



国家开放大学  
THE OPEN UNIVERSITY OF CHINA

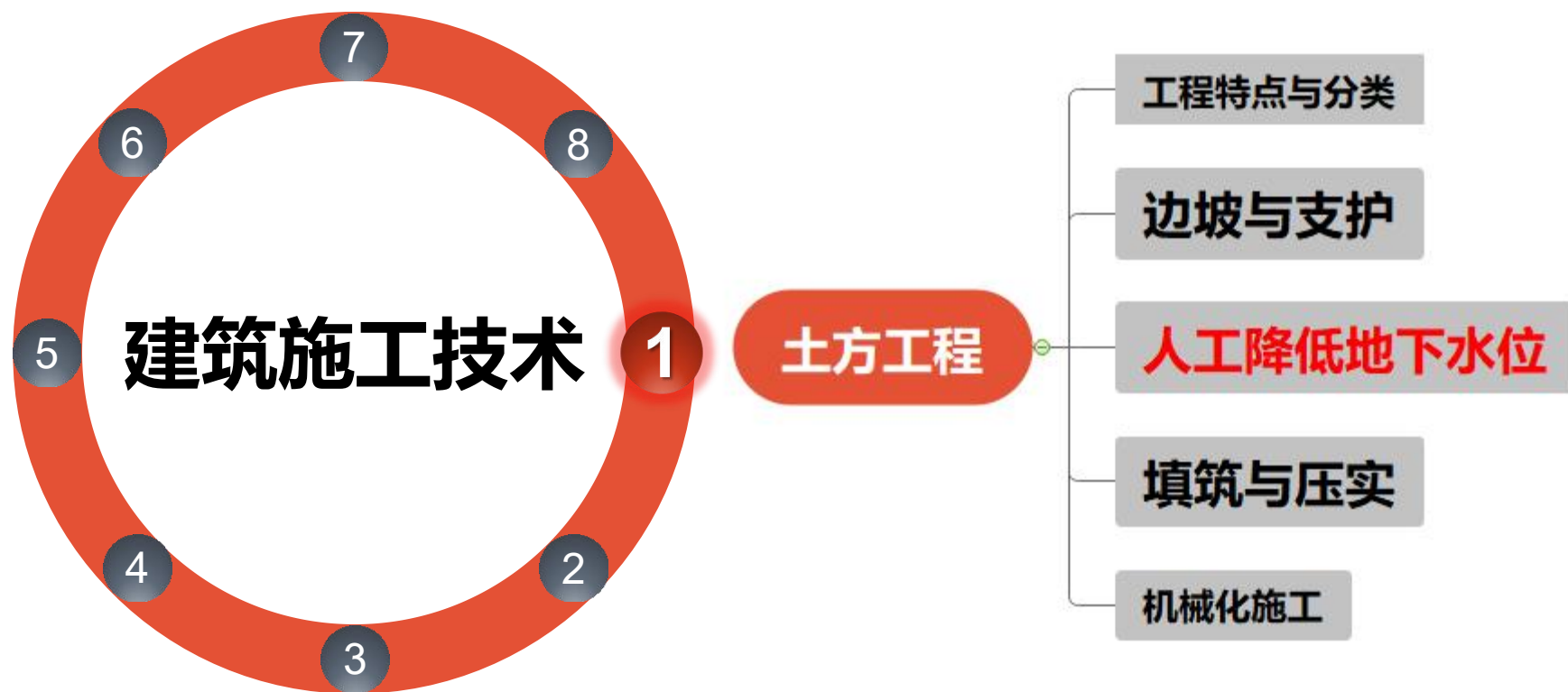


# 土方工程

——人工降低地下水位

建筑施工技术

实验学院曹珊珊



# 目录

**为什么做** 1

为什么要进行人工降水？

---

**如何设计** 2

人工降水方案设计的思路是什么？

---

**怎么实施** 3

怎么选择人工降水的方法？

---



# 01 为什么做？

为什么要进行人工降水？

# 1. 为什么要进行人工降水?



# 1. 为什么要进行人工降水?



**安全生产责任重于泰山!**

**看到**报道后的**关注点**有哪些?

**人民群众的生命财产安全**  
**经济社会的协调健康发展**

有没有**人员伤亡**?

临近的住宅楼还能**安全**  
**使用**吗?

工程后期怎么处理?  
能**按期保质**的建成吗?

**经济损失**有多少?

**真的是暴雨的原因**吗?

为什么总是发生坍塌事故?

# 1. 为什么要进行人工降水?

## 引发安全事故的四个基本要素

### 人的不安全行为

- 违反安全生产操作规定
- 没有佩戴规定的安全防护措施等



人为?

### 物的不安全状态

- 设备、机具故障
- 防护、放置缺陷



### 管理上的缺陷

- 没有建立紧急事故预案
- 没有进行安全生产教育等



天灾?

### 环境的不安全因素

- 环境、场地综合作用
- 自然灾害



持续暴雨对土方工程的影响有多大?

# 1. 为什么要进行人工降水?

## 存在形式

地下水  
地表水

## 水体特性

流动性  
循环性

## 土体遇水

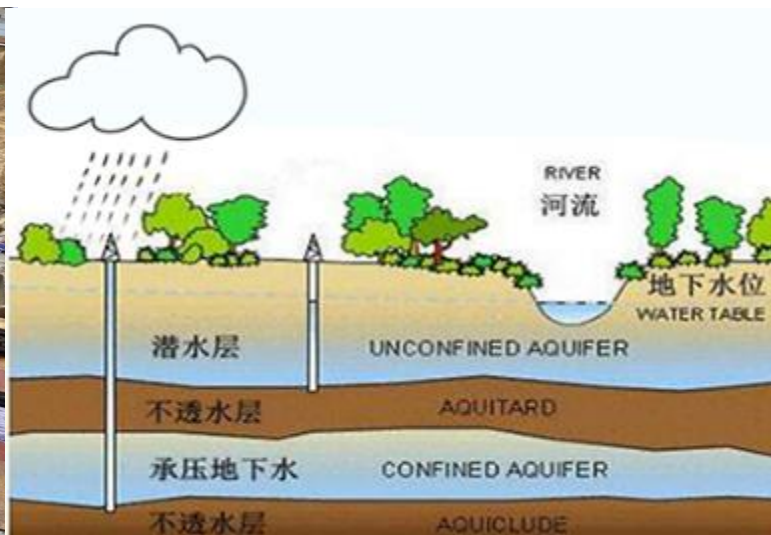
土体软化  
土体膨胀

## 工程性能

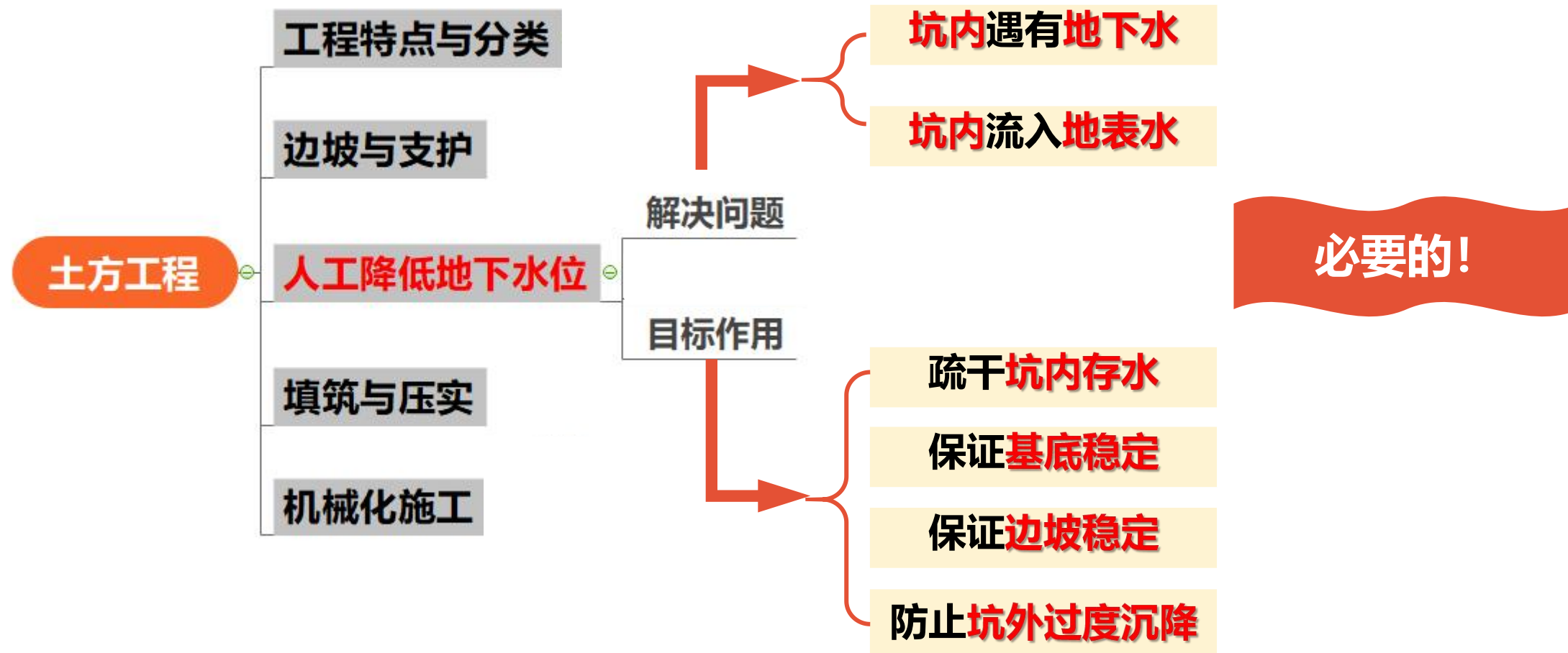
承载力下降  
抗滑力下降

## 应对方法

人工降水



# 1. 为什么要进行人工降水?





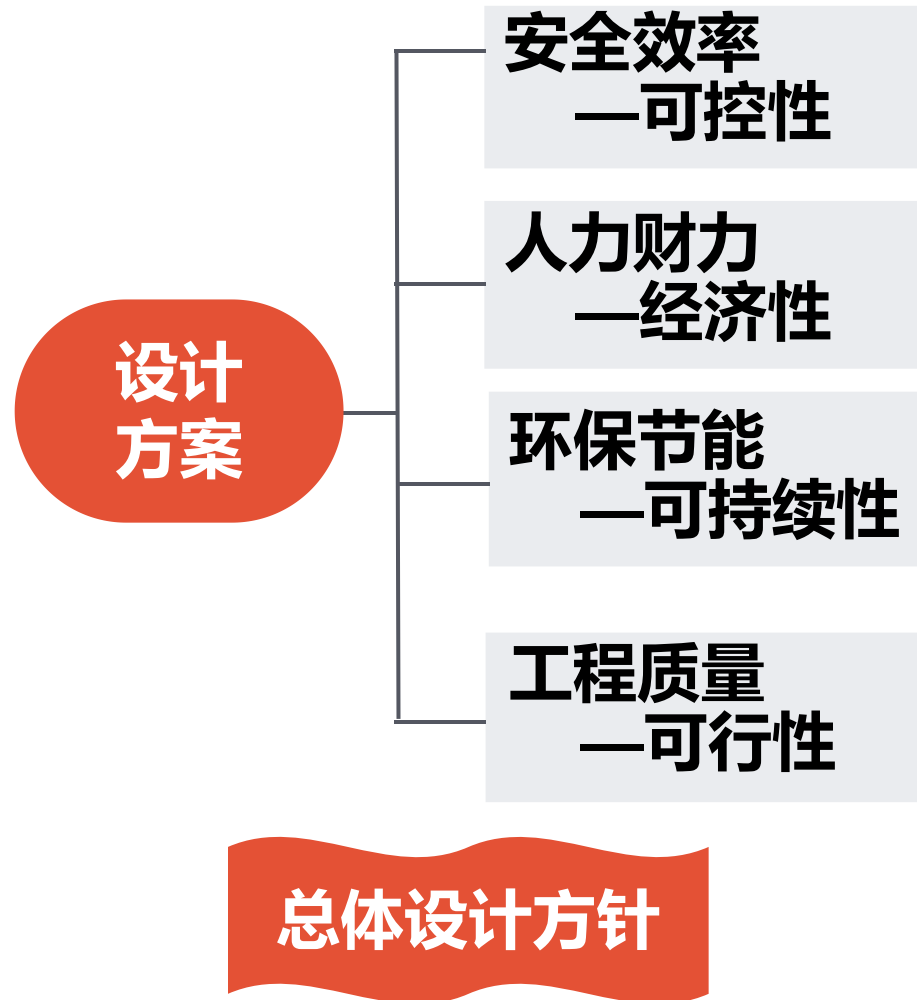
## 02 如何设计?

人工降水方案设计的思路是什么?

## 2. 人工降水方案设计的思路是什么？

2020年2月中央全面深化改革委员会第十二次会议指出：

“打造**集约高效、经济适用、智能绿色、安全可靠**的现代化基础设施体系”



## 2. 人工降水方案设计的思路是什么？



上海 外滩



-  上海中心大厦施工概况PPT介绍.pdf  
2021-04-16 16:12:28 3.3M
-  上海中心大厦基坑降水设计方案.pdf  
2021-04-16 16:12:27 1M
-  V0超级工程：上海中心大厦.mp4  
2019-03-10 17:33:06 497M

第一章 工程概况 .....

- 一、工程简介 .....
- 二、地下地质条件 .....
- 三、水文地质条件 .....

第二章 降水设计要点 .....

- 一、目的 .....
- 二、设计依据 .....
- 三、降水施工难点分析 .....
- 四、降水施工对策 .....

第三章 降水井设计 .....

- 一、真空深井分析计算 .....
- 二、减压管井分析计算 .....
- 三、井点布置 .....
- 四、降水井构造与设计要求 .....
- 五、降水井工作量 .....

第四章 地下水渗流数值模拟及地面沉降预测 .....

- 一、承压水位降深分析 .....
- 二、降压水位降深计算 .....
- 三、由降水引起的地面沉降与控制 .....

第五章 基坑降水重大风险应急预案 .....

- 一、目的 .....
- 二、组织机构 .....
- 三、声光报警器的设置 .....
- 四、远程监控措施 .....
- 五、电源保证措施 .....
- 六、井管保护措施 .....
- 七、排水保证措施 .....
- 八、降水过程中遇到异常现象的处理 .....
- 九、监测措施 .....
- 十、回灌措施 .....

环境因素分析



降水方案设计  
施工方案部署



数值模拟预测



安全预案分析

具体设计事项



## 03 怎么实施?

怎么选择人工降水的方法?

### 3. 如何选择人工降水的方法?



集水坑降水法



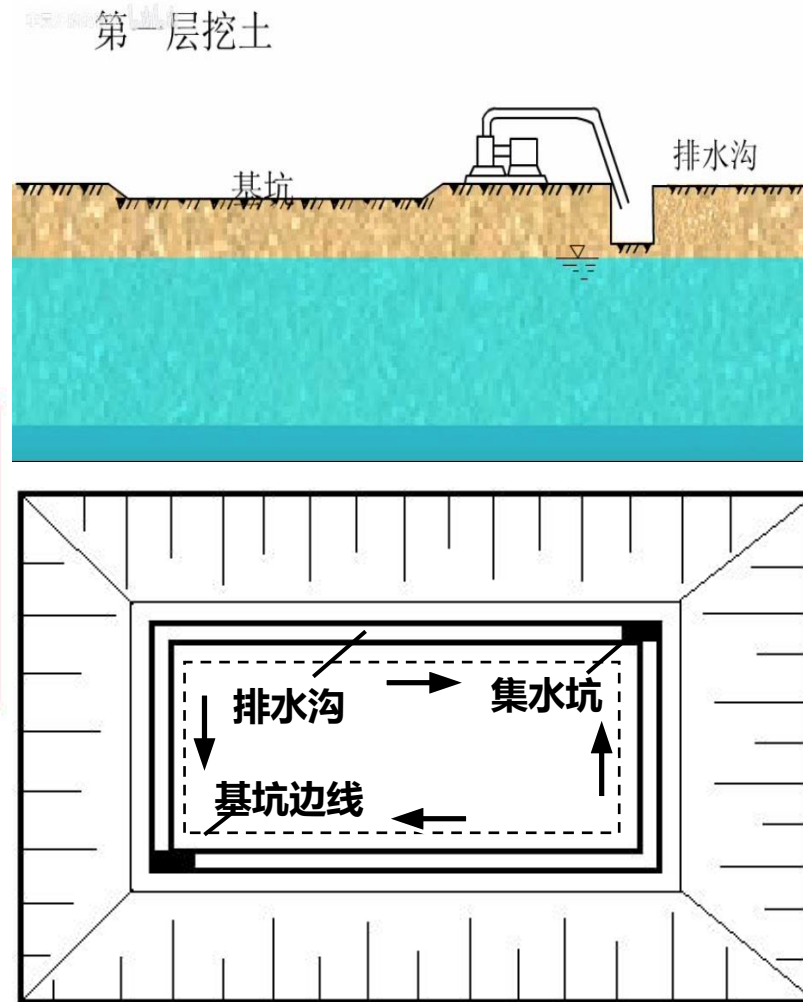
井点降水法

适用于什么条件?

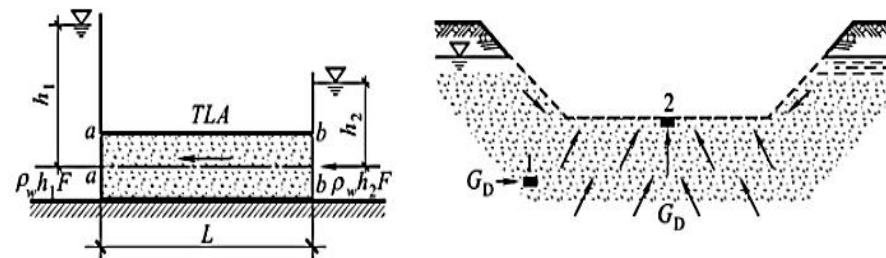
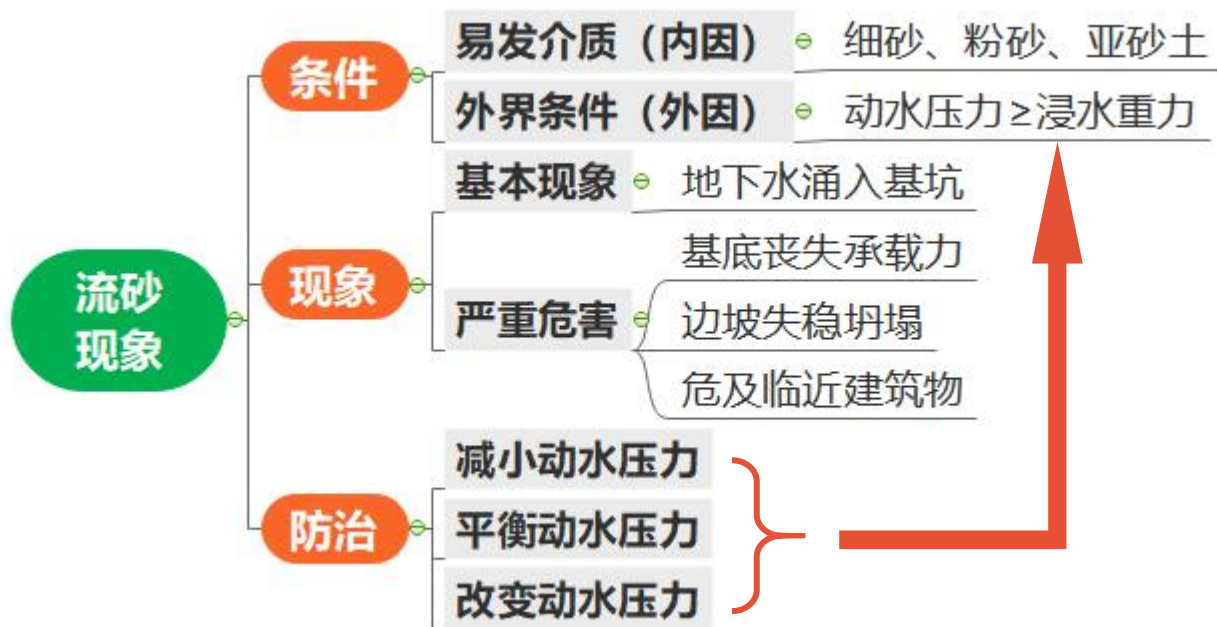
具体如何设置实施?



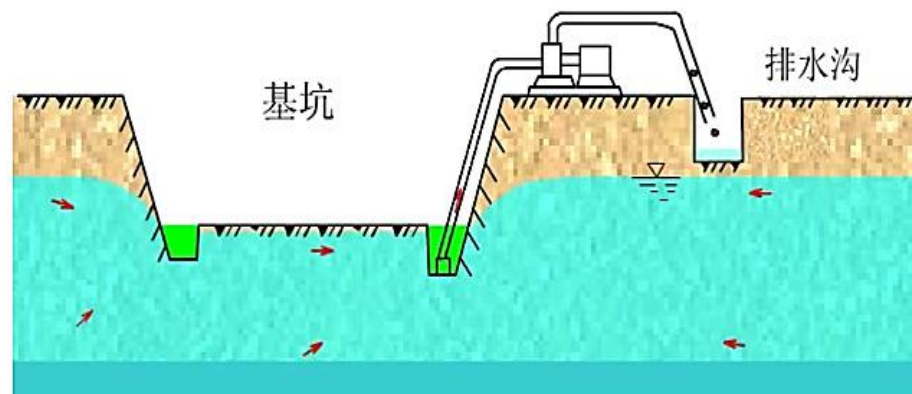
# 3. 如何选择人工降水的方法?



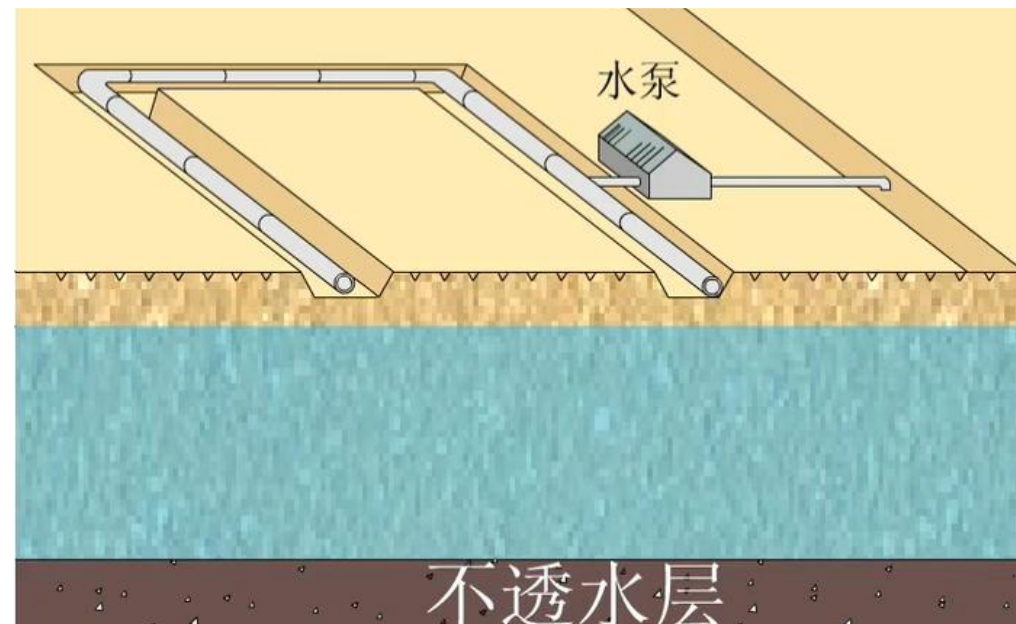
# 3. 如何选择人工降水的方法?



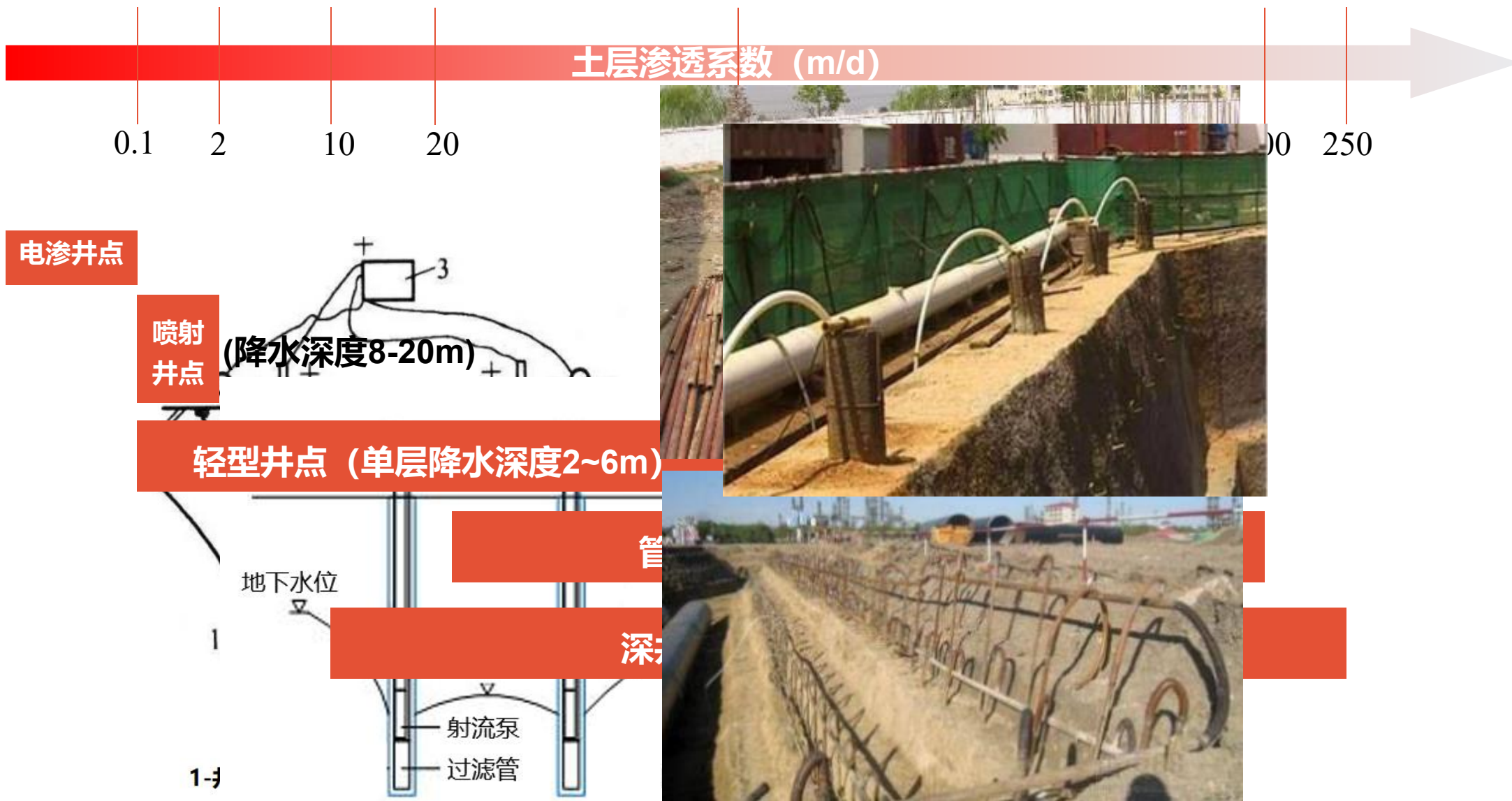
(a) 水在土中渗流的力学现象 (b) 动水压力对地基土的影响  
动水压力原理图



### 3. 如何选择人工降水的方法?



### 3. 如何选择人工降水的方法?





# 练习一下



针对渗透系数较大的土层（ $100\sim 200\text{m/d}$ ），  
适宜采用的降水技术是（ ）降水。

（一级建造师《建筑工程管理与实务》真题）

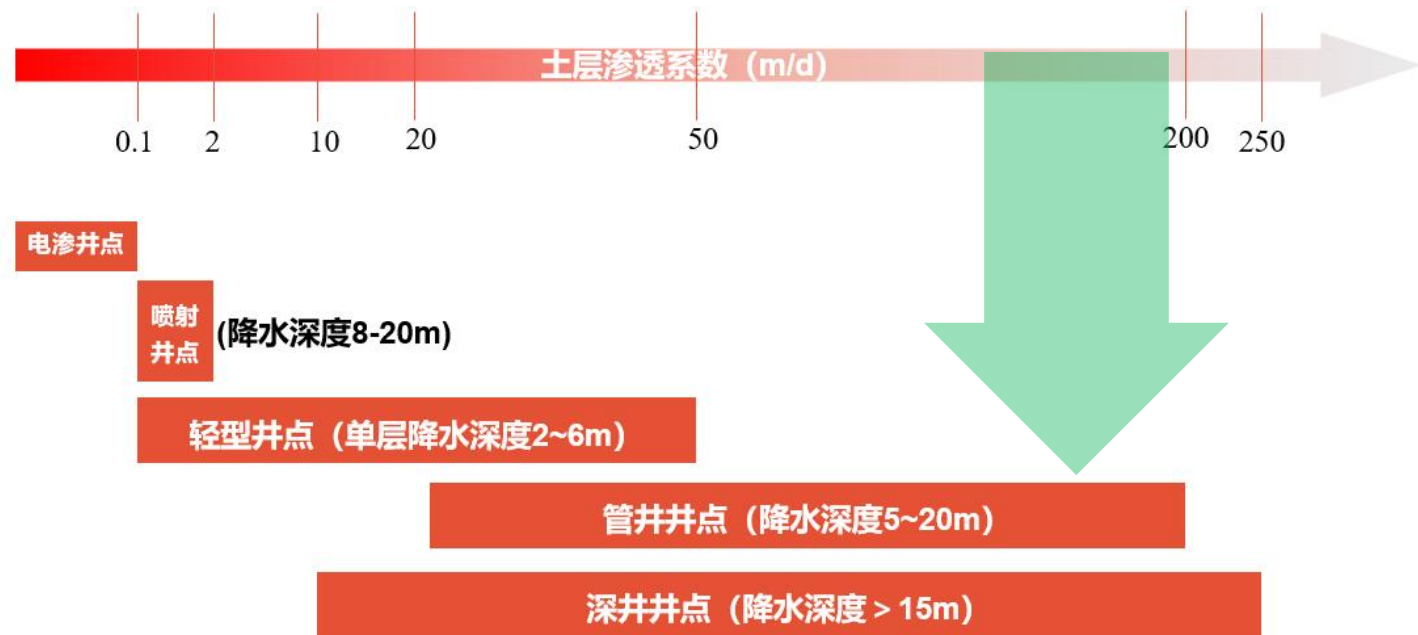
A 电渗井点

B 轻型井点

C 喷射井点



D 管井井点



# 重难点小结

## 第一章 土方工程 人工降低地下水位



要点	两种方法		一种现象
	集水坑降水法	井点降水法	流砂
★ 条件	无细、粉砂	含细、粉砂	含细、粉砂
	降水深度小	深度大 地下水位高	动水压力 > 浸水动力
设置	集水坑的 数量和间距	★ 5种井点 类型和参数	
顺序	边挖边降	先降后挖	
其他		★ 5项作用	1现象+3危害
			★ 3类防治方法



降水目的  
安全生产



设计思路  
统筹规划



降水方法



知识要点



## 思考一下



### “阳光100”项目

(1) 原方案不能满足降水需求

**统筹规划的逻辑思维能力**

(2) 缺少有效的应急处理

**工程事故防范的安全意识**

(3) 需要**重新考虑降水方案**

**如果需要你来制定降水方案，**

**需要参考哪些数据，如何进行设计呢？**



# THANKS

## 下节课再见!

国家开放大学实验学院 曹珊珊

Email: [331689679@qq.com](mailto:331689679@qq.com)

