



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

铁路路基工程

铁路路基支挡结构

铁路路基支挡结构基本技术

主讲：舒玉

目录

- 支挡结构概述
- 支挡结构方案比选
- 支挡结构设计一般技术要求
- 支挡结构设计荷载
- 支挡结构一般构造

支挡结构概述

- 支挡结构的分类
- 铁路路基支挡结构设置原则



支挡结构的分类

- 按结构型式分
- 结构设置地区条件
 - 一般地区、地震地区、浸水地区、以及不良地质地区和特殊岩土地区等
- 结构材料
- 结构设置位置

铁路路基支挡结构设置原则

- TB10025-1.0.5条
 - 减少路堑开挖、加强路堤稳定地段的陡坡路基
 - 避免深路堑
 - 不良地质条件
 - 水流冲刷的沿河、滨海路堤
 - 节约用地、少占农田、保护重要既有建筑
 - 保护生态环境
 - 其他特殊条件

支挡结构方案比选

- 方案比选原则
 - 贯彻国家技术、经济政策
 - 全面规划、远期近期结合、统筹兼顾
 - 广泛收集资料，认真调查研究
- 支挡结构与桥隧方案比选
 - 线路优化
 - 支挡结构型式比选
- 支挡结构设计方案比选工作

支挡结构与桥隧方案比选



支挡结构设计方案比选工作

- (1) 平面位置的确定
 - 总平面布置图、工点地形图、纵横断面图
 - 工程地质资料
- (2) 支挡结构类型的选择
 - 技术可行、安全可靠
 - 施工条件、环境影响、社会效益、工程造价
- (3) 支挡结构建筑材料及截面尺寸的比选

支挡结构设计一般技术要求

- 路基支挡结构基本技术要求
- 设计步骤
- 挡土墙布置
- 常用设计参数



路基支挡结构基本技术要求

- 耐久性设计、抗震设计
- 安全性，方便性
- 岩土物理力学设计参数
- 与桥隧结构衔接、四电接口的配合衔接
- 城市环境协调
- 设计计算方法
- 整体稳定性

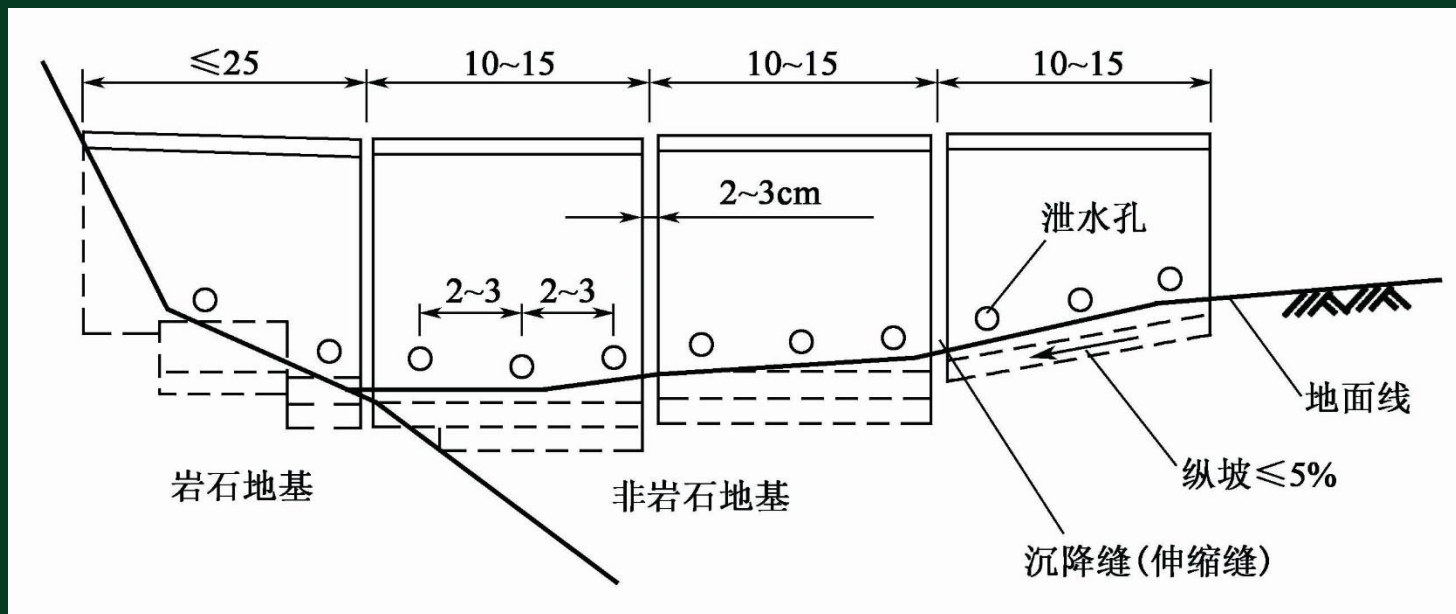
设计步骤

- 搜集工点的地形、地质资料
- 初步确定支挡结构在平面、横断面的位置
- 初步选择支挡类型，比选确定具体结构形式
- 计算土压力或下滑力，确定最不利工况
- 稳定性验算，优化支挡结构设计方案
- 结构强度设计、构造设计、绘图

图名	内容
正面图	边坡高度、支挡结构布置、设计说明
横断面	位置、高度、高程、与其它结构的连接
结构图	型式、材料、截面、反滤层、泄水孔及细部构造图

挡土墙布置

- 墙址的选定
- 纵向布置
- 横向布置
- 平面布置



常用设计参数：

- TB10025-3
- 墙背填料的物理力学指标

填土种类		综合内摩擦角 φ_0	内摩擦角 φ	重度 γ (kN/m^3)
细粒土（有 机土除外）	墙高 $H \leq 6m$	35°	—	18、19
	墙高 $H \leq 6m$	$30^\circ \sim 35^\circ$		
砂类土		—	35°	19、20
碎石类土、砾石类土		—	40°	20、21
不易风化的块石类土		—	45°	21、22

常用设计参数

- 土与墙背间的摩擦角 δ

墙身材料	墙背土	
	巨粒土 及粗粒土	细粒土 (有机土除外)
混凝土或 片石混凝土	$\frac{1}{2}\varphi$	$\frac{1}{2}\varphi_0$
第二破裂面 或假想墙背土体		φ_0

常用设计参数

- 路堑地层的物理力学指标

路堑边坡	综合内摩擦角 φ_0	重度(kN/m^3)
1:0.50	65~70	25
1:0.75	55~60	25
1:1.00	50	24~25
1:1.25	45	22~24
1:1.50	35~40	18~22

常用设计参数

- 基底摩擦系数

地基类别	摩擦系数
硬塑黏土	0.25~0.30
粉质黏土、粉土 半干硬的黏土	0.30~0.40
砂类土	0.30~0.40
碎石类土	0.40~0.50
软质岩	0.40~0.60
硬质岩	0.60~0.70

支挡结构设计荷载

- 挡土墙荷载
- 列车荷载
- 浸水条件计算规定
- 力系组合规定
- 地基承载力容许值
- 支挡结构土压力计算一般规定

挡土墙荷载

- 主力
 - 墙背岩土主动土压力
 - 墙身重力及位于挡土墙顶面上的恒载
 - 轨道及列车荷载产生土压力、离心力、摇摆力
 - 基底的法向反力及摩擦力
 - 常水位时静水压力和浮力

挡土墙荷载

- 附加力
 - 设计水位静水压力和浮力
 - 水位退落时动水压力
 - 波浪压力
 - 冻胀力和冰压力
- 特殊力
 - 地震力
 - 施工及临时荷载
 - 其他特殊力

列车荷载

- 静荷载
 - 应采用“中—活载”
 - 换算土柱法计算
 - 架桥机临时荷载
- 动应力
 - 冲击力、离心力、制动力和摇摆力
 - 按静荷载合算，适当提高安全系数
 - 单独计算，动荷载分布

浸水条件计算规定

- 水位概念，计算水位确定
 - 常水位
 - 设计水位
 - 最不利水位
- 动水压力（渗透力）计算
- 浮力计算
 - 碎石类土、砂类土（细砂、粉砂除外）和节理很发育的岩石地基，按计算水位的100%计算
 - 节理不发育的岩石地基按计算水位的50%计算

力系组合规定

- 主力与附加力、特殊力组合
 - 提高材料的容许应力（纯剪应力除外）
 - 主力与附加力组合：提高系数为1.30
 - 主力与特殊力组合：提高系数为1.40
 - 主力与地震力组合：按现行GB50111规定
- 列车荷载组合
 - 单线铁路：按有、无列车荷载进行检算
 - 双线、站场：按单线，邻1、2线有、无列车等组合
- 冻胀力、冰压力不与波浪压力同时计算
- 洪水和地震不同时考虑

地基承载力容许值



支挡结构土压力计算一般规定

- 主动土压力计算：库仑
- 判定是否出现第二破裂面
- 折线墙背，简化直线段计算
- 墙前被动土压力可不计算
 - 如考虑，可采用1/3被动土压力
 - 被动土压力：朗肯

支挡结构一般构造

- 地基基础
- 支挡结构与路堤、路堑连接构造
- 防排水措施
- 沉降缝与伸缩缝
- 墙背回填
- 墙顶防护栏杆设置



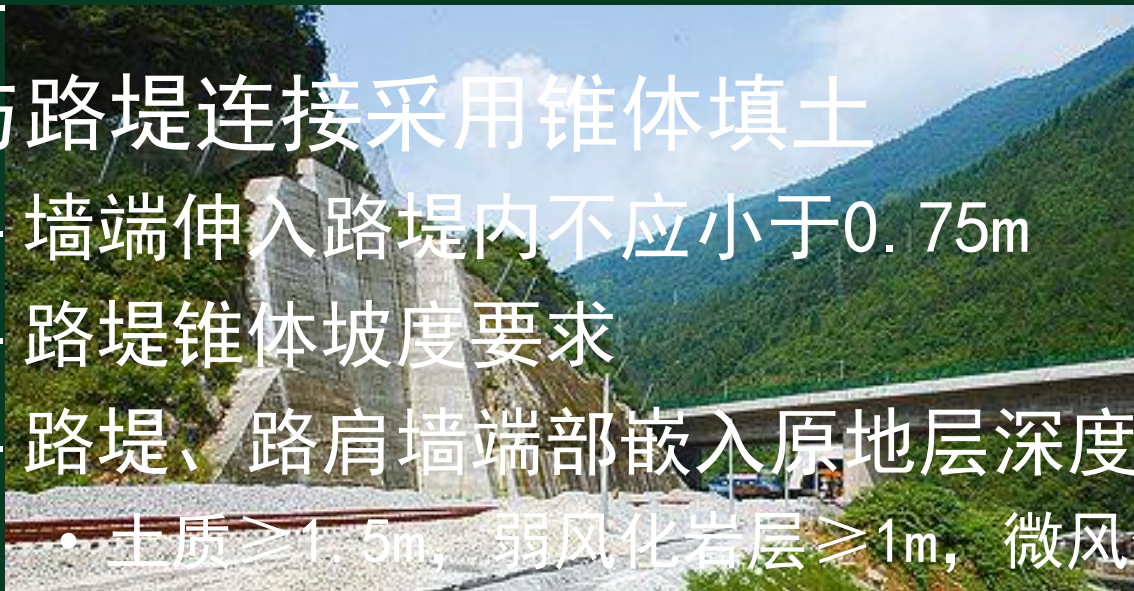
地基基础

- 基础型式选择
- 基础埋置深度要求
- 台阶式基础设置情况
- 倾斜基底设置情况
- 墙趾台阶设置情况
- 基坑回填要求



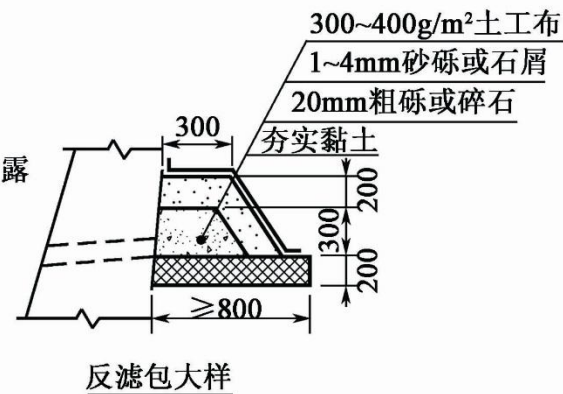
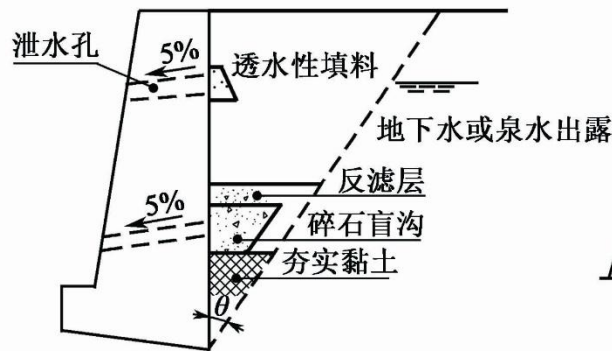
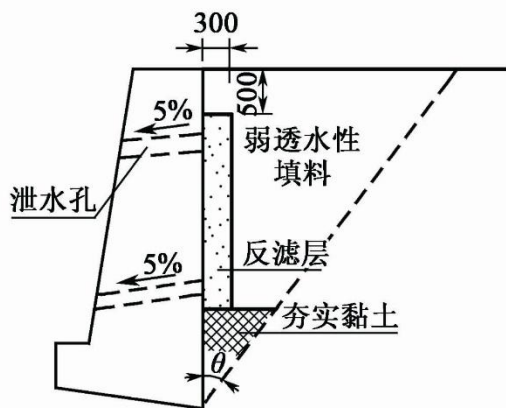
支挡结构与路堤、路堑连接构造

- 与路堤连接采用锥体填土
 - 墙端伸入路堤内不应小于0.75m
 - 路堤锥体坡度要求
 - 路堤、路肩墙端部嵌入原地层深度
 - 土质 $\geq 1.5\text{m}$ ，弱风化岩层 $\geq 1\text{m}$ ，微风化 $\geq 0.5\text{m}$
- 路堑墙向两端逐渐降低高度
- 困难情况
 - 端部采用重力式挡土墙或其他端墙形式过渡



防排水措施

- 地面防排水构造措施
 - 地面排水沟，截引地表水
 - 夯实顶面，防止下渗，必要时可设铺砌层
 - 路堑墙趾前的边沟应铺砌加固
- 墙身排水构造
 - 泄水孔、反滤层，隔水层



沉降缝与伸缩缝

- 沉降缝
- 伸缩缝
- 空缝设置



其他构造要求

- 墙背回填
 - 墙背填料选择
- 墙顶防护栏杆设置
 - 墙顶高出地面2m且连续长度大于10m
 - 墙趾下为悬崖陡坎或地面横坡陡于1:1
 - 车站有调车作业地段
- 墙顶帽石
 - 路肩墙顶应设置帽石
- 台阶或检查梯设置



墙顶防护栏杆设置



本节小结

- 掌握路基支挡结构设计的基本技术要求
- 熟悉铁路路基支挡结构分类、设置原则、结构设计方案比选
- 掌握支挡结构设计步骤
- 熟悉规范规定的常用设计参数
- 掌握支挡结构设计荷载及力系组合规定
- 掌握支挡结构一般构造要求