



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

铁路路基工程

铁路特殊路基工程

盐渍土路基

主讲：王天亮

目录

- 易溶盐含量大于0.3%的土
- 盐渍土概述
- 盐渍土地区的路基设计

盐渍土概述

- 盐渍土的分类
- 盐渍土的基本工程性质
- 盐渍土的湿陷性
- 盐渍土腐蚀性
- 盐渍土地区常见的路基病害



盐渍土的分类

- 按地理分布分类
- 按含盐成分分类
- 按盐分含量分类

盐渍土的基本工程性质

盐渍土的类型	基本工程性质			
	密度	液限与塑限	强度与水稳性	盐胀与膨胀
氯盐渍土	密度随含盐量的增加而“增加”，土体湿化后，盐类被溶解，土的密度降低	随含盐量的增加而减少，最佳含水量亦同	潮湿状态下，强度随含盐量的增加而降低，更易丧失稳定；干燥状态下，其强度高于非盐渍土	盐分结晶时，体积不变化，不产生盐膨胀作用
硫酸盐渍土	密度随含盐量的增加而降低，当含盐量接近 2%时，密度将显著下降	随含盐量的增加而增加	潮湿状态下，强度随含盐量的增加而降低；干燥时，盐分对土的黏固作用很小	体积随温度显著变化，盐胀作用严重；盐胀作用所涉及的深度远较冻深为大
碳酸盐渍土	密度随含盐量的增加而降低，当含盐量超过 0.5%时，密度将显著下降	随含盐量的增加而增加	潮湿状态下，土体膨胀，强度下降；干燥时，黏固作用较大	受水后，膨胀作用最严重，能增加黏土的塑性和黏附性，使渗透系数变小

盐渍土的湿陷性

- 当粉粒含量大于45%、孔隙度大于45%时，即具有一定的湿陷性



盐渍土腐蚀性

材料名称	产生条件及腐蚀特征
沥青	当氯盐含量大于 3%~5%，硫酸钠含量大于 2%，随着含盐量增加，沥青的延展度普遍下降； Na_2CO_3 和 $NaHCO_3$ 能使土的亲水性增加，并使土与沥青互相作用形成水溶盐，造成沥青材料乳化
水泥	当氯盐含量超过 4%，硫酸钠含量超过 1%时，对水泥能产生腐蚀作用，尤以硫酸钠结晶的水化物更严重，使水泥加固的土、砂浆、混凝土等产生松胀剥落、掉皮等。但氯盐和石膏总含量在 2%~3%以下时，反而能加速水泥硬化，降低冰点、提高水泥加固的土的强度
金属	一是易溶盐中的各种酸离子与金属材料直接作用，即可腐蚀金属材料；二是各种盐的强烈化学所应，促使金属材料遇水后产生不均匀的电位差，导致水与氧等对金属材料的锈蚀
其它	易溶盐对砖、橡胶等材料均有不同程度的腐蚀性

盐渍土地区常见的路基病害

盐渍土类别	病害类型	病害特征	病害产生原因
硫酸盐渍土	松胀	一般表层 0.3m 范围内，土体疏松，足踏下陷，路肩变窄，边坡失稳	土中硫酸钠含量超过 2%，在昼夜气温变化影响下时而吸水晶体积膨胀，时而脱水积缩小，反复相变，致土体密度减小，结构破坏，产生松胀现象
硫酸盐渍土	膨胀	深部土体膨胀，一般距地表 1m 左右，个别 3m 以下，致路面季节性隆起，坡脚产生纵向裂缝	土中硫酸钠含量超过 2%，在季节性气温变化影响下，引起路堤深部土体中硫酸钠吸水结晶，体积膨胀一般高塑性土较低塑性土膨胀快且膨胀量大
碳酸盐渍土		路基土体松软，边坡坍塌，路肩泥泞不堪	易溶的碳酸盐含量超过 0.5%，因吸附性钠离子作用，使地的分散性增强，呈现过高的膨胀性，塑性及遇水崩解性
各种盐渍土	冻胀翻浆	土体冻胀，路面隆起，土质松软，路基下沉，翻浆冒泥	在一定低温件下，盐渍土同样冻结，当土的含水量大于塑限，且水分补给来源充足，形成层状冰，致土体膨胀，温度回升后冰层消融，含水量增加，土质松软。硫酸盐土渍土因盐晶脱水带缓延长翻浆时间；碱性盐渍土因 Na^+ 作用，路面更为泥泞不堪
氯盐、碱性、盐渍土	溶蚀	路肩及边坡冲沟累累，路堤内有大小不一的空洞，路基沉陷	氯盐溶解度大，不受温度的影响（除氯化钙外）极易淋失；碱性盐渍土遇水易崩解，抗冲蚀能力差
各种盐渍土	基床病害	各种形状的道碴槽、道碴囊等	由于路堤填土中含水量高，土质持水性强，水分不易散失，土体长期处于软塑状态

盐渍土地地区的路基设计

- 盐渍土地地区的选线原则
- 盐渍土路基填料的技术要求
- 毛细水上升高度计算
- 路堤最小高度
- 毛细水隔断层
- 盐渍土路基横断面形式
- 盐渍土地地基处理
- 盐渍土路基边坡防护加固

盐渍土地地区的选线原则

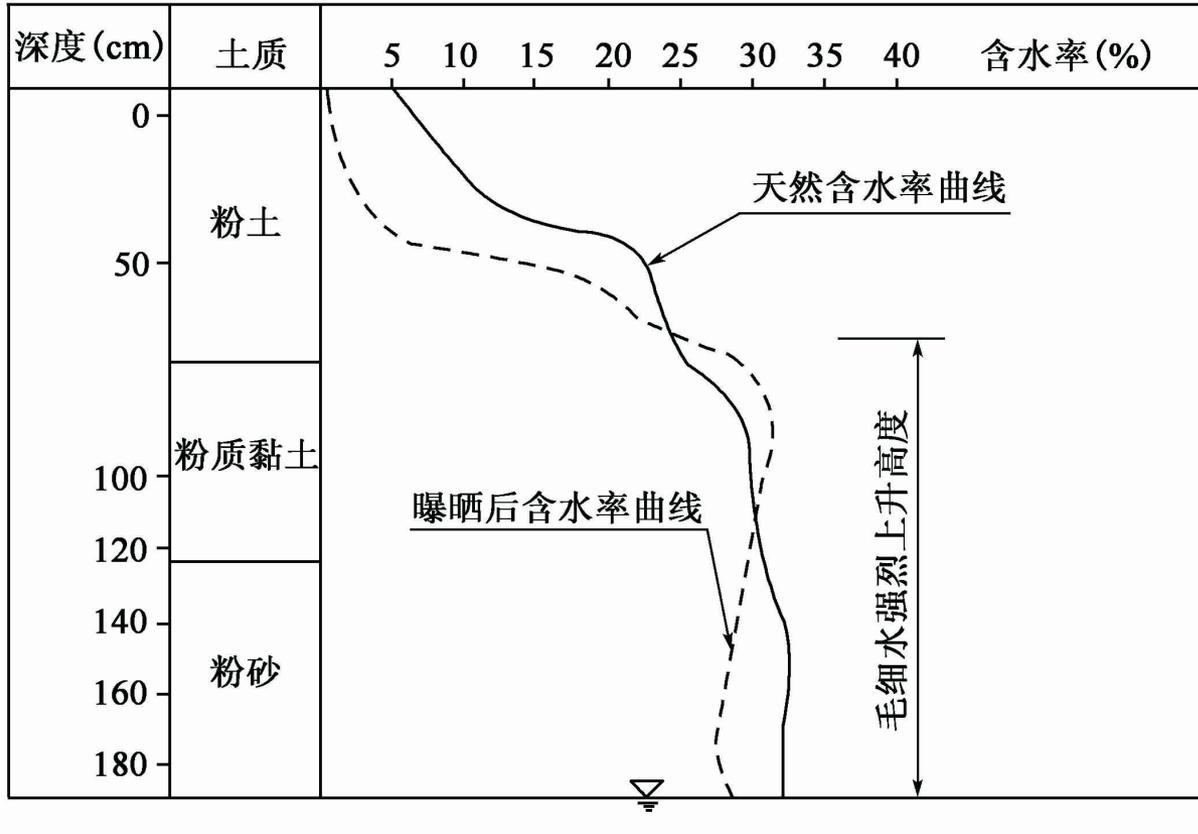
- 线路应尽量绕避有可能遭受洪水冲淹的低洼地区，以及经常处于潮湿或积水的强盐渍土、超盐渍土或盐沼地带，不能绕避时应考虑以最短距离通过。
- 对于一般盐渍土地地区或小面积分布地区，线路应尽量选择地势较高、含盐量较少、地下水位和矿化度低、排水条件好、通过距离最短的位置。
- 在一般情况下，盐渍土地地区的路基宜采用适当高度的路堤通过，尽量避免采用路堑形式。

盐渍土路基填料的技术要求

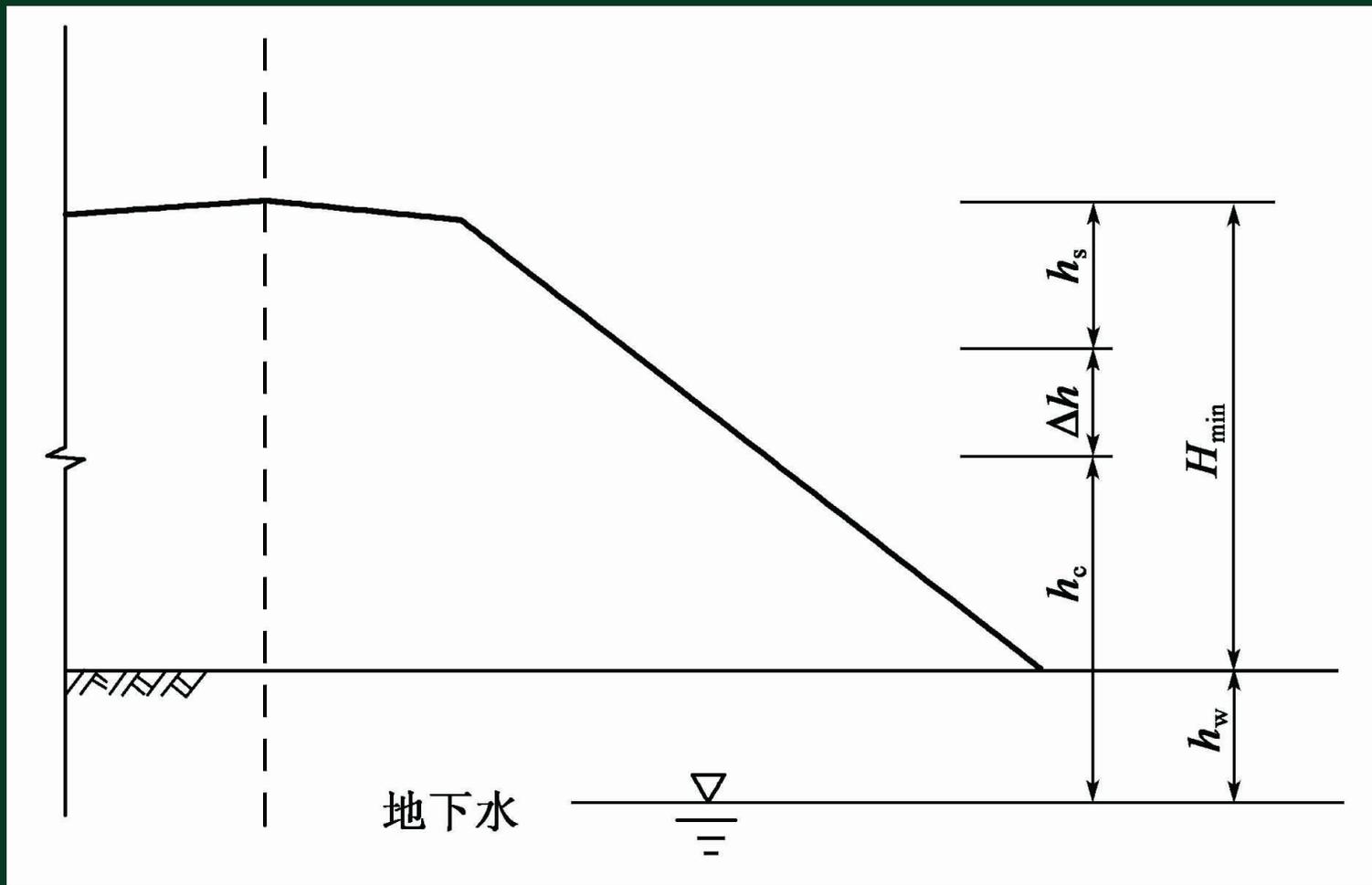
盐渍土类型	地基或填料的容许含盐量 (\overline{DT})
氯盐渍土	$5\% \leq \overline{DT} \leq 8\%$ (一般为 5%, 如加大夯实密度, 可提高其含盐量, 但不得大于 8%, 其中硫酸钠含量不得大于 2%)
亚氯盐渍土	$\overline{DT} < 5\%$ (其中硫酸钠含量不得大于 2%)
亚硫酸盐渍土	$\overline{DT} < 5\%$ (其中硫酸钠含量不得大于 2%)
硫酸盐渍土	$\overline{DT} < 2.5\%$ (其中硫酸钠含量不得大于 2%)
碱性盐渍土	$\overline{DT} < 2\%$ (其中易溶的碳酸盐含量不得大于 0.5%)

毛细水上升高度计算

- 直接观测法：开挖试坑1~2d后，直接观测坑壁毛细水地下水位，即为毛细水上升高度。
- 暴晒法：暴晒1~2d，画出暴晒含水量曲线，即为毛细水上升高度。
- 公式法：井筒法



路堤最小高度



毛细水隔断层

- 阻止路基下部毛细水上升的隔层为隔断层
 - 渗水土隔断层
 - 渗水土隔断层的厚度不宜小于50cm，隔断层顶面应设厚15cm的反滤层，底面应设厚10cm的砂垫层
 - 复合土工膜隔断层
 - 复合土工膜隔断层的技术指标、性能及铺设要求应符合现行《铁路路基土工合成材料应用设计规范》（TB10118）的规定

盐渍土路基边坡防护加固

- 盐渍土路堤表土的松胀、溶失、风蚀等可采用下列处理措施：
 - 路基面每侧加宽0.4m，与路堤本体同时施工；
 - 骨架植物或空心砖植物护坡；
 - M10水泥砂浆块板护坡；
 - 干砌片石护坡；
 - 浆砌片石护坡。
- 地下水水位较高，毛细水进入路堤本体时，应自毛细水强烈上升高度顶面以下两侧边坡上加设护道，宽度不应小于1.5m。

本节小结

- 盐渍土概述
- 盐渍土地地区的路基设计

