



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

铁路路基工程

铁路路基边坡防护及防排水工程

铁路路基边坡防护工程

主讲：舒玉

目录

- 坡面防护
- 冲刷防护
- 客运专线铁路边坡防护补充规定



坡面防护

- 坡面防护类型
- 坡面防护设计



坡面防护

- 概述
 - 保护环境、防止水土流失的工程措施
- 作用
 - 保护路基边坡面而免受雨水冲刷
 - 减小温度及湿度变化影响
 - 防止或延缓软弱岩土表面风化、剥落
 - 保护路基边坡整体稳定性
- 结构特点
 - 本身不承受外力作用，要求坡面岩土整体牢固

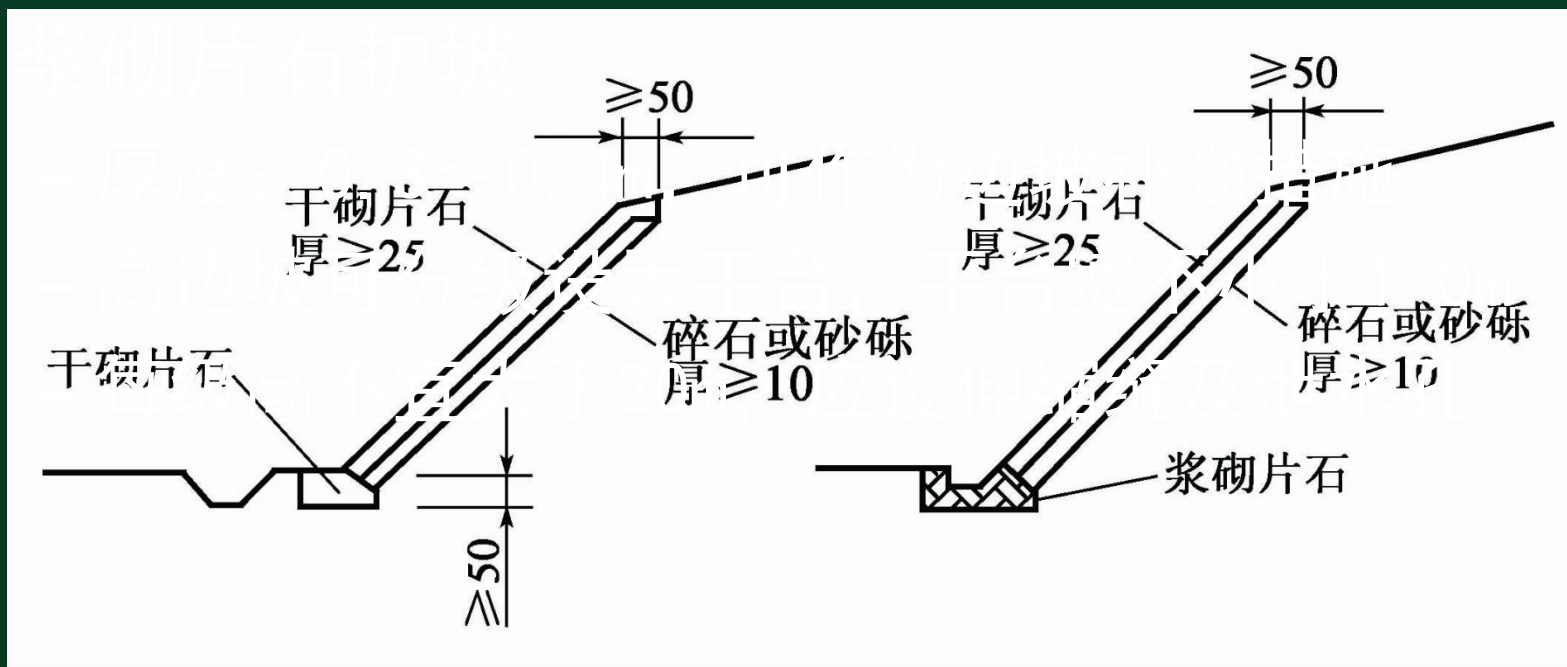
坡面防护类型

- 影响因素
 - 边坡的土质、岩性、水文地质条件、边坡坡率与高度、环境保护、水土保持要求
- 坡面防护类型
 - 植物防护
 - 喷护、挂网喷护
 - 砌石护坡（干砌、浆砌）
 - 浆砌片石或混凝土骨架护坡
 - 浆砌片石护墙



砌石护坡

- 适用条件，坡度缓于1:1土质及岩质边坡
- 干砌片石护坡
 - 不陡于1:1.25的土质(包括土夹石)边坡
 - 应设基础，堑坡干砌基础应砌至侧沟底



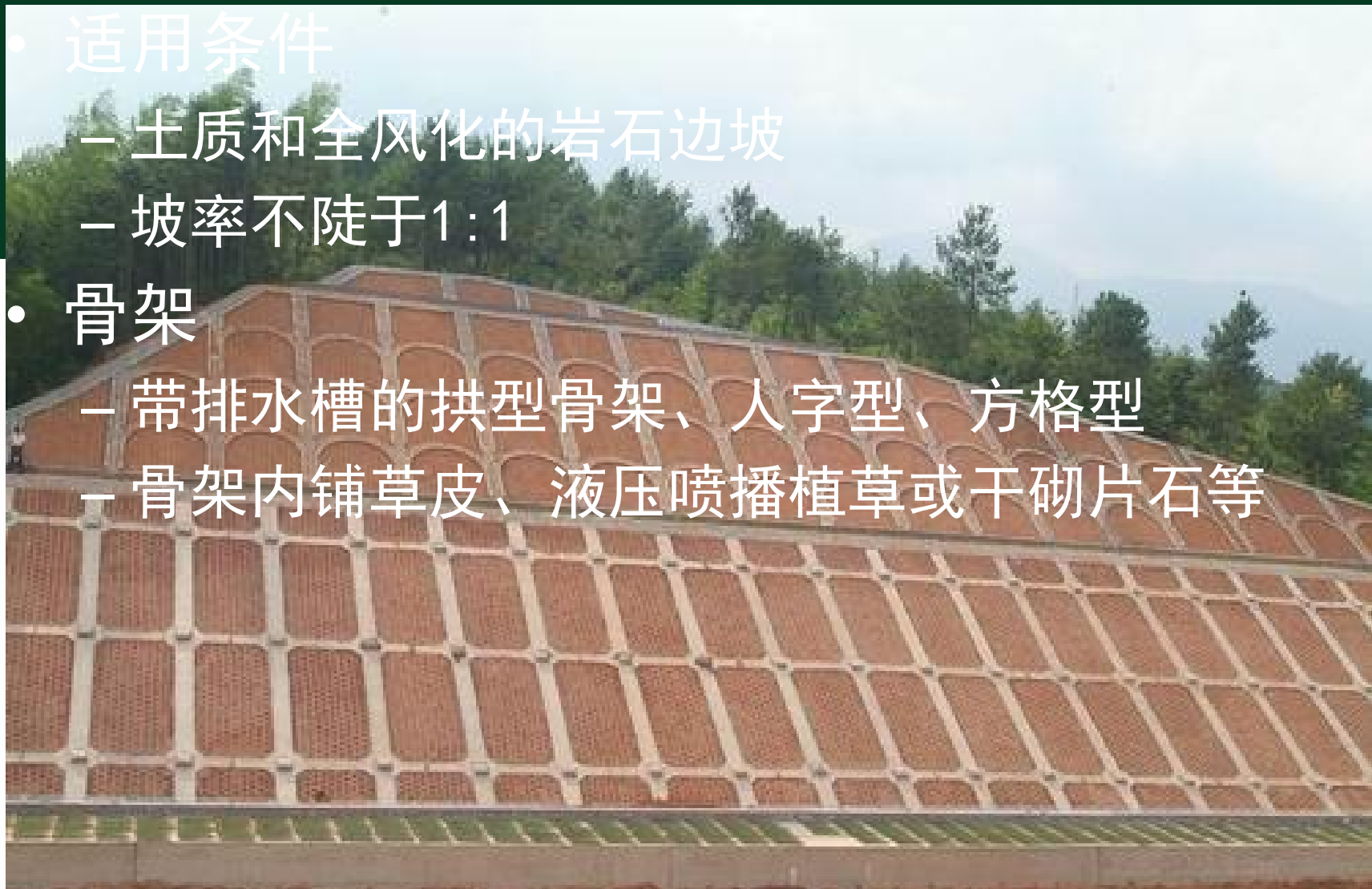
浆砌片石（混凝土）骨架护坡

- 适用条件

- 土质和全风化的岩石边坡
- 坡率不陡于1:1

- 骨架

- 带排水槽的拱型骨架、人字型、方格型
- 骨架内铺草皮、液压喷播植草或干砌片石等



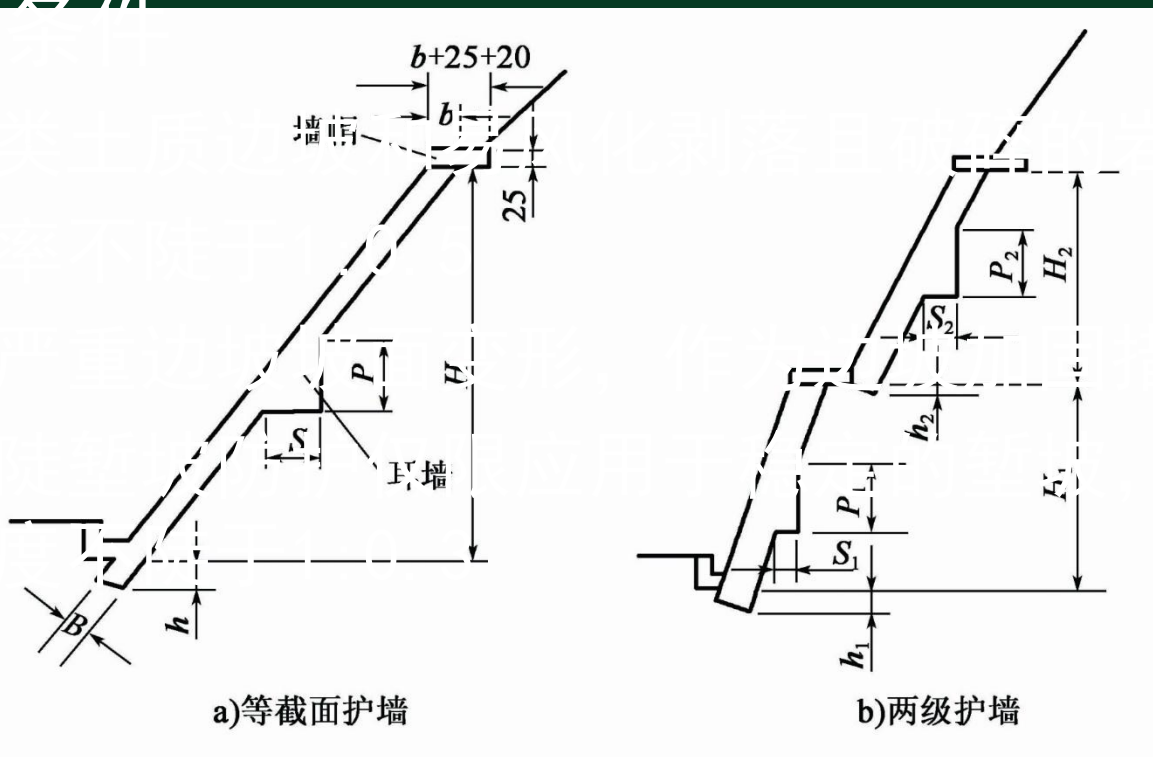
浆砌片石护墙

- 护墙

- 防止路堑边坡坡面风化、剥落、溜坍、冲蚀但不承受土压力的防护结构

- 适用条件

- 各
- 坡
- 较
- 较
- 坡



质边坡

施

且边坡

坡面防护设计

- 一般技术要求
 - 查明边坡工程地质、水文、气象，结合区域工程经验，合理选择防护型式及设计参数
 - 路堤及土质和风化软质岩路堑
 - 工程防护与植被防护相结合
 - 地下水发育地段：应增设排除地下水措施
 - 膨胀土路堑边坡
 - 缓边坡、宽平台、加固坡脚、加强坡面防护和排水
 - 黄土路堑边坡
 - 加固坡脚、加强坡面防护和排水

坡面防护结构构造要求

- 坡脚处设高1~2m浆砌片石护坡或护墙
- 全部防护或局部防护措施
 - 软硬岩层相间的路堑边坡
- 护坡平台设置
- 泄水孔和伸缩缝设置
- 挡土墙设置



冲刷防护

- 路基冲刷防护措施
- 路堤边坡与河岸岸坡冲刷防护工程
- 导流防护
- 改河

路基冲刷防护措施

- 影响因素
 - 河流特性、水流性质、河道地貌、地质
- 坡面防护
 - 直接加固河岸或路堤坡面抵抗水流冲刷和掏蚀
- 冲刷防护间接措施
 - 导流：沿河布置丁坝改变水流流向以减轻冲刷
 - 河床较宽，冲刷淤积大致平衡，水流性质易改变
 - 改河：局部改移河道措施
 - 狭谷、泥石流、非稳定性河段，不应轻易改移河道

路堤边坡与河岸岸坡冲刷防护工程

- 一般技术要求
 - 冲刷防护工程应与上下游岸坡平顺连接、端部嵌入岸壁足够深度，防止恶化上下游水文条件
 - 冲刷防护工程顶面高程
 - 设计水位加波浪侵袭高加壅水高加0.5m
 - 防护工程基底
 - 冲刷深度以下不小于1m或嵌入基岩内

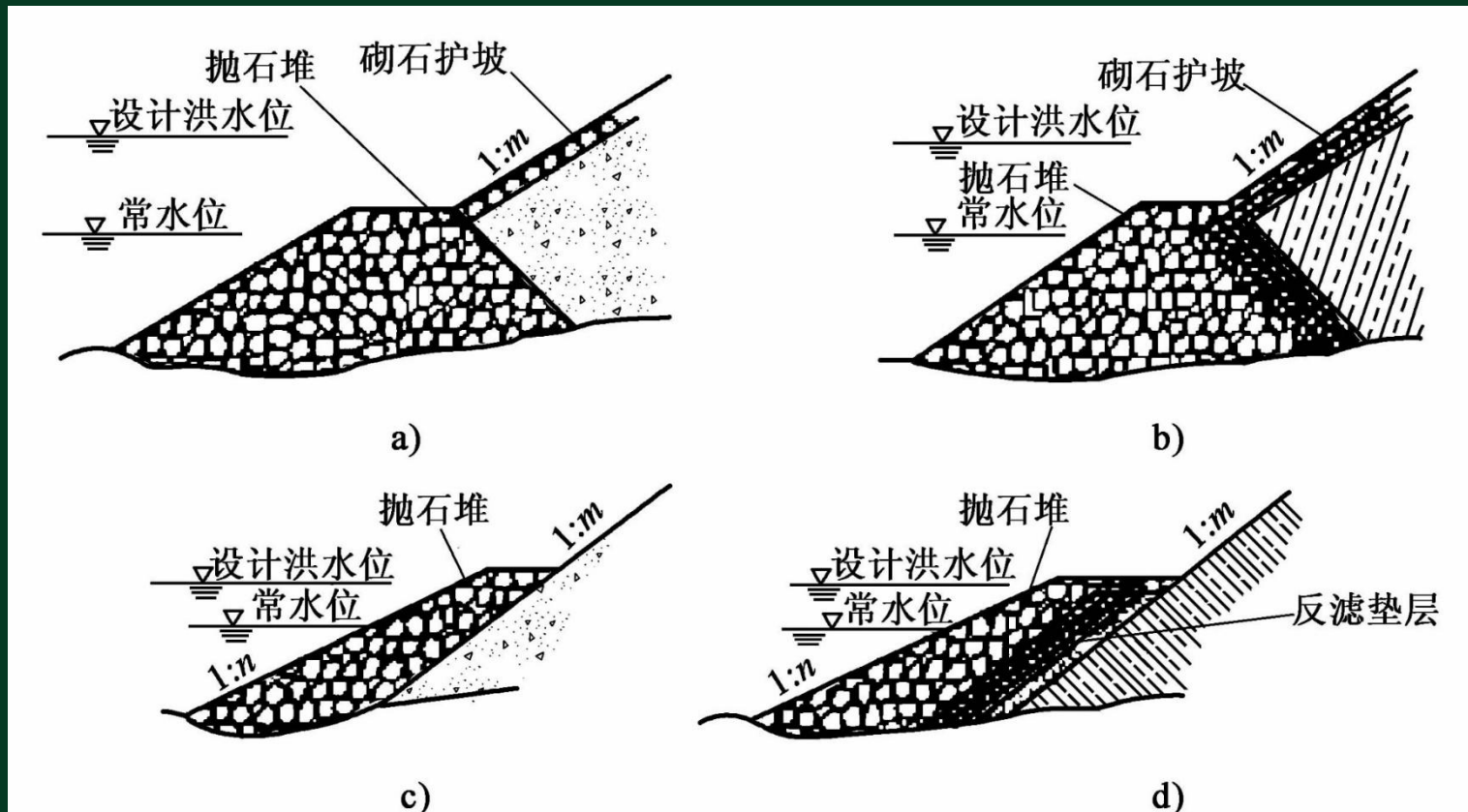
路堤边坡与河岸岸坡冲刷防护工程

• 冲刷防护工程类型及适用条件

防护类型	容许流速
植物防护	1.2~1.8
干砌片石护坡	2~3
浆砌片石护坡	4~8
混凝土护坡	
抛石	3
石笼	4~5
大型砌块	5~8
浸水挡土墙	5~8

抛石防护、石笼护坡

- 反滤垫层可用无纺土工织物
- 缺乏石料地段, 可用适宜形状混凝土块体



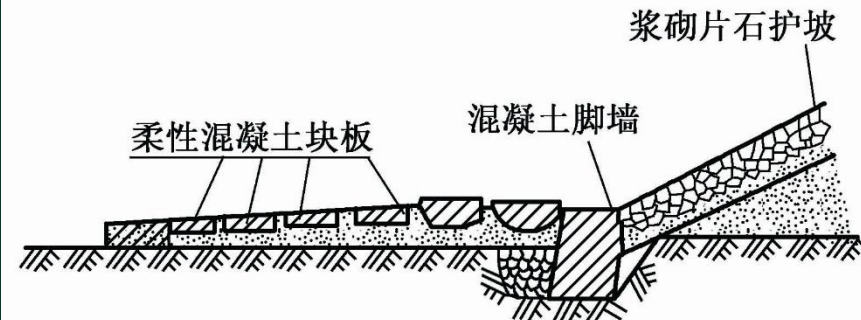
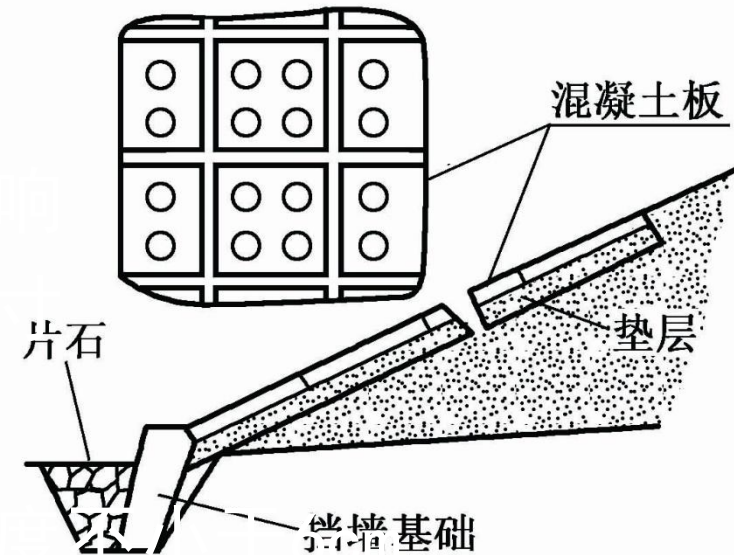
片石护坡、混凝土板及混凝土柔性块板

- 片石护坡

- 基础设置：最大冲刷深度影响
- 砌石护坡设计厚度，片石尺寸

- 混凝土护坡

- 最小尺寸不少于1m，最小厚度
- 可设置必要的构造钢筋
- 板下应设置砂砾垫层



土工合成材料冲刷防护类型及设计原则

- 流速：2~5m/s
- 优点
 - 质量轻、强度高、耐腐蚀、柔性强、施工方便
- 作用：冲刷防护
 - 兼有反滤、排水或防渗，吸收水流冲击能
- 土工冲刷防护类型
 - 土工格栅或土工网石笼
 - 土工织物沉枕
 - 土工模袋

导流防护

• 丁坝

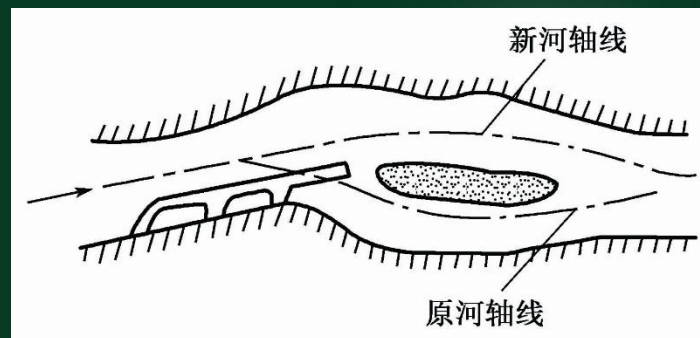
– 布置形式：垂直、下挑和上挑



• 坝间距宜为坝长1~2.5倍，水流较平顺时3~5倍

• 顺坝

– 沿河岸纵向布置
坝身和水流流向交角很小



改河

- 河道局部改移
 - 路堤侵占河床较多或水流直冲威胁路基安全
- 天然河道
 - 自然的客观发展规律
 - 掌握河流的性质及其演变规律
- 慎重
 - 技术上的可行性和设计的可靠性

客运专线铁路边坡防护补充规定

- 路堤，抗冲刷能力强的防护措施
 - 两侧边坡内分层铺设土工格栅等土工合成材料
 - 提高边坡部分的压实密度，避免边坡浅层坍塌
- 土质路堑边坡
 - 植物防护措施，较高采取骨架或锚杆框架梁
- 软质岩路堑
 - 喷混植生、锚杆框架梁内喷混或客土植生等
- 岩层破碎、节理发育的硬质岩路堑高边坡
 - 可在锚杆框架梁内打锚杆挂钢绳网防护

客运专线铁路边坡防护补充规定

- 较完整的硬质岩路堑边坡
 - 预裂、光面爆破并结合嵌补及锚杆框架梁
- 骨架护坡
 - 带截水槽，骨架内种植草灌木等植物防护
 - 骨架埋置深度应大于0.6m，间距不大于3m。
- 地下水发育及膨胀土路堑边坡
 - 结合边坡防护，采用边坡支撑渗沟加固
 - 深层排水孔加强地下水排泄

• 加筋陡坡路堤



本节小结

- 熟悉路基防护结构工程分类、防护结构常用类型及适用条件
- 熟悉路基防护结构设计规定

- 东北东部铁路通道白河至和龙段铁路新建工程

- <http://www.wsID=1149>



石家庄至太原客运专线

- 海河流域开发建设项目水土保持督查（河北省）系列报道之二

- h
u
eGroup/0



中国重载铁路施工领跑者——集团公司

山西中南部铁路通道建设侧记

- <http://www.crfeb.com.cn/tabid/68/InfoID/135301/frtid/108/Default.aspx>



