

第一章 绪论

一、名词解释

- 1.道路：是提供各种车辆（除轨道交通）和行人通行的工程设施，是行人和车辆行驶用地的统称。
- 2.公路技术标准：是指在一定的自然环境条件下，能保持车辆正常行驶所采用的技术指标体系。（公路技术标准由公路技术指标体现，指标包括：公路功能、规划交通量、交通组成、设计速度）
- 3.公路等级的选用：根据公路功能、路网规划、交通量，并充分考虑项目所在地区的综合运输体系、远期发展等，经论证后确定。确定一条公路的等级应首先确定该公路的功能，是干线公路还是集散公路及属于直达还是连接以及是否需要控制出入等。根据预测交通量初拟公路等级，再结合地形、交通组成等确定设计速度和路基宽度。
- 4.工程可行性研究：在对地区社会经济发展及路网状况进行调查研究、评价预测和勘察的基础上，对项目建设的必要性、经济合理性、技术可行性、实施可能性等方面进行综合性的研究论证，推荐最佳方案，进行投资估算和经济评价，为建设项目的决策和审批提供科学依据。
- 5.设计速度：在气候条件良好，车辆密度小，车辆行驶只受公路本身条件（几何要素、路面、附属设施等）的影响时，具有中等驾驶技术的人员能够安全、顺适驾驶车辆的最大行驶速度
- 6.设计交通量（规划交通量）：指已建道路在预测年限时能达到的年平均日交通量（辆/日），用于确定道路等级。
- 7.第30位小时交通量（设计小时交通量）：将一年8760个小时交通量按从大到小的顺序排序，排在第30位的小时交通量。
- 8.车辆折算系数：在通行能力方面，某类车辆一辆车等于标准车辆的车辆数。
- 9.折算交通量（当量交通量）：总交通量中的各类车辆交通量折算成标准车型交通量之和。
- 10.通行能力：道路某一断面在单位时间内所能通过的最大车辆数。
- 11.基准通行能力（基本通行能力）：在一定时段，在给定的相对基准的道路、交通、控制和环境的条件下，道路的一条车道或一均匀段或一交叉点上，合理地期望能通过人或车辆的最大小时流率。
- 12.实际通行能力（可能通行能力）：在一定时段，在具体的道路、交通、控制和环境的条件下，道路的一条车道或一均匀段或一交叉点上，合理地期望能通过人或车辆的最大小时流率。
- 13.设计通行能力：在一定时段，在具体的道路、交通、控制和环境的条件下，道路的一条车道或一均匀段或一交叉点上，对应服务水平的通行能力。
- 14.服务水平：衡量交通流运行条件以及驾驶员和乘客所感受的服务质量的一项指标。
- 15.道路建筑限界：道路建筑限界又称净空，由净高和净宽两部分组成。它是为保证道路上各种车辆、人群的正常通行与安全，在一定高度和净宽范围内不允许有任何障碍物侵入的空间界限。（净高：道路在横断面范围内保证安全通行所必须满足的竖向高度，高速、一二级公路净高5m，三四级公路净高4.5m；净宽：道路在横断面范围内保证安全通行所必须满足的横向宽度）
- 16.道路红线：城市道路用地和城市建筑用地的分界控制线。

二、填空

1. 现代交通运输系统由铁路、公路、水运、航空及管道运输五种方式组成。
2. 道路运输的特点：灵活性、直达性、公益性、主导性（缺点：成本高、污染大）
3. 道路基本组成：道路线性、结构组成、沿线设施
4. 道路分类：公路、城市道路、林区道路、厂矿道路、乡村道路

5. 城市道路网结构形式：方格网式、环形放射式、自由式、混合式
6. 公路功能划分：干线公路（畅通直达的功能，机动性）、集散公路（汇集疏散的功能）、支线公路（出入通达的功能、可达性）
7. 公路分级：高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路
8. 城市道路分类：快速路、主干路、次干路、支路。（城市道路分级：大城市-I 级标准,中等城市-II 级标准，小城市-III 级标准）
9. 勘测设计阶段：一阶段设计（施工图设计）、二阶段设计（初步设计、施工图设计）、三阶段设计（初步设计、技术设计、施工图设计）
10. 道路勘测设计依据：技术依据、自然条件、交通条件、道路网规划
11. 道路网规划设计依据：公路网规划、城市道路网与红线规划
12. 高速公路和一级公路远景设计年限 20 年，二级公路远景设计年限 15 年，支路 10~15 年。
13. 道路设计分为：几何设计、结构设计
14. 道路工程基本建设分为三个阶段：前期工作阶段、设计施工阶段、竣工验收试运营阶段
15. 可行性研究分为：初步可行性研究、工程可行性研究
16. **道路设计控制包括：设计车辆、设计速度、交通量和通行能力（车）、驾驶员特征（人）、建筑限界、用地及道路红线（路）**
17. 设计文件是道路勘探设计的最后成果，组成：初步设计文件、施工图设计文件
18. 道路设计应遵守的技术要求：《公路工程技术标准》、《公路线性设计规范》、《城市道路工程设计规范》

三、简答与论述

1. 公路基本建设程序
 - 1) 进行可行性研究
 - 2) 编制计划任务书
 - 3) 进行现场勘测，编制初步设计文件和预算
 - 4) 编制施工图和施工图预算
 - 5) 列入年度基本建设计划
 - 6) 进行施工前的各项准备工作
 - 7) 编制实施性施工组织设计及开工报告，报上级主管部门审批
 - 8) 严格执行有关施工的规程和规定，坚持正常施工秩序，做好施工记录，建立技术档案
 - 9) 编制竣工图表和工程预算，办理竣工验收
2. 道路工程可行性研究包括哪几方面？
 - 1) 工程项目背景
 - 2) 现状及问题
 - 3) 发展预测
 - 4) 道路建设标准和规模
 - 5) 建设条件和方案选择
 - 6) 投资估算和资金筹备
 - 7) 工程建设实施计划
 - 8) 经济评价
 - 9) 问题与建议
3. 道路为什么要分级？公路分级依据是什么？
 - ① 体现国家对各级公路的不同要求，使其具有不同的运输能力，经济合理的确定公路设计的技术标准，合理利用建设资金
 - ② 依据公路的功能和适应的远景交通量，分为五个等级：

- 1) 高速公路：专供汽车分向、分车道行驶并全部控制出入的多车道公路。年平均日交通量为 15000 辆小客车以上
- 2) 一级公路：为专供汽车分向、分车道行驶，可根据需要控制出入的多车道公路。年平均日交通量为 15000 辆小客车以上
- 3) 二级公路：供汽车行驶的双车道公路。年平均日交通量为 5000-15000 辆小客车
- 4) 三级公路：供汽车、非汽车交通混合行驶的双车道公路。年平均日交通量为 2000-6000 辆小客车
- 5) 四级公路：供汽车、非汽车交通混合行驶的双车道或单车道公路。双车道 2000 以下，单车道 400 以下

4. 城市道路的分类依据是什么？城市道路是如何分类和分级的？

- ① 快速路：应中央分隔、全部控制出入、出入口间距及形式，实现交通连续通行，单项设置不少于两条车道，并应设有配套的交通安全与管理设施。
- ② 主干路：为连接城市各主要分区的干线道路，以交通功能为主。
- ③ 次干路：应与主干路结合组成干路网，以集散交通的功能为主，兼有服务功能。
- ④ 支路：宜与次干路和居住区、工业区、交通设施等内部道路相连接，解决局部地区交通，以服务功能为主。

5. 设计速度与运行速度的关系

1) 设计速度：在气候条件良好，车辆密度小，车辆行驶只受公路本身条件（几何要素、路面、附属设施等）的影响时，具有中等驾驶技术的人员能够安全、顺适驾驶车辆的最大行驶速度

2) 运行速度：在**路面平整、潮湿、自由流状态下**，行驶速度累计分布曲线上对应于 85%分位值的速度，称为运行速度（简称 V_{85} ）

3) 关系：运行速度 and 设计速度并非一致。设计速度低的路段，外部条件较好时，运行速度常接近或超过设计速度，设计速度越低，出现这种可能性的概率越高。反过来，在设计速度高的路段，外部条件不好时，运行速度一般低于设计速度，设计速度越高，外部条件越差，出现这种可能性的概率越高。（解决方法：用设计速度和运行速度差对设计指标的合理性进行检查和评估。相邻路段运行速度之差小于 20km/h，同一路段运行速度与设计速度之差宜小于 20km/h）

3. 分别说明临界速度和最高速度，并加以区分

1) 临界速度是道路达到最大通行能力时的速度。描述了在良好的天气和自由流交通状况下，由正常的驾驶员驾驶汽车，在设计要素相同的公路某个区段上行驶，在保障行驶稳定性和安全性的前提下，车辆所达到的最高速度。

2) 最高速度时值在水平良好的路面上车辆所达到的最高行驶速度。

6. 什么是道路红线？确定依据有什么？

1) 道路红线是城市道路用地和城市建筑用地的分界控制线。

2) 由城市规划部门一句城市总体规划确定的道路网形式和各条车道的功能、性质、走向和位置等因素确定。

7. 划分公路用地和城市道路红线的意义是什么？怎样划定公路的建筑界限？

意义：保证道路的修建和养护的所必须用地的前提下，尽量节省每一寸土地，满足道路的设计宽度和功能以及今后的发展需要。

充分研究各路幅组成要素与道路公共设施之间的关系，在有限的空间内合理安排、正确设计道路的建筑界限。

8. 道路红线规划设计的内容：

确定道路红线宽度、确定道路红线位置、确定交叉口形式、确定控制点坐标和高程

9. 什么是设计交通量？有什么作用？

交通量是指单位时间内通过道路某一断面的车辆数，大小由交通调查和交通预测来确定。设计交通量分设计年平均日交通量和设计小时交通量。前者指已建道路在预测年限时能达到的年平均日交通量（辆/日），用于**确定道路等级**。后者指根据交通量预测以小时为计算时段作为公路设计标准的交通量，它是**确定车道数和车道宽度及评价道路服务水平**的主要依据。

10. 铁路道路交通的特点和适用性

- ① 铁路运输远程客货运量大、速度快、一般不受气候和季节的影响，连续性强、成本较低，但需要道路运输辅助其基散客货。铁路适用于远距离的货物运输和中长距离的客运
- ② 道路运输机动灵活、直达门户，是唯一不需要其他运输方式辅助，自成体系，且能够实现“门到门”服务的运输方式，道路运输也是为铁路、机场、航空、码头提供客货运集散的重要手段。公路运输由于其机动灵活的特点，更适用于中短途的客货运输。

11. 公路建设的成就和问题（了解）

成就：路网密度大大提高；农村公路建设成就显著；技术超越国际先进水平，创造一批标志性工程

问题：东西部路网发展不平衡；路网技术等级偏低；干线公路混合交通问题严重；土地资源紧张制约公路建设发展

12. 设计车辆的定义、分类、选择设计车辆时的要求

- ① 定义：设计车辆是道路集合设计所采用的代表车型
- ② 分类：小客车、大型客车、铰接客车、载重汽车、鞍式列车
- ③ 要求：
 - 1) 高速公路、一级公路和有大型集装箱运输的公路，应选择鞍式列车作为设计车辆
 - 2) 其他公路必须满足小客车及载重汽车的安全和顺适通行
 - 3) 城市道路可选择铰接车作为设计车辆
 - 4) 确定路缘石或交通岛的转弯半径时，一般选择以鞍式列车的转弯半径作为控制因素

第二章 平面设计

一、名词解释

1.缓和曲线：设置在直线与圆曲线之间或半径相差较大的两个转向相同的圆曲线之间的一种曲率连续变化的曲线。（四级公路可不设缓和曲线）

2.视距：指从车道中心线上 1.2m 的高度，能看到该车道中心线上高为 0.1m 的物体顶点的距离。是指该车道中心线量得的长度。

3.最小圆曲线半径类型：极限最小半径、一般最小半径、不设超高最小半径

4.极限最小半径：保证车辆按设计速度安全行驶所规定的圆曲线半径最小值。（使用条件：路线设计的极限值，特殊困难条件时使用，一般不轻易使用）

5.一般最小半径：各级公路在采取允许的超高值、横向力系数，能保证汽车以设计速度安全、舒适行驶的最小半径。（使用条件：通常情况下推荐的最小半径，旅客舒适、不增加工程量）

6.不设超高最小半径：不设置超高就能满足行驶稳定性的圆曲线最小半径。（使用条件：平曲线半径较大，离心力较小，路面摩阻力可保证汽车有足够的稳定性）

（注：公路最小曲线半径有哪几种？分别在什么情况下使用？答：4，5，6）

7.横向力系数：单位车载横向力

8.附着系数：附着力和车轮法向（与路面垂直的方向）压力的比值。

二、填空

1.汽车行驶性能：动力性能、通过性、制动性、行驶稳定性、行驶平顺性

2.汽车行驶中的受力分析（填空）：汽车在道路路面上行驶时，汽车牵引力将克服行驶阻力

并受到弯道超高、路面凹凸不平、加减速、制动等因素影响。

3.汽车行驶阻力：空气阻力、道路阻力（坡度阻力、滚动阻力）、惯性阻力（看题给了几个空）

4.汽车在道路上行驶的稳定性：从不同方向看，有纵向稳定性和横向稳定性。从丧失稳定的方式看，有滑动稳定性和倾覆稳定性。

5.汽车行驶的稳定性：指汽车在行驶过程中，在外力因素作用下不至于失去控制而产生滑移、倾覆等现象的能力。（名词解释）影响因素：1）汽车结构参数 2）驾驶员因素 3）作用于汽车的外部因素

6.路线：道路中线的空间位置。

平面：路线在水平面上的投影。

沿中线竖直剖切再行展开则是路线的纵断面。

中线上任意一点的法相切面是道路在该点的横断面。

7.道路平面线形三要素：直线、圆曲线、缓和曲线

8.路线设计包括平面设计、纵断面设计、横断面设计

9.道路平面设计成果：直线、曲线及转角表、逐桩坐标表、路线平面设计图

（路线平面设计表：直线、曲线及转角表、逐桩坐标表、导线点一览表、路线固定表；路线平面设计图：公路平面设计图、城市道路平面图）

10.缓和曲线的最短长度要满足汽车行驶时间3秒以上，中间圆曲线的最短长度要满足汽车行驶时间3秒以上，竖曲线最短长度要满足汽车行程时间3秒以上。

11.相邻同向曲线夹以直线段，其长度不小于行车速度6倍。相邻反向曲线夹以直线段，其长度不小于行车速度的2倍。

12.两同向曲线间以短直线连接时，称为断背曲线。消灭断背曲线的方法：增加连接直线长度、做成复曲线、平纵线性协调

13.当路线转角小于7度时，驾驶员易产生错觉，即曲线长度被看成比实际的要短，造成急转弯的错觉。

三、简答与论述

1. 研究汽车行驶理论的意义

汽车行驶理论是一门在分析汽车行驶基本规律的基础上，研究汽车行驶原理、实用性能和驾驶性能的学科。通过上述研究，进一步分析影响汽车使用和行驶性能的各种因素，最大限度的从汽车构造、公路设计及其他行车条件方面发挥汽车的使用效益。要保证：1）汽车在路上行驶的稳定性 2）尽可能提高车速 3）行车畅通 4）尽量满足行车舒适。公路的线形设计与汽车行驶时各主要性能密切相关，因此研究汽车行驶理论是公路线形设计的理论基础，是制定公路线形几何标准（如平曲线半径、纵坡坡度等）的理论依据。掌握应用汽车行驶理论对指导公路线形设计、研究和制定公路技术标准有重要意义。

2. 汽车行驶轨迹特征（汽车行驶对路线的要求）

- ① 这个轨迹是连续的和圆滑的
- ② 其曲率是连续的，即轨迹上任何一点不出现两个曲率值。
- ③ 其曲率变化率连续，即轨迹上任何一点不出现两个曲率变化率值。

3. 直线（将平面线形三要素：直线、圆曲线、缓和曲线的特点放在一起背）

1)特点（问特点，可以把特点和直线过长过短的缺点一起答）

优点：

- ① 两点之间直线最短，加之笔直的道路给人以短捷、直达的良好印象
- ② 汽车在直线上行驶受力简单，方向明确，驾驶操作简易。
- ③ 从测设上看，直线只需定出两点，既可方便地测定方向和距离。

缺点：

- ① 难以与**地形**相适应
- ② 长度运用不当，会影响**线性**连续性
- ③ 过长的直线对行车**安全**不利

2)运用

- ① 不受地形、地物限制的平坦地区或山间的开阔谷地。
- ② 市镇及其近郊，或规划方正的农耕区等以直线条为主的地区。
- ③ 长大桥梁、隧道等构造物路段。
- ④ 路线交叉点及其前后。
- ⑤ **双车道公路提供超车的路段。**

3)注意问题：（如何缓解长直线带来的危害？）

- ① 在长直线上**纵坡不宜过大**，因长直线再加上下陡坡行驶易导致高速度。
- ② 长直线与**大半径凹形竖曲线**组合为宜，这样可以使生硬呆板的直线得到一些缓和。
- ③ 道路**两侧地形过于空旷**时，宜采取植不同树种或设置一定建筑物、雕塑、广告牌等措施，以改善单调的景观。在定线时，将能引起兴趣的风景或建筑纳入驾驶员视线范围之内
- ④ 长直线或长下坡尽头的平曲线除曲线半径、超高和视距等必须符合规定外，还必须采取设置标志，增加路面抗滑能力等**安全措施**。

4. 为什么限制直线最大长度（问为什么要限制直线长度？4，5都要答）

- ① 在长直线上高速行驶，景观平静单调，易使驾驶员滋生疲劳反应，注意力分散
- ② 有时急于加速行驶，往往对车距失去判断，造成恶性交通事故。
- ③ 在夜间，长直线区段增加夜间行车车灯炫目的危险
- ④ 直线线形大多难于与地形相协调，若长度运用不当，不仅破坏了线形的连续性，也不便达到线形设计自身的协调。（直线的最大长度：一般不超过 20V。）

5. 为什么限制直线的最小长度

- ① 同向：互相通视的同向曲线见若插以短直线，容易产生把直线和两端的曲线看成为反向曲线的错觉，当直线过短时甚至把两个曲线看成是一个曲线，这种线形破坏了线形的连续性，且容易造成驾驶员操作失误，设计中应尽量避免。
- ② 反向：反向曲线的直线段过短，不能提供足够的时间使驾车者调整方向盘，使驾车者在进入下一个反向曲线时不能及时的把握车辆方向，反应不及时，车辆轨迹突变，危及行车安全。

6. 圆曲线

1)特点

优点：

- ① 曲率为常数，测设、计算简便
- ② 适应地形变化

缺点：

- ① 汽车在圆曲线上受**离心力**作用，对行车安全和舒适不利。半径越小，行驶速度越高，行车越危险。
- ② 汽车在圆曲线上行驶多占用**路面宽度**
- ③ 汽车在小半径圆曲线内侧行驶，**视距**条件较差，易发生行车事故。

2)运用

- ① 圆曲线半径与**地形**相适应，超高值为 2%~4%的圆曲线半径为宜
- ② **地形条件受限**，可采用圆曲线一般最小半径；地形条件困难不得已时，方可采用圆曲线极限最小半径

- ③ 选取圆曲线半径应与**设计速度和平纵线性**相协调，构成连续、均衡的曲线线性。
- ④ 400m 是圆曲线半径的参考基准值
- ⑤ 圆曲线最大半径不超过 10000m

3) 注意问题

- ① 根据沿线地形，尽量选用较大半径，极限最小半径一般尽可能不用；
- ② 不得已采用极限最小半径时，应注意前后线形的协调；
- ③ 当公路平面必须设置小于一般最小半径的小半径曲线时，应根据纵坡设置情况适当加大曲线半径。

7. 圆曲线半径的影响因素

$$R = \frac{V^2}{127(\mu + i_h)}$$

横向力系数、最大超高值、设计速度

8. 圆曲线公式中的横向力系数存在对行车产生的不利影响：

- ① 危及行车安全
- ② 增加驾驶操纵困难
- ③ 增加燃料消耗和轮胎磨损
- ④ 行旅不舒适

9. 如何确保汽车的横向稳定性？

- ① 为使汽车不发生倾覆，必须使**倾覆力矩**小于或等于稳定力矩
- ② 为使汽车不产生横向滑移，必须使**横向力**小于或等于路面与轮胎之间的横向摩阻力
- ③ 汽车在圆曲线上行驶时的横向稳定性主要取决于**横向力系数**的大小。而现代汽车制造的重心比较低，汽车在圆曲线上行驶时，在发生横向倾覆之前先产生横向滑移现象，为此，只要保证汽车不产生横向滑移，同时也就保证了横向倾覆的稳定性，即要保证横向力系数小于等于横向摩阻系数

10. 缓和曲线

1) 特点

优点（作用）：

- ① 曲线连续变化，便于车辆遵守
- ② 离心加速度逐渐变化，乘客感觉舒适
- ③ 超高横坡度逐渐变化，行车更加平稳
- ④ 与圆曲线配合，增加线性美观

缺点：

- ① 布置不当影响曲线连续性

（基本公式： $rl = A^2$ ）

2) 运用

- ① 缓和曲线应与**直线、圆曲线**相协调，以产生良好的行车和视觉效果
- ② 缓和曲线参数宜根据**地形条件及线性要求**确定，并与**圆曲线半径**相协调
- ③ 缓和曲线长度除满足**最小缓和曲线长度**外，还应满足**超高缓和段**的要求
- ④ 两反向圆曲线相衔接或插入的直线长度不足时，可用缓和曲线将两反向曲线连接组合为 S 形曲线
- ⑤ 两同向圆曲线相衔接或插入的直线长度不足时，可用缓和曲线将两同向曲线连接组合为卵形曲线。
- ⑥ 当地形条件受限制时，可用缓和曲线与圆曲线组合成凸性曲线、复合曲线和 C 形曲线等

形式

11. 缓和曲线最小长度考虑什么因素

- ① 旅客感觉舒适
- ② **超高渐变率**适中
- ③ **行驶时间**不过短

（缓和曲线的作用是什么？9.1）确定其长度应考虑哪些因素？10 可以一起设问）

12. 设缓和曲线的目的？公路上多采用什么形式的缓和曲线？

- ① 缓和曲线特点（作用）
- ② 多采用回旋线

13. 最大超高为什么设？怎样确定最大？

- ① 在车速较高的情况下为了平衡离心力要用较大的超高，但道路上行驶车辆的速度并不一致，特别是在混合交通的道路上，不仅要照顾快车也要考虑慢车安全。所以要设置最大超高
- ② 设置最大超高，使其小于等于年中气候恶劣季节路面轮胎与路面间的横向摩阻系数，可以避免车辆沿着路面最大合成坡度下滑。设置时除了横向摩阻系数，还要考虑驾驶者和乘客心理安全感的问题。

14. 平面线形设计一般原则

- ① 平面线形应**直捷、连续、顺适**，并与**地形、地物**相适应，与**周围环境**相协调
- ② 保持平面线形的**均衡与连贯**
- ③ 平曲线应有足够的**长度**
- ④ 注意与**纵断面设计**相协调

15. 直线与平曲线的不良组合（承接 T14-2，可用于中面，问这种线性设计对不对，理解即可）

- ① 长直线尽头接小半径平曲线。

车辆在长直线和长大半径平曲线道路上行驶一般会采用较高的速度，若突然出现小半径平曲线，车辆会因减速不足而发生事故特别是在下坡方向的尽头要注意线性的连续性，若因地形所限，不得不采用小半径平曲线时，中间应该插入中等曲率的过渡性平曲线，并使纵坡不要过大。

- ② 短直线接大半径平曲线

这种组合主要是线性均衡性差，且线性不美观。

16. 平面线形的组合设计

- ① 基本型曲线：按直线-回旋线-圆曲线-回旋线-直线的顺序组合的曲线
- ② S形曲线：两个反向圆曲线间用两个反向回旋线连接的组合形式
- ③ 卵形曲线：一个回旋线连接两个同向圆曲线的组合形式
- ④ 凸型曲线：两同向回旋曲线间不插入圆曲线而**径相连接**的组合形式
- ⑤ 复合型曲线：两个以上的同向回旋线在**曲率相等**处相互连接的组合形式
- ⑥ C型曲线：同向曲线的两回旋线在**曲率为零**处径相衔接的形式
- ⑦ 回头曲线：山区道路为克服高差，在同一坡面上转角接近或大于 180° ，一般由主曲线和辅曲线组合的形式

第三章 纵断面设计

一、名词解释

- 1. 最大纵坡：指在纵坡设计时，各级道路允许采用的最大坡度值。（根据**汽车动力性能**、**道路等级**、**自然条件**、**工程运营经济因素**确定）（或根据**道路等级**、**行车要求**、**工程运**

营经济因素)(《标准》在确定最大纵坡时,主要考虑了载重汽车的爬坡性能和公路的通行能力)

2. 最小纵坡: 为保证排水要求,防止积水渗入路基而影响其稳定性设置的最小坡度值。
3. 理想的最大纵坡: 设计车型在油门全开的情况下,持续以希望速度等速行驶所能克服的纵坡
4. 不限长度的最大纵坡: 设计车型在油门全开的情况下,持续以容许速度等速行驶所能克服的纵坡

(理想的最大纵坡、不限长度的最大纵坡如何根据汽车运动特性定义的? 答: 3、4)

5. 最大坡长限制: 控制汽车在坡道上的行驶,当车速下降到最低容许速度时所行驶的距离
6. 最小坡长限制: 使汽车行驶平顺、避免在连续起伏地段行驶时产生超重与失重的频繁变化使乘客感觉不适而设置的最小坡长
7. 合成坡度: 在设有超高的平曲线上,路线纵坡和超高横坡所组成的坡度,方向为流水线方向。
8. 缓和坡段: 在连续上坡路段,为了汽车行驶速度的恢复,设置的较缓的路段
9. 平均纵坡: 指一定长度的路段纵向所克服的高差与路线长度之比
10. 竖曲线: 纵断面上两个坡段的转折处,为了行车安全、舒适并满足视距需要,常用一段曲线缓和,这条曲线称为竖曲线(常用二次抛物线作为竖曲线)
作用: 1) 缓和纵向变坡处行车动量变化而产生的冲击作用 2) 确保道路纵向行车视距 3) 将竖曲线与平曲线恰当组合有利于路面排水和改善行车的视线诱导和舒适感
11. 爬坡车道: 设置在陡坡路段正线行车道上坡方向右侧供载重车行驶的专用车道。(填空: 我国规范规定高速公路、一级公路及二级公路连续上坡路段的纵坡长度受限制时,符合条件者,可在陡坡路段上坡方向右侧增设爬坡车道)
12. 爬坡车道的长度由分流渐变段长度、爬坡车道长度、合流渐变段长度组成
13. 避险车道: 长陡坡路段正线行车道下坡方向右侧为失控车辆增设的专用车道。
14. 坡度角: 在变坡点,由于坡度改变形成了坡度角。
15. 施工高度: 施工高度指建筑物或构筑物顶部(屋顶)设计标高减去自然地坪面标高。
16. 设计标高: 在工程设计时以某一点设为±0.00,然后以该点为基准点建筑物的相对标高值。
17. 汽车爬坡能力: 汽车满载一档时在良好路面上所能通过的最大坡度
18. 轴载当量换算: 把不同类型的轴载的作用次数换算成标准轴载作用次数
19. 经济点: 对于山区道路,应根据路基填挖平衡要求来选择控制路中心处填挖的高程点,称之为“经济点”。其含义是: 如果纵坡设计线刚好通过该点,则在相应的横断面上将行程填挖面积大致相等的纵坡设计。

二、填空

1. 纵断面设计的主要任务: 根据汽车的动力特性、道路等级、当地自然地理条件以及工程经济性等, 研究起伏空间线形几何构成的大小及长度,以便达到行车安全迅速、运输经济合理及乘客感觉舒适的目的。
2. 纵断面上的设计标高,即路基设计标高规定如下:
 - (1) 新建公路的路基标高。高速公路和一级公路采用中央分隔带的外侧边缘标高;二、三、四级公路宜采用路基边缘标高,在设置超高、加宽地段为设超高、加宽前该处边缘标高。
 - (2) 改建公路的路基设计标高: 按新建公路规定,或采取行车道中线。
3. 道路纵断面设计成果: 公路路线纵断面设计图、城市道路纵断面设计图

4. 汽车动力因数：汽车在海平面高程上、满载情况下、每单位车重所具有的牵引力。
5. 汽车的行驶总要求：安全性、迅速性、舒适性、经济性
6. 纵断面图包含两条线：地面线、设计线。其中，纵断面设计线是由直线、竖曲线组成的
7. 纵断面上两个坡段的转折处，为了行车平顺、舒适以及视距的需要，用一段曲线缓和，称之为竖曲线
8. 影响坡道上车辆运行速度的重要因素是车辆重力与车辆功率的比值
9. 决定竖曲线的最小半径或最小长度的因素：缓和冲击、行程时间、视距

三、简答及论述

1. 纵坡设计

（1）在进行纵断面设计时，要对坡长进行哪些限制？为什么？

1) 对最小坡长的限制

- ① 坡长过短，变坡点增多，纵向起伏变化频繁，影响行车的舒适和安全
- ② 坡长过短，会形成驼峰式纵断面
- ③ 坡长太短，上坡不能保证加速行驶要求，下坡不能减缓制动

2) 对最大纵坡的限制

- ① 上坡时，汽车为克服坡度阻力，需采用低速档行驶，坡长过长，长时间使用低速档行驶，会使发动机过热，水箱沸腾，行驶无力
- ② 下坡时，频繁制动，易制动失效，造成交通事故
- ③ 在高速公路以及快慢车混合行驶的道路上，会影响行车速度和通行能力。

（2）合成坡度过大对汽车行驶有什么不利影响？

合成坡度大，使汽车重心偏移，给汽车行驶带来危险。

（3）纵坡设计的一般要求：

- ① 纵坡宜平顺，起伏不易频繁（总体要求）
- ② 综合考虑地形、地址、水文、排水、气候等要求
- ③ 沿河路段，按设计高程推算最低侧路基边缘高程，保证沿河路段不受洪水侵袭
- ④ 不良地质地段，应提高路基高程以确保路基稳定
- ⑤ 考虑土石方平衡
- ⑥ 纵断面设计应与环境相协调
- ⑦ 兼顾运输工具要求。

2. 道路平、纵线形组合设计（重点）

（1）平纵线性组合形式

① 平面上为直线，纵面也是直线——构成具有恒等坡度的直线

线性单调、枯燥，视景缺乏变化，容易使驾驶员产生疲劳和频繁超车。设计时，应采用划车道线、设标志、绿化，并与路侧设施相配合等方法来调节单调的视觉，进行视线诱导。

② 平面上为直线，纵面上是凹形竖曲线——构成凹下去的直线

具有较好的视距条件，能给驾驶员以动的视觉效果，行车条件比较好。设计时，避免采取较短的凹形竖曲线，尤其在两个凹形竖曲线间注意不要插入短的直坡段；在长直线末端不宜插入小半径凹形竖曲线

③ 平面上为直线，纵面上是凸形竖曲线——构成凸起的直线

视距条件差，线性单调，无法避免时采取较大竖曲线半径

④ 平面上为曲线，纵面上为直线——构成具有恒等坡度的平曲线

平曲线半径选择得当，陡坡不太陡，即可获得较好的视觉和心理感受，设计时应注意检查合成坡度是否超限。

⑤ 平面上为曲线，纵面上为凹形竖曲线——构成凹下去的平曲线

⑥ 平面上为曲线，纵面上为凸形竖曲线——构成凸起的平曲线

如果平纵线形几何要素大小适宜，位置得当，均衡协调，便可以获得视觉舒顺、视线诱导良好的立体线性。相反，会出现不良后果，应重视。

(2) 线形组合设计要点：

① 公路线形设计时是按照**先**进行平面线形设计，**后**进行纵面线性设计的程序进行的。公路线形设计提供给驾驶者的是一条**立体**的线形。所以线形设计中平、纵面线形配合的问题就显得很重要了。

② 理想的平、纵组合是平竖曲线的**位置**相互对应，且平曲线稍长于竖曲线

③ 平曲线与竖曲线**半径**的大小均衡是保证立体线形协调、平顺、连续的基本要求

④ 平、纵组合应考虑驾驶员的**视觉**感受

(3) 平、纵组合设计原则：

① 应在视觉上能自然地引导驾驶员**视线**，并保持**视觉**的连续性

② 平、纵线形的**技术指标**大小应均衡

③ 选择组合得当的**合成坡度**，以利于路面排水和行车安全

④ 注意与道路周围**环境**配合

(4) 平、竖线性组合的基本要求

① 竖曲线宜包含在平曲线之内，且平曲线应稍长于竖曲线（这种布置称为平曲线与竖曲线的对应。其优点是：当汽车驶入凸型竖曲线的顶点之前，即能清楚地看到平曲线的始端，辨明弯曲的走向，不致因判断错误而发生事故）

② 平曲线与竖曲线大小应保持平衡

③ 当平曲线缓而长、纵断面坡差较小时，可不要求平、纵曲线一一对应，平曲线可包含多个竖曲线或竖曲线略长于平曲线

④ 选择适当合成坡度

(5) 道路平、纵线性组合检查方法：透视图检查、曲率图与坡度图检查

3. 平纵线形设计中应注意避免的组合形式（线上笔试中可能有判断题，能判断对错并简单即可）

① 避免竖曲线的顶、底部插入小半径的平曲线

② 避免将小半径的平曲线起、止点设在或接近竖曲线的顶部或底部

③ 避免使竖曲线顶、底部与反向平曲线拐点重合

④ 避免出现驼峰、暗凹、跳跃、断背、折曲等使驾驶员实现中断的线性

⑤ 避免在长直线上设置斗破或区县长短、半径小的凹型竖曲线

⑥ 避免急弯和陡坡的不良组合

⑦ 避免小半径的竖曲线与缓和曲线的重合

4. 纵断面设计

(1) 纵断面设计要点：

① 纵坡极限值不能轻易采用

② 坡长不宜过短，以不小于设计速度 $9s$ 的行程为宜

③ 各种地形条件下的纵坡设计力求纵坡均匀平缓

④ 竖曲线以选用较大半径为宜，当受限制时可采用一般最小半径，特殊困难方可采用极限最小值

⑤ 相邻同向竖曲线，如直坡段不长应合并为单曲线或复曲线，避免出现断脊曲线；相邻反向曲线，中间最好插入一段直坡段。

(2) 纵断面设计的一般原则

- ① 应满足纵坡和竖曲线的各项规定
- ② 纵坡应均匀平顺。尽量避免采用极限纵坡值；缓和坡段配合地形布设。垭口附近的纵坡应尽量放缓；越岭线应尽量避免设置反坡段
- ③ 设计高程的确定应结合自然条件综合考虑
- ④ 纵断面设计与平面线性和地形景观相协调，考虑驾驶员的要求，从而确定设计线
- ⑤ 争取填挖平衡
- ⑥ 考虑运输工具、农田水利的要求
- ⑦ 考虑沿线两侧街坊地坪标高及保证地下管线最小覆土厚度的要求

(3) 路线纵断面线形设计的基本要求

- ① 纵断面设计主要解决公路线形在纵断面上的位置形状和尺寸问题。
- ② 纵断面线形设计要与道路上行驶的汽车的技术性能相适应，满足汽车行驶力学的要求、驾驶员视觉、心理要求及乘客舒适性要求。
- ③ 纵断面线形设计应**根据**公路段性质任务等级和地形地质水文等因素，**考虑**路基稳定、排水以及工程量等要求，**对**纵坡的大小、长短、前后纵坡情况、竖曲线半径大小及与平面线形的组合关系等进行组合设计，从而**设计出**纵坡合理、线形平顺圆滑的理想线形，**达到**行车安全、快速、舒适、工程费较省、运营费用较少的目的。

(4) 纵断面设计方法与步骤：

1) 拉坡前准备工作 2) 标注控制点位置 3) 试坡 4) 调整 5) 核对 6) 定坡

(5) 城市道路纵断面设计，考虑哪些控制高程？

- ① 路线起、讫点的接线高程
- ② **越岭垭口、大中桥涵、地质不良地段**的最小填土高度和最大挖方深度
- ③ 沿溪线洪水位
- ④ 隧道进、出口
- ⑤ 路线交叉点
- ⑥ 重要城镇通过点
- ⑦ 其他路线高程必须通过的控制点

5. 汽车行驶的条件

- ① 有足够的驱动力来克服各种阻力
 - ② 驱动力小于等于轮胎和路面之间的附着力
6. 什么是爬坡车道？什么情况设置爬坡车道？

- ① 爬坡车道：设置在陡坡路段正线行车道上坡方向右侧供载重车行驶的附加车道
- ② 高速公路、一级公路及二级公路连续上坡路段的纵坡长度受限制时，符合以下情况之一者，可在陡坡路段上坡方向右侧增设爬坡车道

1) 沿上坡方向载重汽车行驶速度降低到允许最低速度一下，可设爬坡车道

2) 上坡路段的设计通行能力小于设计小时交通量时，应设爬坡车道

7. 纵断面设计的视距问题（竖曲线与视距）

- ① 汽车行驶在竖曲线上，若为凸性竖曲线，如果半径过小，会阻挡驾驶员视线；若为凹形竖曲线，也存在视距问题
- ② 对地形起伏较大的道路，在夜间行车时，若竖曲线半径过小，前照灯照射距离近，影响行车速度和安全
- ③ 高速公路及城市道路跨线桥、门式交通标志及广告宣传牌等，在凹形竖曲线上方，也会影响视线
- ④ 凸性竖曲线最小长度应满足停车视距；凹形竖曲线应满足前灯照明有足够长度和保证跨线桥下行车视距

第四章 横断面设计

一、名词解释

1. 分离式断面:指公路的路基横断面,包括行车道、路肩(硬路肩及土路肩)以及紧急停车带、爬坡车道、加(减)速车道等组成部分。分离式断面是一种将上、下行车道放在不同平面上,中间带随地形变宽的断面形式。
2. 路拱:为利于路面横向排水,将路面做成中央高于两侧具有一定横坡的拱起形状(利弊:对排水有利对行车不利,路拱横坡度使车重产生水平分力增加了行车的不稳定性,当车辆在有水或潮湿的路面上制动时,有侧向滑移的危险且制动距离增加。)
3. 路缘石:设在路面与其他构造物之间的标石
4. 平曲线加宽:为满足汽车在平曲线上行驶时后轮轨迹偏向曲线内侧的需要,平曲线内侧相应增加的路面、路基宽度。(作用:增大汽车在平曲线上的弯道行车视距;保障行车的安全与顺适)
5. 加宽过渡段:为使路面由直线上的正常宽度过渡到圆曲线上设置了加宽的宽度,而设置的宽度变化段。
6. 平曲线超高:抵消或减小车辆在曲线路段上行驶时所产生的离心力,在该路段横断面上做成外侧高于内侧的单向横坡形式。(作用:抵消离心力;提高汽车在平曲线上行驶的稳定性和舒适性;利于排水)
7. 超高过渡段:从直线段的双向路拱横坡渐变到圆曲线段具有单向横坡的路段,称为超高过渡段
(四级公路可不设缓和曲线,但圆曲线上若设有超高,也应设超高过渡段//判断题)
8. 路侧安全净区:行车方向最右侧车道以外相对平坦、无障碍物、可供失控车辆重新返回正常行驶路线的带状区域(包括:硬路肩、土路肩、可控制行车的边坡)
9. 汽车的制动性:汽车在实行中强制降低车速以至停车且能保持汽车行驶方向和在下坡时能保持一定速度行驶的能力。
10. 行车视距:发现前方路面上有障碍物或迎面来车,能及时采取措施,避免相撞,这一必需的最短距离称为行车视距
11. 视距曲线:驾驶员视点轨迹线每隔一定间距绘出一系列与视线相切的外边缘线
12. 横净距:在弯道各点的横断面上,驾驶员视点轨迹线与视距曲线之间的距离。
13. 计价土石方:计价土石方=挖土数量+借方数量
14. 经济运距:确定借土或调运的界限及距离
15. 积距法:即将断面按单位横宽划分为若干个梯形和三角形,每个小条块的面积近似按每个小条块中心高度与单位宽度的乘积: $A_i = b h_i$
则横断面面积: $A = b h_1 + b h_2 + b h_3 + \cdots + b h_n = b \sum h_i$
当 $b = 1m$ 时,则 A 在数值上就等于各小条块平均高度之和 $\sum h_i$ 。

二、填空

1. 横断面是指中线上任意一点的法相切面,由横断面设计线和地面线构成。
2. 公路横断面的组成:
 - ① 公路横断面的组成和各部分的尺寸要根据公路功能、设计交通量、交通组成、设计速度、地形条件确定
 - ② 高速公路、一级公路:整体式断面由车道、中间带、路肩组成;分离式断面由车道、路肩组成
 - ③ 二、三、四级公路:整体式断面由车道、路肩组成
3. 公路横断面形式:(各种形特点及适用性可见简答题第一题)

单幅双车道、多幅多车道、单车道

4. 城市道路横断面形式：单幅路、双幅路、三幅路、四幅路
5. 行车道宽度确定：根据设计车辆宽度、设计交通量、交通组成和汽车行驶速度来确定
6. 一般双车道公路行车道宽度包括车辆宽度、富余宽度，富余宽度与车速、路侧环境、驾驶员心理、车辆状态有关
7. 有中央分隔带公路行车道宽度与车速、交通组成、大型车混入率有关（高速公路和一级公路的车道数应根据交通量、设计通行能力确定）
8. 路肩分为硬路肩、软路肩。路肩宽度根据公路功能、设计速度确定
9. 高速公路和一级公路的路肩通常由：硬路肩、缘石、边沟组成
10. 路拱的形式：抛物线形、直线形、直线接抛物线形、折线形。
11. 单幅路的路拱有抛物线形、直线形、直线接抛物线形三种形式
12. 四条和四条以上车道的公路应设置中间带。中间带有两条左侧路缘带和中央分隔带组成。
13. 中央分隔带形式：凹形、凸形、齐平形
14. 路侧带可由人行道、绿化带、设施带组成
15. 人行道的组成：步行带宽、绿化带宽、设施带宽
16. 路缘石的形状有栏式（立式）、斜式、齐平式（城市道路的路缘石采用立式路缘石和齐平式路缘石）
17. 加宽过渡的方法：比例过渡、高次抛物线过渡、回旋线过渡
18. 无中间带道路的超高过渡：绕内线旋转、绕中线旋转、绕外边线旋转
19. 有中间带公路的超高过渡：绕中央分隔带中线旋转、绕中央分隔带边线旋转、绕各自行车道中线旋转
（城市道路的超高过渡方式与公路相同。）
20. 影响汽车制动性的因素：汽车的制动机构、人体机能、路面状况
21. 评价汽车制动性的指标：制动效能、制动效能的恒定性、制动时汽车的方向稳定性（其中制动效能是指在良好路面上，汽车迅速降低车速直至停车的制动距离）
22. 汽车制动过程：驾驶员发现前方的障碍物或接到紧急停车信号后做出的行动反应、制动器起作用、持续制动、放松制动器四个阶段
23. 决定汽车制动距离的主要因素是附着力和制动起始速度
24. 横断面设计提交内容：标准横断面图、横断面图、路基设计表
25. 路基挖填横断面面积的计算方法：积距法、坐标法、几何图形法、数方格法、求积仪法

三、简答及论述

1. 公路横断面组成、类型及适用性是什么？

① 组成

- 1) 高速公路、一级公路：整体式断面由车道、中间带、路肩组成；分离式断面由车道、路肩组成以及变速车道、爬坡车道、紧急停车带、避险车道等附加车道
- 2) 二、三、四级公路：整体式断面由车道、路肩组成。二级公路可增设超车车道、慢车道；四级公路采用单行道、应设置错车道；非机动车、行人密集路段可增设非机动车道、人行道。

② 类型及适用性、特点

1) 单幅双车道

单幅双车道是指整体式供双向行车的双车道公路。

特点：里程所占比重大，适应交通量范围大。视距良好，车速一般不会受影响。但当交通量大、非机动车和行人多、视距条件较差时，其车速和通行能力则下降较多。

适用性：适用于二级、三级、部分四级公路

2) 多幅多车道

多幅多车道是指设分隔带的或分离的四车道及其以上多车道公路。

特点：适应车速高、通行能力大，负担的交通量多，且行车顺适、事故率低，但造价高

适用性：适用于高速公路和一级公路

3) 单车道

单车道是指交通量少、地形复杂、工程艰巨的山区公路或地方道路采用设错车道的单车道公路。

特点：造价低，适应交通量少、车速低

适用性：适用于地形困难或通行交通量极小的四级公路

2. 城市道路横断面布置形式、特点、适用性（补充：组成有行车道、非机动车道、人行道、分车带、设施带、绿化带和特殊断面（应急车道、路肩、排水沟））

（城市道路横断面的形式与选用？）

① 单幅路

俗称“一块板”断面。各种车辆在车道上混合行驶。（单幅路有两种交通组织方式：划出快、慢车行驶分车线，快车和机动车在中间行驶，慢车和非机动车靠两侧行驶；不划分车道，在不影响安全的条件下车道可调剂使用）

特点：占地少、投资省，但车辆混行，不安全

适用性：适用于机动车交通不大且非机动车较少的**次干路、支路**以及用地不足和拆迁困难的**旧城改建道路**

② 双幅路

俗称“两块板”断面。在车道中心用分隔带将车行道分为两半，上、下行车道分向行驶。

特点：对向行驶车辆分离，行车干扰少，车速高；中央分隔带可作绿化、布置照明、敷设管线；但车辆单向混合行驶干扰大

适用性：适用于至少两条机动车道且非机动车较少的主、次干路，有平行车道可供非机动车通行或两侧不设辅路的**快速路**，郊区风景区道路，横向高差大或地形特殊路段

③ 三幅路

俗称“三块板”断面。中间为双向行驶的机动车车道，两侧为靠右侧行驶的非机动车车道。

特点：机动车、非机动车分离，安全；分隔带可布置绿化带

适用性：适用于城市**主干道**且红线宽度大于或等于 40m 时

④ 四幅路

“四块板”断面。在三幅路的基础上，再将中间机动车车道分隔为二，分向行驶。

特点：不但将机动车和非机动车分离，同时将对向行驶的机动车分离，安全、车速高，但占地多、造价高

适用性：适用于机动车量大、速度快、两侧设置辅路的**快速路**或非机动车量大、车速高、各向两条机动车道以上的**主干道**以及**城市景观大道**。（带有非机动车的四幅路不宜用在快速路上，判断题）

3. 城市道路横断面综合布置原则

① 以人为本，保证行人和车辆的安全与畅通

② 可持续发展，注意近期远期结合

③ 与道路功能相协调，节约城市**用地**

④ 根据城市道路的交通功能，确定各种**交通的优先级**

⑤ 增加**绿化率**

⑥ 考虑**美学规则**

- ⑦ 与**地形、地物**相协调
- ⑧ 保证**排水和管线**埋设的要求
- ⑨ 利于**雨水**的排除
- 4. 路肩的作用是什么？
 - ① 保护及支撑路面结构
 - ② 供紧急情况下临时停车
 - ③ 作为应急救援车道
 - ④ 为行车提供侧向宽度，保证行驶速度和通行能力
 - ⑤ 提供道路养护作业、埋设地下管线的场所
 - ⑥ 供行人和非机动车使用
- 5. 路拱的作用是什么？有哪些基本形式？适用性？
 - ① 作用：利于道路横向排水。对排水有利但对行车不利。
 - ② 基本形式
 - 1) 直线路拱：路拱两旁是倾斜的直线，在车行道的中心线附近设竖曲线缓和。优点，对于边缘部分行车有利，施工方便。缺点，路拱顶点有凸起转折，对行车不利。
 - 2) 抛物线路拱：优点，路拱形式比较圆顺，没有路中央转折尖峰，排除路面积水十分有利，行车稳定好，较美观。缺点，行车道中间部分横坡度过于平缓，使行车易集中造成路面损坏。
 - 3) 直线接抛物线形路拱：这种形式的路拱路侧边缘带是直线段，路中线段是抛物线形。优点是线形比较圆顺，排水效果较流畅，路面磨损比较小；缺点是直线段过于平缓，路面易损坏。
 - 4) 折线型路拱：路拱两侧由多段直线连接起来，各段直线的坡度不同，由小到大向外递增倾斜形成折线路拱。优点，直线段较短，施工容易碾压平顺，排水良好。缺点，有多处凸出的转折，但可在施工时用压路机碾压平整。
 - ③ 适用性：低等级公路可采用抛物线形路拱，机动车道一般采用直线型路拱，多车道的水泥混凝土路面可采用折线形路拱。
- 6. 中间带的组成和作用
 - ① 组成：

四条和四条以上车道的公路应设置中间带。中间带有两条**左侧路缘带**和**中央分隔带**组成。
 - ② 作用：
 - 1) 分隔上、下行车流，防止车辆驶入对向车道，减少道路交通干扰，提高通行能力和行车安全
 - 2) 可作为设置道路标志及其他交通管理设施的**场所**，也可作行人过街的**安全岛**
 - 3) 种植花草树木或设防眩网，可防止对向车灯**炫目**，还能起到**美化**路容和环境的作用
 - 4) 设于中央分隔带两侧的路缘带，有一定的宽度且颜色醒目，能引导驾驶员视线，增加行车侧向余宽，提高行车安全性和舒适性
- 7. 路缘石定义？设置位置？作用？分类？
 - ① 定义：路缘石是设置在路面与其他构造物之间的标石。
 - ② 设置位置：在城市道路分隔带与**路面**之间，人行道与**路面**之间一般都需要设置路缘石。在公路的中央分隔带**边缘**、行车道**右侧边缘**和路肩**外侧边缘**需设路缘石。
 - ③ 作用：路缘石用于**分隔**行车区域与其他交通方式运行区域，或分隔其他用途区域；可**标示**出路面边缘的轮廓线并**支撑**路面或路肩边缘；利于纵向**排水**
 - ④ 类型：栏式（立式）、斜式、（齐）平式
- 8. 什么是路缘带？其作用是什么？在什么情况下公路需设置路缘带。

路缘带指的是位于车行道两侧与车道相衔接的用标线或不同的路面颜色划分的带状部分。其作用是保障行车安全。

路缘带是硬路肩或中间带的组成部分，与行车道连接，用行车道的外侧标线或不同的路面颜色来表示。其主要作用是诱导驾驶员视线和分担侧向余宽功能，以利于行车安全。

高速公路和一级公路右侧应设置0.5m宽的路缘带；当设置有左侧路肩时，也应设置0.5m的左侧路缘带；路缘带均应计入路肩宽度。

高速公路和一级公路应在中央分隔带的两侧设置0.50~0.75m的左侧路缘带，它们属于中间带的一部分。

9. 加宽过渡的方法、特点、适用性

① 比例过渡

特点：计算简便，但加宽后路面内侧边线与行车轨迹不符，过渡段的起、终点出现破折，路容不美观

适用性：二、三、四级公路

② 高次抛物线过渡

特点：加宽后路面内侧边缘圆滑、美观

适用性：适用于对路容有要求的高速公路、一级公路

③ 回旋线过渡

特点：与行车轨迹相符，保证行车的顺适和线性的美观

适用性：适用于高速公路和一、二级公路的下列路段：

1) 大城市近郊路段

2) 桥梁、高架桥、挡土墙、隧道等构造物处

3) 设置各种安全防护设施的路段

10. 缓和曲线、超高过渡段、加宽过渡段长度的作用及相互关系？（加宽过渡段长度的确定？）

① 缓和曲线的作用：曲线连续变化，便于车辆遵守；离心加速度逐渐变化，乘客感觉舒适；超高横坡度逐渐变化，行车更加平稳；与圆曲线配合，增加线性美观

② 超高过渡段的作用：抵消离心力；提高汽车在平曲线上行驶的稳定性 and 舒适性；利于排水；

③ 加宽过渡段的作用：为使路面由直线上正常宽度过渡到圆曲线；增大汽车在平曲线上的弯道行车视距；保障行车的安全与顺适

④ 三者关系：对设有缓和曲线的平曲线，加宽过渡段应采用与缓和曲线相同的长度。对不设缓和曲线，但设有超高过渡段的平曲线，可采用与超高过渡段相同的长度。即不设缓和曲线，又不设超高的平曲线，加宽过渡段应按渐变率为1:15且长度不小于10m的设置要求。（也是加宽过渡段的长度要求）

11. 无中间带道路的超高过渡方式及适用条件（书 p114，看图理解记忆）

① 绕内边线旋转（先将外侧车道绕路中线旋转，待达到与内侧车道构成单向横坡后，整个断面再绕未加宽前的内侧车道边线旋转，直至超高值）：车道内侧不降低，利于路基横向排水，用于新建工程

② 绕中线旋转（先将外侧车道绕路中线旋转，待达到与内侧车道构成单向横坡后，整个断面仍绕中线旋转，直至超高值）：中线高程不变，外侧边缘抬高值较小，用于旧路改建工程

③ 绕外边线旋转（先将外侧车道绕外边线旋转，内侧车道随中线的降低而降低，待达到单向横坡后，整个断面仍绕外侧车道边线旋转，直至超高值）：特殊设计，仅用于改善路容的地点

12. 有中间带公路的超高过渡方式及适用条件（8.9一起背）

- ① 绕中央分隔带中线旋转（将外侧行车道绕中央分隔带边线旋转，待达到与内侧行车道构成相同坡度后，整个断面一同绕中央分隔带旋转，直至超高值。此时，中央分隔带呈倾斜状）：中间带宽度较窄时（ $\leq 4.5\text{m}$ ）可采用
- ② 绕中央分隔带边线旋转（两侧行车道各自分别绕中央分隔带旋转，使各自成为独立的单向超高断面，此时中央分隔带维持原水平状态）：各种宽度的中间带都可采用
- ③ 绕各自行车道中线旋转（将两侧行车道分别绕各自的中线旋转，使各自成为独立的单向超高断面，此时中央分隔带两边缘分别升高与降低成为倾斜断面）：双向车道数大于 4 条的公路

13. 确定超高过渡段长度时应考虑什么因素？

- ① 从行车舒适性来考虑，超高过渡段长度越长越好
- ② 从横向排水来考虑，过渡段长度短些好

14. 在高等级公路设计中，为避免在缓和曲线全长范围内均匀过渡超高而造成路面横向排水不畅，超高过渡可采取哪些措施？

- ① 超高过渡仅在缓和曲线的某一区段内进行
- ② 超高过渡在缓和曲线全长范围内按两种超高渐变率分别进行

15. 路侧安全净区的定义以及计算净区宽度的确定方法？

① 定义

行车方向最右侧车行道以外相对平坦、无障碍物、可供失控车辆重新返回正常行驶路线的带状区域

② 确定方法

路侧安全净区可分为**计算净区宽度**和**实际净区宽度**。

计算净区宽度为失控车辆有可能返回所需要的最小宽度，计算净区宽度又分为**直线段净区宽度**和**曲线段净区宽度**，直线段净区宽度根据路基的**填方、挖方**情况确定，曲线段净区宽度采用相同路基类型对应的直线段计算净区宽度乘以**调整系数**进行修正获得。

实际净区宽度是指从车道边缘线开始向公路外侧延伸的平缓、无障碍区域的有效宽度。包括硬路肩、土路肩和行车边坡。

16. 在路侧安全净区内如何处理障碍物？

- ① 清除障碍物
- ② 挪至安全净区外
- ③ 通过重新设计排除障碍物
- ④ 控制障碍物、将障碍物的危险程度降低到可以接受，如采取解体消能设计等
- ⑤ 对障碍物进行防护，设置安全护栏或防撞垫等
- ⑥ 进行标志和诱导

17. 视距类型（可按名词解释背）

行车视距：发现前方路面上有障碍物或迎面来车，能及时采取措施，避免相撞，这一必需的最短距离称为行车视距

- ① 停车视距：汽车行驶时，驾驶员自看到前方有障碍物时起，至到达障碍物前安全停止所需要的最短距离（停车视距包括：反应距离、制动距离）
- ② 会车视距：两车相向行驶，驾驶员自看到前方车辆时起，至安全会车时两辆汽车所需的最短距离（会车视距等于停车视距的两倍）
- ③ 错车视距：在没有明确划分车道线的双车道道路上，两对向行驶汽车相遇，自发现后采取减速避让措施至安全错车所需的最短距离
- ④ 超车视距：在双车道道路上，后车超越前车时，自开始驶离原车道处起，至可见对向来车并能超车后安全驶回原车道所需的最短距离（超车视距包括四个阶段：加速行驶距离；

超车汽车在对向车道上行驶距离；超车完成后，超车汽车与对向汽车之间的安全距离；超车汽车从开始加速到超车完成时对向汽车行驶距离）

18. 超高加宽视距保证（如何保证视距？）

- ① 凡属“暗弯”都应该进行视距检查，若不能保证该级公路或城市道路的最短视距，则应该将阻碍视线的障碍物清除。
- ② 若是因曲线内侧及中间带设置护栏及其他人工构造物等不能保证视距时，可采取加宽中间带、加宽路肩或将构造物后移等措施予以处理。
- ③ 如果是因挖方边坡妨碍了视线，则应按所需净距开挖视距台。

19. 各级道路对视距的要求（什么情况下需要验算停车视距（最短）、会车视距、超车视距（最长）？）

- ① 各级道路的每条车道都应满足停车视距的要求
- ② 高速公路、一级公路采取停车视距；二、三、四级公路采取会车视距。受地形条件或其他特殊情况限制而采取分道行驶的路段，可采用停车视距
- ③ 高速公路、一级公路以及大型车比例高的二级公路、三级公路的下坡路段，应采用下坡段货车停车视距进行检验
- ④ 具有干线功能的二级公路宜在 3min 的行驶时间内，提供一次满足超车视距要求的路段。其他双车道公路可根据情况设置具有超车视距的路段。

第五章 总体设计

一、名词解释

1.

二、填空

1. 立体交叉总体设计的基本原则：多因素原则 M、系统性原则 S、一致性原则 C、连续性原则 C

三、简答及论述

1. 总体设计的主要内容

- ① 明确项目功能定位
- ② 提出指导思想、设计原则
- ③ 拟定路线总走向和主要控制点
- ④ 确定技术标准、技术指标
- ⑤ **研究路线的总体方案、确定比较方案和推荐方案**
- ⑥ **确定其他各专业的总体设计原则和方案**
- ⑦ 控制工程规模
- ⑧ 做好主体与附属工程的衔接

2. 总体设计原则

- ① 平原微丘区道路总体设计原则
 - 1) 符合区域道路网规划总体布局的要求
 - 2) 正确处理好与沿线城镇规划与发展的关系
 - 3) **力求路线短捷、顺直**
 - 4) **正确处理好路线与占地、拆迁的关系**
 - 5) **综合考虑路线与农田水利布局的关系**
 - 6) 重视地质选线
 - 7) 有效降低路基填土高度
 - 8) 重视与**周围环境**的协调

- ② 山区道路总体设计原则
 - 1) 坚持地形选线、做到地质选线、突出生态选线
 - 2) 以人为本、重视交通安全设计
- 3) 对典型工程方案加强综合比选
- 4) 合理利用路线走廊资源
- 5) 正确处理道路建设与自然景观、人文景观的关系
- 6) 正确处理道路建设与占地、拆迁的关系
- 7) 充分考虑路线与水源地的关系
- 8) 充分考虑填挖平衡
- 9) 充分进行分期修建的论证

3. 路线总体方案

① 起终点的位置

道路一般以城市、港口、码头或工矿为起讫点或中间控制点，其具体位置应根据路网规划的路线总方向和城市规划方案综合考虑选定。

② 经过沿线城镇的路线布局

对一些重要节点，为吸引沿线交通量和促进地区发展，路线不宜离开城镇过远。应结合城镇发展规划等确定连接方式和地点。

③ 立体交叉

根据相交道路等级、使用任务和性质、交通条件、社会条件、自然条件等决定立体交叉类型和相交位置

④ 工程控制点

以大桥、隧道作为路线总方向的工程控制点

第六章选线与定线

一、名词解释

- 1. 选线：在规划道路的起终点之间选定一条技术上可行，经济上合理，又能符合使用要求的道路中心线的工作。
- 2. 预可行性研究：解决拟建项目起、终点间路线的基本走向问题
- 3. 据点：一条路线的起终点及中间点必须经过的重要城镇或地点，通常是由公路网规划所规定或相关部门根据国家或地方经济建设需要制定的。
- 4. 沿河线：沿河走向布设的路线
- 5. 展线：为使山岭区路线纵坡符合技术标准，利用地形延伸路线长度以克服高差的布线方法
- 6. 山脊线：大体上沿山脊布设的路线
- 7. 匀坡线：两控制点之间，顺自然地形，以均匀坡度定的地面点连线
- 8. 定线：根据既定的技术标准和路线方案，结合地形、地质等条件，综合考虑路线的平面、纵断面和横断面，距体定出道路中线的工作
- 9. 纸上定线：在 1:1000~1:2000 大比例尺地形图上确定道路中线的具体位置
- 10. 直接定线（现场定线）：直接在现场定出道路中线的具体位置
- 11. 实地放线：是将纸上定好的路线敷设到地面上，经过实地对照检查和修改后，供详细测量和施工使用的作业过程。
- 12. 修正导向线：在各个坡度点的横断面方向上，找出最佳横断面的中心位置，这些点的连线形成的折线，称为修正导向线。为具有理想纵坡、最佳横断面位置的折线

二、填空

1. 选线的步骤和方法：1) 路线走向选择 2) 路线走廊带选择 3) 确定路线具体位置
2. 城市道路路线取决于城市干道网和红线规划
3. 路线走向的确定应按照基础资料调查收集、筛选可能的路线走向方案、方案综合比选三个阶段进行
4. 路线走向的确定包括路线起终点及重要控制节点研究、路线走向方向的初步拟定、现场勘探、综合比选推荐主要控制点和走向方案
5. 路线方案比选的方法与步骤：收集资料、初拟路线方案、确定可比方案、野外踏查、确定推荐方案
6. 路线方案比选的评价指标：技术指标、经济指标
7. 公路选线工作应贯穿于公路工程初步设计、技术设计、施工图设计的各个阶段，并随着设计阶段的进展由面到带、由带到线、由线到点，逐步加深。
8. 山区按照地形布线可能会遇到以下三种路线：沿河线、越岭线、山脊线
9. 山区沿河线的布局主要考虑什么：河岸选择、高度选择、桥位选择
10. 路线遇到河湾时，有沿河绕行、建桥跨河、改移河道三种方案
11. 越岭线选择：主要应解决垭口选择、过岭标高选择和垭口两侧路线展线三方面问题。
12. 垭口两侧路线的展线：自然展线、回头展线、螺旋展线
13. 山脊线布局主要解决控制垭口选择、侧坡选择、试坡布线
14. 定线按工作对象的不同可以分为纸上定线、现场定线、航测定线
15. 纸上定线方法：直线型定线方法、曲线型定线方法

三、简答及论述

1. 选线的原则：（与书 p175 有所不同）
 - ① 在道路设计的各个阶段，应运用各种先进手段对路线方案做深入、细致的研究，在多方方案论证、比选的基础上，选定最优路线方案【选】
 - ② 路线设计应在保证行车安全、舒适、迅速的前提下，做到工程量小、造价低、营运费用省、效益好，并有利于施工和养护【省】
 - ③ 选线应注意同农田基本建设相配合，做到少占田地，并应尽量不占高产田、经济作物田或穿过经济林园（如橡胶林、茶林、果园）等【田】
 - ④ 通过名胜、风景、古迹地区的道路，应与周围环境、景观相协调，并适当照顾美观。注意保护原有自然状态和重要历史文物遗迹【古】
 - ⑤ 选线时应应对工程地质和水文地质进行深入勘测调查，查清其对道路工程的影响【地】
 - ⑥ 选线应重视环境保护，注意由于修建道路及汽车运行所产生的影响和污染等问题【环】
2. 影响路线方案选择的主要因素：
 - ① 拟建项目的**功能定位**
 - ② 拟建项目区域路网的**分布**以及项目在铁路、公路、水运、航空等综合交通运输系统中的**作用**，与沿线工矿、城镇等的规划关系，以及与沿线农田水利等建设的配合及用地情况
 - ③ 沿线**自然条件**的影响。
 - ④ 设计道路主要**技术标准**和**施工条件**的影响
 - ⑤ **其他**如与沿线旅游景点、历史文物、风景名胜的联系等
3. 平原区选线的特征及要点（补充：选线方法）
 - ① 特征：克服平面障碍，路线方案应根据拟建方案的功能和性质合理布设
 - ② **要点**：
 - 1) 线性**短捷、顺直**，**转角得当**，**长度均匀**，**平纵指标均衡**，避免采用**长直线**
 - 2) 采用**高技术指标**，适应地面起伏，降低路基高度

- 3) 保护环境
- 4) 正确处理道路与农业的关系
- 5) 正确处理路线与城镇的关系
- 6) 正确处理路线与相管网管线的关系
- 7) 有利于交通组织和地方路网功能的发挥
- 8) 合理布设河网区路线
- 9) 合理确定**被交叉道路**的交叉形式
- 10) 采用大半径平曲线绕避障碍

③ 选线方法：

先把路线总方向规定经过的地点如城市、乡镇作为大控制点；在大控制点之间进行实地勘察，建立起一系列中间控制点。路线一般应由一个控制点直达另一个控制点，不做任何的扭曲。

4. 沿河线的特点？（与 5 结合看）

走向明确，平、纵线性指标高，联系居民多，便于为工农生产服务，建筑资料来源方便，水源充足，便于施工、养护，工程造价低。但可能受到洪水侵袭。

5. 沿河（溪）线的路线合理布局（沿河主要解决的问题及其要点）

① 河谷选择

- 1) 河谷走向与路线走向基本一致
- 2) 选择河岸开阔、地质条件好、纵坡平缓的河谷
- 3) 河谷上下游纵坡相差较大时，应根据定线的平均坡度，处理好上下游的衔接
- 4) 避免选择人口密集、土地资源珍贵、自然景观秀美的河谷作为路线走廊

② 路线布局

（1） 河岸选择

- 1) 地形、地质、水文条件：影响河岸选择的主要因素，选择有利一岸定线。
- 2) 积雪和冰冻地区的选线：阳面和迎风坡一岸。
- 3) 考虑村庄、居民点分布选案：村镇较多、人口较密的一岸，但应避免穿过居民点。

（2） 高度选择

- 1) 低线位的优点时平纵面线形比较顺直、平缓，易争取到较高的标准，土石方数量小，边坡低易稳定；路线活动范围较大，便于利用有利地形和避让不良的地质地形；跨支流方便，必须跨越主流时也较易处理。最大缺点是易受洪水威胁，防护工程较多
- 2) 高线位的优点是不受洪水侵袭，废方比较容易处理。但由于高线位通常位于山坡上，路线必然随山势曲折弯曲，线形差工程大；遇缺口时，常需设置较高的挡土墙或其他构造物；此外，如避让不良地质和路线跨河，都比低线位困难。

（3） 桥位选择

- 1) 桥位应选在河道顺治，河床稳定且较窄，上游附近无支流流入的河段上
- 2) 桥位处两岸地质良好
- 3) 桥位选择应考虑便于与支岔线衔接
- 4) 桥位选择应照顾到当地的近期和远期的规划

（4） 根据河谷地形条件确定具体线位

6. 越岭线的特点（与 7 结合）

需克服很大高差，路线长度和平面位置主要取决于路线纵坡的安排。在越岭线选线中，需安排路线纵坡为主导，处理好平面与横断面的布设。

7. 越岭线主要解决的问题及其要点

① 垭口选择

选择基本符合路线走向、高程较低、地质条件较好、两侧山坡利于展线的垭口（走向、高程、地质、展线）

② 过岭高程的选择

结合路线等级、垭口地形、地质、两侧展线方案等因素比较选定。过岭方式有浅挖低填（宽而缓的垭口）、深挖垭口（瘦削的垭口）、隧道穿越（瘦薄且需深挖 30m 以上的垭口）

③ 垭口两侧路线展线

越岭线的展线通过调整纵坡和设置必要的回头曲线来实现。

展线布局分三步：拟定路线大致走法；视坡布线；分析落实控制点，决定布局方案。展线方式：自然展线、回头展线、螺旋展线

8. 展线方式有哪些？试分析其各自的特点？（承接 T7-3）

① 自然展线

优点：符合路线基本走向，行程与升降同一，路线最短；线性简单，技术指标高，不重叠，对行车、施工、养护均有利

缺点：避让艰巨工程或不良地质自由度不大，只有调整纵坡这一途径

② 回头展线

优点：便于利用有利地形，避让不良地形和难点工程

缺点：同一坡面上、下线重叠，对行车、施工、养护不利

③ 螺旋展线

优点：线性较好，路线不重叠

缺点：造价高

（T7 和 T8 一起看）

9. 山脊线的特点？选择条件？

① 特点

优点：土石方工程小、水文和地质情况好、桥梁构造物少

缺点：线位较高，远离居民点，对行车、施工、养护不利

② 选择条件（根据以下条件取舍）

1) 山脊方向不能偏离路线总方向过远

2) 山脊平面不能过于迂回，纵断面上各垭口的高差不过于悬殊

3) 垭口间山坡地质良好，地形不陡峭

4) 上下山脊引线有合适地形可利用

10. 山脊线主要解决的问题及其要点？（如何进行山脊线的合理布局）

① 控制垭口的选择

选择前后联系条件较好的低垭口，并与山脊两侧山坡的布线条件综合考虑

② 侧坡选择

选择坡面平整、横坡平缓、地质情况好、无支脉横隔的向阳山坡

③ 试坡布线

在两固定点间布线，力求距离短捷，坡度平缓。山脊布线有三种情况：控制垭口间的平均纵坡不超过规定，地形、地质无大碍时，应以均匀坡度沿侧坡布设；控制垭口间有支脉相隔，路线穿过支脉，在支脉上选择合适垭口作为中间控制点；控制垭口间的平均纵坡超过规定，再用工程措施提高低垭口，降低高垭口，或设置回头曲线或螺旋曲线

11. 丘陵区选线、定线要点？

① 路线布设要点

丘陵区选线要根据丘陵地区地形起伏、丘陵连绵、相对高差不大的特点，摸清地形、地质和水文条件，选出方向顺直、工程量最少的路线方案。

- 1) 当地形开阔布线条件理想时,路线技术指标应选择中偏高水平;当地形起伏较大布线条件相对较差时,指标可选择中等偏低水平
- 2) 对于山体外形不规则,分布凌乱的丘陵地形,应首先确定地形控制点,初步拟定路线布设位置,然后进行局部调整。
- 3) 对于山体外形规则,分布错落有致的丘陵地形,应充分利用各类曲线要素组合搭配布线
- 4) 对于宽浅河川式丘陵地形,宜选择沿河堤、沿山脚或距山脚一定高度的坡面布线
- 5) 在选线中充分利用有利地形,将公路美学设计贯穿于选线的全过程
- 6) 注意生态环境和自然环境保护
- 7) 珍惜土地资源,少占或不占农田

② 路线布设方式:

- 1) 平坦地带走直线(平原区)
- 2) 较陡横坡地走带均坡线(山岭区)
- 3) 起伏地带走直线和均坡线之间(布线原则:1)两已定控制点间包括一组起伏。或2)两已定控制点间有多组起伏。)

12. 定线的任务? 方法? 各种方法的特点和适用范围?

① 任务

根据既定的技术标准和路线方案,结合地形、地质等条件,综合考虑路线的平面、纵断面、横断面,具体定出道路中线的工作

② 方法

纸上定线、现场定线、航测定线

③ 特点

前两种方法需要大量的人力物力,且劳动强度大,选线周期长。因此,航测定线是目前采用的最先进的定线方法,随着航测技术的不断发展,将逐步成为公路定线最常用的方法

④ 适用范围

- 1) 直接定线(现场定线):适用于标准低或地形、地物简单的路线,是在现场直接定出路线中线的位置
- 2) 纸上定线:适用于标准高或地形、地物复杂的路线,定线过程是先在大比例尺地形图上室内定线,然后把纸上定线路线敷设到地面上
- 3) 航测定线:利用航测相片、航测影像地形图等航空测量资料,借助航测仪器建立立体模型进行定线

13. 平原微丘区纸上定线步骤

- ①定导向点,确定路线走向 ②定导向线 ③初定平曲线 ④定线

14. 山岭、重丘区纸上定线步骤

① 判断是否需要展线

② 定导向线

- 1) 分析地形,找出各种可能的走法
- 2) 放坡定坡度线
- 3) 确定中间控制点,分段调整纵坡,定导向线

③ 定修正导向线

1) 定平面和纵断面

2) 定一次修正导向线(纵断面修正导向线)

3) 定二次修正导向线(横断面修正导向线)

④ 定线

(叙述不同地形条件下定线的步骤? 答: 12,13)

15. 直接定线的工作步骤:

①分段安排路线 ②放线、定导向线 ③修正导向线 ④穿线交点 ⑤插设曲线 ⑥纵断面设计

第七章 道路平面交叉设计

一、名词解释

1. 视距三角形: 为了保证交叉口上行车安全, 驾驶员在进入交叉口前的一段时间内, 应能看到相交道路上车辆的行驶情况, 以便能及时采取措施顺利驶过交叉口或安全停车。这段必要的距离应大于或等于停车视距。由相交道路上的停车视距所构成的三角形称为视距三角形。也是靠右侧的第一条直行车道的轴线与相交道路靠中心线的第一条直行车道的轴线的组合。
2. 识别距离: 为保证车辆安全通过交叉口, 应使驾驶员在交叉口之前的一定距离能识别交叉口的存在及交通信号和交通标志等, 这一距离称为识别距离
3. 交织: 就是两条车流汇合交换位置后又分离的过程
4. 交织长度: 进环和出环的两辆车辆, 在环道行驶时相互交织, 交换一次车道位置所行驶的距离
5. 交织段长度: 当相邻路口之间有足够的距离, 使进环和出环的车辆在环道上均可在合适的机会相互交织连续行驶, 该段距离称为交织段长度。
6. 交织角: 是进环车辆轨迹与出环车辆轨迹的平均相交角度。(大小取决于环道的宽度和交织段长度)

二、填空

1. 平面交叉口的交通管理方式分为: 无优先交叉、主路优先交叉、信号控制交叉
2. 主路优先交叉口分为停车让行控制、减速让行控制
3. 平面交叉口的类型:
 - 1) 按相交道路条数: 三路交叉、四路交叉和五路交叉。
 - 2) 按交叉口几何形状: “十”字形、“T”字形、X形、Y形、错位交叉和环形交叉。
 - 3) 按渠化交通的程度及类型分类: 加铺转角式、分道转弯式、扩宽路口式、环形交叉
 - 4) 交通控制方式: 无信号控制交叉、有信号控制交叉
4. 平面交叉的设置依据: 设计速度、设计车辆、设计交通量、通行能力
5. 平面交叉的设计步骤: 收集资料、交叉口方案设计或形式的确定、详细设计
6. 常用的交通组织的方法有哪些: 设置专用车道、组织渠化交通、实行信号管控、调整交通组织
7. 非机动车在交叉口的通行办法(设计方法或组织方法): 右转弯专用车道、左转弯候车区、停车线提前法、两次绿灯法
8. 平面交叉口如何实现变左传为右转: 环形交通、街坊绕行、远引掉头(左转弯车辆的交通组织? 左转弯车道形式?)
9. 交通岛, 按功能可分为方向岛(导流岛)、分隔岛、中心岛、安全岛等。
10. 拓宽车道数主要取决于进口道各向交通量、交通组织方式和车道通行能力等。
11. 交叉口拓宽设计主要解决拓宽车道设置条件、设置方法及长度计算三个问题。
12. 右转车道的长度: 满足渐变段长度和右转车辆的减速所需长度、加速所需长度, 以及等候车队长度
13. 左转弯车道长度由渐变段长度、减速所需长度或等候转弯车辆排队所需的长度组成
14. 环形交叉口组成: 中心岛、进口、出口、环道、方向岛。
15. 环形交叉的形式: 普通环形交叉、入口让路环形交叉
16. 环道外缘平面线形宜采用直线圆角形或三心复曲线形状。

17. 环道的横断面形状与行车平稳和路面排水的关系很大。

18. 影响中心岛直径确定的因素：设计车辆的转弯行迹、环道车道数、各岔路的路幅宽度

三、简答及论述

1. 交叉口设计基本要求和主要内容

① 基本要求：

1) 保证车辆和行人在交叉口能以最短的时间顺利通过，使交叉口的通行能力满足各条道路的行车要求

2) 正确设计交叉口立面，保证转弯车辆行车稳定，符合排水要求

① 主要内容

1) 选择**交通管理方式和交叉口类型**

2) **交通组织，布设交通设施**，包括设置专用车道和组织渠化交通

3) **平面设计**，确定各组成部分的几何尺寸，包括行车道宽度、转角曲线的转弯半径、各种交通岛及绿化带的尺寸

4) 验算**行车视距**，确保安全通视条件

5) **立面设计、排水设计**

2. 交错点的概念和解决措施（交叉口的交通特征？如何消灭冲突点？）

① 按行车路线交错的不同形式，交错点可以分为：

1) 分流点：同一行驶方向的车辆向不同方向分离行驶

2) 合流点：不同行驶方向的车辆以较小角度向同一方向汇合

3) 冲突点：不同行驶方向的车辆以较大角度相互交叉

② 解决措施

1) 实行交通管制。在交叉口设置交通信号灯或由交通警察指挥，使发生冲突的车流从通行时间上错开。

2) 采用渠化交通。在交叉口内合理布置交通岛、交通标志和标线、或增设车道等，引导各方向车流沿一定路径行驶，减少车辆之间的相互干扰。如环形平面交叉可消灭冲突点。

3) 修建立体交叉。将相互冲突的车流从通行空间上分开，使其互不干扰。这是解决交叉口交通问题最彻底的办法

3. 道路平面交叉的**交通管理方式**有哪些？在应用中如何选择？（适用性）

无优先交叉、主路优先交叉、信号控制交叉。

① 无优先交叉

相交公路等级低且交通量小时

② 主路优先交叉

公路功能、等级、交通量有明显差别的两条公路相交，或交通量较大的 T 形交叉

③ 信号控制交叉

1) 交通量均大，且功能、等级相同的公路相交（无主次之别，交通量大）

2) 相交公路虽有主次之别，但交通量均较大时（有主次之别，交通量大）

3) 主要道路交通量相当大，次要道路交通量不大（有主次之别，主要交通量大）

4) **行人和非机动车**交通量较大

5) 交通量大的**环形交叉**入口

4. **平面交叉的类型**？特点？（理解）适用范围？设计时主要解决的问题？（参考 p234 图）

① **加铺转角式**：交叉口用适当半径的单圆曲线或复曲线平顺连接相交道路的路基和路面的平面交叉。

1) 特点：形式简单，占地少，造价低，设计方便，行车速度低，通行能力小。

2) 适用条件：车速低，交通量小，转弯车辆少的**三、四级公路**

- 3) 设计重点：**转角曲线半径和视距**。
- ② 分道转弯式：通过设置导流岛、分隔岛及划分车道等措施，使单向右转或双向左、右转车流以较大半径分道行驶的平面交叉。
- 1) 特点：交叉口转弯车辆，尤其是右转弯车辆行驶速度和通行能力都较大。
- 2) 适用条件：适用于车速较高，转弯车辆较多的一般道路。
- 3) 设计重点：**分道转弯半径、视距和导流岛端部半径**的要求。
- ③ 扩宽路口式：在交叉口连接部增设变速车道和转弯车道。
- 1) 特点：交叉口可减少转弯交通对直行交通的干扰，车速较高，事故率低，通行能力大，但占地多，投资较大。
- 2) 适用条件：适用于交通量较大、转弯车辆较多的一级公路、二级公路和城市主干路。
- 3) 设计重点：**扩宽的车道数和位置，视距和转角曲线半径**。
- ④ 环形交叉：在交叉口中央设置中心岛，用环道组织渠化交通，使进入环道的所有车辆一律按逆时针方向绕岛单向行驶。
- 1) 特点
- 优点：单向运行，减少延误时间；消灭了冲突点，提高安全性；无需信号管制；绿化美观；
- 缺点：占地面积大、增加车辆绕行距离，一般造价高于其他方案
- 2) 适用条件：多条道路相交，通过交叉口的交通量总数为 500~3000 辆/小时，左右转弯车辆较多，且地形较平坦的情况。
- 3) 设计重点：**环岛形状、半径，环道布置和宽度，交织角等**
5. 平面交叉机动车交通组织的方法有哪些？各自的任务是什么？（常用的交通组织的方法有哪些？）
- ① 设置专用车道
- 根据行车道宽度和左、直、右行交通量大小进行划分。
- ② 组织渠化交通（什么是渠化？作用？）
- 在交叉口设置标志、标线和交通岛等，引导车流和行人各行其道的措施称为渠化交通。渠化交通可有效的提高道路通行能力，减少交通事故，对解决畸形交叉口的交通问题较为有效
- ③ 实行信号管制
- 采用自动控制的交通信号系统指挥，提高行车速度和通行能力
- ④ 调整交通组织
- 对城市路网进行综合考虑。改变交通路线，限制车辆行驶，控制行驶方向，组织单向交通，以及适当封闭一些主要干道上的支路等措施，简化交叉口交通，提高整个道路网的通行能力。
6. 渠化交通中方向岛、分隔岛、中心岛、安全岛的作用？
- ① 方向岛又称导流岛：
- 用以**指引行车方向，减少或消灭冲突点**。方向岛还可用于**约束车道**，使车辆减速转弯，保证行车安全。
- ② 分隔岛：
- 用来**分隔**机动车和非机动车、快车和慢车，以及对向行驶的车流，保证行车速度和交通安全
- ③ 中心岛：
- 中心岛是设在交叉口中央，用来**组织左转弯车辆和分隔对向车流**的交通岛。
- ④ 安全岛：

安全岛供行人过街时避让车辆之用。

7. 试述视距三角形及其绘制方法和步骤？

① 视距三角形

为了保证交叉口上行车安全，驾驶员在进入交叉口前的一段时间内，应能看到相交道路上车辆的行驶情况，以便能及时采取措施顺利驶过交叉口或安全停车。这段必要的距离应大于或等于停车视距。由相交道路上的停车视距所构成的三角形称为视距三角形。也是靠右侧的第一条直行车道的轴线与相交道路靠中心线的第一条直行车道的轴线的组合。

② 步骤

1) 确定停车视距

2) 找出行车最危险冲突点

3) 从最危险的冲突点向后沿行车轨迹线各量取停车视距

4) 连接末端构成视距三角形

8. 右转车道和左转车道设置方法？（交叉口拓宽设计设置方法？）

① 右转车道的设置方法

同时在进口道和出口道右侧拓宽右转车道

② 左转车道的设置方法

1) 宽型中央分隔带

将道口一定长度的中央分隔带压缩宽度，增辟出左转车道

2) 窄型中央分隔带

同时压缩中央分隔带和减小车道宽度

3) 无中央分隔带

可通过车道中心单黄线（或双黄线）向左偏移和减小车道宽度，设置左转车道

9. 环形交叉中心岛半径的确定方法

① 按设计速度要求

按圆曲线半径公式计算：

$$R = \frac{v^2}{127(\mu \pm i_h)} - \frac{b}{2}$$

R——中心岛半径 m

b——紧靠中心岛的车道宽度 m

μ ——横向力系数

i_h ——环道横坡度

v——环道设计速度

② 按交织段长度要求

中心岛半径必须满足两个路口之间最小交织段长度要求

$$R_d = \frac{n(l + B_p)}{2\pi} - \frac{B}{2}$$

n 为相交道路条数（不宜大于 6） B_p 为平均路宽 L 为交织段长度 B 为环道宽度

10. 入口让路环形交叉口的行驶规则

① 入口让路环形交叉口将入口当成“支路”，到达入口的车辆发现左方环道上有车辆，且无插入间隙时，应在入口等候，待机入环。

② 入口应为不同去向的车辆分别提供等候车道：左转弯车辆等候在较左的车道上。右转弯车辆等候在较右的车道上。

11. 交叉口立面设计的目的、原则、类型、方法

① 目的

通过调整设计高程，确定相交道路之间及交叉口和周围建筑物之间共同面的形状，以符合交通安全、行车舒适等方面的设计工作

② 原则

- 1) 相同等级道路相交时，维持各自纵坡不变，改变它们的横坡度。
- 2) 主要道路与次要道路相交，主要道路纵、横断面不变。
- 3) 至少应有一条道路纵坡方向背离交叉口，以利于排水。
- 4) 布置雨水口时，应设在人行横道之前或低洼处。
- 5) 横坡要平缓，以利于行车。
- 6) 设计标高应与地坪标高协调一致。

③ 类型

- 1) 处在凸型地形上，相交道路的纵坡方向均背离交叉口
- 2) 处在凹型地形上，相交道路的纵坡方向均指向交叉口
- 3) 处在分水岭地形上，有三条道路纵坡方向背离一条指向交叉口
- 4) 处在谷线地形上，有三条道路纵坡方向指向交叉口而一条背离
- 5) 处于斜坡地形上，相邻两条道路纵坡指向交叉口而另两条背离
- 6) 处在马鞍形地形上，相对两条道路纵坡指向交叉口而另两条背离

(可参照 P268 图进行背诵)

④ 方法

对简单的沥青路面交叉口，通常采用特征断面法；水泥混凝土路面交叉口和大型、复杂的沥青路面交叉口，采用高程图法

12. 高程计算线网的方法与适用条件

① 主要采用圆心法、等分法。

② 适用条件

- 1) 等级相同或相近的道路相交:采用等分法或圆心法高程计算线网均可;
- 2) 主要道路与次要道路相交的交叉和渠化右转弯车道的转弯曲线处:推荐采用圆心法高程计算线网

第八章道路立体交叉设计

一、名词解释

二、填空

1. 立体交叉的组成: 跨线构造物、正线、匝道、匝道连接部 (出口与入口、变速车道、集散车道) [看有几个空，书上是四个]
2. 匝道分类 (根据匝道的功能及其与相交道路的关系): 右转匝道、左转匝道 (直连式、半直连式、环形)
3. 匝道分类 (根据横断面车道的类型): 单向单车道匝道、单向双车道匝道 (简双匝道)、单向双车道匝道 (标双匝道)、对向双车道匝道
4. 匝道设计控制要素: 设计速度、设计车辆、设计小时交通量、服务水平、视距、建筑限界 (这个记一下)

三、简答及论述

1. 立体交叉的定义、优缺点、类型、设计步骤

(1) 定义:

立体交叉 (立交): 利用跨线构造物使道路与道路或道路与其他线形工程，在不同高程

上相互跨越的连接方式。

(2) 优缺点:

① 优点:

- 1) 消除或减少相交道路的**冲突点**，控制车辆出入，保障行车安全和畅通
- 2) 车流可**连续运行**，减少时间延误，提高行车速度
- 3) 车辆**各行其道**，等候时间减少，能快速连续行驶，提高道路通行能力

② 缺点:

- 1) 构造物多，施工复杂、造价高、不易改建

(3) 类型

① 按立体交叉的交通功能分类

分离式立交、互通式立交

互通式立交又可进一步分类:

- 1) 按交叉道路等级分类: 枢纽互通式立体交叉、一般互通式立体交叉
- 2) 按交叉道路条数: 三路、四路、五路和多路互通式立体交叉
- 3) 按交通转换程度: 完全互通式立体交叉、部分互通式立体交叉
- 4) 按交叉处车流轨迹交叉方式分类: 完全立体交叉型、平面立体交叉型、交织型互通式立体交叉
- 5) 按互通式立体几何形状分类: 喇叭形、苜蓿叶形、菱形、环形、子叶形、旋涡型、T形、Y形

② 按结构物形式分类

上跨式、下穿式

③ 按用途分类

公路立体交叉、城市道路立体交叉、公铁立体交叉、人行立体交叉

(4) 设计步骤

① 初拟方案

② 确定比较方案

③ 确认推荐方案

④ 确定采用方案

⑤ 详细测量

⑥ 技术设计

2. 连接部的定义、设计原则

① 定义:

匝道与正线、正线之间或匝道之间连接的道口，包括变速车道、辅助车道、集散车道等

② 设计原则:

- 1) 出入顺适、安全，线性与正线协调一致
- 2) 出入口应视认方便
- 3) 正线与匝道通视良好
- 4) 满足车道平衡和车道连续的要求

3. 变速车道类型? 作用? 形式?

- ① 变速车道: 在匝道和正线连接的路段，为适应车辆变速行驶的需要，而不至影响正线交通而设置的附加车道。包括减速车道和加速车道
- ② 加速车道: 车辆从匝道驶向正线加速所需的车道
- ③ 减速车道: 车辆由正线驶向匝道减速所需的车道
- ④ 变速车道有直接式、平行式两种形式。变速车道为单车道时，加速车道宜采用平行式，

减速车道宜采用直接式。变速车道为双车道时，加减速车道均应采用直接式。当主线圆曲线半径小于规定的最小半径且设置直接式困难时，曲线外侧的变速车道宜采用平行式

4. 收费站的定义和形式（了解）

收费站用来对通行车辆收取通行费用的设施。

分为两种：一种直接设在主线上，也称为路障式，多用于主线收费路段的起、终点处；另一种是设在立体交叉匝道或连接线上，一般用于主线收费路段之间的互通立体交叉，以控制被交道路上的车辆进、出主线的收费

第九章交通工程及沿线设施设计

1. 交通工程及沿线设施包括：交通安全设施、服务设施、管理设施
2. 交通安全设施包括：护栏、标志、标线、隔离设施、防眩设施
3. 城市道路沿线设施的种类：公共交通站点、汽车停车场
4. 公路服务与收费设施的种类：主线、匝道收费站等收费设施；服务区、停车区、公共汽车停靠站等服务设施；U形转弯等其他设施

第十、十一章

见书