『隧道推进工程、施工机械工程及土方工程』安全卫生要点

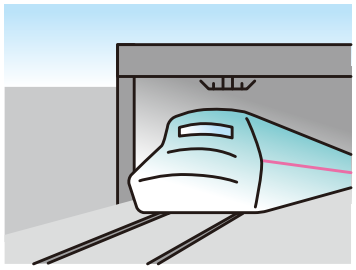
隧道推进工程的安全注意(隧道内施工)

隧道推进工程，是为了建造隧道和隧道施工时所必需的竖井而进行的工作。

(1) 隧道的种类和施工方法

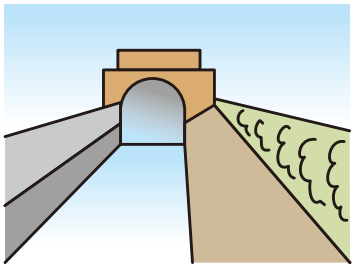
①隧道的种类

隧道运用于铁路、公路、水路以及其他的公共基础设施等设备的建设。从电厂和机动车可以通行的大型隧道，到用于接通电线等小型的管道，隧道有各种各样的大小尺寸。

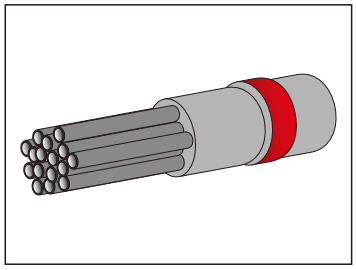


铁路隧道

公路隧道



输水隧道

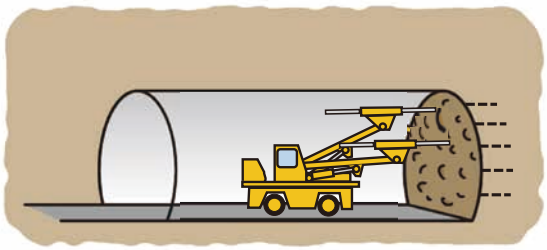


电线管道

②隧道的施工方法

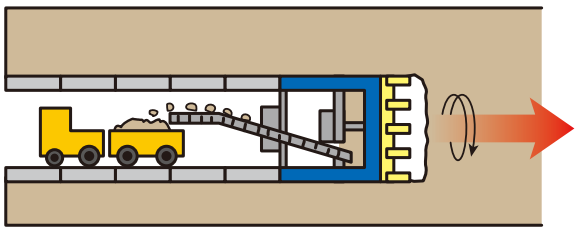
<u>矿山法</u>

通过爆破或机器开挖后，在挖掘面上安装支架进行临时支护，再用混凝土建造隧道。



<u>盾构法</u>

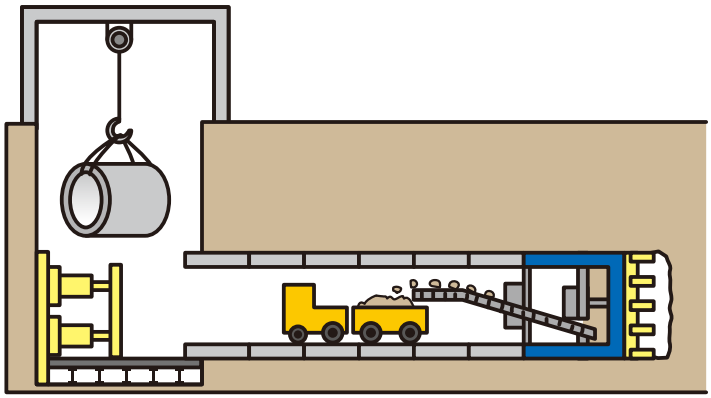
运用专门的挖掘机进行挖掘工作，在挖掘机后方分段建造装隧道。根据现场情况，会在分段部件内部使用混凝土。



隧道推进工程的安全注意（隧道内施工）

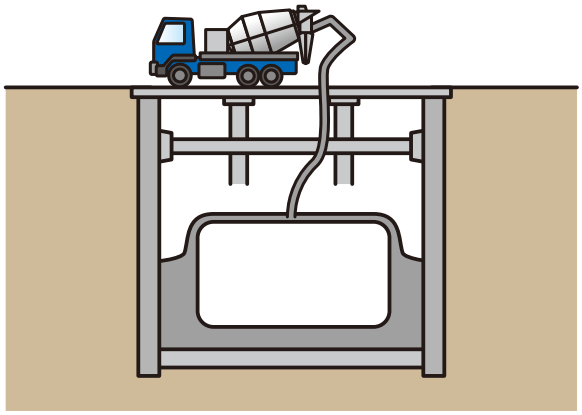
推进法

隧道施工时使用工厂预制的管道。在用挖掘机进行挖掘工作的同时，利用安装在竖井中的千斤顶将连接在挖掘机上的管道推入地下。



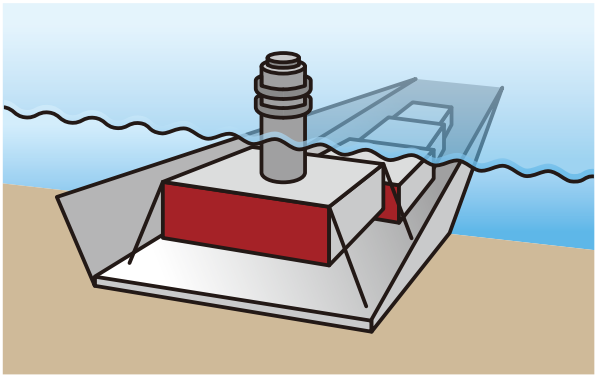
明挖法

从地面开挖，并用土固定临时支架进行加固。在挖掘的空间里建造隧道。建成后，回填隧道以外的其余部分。



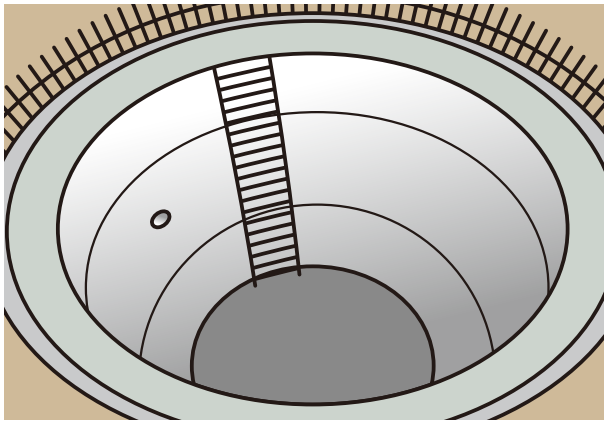
沉埋法

将预制的隧道用船运输沉入海底或河底，并将它们连接起来建成隧道。



③隧道附属部件

建造竖井作为施工过程中的隧道基地和与地面的联络处。工程竣工后，可同于地下室、换气塔等各种用途。



（2）扬尘的安全注意

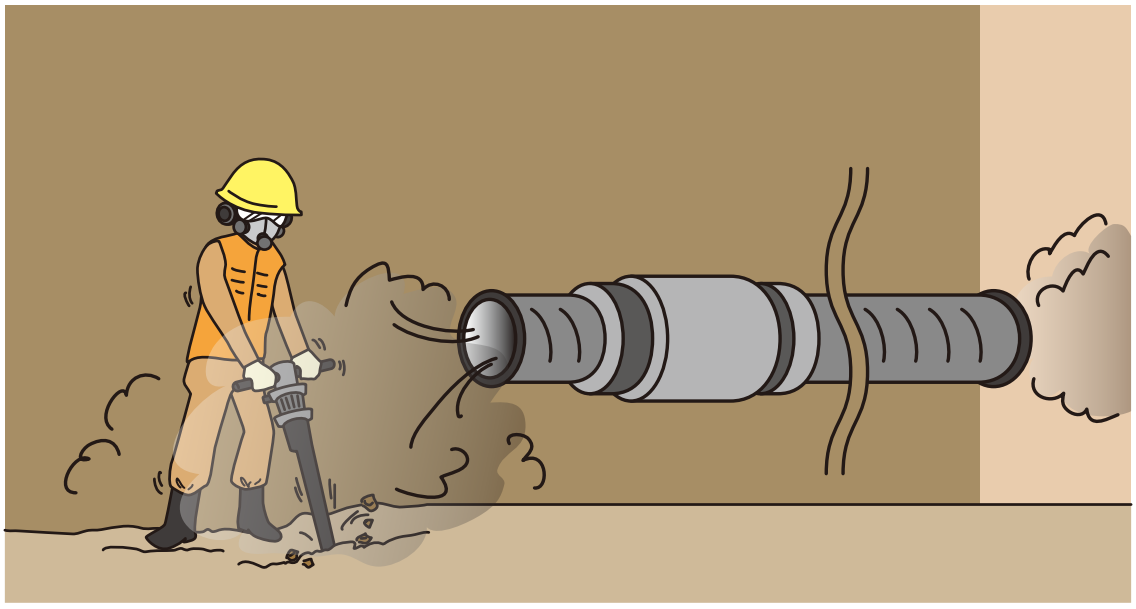
①以下情况下会出现扬尘

- 在基岩或混凝土处钻挖孔洞时
- 爆破之后的坑内
- 搬运和堆积破碎土沙时
- 喷射混凝土时
- 车辆经过堆积的粉尘附近，或是清扫时产生扬尘

等

②防尘措施

利用除尘器等设备通风换气。此外，为了防止粉尘飞散，还需喷雾洒水，限制车辆速度等。

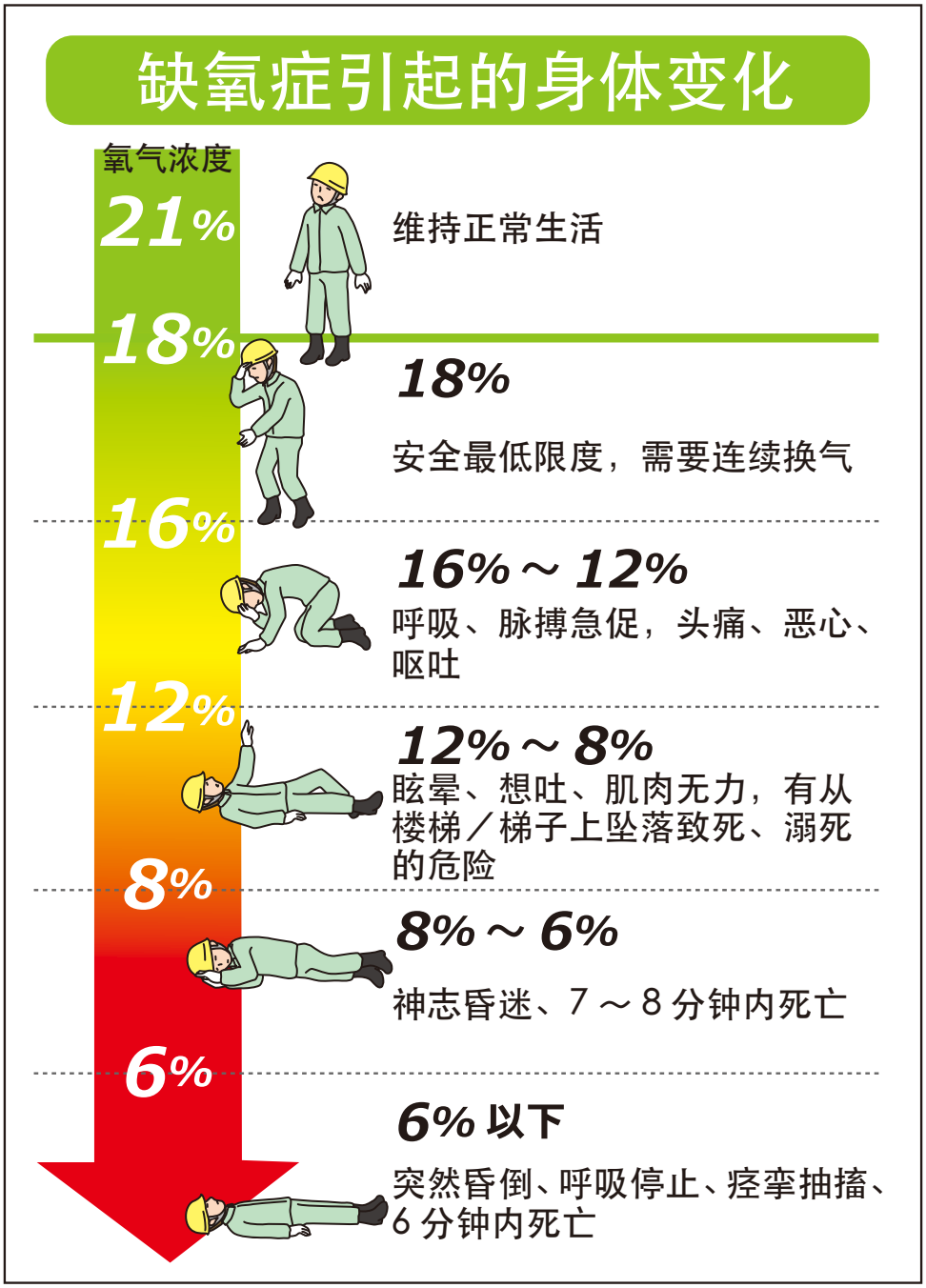


③呼吸防护设备

在易产生扬尘的环境下工作时，必需戴上防尘面罩。特别是在地下井内使用动力进行挖掘工作、或是在装运和卸载处进行施工、进行喷射混凝土施工时必须使用面罩。

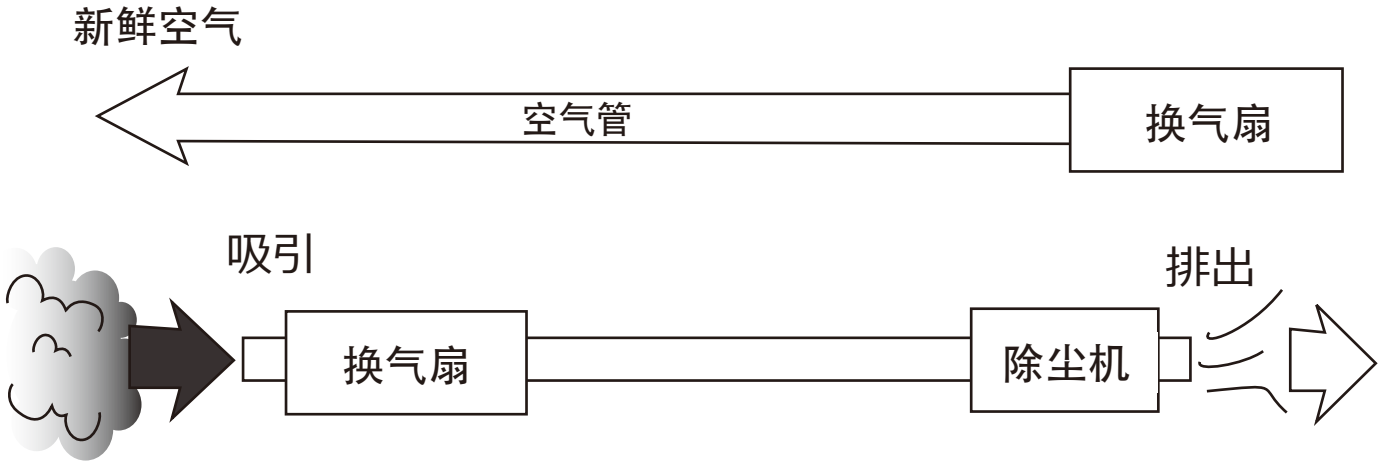
(3) 缺氧、有害气体对策

在隧道井内，应注意缺氧和产生的有毒气体。氧气缺乏时，一氧化碳和二氧化碳都是无色无味的。如果不穿戴防护装备就去救助同事，将可能会发生二次伤害。此外，易燃气体浓度过高时有爆炸的危险。



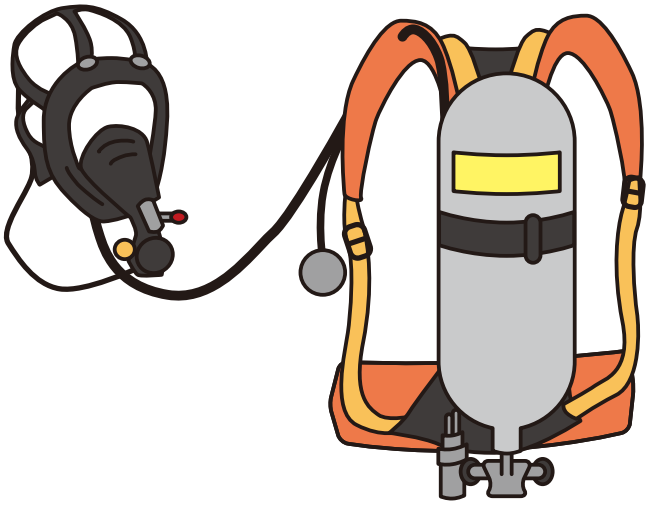
①防缺氧、有害气体措施

应及时吸除井内产生的有毒气体等污染空气，并通风换入新鲜的空气。



②空气呼吸器

空气呼吸器是一种呼吸保护设备，将大气中的空气压缩并充填入储气筒中。应事前学习空气呼吸器的使用方法，以应对避难疏散或救援等突发状况。



（4）噪音、振动工作的安全注意

在使用手持振动工具时，应实施防止振动和噪音的措施。

①在以下情况下实施

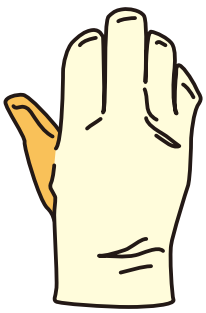
使用振动工具的工作，包括粉碎岩石或混凝土的作业，或是人力使用振动工具挖掘基岩等情况。

②工作时长

使用振动工具施工应控制在每天 2 小时左右。

③穿戴保护设备

为了减少噪音，应使用耳罩或耳塞等隔音设备。此外，为了防振，应戴上防振手套。耳罩和手套等消耗品应定期更换。



（5）掘进断面施工的安全注意

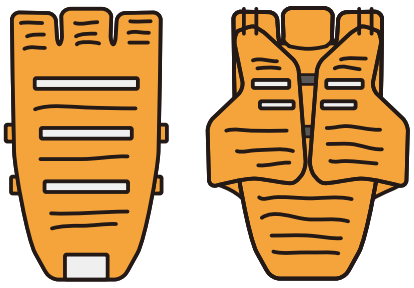
进行山岭隧道施工时，挖掘方向的最前部（掘进断面）将会露出地面，存在岩石掉落（剥落）的危险。

①专门的断面监察员负责监测，以预测岩石剥落状况。

当发现岩石剥落可能造成事故时，应立刻从挖掘断面撤离。

②穿戴保护设备

掘进断面施工人员应穿戴防护帽、防护装备（防护背心等）、安全靴（长靴），必要情况下应装戴带有电扇的呼吸防护设备等。



防护背心
【隧道掘进断面防护用具示例】

（6）避难疏散和消防演习

在隧道内部施工，通常是在山的内部深处、海底、城市的地下深处等封闭狭窄的空间（洞窟内）进行工作。因此，施工地点到避难区域或井内的安全出口的距离很远，发生事故时的救援工作需要一定时间，针对此类问题所做的安全考虑很重要。

为应对塌方、出水、燃气爆炸、火灾等事故，熟悉掌握避难方法、确认避难区域、避难工具的使用以及灭火方法非常重要。