

机密★启用前

西南交通大学 2015 年硕士研究生招生

入学考试试卷

试题代码:830

试题名称: 工程地质学一

考试时间: 2014 年 12 月

考生请注意:

- 1.本试题共五大题,共 页,满分 150 分,考生请认真检查;
- 2.答题时,直接将答题内容写在考场提供的答题纸上,答在试卷上的内容无效;
- 3.请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
- 4.试卷不得拆开,否则遗失后果自负。

## 一、名词解释（25 分，每题 2.5 分，共 10 小题）

1、**地震基本烈度**：是指某一地区在今后的  
一定期限内（我国一般考虑为 100 年），可能  
遭遇的地震影响的最大烈度。

2、**工程地质问题**：程建筑中的不良地质现象，如崩塌、滑坡、泥石流、岩溶等。

3、**岩土质量指标（RQD）**：在一个钻孔中长度等于和大于 10cm 的单块岩心的总长度与钻孔深度之比。

4、**软土**：是指在流水缓慢的环境中沉积、有微生物参与作用，含有较多有机质，天然含水量大，孔隙比、压缩性高，承载能力低的一种软塑到流塑状态的粘性土。

5、**危岩与崩塌**：即将脱离母岩而崩落的块体叫危岩。崩塌是陡坡上的岩体或者土体在重力作用下突然向下崩落的过程。

**6、推移式滑坡：**斜坡失去平衡发生在上部，随着不稳定的岩土体向下滑动，挤压下部岩土体造成下部滑动的斜坡。

**7、粘性泥石流：**以粘土、粉砂、砾石、块石等组成。一般指泥石流密度大于  $1800\text{kg/m}^3$ ，流体黏度大于  $0.3\text{Pa}\cdot\text{s}$ ，体积浓度大于 50% 的泥石流。

**8、岩体结构面：**①指地质历史发展过程中，在岩体内形成的具有一定的延伸方向和长度，厚度相对较小的地质界面或带。②分割岩体的任何地质界面。

**9、路堤边坡：**为保证填方路基的稳定性，在路基两侧做成的具有一定坡度的坡面。

**10、泊松比：**是指在单轴压缩条件下，横向应变与轴向应变之比。

二、正误判断（10 分，每题 1 分。正确时，在（）内打“√”；错误时，在（）内打“×”，不倒扣分，共 10 小题）

1、对于膨胀土，其起始含水率越低，膨胀性就越强。 （ × ）

2、粉细砂的颗粒密度比粘土的颗粒密度要大。 （ × ）

**【解析：粘土的颗粒密度大于细砂土的颗粒密度大于粗砂土的颗粒密度】**

3、饱和的粉土和粉、细砂土，在振动荷载下常常发生液化。 （ √ ）

4、表征土体可压缩性的指标是压缩模量和压缩系数。 （ √ ）

5、含水率是指土体中水分的质量与土体质量之比。 （ √ ）

6、塑性指数是表征土体稠度状态的指标。 （ × ）

**【解析：塑性指数是表征土的可塑性的指标，塑性指数越大，土的可塑性也越好】**

7、土的压缩系数与压力的大小成正比。

( × )

8、岩石的空隙性愈发育，其抗风化能力就越低。

( √ )

9、提高加荷速率，会使岩石抗压强度增大。

( √ )

10、极硬岩是指岩石单轴饱和抗压强度大于30Mpa。

( × )

**【解析：极硬岩单轴饱和抗压强度大于60Mpa，次硬岩 30～60Mpa，次软岩 5～30Mpa，极软岩<5Mpa】**

**三、选择题（15分，每题1分，共15小题）**

1、在滑坡体两侧常出现的裂缝有（ B ）。

A.拉张裂缝；      B.剪切裂缝；

C.鼓胀裂缝；      D.扇形裂缝；

2、压力变化范围为  $0.1 \sim 0.2 \text{MPa}$  的区段压缩系数（即标准压缩系数） $a=0.67 \text{MPa}^{-1}$  时，按规范规定，认为土的可压缩性属（ B ）。

A.低；      B.高；      C.中等；

3、按地震成因分，2013 年 4 月 20 日发生的四川芦山地震属（ A ）。

A.构造地震；      B.火山地震；

C.陷落地震；      D.浅源地震；

**【解析：大型地震基本都是由于构造地震引发的。】**

4、具有承载能力低、沉降量大的土是（ A ）。

A.黄土；      B.软土；

C.膨胀土；      D.冻土；

5、多年冻土主要分布在我国的（ B ）

A.长江中下游；      B.高纬度和高海拔地区；

C.云贵高原；      D.湖沼地带；



6、较大的溶洞及大型地下暗河常发生在岩溶水循环的（ C ）。

A.垂直循环带；      B.季节循环带；      C.水平循环带；      D.深循环带；

7、切层滑坡是指滑体的滑动面（ B ）

A.顺着岩层面；      B.切割岩层面；  
C.切割节理面；      D.顺着节理面；

8、下述土体条件最易发生砂土液化的为（ A ）。

A.疏松的细砂；      B.疏松的粗砂；  
C.密实的细砂；      D.密实的粗砂；

9、分布最广的可溶性岩石是（ A ）

A.碳酸盐类岩石；      B.硫酸盐类岩石；  
C.岩盐类岩石；      D.钙质胶结类岩石；

10、岩溶形成的基本条件是（ D ）、岩石的透水性、水的溶蚀能力和水的运动。

A.岩层产状；      B.岩石构造；

C.岩体的孔隙性；     D.岩石的可溶性；

11、吸湿盐渍土是指（ A ）。

A.氯化盐渍土；         B.硫酸盐渍土；

C.碳酸盐渍土；         D.碱性盐渍土；

12、泥石流是一种（ C ）。

A.由风化碎屑物质组成的碎流；

B.流量特别大的洪流；

C.含大量泥砂石块的特殊洪流；

D.由重力堆积物组成的固体物质；

13、泥石流防治工程中的拦碴坝，一般修建在（ B ）。

A.清水动力区；         B.流通区；

C.形成区；                 D.堆积区；

14、对于规模大、治理困难的崩塌，线路通过时主要采取（ D ）的措施。

A.明洞；                 B.拦石墙；

C.拦石网；                 D.锚索；



**【解析：明洞、拦石墙、拦石网都属于被动工程措施，主要防治小型崩塌落石】**

15、滑坡体后缘与不滑动部分断开处形成的陡壁叫做（ A ）。

- A.滑坡壁；      B.滑动面；  
C.主裂缝；      D.滑坡台阶；

**四、问答题（100 分，每小题分数详见各题标注，共 6 小题）**

1、结合 2008 年“5.12”汶川大地震和 2013 年“4.20”芦山地震，阐述地震震害程度的控制因素及地震效应的主要类型。（20 分）

**答：** 主要因素包括：1)场地工程地质条件：地质条件越复杂，震害程度越高；2)震级大小：震级越大，震害程度越高；3)震源深度：震源深度越浅，震害程度越高；4)震中距离：震中距离越近，震害程度越高；5)建筑物结构。

地震效应是指在地震影响范围内，对于地壳表层出现的各种震害及破坏现象称为地震效应。

地震效应分为地表破坏效应和振动破坏效应两个方面。其中地表破坏效应包括：

- 1) 断裂效应：地震导致岩土体直接出现断裂或地裂，引起它附近或跨越断裂的建筑物产生位移或破坏的，称为断裂效应，可分为重力地裂或构造地裂；
- 2) 斜坡效应：地震导致斜坡岩土体失去稳定，产生各种斜坡变形或破坏，如崩塌、滑坡等，对斜坡上和斜坡下的建筑物都有影响；
- 3) 地基效应：地震使基地岩土体产生振动、压密、下沉、液化及疏松地层发生塑流变形，使地基失效，建筑物产生位移和破坏。而振动破坏效应是指地震直接引起建筑物破坏的现象，这是地震效应中的主要震害。

2、阐述岩体结构类型划分及其工程意义。

(15 分)

**答：**主要类型：一) 整体块状结构：1) 整体结构；2) 块状结构；

二) 层状结构：1) 层状结构；2) 薄层状结构；

三) 碎裂结构：1) 镶嵌结构；2) 层状碎裂结构；3) 碎裂结构；

四) 散体结构。

**工程意义：**了解了岩体结构类型，便于深入研究其力学物理性质，对于工程安全、工期、投入等具有重大意义。

3、结合四川省极重地震灾区自 2008 年汶川大地震以来的 2010、2012 以及 2013 年雨季，在汶川映秀和绵竹清平特大型泥石流爆发冲出规模大、危害性强的特点，指出与非地震灾区泥石流有何区别？根据你的认识，针

对这种特大型泥石流，应该采取什么治理措施较为有效。（20 分）

**答：**治理措施：1）线路避让 2）排导工程 3）  
拦挡工程 4）综合治理

排导工程包括急流槽、导流堤和束流堤等导流工程以及渡槽、明洞、隧道等排放工程；  
拦挡工程包括拦渣坝、泥石流储淤场；

综合治理：泥石流的综合治理是根据泥石流的危害及性质，采取多种工程措施和生物措施，在流域内山水林田统一规划，综合治理，以防止或减少泥石流的危害的综合治理工程。

4、阐述危岩（崩塌）的失稳破坏类型？危岩的主要治理措施？（20 分）

**答：**危岩（崩塌）的分类：根据危岩（崩塌）的发展模式可以分为：1）倾倒式崩塌：断面图上的特点是长柱形，横向稳定性差。如果



坡脚遭受不断地冲刷掏蚀，在重力的长期作用下，岩体逐渐倾斜，最后产生倒塌；2) 滑移式崩塌：在某种陡坡上，不稳定岩体下部有向坡下倾斜的光滑结构面或软弱面，一点岩体重心滑出陡坡，崩塌就会突然产生；3) 鼓胀式崩塌：陡坡上，不稳定的岩体通过其下部向坡下倾斜的光滑结构面或软弱面滑出陡坡的崩塌方式。4) 拉裂式崩塌：当陡坡是由软硬相间的岩层组成时，由于风化作用或河流的冲刷掏蚀作用，上部坚硬岩层在断面上常以悬臂梁形式突出来，一旦拉应力大于这部分岩石的抗拉强度时，拉裂缝就会发展，从而突然地向下崩落；5) 错断式崩塌：陡坡上长柱状的和板状的不稳定岩体，当无倾向坡外的不连续面，并且下部无较厚的软弱岩层时，在某些因素作用下，或因不稳定岩体的重量增加、下部断面减少，可能引起

岩体下部被剪断，从而发生崩塌。

根据崩塌的特征、规模分类：I类：山高坡陡，岩层软硬相间，风化严重，岩体结构面发育、松弛且组合关系复杂，形成大量破碎带和分离体，山体不稳定，可能崩塌的落石方量大于  $5000\text{m}^3$ ，破坏力强，难以处理；II类：介于I、III类之间；III类：山体较平缓，岩层单一，风化程度轻微，岩体结构面密闭且不甚发育或组合关系简单，无破碎带和危险切割面，山体稳定，斜坡仅有个别危石，可能崩塌的落石方量小于  $500\text{m}^3$ ，破坏力小，易于处理。

防治加固措施：1) 线路避让即在不能发生大规模的崩塌地段；2) 加固山坡和路堑边坡，工程措施有支护墙、锚固、嵌补、灌浆；3) 修建拦挡建筑物，工程措施有修建明洞、棚洞、落石平台、落石槽、档石墙；4) 清除危



岩，5) 做好排水工程。

(注：崩塌其他知识点：1) 崩塌落石发生地段：峡谷陡坡段、河流凹岸部分、山区冲沟岸坡、山坡陡崖地段、铁路公路等路堑高边坡地区、山区城镇建设高削方边坡。2) 坚硬或较坚硬的脆性岩石可以构成较陡边坡，利于崩塌落石发生。3) 地质构造方面断层密集分布区、褶皱核部及两翼处、构造节理发育处较易发生崩塌落石。)

5、阐述影响滑坡稳定性系数计算的主要控制因素以及相应的获取方法。比较稳定性系数与安全系数的区别。(15 分)

**答：**滑坡的稳定性系数是分析滑坡稳定的参数，决定滑坡是否稳定，通过可能滑动面上的抗滑力与下滑力的比值来确定。滑坡的安全系数是在计算滑坡推力的过程中，由于对滑坡很难准确认识，因而在实际工程中人为

的加大安全系数，使计算出来的滑坡推力增大，从而确保建筑物设计更加可靠。

确定  $K$  值的主要原则：确定的因素越多，对滑坡的了解越清楚， $K$  值相对较小。影响因素主要是滑体容重、滑动面内聚力及内摩擦角。

6、简述铁路工程地质勘测方法。（10 分）

**答：答：**工程地质勘测主要包括：

工程地质测绘，一般采用沿线调查的方法，但对控制线路方案，特殊地质及地质条件复杂的不良地质、大桥、长隧道工点进行较大范围的地质测绘，主要内容有：

A) 研究沿线地形、地貌特征，划分地质单元，

B) 查明沿线的地层、岩性等，

C) 查明地质构造、土体的成层组合关系等，

- D) 研究水文地质条件等,
- E) 调查研究沿线不良地质现象等,
- F) 调查研究已有建筑物变形破坏状况等,
- G) 了解沿线天然建筑材料质量、数量、分布等。

工程地质勘探，是地质勘测工作的重要工作方法之一，是在地面测绘取得各项定性资料的基础上进一步取得定量评价的手段，并可进一步评价测绘资料分析判断的可靠性，主要包括物探、钻探及坑控（槽探）等。

工程地质实验，是取得岩石物理力学性质和水理性质以及水的化学成分和涌水量等不可缺少的一项工作，主要是包括室内试验和野外原位实验两大类。

工程地质长期观测，其主要任务是检验测绘、勘探和实验对工程地质条件评价的正确性，

查明地质条件随时间变化的规律等。主要包括三个方面的内容：

A)与工程有关的地下水动态观测，

B) 不良物理地质现象观测，

C) 建筑物修建与周围环境相互作用及动态观测

## 第四章 滑坡（知识要点）

1、滑坡：斜坡上的岩土体由于降雨、地震、水流冲刷、人类不合理的工程活动导致的沿固定的带或面朝下滑动的现象。

2、特点（1）运动速度一般较缓慢；

（2）沿着一个或几个固定的面或带发生；

（3）原有岩体结构还部分保留，并未完全解体，似层状；

（4）一般水平位移大于垂直位移。

3、措施（1）绕避

（2）抗滑结构（抗滑桩、抗滑挡土墙）

（3）改变滑坡外形方法（后缘削方减载、前缘堆方加载）

（4）排除地表水和地下水的影响（电渗排水）

（5）其他方法（化学加固、焙烧、钻孔爆破）

4、崩塌与滑坡的异同

**异：**崩塌（速度快、猛烈、运动轨迹不沿固



定的面或带、运动后原有整体性遭到破坏、垂直位移一般大于水平位移)

滑坡(运动速度一般较缓慢、沿着一个或几个固定的面或带发生、运动后岩体整体性还有部分保留、一般水平大于垂直)

也可这样回答:

1) 规模不同: 崩塌为单个块体, 滑坡强调整体; 2) 崩塌无固定滑动面, 而滑坡具有固定的滑动面或带; 3) 崩塌运动速度快, 滑坡运动速度相对缓慢; 4) 一般情况下, 滑坡运动的水平距离大于垂直距离, 而崩塌则相反。

**同:** 都是在重力作用下发生、且都为表生地质灾害, 对工程和人民生命财产安全造成巨大影响

5、滑坡各形态要素的基本概念和分布位置

P46



6、滑坡形成条件（1）地层岩性（软弱层状岩体，如泥岩、页岩、千枚岩）

（2）地形地貌（高陡斜坡、山区河流凹岸、山间缓坡地段）

（3）地质构造（区域性大断裂）

7、触发因素：（1）水文地质条件（增大滑体的重量、降低滑体的内聚力和内摩擦角；

（2）降雨；

（3）地震；

（4）人为因素。

8、掌握折线型滑面滑坡按不平衡推力法推导稳定性计算公式