

《工程地质学》课本习题与答案

第一章绪言

1.何谓工程地质学？

答：工程地质学是研究与人类工程建筑等活动有关的地质问题的学科

2.何谓工程地质学的主要任务？

答：①阐明建筑场地的工程地质条件，并指出其对建筑物有利的和不利的因素。

②论证建筑场地存在的工程地质问题，进行定性和定量评价，给出确切的结论。③选择地质条件优良的建筑场地，并根据场地的地质条件合理配置各个建筑物。④根据建筑场地的具体地质条件，提出有关建筑物类型、规模、结构和施工方法的合理化建议，以及保证建筑物正常使用所应注意的地质要求。⑤研究工程建筑物兴建后对地质环境的影响，预测其发展演化趋势，并提出对地质环境合理利用和保护的建议。⑥为拟订改善和防治不良地质作用的措施方案提供地质依据。

3.何谓工程地质学的研究内容？

答：①岩土工程性质的研究。②工程动力地质作用的研究。③工程地质勘察理论技术方法的研究。④区域工程地质的研究。

4.何谓工程地质条件？

答：工程地质条件是与工程建筑有关的地质因素的综合。

①岩土的类型及其工程性质。②地质构造。③水文地质条件。

④动力地质作用。⑤地形地貌条件。⑥天然建筑材料。

5.何谓工程地质问题？

工程地质题目指已有的工程地质前提在工程修建和运行期间产生的一些新的变革和开展，组成威胁影响工程修建的安全。

主要的工程地质题目包括①地基不乱性题目。②斜坡不乱性题目。③洞室围岩不乱性题目。④地区不乱性题目。6.简述工程地质学与岩土工程的干系。

答：工程地质是岩土工程的基础，岩土工程是工程地质的延伸。

7.简述工程地质学的发展历史、现状和趋势。

答：17 世纪以后开始出现地质环境对建筑影响的文献资料，工程地质学产生了萌芽。20 世纪初工程地质研究已经由欧美国家向发展中国家扩展并稳定发展。未来工程地质学会与其他学科更加紧密相连，与各相关学科更好地交叉和结合，促进基本理论、分析方法和研究手段等各方面不断更新和前进，进而使工程地质学的内涵不断变化、外延扩展。

8.简述本课程的研究要求。

答：见课本 P

8

P

9

第二章矿物与岩石

1.何谓克拉克值？地壳主要由哪些元素组成？

答：地壳中各种化学元素平均含量的原子百分数成为原子克拉克值，又

称元素丰度。地壳主要由氧、硅、铝、铁、钙、钠、镁、钾、钛和氢十种元素组成。

2.根据地震资料，地球内部圈层可以划分为哪几个圈层？各圈层的物质组成是

什么？各圈层之间的不连续界面是什么？

答：地球内部圈层可划分为地壳、地幔和地核三个圈层。地壳由沉积岩、

1

花岗岩和玄武岩组成；地幔由二辉橄榄岩组成；地核由铁、镍、硅构成的物

质组成。XXX和古登堡面。

3.何谓地壳运动？分为哪几品种型？其特性是什么？

答：由地球内部引力引起组成地球的物质机械运动成为地壳运动。①

水平运动，常形成巨大的褶皱山系、巨形凹陷、孤岛、海沟等。②垂直运动。

常形成高原、断块山及拗陷、裂谷、平地和平原等，甚至引起海陆变迁。③

长期缓慢的运动，大陆陆地的分裂和漂移、大陆碰撞组成山脉和平地等。④

较快速的运动，地震、火山迸发等。

4.何谓矿物？矿物的物理性质主要有哪些？常见矿物的主要鉴定特征有哪些？

答：在自然条件下形成的具有一定化学成分和物理性质的自然元素或化

合物称为矿物。矿物的物理性质主要有颜色、密度、硬度、解理、断口、弹

性和挠性、延展性、透明度、光泽、发光性、磁性以及放射性。常见矿物的

主要鉴定特征有化学成分、晶形或集合体形状、颜色、条痕、透明度、光泽、

节理、硬度、密度等（见 P

19

P

21

表 2-2)。

5.何谓条痕？

答：矿物在白色无釉的瓷板上划擦时所留下的粉末痕迹称为条痕。6.何谓摩氏硬度计？

答：德国矿物学家 **XXX** 挑选用十种软硬不同的矿物作为标准。

组成 1~10 度的相对硬度系列，称为摩氏硬度计。

7.何谓解理？解理与断口的干系如何？

答：解理指矿物晶体在外力作用下严格沿着一定结晶方向破裂并且能裂

出光滑平面的性质。解理是有纪律的破碎，断口是无纪律的破碎。8.何谓岩浆岩？它是如何组成的？岩浆岩的产状有哪些？

答：由岩浆冷凝组成的岩石称为岩浆岩。侵入岩产状和火山岩产状。
9.岩浆岩的主要造岩矿物有哪些？常见的岩浆岩结构和构造有哪些？

答：岩浆岩的主要造岩矿物为石英、钾长石、斜长石、辉石、橄榄石和

黑云母等。按结晶水平岩浆岩结构可分为①全晶质结构；②半晶质结构；③

非晶质结构。按颗粒大小可分为①等粒结构；②不等粒结构。岩浆岩构造可

分为①块状构造；②流纹状构造；③气孔状构造；④杏仁状构造；⑤柱状节理。

10.岩浆岩分哪几类？每一品种型由哪些矿物组成？

答：（1）花岗岩，由石英、钾长石和斜长石等组成；（2）花岗斑岩，由

石英和钾长石等组成；（3）流纹岩，由石英和钾长石等组成；（4）闪长岩。

由斜长石、角闪石、黑云母、辉石和石英组成；（5）闪长玢岩，由斜长石、

角闪石、黑云母、辉石和石英组成；（6）安山岩，由斜长石、角闪石组成；

7）辉长岩，由斜长石和辉石组成；（8）辉绿岩，由斜长石和辉石组成；（9）

玄武岩，由斜长石和辉石组成；（10）橄榄岩，由橄榄石和辉石组成；（11）

正长岩，由正长石、黑云母和碱性角闪石组成；（12）正长斑岩，由正长石

组成；（13）金伯利岩，由橄榄石、金云母、铬铁矿、钛铁矿、钙钛矿和磷

灰石等组成。

11.如何区分斑状结构和似斑状结构？常见的代表性岩石有哪些？

答：如果基质为隐晶质或玻璃质，则为斑状结构；如果基质为显晶质而

斑晶与基质成分基底细同则为似斑状结构。斑状结构的代表性岩石为英安石。

2

似斑状结构的代表性岩石为粗安石。

12.何谓沉积岩？有哪些结构和构造？

答：沉积岩是在地表或靠近地表的前提下，由母岩风化剥蚀的产物颠末

水流或冰川的搬运、沉积、成岩作用形成的岩石。沉积岩的结构有碎屑结构、

泥质结构、结晶结构和生物结构。沉积岩的构造有层理构造（水平层理、斜

层理和交错层理）、层面构造（波痕、泥痕、雨痕和盐晶体假象）、结核构造。13.常见的主要沉积岩有哪些？其特点是什么？

答：主要沉积岩有（1）砾岩，碎屑呈浑圆状；（2）角砾岩，碎屑有明

显棱角；（3）砂岩，硅质与泥质砂岩性质各有差别；（4）粉砂岩，结构较疏

松，强度不高；（5）页岩，凝结性比力强，致密不透水；（6）泥岩，吸水性

强，遇水后易软化；（7）石灰岩，性脆，硬度不大，小刀能刻动。14.变质岩？变质作用的方式有哪些？变质作用类型有哪些？

答：在地壳组成开展进程中，早先组成的岩石在固态情形下发生矿物成

分、结构构造的重新组合所形成的岩石称为变质岩。变质作用的方式包括重

结晶感化、蜕变结晶感化、蜕变分异感化、交代感化和变形与碎裂感化。变

质作用的类型为区域变质作用、接触变质作用（热接触变质作用和交代变质

感化）、动力蜕变感化、气液蜕变感化和冲击蜕变感化。

15.何谓变质矿物？常见的代表性变质矿物有哪些？变晶结构和变成构造有哪

些？

答：由原岩中的矿物经变质作用后形成的矿物称为变质矿物。常见的代

表性变质矿物有硅灰石、滑石、绿帘石、叶蜡石、红柱石、蓝晶石、夕线红、

十字石和堇青石等。蜕变结构有变余结构、变晶结构、碎裂结构和交代结构。

变质构造有变成构造（片理构造、斑点状构造、板状构造、千枚状构造、片

状构造、片麻状构造、眼球状构造、条带状构造和块状构造）和变余构造。

1.

答：把地质历史上某一时代形成的岩石称为地层；由两个平行或近于平

行的界面所限制的同一岩性组成的层状岩石称为岩层。古生物是地质历史时

期的生物；古生物出生后，其遗体、遗物或者生活遗迹颠末自然感化储存于

地层中组成了化石。

2.何谓地层的相对地质年代和绝对地质年代？它们是如何确定和划分的？

答：把各个地质历史时期形成的岩石，结合埋藏其中且能够反映生物演

化过程的生物化石和地质构造，按照先后顺序确定下来，来表示岩石的新老

关系，即为相对地质年代。利用放射性同位素测得矿物或岩石的年龄即为绝

对地质年代。

3.何谓地质年代单位和年代地层单位？

个地质年代都

由相应的地层组成，对这些地层划分的一种单位称为年代地层单位。4.如何浏览地质年代表？

答：自行查阅 P

58

表 3-2.

5.何谓岩层产状三要素？它们是如何测定和表示的？

答：岩层产状三要素为走向、倾向和倾角。岩层产状的测定和表示请自

3

行查阅 P

70

P

71

6.何谓正常层序，倒转层序？根据哪些特征可以判断岩层的正常与倒转？

答：岩层顶面在上、底面在下，岩层总是下老上新的即为正常层序；岩

岩层的正常与倒转。

主要是根据化石来确定的，也可以根据岩层层面特征（如岩层面上的泥裂、

波痕、虫迹、雨痕等）、沉积岩岩性和构造特征（如粒序层理、冲刷面）来判

断肯定。

7.何谓褶曲？褶曲要素及基本形态有哪些？褶皱是如何分类的？

答：褶曲是褶皱构造中的一个弯曲。褶曲要素有核、翼、枢纽、轴面、

轴和转折端。褶曲的基本形态为背斜和向斜。褶皱分类方式有（1）按照褶曲

的轴面和两翼的产状分类；（2）按照褶曲纵剖面上枢纽的产状分类；（3）按

照褶曲岩层的弯曲形态分类；（4）按照褶曲在平面上的形态分类；（5）按照

褶曲在横剖面上的组合类型分类。

8.如何肯定褶皱构造的存在及其类型？褶皱构造对工程修建有哪些影响？

的公路)，垂直岩层

走向进行观察，如果在路线通过地段岩层对称重复出现，则存在褶皱构造。

根据岩层出露的层序及其新老关系，判断是背斜还是向斜；根据褶皱两翼岩

层的产状和两翼与轴面之间的关系，判断褶皱的形态类型。褶皱核部或转折

端容易产生节理，岩层易发生破碎，直接影响到岩层的强度与完整性；向斜

构造（特别是盆地向斜）核部是地下水储水较丰富的地段，在该部位安置各

种建筑工程（如厂房、路桥、坝址、隧道等）容易遇到不良工程地质问题；

对于褶皱翼部而言，主要是单斜构造中倾斜岩层引起的顺层滑坡问题。9.何谓节理？如何对节理分类？

答：节理也叫裂隙，是岩层或岩体中沿破裂面没有发生显著位移的小型

断裂构造。（1）按照成因分为构造节理和非构造节理；

（2）按照几何形态分

) 按

照力学性质分为剪节

理、XXX 和劈理；（4）按照张开程度分为宽张节理、张开节理、微张节理和闭合节理。

10.如何区别 XXX 与剪节理？

答：剪节理的特征：产状不乱，沿走向和倾斜延伸较远；

②节理面光

滑平直，时有擦痕、镜面等，通常是平直闭合的，如被填充，脉宽较为均匀。

脉壁较为平直；③能切穿岩石中的砾石、结核和岩脉等；

④一般发育糜集。

等间距分布，特别是在软弱薄层岩石中常糜集成带；⑤典型的剪节理常成对

成群出现，发育成共轭的形节理，或构成平行排列或雁行排列的节理组；

⑥剪节理常将岩石或岩体交叉切割成菱形或方形碎块体。

XXX 的特征：①

产状不乱，在平面上和剖面上的延展都不远；②节理面粗糙不平，擦痕不

多开口，一般被矿脉或岩脉填充，脉宽变化较大，脉壁平直或粗糙

不平；④碎屑岩中的张节理常绕过较大的碎屑颗粒或砾石，而不是切穿砾石；

⑤张节理很少密集成带，一般发育稀疏，节理间距较大，且裂隙的宽度变化

也较大。分布不均匀；⑥张节理偶然呈不规则树枝状、网络状、放射状或同

心状，偶然也追踪 X 形节理成锯齿状，或呈单列或共轭雁列式排列，其常填

充矿物形成梳状脉体。

11.如何绘制节理玫瑰花图？

答：见课本 P

83

P

84

4

12.简述节理对岩体的强度和不乱性的不良影响。

答：岩体中存在节理，破坏了岩体的整体性，促进岩体风化速度，增强

岩体的透水性，因而使岩体的强度和不乱性降低。当节理主要发育偏向与线

形工程路线走向平行，倾向与边坡一致时，不论岩体的产状如何，都简单发

生崩塌等不良地质现象。在路基施工中，如果岩体存在节理，还会影响爆破

作业效果。

13.何谓断层？断层要素？断层的基本类型和组合类型有哪些？

答：岩体受力的作用发生断裂后，两侧岩块沿断面发生了显著位移的断

裂构造称为断层。断层的几何要素为断层面、断层线、断盘和断距。根本类

型有逆断层、正断层和平移断层。组合类型有阶梯状断层和叠瓦状构造、地

堑和地垒。

14.如何辨认断层存在及其类型？

答：见课本 P

88

P

89

15.简述断层构造的工程地质评价。

答：（1）断层对地基稳定性的影响；（2）断层对地下工程建设的影响；

3) 断层对路桥工程的影响。

16.何谓古构造运动和新构造运动？

答：现在人们把晚第三纪以前发生的构造运动,叫古构造运动。地质学中

一般把新近纪和第四纪（前 23Ma 至现代）时期内发生的构造运动称为新构造运动。

17.何谓活断层？它具有哪些特征？

答：活断层一般是指晚更新世（约 10 万年前）以来曾经活动、未来仍可

能活动的断层。活断层对工程修建物的影响是通过断裂的蠕动、错动和地震

对工程造成危害。

18.野外如何判断活断层的存在？

答：见课本 P

93

P

94

19.活断层对修建工程的影响？

答：对于蠕变型的活断层，相对位移速率不大时，一般对工程修建影响

不大。当变形速率较大时，会造成地表开裂和位移，导致修建地基不匀称沉

陷，甚至造成建筑物拉裂破坏或倾斜、倒塌。对于海岸附近的工业民用建筑

和道路工程，若断层靠陆地一侧长期下沉，且变形速率较大时，由于海位相

对升高，有可能遭受波浪和风暴潮等的危害。

对于突发型活断层，经常伴随强烈的地震发生，它不但对工程修建产生间接

破坏作用，而且因断层错动的距离较大，会错断道路和楼房等。

20.何谓地质图？地质图的基本类型有哪些？

答：地质图是反映一个地区各种地质条件的图件。地质图分为普通地质

图、构造地质图、第四纪地质图、基岩地质图、水文地质图、工程地质图、

破产分布图、区域环境地质图和三维立体地质图。

21.各种地质现象或地质构造在地质图中是如何表现的？

答：见课本 P

99

P

100

22.在野外和地质图上如何确定平行不整合和角度不整合的存在？研究地层的接

触关系有何地质意义？

答：①在野外：相邻的新老地层产状基底细同，但两套地层之间发生了

较长工夫的沉积间断，缺失了部分时期的地层即为平行不整合接触；相邻新

5

老地层之间缺失了部分地层，且彼此之间的产状不相同，成角度相交的地层

称为角度不整合接触。②平行不整合接触在地质图上表现为两套地层的界线

大体平行，较新的地层也只与一个较老地层相邻接触，但地层年代不连续；

角度不整合接触在地质图上的特征是上下相邻两套地层之间的地质年代不连

续，而且产状也不相同，即呈角度交接，新地层的界线断了下部老地层的界

线。

23.在地质图上如何判断水平岩层、倾斜岩层和竖立岩层？

答：见课本 P

99

24.在地质图上如何判断褶皱和断层？

答：见课本 P

100

第四章岩石及特殊土的工程性质

1.岩石的物理性质和水理性质有哪些？

答：岩石的物理性质有（1）岩石的重量性质：相对密度、重度和密度；

2) 岩石的空隙空闲性质。岩石的水理性质有（1）岩石的吸水性：吸水率和饱、

吸水率和饱水系数；（2）岩石的软化性；（3）岩石的抗冻性；（4）岩石的膨

胀性：自由膨胀率、岩石侧向约束膨胀率和膨胀压力；

（5）岩石的崩解性。2.岩石的力学性质主要表现为哪些方面？其变形特性随压力如何改变？

答：岩石的力学性质主要表现为岩石的变形特性和强度特性。见课本

P

111

P

112

3.何谓风化作用？分为几类？各具有哪些特点？主要发生于什么气候条件下？

破坏方式与结果有何区别？

答：风化作用指地表或接近地表的坚硬岩石、矿物与大气、水即生物接

触进程中产生物理、化学变革而在原地组成松散堆积物的全进程。风化感化

分为三品种型（1）物理风化感化：主要指通过气温的变革、XXX等感化使岩

石发生机械破坏而不改变其化学成分与不产生新矿物的进程。（2）化学风化

感化：指地表岩石与水、氧气和二氧化碳发生化学回响反映，使岩石逐渐分解的

过程。化学风化作用不仅改变岩石的物理状态、而且还会使破坏产物的化学

成分发生明显变革，并组成一些新矿物。（3）生物风化感化：指岩石在动植

物即微生物影响下所引起的破坏作用。

4.何谓风化壳？分为几类？各具有哪些特性？工程上如何划分风化带？如何评价各分带的岩石强度及其变革？

答：风化壳指残积物覆盖在地壳表面风化基岩上具有一定厚度的风化岩石层。常见的风化壳分为①碎屑型风化壳，碎屑大小不同，常保持着原岩性质，风化层极薄，质地较粗；②碳

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/358060052115006132>