

堤坝抢险常识

1、裂缝抢险

(1)裂缝分类

①龟状裂缝

龟状裂缝多出现在土坝表面，分布较均匀，缝细而短，对堤坝危害较小。龟状裂缝产生的原因，主要是粘性土水分蒸发，表面土体收缩，故又称干缩裂缝。填筑土料粘性愈大、含水量愈高，干裂的可能性愈大。

②横向裂缝

横向裂缝的走向与堤坝轴线垂直或斜交，常出现在堤坝顶部并伸入堤坝内一定深度，严重的可发展到堤坝坡，甚至贯通上下游造成集中渗漏，直接危及堤坝的安全。产生横向裂缝的原因，主要是相邻堤坝段坝基产生较大的不均匀沉陷，常发生于堤坝合拢段，堤坝体与交界部位施工分缝交界段以及坝基压缩变形大的坝段等。

③纵向裂缝

纵向裂缝的走向与堤坝轴线平行或接近平行，多出现在堤坝顶部或堤坝坡上部，裂缝逐渐向坝体内部垂直延伸。它一般比横向裂缝长，若不及时处理，雨水入侵后会造大坝脱坡险情。纵向裂缝产生原因：一种因分期加高，压实质量和填筑材料不同；用贴坡培厚法处理背水坡渗水时，贴坡砂层未灌水也不压实，致使蓄水后砂层浸水下沉，培土表面发生纵向裂缝；另一种因施工

碾压不实，施工质量不好，筑坝土料含水量过高；初次蓄水，或汛期水位骤降导致堤坝坡失稳，产生脱坡初期的纵向裂缝。

④内部裂缝

产生内部裂缝的原因和可能出现的部位有：如在狭窄山谷压缩性大的地基上修建土坝，在坝体沉降过程中，上部坝体重量通过剪力和拱的作用，被传递到两端山体和基岩中去，而坝体下部沉陷，有可能使坝体在某一平面上被拉开，形成水平裂缝；此外，堤坝坝基或堤坝与建筑物接触处因产生不均匀的沉陷而产生内部裂缝等。

(2)裂缝的抢护

①开挖回填

开挖回填施工简单，裂缝处理较彻底，效果较好，适用于深度在 5m 以内，并已停止发展的裂缝。开挖前应沿裂口灌注少量石灰水，以掌握开挖的范围。挖槽深宽均应超过裂缝 0.3m--0.5m，长度超出缝端 1m。

梯形台阶。槽坑开挖时顺缝抽槽，保持梯形断面，以利与原堤坝的结合。当裂缝较深时可挖成阶梯形槽坑，台阶高 1.5m。槽口附近不宜堆放土料，以利出土和施工安全。槽坑回填前先削去台阶，洒水湿润槽壁并刨毛，再回填与原堤坝体相同的土料，分层夯实（图 3-1）。

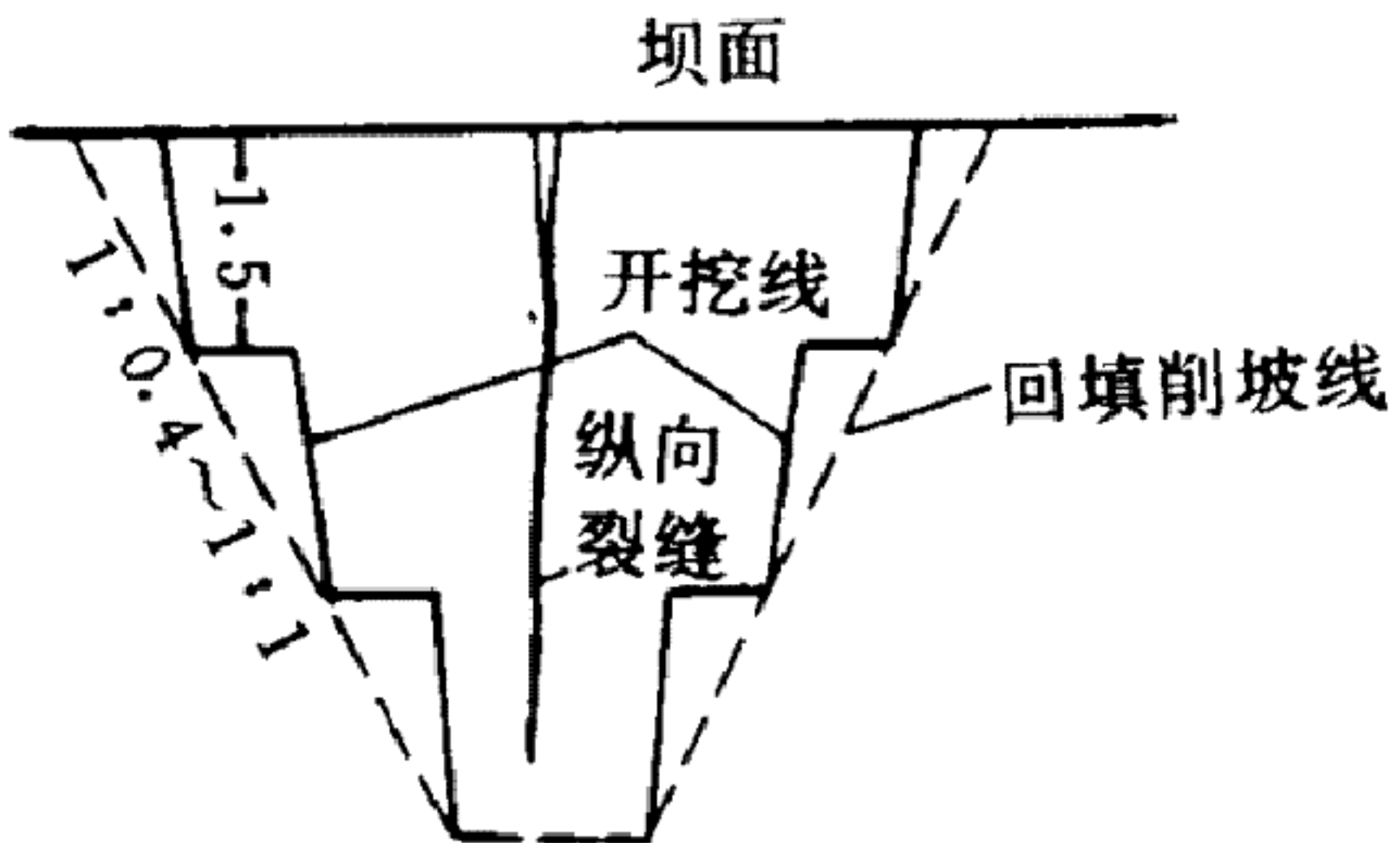


图 3-1 梯形台阶槽坑开挖(单位:m)

十字形结合槽。适用于贯穿堤坝的横向裂缝。开挖时顺裂缝方向每隔 5m--6m，设一道垂直于裂缝的结合槽，回填时要注意新老土的结合（3-2）。

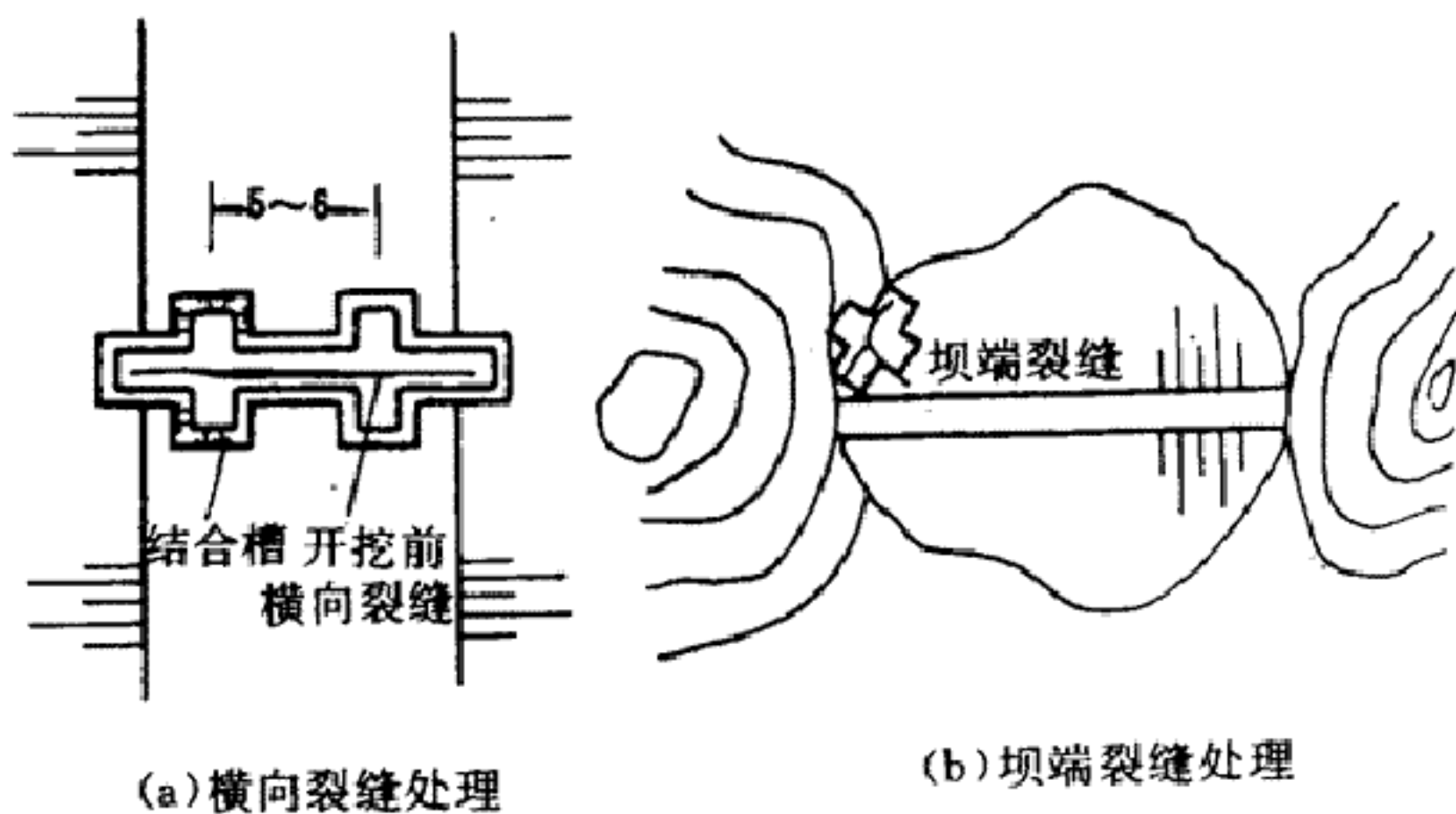


图 3-2 十字形结合槽开挖(单位:m)

在汛期，抽槽法适用于高出洪水位的裂缝抢护。一般裂缝处理宜在枯水期或降低水位后进行，必要时应在上游堤坝坡加筑临时围堰，以策安全。龟形裂缝一般不作处理，若处理也可采取泥浆封口，或将龟裂土层刨松湿润夯实，面层再铺以砂性土保护。

② 充填灌浆

对于较深的裂缝，可采用灌浆法，或采取上部开挖回填、下部灌浆的方法处理，以减少抽槽工程量。灌浆部位的顶部必须留有2m以上的开挖回填层作为阻浆盖，以防止浆液外喷。回填时预埋灌浆管（铁管或竹管）。如条件许可可采用分段、回浆的灌浆方法，效果较好。浆液浓度应先稀后稠，灌浆压力由小到大。

2、渗漏抢险

(1)渗漏险情的分类

①渗水险情

在高水位作用下，水流渗入堤坝，将堤坝体分为上干下湿两部分，干湿土的分界线叫浸润线，浸润线以下的坡面和坡脚都可能发生渗水险情。造成渗水险情的直接原因通常是堤身夹有砂土层、堤身不实以及堤坝内有蛇鼠洞、白蚁洞、獾洞、烂树根、废涵管、硬土块、砖石等杂物。堤坝断面单薄、背水坡太陡，填土时夯压不实，施工分段未按要求处理等，都会加大渗流速度，抬高浸润线，加速渗水险情的发展。

②管涌险情

堤坝在高水位时，透水性强的地基渗透坡降大于覆盖层的临界坡降，渗流使土体中细颗粒沿孔隙移动并被带至地面，在渗水出口四周形成沙环。随着流失土粒增多沙环变粗，堤坝内逐渐形成贯穿的通道，从而造成管涌险情。

③流土险情

渗流的渗透力超过表土的有效压力时，堤坝坡或坡脚土体被破坏，形成沙沸或土体被冲失，造成流土险情。

④漏洞险情

渗水、管涌或流土险情抢护不及时，继续发展造成渗流集中，土体大量流失，逐渐形成贯穿堤坝或穿透基础的渗流通道，称为漏洞险情，漏洞中流出带沙土浑水的最为危险。

(2)渗漏险情的抢护

抢护原则、方法：临水坡截渗和背水坡反滤导渗。

①临水坡截渗

抢护方法主要有：土工膜截渗、抢堵漏洞进水口、散抛粘土截渗等方法。

土工膜截渗。当洞口较大或附近洞口较多，可采用大面积土工膜或篷布，沿堤坝迎水坡坡肩从上往下顺坡铺盖洞口，然后抛压土袋，并抛填粘土，形成前戗截渗（图 3—3）。

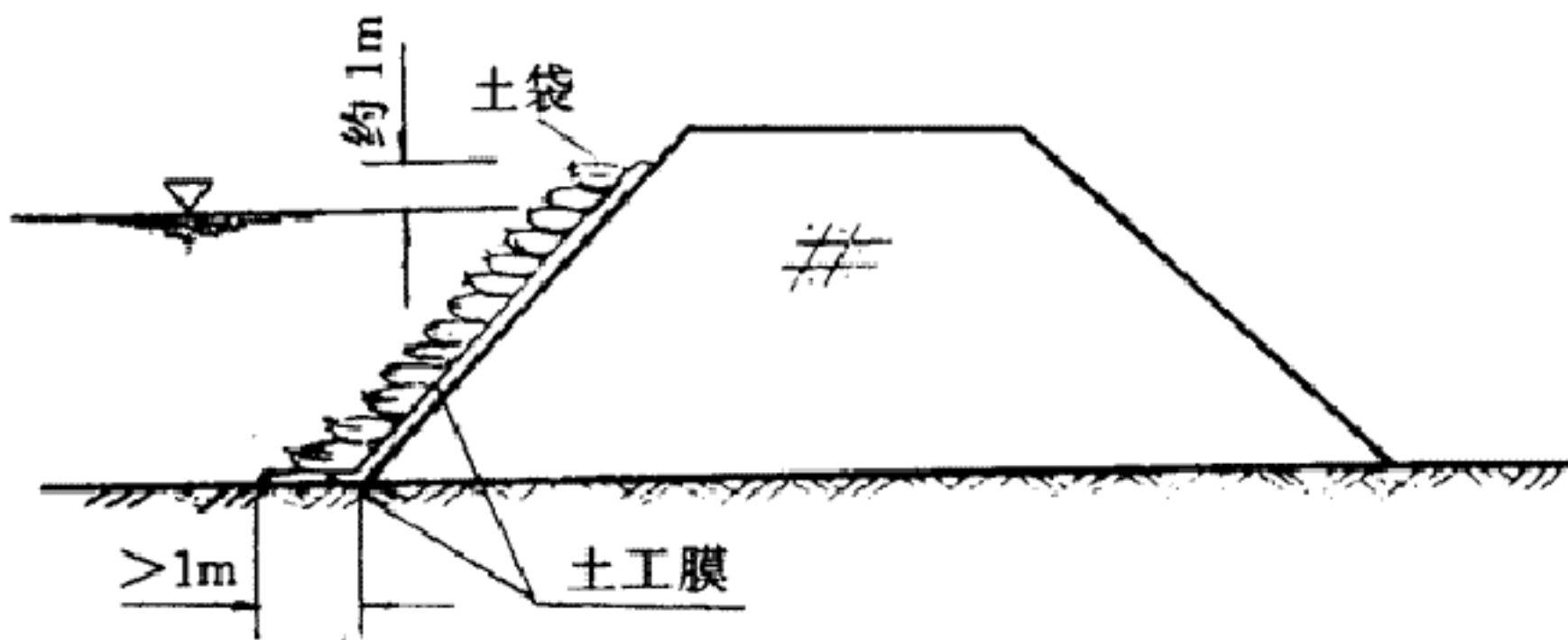


图 3-3 土工膜截渗示意图

抢堵漏洞进水口。漏洞险情处理最有效的办法是及时准确堵塞进水口。

散抛粘土截渗。当堤坝临水坡漏洞口较多较小，范围又较大，进水口难以找准或找不全时，在粘土料充足的地方，可沿临水坡散抛粘土，形成隔渗前戗。

②背水坡反滤导渗

反滤导渗沟。在背水坡坡脚渗水处，开挖平行于堤坝轴线的纵沟，并与原有排水沟渠连通，同时在出现渗水的顶部，沿坡面开挖竖沟（图 3-8）。

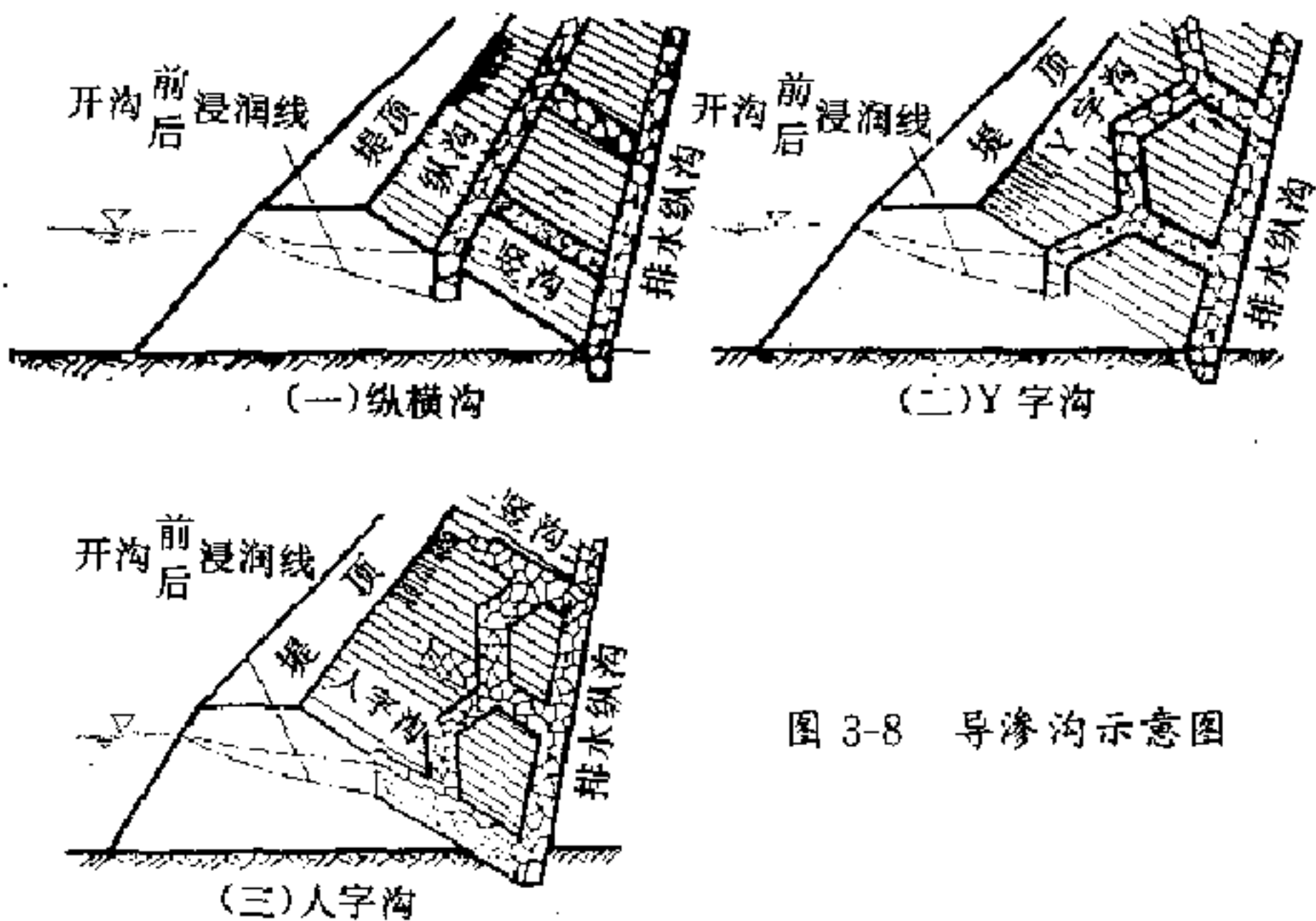
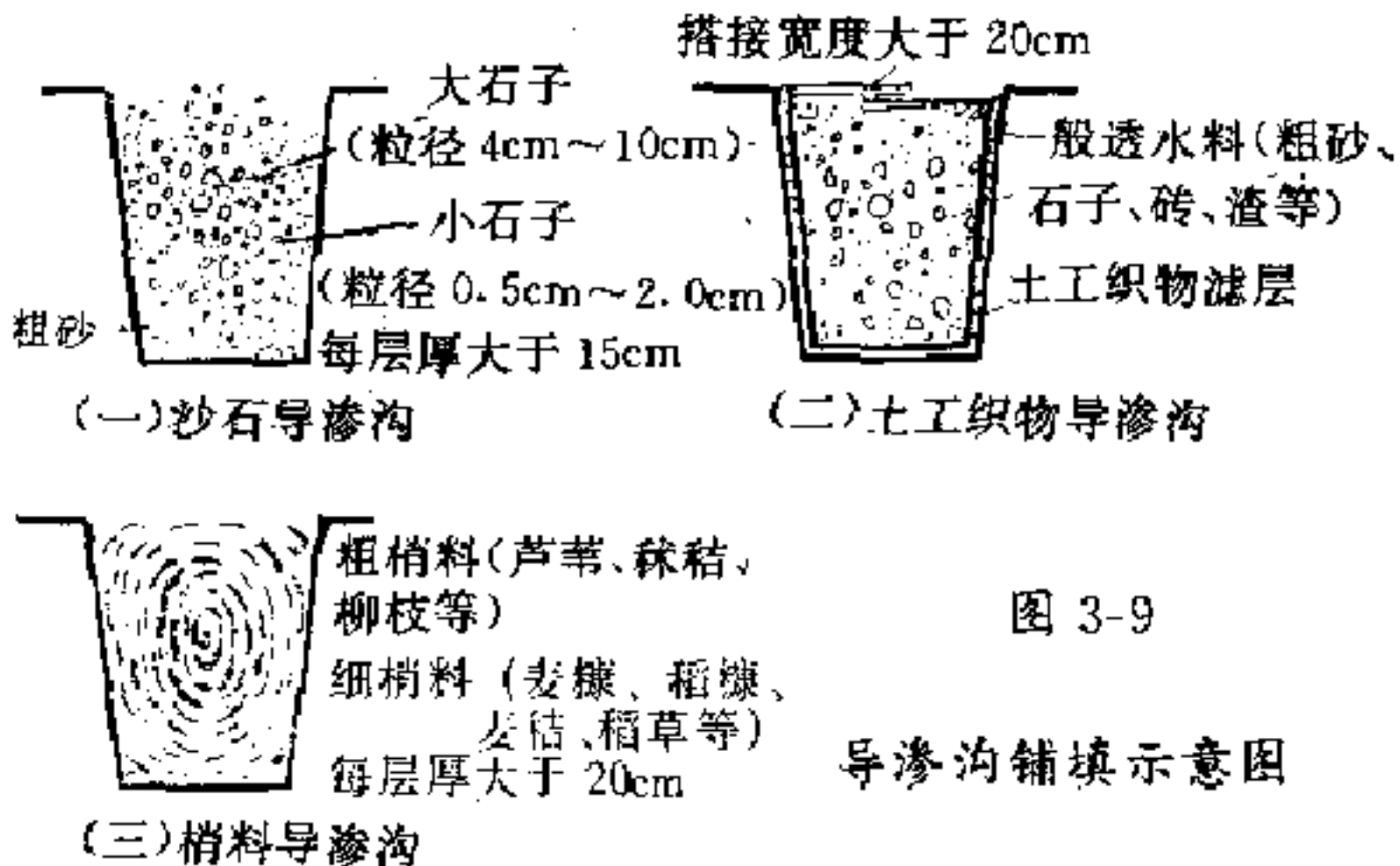


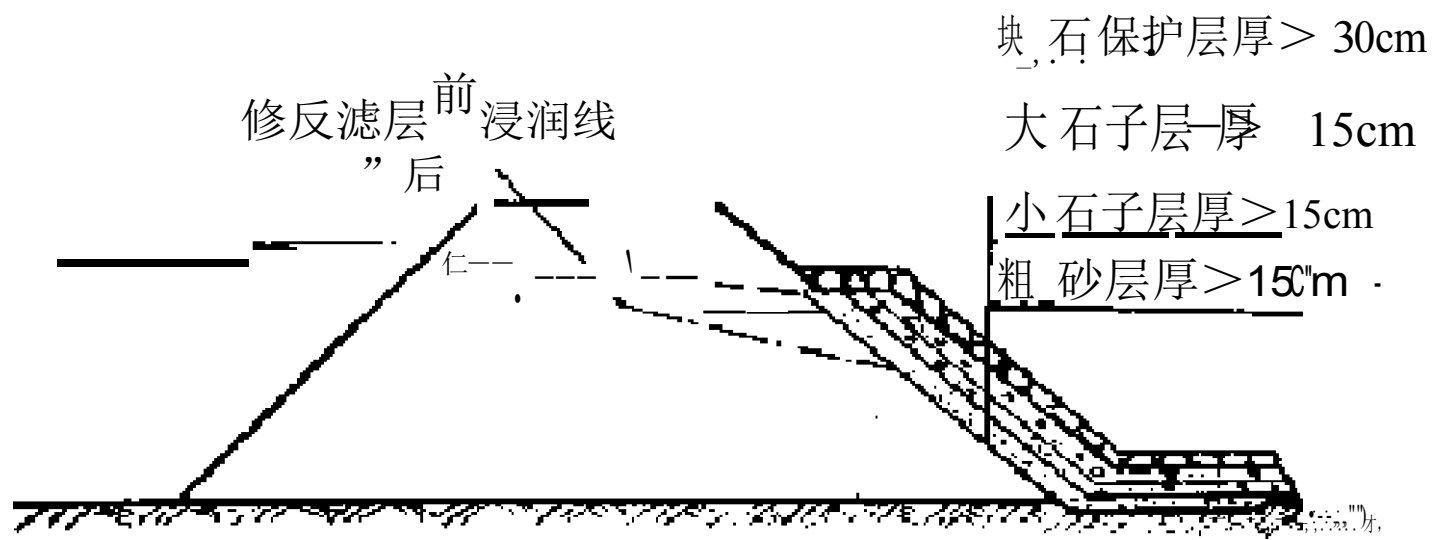
图 3-8 导渗沟示意图

导渗沟内填砂石反滤料，要分层填放，应自坡脚向上分段施工，随挖随填，不得停工待料。反滤料填好后，顶面要铺编织袋、草袋或席片，用块石土方压实。在有条件的地方，可用土工织物做导渗沟，选用有效孔径的土工布铺于沟的周围，中间填透水料，上部压盖草袋、席片、土袋等。在砂石反滤料缺少的地方，可利用麦秸、稻草等细料和柳枝、芦苇等粗料做导渗沟。材料按下细

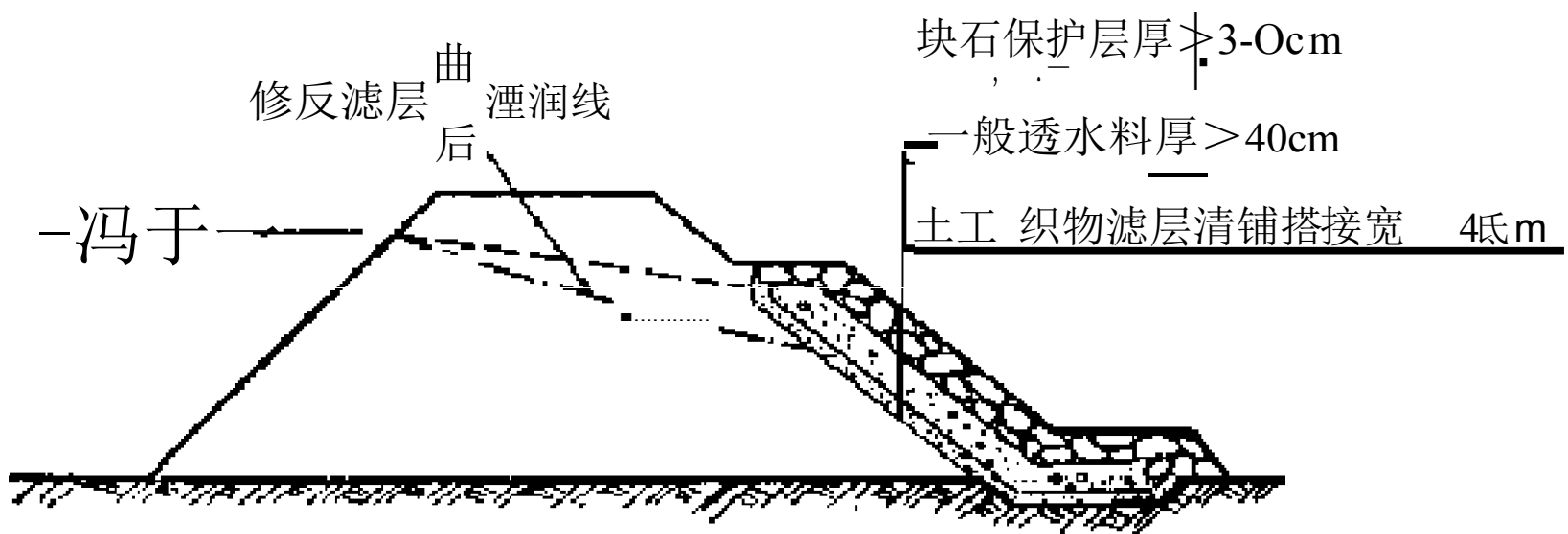
上粗，根向上、梢向下铺好，上部用土袋、块石等压实。所有导渗沟要与坡脚、排水沟连通(图 3-9)。



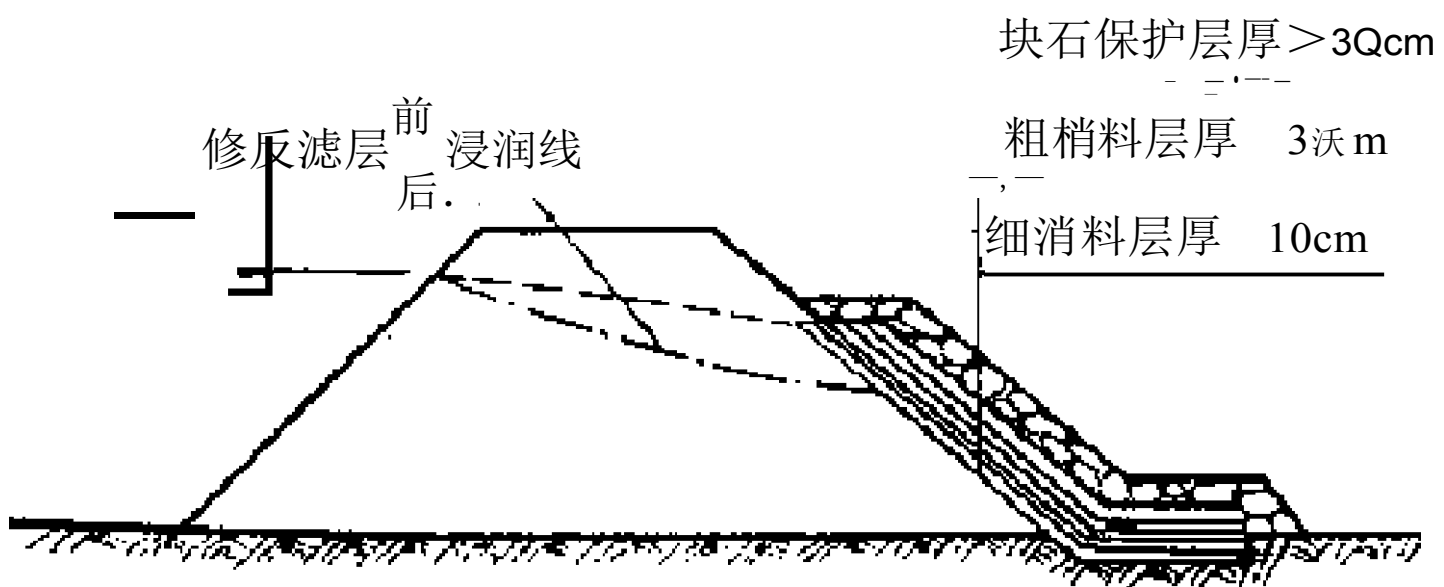
反滤层导渗。对背水坡土体过于稀软，开反滤沟有困难或堤坝断面过于单薄、渗水严重，不宜开沟的情况，或者管涌流土范围大，涌水翻沙成片的险情，可聚用反滤层导渗抢护。反滤层的做法是：先将地面软泥、草皮、砖石等杂物清除，按反滤层的要求分层填铺砂石、土工织物、梢料等反滤材料。反滤料和块石要适当延伸到坡脚外，对堤身单薄，渗水范围大，又缺少砂石料的地方，可利用麦秸、稻草等细料和柳枝、芦苇等粗料，将反滤层做成滤水后戩，铺梢料要上下细，中间粗，梢料上部填土夯实，铺一层料，填一层土，直到计划后戩高度为止(图 3-10)。



(a) 沙石反滤层



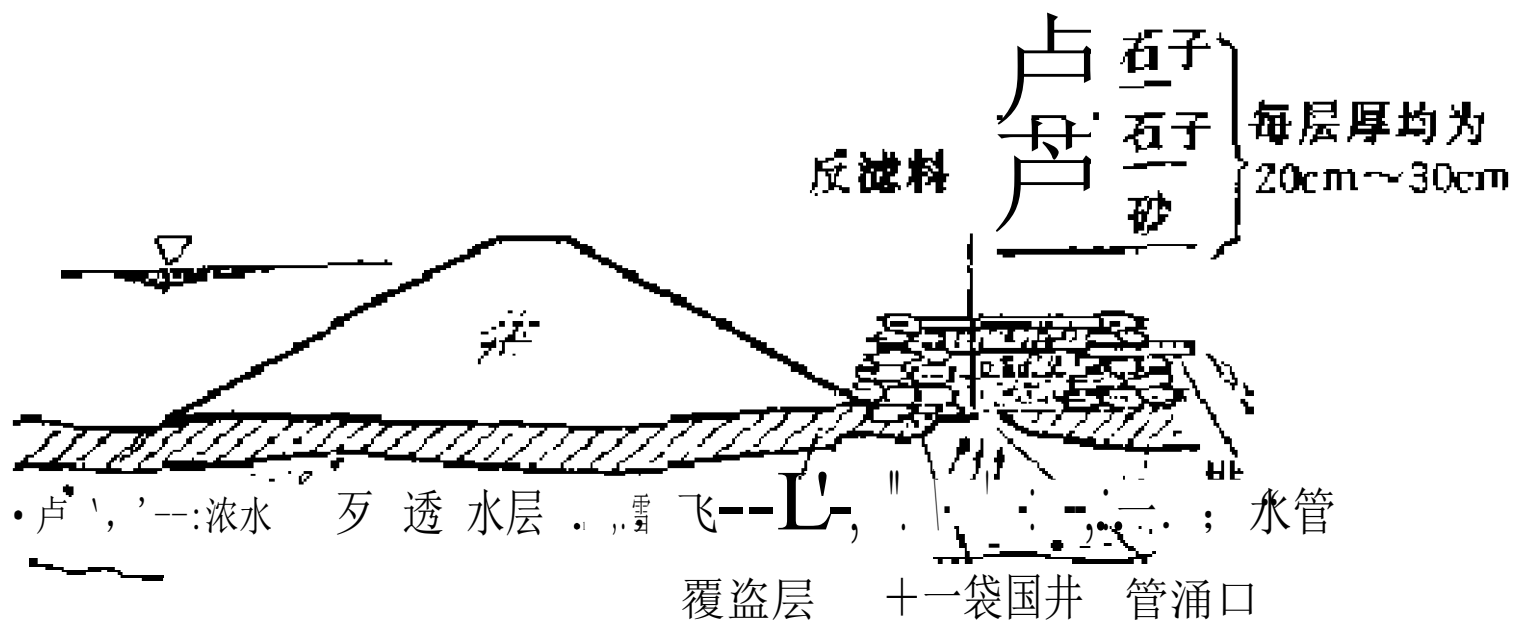
(b) 土工织物反滤层



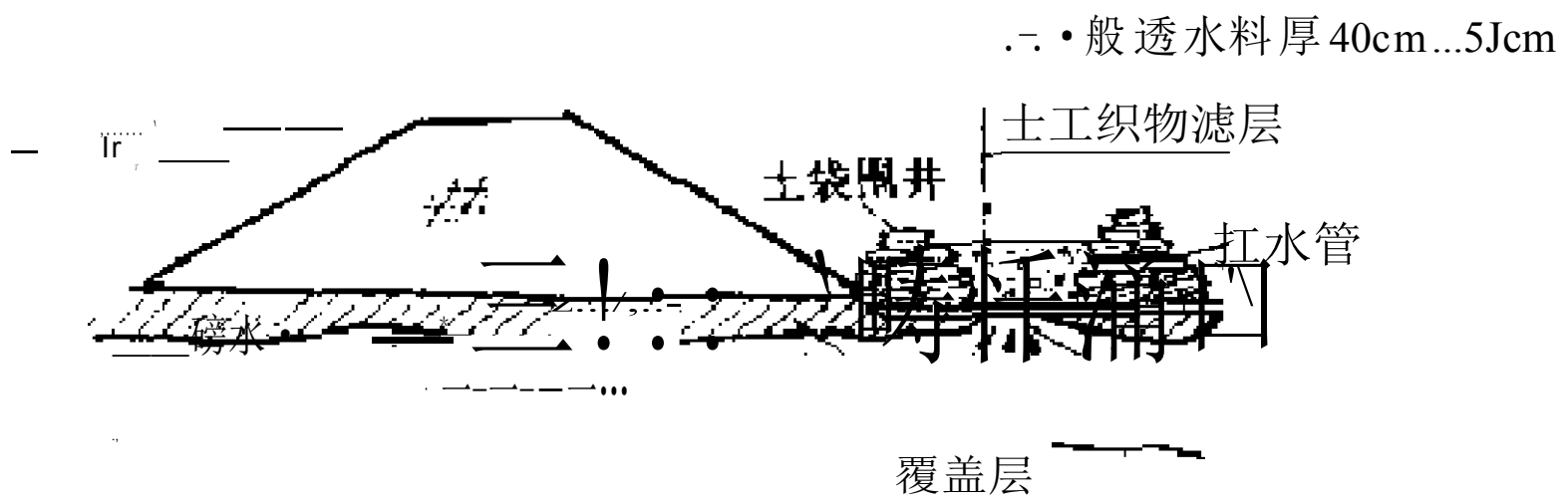
(c) 料反滤层

困 3 10 反滤层导渗示意图

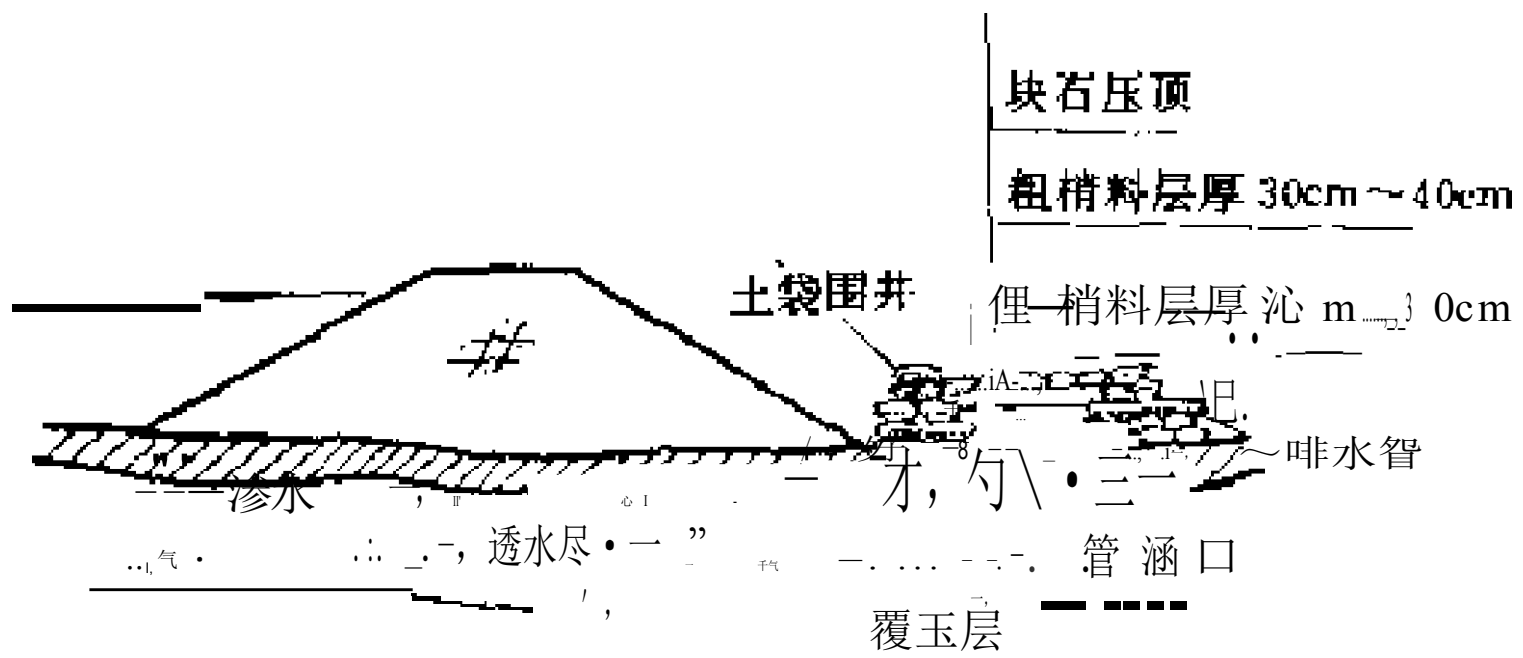
反滤围井。对于个数不多、各自独立的漏洞,或个数虽多,但尚未连成大片的管涌群,可在漏洞险情出水口用反滤围井抢护。抢护的方法是:清除地面杂物,挖除软土,周围用土袋分层铺列叠砌为围井,高度以涌水不再挟带泥沙为宜。同时,要避免在井的四周出现新的险情。井内按反滤要求,分层铺填砂石、土工织物和梢物等反滤料。如果井内涌水量大而急,滤料无法分层铺填时,可先用砖石、沙袋填塞,待水势削弱后,再按反滤要求填人。反滤围井在预定高度处,要设立足够的排水管,以防井口水位过高而发生漫溢冲塌井壁(图 3-11)。



(a) 沙石反滤围井



(b) 土工织物反滤围井



(c) 梢料反洗围井

闲 勺-11 灼冲. 煮闭井云专田

平衡水压法。平衡水压法是一种应急措施,是在背水坡涌水处抢修围井和月堤,利用它抬高水位,以减少渗水压力。围井和月堤的高度以涌水不带出沙粒为准(图 3-12)。

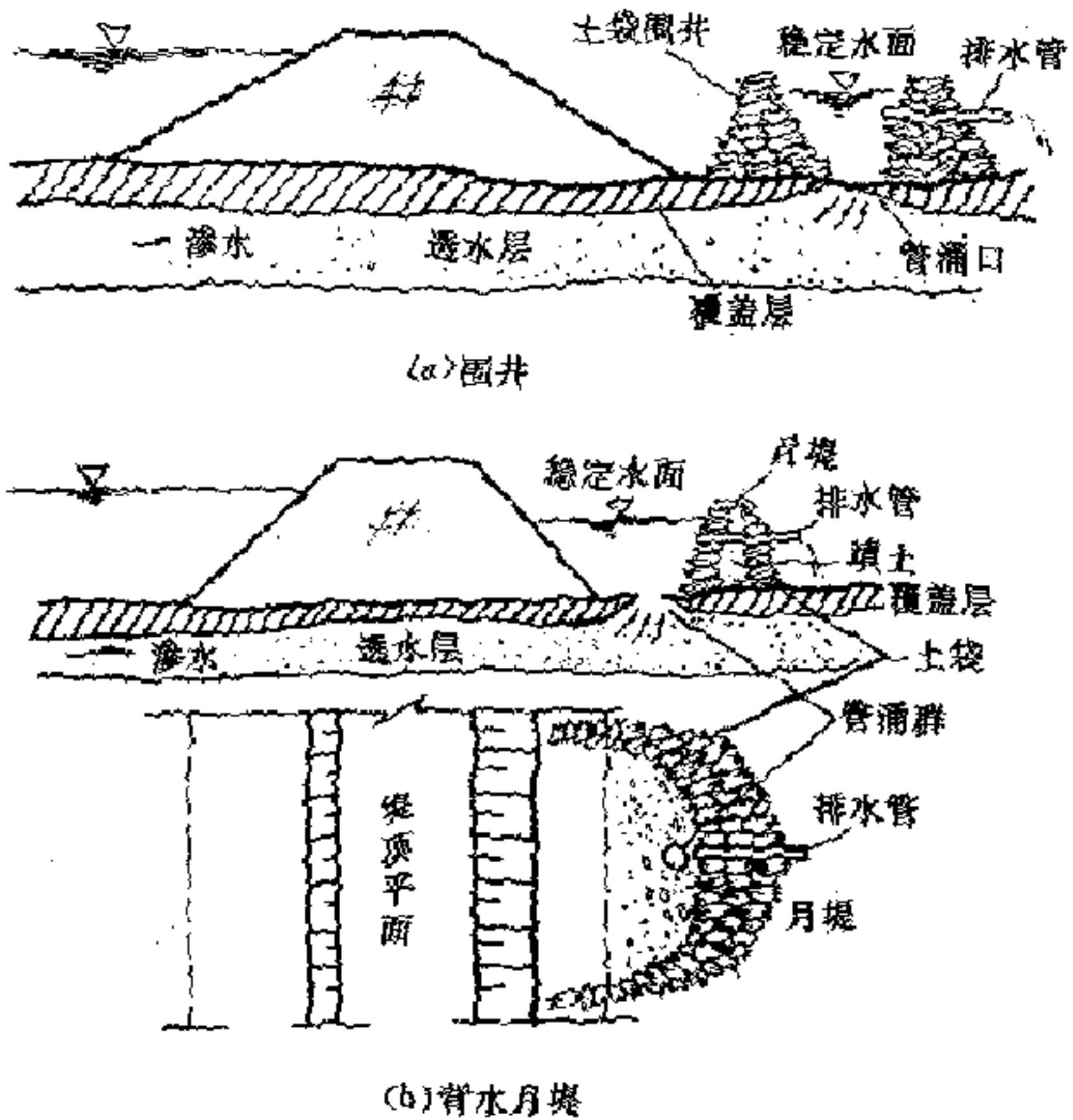


图 3-12 平衡水压法示意图

3、背水脱坡、滑坡抢险

(1)脱坡、滑坡的分类

汛期堤坝在高水位的作用下背水坡土体因滑动力超过阻滑力而失去稳定，发生脱坡、滑坡险情，在堤坝顶部或坡面上，先出现圆弧形或纵向裂缝，随着裂缝的发展，土体下错滑塌。这类现象可分为：

①圆弧滑动

圆弧滑动一般是堤坝本身与基础一起滑动，滑动面呈现圆弧形，位置较深，滑动体体积较大，坡脚往往被推出，外移并隆起。

②脱坡崩塌

堤坝内部沿软弱层开裂，并逐渐发展成纵向裂缝，使土体失稳，形成脱坡。

发生脱坡、滑坡险情的主要原因是：

水位高，持续时间长，或水库土坝排渗设施失效，导致浸润线抬高，土体含水量饱和，下滑力加大，阻滑力减小。

堤坝基础的淤泥未彻底进行处理或堤坝坡脚紧临深塘。

施工质量不好，铺土层太厚，碾压不实，堤坝发生不均匀沉陷或裂缝等。

(2)脱坡、滑坡的抢护

脱坡或滑坡产生的规模和特征，虽不完全相同，但它的抢护原则和方法都是大同小异的。抢护原则是：减少滑动力、增强阻滑力或上部减载、下部加载。

抢护方法主要有：固脚阻滑、滤水土撑和滤水后戗、滤水还坡等。

①固脚阻滑

当堤坝背水坡有脱坡、滑坡征兆时，即应采取上部削坡减载，下部固脚。方法是：在坡脚堆筑泥土或沙袋稳住险情，对堤基不好或临近坑塘的地方，应先做填塘固基。如滑坡已形成，抢护时应在滑坡体下部先做固脚，再做滤水后戗(图 3-13)。



图 3-13 固脚阻滑示意图

②滤水土撑和滤水后戗

当堤坝背水坡排水不畅，险情严重时可采用滤水土撑和滤水后戗。方法是：清理好坡面，在滑坡体上顺坡挖沟，深度最好挖至滑裂面，沟内按反滤要求，铺设反滤材料，顶面覆盖草袋、席片保护。开沟困难时，也可考虑采用反滤层。当完成反滤沟和反滤层后，滑坡体仍不稳定时，可采用透水性大的砂料分层填筑，夯实成土撑，顶面应高出渗水出逸点，如果堤坝坡面单薄，背水坡陡，险情严重，可将滤水土撑之间的空地修筑成滤水后戗(图3-14)。