

---

# 轨道交通基础知识

---

1. 世界第一条地铁什么时候建成通车，情况如何？

答：1863年世界第一条地铁在伦敦建成通车，列车用蒸汽机车牵引，线路全长6.4 km。

2. 我国第一条有轨电车线路何年建成？我国第一条地铁在何年何月建成？

答：1908年上海第一条有轨电车线路建成；1969年10月我国第一条地铁在北京建成通车，1971年投入运营。

3. 轨道交通的基本类型有哪几种？

答：轨道交通模式种类繁多，分类方法也较多。目前，世界上轨道交通分类大体如下：按构筑物的形态或轨道相对于地面的位置划分为地下铁路、地面铁路和高架铁路；按列车服务范围划分为传统的城市轨道交通、区域快速铁路和市郊铁路；按运能等级（大运量、中运量、小运量）及车辆类型可分为地下铁道、轻轨交通、独轨交通、有轨电车、胶轮地铁、线性电机车辆、磁悬浮；按照列车驱动力可以大致分为轮轨系统和磁悬浮系统两大类，城市铁路、地铁、轻轨、独轨属于轮轨系统，而线性电机车辆严格地说属于磁悬浮系统一类；

4. 什么是城市轨道交通？地铁、轻轨的概念及主要划分依据是什么？

答：城市轨道交通是指在不同型式轨道上运行的大、中运量城市公共交通工具，是当代城市中地铁、轻轨、单轨、自动导向、磁浮等轨道交通的总称。地铁是在城市中修建的快速、大运量用电车牵引的轨道交通系统，它可以修建在地下、地面或采用高架的方式，运量在3万人次/h以上；轻轨相对于地铁来说运量较小，在原有有轨电车的基础上利用现代技术改造发展的城市轨道交通系统，运量在1.5~3万人次/h；主要划分依据是该线路远期的单向客运能力，而不是看其主要处在地下、地面或高架。

5. 地铁旅行速度一般为多少？地铁列车的运行间隔一般为多少？

答：地铁列车的旅行速度一般不低于35km/h。设计最高运行速度大于80 km/h的系统，旅行速度应相应提高；各设计年度的列车运行间隔，应根据预测的客流量、列车编组、列车定员、系统服务水平等因素综合确定。为保证地铁的服务水平，高峰时段初期列车运行间隔不宜大于6min。

6. 地铁、轻轨的特点是什么？

答：地铁、轻轨有如下的特点：

A. 采用标准轨距的钢轨。线路铺设方式灵活，根据地形条件，既可建于地下，也可采

用地下、地面及高架相结合的方式，以节约工程投资。

B. 线路全隔离全封闭，可以实现信号控制调度的自动化，行车密度高，发车间隔最短可达 1.5min，车辆最高运行速度可达 80km/h，平均旅行速度可达 35~50km/h。

C. 对客运量的适应范围广，通过选取不同的车辆编组型式，既可以满足 6~8 万人次/小时的大运能要求，也可以适应 2~4 万人次/h 的中等运能的要求。

D. 车辆按有无动力分为动车和拖车，一般采用动车和拖车混合编组方式，既满足城市轨道交通所特有的牵引特性需要，又可减少车辆购置费。车辆编组以相对独立的动力单元为核心，容易实现扩大编组以适应设计年度不同阶段的客流量需要。

E. 受电方式主要有两种：AC25kV DC1500V 架空接触网受电和 DC750V 第三轨受电。

F. 牵引供电技术成熟，但该模式也存在噪声大、影响景观等缺点。可以通过提高车辆制造技术及工艺水平，采用弹性车轮、径向转向架等措施，减小车辆运行和通过曲线的噪音。采用无缝长钢轨线路、弹性钢轨扣件和路基弹性层，高架线路可以在轨道两侧设置隔音屏障，以减少噪声和振动的传递。

## 7. 国家要求城市建设地铁的基本条件是什么？

答：国家规定城市地铁的建设条件要满足城市人口指标、经济指标及规划线路的客流规模指标，各指标均达到《国务院办公厅关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》（国办发[2003]81 号文）要求的基本条件。

指标	发展地铁的基本要求
人口	≥300 万人
国内生产总值	≥1000 亿元
地方财政一般预算收入	≥100 亿元
客流规模	≥单向高峰小时 3 万人(轻轨≥单向高峰小时 1 万人)

## 8. 轨道交通线路的客流预测的年限是如何确定？

答：轨道交通线路的客流预测年限一般是指线路建成后的初、近、远期。初期是指线路开通运营第 3 年、近期第 10 年、远期第 25 年。

## 9. 轨道交通客流预测的常用方法是什么？常用的客流预测的软件有哪些？

答：城市轨道交通客流预测常用经典的“四阶段法”进行客流预测，即：出行发生、吸引预测，出行分布预测，交通方式划分预测，交通分配预测。常用的客流预测软件有：

---

TransCAD, Trips, EMME/2 等。

10. 地铁工程的设计年度是怎样划分的？

答：地铁工程的设计年限应分初期、近期、远期三期。初期按建成通车后第 3 年要求设计，近期按第 10 年要求设计，远期按第 25 年要求设计。

11. 何种情况下设置大小交路？

答：列车交路规定了列车的运行区段及运行长度。在客流分布不均衡程度较明显和列车对数较多的情况下可考虑设置大小交路，可减少运用车辆数，从而减少投资，也可减少运营支出。

12. 地铁系统的财务内部基准收益率一般采用多少？什么情况下可盈利？

答：财务基准收益率一般取 5%。当项目财务内部收益率大于 5% 时，财务效益较好，可实现盈利。但轨道交通项目为公益事业，投资较大，很难实现盈利，一般需靠政府财政补贴。

13. 什么是客流？什么是客流量？

答：客流是指在某一区段上单位时间内朝一个方向或往返旅客的实际数目或预算数目；客流量是指城市各个区段上单位时间内单程或往返运送的或需运送的旅客数目。

14. 城市轨道交通线路设计分为哪四个阶段？

答：分为可行性研究阶段、总体设计阶段、初步设计阶段、施工图设计阶段。

15. 地铁线路的类别按其在运营中的地位 and 作用可分为哪几类？

答：地铁线路按其在运营中的作用，应分为正线、辅助线和车场线。其中辅助线又包括折返线、渡线、联络线、停车线、出入线、安全线等。（正线为载客运营的线路，行车速度高、密度大，且要保证行车安全和舒适，因此线路标准较高；辅助线是为保证正线运营而配置的线路，一般不行驶载客车辆，速度要求较低，故线路标准也较低；车场线是场区作业的线路，行车速度低，故线路标准只要能满足场区作业即可。

16. 地铁的线路平面位置和高程应根据哪些因素确定？

答：地铁的线路平面位置和高程应根据城市现状与规划的道路、地面建筑物、管线和其

---

他构筑物、文物古迹保护要求、环境与景观、地形与地貌、工程地质与水文地质条件、采用的结构类型与施工方法，以及运营要求等因素，经技术经济综合比较后确定。

17. 正线及辅助线的圆曲线最小长度怎样确定？地铁线路平面最小曲线半径如何确定？

答：正线及辅助线的圆曲线最小长度，A型车不宜小于25m，B型车不宜小于20m，在困难情况下不得小于一个车辆的全轴距。

区间正线：350m            困难地段：300m

辅助线：200m            困难地段：150m

车场线：150m

车站：1200m            困难时：800m

18. 地铁线路坡度如何确定？

答：区间正线：最大坡度不宜大于30%，困难35%。

联络线、出入线：最大坡度不宜大于35%。

车站：地下站站台计算长度段线路坡度宜采用2%，困难条件下可设在不大于3%的坡道上；地面和高架车站一般设在平坡段上，困难时可设在不大于3%的坡道上。

车场线：宜设在平坡道上，条件困难时库外线可设在不大于1.5%的坡道上。

折返线和停车线应布置在面向车挡或区间的下坡道上，隧道内的坡度宜为2%，地面和高架桥上的折返线、停车线，其坡度不宜大于2%。

19. 地铁线路竖曲线半径如何确定？

答：正线区间：5000m            困难时3000m

车站端部：3000m            困难时2000m

辅助线：2000m

20. 线路纵断面设计应遵循哪些原则？

答：线路纵断面设计根据线路平面、敷设方式、沿线建筑物、构筑物、工程地质水文地质、市政管线、道路净空、通航要求、施工方法等因素综合考虑，合理设计。

1) 地下线应设计成高站位、低区间的节能型纵断面。

2) 高架线的坡度力求平缓，以使线型美观、流畅，尽量减少对城市景观的不良影响。

3) 线路最大坡度不大于30%，地下线最小纵坡不小于3%，以利排水。困难地段在确

---

保排水的情况下，可采用小于 3‰的坡度，高架线可为平坡。

4) 地下车站坡度采用 2‰，困难条件下可为 3‰，高架车站坡度为平坡，困难时不大于 3‰。

5) 地下线采用盾构法施工时，区间隧道结构覆土不小于 1 个 D (隧道外径)，车站结构覆土不小于 2.5m。

6) 高架线跨越道路时，其净空按下列标准采用：城市快速路和主干道为 5.5m，其它道路 4.5~5.0m。

7) 高架线跨越河流时，应满足河流航道等级的通航要求。

8) 本线与其它轨道交通线相交时，应考虑为了换乘方便而影响纵断面的因素。

## 21. 什么是道岔，其基本形式有哪几种？

答：车辆由一条线路转向或越过另一条线路时的设备称为道岔。道岔有 3 种基本形式：线路连接、线路交叉、线路连接与交叉。

## 22. 道岔距站台端部的距离应从哪些方面考虑？

- 答：1) 从列车折返能力  
2) 道岔整体道床铺设范围  
3) 道岔信号设备的设置

## 23. 在车辆段出入线、折返线、停车线和岔线（支线）上，当遇到哪些情况时，宜设安全线或其他隔开设备？安全线长度一般最小设置多少？

答：1) 当出入线上的列车在进入正线前需要一度停车，且停车信号至警冲标之间小于列车制动距离时；

- 2) 折返线末端与正线连通时；  
3) 当岔线（支线）与正线接轨时。

安全线长度一般不小于 40m，在困难条件下可设置脱轨道岔。

## 24. 车站的类型有哪些？

答：车站按客流量大小可分为大车站、中等车站和小车站；按设置的位置可分为地下站和地面站；按站台型式可分为岛式站台车站、侧式站台车站和混合式站台车站。

---

25. 车辆段及停车场的设备配置有哪些？

答：出入段（场）线、停车线、试车线、交接线或联络线、洗车库、维修线、办公及生活设施。

26. 什么是岛式站台？什么是侧式站台？

答：站台位于上、下行行车线路之间的是岛式站台，站台位于上、下行行车线路的两侧的是侧式站台。

27. 什么是轨道结构及轨距，国际标准轨距为多少？

答、轨道结构由中基面或结构面以上的线路部分，由钢轨、扣件、轨枕、道床等组成；轨距是轨面以下规定距离左右两股钢轨头部内侧之间的最短距离；国际标准轨距为 1435 mm。

28. 轨道的由哪几部分组成？

答：由钢轨、轨枕、扣件、道床、道岔及其他附属设备等组成。

29. 钢轨的断面形状及组成？

答：主分为工字形，它是由轨头、轨腰、轨底三部分组成的。

30. 轨枕具有哪些功能和要求？

答：它的功能是支承钢轨，保持轨距和方向，并将钢轨对它的各向压力传递到道床上。轨枕必须具有坚固性、弹性和耐久性。

31. 扣件的作用是什么？

答：它的作用是固定钢轨，阻止钢轨纵向和横向位移，防止钢轨倾斜，并能提供适当的弹性，将钢轨承受的力传递给轨枕或道床承轨台。

32. 地铁道床结构可归纳为哪两大类，轨下道床结构须具有的特点？

答：分为碎石道床和整体道床；具有稳定性好、耐久性强、易于养护维修的特点。

33. 一般地铁车辆组成？

---

答：一般地铁车辆由以下七部分组成：车体、动力转向架和非动力转向架、牵引缓冲连接装置、制动装置、受流装置、车辆内部设备、车辆电气系统。

#### 34. 车辆怎样选型？

答：城市轨道交通车辆是体现地铁系统服务水平的最终载体，是其他各系统配套设计的基础，车辆选型工作在城市轨道交通建设前期工作中很重要。车辆选型的重要原则如下：

- (1) 满足轨道交通运输需求。
- (2) 遵循“安全可靠、量力而行、经济实用”的原则，国产化率要确保不低于 70%。
- (3) 具有一定的先进性和合理的舒适性等要求。
- (4) 确定合理的编组与动拖比例，提出合理可靠的故障运营条件。
- (5) 充分考虑国内车辆厂商的条件和优势。
- (6) 车辆设计寿命 30 年。
- (7) 符合当地城市的气象、温湿度要求。

在车辆选型过程中，既要考虑城市轨道交通建设统一制式和“资源共享、节省投资、方便运营”的指导思想，以避免多种轨道交通列车、轨道交通制式并存现象，又要结合各条线的具体工程情况，因地制宜，合理选择车型。

#### 35. 车辆段及停车场的设备配置有哪些？

答：出入段（场）线、停车线、试车线、交接线或联络线、洗车库、维修线、办公及生活设施。

#### 36. 车辆段如何选址？

答：在一般情况下，每条轨道交通线路需设车辆段一处。当线路较长时，可考虑增设一处停车场，车辆段的位置选择从运营效率角度看应选在线路中段较佳。但是，由于城市快速的发展和扩张，在城市中部一般都很难找到适合修建车辆段的场地，此时，车辆段可设在线路端部，为了便于收发车以及上下行首尾班列车时刻基本相同，可以考虑在线路的另一端设置停车场。车辆段的用地规模可以按远期配车数中每辆车占地约 1000 ~ 1300m<sup>2</sup> 进行控制。

#### 37. 如何选择车辆制式？

答：轨道交通模式的选择，基本上决定于系统运量和线路敷设方式，而系统运量是确定系统基本模式的条件之一，是确定系统各条线路建设规模的依据。单向高峰小时断面流量大



于 5 万人次的线路，为高运量的线路；单向高峰小时断面流量在 3~5 万人次的线路，为大运量的线路；单向高峰小时断面流量小于 3 万人次的线路，为中运量的线路。

线路运能分类	I	II	III	IV	V
	高运量	大运量	中运量		低运量
	(地铁)		(轻轨)		(街面电车)
线路型式	全封闭			半封闭*	全地面
单向运能量级(万人次/h)	5~7	3~5	1.5~3.5	1~2	0.5~1.2
列车最大长度(m)	185	140	100	80	60
适用车型	A	B 或 L、A	B、L 或单轨	B 或 D	D
最高速度(km/h)	80~100 (120)			80~60	60
平均站间距(km)	1.2~2			0.8~1.5	0.5~1
旅行速度(km/h)	35~40			20~30	15~20
适用城市城区人口规模(万人)	≥300		≥150		≤100

38. 我国地铁车辆有哪三类车型，其受电情况如何？

答：地铁车辆限于 A、B1、B2 三类车型：A 型车宽 3m，接触网受电；B1 型车宽 2.8m，接触轨受电；B2 型车 2.8m，接触网受电。

39. 城市轨道交通车辆由哪几部分组成？

答：城市轨道交通车辆由以下七部分组成：车体、转向架、牵引反冲连接装置、制动系统、受流装置、车辆内部设备、车辆电气系统。

40. 车辆检修设施分类有哪几类，它们的功能有哪些？

答：车辆检修设施分类有以下三类：

(1) 车辆段与综合基地

a. 车辆段与综合基地包括车辆段、综合维修中心、材料总库三部分，也可增设职工教育培训中心。车辆段与综合基地功能如下：

b. 承担路网中一条或多条线路车辆大架修；

c. 承担本线车辆的定临修、月检、列检等任务及车辆停放；

- 
- e. 承担本线通风机、水泵、自动售检票机、屏蔽门、自动扶梯、电梯、各种电机、空调、供电设备等机电设备的定期修理和维护保养；
  - f. 承担本线通信系统、信号系统、BAS系统、FAS系统、导向标志系统、管理用计算机等电子、电气设备的检修和维护；
  - g. 承担本线车站建筑、区间隧道、区间桥梁、线路轨道等土建工程的维护保养；
  - h. 承担各种机电设备、备品备件、材料的运输、保管和发放；
  - i. 设置职工培训中心时，承担全网职工培训工作；

#### (2) 车辆段

- j. 承担本线车辆的定临修、月检；
- k. 承担本线部分车辆列检和停放；
- l. 承担本线车辆运营管理；
- m. 必要时设置综合维修工区，承担一定数量的系统设施设备维修任务。

#### (3) 停车场

- n. 承担本线部分配属列车列检和停放；
- o. 必要时设置综合维修工区，承担一定数量的系统设施设备维修任务。

### 41. 车辆检修作业内容指哪些？

答：车辆检修作业有：

#### (1) 列检作业

对车辆受电器、转向架、空气制动装置、空调设备、电气装置、控制装置、车钩缓冲装置、车门、车灯、蓄电池等主要部件进行外观检查和保养，及时处理影响行车安全的故障。

#### (2) 月检作业

对车辆受电器、转向架、电机、空气制动装置、空调设备、电气装置、控制装置、车钩缓冲装置、车门、车灯、蓄电池等主要部件的技术状态和功能进行检查、保养和必要的试验。更换易损易耗件。对影响行车安全的故障进行全面修理。

#### (3) 临修作业

对车辆的临时故障进行检修，必要时更换须检修的转向架及其他大型部件。

#### (4) 定修作业

对车辆受电器、转向架、电机、空气制动装置、空调设备、电气装置、控制装置、车钩缓冲装置、车门、车灯、蓄电池等主要部件的技术状态和功能进行检查、修理和必要的试验。

对影响行车安全的故障进行全面修理。必要时架车处理。修竣后列车需进行静、动态试验。

#### (5) 架修作业

转向架进行全面解体，修理、更换到限或磨耗零部件。车内设备及车体可根据使用状况和破损程度，进行更换、补充、挖补修理及油漆等。主牵引电机及各种辅助电机拆下后，进行测试、零部件清洗、更换易耗件。各种电子电器单元及设备，原则上进行测试，更换损坏的插件和元件，如无必要，则不做大的拆装。空调设备进行清洗、补液、测试。蓄电池组换下后，进行内外部清洗、测试、恢复原有功能。空气制动机及制动空压机组分解后，进行零部件清洗、修理、测试。修竣后列车需进行静、动态试验。

#### (6) 大修作业

车辆全面解体，转向架进行修理、更换到限或磨耗零部件。车内设备全面更换，车体可根据使用状况和破损程度，进行更换、挖补修理及油漆等。主牵引电机及各种辅助电机拆下后，进行测试、零部件清洗、更换易耗件。空气制动机及制动空压机组分解后，进行零部件清洗、修理、测试。各种电子电器单元及设备、空调机组、蓄电池组等原则上进行全面更换。修竣后列车需进行静、动态试验。

### 42. 车辆检修周期怎么设定？

车辆检修周期及检修停时

检修级别	检修周期		停修/库停时间 (天)
	里程(万公里)	时间(年)	
厂修	120	12	35/32
架修	60	6	20/18
定修	15	1.5	8/6
月检	1.2	1个月	2/2
列检		每日	2小时

### 43. 电梯系统的组成及配置原则？

答：电梯系统由液压梯、自动扶梯及楼梯升降梯组成，其配置原则为：站台至站厅间、出入口及过街隧道根据人流量设置上、下行自动扶梯；当提升高度达到6米以上时，设

---

下行自动扶梯；车站内设置残疾人液压梯、楼梯升降梯以满足残疾人等特殊人群的需要。

44. 什么叫屏蔽门系统（PSD），地铁车站屏蔽门由哪些组成？

答：屏蔽门系统是安装于城市轨道交通沿线车站站台边缘，用以提高运营安全系数，改善候车环境，节约运营成本的一套机电一体化的机电设备系统。地铁车站屏蔽门由门体、门机、系统控制及电源组成

45. 地铁车站屏蔽门功能是什么？

答：地铁车站屏蔽门功能是列车进站时配合列车车门动作打开或关闭滑动门，为乘客提供上下列车的通道。

46. 地下铁道、轻轨交通岩土工程勘察工作可分为哪几个阶段？

答：地下铁道、轻轨交通岩土工程勘察工作阶段应分为可行性研究阶段、初步勘察阶段、详细勘察阶段及施工中的岩土工程勘察工作。

47. 地下铁道、轻轨交通岩土工程勘察中各勘察阶段需提供什么资料？

答：地下铁道、轻轨交通岩土工程勘察中各勘察阶段所提供的工程地质及水文地质资料必须满足相应设计阶段需要的设计参数和有关技术资料，并应对工程环境进行预测、评价。

48. 路基勘察应包括的内容有哪些？

答：a、查明地层结构、土、石性质、岩层产状、风化程度及水文地质特征；分段划分土、石可挖性等级；确定路堑边坡坡度；评价路基基底的稳定性。

b 、工程地质纵剖面、横剖面上的勘探点，其数量与深度应满足设计需要。

c 、应分段取岩土试样进行物理力学试验，取水样进行水质分析。

49. 在什么条件下具备采用地球物理勘探方法？

答：a、被探测对象与围岩之间有明显的物理性质差异。

b 、被探测对象具有一定的埋藏深度和规模，且地球物理异常有足够的强度。

c 、能抑制各种干扰，区分有用信号和干扰信号。

50. 国内地下结构常用的深基坑支护结构有哪几种？

---

境不受损害，要进行支护。基坑施工一般分为两种：放坡开挖和有支护开挖，前者既简单又经济，在地质条件和周围环境允许时能保证边坡稳定的条件下就优先选用。在不适合放坡开挖的地段，就需要进行有支护开挖。在软土地区或基坑较深时，需用围护墙（地下墙、桩等）承受基坑外的水、土压力，并与支撑（或锚杆）、围檩、防渗帷幕等结构体系形成支护结构。现在国内常用的支护结构主要有：地下连续墙、人工挖孔桩、钻孔桩、咬合桩、工法桩、钢板桩、重力式挡墙、土钉墙等。

#### 51. 地下结构的施工方法有哪几种？

答：国内地下车站结构的施工方法主要有两种：明挖法及暗挖法。其中明挖法又细分为明挖顺筑法、盖挖逆筑法、盖挖顺筑法三种，国内最常用的主要为明挖顺筑法；盖挖逆筑法及盖挖顺筑法仅在地面交通要求较严的情况才采用。暗挖法细分为浅埋暗挖法（矿山法）及盾构法，受机具条件所限，国内地铁车站的暗挖施工都采用浅埋暗挖法（矿山法），区间结构更多的采用盾构法施工。

#### 52. 路基在哪些情况下应修筑支挡结构物？

答：a 路基位于陡坡地段或风化的路堑边坡地段。

b 为避免大量挖放及降低边坡高度的路堑地段。

c 为节约用地，少占农田和城市用地的地段。

d 为保护重要的既有建筑物及其它特殊条件和生态环境需要的地段。

#### 53. 地下结构的结构方案有几种？

答：与施工方法相对应，地下结构的结构方案有箱形框架结构（配合明挖法）、联拱结构（配合浅埋暗挖法）、圆形结构（配合盾构法）等三种。

#### 54. 地下结构的防水原则及防水等级？

答：地下结构的防水原则为“以防为主、刚柔结合、多道防线、因地制宜、综合治理”。

其防水等级的划分根据结构特点、施工方法、使用要求等因素综合考虑确定为：地下车站及机电设备集中区段、出入口的防水等级为一级；风道、风井结构、区间隧道及连接通道等附属的隧道结构防水等级为二级。

---

答：它是新奥地利隧洞施工法的简称，由奥地利学者拉布谢维茨最早提出，是 20 世纪 50 年代以后逐步发展起来的一种隧道施工。其开挖作业强调尽量减少对围岩的扰动，对完全的土质隧道可采用机械或人工挖掘，对石质隧道多采用光面爆破和预裂爆破。在支护手段上，采用喷射砼和锚杆为衬砌，把衬砌和围岩看作是一个相互作用的整体，既发挥转帐岩的自承能力，又使锚喷衬砌起到加固围岩的作用。

#### 56. 地下铁道线路上应怎样设置的线路标志？

答：地下铁道的线路上应设：百米标、坡度标、制动标、圆曲线标和缓和曲线始点及终点标、曲线标、竖曲线起点和终点标、水准基点标、限速标、警冲线、停车位置标等。

隧道内百米标、限速标、停车位置标应设在行车方向右侧，警冲标应设在两会合线间，其位置应根据设备限界及安全量确定。

#### 57. 什么是限界？限界的分类？

答：限界是限定车辆运行及轨道周围构筑物超越的轮廓线。限界分车辆限界、设备限界和建筑限界三种。

#### 58. 地铁地下结构的人防设计原则、用途及设防标准？

答：在各地的轨道交通工程中，应以“交通为主、兼顾人防”为原则，在不影响地铁正常运营的条件下，充分利用地铁工程已有条件，对关键部位，重要设施，参照人民防空工程战术技术要求的规定，采用防护功能平战转换技术措施，在规定转换时限内达到防护标准及要求。

地铁人防用途：在拟定的核武器、生化武器、常规武器袭击和袭击后的城市次生灾害作用下，保证工程内人员及设备的安全。并能作为城市的人民防空人员的临时待蔽场所。

设防标准：按在工程投资增加不多的情况下，使地铁纳入人民防空疏散体系及人员待蔽场所为原则。地下车站、区间隧道均按六级抗力等级设防，防化级别按丁级设计。

#### 59. 高架车站结构型式和施工方法？

答：对应于线路及建筑专业的布置，高架车站上部结构可采用两种结构形式：“建、桥”合一和“建、桥”分开。

---

“建、桥”合一。该方案建筑布置较为方便，但主要缺点是列车行驶引起的结构震动效应明显，而且结构受力较为复杂。

2)“建、桥”分开。本方案结构受力明确，减少震动；但对于侧式站台，横向柱子较多，会给车站的用房布置、使用带来较大的难度，比较适用于岛式站台车站。

## 60. 车站建筑的组成部分有哪些？

答：所有车站均由车站主体、附属建筑、出入口、风亭四部分组成。

## 61. 地下区间隧道施工方法有哪几种？

答：施工方法对结构型式的确定和土建工程造价有决定性影响。施工方法的选定，一方面受沿线工程地质和水文地质条件、环境条件（地面建筑物和地下构筑物的现状、道路宽度、交通状况等）、线路平面位置、隧道埋置深度及开挖宽度等多种因素的制约，同时也会对施工期间的地面交通和城市居民的正常生活、工期、工程的难易程度、城市规划的实施、地下空间的开发利用和运营效果等产生直接影响。因此，施工方法的确定，必须因地制宜、统筹兼顾，选择的工法应技术可靠、水平先进、经济合理。根据国内外修建地铁的经验，区间隧道的施工方法可基本分为明挖法、矿山法、盾构法、沉管法。

### 1. 明挖法

地铁区间隧道明挖法一般用于场地较开阔的地段，要求该地段地面建筑和地下管线少，对道路交通影响小，或道路交通量小，或有条件进行交通疏散，或结合市政工程的建设进行明挖施工。

明挖法施工作业相对简单，施工工期短，造价相对较低。但施工对周边环境、地下管线和交通的影响较大。在地质条件较差、隧道埋深较深的情况下，明挖施工时，基坑围护的工程量大，此时明挖施工的综合造价较高。

### 2. 矿山法

矿山法适用于隧道埋深较深，地质情况较好，地下水含量小或地下水位较低，无明挖施工条件的地段。

矿山法施工对地层变化的适应性强，技术成熟，工法简单，施工对周边环境、地下管线和交通的影响较小。当隧道围岩松散、地下水含量大或地下水位较高时，须采取降水、注浆加固等辅助施工措施。施工所产生的地表沉降量也较大，工期较长，施工的安全性较差，投资的可控性差。

### 3. 盾构法

盾构法适用于结构断面单一的圆形隧道的施工。但在盾构机选型时，须特别注意以下地层：灵敏度高的软弱土质、透水性强的松散土质、高塑性土层、含有承压水的砂土层、含有大粒径卵砾石或孤石的地层、预计有朽木和其他夹杂物的地层、含有软硬两种土质的地层等。

盾构法施工进度快，作业安全，地表沉降小，占地少，对地面环境影响小，但盾构机设备复杂、价格昂贵，在不利的地层条件下，盾构机选型须慎重。另外盾构法不适用于结构尺寸复杂多变的隧道施工，如渡线段、存车线地段等。

#### 4、沉管法

沉管法是修筑水底隧道的主要方法之一。沉埋法隧道施工时，先在隧址附近修建的临时干坞内（或利用船厂的船台）预制管段，预制的管段用临时隔墙封闭起来，然后将此管段浮运到隧址的规定位置，此时已于隧址处预先挖好的一个水底基槽。待管段定位后，向管段内灌水压载，使其下沉到设计位置，将此管段与相邻管段在水下连接起来，并经基础处理，最后回填覆土成为水底隧道。

三种地下区间施工方法各有自己的适用范围和优缺点，三者之间的分析比较详见下表。

地下区间隧道施工方法分析比较表 表一

项 目	明挖法	矿山法	盾构法
应用情况	适用于交通量少，管线改移少，房屋拆迁少，可与市政工程建设相结合的工程。	适用于地质情况较好，地下水位低，房屋、管线多，交通疏解难，结构断面复杂多变的工程。	适用于地层单一，地下水位高，房屋、管线多，交通疏解难，对沉降控制要求严格的工程。
结构型式	形式多样的单跨或多跨矩形结构	形式多样的单跨或多跨马蹄形结构	形式单一的圆形结构
对交通影响	有一定干扰	无影响	无影响
对管线影响	遇管线时一般须改移或悬吊。	有一定影响，有时需跟踪注浆等保护措施	影响较小
对环境影响	对环境的干扰大	对环境的干扰小	对环境的干扰小
对邻近建筑物影响	影响大	影响较大	影响最小
施工难度	技术成熟，难度小	技术成熟，难度小	技术成熟，施工工艺较复杂，难度较小
施工风险	小	较大	小
作业环境	好	恶劣	好



施工降水	需降水	需降水	不需要降水
结构防水	质量好	质量不易保证	质量好
沉降控制	—	较好	好
施工速度	分段施工，综合速度快	速度较慢	机械化施工，速度快
对车站影响	无影响	无影响	对车站结构和施工影响大
受车站影响	无影响	无影响	影响大
投资可控性	较好	差	好
工程造价	较高	高	较高

水底隧道施工方法沉管法与盾构法分析比较表 表二

序号	比较项目	盾构法隧道方案	沉管法隧道方案
1	对航道规划的影响	无影响	互相制约，影响实施
2	工程运营期间的安全性	埋置深度大，大型船舶下锚对隧道安全无影响	大型船舶下锚对隧道安全有一定影响
3	防水可靠性	防水可靠，效果稍差	防水可靠，效果好
4	施工对通航的影响	施工对通航无影响	对通航影响较大，需专题论证
5	施工对环境的影响	施工对环境的影响小	全明挖施工，对环境的影响大
6	工期	有保障	可以保证
7	运营便利性	相对稍差	节能、便利
8	工程经济性	造价相对较低	造价相对较高

62. 什么是盾构机？盾构机的壳体由哪几部分构成？

答：盾构机是一集开挖、支护、推进、衬砌等多种作业功能于一体的大型暗挖隧道施工机械。它的通用、标准外形是圆筒形，它的壳体由切口环、支承环和盾尾三部分组成，借外壳钢板连成整体。

63. 盾构法施工的优缺点？

答：优点：

a、地面作业很少，隐蔽性好，因噪声、振动引起的环境影响小。

- 
- b、隧道施工的费用和技术难度基本不受覆土深度的影响，适宜于建造深埋隧道。
  - c、穿越河底或海底时，不影响通航，出不受气候的影响。
  - d、穿越地面建筑群和地下管线密集的区域时，对周围环境影响较小；自动化程度高、劳动强度低、施工速度较快。

缺点：

- a、施工设备费用较高；
- b、覆土较浅时，地表沉降较难控制。
- c、施工作业小曲率半径隧道时掘进较困难等。

#### 64. 车站建筑设计中总体布局的原则是什么？

答：车站总体布局应符合城市规划、城市交通规划、环境保护和城市景观的要求，妥善处理与地面建筑、地下管线、地下构筑物等之间的关系。

#### 65. 换乘车站有哪几种换乘模式？

答：换乘车站根据地铁线网规划、线路敷设方式、地上及地下周边环境、换乘量的大小等因素，可选取同车站平行换乘、同站台平面换乘、站台上下平行换乘、站台间的“十”字换乘、“T”形、“L”形、“H”形等换乘及通道换乘形式。

#### 66. 地铁车站的装修材料应满足哪些要求？

答：地铁装修材料应采用防火、防潮、防腐、耐久、易于清洁的环保材料，应便于施工和维修，可能条件下兼顾吸声。

#### 67. 地面出入口扶梯如何设置？出入口楼梯和疏散通道的宽度应如何确定？

答：车站出入口的提升高度超过 6m 时，应设上行扶梯；超过 12m 时应考虑上、下行均设自动扶梯。出入口楼梯和疏散通道的宽度，应保证在远期高峰小时客流量时发生火灾的情况下，6min 内将一列车乘客和站台上候车的乘客及工作人员全部撤离站台。

#### 68. 土钉墙支护的概念？

答：土钉墙支护是在基坑开挖过程中，将土钉置入原状土体中，并在支护面上喷射钢筋网混凝土面层，通过土钉、土体和喷射的混凝土面层的共同作用，形成土钉墙支护结构。

#### 69. 劲性水泥土搅拌连续墙有哪些优点？

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/746113234052010202>