

石质路堑喷植混凝土护坡施工技术岩土工程师考试 PDF转换  
可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/644/2021\\_2022\\_\\_E7\\_9F\\_B3\\_E8\\_B4\\_A8\\_E8\\_B7\\_AF\\_E5\\_c63\\_644170.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/644/2021_2022__E7_9F_B3_E8_B4_A8_E8_B7_AF_E5_c63_644170.htm)

简介：介绍了岩石路堑边坡喷植混凝土植被防护机理、方法、作用和施工工艺。关键字：岩石边坡 喷植混凝土 施工工艺 引言 路基边坡的防护型式根据气候、水文、地形、环境保护和美化绿化等方面考虑,为了使运营环境舒适、美观,尽量近于自然环境,现在越来越多的施工项目边坡防护采用喷植混凝土植草型式。采用喷植混凝土又叫客土喷播植草,是一种全新的生物边坡防护措施,它的特点是在岩石上能为植物创造生长条件,恢复了因工程施工而破坏的生态系统,制造与自然表土相近的生长基础,培育出稳固边坡和与周边环境和谐的植物,有效恢复生态,并形成可粗放管理的优美植物群落。突破了以往植物防护必须以土质边坡为前提的概念,充分体现了现代环保意识,于环境、自然、工程等各方面来说是一种较为理想的防护手段。

1. 采用喷植混凝土防护岩石边坡的机理 常用的边坡防护大致可分为工程和植物两种方法。工程防护方法包括圪工护坡、骨架、挡墙栅栏、锚索、喷混凝土等传统工程防护方式.植物防护方法是在边坡较为稳固的基础上采用植树种草的办法作为防止雨水冲刷,控制表土流失的措施。随着对环境保护的重视,工程防护与植物防护相结合并尽可能多的使用植物防护已是大势所趋。岩石边坡一般是稳定的,经过工程加固的边坡其稳定性更有保障,但裸露的岩石不仅影响景观,破坏了环境,而且长时间的裸露会导致风化严重甚至边坡失稳。喷植混凝土边坡防护技术是针对以往岩石坡而无法绿化的状况而研制开发的,原

理是用高次团粒剂使客土形成密实结构,植物纤维在其中起到类似植物根茎的网络作用,造就具有耐降雨冲刷、牢固且透气、与自然表土相近的生长基础。喷植混凝土主要用于岩石坡面和硬质喷植土地等绿化困难的地带,使其得以恢复自然生态环境和景观美化为目的的绿化成为可能。岩石坡而施以锚杆挂网的工程措施后,辅以喷植混凝土将起到较为理想防护目的,是岩石边坡较为完美的防护方法。

## 2. 岩石路堑边坡防护设计

岩石路堑主要为极严重风化的粉砂岩,堑坡最深达21m,路堑下部为浆砌片石挡土墙,上部为锚杆挂网和喷植混凝土。锚杆采用螺纹钢筋,直径为16mm,外端设长5cm的直弯头,锚杆间距为1 × 1m,正方形排列,锚杆锚固深度一般为1m。两侧铁丝网边缘加设封闭锚杆,封闭锚杆的间距和深度为0.5m。锚杆采用砂浆锚固,铁丝网采用镀锌铁丝,其直径不小于2.6cm,网眼为8 × 13cm。铁丝网与锚杆在端头部紧紧连接,铁丝网一般距坡面2.5cm呈张紧绷平状态。将喷植混凝土的原料(植生混合料)用喷浆机喷布在边坡网面上形成喷植混凝土。养护工作应于喷植完成后即日开始,为期六个月。养护期间应随时注意植物生长和天气情况,做必要的加水湿润和养份追加。原则上每两个月施肥一次,使用复合肥料,六个月后植被的覆盖率应达到90%以上。

## 3. 喷植混凝土基材原料的主要成份及其作用

### 3.1 喷植混凝土基材的主要成份

有活性黏性种植土,有机肥料、木质纤维、锯木屑、粗颗粒河砂、水泥和高分子外加剂等。

#### 3.1 种植土和有机肥

它是供植物生长的土壤和养料,是植物生长的基础物质,天然、无菌、绿色、通气、排水、保水,含有很高的有机质,腐蚀酸及营养成分,可作为长效缓释肥材质。

#### 3.2 木质纤维

它是绿化基材与坡面铁丝网前期连接物质,待草本植物的根

系扎入岩石缝隙后,其连接作用失效。可选用造纸厂的纸浆为木纤维的代用材料时,注意可能有以下弊病:纸浆中可能含有对草种萌芽有害的物质,如PH值过大.纤维过于纤细,易造成喷播层交织性不好,并会产生板结现象.吸水包水性能变差,且在发干后产生“结壳”现象.另外纸浆因含水率大,给供应、包装、运输和施工带来诸多麻烦。

3.3 锯木屑 它在基材中可保水,减轻基材的单位重量,增大基材的内摩擦角,从而减小坡面基材的下滑力。与木质纤维共同作用,使绿化基材稳定在岩石坡面上,它和木质纤维腐蚀后又是良好的肥料。

3.4 粗颗粒河砂 它在绿化基材中是一种疏松剂,能有效阻止绿化基材板结,使喷植混凝土牢固、透气、有利于植物生长。

3.5 高分子外加剂 为使绿化基材在岩石坡面上保持水土,降低水份的蒸发量,在拌制和喷射基材时还要加入适量的高分子外加剂。它是一种高分子有机聚合物,粉末状,它不仅吸水率大,而且在溶于水后会变成极光滑且粘稠的物质。它与其他基材材料混合后形成非常均匀的糊状稠化物,有利于喷播施工。喷播后会在岩石坡面形成性能良好的保水、牢固透气、松软的“混凝土”,高分子外加剂掺量的多少取决于岩石边坡的坡度,坡度越大,用量相应增大。

#### 4 . 护坡基材与岩石坡结合机理

##### 4.1 坡面铁丝网 稳定的岩石地坡铁丝网靠锚杆固定在坡面上,不稳定的岩石边坡靠锚杆或锚索 稳定坡面后再与坡面铁丝连为一个整体,坡面铁丝网是喷植混凝土绿化基材与岩石边坡前期相结合的不可缺少的材料。采用18号铁丝编制呈网眼为813cm的菱形。网眼过大会增加铁丝网单位面积的负荷,使铁丝网变形,对距铁丝网较远的基材起不到固定作用,在基材重力作用下还会产生局部溜塌.网眼过小,其基材在喷射时不易穿透铁丝网,基材与岩石边坡不

能有效地密贴在一起,形成一个空面,不利于植被生长和边坡地稳定。

#### 4.2 基材地稳定机理

基材中地黏土和木质纤维是基材在边坡上稳定的主要材料。当基材喷射到坡面上,其木质纤维一头绞在坡面铁丝网上,另一头粘在基材中.黏土则粘在岩石和铁丝网上。当木质纤维在基材中腐烂时,完成了自身在基材中的连接筋的作用,取而代之的是根系发达的草本植物的根系网,它将坡面上绿色的草、后层基材和岩石表层紧紧地连在了一起。

#### 5 . 混合草种

在喷植混凝土护坡地基材中主要选用适应温度变化地混合草种,具备较强地生命力,能在不同季节繁殖且根系发达、叶茎低矮。主要有狗牙根、白喜草、高羊毛等。

(1)草种的用量:掺入每平方米草种23kg. (2)草种的预处理:草种直接混入基材,发芽极其困难。为提高其发芽率,采用化学药物催芽方法预处理。具体方法为:配置0.5%的氢氧化钠溶液,将草种放到已配置好的溶液中浸泡24h。浸泡过程中常用木棍拌和,捞出后用清水冲洗干净,然后再用清水浸泡68h,捞出略晒干即可拌入绿化基材。(3)草种发芽生长的前期养护:当拌有混合草种的基材喷射到岩石坡面上,就要注意草种发芽生长的前期养护工作,养护的主要工具是高压喷雾器,它使养护水雾化后均匀地湿润在坡面基材上。在养护过程中,要注意控制好喷头与坡面地距离和移动速度,保证无高压射流水冲击坡面形成径流,冲走绿化基材及草种。前期养护每天早晚各喷一次,以后逐渐减少,养护时间为六个月。如果喷射植被护坡是在夏秋之交施工,天气热、太阳大、雨水少,为了保证草种的成活,采用覆盖无纺布,主要起到防雨水冲刷,旱季及冬季保温保湿、隔热防晒,透气通风之功能。当拌有混合草种的基材喷射到坡面上,立即覆盖无纺布,无纺布与坡面的距离控制在0.10.5m,接头处重

叠15cm,并按程序加强养护。 6 . 工艺流程 7 . 结束语 通过对喷射混凝土的试验及施工,为路基石质边坡防护工程创造了一条新的途径,适应了我国现行绿色覆盖、美化环境的环保目标,同时也降低了石质边坡防护造价来源：考试大的美女编辑们 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)