



水利造价信息网

# 2021—一级建造师

《水利水电工程管理与实务》精讲

主讲老师：王飞寒



## 1F413000 地基处理工程





## 1F413001 地基基础的要求及地基处理的方法

### 一、地基基础的要求

#### 1.水工建筑物的地基分类

两类：**岩基**和**软基**。软基又分为**砂砾石地基**、**软土地基**。

(1) 砂砾石地基：空隙大，孔隙率高，因而**渗透性强**。

(2) 软土地基：**孔隙率大、压缩性大、含水量大、渗透系数小、承载能力差、沉陷大、触变性**强等特点，在外界的影响下很易变形。（2012、2014考点）



## 2.水工建筑物对地基基础的基本要求 (2011年考点)

- (1) 具有足够的**强度**。能够承受上部结构传递的应力。
- (2) 具有足够的**整体性和均一性**。能够**防止基础的滑动和不均匀沉陷**。
- (3) 具有足够的**抗渗性**。能够避免发生严重的渗漏和渗透破坏。
- (4) 具有足够的**耐久性**。能够防止在地下水长期作用下发生侵蚀破坏。



## 二、地基处理的方法

- 1.开挖。地基处理最通用的方法。
- 2.灌浆。达到加固、防渗等工程目。2017考点
- 3.防渗墙。形成连续的地下墙体。
- 4.置换法。软弱土层挖去，换填无侵蚀性及低压缩性的散粒材料。
- 5.排水法。加速土壤中水分的排除。
- 6.挤实法。用冲击、振动将砂、碎石或生石灰等压入土中，形成柱体，并将原土层挤实。



## 7.桩基础

- (1) 打入桩。
- (2) 灌注桩。向钻孔内，灌注砂、砾石（碎石）或混凝土。
- (3) 旋喷桩。高压旋喷射流，将地层与水泥基质浆液搅动混合而成的圆断面桩。
- (4) 深层搅拌桩。以机械旋转搅动地层，同时注入水泥浆液或喷入水泥干粉，在松散细颗粒地层内形成的桩体。

## 8.锚固



### 三、混凝土重力坝的地基处理

目的：提高岩基不透水性、强度和整体性。措施有以下：

1. 坝基的开挖与清理。顺水流方向应尽量略倾向上游，高差过大或倾向下游时，宜开挖成台阶状。开挖至设计岩基面0.5~1m时，风钻钻孔，小药量爆破。遇到易风化的页岩、黏土岩时，应保留0.2~0.3m保护层，待混凝土浇筑前挖除。

2. 坝基固结灌浆。提高岩基的整体性，抗压、抗剪强度和弹性模量，减小坝基的渗漏。



3. 防渗帷幕灌浆。减小坝底扬压力，减少坝基渗透量。

4. 坝基排水。进一步减小坝底扬压力，排除渗透水。

5. 断层破碎带和软弱夹层处理。无法挖除时，通常的处理方法是做混凝土塞或混凝土拱加固。

#### 四、拱坝的地基处理

整个坝基面应平顺无突变，岩基面起伏差应小于0.5m，不宜挖成台阶状。





### 例题：

1.将建筑物基础底面以下一定范围内的软弱土层挖去，换填无侵蚀性及低压缩性的散粒材料，从而加速软土固结的方法是（ ）。

- A.开挖
- B.置换法
- C.防渗墙
- D.挤实法

答案：B



2.软土地基的特点有（ ）。

- A.渗透性强
- B.水分容易排出
- C.含水量大
- D.孔隙率小
- E.沉陷大

答案：CE



## 1F413002 灌浆施工技术

### 一、灌浆分类

#### 1.按灌浆材料分类

分为：**水泥灌浆**、**黏土灌浆**和**化学灌浆**等。

#### 2.按灌浆目的分类 (2010年考点)

- (1) 帷幕灌浆。**减小渗流量**或降低扬压力。
- (2) 固结灌浆。**提高岩体的整体性和抗变形能力**。
- (3) 接触灌浆。**增加接触面结合能力**。
- (4) 接缝灌浆。**改善传力条件增强坝体整体性**。
- (5) 回填灌浆。**增强围岩或结构的密实性的灌浆**。



1. 帷幕灌浆；
2. 固结灌浆；
3. 接触灌浆；
4. 接缝灌浆；
5. 回填灌浆。



## 二、钻孔灌浆用的机械设备

### 1. 钻孔机械

有回转式、回转冲击式、冲击式三大类。

### 2. 灌浆机械

灌浆机械主要有灌浆泵、浆液搅拌机及灌浆记录仪等。



### 三、灌浆方式和灌浆方法

#### (一) 灌浆方式

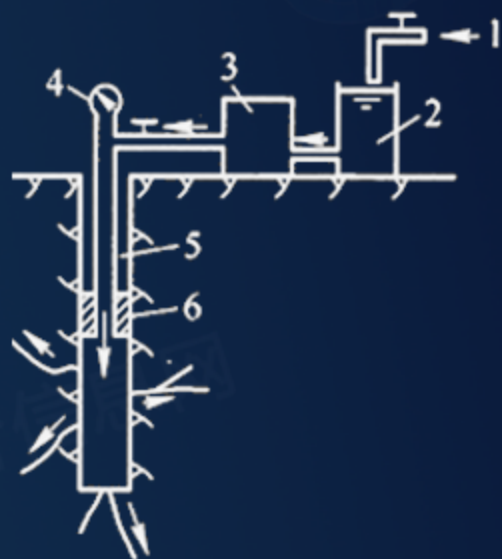
灌浆方式：**纯压式**和**循环式**两种。

##### 1. 纯压式

(1) 概念：纯压式灌浆是指浆液注入孔段内和岩体裂隙中，不再返回的灌浆方式。（**只进不出**）

(2) 特点：设备简单，操作方便；但浆液流动速度较慢，**容易沉淀，堵塞岩层缝隙和管路。**

(3) 适用：多用于**吸浆量大**，并有**大裂隙存在**和**孔深不超过15m**的情况。



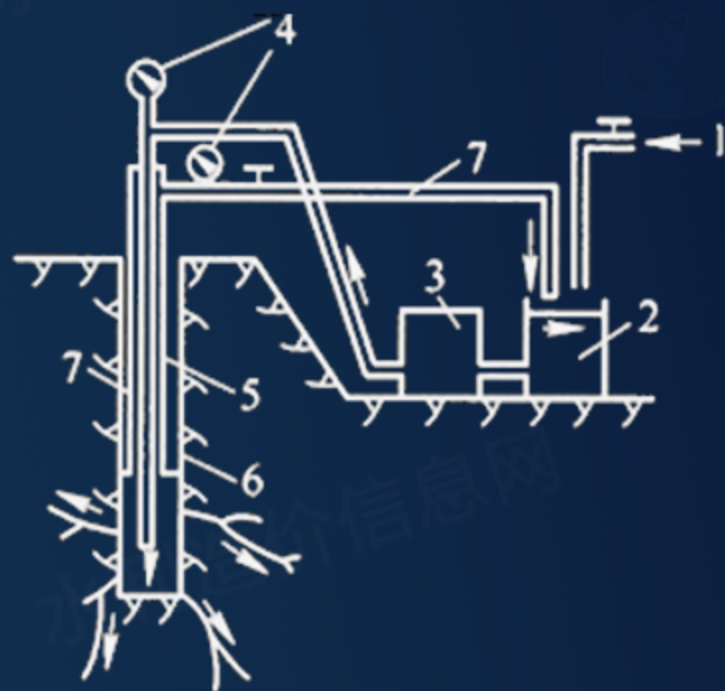
(a)



## 2. 循环式

(1) 概念：部分浆液通过回浆管返回，保持浆液呈循环流动状态。（有进有出）

(2) 特点：浆液保持流动状态，防止水泥沉淀，灌浆效果好；根据进浆和回浆液比重的差值，判断岩层吸收水泥的情况。



(b)

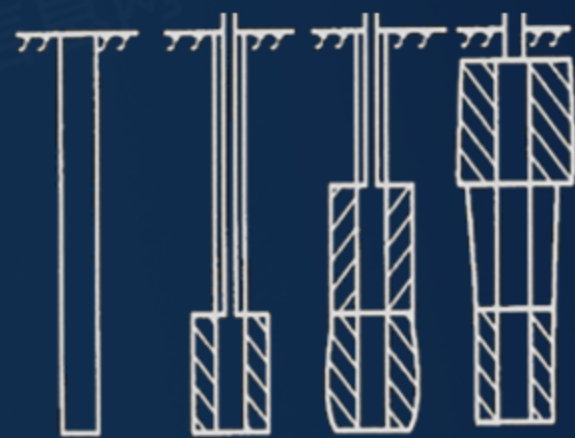


## (二) 灌浆方法

### 1. 全孔一次灌浆

特点：施工简便。

适用：孔深不深，地质条件比较好，基岩比较完整的情况。小于6m。



(a) (b) (c) (d)

### 2. 自下而上分段灌浆

### 3. 自上而下分段灌浆法

### 4. 综合灌浆法

### 5. 孔口封闭灌浆法



(a) (b) (c) (d) (e) (f)



#### 四、帷幕灌浆

工艺：钻孔、钻孔冲洗、压水试验、灌浆和灌浆的质量检查等。

1. 钻孔：钻孔位置与设计位置的偏差不得大于10cm。

2. 裂隙冲洗和压水试验

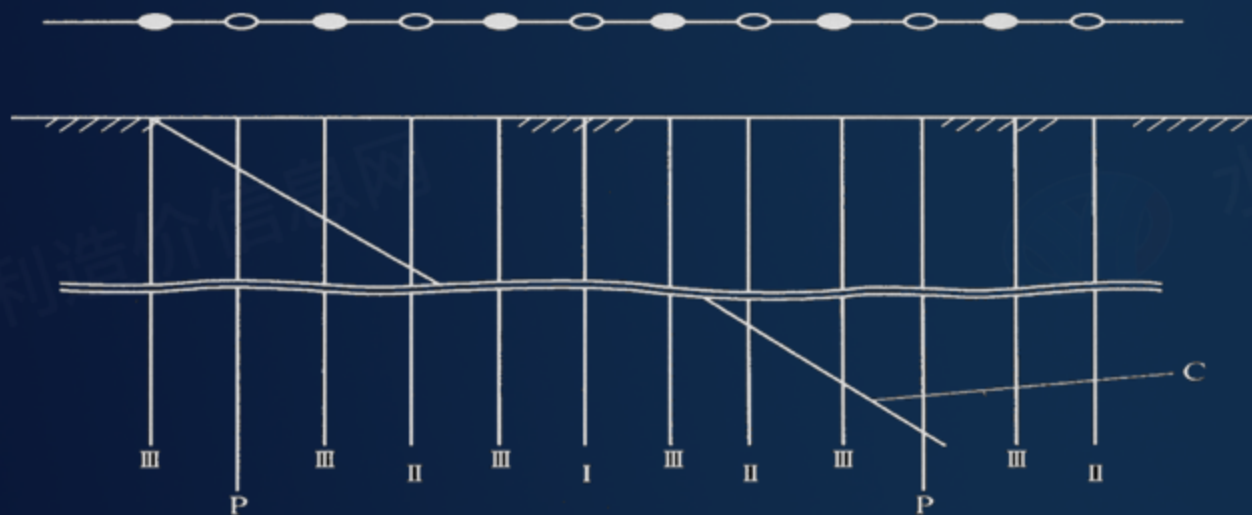
冲洗压力：灌浆压力的80%，不大于1MPa。

压水试验：先导孔、检查孔进行简易压水试验（单点法）。



### 3. 灌浆方式和灌浆方法

原则：分序加密。三排帷幕：先下游，后上游，最后中间，每排分为二序。两排帷幕：先下游，后上游，三序或二序施工。单排三序施工。先导孔在一序孔中选取，10%布置。



1F413021-4 帷幕灌浆孔的施工序

P——先导孔（补充勘探，位于1序孔上），

I、II、III——第一、二、三次序孔；C——检查孔



帷幕灌浆段长度：宜采用5 ~ 6m，但不得大于10m。

#### 4. 灌浆压力和浆液变换

##### (1) 灌浆压力

纯压式灌浆：压力表或压力变送器应安装在孔口进浆管路上；循环式灌浆，应安装在孔口回浆管路上。压力提升采用分级升压或一次升压法。

灌浆浓度：由稀到浓，逐级变换。普通水泥浆液水胶比可采用5、3、2、1、0.7、0.5六级。细水泥浆液水胶比可采用3、2、1、0.5四级。

##### (2) 浆液变换。量、率、时间



## 5. 灌浆结束标准和封孔方法

灌浆结束标准：最大设计压力下，注入率不大于  
1L/min后，30min灌浆可以结束。

封孔方法：全孔灌浆封孔法。

## 7. 工程质量检查（2012年考点）

以检查孔压水试验成果为依据。

检查孔部位：帷幕中心线上；地质条件复杂的部位；  
对帷幕灌浆质量有影响的部位；末序孔注入量大的孔段；  
防渗要求高部位。



检查孔的数量：单排孔总数或主排孔的10%。一个坝段或一个单元工程内，至少应布置一个检查孔；

压水试验时间：灌浆结束14d后进行；分段压水试验，单点法。

评定标准为：坝体混凝土与基岩接触段的透水率的合格率为100%，其余各段的合格率不小于96%，不合格试段的透水率不超过设计规定的150%，且不合格试段的分布不集中；其他施工或测试资料基本合理，灌浆质量可评为合格。



## 五、固结灌浆

1. 一般规定。在有盖重混凝土下进行。混凝土坝，1.5m后，50%强度后钻灌；土石坝，达到设计强度后钻灌。
2. 钻孔、裂隙冲洗和压水试验。不少于5%的灌浆孔（段）在灌浆前进行简易压水试验。
3. 灌浆和封孔。浆液水胶比可采用3、2、1、0.5四级。
4. 质量检查。质量检查：压水试验，在灌浆结束7d或3d后进行；检测岩体弹性波波速（14d后）。数量：5%，单点法。合格标准：合格率应达85%以上，不合格的透水率值不超过设计规定值的150%，且不集中。



## 六、高压喷射灌浆

### 1. 高压喷射灌浆的适用范围

防渗和加固适用于淤泥质土、粉质黏土、粉土、砂土、砾石、卵(碎)石等地层。有较多漂石地层由试验确定适用性。

### 2. 高压喷射灌浆的基本方法

单管法(直径达0.5~0.9m)、二管法(0.8~1.5m)、三管法(1.0~2.0m)和新三管法(大粒径地层)。(2014考点)



#### 4.高压喷射灌浆 的喷射形式

高压喷射灌浆的  
喷射形式有**旋喷**（桩  
柱体）、**摆喷**（哑铃  
体）、**定喷**（板状体）  
三种。（2013考点）

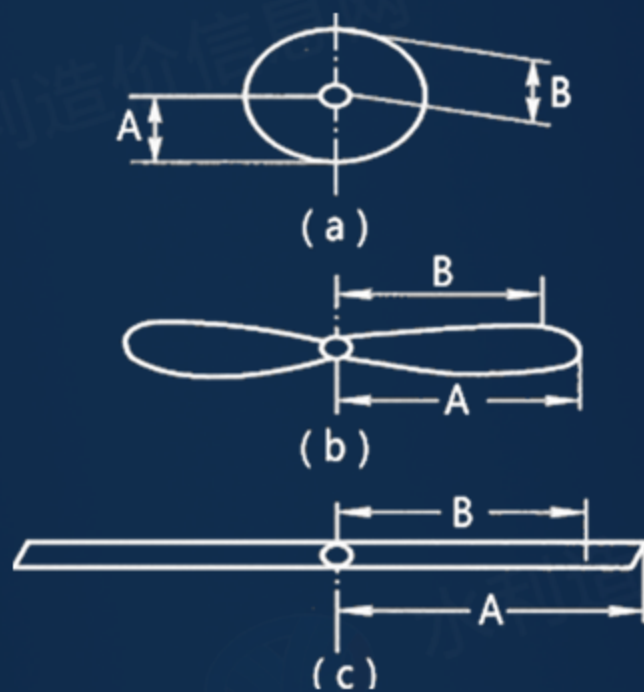


图1F413021-6 高喷凝结体的形式

- (a) 旋喷体（桩）； (b) 摆喷体（板墙）；  
(c) 定喷体（薄板墙）



## 5.高压喷射灌浆的施工 程序 (2016案例)

应分排分序进行。顺序  
同灌浆。

## 6.高压喷射灌浆的质量 检验

有围井 (7d) 、 钻孔  
(28d) 等。

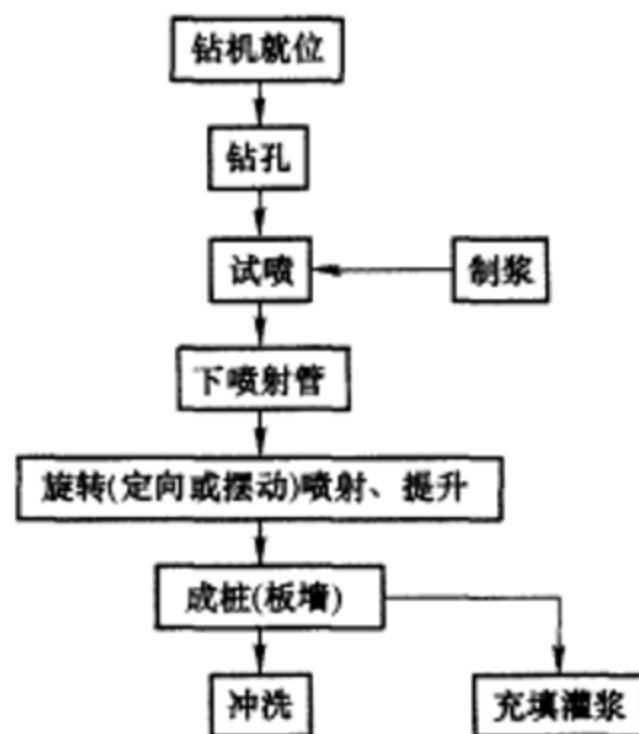


图1F413002-7 高压喷射灌浆施工流程示意图



高压喷射灌浆（单、双、三管、定、摆、旋喷）



**例题：**在坝、堤基或围堰中，由多排孔组成的高喷墙的施工顺序为（ ）。

- A.先上游排孔，后中间排孔，最后下游排孔
- B.先下游排孔，后中间排孔，最后上游排孔
- C.先下游排孔，后上游排孔，最后中间排孔
- D.先中间排孔，后下游排孔，最后上游排孔

答案：C



## 1F413003 防渗墙施工技术

### 一、防渗墙的类型

#### 1.按墙体结构形式分类

桩柱型防渗墙、槽孔型防渗墙和混合型防渗墙三类其中槽孔型防渗墙使用更为广泛。

### 三、防渗墙质量检查（包括工序和墙体）

#### 1. 槽孔建造的终孔质量检查应包括下列内容:

- (1) 孔深、槽孔中心偏差、孔斜率、槽宽和孔形。
- (2) 基岩岩样与槽孔嵌入基岩深度。
- (3) 一期、二期槽孔间接头的套接厚度。



## 1F413003 防渗墙施工技术

2. 槽孔的清孔质量检查应包括下列内容:

- (1) 接头孔刷洗质量。
- (2) 孔底淤积厚度。
- (3) 孔内泥浆性能(包括密度、黏度、含砂量)。

4. 墙体材料检查应遵循下列规定:

- (1) 混凝土成型试件应在槽孔口现场取样。

5.时间: **成墙28d后进行。** 2018考点

方法: **钻孔取芯、注水试验等。** 数量: **每15~**

**20个槽孔1个,** 位置应具有代表性。 2018考点

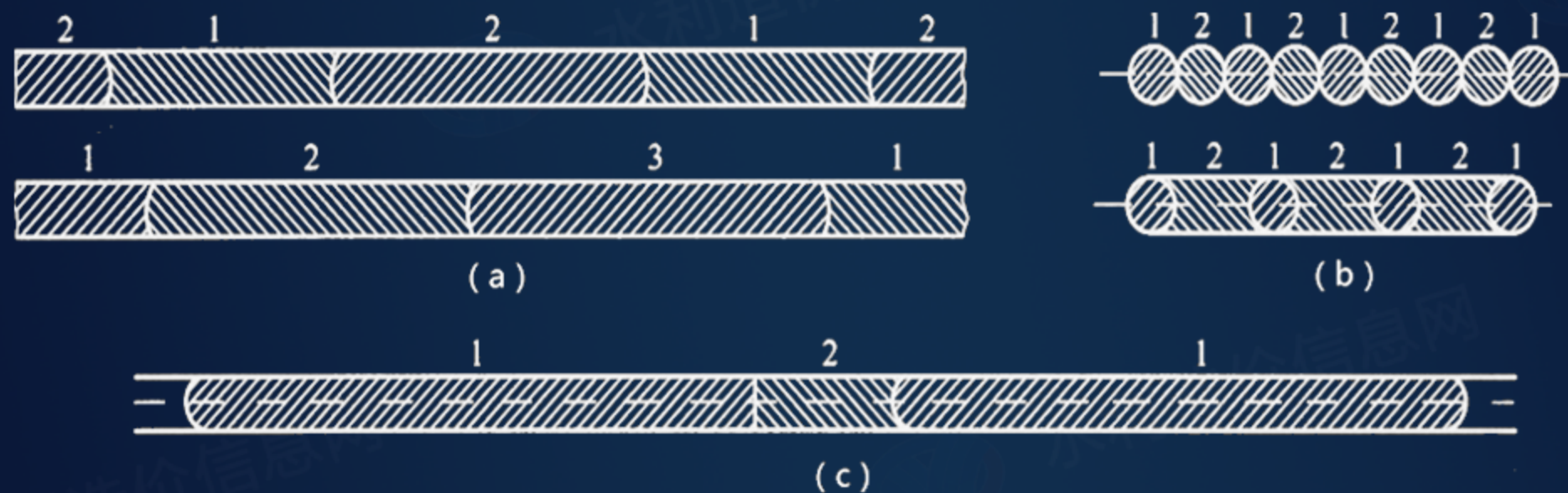
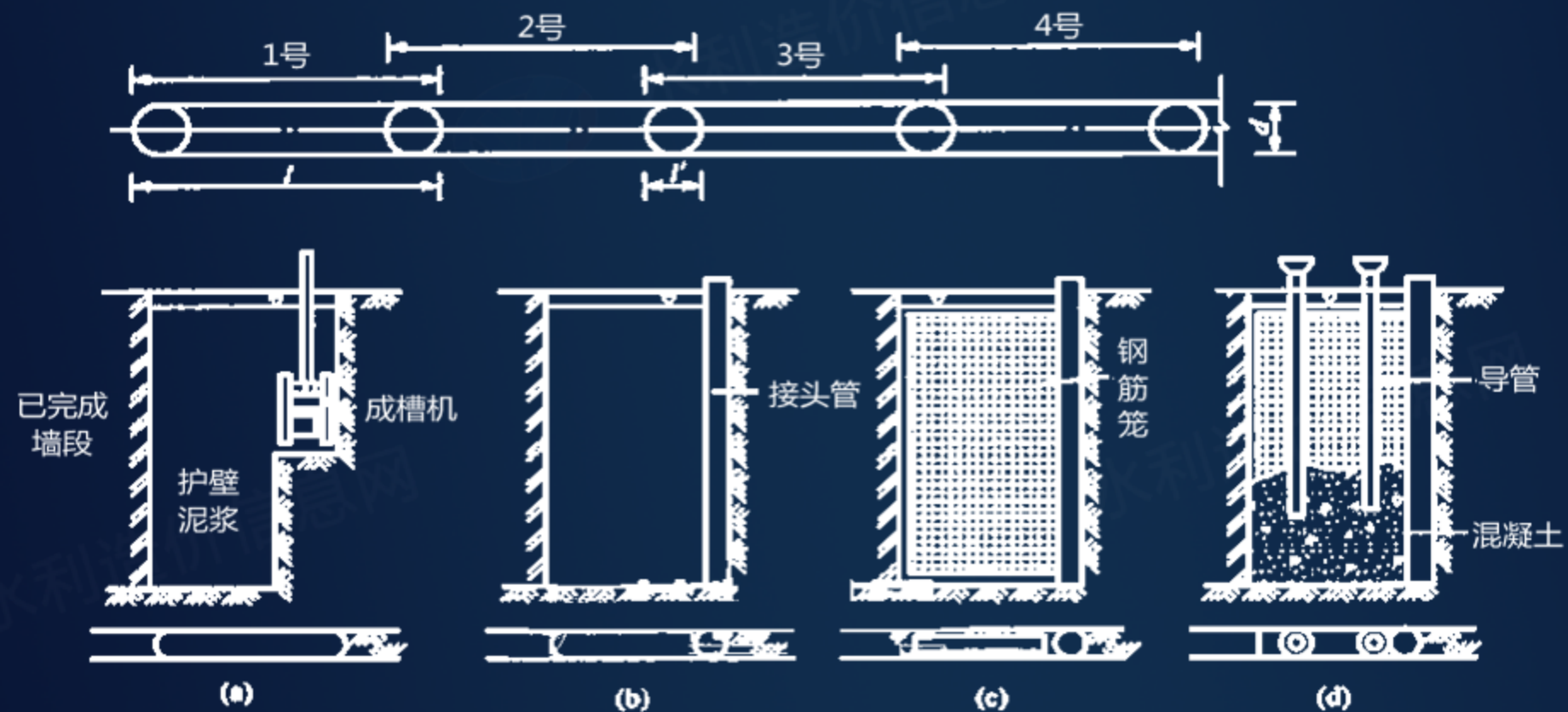


图1F413022-1 水工混凝土防渗墙的结构形式

(a) 槽孔型防渗墙； (b) 桩柱型防渗墙； (c) 混合型  
防渗墙；

1、2、3——槽孔编号



混凝土防渗墙施工工艺过程



**例题：**在防渗墙施工中，在钻凿的圆孔或开挖槽孔内以（ ）固壁。

- A. 砂浆
- B. 泥浆
- C. 水泥浆
- D. 混凝土

**答案：** B



水利造价信息网

谢谢收看!