴别矿物的主要依据。
2. 岩石矿物特性包括：颜色、光泽、硬度，见表 1.2.1。

表 1.2.1 岩石矿物特性

|    |                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 颜色 | 它是矿物最明显、最直观的物理性质；根据成色原因，可分为：白色、他色、假色：<br>1) 白色，是矿物本身固有的成分、结构所决定的颜色，具有鉴定意义；<br>2) 他色，是由于混入物引起的颜色；<br>3) 假色，是由于某种物理光学过程所致 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

续表 1.2.1

|    |                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| 光泽 | 它是矿物表面的反光能力，用类比方法常分为 4 个等级：金属光泽、半金属光泽、金刚光泽、玻璃光泽；此外，因矿物表面不平等，可形成某种独特的光泽，如丝绢光泽等 |
| 硬度 | 它是矿物抵抗外力刻画、压入或研磨等机械作用的能力                                                      |

3. 硬度，鉴定矿物常用一些矿物互相刻画来测定其相对硬度，一般分为 10 个标准等级，见表 1.2.2。实际工作中常用可刻画物品来大致测定矿物的相对硬度，如指甲为 2~2.5 度，玻璃为 5.5~6 度，钢刀为 6~7 度。

表 1.2.2 矿物硬度表

|    |    |    |     |    |     |    |    |    |    |     |
|----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|
| 硬度 | 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 矿物 | 滑石 | 石膏 | 方解石 | 萤石 | 磷灰石 | 长石 | 石英 | 黄玉 | 刚玉 | 金刚石 |

【例题 1.2.1】（多项选择题）颜色是矿物最明显、最直观的物理性质，根据成色原因，可分为（ ）。

- A. 真色
- B. 白色
- C. 假色
- D. 黑色
- E. 他色

【解答】根据矿物按成色原因可分为：白色、他色、假色，应选 B、C、E 项。

二、岩石物理力学性质

●（一）岩石的主要物理性质

应注意的是：

1. 岩石的主要物理性质包括：重量、孔隙性、吸水性、软化性、抗冻性。
2. 岩石的主要物理性质，见表 1.2.3。

表 1.2.3 岩石的主要物理性质

|     |                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 重量  | 1) 一般用比重和重度两个指标表示。岩石的比重是指岩石固体（不包括孔隙）部分单位体积的重量，一般介于 2.4~3.3，它的大小取决于组成岩石的矿物的比重及其在岩石中的相对含量；<br>岩石的重度（也称为容重）是指岩石试件的总重量（含孔隙中的水重）与其体积（含孔隙体积）之比，它的大小决定于岩石中的矿物的比重、岩石的孔隙性及其含水情况；<br>2) 相同条件下同一种岩石，重度大则岩石的结构致密、孔隙性小，岩石的强度和稳定性较高 |
| 孔隙性 | 用孔隙度表示，在数值上等于岩石中各种孔隙的总体积与岩石总体积的比，以百分数计；<br>岩石孔隙度的大小主要取决于岩石的结构和构造，同时也受外力因素的影响                                                                                                                                          |



续表 1.2.3

|     |                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 吸水性 | <p>一般用吸水率表示,在数值上等于岩石的吸水重量与同体积干燥岩石重量的比,可以百分数计;</p> <p>岩石的吸水率与岩石孔隙度的大小、孔隙张开程度等因素有关;</p> <p>岩石的吸水率大,则水对岩石的软化作用强,岩石的强度和稳定性受水作用的影响就越大</p>                                  |
| 软化性 | <p>岩石的软化性主要取决于岩石的矿物成分、结构和构造特征;</p> <p>它用软化系数表示,在数值上等于岩石饱和状态下的极限抗压强度与风干状态下极限抗压强度的比;其值越小,表示岩石的强度和稳定性受水作用的影响越大;</p> <p>软化系数小于 0.75,是软化性较强的岩石,工程性质较差;软化系数接近 1,是弱软化的岩石</p> |
| 抗冻性 | <p>有不同的表示方法;一般用岩石在抗冻试验前后抗压强度的降低率表示;</p> <p>抗压强度降低率 <math>&lt; 25\%</math> 的岩石,认为是抗冻的; <math>&gt; 25\%</math> 的岩石,认为是非抗冻的</p>                                          |

## ● (二) 岩石主要力学性质

应注意的是:

1. 岩石主要力学性质,见表 1.2.4。

表 1.2.4 岩石主要力学性质

|    |                                                                                                                                                                |                                                                  |                                                                                                                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 变形 | <p>1) 在弹性范围内用弹性模量、泊松比表示,它们只是在一定条件下的平均值;</p> <p>2) 弹性模量,是应力与应变之比,以帕斯卡为单位,符号为 Pa;岩石的弹性模量大,变形小,即岩石抵抗变形的能力越强;</p> <p>3) 泊松比,是横向应变与纵向应变的比;泊松比越大,则岩石受力作用后的横向变形越大</p> |                                                                  |                                                                                                                                                                                  |
| 强度 | 抗压强度                                                                                                                                                           | 它是岩石最基本最常用的力学指标,它主要与岩石的结构、构造、风化程度、含水情况有关,也受岩石的矿物成分和生成条件的影响       | <p>1) 岩石的强度以帕斯卡为单位;</p> <p>2) 岩石的抗压强度最高、抗剪强度居中、抗拉强度最小。抗剪强度为抗压强度的 <math>10\% \sim 40\%</math>,抗拉强度仅是抗压强度的 <math>2\% \sim 16\%</math>;</p> <p>3) 岩石的抗压强度和抗剪强度是评价岩石(岩体)稳定性的主要指标</p> |
|    | 抗拉强度                                                                                                                                                           | 它是岩石抵抗拉伸破坏的能力,在数值上等于岩石单向拉伸破坏时的最大张应力                              |                                                                                                                                                                                  |
|    | 抗剪强度                                                                                                                                                           | 抗剪强度是沿岩石裂隙或软弱面发生剪切滑动时的指标,而抗剪断强度是在一定压应力下岩石剪断时,剪破面上的最大剪应力,其值大于抗剪强度 |                                                                                                                                                                                  |