

2023 一级造价工程师《建设工程技术与计量（土建）》知识点精讲

第三节 地下工程的分类、组成及构造

【知识点】地下工程的分类

- (一) 按地下工程的用途分类
- (二) 按地下工程的存在环境及建造方式分类

岩石中的地下工程	①现代城市在岩石中 建设 的各种地下工程。 ② 废旧矿井空间 加以改造利用而形成的地下工程。 ③利用和改造 天然溶洞 形成的地下工程。
土中地下工程	①单建式地下工程：地面上 没有其他建筑物 。 ②附建式地下工程：各种建筑物的 地下室部分 。

(三) 按地下工程的开发深度分类

浅层	①指 地表至 - 10m 深度空间建设的地下工程。 ②主要用于 商业、文娱和部分业务空间 。
中层	①指 - 10~ - 30m 深度空间内建设的地下工程。 ②主要用于 地下交通、地下污水处理场及城市水、电、气、通信等公用设施 。
深层	①指在 - 30m 以下 建设的地下工程。 ②如 高速地下交通轨道，危险品仓库、冷库、油库等 。

【例题·单选】地下油库的埋深一般不少于（ ）。【2016】

- A. 10m
- B. 15m
- C. 25m
- D. 30m

【答案】D

【解析】深层地下工程是指在-30m 以下建设的地下工程，如高速地下交通轨道，危险品仓库、冷库、油库等。

【知识点】主要地下工程组成及构造

(一) 地下交通工程

1. 地下铁路

定义	以 电能 为动力，采用轮轨运行方式的交通系统，速度大于 30km/h ，单向客运能力超过 1万人·次/h 的交通系统称为城市快速轨道交通系统。
构成	城市地铁工程主要由 土建工程 和 系统工程 两大部分构成。
优缺点	①优点： 运行速度快、运送能力大；准点、安全；对地面无太大影响 （噪声小，无震动，不妨碍城市景观）； 不存在人、车混流现象，没有复杂的交通组织问题；不侵占地面空间；环境污染小 。 ②缺点：地铁建设在地下，施工条件困难，工期长，工程 建设费用较地面高 。

(1) 地铁建设的前提

地铁建设投资巨大，真正制约地下铁路建设的因素是**经济性**问题。

指标	申报地铁条件
公共财政预算收入	300 亿元以上
地区生产总值	3000 亿元以上
市区常住人口	300 万人以上



【例题·单选】影响地下铁路建设决策的主要因素是（ ）。【2015】

- A. 城市交通现状
- B. 城市规模
- C. 人口数量
- D. 经济实力

【答案】D

【解析】地铁建设投资巨大，真正制约地下铁路建设的因素是经济性问题。

【例题·单选】城市交通建设地下铁路的根本决策依据是（ ）。【2019】

- A. 地形与地质条件
- B. 城市交通现状
- C. 公共财政预算收入
- D. 市民的广泛诉求

【答案】C

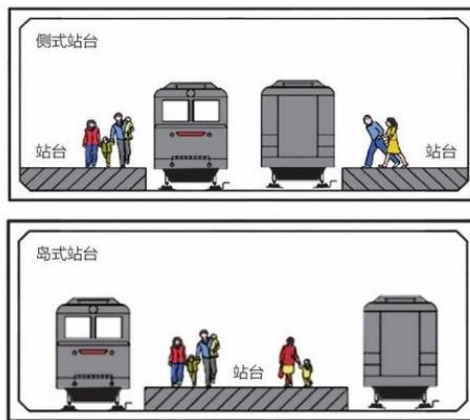
【解析】地铁建设投资巨大，真正制约地下铁路建设的因素是经济性问题。

(2) 地铁车站

1) 地铁车站形式分类

根据车站与地面的相对位置	分为 高架车站 、 地面车站 和 地下车站 。 ① 地下车站 的土建工程宜 一次 建成。 ② 地面车站 、 高架车站 及 地面建筑 可分期建设。
根据运营性质	分为 中间站 、 区域站 、 换乘站 、 枢纽站 、 联运站 、 终点站 等。
根据车站的结构断面	分为 矩形 、 拱形 、 圆形 、 马蹄形 、 椭圆形 等车站。
根据站台形式	分为 岛式站台 、 侧式站台 、 岛侧混合式站台 等。

车站间的距离：一般在城市中心区和居民稠密地区宜为**1km左右**，在城市外围区应根据具体情况适当加大车站间的距离。



【例题·单选】地铁车站中不宜分期建成的是（ ）。【2020】

【2018 地铁的土建工程可一次建成，也可分期建设，但以下设施中，宜一次建成的是（ ）。】

- A. 地面站的土建工程
- B. 高架车站的土建工程
- C. 车站地面建筑物
- D. 地下车站的土建工程

【答案】D

【解析】地下车站的土建工程宜一次建成。地面车站、高架车站及地面建筑可分期建设。

2) 地铁车站构造组成

①地铁车站通常由**车站主体（站台、站厅、设备用房、生活用房）**，**出入口及通道**，**通风道及地面通风亭**三大部分组成。【记忆】主（2站+2房）口风

②车站的站厅、站台、出入口通道、人行楼梯、自动扶梯、售检票口（机）等部位的通过能力应按该站**远期超高峰设计客流量**确定。**超高峰设计客流量**为该站预测远期高峰小时客流量（或客流控制时期的高峰小时客流量）的**1.1~1.4倍**。



【例题·单选】地铁车站的主体除站台、站厅外，还应包括的内容为（ ）。【2021】

- A. 设备用房
- B. 通风道
- C. 地面通风亭
- D. 出入口及通道

【答案】A

【解析】地铁车站通常由车站主体（站台、站厅、设备用房、生活用房），出入口及通道，通风道及地面通风亭三大部分组成。

【例题·单选】地铁车站的通过能力应按该站远期超高峰设计客流量确定。超高峰设计客流量为该站预测远期高峰小时客流量的（ ）。【2017】

- A. 1.1~1.4 倍
- B. 1.1~1.5 倍
- C. 1.2~1.4 倍
- D. 1.2~1.5 倍

【答案】A

【解析】超高峰设计客流量为该站预测远期高峰小时客流量（或客流控制时期的高峰小时客流量）的 1.1~1.4 倍。

(3) 区间隧道与地铁线路

①区间隧道是列车通行的通道，有单洞单线隧道和单洞双线隧道之分，但以**单洞单线隧道居多**。

②地铁线路应为**右侧行车的双线线路**，并应采用**1435mm 标准轨距**。线路纵断面，正线的最大坡度不宜大于**30‰**，困难地段可采用**35‰**，联络线、出入线的最大坡度不宜大于**40‰**（均不考虑各种坡度折减值）。隧道内和路堑地段的正线最小坡度不宜小于**3‰**，困难地段在确保排水的条件下，可采用小于 3‰的坡度。

③正线及辅助线钢轨应依据近、远期客流量，并经技术经济综合比较确定，宜采用**60kg/m**钢轨。车场线宜采用**50kg/m**钢轨。

(4) 地下铁路网

①单线式。

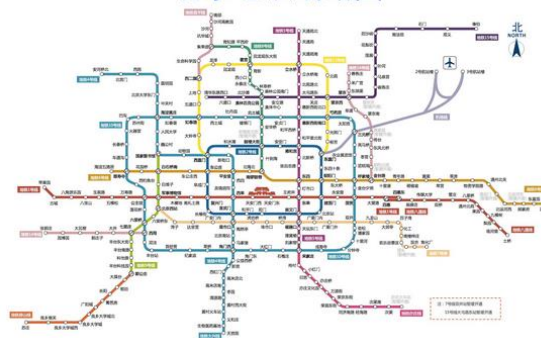
②单环式。便于车辆运行，减少折返设备。

③多线式。**便于乘客自一条线路换乘另一条线路**，也有利于线路的延长扩建。**【便于换乘】**

④蛛网式。**运送能力很大**，可**减少旅客的换乘次数**，又能避免客流集中堵塞，还能减轻多线式存在的市中心区换乘的负担。**【减少换乘】**

【2009 具有相同运送能力而使旅客换乘次数最少的地铁路网布置方式是（ ）。】

北京地铁线路图



⑤棋盘式。线路网密度大，客流量分散，但**乘客换乘次数增多**，增加了车站设备的复杂性。**【增多换乘】**

2. 地下公路

(1) 地下公路的形式

地下越江（海）公路、地下立交公路、地下快速公路、半地下公路。

(2) 地下公路的线路与断面特点

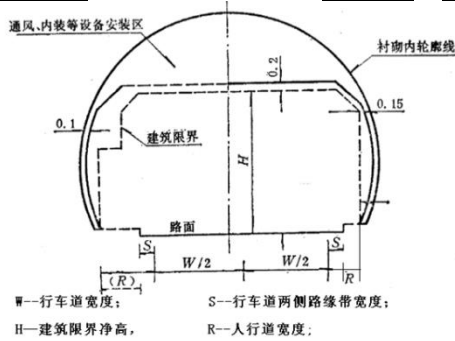
①地下公路隧道的纵坡通常应**不小于 0.3%**，并**不大于 3%**。



② **地下公路隧道净空**是指隧道衬砌内廓线所包围的空间，包括公路的**建筑限界**、**通风**及**其他需要的断面面积**。

③ **道路建筑限界**是为保证车辆和行人正常通行，规定在道路一定宽度和高度范围内不允许有任何设施及障碍物侵入的空间范围。地下公路的**建筑限界**包括**车道、路肩、路缘带、人行道等的宽度**以及**车道、人行道的净高**。**【记忆】**(2道+2路)宽+(2道)高。

④ **公路隧道的横断面净空**，除了包括**建筑限界**之外，还包括通过**管道、照明、防灾、监控、运行管理**等**附属设备**所需的**空间**，以及**富裕量**和**施工允许误差**等。



【例题·单选】综合考虑行车和排水与通风，公路隧道的纵坡 i 应是 ()。**【2014】**

- A. $0.1\% \leq i \leq 1\%$
- B. $0.3\% \leq i \leq 3\%$
- C. $0.4\% \leq i \leq 4\%$
- D. $0.5\% \leq i \leq 5\%$

【答案】 B

【解析】地下公路隧道的纵坡通常应不小于 0.3%，并不大于 3%。

【例题·多选】公路隧道的建筑限界包括 ()。**【2007】**

- A. 车道、人行道所占宽度
- B. 管道、照明、防灾等设备所占空间
- C. 车道、人行道的净高
- D. 路肩、路缘带所占宽度
- E. 监控、运行管理等设备所占空间

【答案】 ACD

【解析】地下公路的建筑限界包括车道、路肩、路缘带、人行道等的宽度以及车道、人行道的净高。

【例题·多选】地下公路隧道的横断面净空，除了包括建筑限界外，还应包括 ()。**【2008】**

- A. 管道所占空间
- B. 监控设备所占空间
- C. 车道所占空间
- D. 人行道所占空间
- E. 路缘带所占空间

【答案】 AB

【解析】公路隧道的横断面净空，除了包括建筑限界之外，还包括通过管道、照明、防灾、监控、运行管理等附属设备所需的**空间**，以及**富裕量**和**施工允许误差**等。

3. 地下停车场

