

# 一级建造师

## 市政公用工程管理与实务

**教材精讲班**

授课教师：马进





## 第五节 土工合成材料的应用



**01** 1K411033功能与应用

**02** 1K411033施工要求



# 一、1K411033功能与应用







# 一、1K411033功能与应用







# 一、1K411033功能与应用





# 一、1K411033功能与应用

## (一) 分类 (P27)

土工合成材料可分为土工织物、土工膜、特种土工合成材料和复合型土工合成材料等类型。

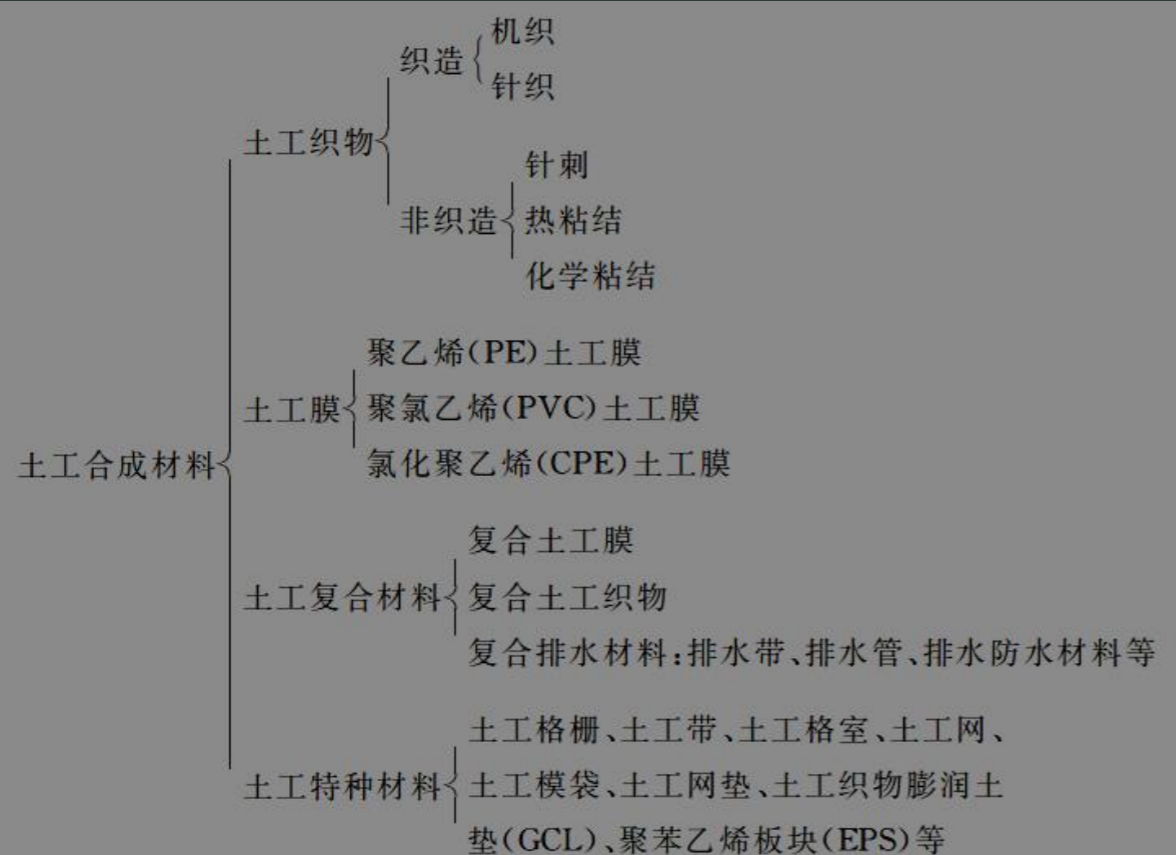
## (二) 功能与作用

(1) 土工合成材料可设置于岩土或其他工程结构内部、表面或各结构层之间，具有加筋、防护、过滤、排水、隔离等功能。

(2) 当工程中使用土工合成材料兼有其他功能且要考虑这些功能的作用时，还需进行相应项目的校核设计。



# 一、1K411033功能与应用







# 一、1K411033功能与应用

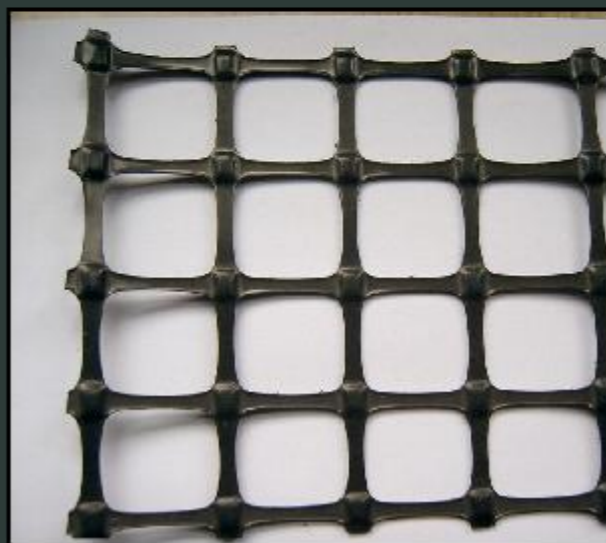
路堤加筋

台背路基填土加筋

过滤与排水

路基防护

路面裂缝防治





## 一、1K411033功能与应用

(1) 路堤加筋的主要目的是提高路堤的稳定性。

当加筋路堤的原地基的承载力不足时，应先行技术处理，以确保路堤的整体稳定。加筋路堤填方的压实度必须达到现行路基设计规范规定的压实标准。土工格栅、土工织物、土工网等土工合成材料均可用于路堤加筋，其中用作路堤单纯加筋目的时，宜选择强度高、变形小、糙度大的土工格栅。土工合成材料应具有足够的抗拉强度，且应具有较高的撕破强度、顶破强度和握持强度等性能。

路堤加筋





# 一、1K411033功能与应用



路堤加筋



## 一、1K411033功能与应用

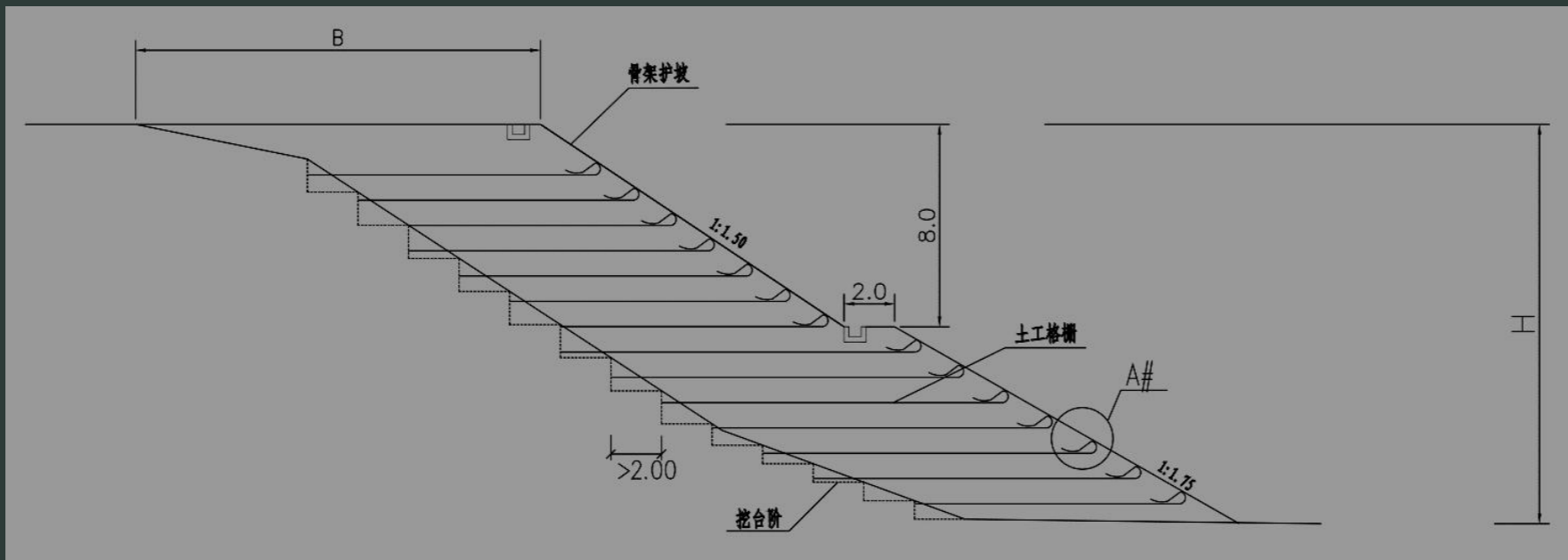
(2)加筋路堤的施工原则是以能够充分发挥加筋效果为出发点。合成材料连接应牢固，受力方向的连接强度不得低于材料设计抗拉强度，其**叠合长度不应小于300mm**，**连接时搭接宽度不得小于150mm**。铺设土工合成材料的土层表面应平整，表面严禁有碎、块石等坚硬凸出物。①土工合成材料摊铺后宜在48h以内填筑填料，以避免其过长时间受阳光直接曝晒。②填料不应直接卸在土工合成材料上面，必须卸在已摊铺完毕的土面上；③卸土高度不宜大于1m，以防局部承载力不足。④卸土后立即摊铺，以免出现局部下陷。

(3)第一层填料宜采用轻型压路机压实，当填筑层厚度超过600mm后，才允许采用重型压路机。**边坡防护与路堤的填筑应同时进行。**





# 一、1K411033功能与应用





## 一、1K411033功能与应用

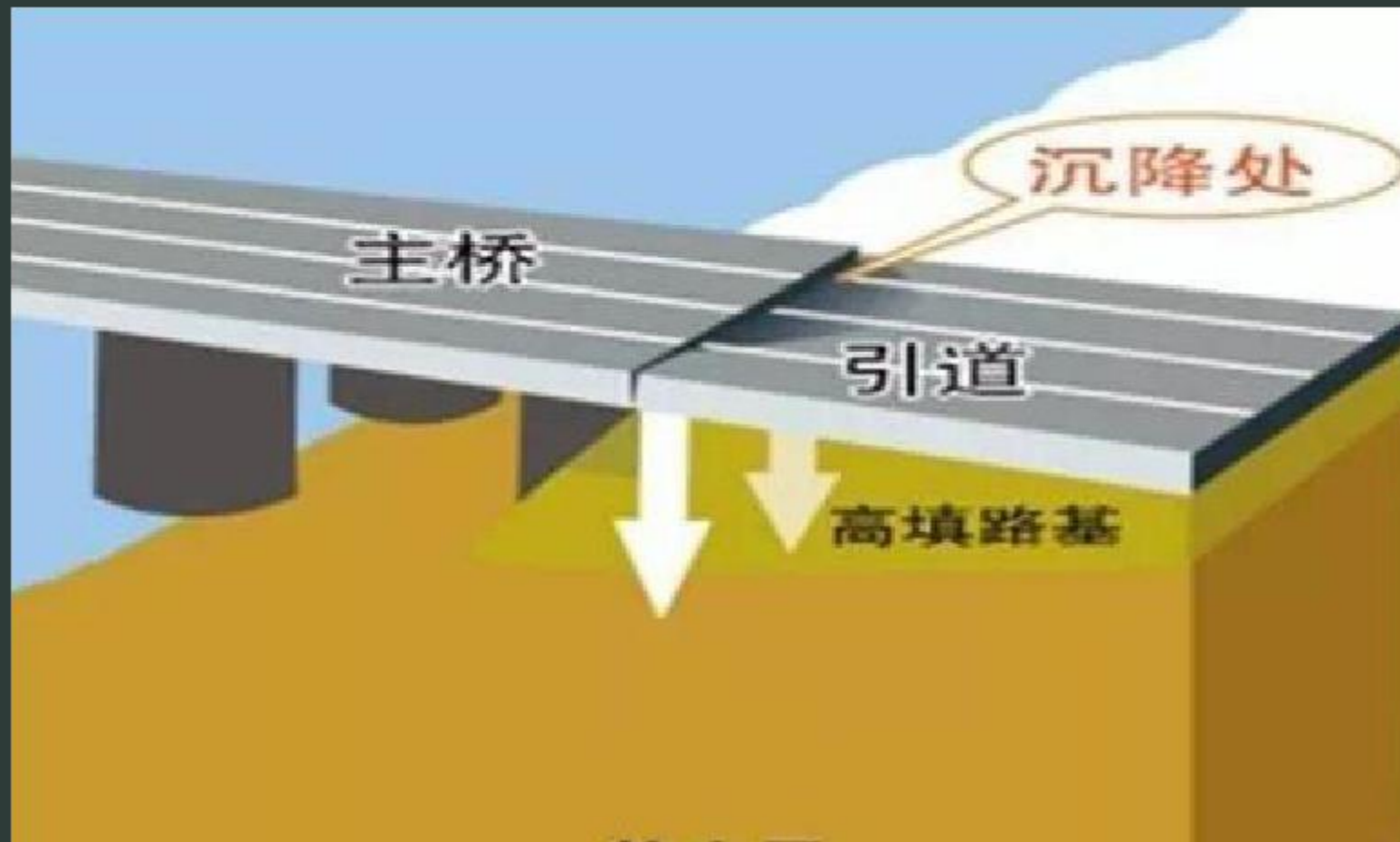
(1) 采用土工合成材料对台背路基填土加筋的目的是为了减少路基与构造物之间的不均匀沉降。加筋台背适宜的高度为5.0~10.0m。加筋材料宜选用土工网或土工格栅，其20℃时抗拉强度( $\text{KN/m}^2$ )应达到大于6(纵向)和大于5(横向)，拉伸模量( $\text{KN/m}$ ) $>100$ 。台背填料应有良好的水稳定性与压实性能，以碎石土、砾石土为宜。土工合成材料与填料之间应有足够的摩阻力。

(2) 土工合成材料与构造物应相互连接，并在相互平行的水平面上分层铺设，加筋材料间距应经计算。在路基顶面以下5.0m的深度内，铺网间距宜不大于1.0m。纵向铺设长度宜上长下短，可采用缓于或等于1:1的坡度自下而上逐层增大，最下一层的铺网长度应不应小于计算的最小纵向铺设长度。

台背路基填土加筋



## 一、1K411033功能与应用



台背路基填土加筋



## 一、1K411033功能与应用

施工程序：清地表→地基压实→锚固土工合成材料、摊铺、张紧并定位→分层摊铺、压实填料至下一层土工合成材料的铺设标高→下一层土工合成材料锚固、摊铺、张紧与定位。

相邻两幅加筋材料应相互搭接，宽度宜不小于200mm，并用牢固方式连接，连接强度不低于合成材料强度的60%。台背填料应在最佳含水量时分层压实，每层压实厚度宜不大于300mm，边角处厚度不得大于150mm。压实标准按相关规范执行。施工时应设法避免任何机械、外物对土工合成材料造成推移或损伤，并做好台背排水，避免地表水渗入、滞留。

**台背路基填土加筋**





# 一、1K411033功能与应用





## 一、1K411033功能与应用

(1) 土工合成材料如**玻纤网**、**土工织物**，铺设于旧沥青路面、旧水泥混凝土路面的**沥青加铺层底部**或新建道路**沥青面层底部**，可减少或延缓由旧路面对**沥青加铺层的反射裂缝**，或半刚性基层对**沥青面层的反射裂缝**。

用于裂缝防治的玻纤网和土工织物应分别满足**抗拉强度**、**最大负荷延伸率**、**网孔尺寸**、**单位面积质量**等技术要求。玻纤网网孔尺寸宜为其上铺筑的**沥青面层材料最大粒径的0.5~1.0倍**。土工织物应能耐**170℃以上的高温**。



路面裂缝防治





## 一、1K411033功能与应用

(2) 用土工合成材料和沥青混凝土面层对旧沥青路面裂缝进行防治：

(旧沥青路面+土工合成材料+新铺沥青路面)

- 1.对旧路进行外观评定和弯沉值测定
- 2.确定旧路处理和新料加铺方案
- 3.旧路面清洁与整平
- 4.土工合成材料张拉，搭接和固定
- 5.洒布粘层油
- 6.按设计或规范规定铺筑新沥青面层

路面裂缝防治





## 一、1K411033功能与应用

(3) 旧水泥混凝土路面裂缝处理要点是：

- 1.对旧水泥混凝土路面评定
- 2.旧路面清洁和整平
- 3.土工合成材料张拉、搭接和固定
- 4.洒布粘层油
- 5.铺沥青面层



路面裂缝防治





## 一、1K411033功能与应用

为防止新建道路的半刚性基层养护期的收缩开裂，应将土工合成材料置于半刚性基层与下封层之间，以防止裂缝反射到沥青面层上。施工方法同旧沥青面裂缝防治。

上面层

中面层

下面层

下封层

基 层



路面裂缝防治



# 一、1K411033功能与应用

## 1.路基防护

主要包括：**坡面防护**——防护易受自然因素影响而破坏的土质或岩石边坡；**冲刷防护**——防护水流对路基的冲刷与淘刷。**土质边坡防护**可采用**拉伸网草皮**、**固定草种布**或**网格固定撒草种**。**岩石边坡防护**可采用**土工网**或**土工格栅**。**沿河路基**可采用**土工织物软体沉排**、**土工模袋**等进行**冲刷保护**，以保证路基坚固与稳定。



路基防护



# — 1K41103功能与应用



路基防护





# 一、1K411033功能与应用

## 2.坡面防护

土质边坡防护的边坡坡度宜在1:1.0~1:2.0之间；岩石边坡防护的边坡坡度宜缓于1:0.3。土质边坡防护应做好草皮的种植、施工和养护工作。施工步骤是：整平坡面，铺设草皮或土工网，草皮养护。易碎岩面和小量的岩崩可采用土工网或土工格栅加固。以裸露式或埋藏式两种方式进行防护。岩石边坡防护施工步骤是：清除坡面松散岩石，铺设固定土工网或土工格栅，喷护水泥砂浆，岩面设置排水孔。



路基防护



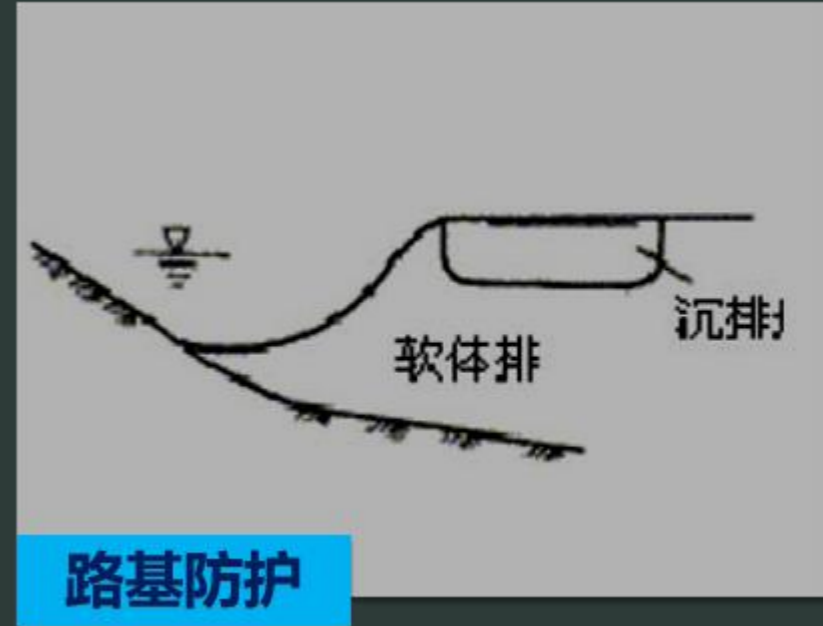


# 一、1K411033功能与应用

## 3. 冲刷防护

土工织物软体沉排系指在土工织物上放置块石或预制混凝土块体为压重的护坡结构，适用于水下工程及预计可能发生冲刷的路基坡面。排体材料宜采用聚丙烯编织型土工织物。土工织物软体沉排防护，应验算排体抗浮、排体压块抗滑、排体整体抗滑三方面的稳定性。

土工模袋是一种双层织物袋，袋中充填流动性混凝土、水泥砂浆或稀释混凝土，凝固后形成高强度和高刚度的硬结板块。





# 一、1K411033功能与应用

## 3 . 冲刷防护

土工织物软体沉排系指在土工织物上放置块石或预制混凝土块体为压重的护坡结构，适用于水下工程及预计可能发生冲刷的路基坡面。排体材料宜采用聚丙烯编织型土工织物。土工织物软体沉排防护，应验算排体抗浮、排体压块抗滑、排体整体抗滑三方面的稳定性。

土工模袋是一种双层织物袋，袋中充填流动性混凝土、水泥砂浆或稀释混凝土，凝固后形成高强度和高刚度的硬结板块。



路基防护





# 一、1K411033功能与应用

## 3 . 冲刷防护

采用土工模袋护坡的坡度不得陡于1 : 1。模袋选型应根据工程设计要求和当地土质、地形、水文、经济与施工条件等确定。确定土工模袋的厚度应考虑抵抗弯曲应力、抵抗浮动力两方面因素。土工模袋不允许在沿坡面的分力作用下产生滑动。





## 一、1K411033功能与应用

### 模袋铺设流程：

- ①卷模袋-设定位桩及拉紧装置-铺设模袋；
- ②模袋铺设、压稳后，应拉紧上缘固定绳套，防止模袋下滑。
- ③模袋铺设后及时充灌混凝土或砂浆，并及时清扫模袋表面、滤孔和进行养护。





# 一、1K411033功能与应用





# 一、1K411033功能与应用



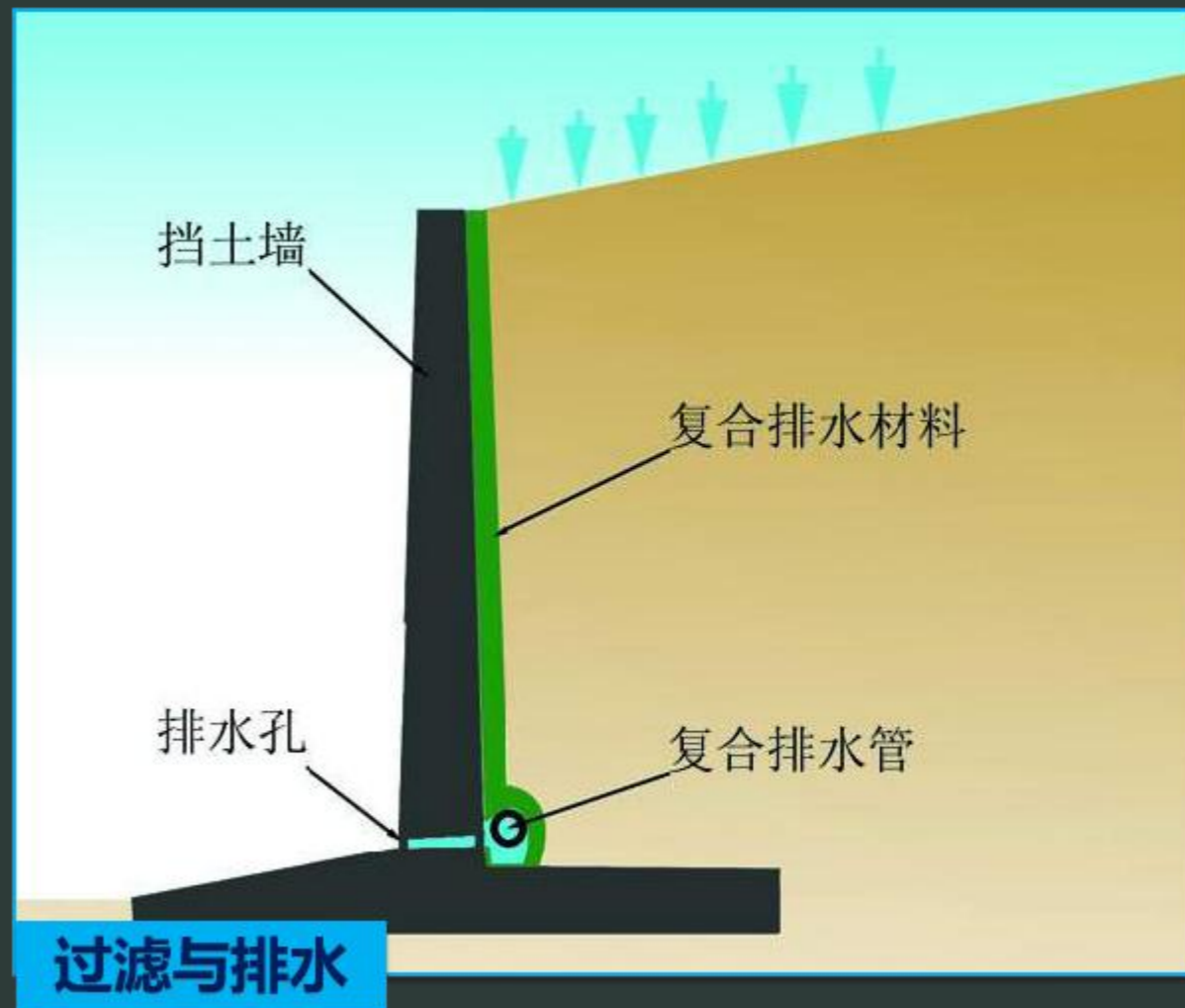




## 一、1K411033功能与应用

### (五) 过滤与排水

可单独使用土工合成材料或与其他材料配合，作为过滤体和排水体用于暗沟、渗沟、坡面防护，支挡结构壁墙后排水，软基路堤地基表面排水垫层，也可用于处治翻浆冒泥和季节性冻土的导流沟等道路工程结构中。





**01** 1K411033功能与应用

**02** 1K411033施工要求





## 二、1K411033施工要求

### (一) 基本要求 (P29)

(1) 土工合成材料质量应符合设计要求或相关标准规定，**外观无破损、无老化、无污染。**

(2) 在平整的下承层上按设计要求铺设、固定土工合成材料，并按设计要求张拉、无皱折、紧贴下承层，锚固端施工应符合设计要求。

(3) **接缝连接强度应符合要求，上、下层土工合成材料搭接缝应交替错开。**



## 二、1K411033施工要求

### (二) 施工质量资料

(1) 施工质量资料包括材料的验收、铺筑试验段、施工过程中的质量管理和检查验收。

(2) 由于土工合成材料大多用于隐蔽工程，应加强旁站监理和施工日志记录。

读一书  
增一智

