



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

铁路隧道施工

隧道施工基本方法

主讲：李新志

# 隧道施工基本方法



在线开放课程

## 1. 施工方法选择考虑因素

工程重要性

工程地质和水文地质条件

施工技术条件和设备情况

周围环境的要求和限制

施工单位的习惯做法

满足**安全**、**质量**和**施工进度**前提下，讲究**经济效益**，采用造价的较低的工法。

# 隧道施工基本方法



在线开放课程

## 2. 常用施工方法

矿山法

掘进机法

沉管法

顶进法

明挖法

盖挖法

## 3. 矿山法

### 3.1 全断面开挖法

全断面开挖法就是按照设计轮廓一次爆破成形，然后修建衬砌的施工方法。

**适用性：**(1) I~IV级围岩，在用于IV级围岩时，围岩应具备从全断面开挖到初期支护前这段时间内，保持其自身稳定的条件。

(2) 有钻孔台车、自制作业台架及高效率装运机械设备。

(3) 隧道长度或施工区段长度不宜太短，根据经验一般不应小于1km，否则采用大型机械化施工，其经济性较差。

# 隧道施工基本方法

## 3. 矿山法

### 3.1 全断面开挖法

作业线	采用的大型机械设备
开挖作业线	钻孔台车、装药台车、装载机配合自卸汽车（无轨运输时）、装渣机配合矿车及电瓶车或内燃机车（有轨运输时）
喷锚作业线	混凝土喷射机、混凝土喷射机械手、喷锚作业平台、进料运输设备及锚杆灌浆设备
模筑衬砌作业线	混凝土拌和作业厂、混凝土运输车及输送泵、施作防水层作业平台、衬砌钢模台车

## 3. 矿山法

### 3.1 全断面开挖法

#### 特点

- (1) 工序少，便于**施工组织与管理**，改善劳动条件；
- (2) 开挖一次成形，对围岩**扰动少**，有利于围岩稳定。
- (3) 开挖断面与**作业空间大、干扰小**；
- (4) 有条件**充分使用机械**，减少人力，降低工程造价；。

# 隧道施工基本方法

## 3.2 台阶法

根据台阶长度不同，划分为长台阶法、短台阶法和微台阶法三种。

### 选择台阶长度的条件

(1) 对初期支护形成闭合断面的时间要求：

围岩越差，要求闭合时间越短；

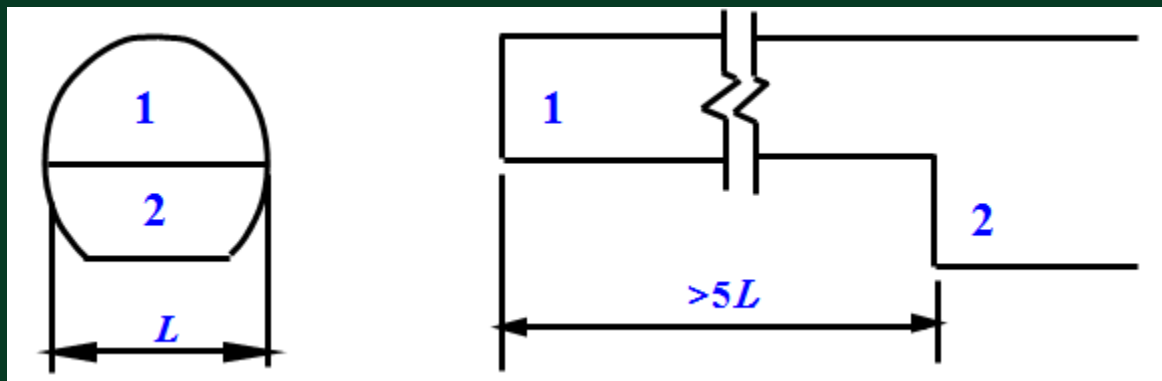
(2) 施工机械的效率：

上部断面施工所采用的开挖、支护、出渣等机械设备需要施工场地大小的要求。

# 隧道施工基本方法

## 3.2 台阶法

### 3.2.1 长台阶法



**适用：** I ~V级围岩

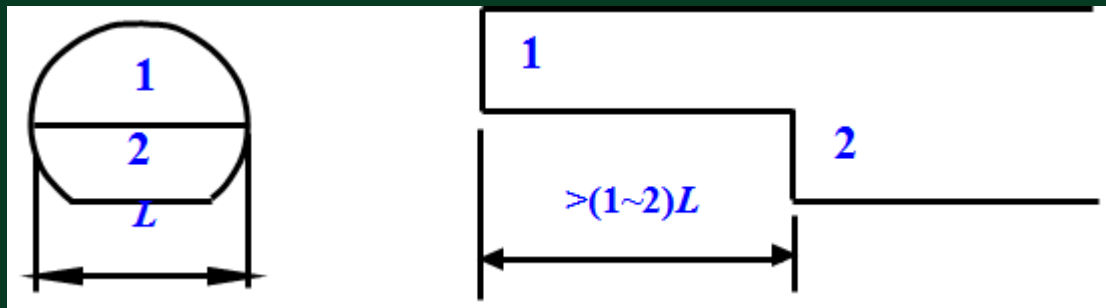
**注意：** 不宜太长。否则增加支护闭合时间；增加通风、排水困难；降低施工综合效率。



# 隧道施工基本方法

## 3.2 台阶法

### 3.2.2 短台阶法



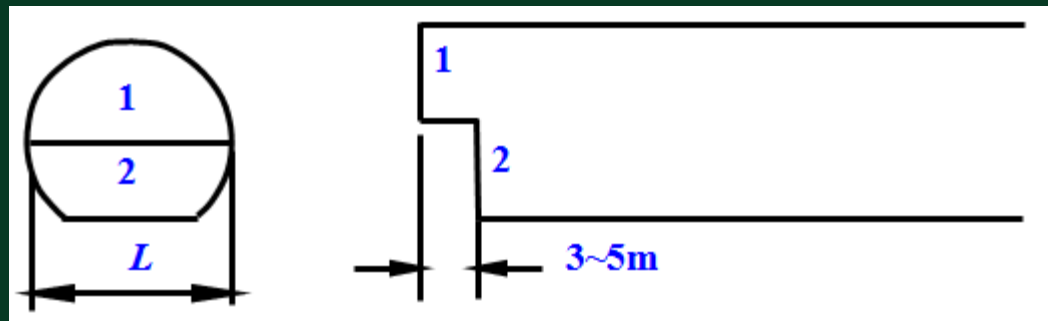
**适用：**地质条件差的Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ级围岩。

**注意：**台阶长度为10~15m，即1~2倍开挖宽度，主要是考虑既要实现分台阶开挖，拉开工作面，减少干扰，因此台阶长度**不宜过短**，又要考虑实现支护及早封闭，所以**又不宜过长**。

# 隧道施工基本方法

## 3.2 台阶法

### 3.2.2 微台阶法



**适用：** V，VI级围岩，一般为3~5m的台阶长度。接近于全断面法施工。

**注意：** 上下断面相距较近，机械设备集中，作业时相互干扰大，生产效率低，施工速度慢。

## 3.2 台阶法

4、台阶法施工中，开挖下半断面时要求：

(1) **落底**应在上半断面初期支护基本稳定后进行，或采用其它有效措施确保初期支护体系的稳定性；采用**单侧落底或双侧交错落底**，避免上部初期支护两侧同时悬空；

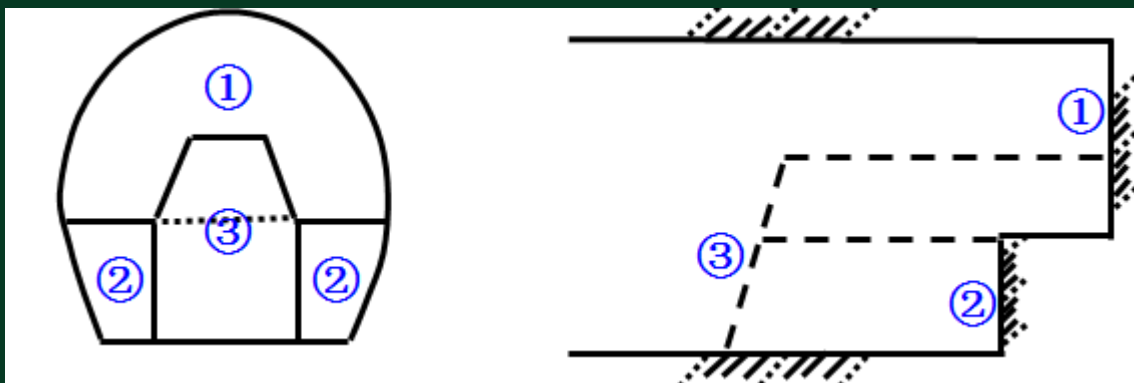
(2) 下部边墙开挖后必须立即**喷射混凝土**，并按规定做初期支护。

(3) **量测**工作必须及时，以观察拱顶、拱脚和边墙中部位移值，当发现速率增大，应立即进行底（仰）拱封闭，或缩短进尺，加强支护，分割掌子面等。

# 隧道施工基本方法

## 3.3 分部开挖法

### 3.3.1 环形开挖留核心土法



适用于：VI级围岩单线和V~VI级围岩双线隧道掘进；  
土质或易坍塌的软弱围岩；小型施工机具。

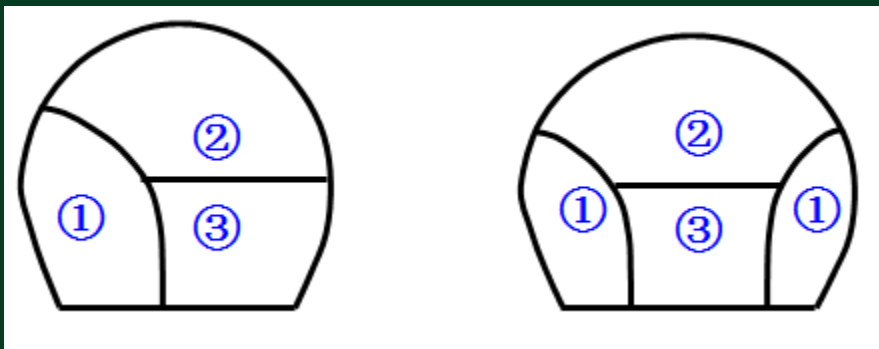
▶特点：开挖工作面稳定性好； 施工干扰大、工效低

# 隧道施工基本方法

## 3.3 分部开挖法

### 3.3.2 侧壁导坑法

侧壁导坑法是先开挖隧道**一侧或两侧**导坑，及时施作导坑四周初期支护及临时支护，然后再根据地质条件、断面大小，对剩余部分采用**二部或三部**开挖的方法。



# 隧道施工基本方法

## 3.3 分部开挖法

### 3.3.2 侧壁导坑法

适用性：

**单侧壁导坑法**适用于断面跨度大、地表沉陷难以控制的软弱松散围岩中的浅埋隧道。

**双侧壁导坑法**适用于断面跨度较大、地表沉陷控制严格，单侧壁导坑不满足要求。

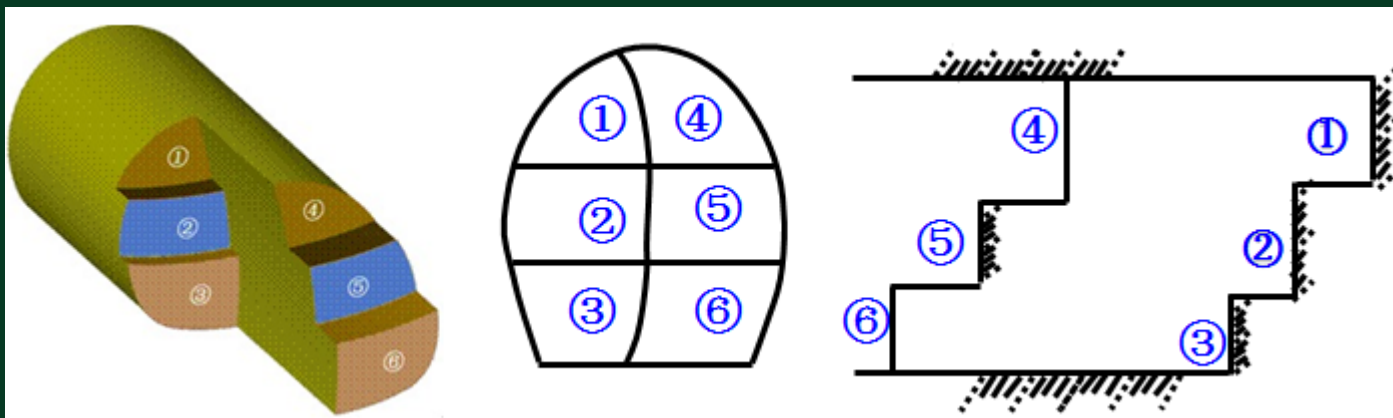
**优点：**控制地表沉陷好，施工安全

**缺点：**进度慢，成本高。

# 隧道施工基本方法

## 3.3 分部开挖法

### 3.3.3 中隔壁法



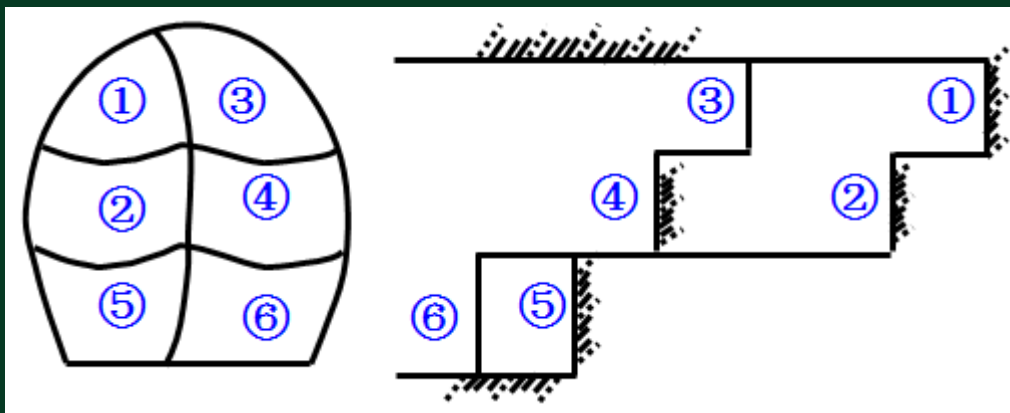
适用性:

V~VI级围岩的浅埋双线隧道。跨度大，地表沉陷量要求较小。

# 隧道施工基本方法

## 3.3 分部开挖法

### 3.3.4 交叉中隔壁法



适用性:

V~VI级围岩浅埋的双线或多线隧道。跨度大，地表沉降量要求小。



# 小结

---



在线开放课程

介绍了隧道施工方法**选择原则**及主要施工方法**矿山法**。