

2023 一级造价工程师《建设工程技术与计量（土木建筑工程）》知识点精讲

【知识点】边坡稳定

(一) 影响边坡稳定的因素

内在因素	边坡的 岩土性质、地质构造、岩体结构、地应力 等。【起着主要的控制作用】
外在因素	地表水和地下水的作用、地震、风化作用、人工挖掘、爆破以及工程荷载 等。

【例题·多选】影响岩石边坡稳定的主要地质因素有（ ）。【2013】

- A. 地质构造
- B. 岩石的成因
- C. 岩石的成分
- D. 岩体结构
- E. 地下水

【答案】ADE

【解析】影响边坡稳定性的因素有内在因素与外在因素两个方面。内在因素有边坡的岩土性质、地质构造、岩体结构、地应力等，它们常常起着主要的控制作用；外在因素有地表水和地下水的作用、地震、风化作用、人工挖掘、爆破以及工程荷载等。

1. 地貌条件

一般来说，坡度越陡，坡高越大，对稳定越不利。例如，崩塌现象均发生在**坡度大于 60°**的斜坡上。

2. 地层岩性

深成侵入岩、厚层坚硬的沉积岩 以及 片麻岩、石英岩	一般 稳定程度是较高的 。
喷出岩 边坡，如： 玄武岩、凝灰岩、火山角砾岩、安山岩	其原生的节理，尤其是柱状节理发育时，易形成 直立边坡 并易发生 崩塌 。
含有 黏土质页岩、泥岩、煤层、泥灰岩、石膏 等 夹层的沉积岩 边坡	最易发生 顺层滑动 ，或因下部蠕滑而造成上部岩体的 崩塌 。
千枚岩、板岩及片岩	①临近斜坡表面容易出现 蠕动变形 。 ②受节理切割遭风化后，常出现 顺层（或片理）滑坡 。
黄土	①当具有垂直节理、疏松透水，浸水后易 崩解湿陷 。 ②受水浸泡或作为水库岸边时，极易发生 崩塌或塌滑 现象。
崩塌堆 积 、坡 积 及残 积 层地区	当有地下水在此受阻，并有黏土质成分沿其分布时，极易形成 滑动面 ，从而使上部松散堆积物形成滑坡。

【例题·单选】地层岩性对边坡稳定性的影响很大，稳定程度较高的边坡岩体一般是（ ）。【2017】

- A. 片麻岩
- B. 玄武岩
- C. 安山岩
- D. 角砾岩

【答案】A

【解析】对于深成侵入岩、厚层坚硬的沉积岩以及片麻岩、石英岩等构成的边坡，一般稳定程度是较高的。

【例题·单选】边坡易直接发生崩塌的岩层是（ ）。【2015】

- A. 泥灰岩
- B. 凝灰岩
- C. 泥岩
- D. 页岩

【答案】B

【解析】对于喷出岩边坡，如玄武岩、凝灰岩、火山角砾岩、安山岩等，其原生的节理，尤其是柱状节理发育时，易形成直立边坡并易发生崩塌。

【例题·单选】边坡最易发生顺层滑动的岩体（ ）。【2009】

【2010 地层岩性对边坡稳定影响较大，使边坡最易发生顺层滑动和上部崩塌的岩层是（ ）】

- A. 原生柱状节理发育的安山岩



- B. 含黏土质页岩夹层的沉积岩
- C. 垂直节理且疏松透水性强的黄土
- D. 原生柱状节理发育的玄武岩

【答案】B

【解析】对于含有黏土质页岩、泥岩、煤层、泥灰岩、石膏等夹层的沉积岩边坡，最易发生顺层滑动，或因下部蠕滑而造成上部岩体的崩塌。

- 3. 地质构造与岩体结构
- 4. 地下水

(1) 地下水是影响边坡稳定**最重要**、**最活跃**的**外在**因素。(2016)

(2) 地下水的**作用**主要表现在以下几个方面：**【一无是处】**

- ①使岩石软化或溶蚀，导致上覆岩体塌陷，进而发生**崩塌或滑坡**。
- ②产生静水压力或动水压力，促使岩体**下滑或崩倒**。
- ③增加了岩体重量，可使**下滑力增大**。
- ④在寒冷地区，渗入裂隙中的水结冰，产生膨胀压力，促使岩体**破坏、倾倒**。
- ⑤产生浮托力，使岩体有效重量减轻，**稳定性下降**。

【例题·多选】关于地下水以下正确的说法有（ ）。【2011】

【2012 关于地下水对边坡稳定性影响的说法，正确的是（ ）】

- A. 地下水能够软化和溶蚀边坡岩体，导致崩塌或滑坡
- B. 地下水增加了岩体重量，提高了下滑力
- C. 地下水产生静水浮托力，提高了基础抗滑稳定性
- D. 地下水产生静水压力或动水压力，提高岩体稳定性
- E. 地下水对岩体产生浮托力，使岩体重量相对减轻，稳定性下降

【答案】ABE

【解析】地下水的作用是很复杂的，主要表现在以下几个方面：(1)地下水会使岩石软化或溶蚀，导致上覆岩体塌陷，进而发生崩塌或滑坡。(2)地下水产生静水压力或动水压力，促使岩体下滑或崩倒。(3)地下水增加了岩体重量，可使下滑力增大。(4)在寒冷地区，渗入裂隙中的水结冰，产生膨胀压力，促使岩体破坏、倾倒。(5)地下水产生浮托力，使岩体有效重量减轻，稳定性下降。

(二) 不稳定边坡的防治措施（防渗和排水、削坡、支挡建筑、锚固措施）

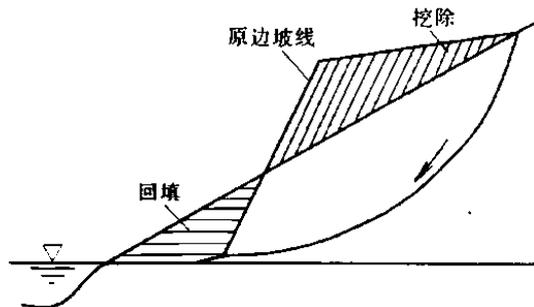
1. 防渗和排水

(1) 防止大气降水向岩体中渗透：**在滑坡体外围布置截水沟槽**，以截断流至滑坡体上的水流。大的滑坡体尚应在其上布置一些排水沟，同时要整平坡面，防止有积水的坑洼。

(2) 已渗入滑坡体的水：采用**地下排水廊道**，截住渗透的水流或将滑坡体中的积水排出滑坡体以外。另外也有采用**钻孔排水**的方法，使滑坡体中的水流到其下部的另一个透水性较强的岩层中去。

2. 削坡

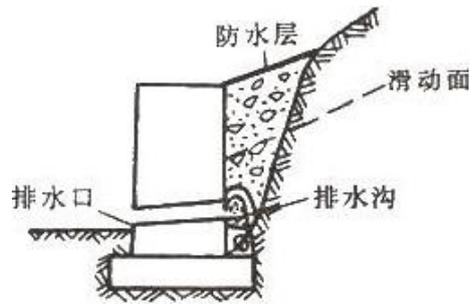
将陡倾的边坡上部的岩体挖除，一部分使边坡变缓，同时也可使滑体重量减轻，以达到稳定的目的。削减下来的土石，**可填在坡脚**，**起反压作用**，更有利于稳定。



3. 支挡建筑

主要是在不稳定岩体的**下部**修建挡墙或支撑墙（或墩），材料用**混凝土**、**钢筋混凝土**或**砌石**。支挡建筑物的基础要砌置在**滑动面以下**。

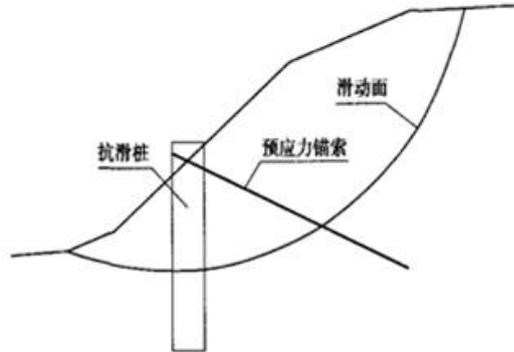




4. 锚固措施

锚固措施，有锚杆（或锚索）和混凝土锚固桩两种类型的措施。

预应力锚索或锚杆	适用于加固 岩体边坡和不稳定岩块 。
锚固桩 (或称抗滑桩)	适用于 浅层或中厚层 的滑坡体。它是在滑坡体的 中、下部 开挖竖井或大口径钻孔，然后浇灌钢筋混凝土而成。一般垂直于滑动方向布置一排或两排，桩径通常为 1~3m ，深度一般要求滑动面以下桩长占全桩长的 1/4~1/3 。



【例题·单选】大型滑坡体上做截水沟的作用（ ）。【2022】

- A. 截断流向滑坡体的水
- B. 排除滑坡体内的水
- C. 使滑坡体内的水流向下部透水岩层
- D. 防止上部积水

【答案】A

【解析】为了防止大气降水向岩体中渗透，一般是在滑坡体外围布置截水沟槽，以截断流至滑坡体上的水流。

