



石家庄铁道大学
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

岩石与土的工程性质

冻土

主讲：刘秀峰

目录



在线开放课程

- 1. 冻土概念
- 2. 季节冻土及其冻融现象
- 3. 多年冻土及其特征
- 4. 多年冻土区工程地质问题
- 5. 冻土地区病害处理的基本原则

1. 冻土概念

- 冻土又称**含冰土**，是**温度低于零度**并含有**固态水**的土；
- 关注冻土是因水、冰转化有**体积变化**，**过程**；
- 按冻土随季节变化与否分：**季节冻土**和**多年冻土**。



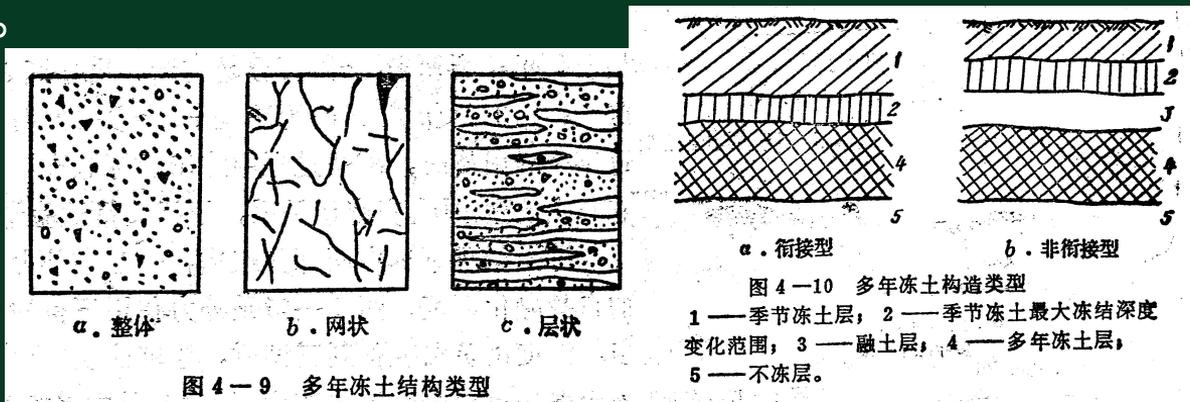
2. 季节冻土及其冻融现象

- 冬季冻结、夏季融化的土层称**季节性冻土**；
- 季节性冻土的主要问题是**冻胀融沉**；
- **冻胀融沉**程度取决于土的**颗粒组成**及**含水量**；
- 按土的**颗粒组成**将土的冻胀性分为不冻胀土、稍冻胀土、中等冻胀土和极冻胀土四类；
- 按土中**含水量大小**将土的冻胀分为不冻胀、弱冻胀、冻胀和强冻胀四级。



3. 多年冻土及其特征

- 冻土的冻结状态持续三年以上甚至几十年不融化者称**多年冻土**。其常在地面下一定深度存在；
- 冻土**结构**：冻土内**冻结冰的位置、形状及大小**；
- 冻土**构造**：**季节冻土层和多年冻土层之间的接触关系**。



4. 多年冻土区工程地质问题

- 路基基底的不稳定性问题：
- 路堤-上限上升；路堑-上限下降；
- 建筑物地基问题：
- 瞬时强度高，有流变性；人为热流影响。



5. 冻土地区病害处理的基本原则

- **排水**：防止地表水渗入建筑物地基，拦截地下水，不使其向地基中集聚；
- **保温**：保持冻土上限相对稳定；
- **改善地基土性质**：用粗颗粒土换掉细粒土；
- **采用桩基**。



小结

- 1. 了解冻土概念；
- 2. 理解季节冻土和多年冻土的特征，了解不同土质冻胀性不同的本质；
- 3. 了解冻土区工程地质问题的主要因素，并因地制宜的采取工程防治措施。

土冻结过程影响因素

- 土中水的冻结除受**温度**影响外，还受**颗粒表面能**、**外荷压力**和水中**盐分**影响；
- 土中水的冻结温度**低于 0°C** ，并且从**自由水**开始冻结；
- 在土中水**逐渐冻结**过程中还存在水的**迁移**（**正/负**），迁移过程受**颗粒大小**影响。**返**

