

《水工建筑物土石坝》 课程简介

本课程将深入探讨水工建筑物中土石坝的设计、施工与维护。我们将重点介绍土石坝的类型、材料、结构、施工技术以及安全监测等方面。通过理论讲解和案例分析，帮助同学们掌握土石坝工程的专业知识和实践技能。

 by ppt ppt





土石坝的定义和特点

1

定义

土石坝是一种以土石材料为主体，利用重力或重力与拱作用共同抵抗水压力，拦蓄水流的工程建筑物。

2

特点

土石坝具有成本低、材料易得、施工技术相对简单等优点，适用于各种地质条件，在水利工程中应用广泛。

3

优势

与其他类型的坝体相比，土石坝具有较好的抗震性能、耐久性和环境适应性，对生态环境的影响相对较小。

土石坝的分类



按坝体材料分类

土石坝可分为均质土石坝、混合土石坝、砂砾石坝等。均质土石坝由单一土质或石质材料组成，混合土石坝则由多种材料混合组成。



按坝体结构分类

土石坝可分为重力式土石坝、拱坝、悬臂坝等。重力式土石坝主要依靠自身重量来抵抗水压力，拱坝则利用拱形结构来分担压力。



按坝体布置分类

土石坝可分为单坝、复合坝、多级坝等。单坝指单一坝体，复合坝指由两种或多种坝体组合而成，多级坝指由多个坝体组成。

土石坝的主要部件

1 坝体

坝体是土石坝的核心，由土石材料填筑而成，承受上游水体压力，并将其传递至基础。

3 坝坡

坝坡是连接坝顶与坝趾的斜坡，用于将水体压力分散，防止坝体滑坡。

2 坝顶

坝顶是坝体最上部，通常设置有一定宽度，用于行车或步行，便于管理和维护。

4 坝趾

坝趾是坝体最下部，直接与坝基相连，承受坝体重量，并将其传递至地基。

土石坝的基本形式

重力坝

重力坝依靠自身的重量抵抗水压力，主要适用于地质条件较好、坝高较低的工程。

拱坝

拱坝利用拱形结构的受力特点，将水压力传递到两岸岩石，适用于峡谷地段。

土坝

土坝采用土体作为主要填筑材料，结构简单，造价低廉，适用于地质条件较差的地区。

砌石坝

砌石坝利用块石和砂浆作为填筑材料，具有良好的耐久性和抗渗性，适用于水头较高的工程。

土石坝的选址

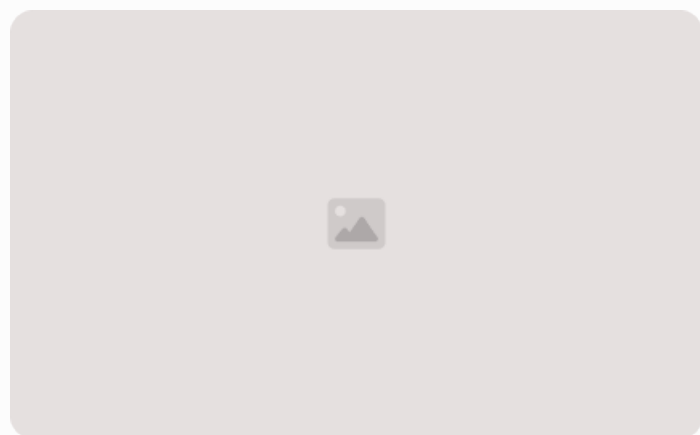
地质条件

地基应稳定，抗渗性强。避免断层、滑坡、地震等不良地质。选择稳定可靠的岩基或土基。

水文条件

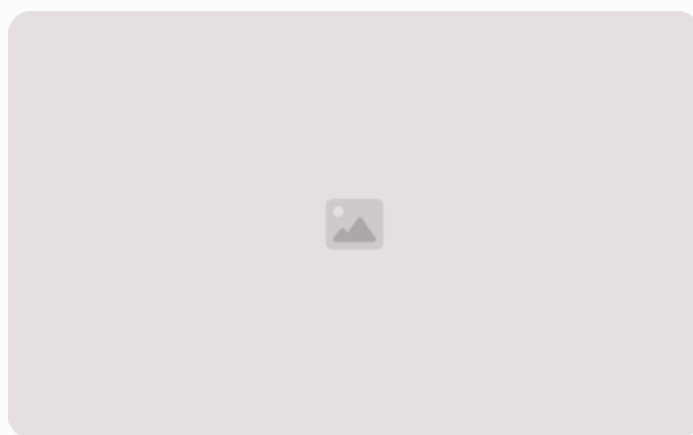
河流流量稳定，水位变化较小。选择水深较浅、流速较缓、河床稳定、水质较好的河段。

土石坝的基础处理



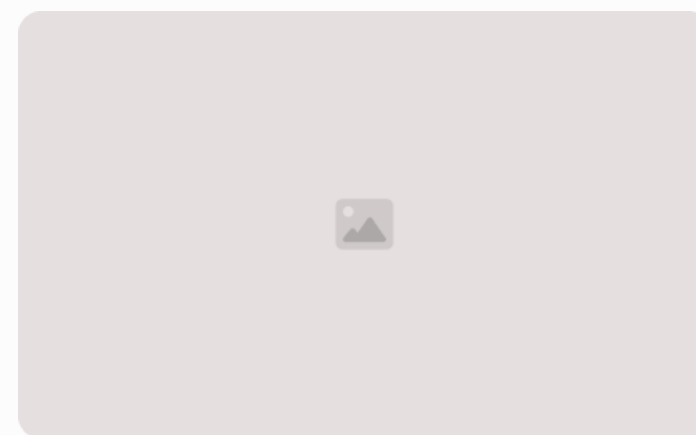
基础的稳定性

确保基础的稳定性和强度是关键，以防止坝体沉降或滑移，并能承受水压力和荷载。



地基处理方法

采用桩基、深层搅拌桩等加固地基，提高承载力，防止地基不均匀沉降或失效。



防渗处理

进行防渗处理以防止渗漏，采用混凝土、土工布等材料，保证坝体的稳定性和安全。

土石坝的填筑材料



碎石

碎石是土石坝的重要组成部分，一般粒径在5-100mm之间，具有良好的透水性和抗压强度。



黏土

黏土具有良好的防水性和抗渗性，常用于土石坝的核心区和防渗层。



砂

砂粒径较小，一般在0.075-2mm之间，常用于土石坝的填筑体和排水系统。



岩石

岩石具有较高的强度和耐久性，常用于土石坝的坝基和坝体部分。

土石坝的填筑方法

1 分层填筑

分层填筑是土石坝常用的填筑方法。每层厚度控制在设计规范要求范围内，确保填筑材料均匀密实。

3 控制含水量

严格控制填筑材料的含水量，保证材料在最佳含水量范围内进行填筑，避免出现过干或过湿的情况。

2 碾压压实

采用重型机械对每层填筑材料进行碾压压实，提高土石坝的密实度和强度。

4 质量检验

每层填筑完成后，进行质量检验，确保符合设计要求，保证土石坝的质量和安

土石坝的压实标准

压实度要求

土石坝压实度是保证坝体强度和稳定性的关键因素，其压实度应满足设计要求。

压实方法

常用的压实方法包括振动压实、冲击压实和静压实，选择合适的压实方法取决于填筑材料的性质。

压实控制

压实控制主要通过控制压实度、含水量和碾压遍数等参数来实现，并进行定期检测。

质量检验

压实质量检验主要采用标准贯入试验、核密度仪测试和CBR试验等方法进行。

土石坝的渗流分析



渗流路径

土石坝内部存在各种渗流路径，包括坝体、坝基和坝肩。



地下水位

地下水位变化会影响渗流状况，对坝体稳定性和安全性造成潜在威胁。



渗流监测

通过渗流监测，可以及时了解坝体渗流情况，采取相应的措施防止渗漏。



排水措施

排水措施可以有效降低坝体内部水压，提高坝体稳定性。

土石坝的稳定性分析

稳定性分析的意义

土石坝的稳定性直接影响工程的安全性和使用寿命。必须进行稳定性分析以确保坝体在各种荷载作用下不会发生破坏。

常见的稳定性分析方法

1. 极限平衡法
2. 有限元法
3. 离散元法

影响稳定性的因素

- 坝体材料的力学性质
- 坝体结构形式
- 地震荷载
- 水位变化
- 温度变化

稳定性分析的步骤

确定荷载工况，建立力学模型，进行数值计算，分析结果并提出改进措施。

土石坝的抗震设计

1 地震荷载分析

根据地震烈度和土石坝的规模、地质条件等因素确定地震荷载。

3 抗震措施

采取合理的抗震措施，如设置抗震缝、加固坝体等，提高土石坝的抗震能力。

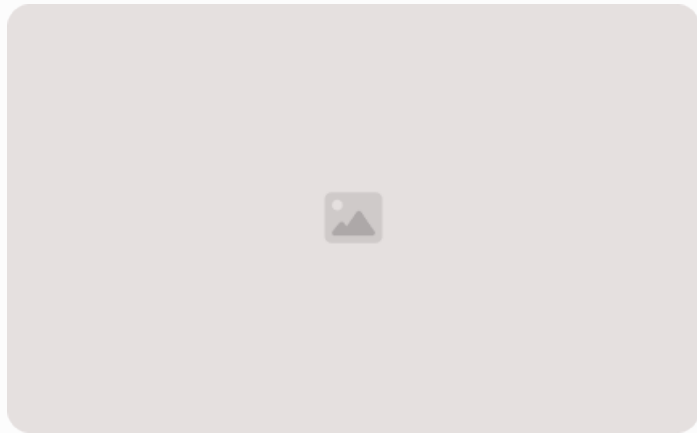
2 抗震强度设计

保证土石坝在发生地震时，坝体结构不发生破坏，确保安全运行。

4 抗震监测

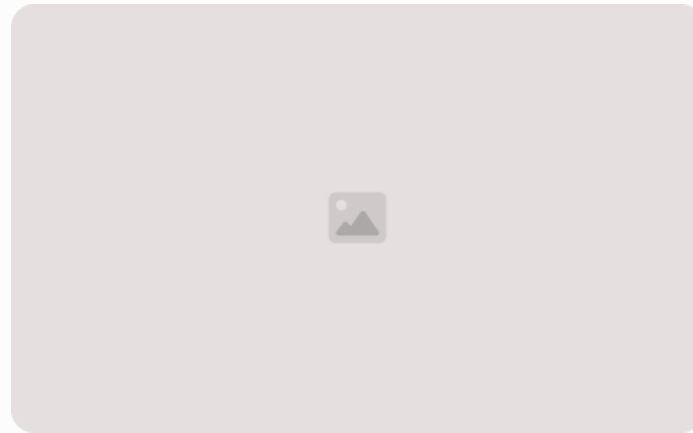
在施工和运行过程中进行抗震监测，及时发现问题并采取措​​施，保障安全。

土石坝的防渗措施



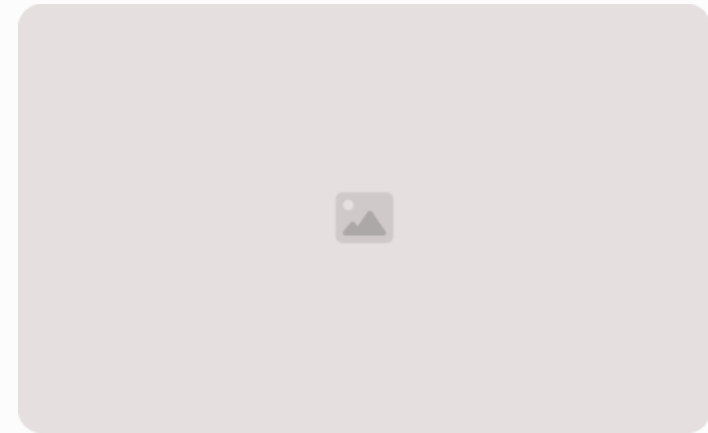
粘土防渗层

粘土层具有良好的防水性能，能有效阻挡水的渗透，是常用的防渗材料。



沥青混凝土防渗层

沥青混凝土具有良好的防水性和耐久性，适用于高压水头和高水位情况下。



土工膜防渗层

土工膜具有高抗拉强度和抗穿刺强度，具有良好的耐腐蚀性和抗老化性能，是近年来应用较为广泛的防渗材料。

土石坝的排水系统

排水系统的重要性

排水系统是土石坝重要的组成部分。它可以有效地将坝体内部的渗水排出，防止坝体内部的压力累积，从而保障坝体的安全稳定。

排水系统的类型

常见的土石坝排水系统包括水平排水系统、垂直排水系统、混合排水系统等。不同类型的排水系统适用于不同的坝体结构和地质条件。

排水系统的设计

排水系统的设计需要综合考虑坝体的结构、地质条件、水文条件等因素，以确保排水系统的有效性。

排水系统的维护

排水系统需要定期维护，以确保其排水通畅，防止堵塞。定期清理排水沟、检查排水管道的状况，可以有效延长排水系统的使用寿命。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/248114030016006102>