



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

路基排水及防护加固

路基防护工程

主讲：廖英英



# 一、路基防护的目的及其形式

- 目的：

为减轻自然因素对铁路路基的影响，应及时做好路基的防护，防止路基产生变形。

- 形式：

坡面防护和冲刷防护。



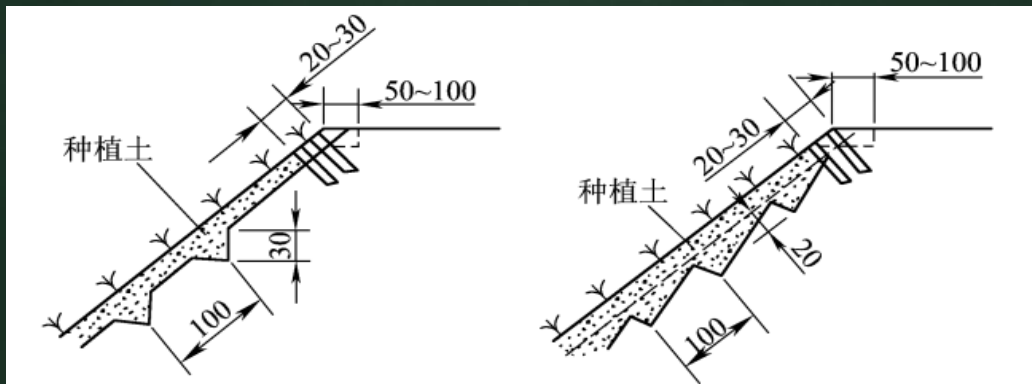
## 二、路基边坡面防护

- 路基边坡坡面变形轻重程度，与当地气候环境、边坡土壤的性质、地质构造等有影响。凡容易风化，或易受雨水冲刷的岩石及土质边坡坡面，均应及时加以防护。

# 常用的防护类型：

## (1) 种草

最简单而经济的方法。适用于较缓而不高的边坡，以免草籽易被雨水冲走。



种草示意图（单位：cm）

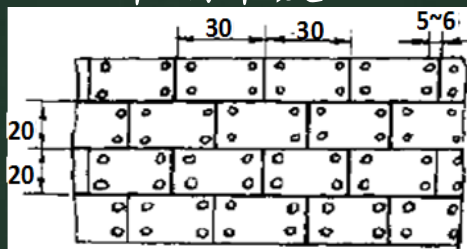
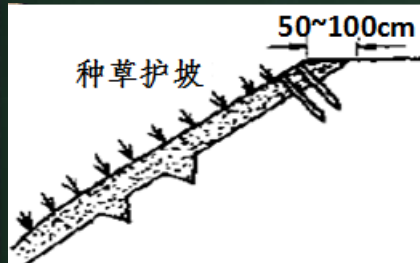


# 常用的防护类型：

## (2) 铺草皮

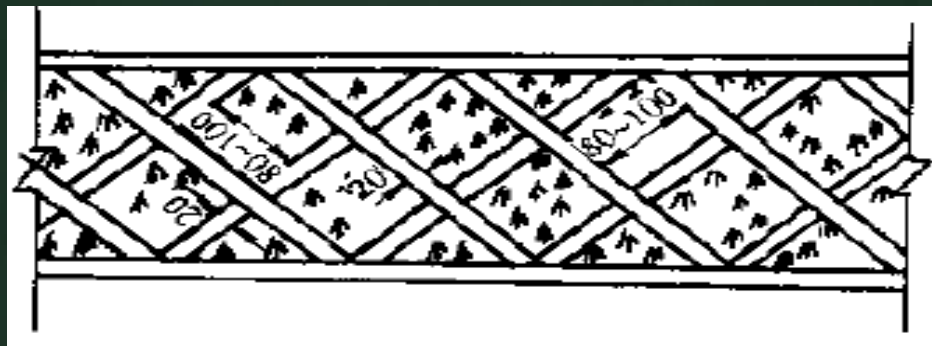
适用于边坡较高和较陡的地方。平铺草皮、铺方格草皮和叠砌草皮3种。

### 平铺草皮



### 小方格平铺草皮护坡

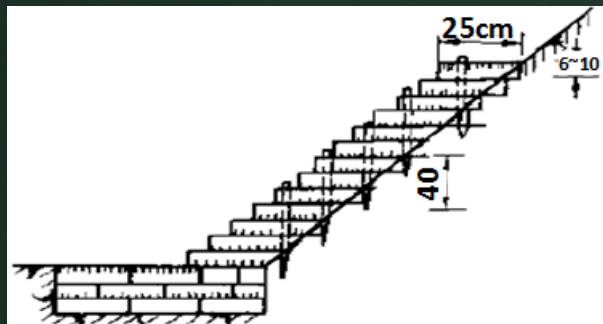




大方格草皮护坡

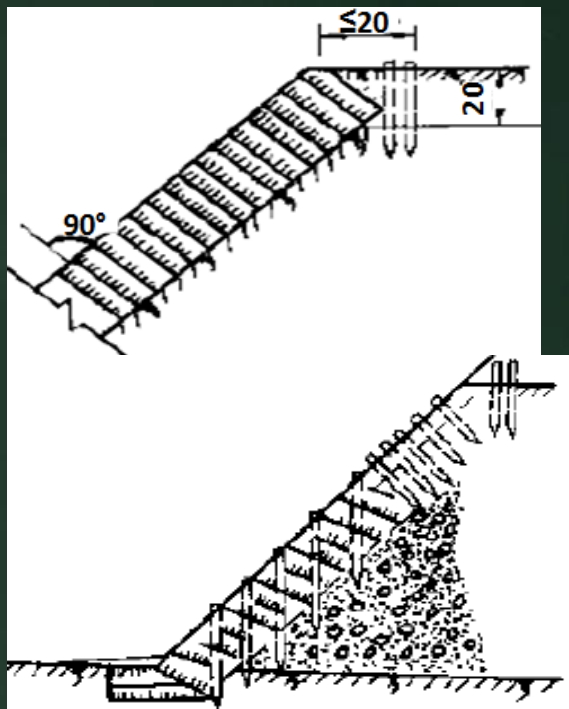
用条状草皮铺成1~1.5m的方格，中间填土或种草籽，  
方格的边线应与路基边缘成45°角





比平铺草皮更坚固，边坡可陡于1:1.

草皮砖有草的一面向上或向下，各层一律，但最上面的一层应有草的一面向上。



叠砌式草皮护坡







### (3) 植树

土质路堤坡面和严重风化的岩石边坡及裂隙黏土边坡，其坡度不陡于1:1时；在有水流冲刷的河岸或边坡，水流速在3m/s，可采用植树防护加固边坡。



植树防护的形式







## (4) 勾缝与灌浆

**勾缝：**适用于较坚硬不易风化的节理、裂缝多而细的岩石路堑边坡，以防止雨水沿裂缝侵入岩层，造成危害。

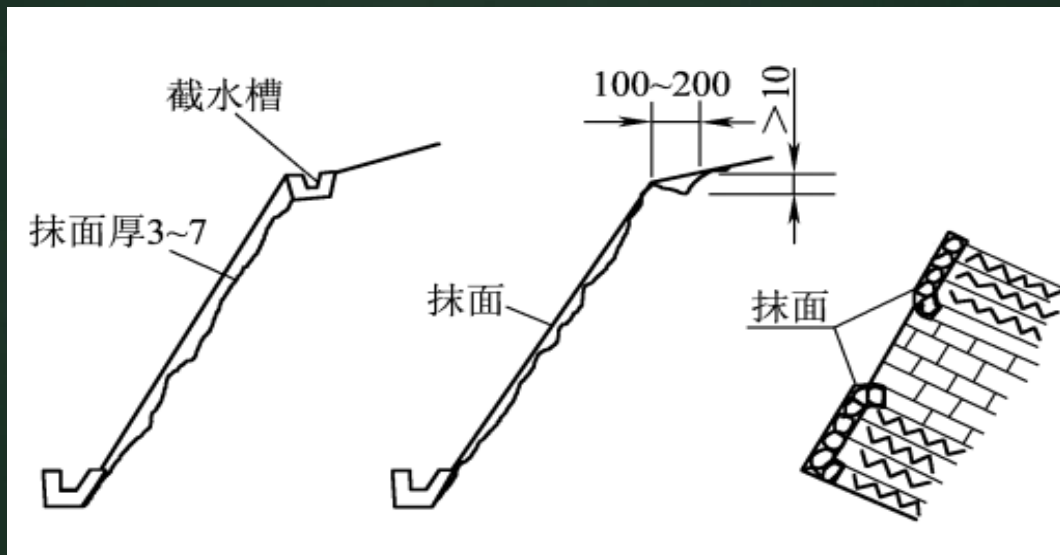
**灌浆：**适用于坚硬的裂缝较大，较深的岩石路堑边坡，其借助于灰浆粘结力把裂开的岩石粘结为一整体，以免岩石坠落或坍塌，同时也防止雨水及有害杂质侵入岩层裂缝影响边坡稳定。



## (5) 抹面与捶面

- **作用：**主要是防止路堑边坡表面的风化剥落。
- **抹面：**适用于各种易风化而尚未经严重风化的软岩层的边坡。
- **捶面：**适用于易受冲刷的土质边坡或易受风化剥落的岩石边坡；且当地石料缺乏，而炉渣来源较多情况。
- **方法：**将捶面的材料夯拍在边坡表面，作为防护。





抹面 (单位: cm)





## (6) 喷浆及喷射混凝土

主要适用于坚硬易风化，但还未遭受严重风化的岩石边坡。尤其是上部的岩层破碎而下部岩层完整的边坡，并需大面积防护而较集中的边坡。



边坡喷浆防护

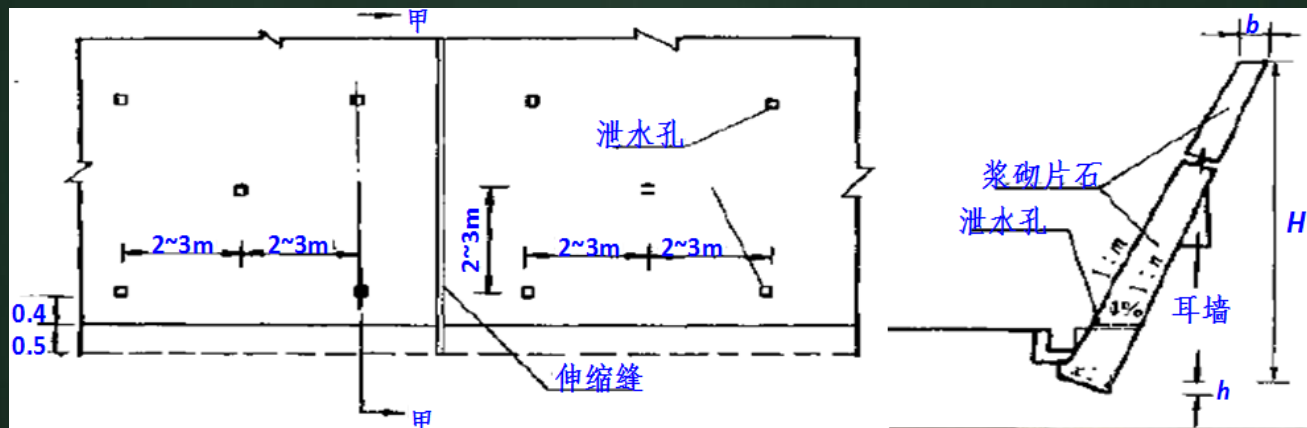






## (7) 护墙

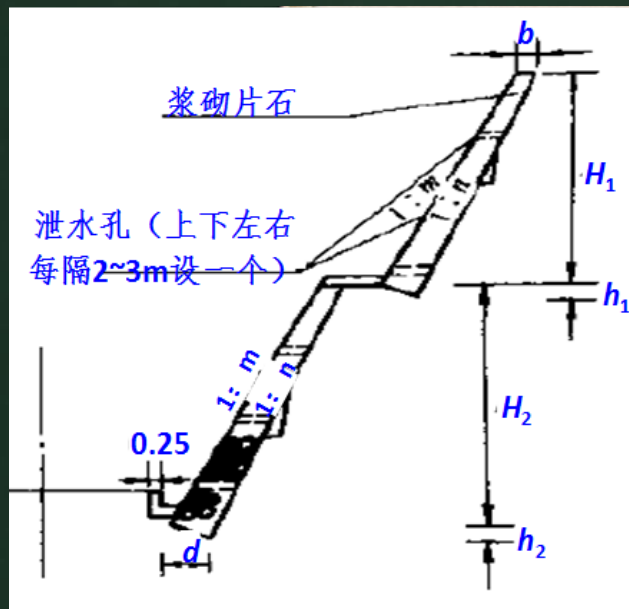
- 为施工方便，护墙的垂直高度，一般不宜超过12m，采用单级护墙。



单层式护墙



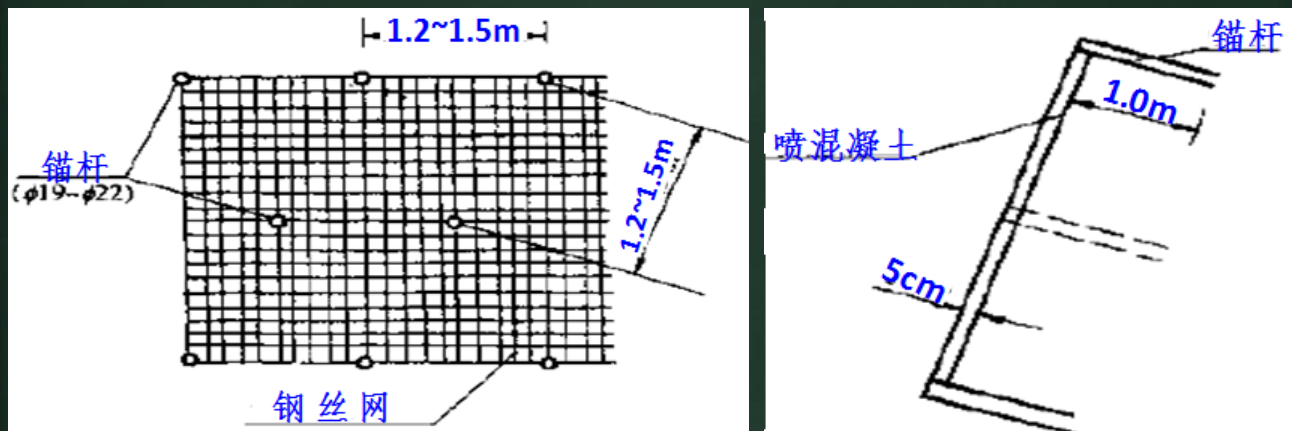
- 如超过12m，可用双级或多级护墙，在分级的中间应留适当宽度的平台。



双级或多级护墙平台

## (8) 锚杆钢筋网喷浆及锚杆钢筋网喷射混凝土

适用于坡面已严重风化，岩体切割破碎时，采用喷浆或喷混凝土的边坡。



锚杆铁丝网喷混凝土



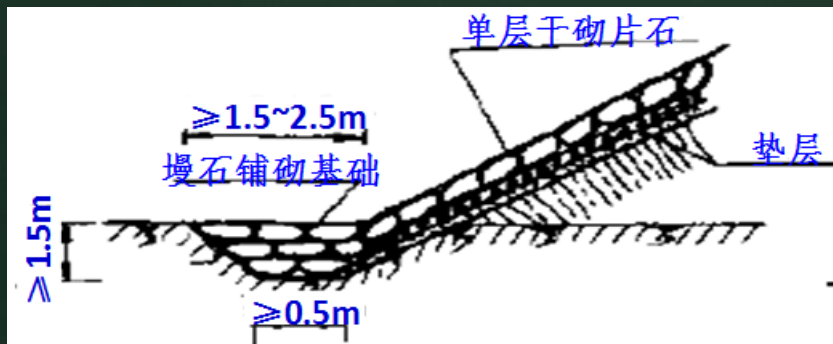
## 三、路基冲刷防护

### (一) 铺石防护

- 最广泛的一种防护措施。适用于路基坡脚浸入水中，而水流方向较平顺，无严重局部冲刷。

#### (1) 干砌片石护坡

- 分为单层铺砌和双层铺砌2种。



干砌片石护坡

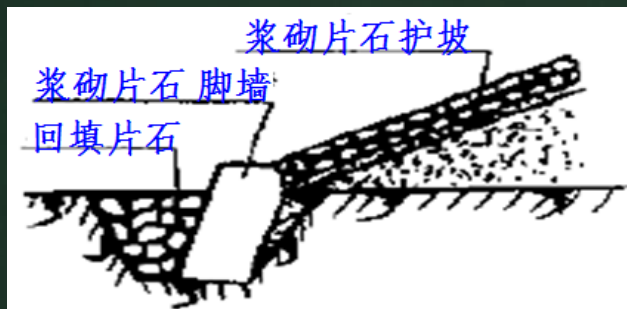




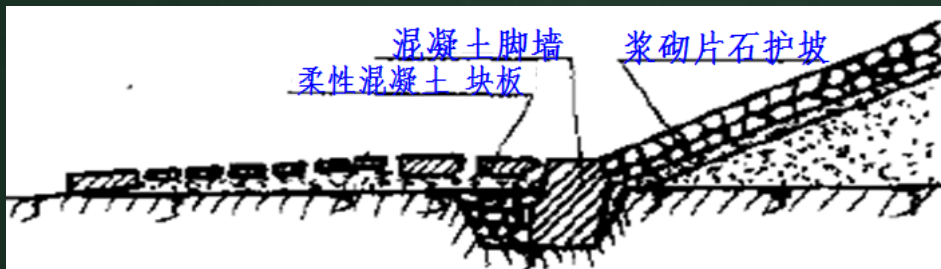
## 干砌片石护坡



## (2) 浆砌片石护坡



基础墙脚埋在  
冲刷深度以下



柔性混凝土板  
防护基础



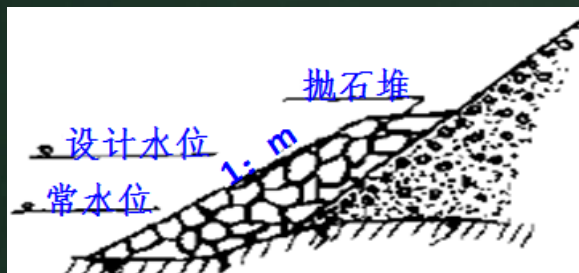


# 浆砌片石护坡

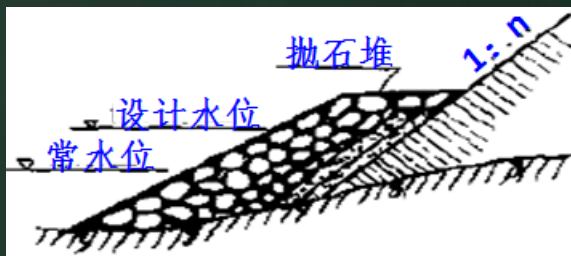


## 📍 (二) 抛填片石

- 主要用于防护水下部分的边坡和坡脚，也可用以防止河床，路基或河岸边坡受水流的冲刷与波浪的破坏。

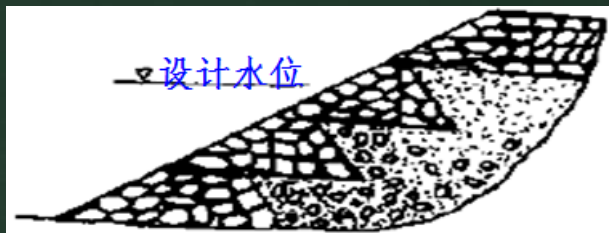


不设垫层



设置垫层

## 抛填片石护坡



不设垫层

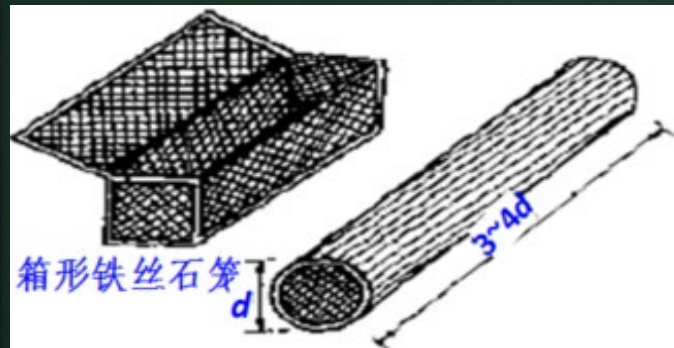




### 📍 (三) 石笼

**适用：**防护路堤坡脚和河岸，免受急流和大风浪的破坏，并可改陡边坡坡度，也能加固河床，防止冲刷。

**种类：**铁丝石笼和竹编石笼2种，外形为箱形或柱形。



石笼防护

