



8地基处理-冲积型 地基堤坝工程渗 流控制

第一节 渗流控制的主要任务

- 必要性：
- 冲积型地基分布广（长江、黄河、珠江三角洲）（江河湖泊平原）
- 冲积地基工程最大问题：渗流
 - 1、堤防傍河而建，堤线受河势制约；
 - 2、堤身填筑质量差；
 - 3、堤后坑塘多，天然弱透水覆盖层被削弱。

第一节 渗流控制的主要任务

- 堤基渗透破坏的成因和分类：
- 堤基的渗透破坏常表现为泡泉、沙沸、土层隆起、浮动、膨胀、断裂等，通常统称为管涌。
- 堤基的渗透破坏一般均为土力学中的流土破坏。产生的原因：随着汛期水位的升高，背水侧堤基的渗透出逸坡降增大，一旦超过堤基的抗渗临界坡降就会产生渗透破坏。

第一节 渗流控制的主要任务

- 堤基渗透破坏的成因和分类：
- 渗透破坏首先在堤基的薄弱环节出现，如坑塘或表土层较薄的位置。对近似均质的透水堤基，渗透破坏首先发生的堤脚处。堤基管涌，尤其是近堤脚的管涌，发展速度快，容易形成管涌洞，对管涌堤段必须进行除险加固。
- 堤身直接座落在砂砾石强透水层上，或座落在强风化的岩基上，则在堤身与堤基的结合面也可能发生接触冲刷或接触流土破坏。

第一节 渗流控制的主要任务

■ 渗流控制的主要任务

■ 降低渗流水头

堤坝渗流水头越大，下游边坡稳定性越差，坡脚附近易发生浸水（散浸）、流土险情。

■ 减小渗透坡降

实际渗透坡降超出土的允许渗透坡降。

■ 控制渗流量

不可避免，控制在允许范围内。（水库库水缺失、堤防背水侧沼泽化、抬高农田水位）

第二节 控制的途径和方法

- 控制的途径和方法
- 控制途径：防渗、排渗、压渗、渗流出口设反滤层

第二节 控制的途径和方法

■ 防渗

■ 在坝体、堤身及地基上利用弱透水材料（黏土、水泥土、混凝土、沥青混凝土、防渗土工塑膜等）做成防渗体，以消杀部分水头；同时减小渗透坡降和渗透量。

■ 形式：垂直防渗、水平防渗

第二节 控制的途径和方法

■ 垂直防渗

- 原则：符合前堵后排的原则、堤身和堤基渗流控制措施统一考虑的原则
- 方案的选择主要考虑适应工程性质、条件，可满足工程防渗目的和要求，有一定的防渗标准，工程费用较低等因素。
- 堤身：截渗墙（薄防渗墙、定摆喷、板桩墙），劈裂灌浆等防渗体。在防渗体不能和地基防渗措施统筹实施时，可考虑截渗墙方案。

第二节 控制的途径和方法

- **堤基**：透水堤基垂直防渗处理可采用截水槽、截渗墙等作为防渗体。
- **材料**：粘性土、土工膜、固化灰浆、水泥、水泥砂浆、混凝土、塑性混凝土、沥青混凝土、化学材料；
- **施工**：人工开挖、机械开挖、铺设、冲击钻、回转钻、抓斗、轮铣、射水、锯槽、斗式、多头钻、定摆喷、灌浆、板桩、搅拌桩等技术；
- **其厚度和设置方式**应满足材料允许渗透坡降要求；其防渗性能、效果应符合防渗要求和适应防渗体的布置。

第二节 控制的途径和方法

■ 垂直防渗

■ 传统：心墙、斜墙、截水槽、和灌浆帷幕

高土石坝：沥青混凝土、混凝土防渗墙

既有土石坝和堤防：高压喷射注浆法、深层水泥土搅拌、劈裂灌浆、冲抓套井回填黏土、坝体垂直铺塑或上游坡铺塑（土工复合膜）等

第二节 控制的途径和方法

- 几种垂直防渗与地基加固方法的比较
- 在堤防除险加固工程中，比较适用的有灌浆法、防渗墙法、高压喷射灌浆法、深层搅拌法和振冲法等几种，其中灌浆法、防渗墙法高压喷射灌浆法和深层搅拌法既可以做成防渗墙，处理地基渗漏问题，也可以用于地基加固。而振冲法、强夯法、排水固结法等可应用于新建或改建堤防工程中。

几种主要垂直防渗与地基加固方法的比较

加固方法	特点和功能	适用范围	备注
灌浆法	适应性广，不受加固深度限制。可加固，防渗帷幕灌浆。	砂砾石和湿陷性黄土地基	
防渗墙法	堤防的垂直防渗	各类砂性土，粘土及湿陷性黄土等	
高压喷射注浆法	加固地基，采用定喷和摆喷法可组成防渗帷幕。	各种粘性土、冲填土、粉细砂、砂砾石等基础处理	地下水流速过大，无填充物的岩溶地段、永冻土层不宜
深层搅境拌法（水泥土加固法）	加固地基，成桩深度30m，也可组成水泥土挡墙，形成隔水帷幕，成墙深度可达18m	各种粘性土，冲填土，砂性土性地基	

几种主要垂直防渗与地基加固方法的比较

加固方法	特点和功能	适用范围	备注
振冲法	提高基础抗滑稳定及抗震防液化能力。	砂性土及粘性土地基加固。	饱和超软粘土（抗剪强度 $<20\text{KPa}$ ）地基要慎用
挤密砂桩法	防止松散砂土振动液化，对软弱粘性土可提高承载力	新建或改建堤防工程砂性土和软弱粘土地基的加固	已建堤防工程要慎用。
强夯法	同上	同上	同上
排水固结法	解决地基沉降和稳定	新建或改建工程软粘土地基处理。	

第二节 控制的途径和方法

■ 劈裂灌浆

- 沿堤顶轴线单排布孔，利用灌浆压力将堤身沿其走向劈开并灌浆，从而在堤身内沿其走向形成一厚度10cm左右的防渗幕。同时还具有压密堤身和充填洞穴的作用。

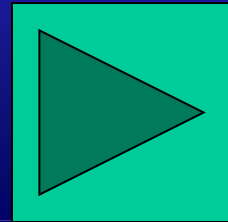
■ 垂直铺塑

- 在堤顶沿大堤走向用开槽机在堤身内垂直成槽，然后铺设土工膜并用粘土浆回填，从而达到降低堤身渗流量和浸润线的目的。

第二节 控制的途径和方法

■ 劈裂灌浆

- 利用堤身的 σ_3 和堤轴线方向一致的规律，以土体水力劈裂原理，沿堤轴线布孔，在灌浆压力下，以适宜的浆液为能量载体，有控制地劈裂堤身，在堤身形成密实、竖直、连续、一定厚度（10-50cm）的浆液防渗固结体，同时与浆脉连通的所有裂缝、洞穴等隐患均可被浆液充填密实。适应于处理堤身浸润线出溢点过高、有散浸现象、裂缝（不包括滑坡裂缝）、各种洞穴。



第二节 控制的途径和方法

■ 劈裂灌浆

- 方法：一次成孔。采用取土钻头干钻钻进或冲击锤头锥击钻进，可泥浆循环护壁。多采用单排布孔。孔距5~10m。弯曲堤段适当缩小孔距。
- 要求：少灌多次，分序灌浆，推迟坝面裂缝的出现和控制裂缝的开度在3cm之内，并在灌后能基本闭合。每孔灌浆次数应在5次以上，每次灌浆量控制在每米0.5~1m³之间。形成的脉状泥墙厚度应在5~20cm之间。一年后脉状泥墙的容重应大于14kN/m³，一般可达15~17KN/m³，水平向渗透系数达10⁻⁶~10⁻⁸cm/s

第二节 控制的途径和方法

- 灌浆孔口压力：
- 以产生沿堤线方向脉状扩散形成一连续的防渗体，但又不得产生有害的水平脉状扩散和变形为准，需要现场灌浆试验或施工前期确定。堤防灌浆口压力多在 $0.1\sim 1\text{MPa}$ 间。
- 控制参数：起始劈裂压力、裂缝的扩展压力、最大控制灌浆压力。应根据不同情况通过经验和灌浆试验确定。

第二节 控制的途径和方法

- **注意**：应在不挡水的枯水期进行，同时应**核算灌浆期堤坡的稳定性**，进行堤身变形、裂缝等**观测**，以策安全。对于较宽的堤防，也应核算堤身应力分布，避免贯穿性横缝产生。
- **灌浆效果检查**：标准贯入试验、弹性波法、现场透水试验、现场载荷试验等。

第二节 控制的途径和方法

- **冲抓套井回填黏土防渗墙**
- 利用冲抓式打井机具，在土坝或堤坝渗漏范围的防渗体中造孔，用粘性土料分层回填夯实，形成连续的黏土防渗墙。同时，回填夯击时，挤压井壁土层，密实周围土体。
- **注意：**用于高度小于25m的坝体。雨季、水下施工困难。坝基渗漏难保证。

第二节 控制的途径和方法

■ 垂直铺塑防渗

- 用专门的开沟槽机械在泥浆护壁情况下开出0.15-0.3m宽的沟槽，在沟槽中用铺膜机铺设土工膜后用土回填沟槽，形成以塑膜为主体的防渗体。对解决堤身、坝体（坝高小于20m）散浸、集中渗流、堤脚附近的渗透破坏等效果显著。

第二节 控制的途径和方法

- 水平防渗
- 在坝基上游地基上做黏土铺盖或水平铺塑。
- 作用：不能截断渗流，可延长渗径、减小渗透坡降、渗流量和扬水压力。
- 坝基渗透性很强时应与坝后盖重压渗措施相结合，或改用垂直防渗措施。

第二节 控制的途径和方法

■ 排渗

- 将强透水材料 设置在堤坝内部与地基的一些渗流坡降较大的部位作排水体，使渗透压力提前释放，并通过排水体自由地排向下游，以保证建筑物的稳定性。

■ 排渗形式：

- 垂直：直立式排水、贴坡排水、深入地基的减压沟、减压井
- 水平：坝体内的褥垫排水、管式排水、下游坝址导渗排水。

第二节 控制的途径和方法

■ 排渗

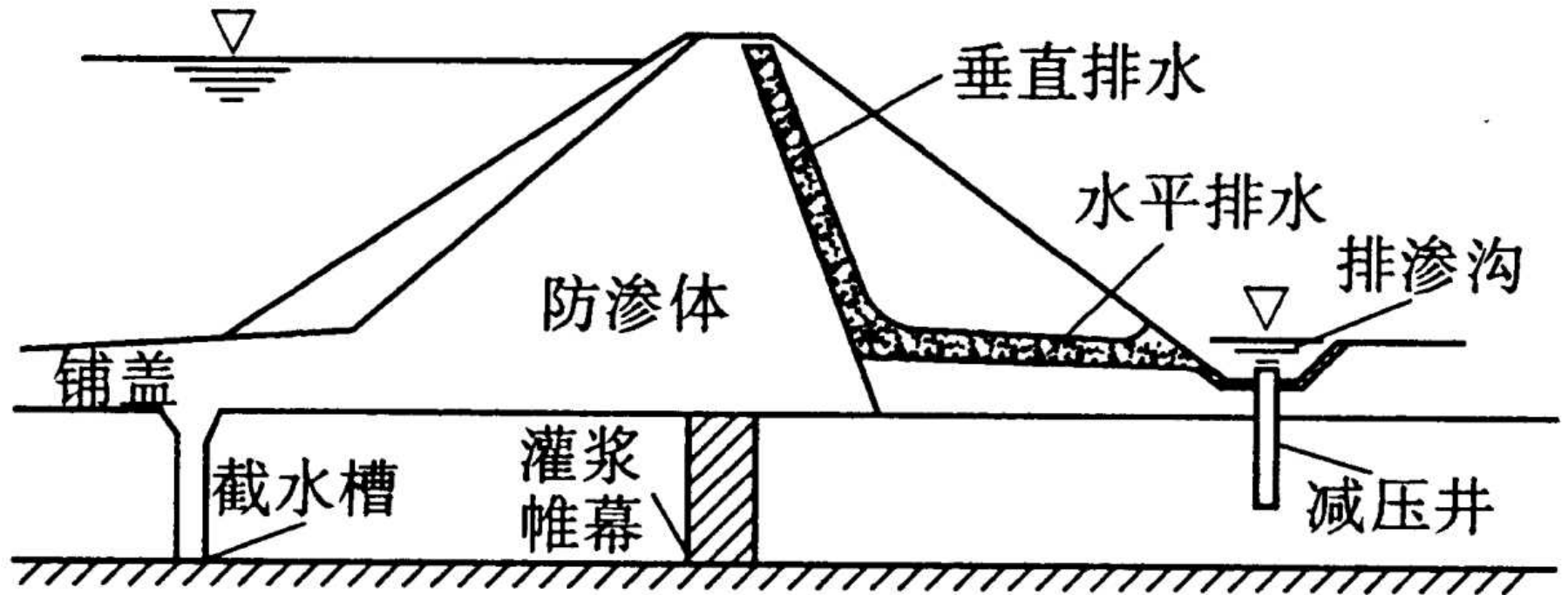
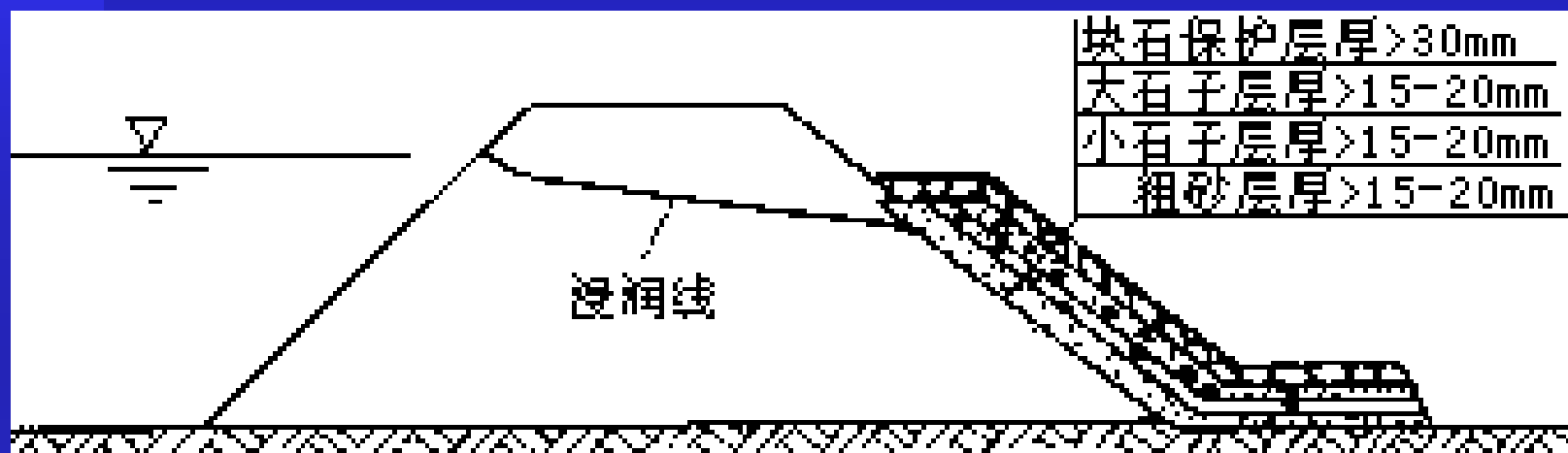


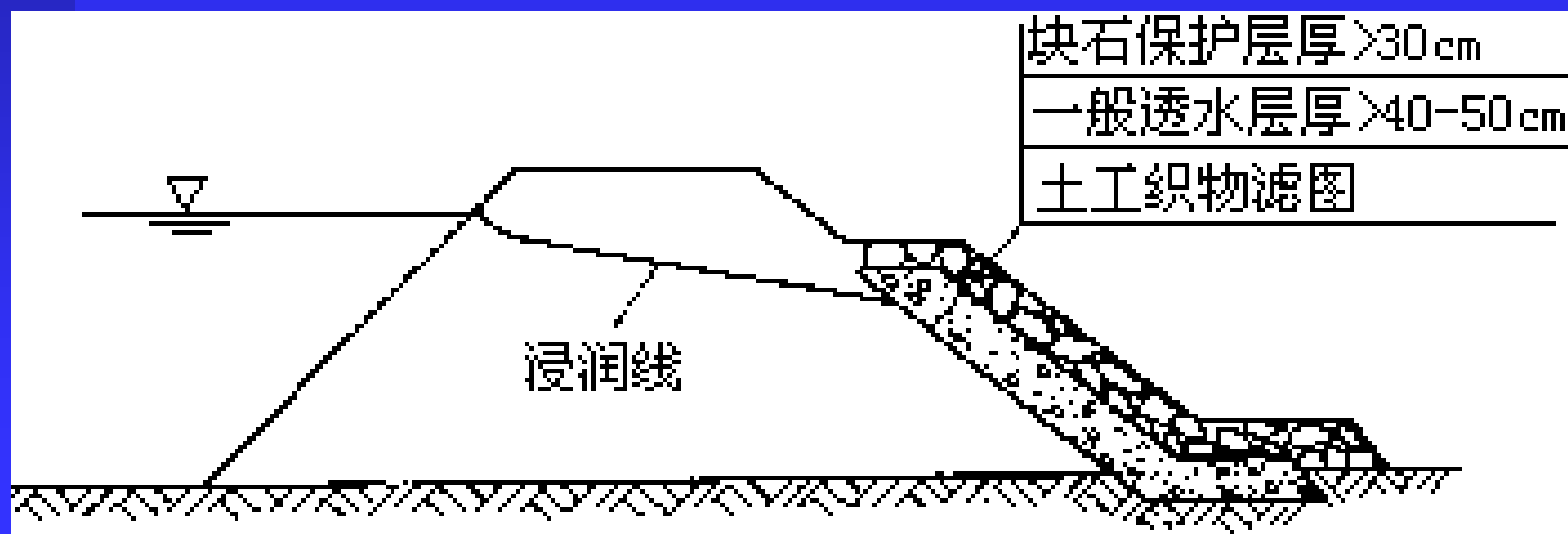
图 7-3 堤坝渗流控制概貌示意图

第二节 控制的途径和方法

■ 砂砾料贴坡排水示意图



土工织物反滤层贴坡排水示意图



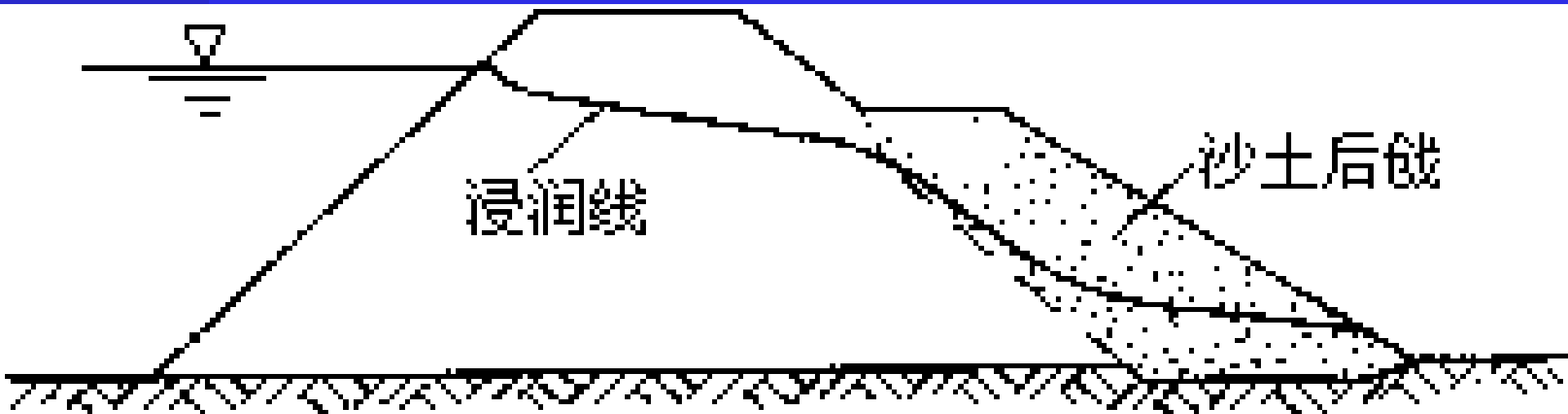
第二节 控制的途径和方法

■ 透水压浸平台

- 一般适用于散浸严重、堤身断面单薄、背水坡较陡、外滩狭窄的情况。
- 应采用比堤身透水性大的材料填筑，高度应高出渗水的最高出逸点0.5~1.0m，顶宽2~4m，坡度1:3~1:5，长度应超出散浸堤段两端各5m。戽体材料渗透性大断面可小一些，相反则应大一些。当堤身较高时可采用两级或多级平台。

第二节 控制的途径和方法

■ 透水压浸平台示意图



第二节 控制的途径和方法

■ 水平排水

- 这种方法只有在堤坝加高培厚和增设压渗台时才可能应用。水平排水不但可以降低堤身的浸润线，对透水堤基还可以有效降低堤基的出逸比降，但会使堤基的渗流量有所增加。
- 水平排水的长度、厚度应根据渗流计算来确定。
- 当采用砂砾料、土工织物做水平排水体的材料时，材料的选择和施工要求应按照反滤层的设计和施工要求严格执行。

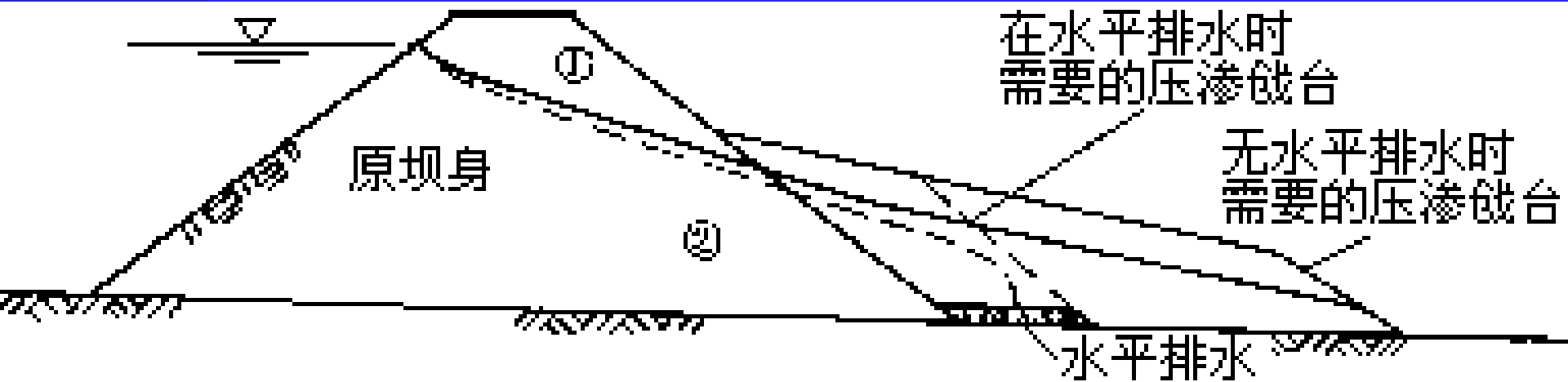
第二节 控制的途径和方法

■ 排水沟

- 排水沟比较适用于：双层结构、表土层较薄、下卧透水层较均匀的地基，透水性均匀的单层结构地基以及上层透水性大于下层的双层结构地基。
- 排水沟一般要与背水侧压渗盖重联合使用，此时排水沟应布置在盖重的端部。排水沟的几何尺寸取决于预计的渗流量、期望的渗流控制效果、施工的实际情况以及排水沟开挖地点的材料稳定性，并且要挖穿表层弱透水层。同时排水沟的周边应设置反滤排水层，以防排水沟发生渗透破坏。排水沟的渗流控制效果应通过理论或数值计算确定。

第二节 控制的途径和方法

■ 水平排水的效果示意图



第二节 控制的途径和方法

- 背水侧盖重压渗
- 堤坝强透水层深厚，垂直防渗不现实，水平效果不好时使用。
- 剩余水头很大时，宜盖重压渗与反滤导渗（反滤排水沟、反滤减压井）相结合。

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/367062160135006054>