



第1节 概述


选线(route selection):

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。

明确研究区域、走向

设计约束、宽走廊

方案比选



选线的过程是在全面考虑设计约束条件的基础上, 由粗到细, 由轮廓到具体, 逐步深入, 分阶段、分步骤地加以分析比较, 进行多方案比选, 才能确定出最合理路线。

00:59:29

第1节 概述

一、公路选线的一般原则和要求

选择原则

- (1) 城镇布局和经济发展规划相协调;
- (2) 服从路网规划, 各种运输体系配合;
- (3) 地形地貌、地质水文、气候气象、环境敏感期等调查与勘测的基础上论证、确定路线方案;
- (4) 同农田与水利建设、矿产资源开发配合;
- (5) 充分利用建设用地, 保护农用耕地;
- (6) 避让不可移动文物、水源地和自然保护区;
- (7) 与危险源和污染源间保持一定安全距离;
- (8) 利用与改扩建相结合, 利用原有工程;
- (9) 应听取沿线地方政府和群众的意见。

00:59:29

第1节 概述

一、公路选线的一般原则和要求

要求:

- (1) 对路线所经的工程地质和水文地质进行深入调查、勘察, 遇到不良工程地质地段, 分别对绕、避、穿等方案论证;
- (2) 调查沿线各类敏感点及矿产资源, 研究其对路线方案的影响, 合理选择线位;
- (3) 通过区域路网或者新建连接道路, 实现高速公路、一级公路与沿线交通生成源的衔接;
- (4) 二级、三级公路在符合总体功能和走向的前提下, 尽量避免穿越城镇;
- (5) 综合考虑与相关公路、铁路、输电线路、油气管道的几何位置关系, 合理利用走廊带资源, 节约用地。



0座隧道——隧道群绕避不良地质





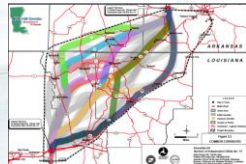

00:59:29

第1节 概述

二、选线的方法和步骤

选线按工作内容一般分以下三步进行:

路线走向选择 → 路线走廊带选择 → 确定路线具体位置

00:59:29

第1节 概述

二、选线的方法和步骤

(1) 路线走向选择

路线方案选择主要是解决起、终点间路线基本走向问题。

小比例尺(1: 5万~1: 10万)地形图

项目共拟定了三个大的路线方案：中线方案、南线方案、北线方案。四个局部比较方案：界北方案、塔南方案、塬上方案、梁南方案

00:59:30 7

第1节 概述

二、选线的方法和步骤

(2) 路线走廊带选择

在路线基本走向选定的基础上，选定出一些细部控制点，连接这些控制点，即构成路线带，也称路线布局。1: 5000~1: 10000比例尺的地形图

00:59:30 8

第1节 概述

二、选线的方法和步骤

(3) 确定路线具体位置 (定线)

定线是根据技术标准和路线方案，结合有关条件在有利的路线带内进行平、纵、横综合设计，具体定出道路中线的工作。

本路段附近岩溶较发育，初步设计方案通过一天然溶洞，施工图勘测后发现，该溶洞延伸距离长，处理难度大，因此，将路线左移25米，避开此溶洞。

00:59:30 9

第1节 概述

二、选线的方法和步骤

选线工作的具体实施是分阶段进行：

- 预可行性研究阶段应主要把握好路线走向；
- 工程可行性研究应主要选定路线走廊带；
- 设计阶段首先应确定路线具体位置。

路线走向、路线走廊带，最终都要通过一个线条方案表达出来，在设计工作中，这个线条方案称为路线方案。

00:59:30 10

第2节 路线方案选择

一、影响路线方案选择的主要因素

- (1) 项目的功能定位；
- (2) 拟建项目区域路网的分佈以及综合交通运输系统中的作用，与沿线工矿、城镇等规划的关系，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

00:59:31 13

第2节 路线方案选择

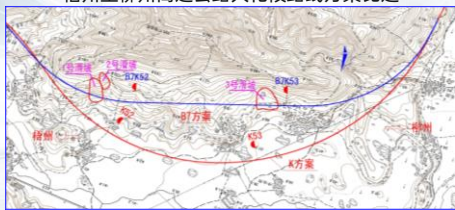
影响路线方案的主要因素-地形因素

地形、地质、水文、气象等自然条件，决定了工程难易和运营质量，对选择路线走向有直接的影响。

00:59:31 14

第2节 路线方案选择

路线方案选择实例-工程地质因素 梧州至柳州高速公路大化段路线方案比选



K方案地形相对比简单，软基多于B7方案。但B7方案沿线发现2处中型滑坡、1处小型滑坡。据现场走访调查，此路段范围内经常发生小规模塌方，地质条件差，边坡开挖后有可能诱发新的地质灾害。虽然K线方案里程长，造价高，占地多，但从长远考虑，采用K线方案。

00:59:31

15

第2节 路线方案选择

一、影响路线方案选择的主要因素

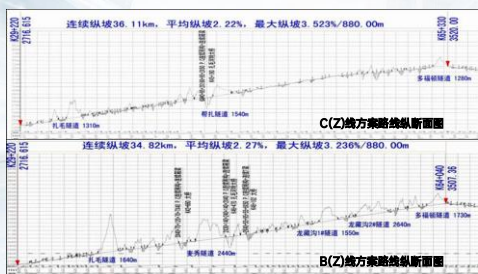
- (1) 项目的功能定位;
- (2) 拟建项目区域路网分布以及综合交通运输系统中的作用，与沿线工矿、城镇等规划的关系，以及与沿线农田水利等建设的配合及用地情况;
- (3) 沿线自然条件的影响
- (4) 设计道路主要技术标准和施工条件的影响

00:59:31

16

第2节 路线方案选择

影响路线方案的主要因素-技术标准因素



设计道路的主要技术标准如最大纵坡在一定程度上影响路线走向的选择

00:59:31

17

第2节 路线方案选择

一、影响路线方案选择的主要因素

- (1) 项目的功能定位;
- (2) 拟建项目区域路网分布以及综合交通运输系统中的作用，与沿线工矿、城镇等规划的关系，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

00:59:32

18

第2节 路线方案选择

影响路线方案的主要因素-景区因素



影响路线方案选择的因素是多方面的，各种因素又多是互相联系和互相影响的，如与沿线旅游景点、历史文物、风景名胜的联系等。

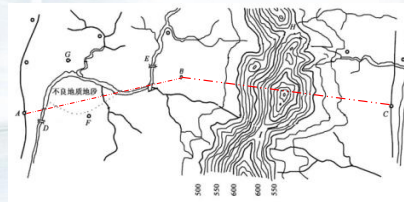
00:59:32

19

第2节 路线方案选择

二、预可行性研究阶段路线走向选择

预可行性研究阶段主要是解决拟建项目起终点间路线的基本走向问题。



A、C为规划路线的起终点，B为必须经过的经济据点。如果该项目没有其他必须经过的据点，那么，将线路起终点和必须经过的经济据点直接连接，即A-B-C即为这条路线的总方向，或路线走向。

据点连接成线，就是路线的总方向或称大走向

00:59:32

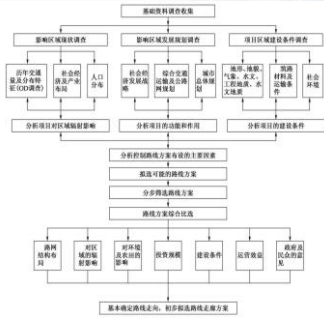
21

第2节 路线方案选择

二、预可行性研究阶段路线走向选择

路线走向的确定分为三个阶段：

- 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



00:59:32

22

第2节 路线方案选择

二、预可行性研究阶段路线走向选择

(1) 基础资料的调查与收集

① 项目影响区域现状调查

- 交通现状调查
- 经济社会发展现状调查
- 影响区域现状调查的目的在于分析拟建项目对区域辐射影响

| 项目 | 2010年 | 2020年 | 2030年 |
|----|-------|-------|-------|
| 耕地 | 3102 | 19189 | 27063 |
| 森林 | 8696 | 19789 | 33789 |
| 房屋 | 8538 | 20482 | 34819 |
| 道路 | 8735 | 21088 | 35883 |
| 水利 | 8538 | 22128 | 37889 |
| 其他 | 8735 | 22870 | 38888 |
| 总计 | 8537 | 20380 | 37882 |
| 其他 | 10358 | 22828 | 41882 |
| 其他 | 11882 | 24817 | 43881 |
| 其他 | 8878 | 26886 | 47883 |
| 其他 | 8878 | 27128 | 48113 |
| 其他 | 8278 | 27838 | 50872 |
| 其他 | 8881 | 8841 | 13880 |

00:59:32

23

第2节 路线方案选择

二、预可行性研究阶段路线走向选择

② 项目影响区域发展规划调查

- 分析项目的功能和作用，分析不同的路线走向方案在公路网中的合理性及其与城市规划等的协调性。



00:59:32

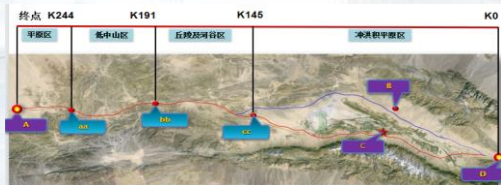
24

第2节 路线方案选择

二、预可行性研究阶段路线走向选择

③ 项目区域建设条件调查

- 地形、地貌、气象、水文、地质、特殊岩土等特征调查
- 筑路材料来源及运输条件调查
- 社会环境分析调查



00:59:33

25

第2节 路线方案选择

二、预可行性研究阶段路线走向选择

(2) 路线走向确定的步骤和方法

- ① 路线起终点
- ② 重要控制点选择
- ③ 路线走向方案的初步拟定
- ④ 现场踏勘
- ⑤ 综合比选，确定路线走向方案



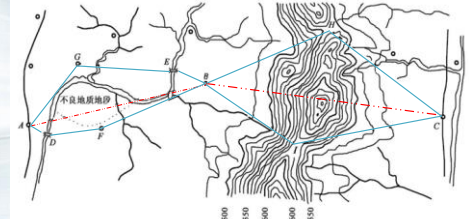
00:59:33

26

第2节 路线方案选择

三、可行性研究阶段路线走廊带选择

1. 路线走廊及其确定步骤



在路线起终点A、C和重要控制点B的路线走向方案确定后，在考虑大中桥控制点D、E，垭口H、I，绕避不良地质带G、F后，通过考虑技术、安全、经济等因素，可以得到南、中、北三个备选路线走廊方案。

00:59:33

27

第2节 路线方案选择

三、可行性研究阶段路线走廊带选择

2. 路线方案研究应补充调查、勘察的主要工作内容

补充和加深对项目社会环境和建设条件的调查:

- 影响区域社会经济
- 综合交通运输现状及发展规划
- 沿线城镇总体规划、土地利用规划
- 沿线重大建筑物
- 农田、水利设施
- 环境保护设施、电力设施,
- 旅游、文物古迹保护区

补充和加深对项目自然条件的调查、测量和工程地质勘察:

- 地形、地貌
- 气象、水文
- 地震、工程地质
- 水文地质、不良地质
- 特殊性岩土等



00:59:33

第2节 路线方案选择

三、可行性研究阶段路线走廊带选择

3. 工程可行性研究阶段路线走廊方案比选的步骤、方法和要求

- 应在预可行性研究成果及初步评估意见的基础上, **选择路线走廊方案和比较方案**;
- 应对不同的起终点方案进行分析比较, 合理**确定路线的起终点**;
- 应坚持全面、协调、可持续的科学发展观, **选择线形均衡、纵坡平缓、行车安全及与环境相协调的方案**;
- 应各专业进行现场踏勘和必要的勘察工作, **基本确定路线走廊方案**;
- 综合比选;
- 根据不同的路线走廊方案, 进行**概略总体设计**;
- 推荐路线**走廊方案及主要控制点**, 并推荐路线走廊方案**主要技术指标及工程规模**。

00:59:33

29

第2节 路线方案选择

四、工程可行性研究阶段方案比选案例



| D方案与A方案工程数量对比表 | | | | 备注 |
|----------------|----------------|-------------------|-------------------|---------|
| 工程数量 | 单位 | D方案 | A方案 | |
| 路线长度 | km | 431.400+0.02+7.90 | 441.000+0.02+1.04 | |
| 建设规模 | m | 26.400 | 26.200 | |
| 路基土石方 | m ³ | 1,040,349 | 474,468 | |
| 桥涵工程 | m | 1,886.7 | 11,261 | 8.46% |
| 隧道工程 | m | 1,886.7 | 12,206 | 20.49% |
| 路面工程 | m | 1,886.7 | 43,172 | 23.34% |
| 防护工程 | m | 4,404.0 | 2,111.0 | 47.93% |
| 标志 | m | 4,701.02 | 2,876.7 | 61.21% |
| 照明 | m | 6,000 | 6,027 | 100.28% |
| 防撞设施 | m | 4,746.0 | 4,746.0 | 100.00% |
| 隔离设施 | m | 1,970.0 | 1,970.0 | 100.00% |
| 绿化工程 | m | 7,910.0 | 2,140.0 | 27.05% |
| 其他工程 | m | 744.0 | 1,110.0 | 149.20% |
| 合计 | m | 17,706 | 11,860 | 67.0% |
| 占地 | 亩 | 1,266 | 946 | 74.7% |
| 拆迁 | m ² | 12,300 | 63,360 | 514.23% |
| 拆迁房屋 | m ² | 26,340 | 63,147 | 239.73% |
| 平均造价(元/m) | | 11,624 | 14,917 | 128.41% |

综合比较认为: 虽然 A 方案里程较长, 占地拆迁较多, 但 A 方案与县城规划更为协调, 对水环境影响小, 隧道工程量较小, 行车条件较好, 投资较少。因此, 推荐采用 A 方案。

00:59:33

30

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

一、各设计阶段选线的主要内容和方法

1. 初步设计阶段

应根据批复的可行性研究报告、测设合同的要求, 收集有关基础资料, 拟定选线原则, 确定路线方案。

- 收集的基础资料;
- 对工程可行性研究阶段推荐的路线走廊进行研究, 提出推荐的路线方案;
- 基本确定路线起、终点的平面位置和纵断面衔接关系;
- 基本确定一般路段的平面和纵断面设计方案;
- 基本确定特殊路段的平面和纵断面设计方案;
- 基本确定大型构造物路段的路线平面和纵断面设计方案。



00:59:33

31

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

一、各设计阶段选线的主要内容和方法

2. 技术设计阶段

根据初步设计批复意见、测设合同的要求, 进一步修改完善选线原则, 重点解决初步设计中未解决的重大、复杂技术问题。

- 根据路线方案分析比较结果, 对初步设计推荐的路线方案进行优化调整, 确定路线方案。
- 对于关系到路线方案的重大技术问题应反复比较, 按照施工图要求的深度进行放线, 确定路线的具体位置。



00:59:34

32

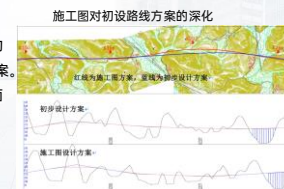
第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

一、各设计阶段选线的主要内容和方法

3. 施工图设计阶段

施工图设计阶段应根据初步设计或技术设计的批复意见、测设合同的要求, 审定选线原则, 确定路线方案。

- 对初步设计阶段或技术设计阶段推荐的路线方案进行核查、审定, 确定路线方案。
- 确定路线起、终点的平面位置和纵断面衔接关系。
- 完成一般路段的平面和纵断面设计。
- 完成特殊路段的平面和纵断面设计。
- 完成大型构造物路段平面和纵断面设计。



该路段初步设计为一长直线, 初设K205+700~K206+000、K206+550~K206+700两个山头的挖方量大, 并且江口互通匝道也在K206+550~K206+700段里, 使得挖方量更大, 施工图设计路线布为S型, 基本避开了这两处深挖方, 减少工程量。

00:59:34

33

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

课后作业

阅读公路工程路线方案选择案例，了解方案比选的主要工作内容，总结评价路线技术方案的主要技术指标。

00:59:34

34

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

二、平原区选线

平原区地形平坦，坡度平缓，除草原、戈壁外，一般城镇、居民点、工业区稠密，土地资源宝贵，河流水网发达。



- 一般多为耕地，且分布较多的各种建筑设施，居民点较密，交通网较密；
- 农田水系渠网纵横交错；在城镇区则建筑、电讯管网密布；
- 在天然河网、湖区，还密布有湖泊、水塘和河岔。

00:59:34

35

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

二、平原区选线

地质水文条件

- 一般不良地质现象较少，偶有软土和沼泽地段。
- 往往排水较困难，地面积水较多，地下水位较高；
- 河流较宽，比降平缓，泥沙淤积，河床低浅，洪水泛滥面较宽。



00:59:34

36

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

二、平原区选线

路线特点

- 线形好，标准高。路线纵坡小，平曲线半径大，技术指标较高；
- 路线短捷、顺直。地形对路线限制不大，主要是地物障碍的限制使路线有所转折；
- 前期工程为后期所利用。由于平原区路线平、纵面线形指标较高，后期改建提高等级时多数路段可以利用，减少了改造工程费用。



平原地区选线的主要特征是克服平面障碍，路线方案应根据拟建项目的功能和性质合理布设。

00:59:35

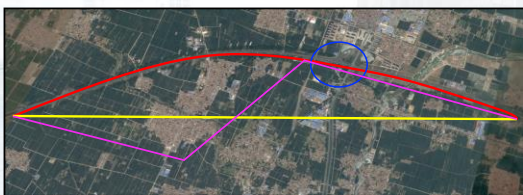
37

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

平原区路线布设要点

(一) 线形应顺直、短捷

平原区地形平坦，应力求使路线顺直、短捷，没有理由不应随意转向。布设时应注意：合理选用直线长度、直线与半径的关系、保证路基稳定。



00:59:35

41

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

平原区路线布设要点

路线一般应由一个控制点直达另一个控制点，不做任意的扭曲。遇到下列情况路线才做必要的转折

- 绕避或穿越不良地质地段或跨越较大河流；
- 为了结合沿线城镇、厂矿、水利等建设建设规划需要；
- 为了连接重要公路节点、港口、航道、机场等需要；
- 其他必须绕避的障碍或良田和必须连接的控制点；



00:59:35

42

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

平原区路线布设要点

(二) 路线应尽可能采用较高的平纵面指标

1. 在满足路基最小填土高度、桥涵建筑高度的情况下，应适应地形起伏，尽量降低路基高度，节省工程造价。

2. 同时，应便于将来提高道路等级时充分利用原路基、桥涵等工程。

地方道路与原有公路接线时，注意对通往重要城镇而交通量较大的方向采用较小转角，使路线直捷顺畅。



00:59:35

43

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(三) 应针对路线沿线社会环境、生态环境的区域性质，分别采用相应的环境保护措施。

1. 应避免让居民饮用水源区、珍稀动植物栖息地及生长区，宜避让主要农作物生长区、果园、苗圃及自然保护区；

2. 应绕避学校、医院、养老院等敏感区域，宜绕避居民小区、房屋密集村镇；

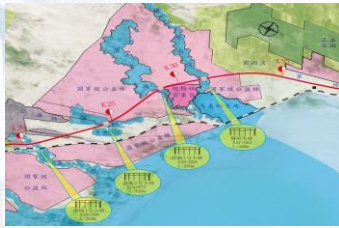
3. 应综合考虑桥涵、交叉、通道等构造物的设置，充分利用有利地形。



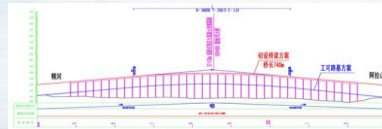
00:59:35

44

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线



- 路线布设时，受线位限制，虽然避开了胡杨林密集区、鸟类栖息地、基本农田区，但是仍然穿越湿地，湿地段生长大片芦苇，地层岩性主要由粉质黏土、粉土组成，地下水位普遍较高，存在软弱土。
- 该段穿越环境保护区，从环境保护角度考虑，该段采用桥梁方案较合理，故对纵断面进行优化。



45

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(四) 正确处理路线与农业的关系

1. 平原区新建公路要占用一些农田，要尽量做到少占和不占高产田



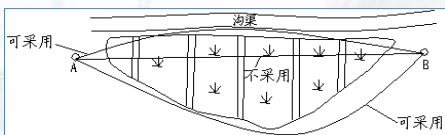
00:59:36

46

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(四) 正确处理路线与农业的关系

2. 路线应与农田水利建设相配合，尽可能少和灌溉渠道相交。



00:59:36

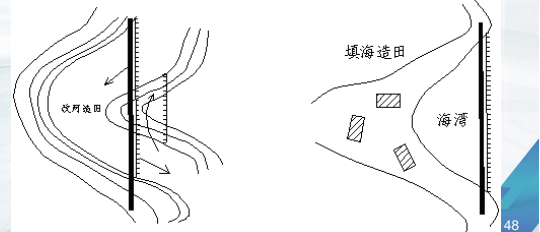
47

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(四) 正确处理路线与农业的关系

3. 护村、保田、造田

路线应沿河岸布设，使路堤结合，可以保护低洼处的农田或村庄，甚至可以造出一片良田。



48

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(五) 路线平面位置的布设应有利于交通组织和地方路网功能的发挥,对于相对发达、密集的路网,可结合各条道路的等级、交通量及重要性归纳整理,适当合并,减少路网与拟建项目的交叉次数。

(六) 正确处理路线与村镇的关系

过境公路: 靠村不进村,利民不扰民

连接公路: 选择适当位置与城市道路连接或穿越城镇。

00:59:36

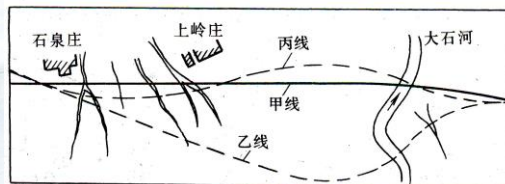
49

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(七) 河网区布线时,应处理好路线与桥位的关系

1. 特大桥是路线基本走向的控制点,大桥原则上服从路线走向。

桥位应选在河床稳定、河道顺直、河面较窄、地质良好以及两岸地形有利于桥头引线布设的河段。



00:59:36

50

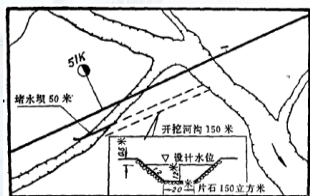
第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(七) 河网区布线时,应处理好路线与桥位的关系

1. 特大桥是路线基本走向的控制点,大桥原则上服从路线走向。

2. 中小桥涵的位置应服从路线走向。

3. 一般情况下,桥位中线应尽可能与洪水的主流流向正交,桥梁和引道最好在直线上。



00:59:36

52

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(八) 合理确定与被交叉道路的交叉形式

- 当两条路为平面交叉时,应根据主路优先的原则选择路线的位置;
- 当两条路为立体交叉时,应根据纵断面前后的线形综合考虑上跨或下穿形式。

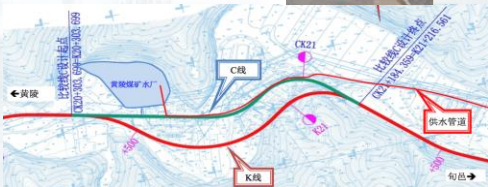


00:59:36

54

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(九) 路线与各种管线管网相交或平行时,应满足相关行业标准规范的规定

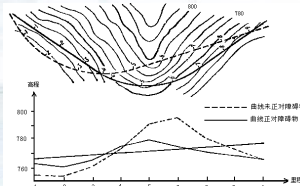


00:59:36

55

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(十) 路线宜采用大半径平曲线避让障碍;宜使曲线交点正对主要障碍物,使障碍物在曲线内侧并采用较小偏角;若曲线半径不大,视距受限,曲线交点与障碍物宜错开,保证视距要求。



00:59:36

56

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

三、山岭区河谷选线



00:59:37

57

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

山岭区 (mountainous terrain) 特征:

地形方面: 地面横坡陡、高低起伏大、地形变化复杂; 路线在平纵横三方面都受到约束。

地质方面: 山区土层薄, 岩层厚, 岩层产状和地质构造变化复杂

气候方面: 山区暴雨多, 山洪急, 溪流水位变化幅度大。

材料来源方便, 砂、石、水充足, 取材方便

00:59:37

58

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

山岭区河谷选线

沿河(溪)线: 沿着河(溪)岸布设的路线。



- 山区河流, 谷底不宽, 两岸台地宽窄不一, 谷坡时缓时陡, 间或为浅滩和悬崖峭壁;
- 河流多呈弯曲状, 凹岸较陡而凸岸较缓;
- 两岸陡崖处均为峡谷, 开阔处常有较宽台地, 多是山区仅有的良好耕地。

00:59:37

59

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(一) 山岭河谷区选线特点

河谷按地貌特征可分为U形河谷和V形峡谷:

- U形河谷地形较缓, 台地开阔, 多是山区仅有的良好耕地;
- V形峡谷阶地狭窄, 河谷两侧地形陡峻, 河流比降较大。



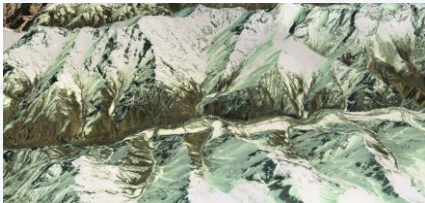
00:59:37

60

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

沿溪线缺点

- 河谷地质情况复杂, 常有滑坡、岩堆、泥石流等病害存在。寒冷地区的峡谷因日照少, 常有积雪、雪崩和涎流冰等现象。



山区河流, 季节性特征明显, 雨季山洪暴涨暴跌, 冲刷河岸, 损坏桥梁, 淹没农田, 危害较大。

00:59:37

61

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

沿溪线优点

- 沿河线路走向明确, 平纵线形指标高、联系居民点多, 建筑材料来源方便, 水源充足, 便于施工和养护, 工程造价相对较低。



只要善于利用有利地形, 克服不良地质、水文等不利因素, 山区选线应优先考虑沿河(溪)线。

00:59:37

62

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

沿溪线选线需处理好以下几方面问题：

- 河谷选择；
- 路线布局：河岸选择、高度选择和桥位选择；
- 不同河谷地形条件下具体线位的确定。



00:59:38

63

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

山岭区河谷选线

(一) 河谷选择

1. 河谷走向应与路线走向基本一致，偏离路线走向的河谷应及早放弃；
2. 应注意选择两岸开阔、地质条件较好、纵坡及岸坡较平缓的河谷；
3. 当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. 应避免选择人口密集、土地资源珍贵、自然景观秀美的河谷作为路线走廊。



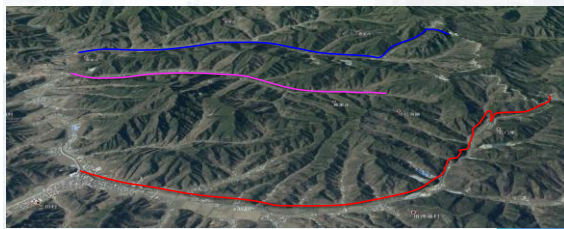
00:59:38

64

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(二) 路线布局

沿河线布局的主要矛盾是解决路线与水的问题，以防止水毁。路线布局时需要解决**河岸选择**、**高度选择**和**桥位选择**三个问题。



00:59:38

65

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(二) 路线布局

1. 河岸选择：确定路线走河的哪一岸的问题

(1) 地质、地形、农田及城镇分布情况
选择地形平坦，有长段阶地可以利用，支沟少而小，水文地质条件良好的一岸布线。

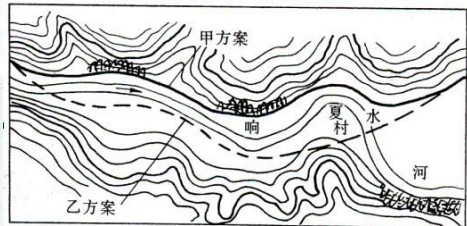
一般除国防公路以及高速公路、一级公路以外，尽可能选择在村镇多、人口密的一岸布线，以便于为群众服务。

00:59:39

66

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

例：乙方案为避让河左岸的两处断续陡崖，跨河利用右岸的较好地形，但过夏村后，右岸出现更陡更长悬崖，路线又须跨回左岸，在3km内，两次跨河，须建中桥两座。甲方案一直走左岸，虽要集中开挖一段石方，但较建两座中桥经济得多，因此不宜跨河换岸。



00:59:39

67

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(2) 积雪、冰冻地区

一般应选择阳坡、迎风的一岸布线，减少冬季路面积雪。

应选择地形平坦、支沟少，水文地质良好、阳坡、迎风、人口密的一岸。



00:59:39

68

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

2. 路线高度

(1) 低线：高出设计洪水水位不多，路基顺水一侧边坡常受到洪水威胁的路线。

优点：

- ① 线形好。
- ② 土石方工程量省、边坡低、易稳定。
- ③ 路线活动范围相对较大。
- ④ 跨支沟和主流方便。



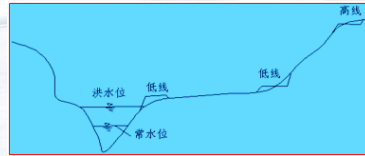
00:59:39

69

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

缺点：

- ① 受洪水威胁大；
- ② 防护工程多；
- ③ 占田多，废方不好处理；



00:59:39

70

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(2) 高线：高出设计洪水水位较多，基本不受洪水威胁的路线

优点：① 不受洪水威胁；

- ② 废方较易处理；
- ③ 遇有不宜设低线的河谷，可把路线提到谷地以上的山坡上。

缺点：① 路线曲折，纵坡起伏，线形差，工程大。

- ② 跨河较难。
- ③ 遇到不良地质地带，避让或处理都比较困难。
- ④ 施工和养护用水、运料都不如低线方便。

综合评价：

一般讲，低线优点较多，在满足规定频率的设计水位的前提下，路线越低工程越经济，线形标准也越高

低线优于高线，原则上“宁低勿高”。

00:59:39

71

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

3. 桥位选择

按路线与河流的关系，划分为跨主河道（跨河换岸）和跨支流两种桥位。

(1) 跨主河道

跨主河道的桥位一般属于决定路线走向的控制点，其桥位地点的选择属于路线布局的问题。在山区，一般要求选在河段顺直、河面较窄、河岸稳定、施工方便以及桥头引线舒服的地方。



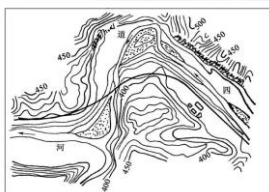
00:59:40

72

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

① 在“S”形河道腰部跨河。

桥头引道线形平顺、舒畅。如果为大桥，应力求正交。若为中、小桥梁，可采用适当斜交，有利于路桥配合。



00:59:40

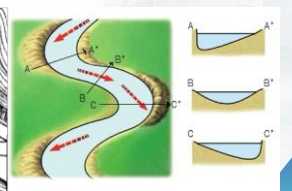
73

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

② 在河湾附近跨河。

桥头引道也比较平顺。要注意的是河湾水流对桥的影响，应采取防护措施。

要注意的是河湾水流对桥的影响，应采取防护措施。



00:59:40

74

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

①占河路基

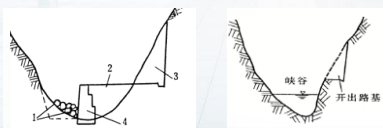
适用于河床较宽，压缩河道后洪水水位抬高不多，靠河侧应修建漫水挡墙。

②筑路与治河结合

当河床较窄时，压缩河道后使洪水水位抬高较大可采用。要开挖对岸突出的山咀，清除河床的漂石，增大过水面积。

③台口式路基

在河床一侧硬开路基，要注意废方的处理，不能堆入河道。



00:59:41

81

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线



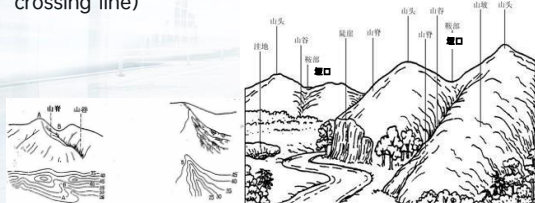
00:59:41

82

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

四、山岭区越岭选线

越岭线定义：沿分水岭一侧山坡爬上山脊、在适当地点穿过垭口，再沿另一侧山坡下降的路线，称为越岭线 (ridge crossing line)



00:59:41

83

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

越岭线布局时应解决三方面的问题：

垭口的选择、过岭标高的选择和垭口两侧路线的展线。

(一) 垭口的选择

对越岭线来说，垭口是路线方案的重要控制点。垭口的位置、高低，决定了将来路线的长度和标准。

垭口：山脊上呈马鞍状的明显下凹处。



00:59:41

84

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

1. 垭口位置的选择

垭口的位置、标高和垭口两侧的展线条件这三方面是密切相关的，垭口位置选择时必须对三者综合考虑。

在基本符合路线走向的前提下，首先应考虑上下高差较小，展线降坡后路线能直接抵达控制点，不出现无效的延长路线。其次才考虑稍微偏离路线方向的其它垭口，基本要求还是按控制点要顺，不增长路线。



85

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

2. 垭口高程的选择

一般应选择标高较低的垭口为宜。高海拔地区常有积雪、结冰、大雾等气候，对行车很不利，有时为避免这种不利气候的影响也应选择海拔标高较低的垭口。有时为了走低垭口，即使方向有些偏离，距离有些绕远，也应注意比较。



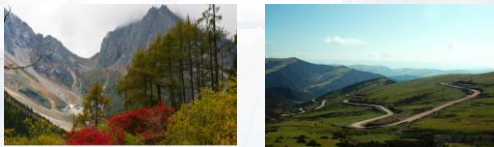
00:59:42

86

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

3. 垭口展线条件的选择

选择垭口的同时必须考虑垭口两侧的展线条件，垭口两侧的山坡应平缓、地质良好，适宜于展线。



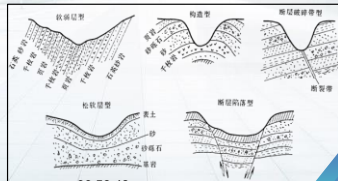
00:59:43

87

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

4. 垭口地质条件的选择

- 对软弱层型、构造型和松软土侵蚀型的垭口，只要注意岩层产状及水的影响，路线通过一般问题不大。
- 对断层破碎带型及断层陷落型垭口，一般应尽量避开；
- 必须通过时，应查清破碎带的大小及程度，选择有利部位通过，并采取工程措施(如设置挡土墙)保证路基稳定。
- 对地质条件差的垭口，局部移动路线或采取工程措施亦不能保证安全时，应予以放弃。



00:59:43

88

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(二) 过岭高程的选择

过岭高程影响路线的长度、工程量大小、运营质量等。根据垭口的地形、地质条件，过岭标高一般有三种：

- 浅挖低填
适用：过岭地段山坡平缓，垭口宽而厚的地形
- 深挖垭口
适用：垭口比较瘦削时。
- 隧道穿越
适用：当垭口挖深在20~25m以上，特别是垭口瘦薄时。



00:59:44

89

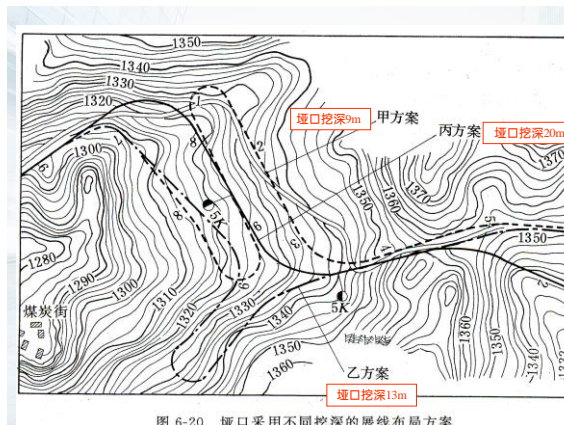


图 6-20 垭口采用不同挖深的展线布局方案

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(三) 垭口两侧路线的展线

定义：展线是在两控制点间采用某种方式延长路线长度，以减小纵坡度的过程。

展线系数：路线长度与直线距离之比。

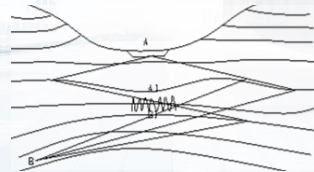
第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(三) 垭口两侧路线的展线

1. 展线布局

越岭线的高程是通过垭口两侧的山坡展线来克服利用的。路线布局以纵坡为主导，利用有利地形，避让不良地形和地质，通过合理调整纵坡度，并设置必要的回头来实现。

1) 拟定大致走法



播放视频

00:59:44

91

00:59:44

92

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

2) 试坡定线

就是在两控制点之间 (A、B) 用手水准以平均坡度从上而下放通坡。

目的: 落实上面拟定的大致走法, 发现和加密中间控制点, 发现局部新的比较方案, 拟定路线布局。

试坡是从垭口A点开始向下进行的, 因为由上而下视野开阔, 便于了解和掌握地形的变化。

注意: 必须以平均坡度放通坡 (5%或5.5%), 否则就无法控制路线的长度, 也就很难保证任意连续3Km的平均坡度不大于5.5%。



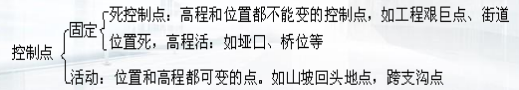
00:59:45

93

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

3) 分析、落实控制点, 决定路线布局方案

按控制点的位置和高度是否可变动, 可将控制点分为固定控制点和活动控制点。



00:59:45

94

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

在调整中, 可先把活动范围小的控制点的平面位置和高度确定下来, 然后适当调整坡度, 定出活动范围大一点的控制点。

调整控制点注意事项:

- ①相邻控制点之间坡度调整范围: $l_{\min} \leq i < l_{\max}$
- ②相邻控制点之间不能出现反坡。

匀坡线: 是两点之间, 顺自然地形, 以均匀坡度定的地面点的连线

调整方法:

- ①先定控制点, 后定两点间的匀坡线; 如先定回头地点, 后向两侧定匀坡线;
 - ②用匀坡线交汇出活动控制点; 利用匀坡线定出回头地点。
- 路线展线布局的结果还是一些控制点, 将起、终点之间的所有控制点落实, 它们的连线就是一个路线方案。

00:59:45

95

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

2. 展线方式

越岭线的展线方式有三种:

自然展线、回头展线和螺旋展线



00:59:45

96

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

1) 自然展线

自然展线: 以适当的坡度, 顺着自然地形, 绕山咀, 侧沟来延展距离, 克服高差。一般应优先考虑采用这种展线方式, 而且实践中大多采用这种方式。

优点: 路线走向与地形走向基本一致, 顺应地形自然升降, 路线最短。与回头展线相比, 线形简单, 技术指标较高, 路线不重叠, 对行车、施工、养护有利。

缺点: 避让艰巨工程和不良地质能力差, 只有调整纵坡这一途径解决。



00:59:45

97

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

2) 回头展线

路线从一侧山坡上回头后再回到该山坡上的展线方式。

适用场合: 当控制点间的高差大, 靠自然展线无法取得需要的距离以克服高差, 或因地形、地质条件限制, 不宜采用自然展线时, 路线可利用有利地形设置回头曲线进行展线,

优点: 便于利用有利地形, 避让不良地质、地形和艰巨工程。

缺点: 同一面坡上, 上下线重叠, 工程集中, 互相干扰, 线形差, 不利于行车、养护和施工。



00:59:45

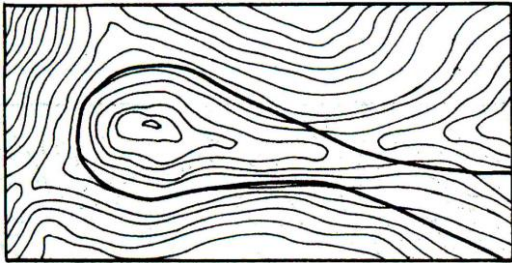
98



第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

适合于设置回头曲线的地形:

- (1) 直径较大、横坡较缓、相邻有较低鞍部的山包或平坦的山脊。



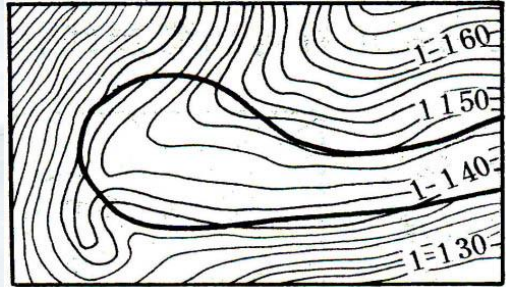
00:59:46

100

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

适合于设置回头曲线的地形:

- (1) 直径较大、横坡较缓、相邻有较低鞍部的山包或平坦的山脊。



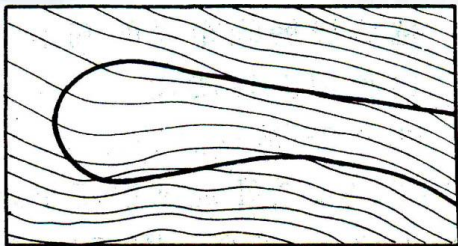
00:59:46

101

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

适合于设置回头曲线的地形:

- (2) 地质、水文地质良好的平缓山坡。



00:59:46

102

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

适合于设置回头曲线的地形:

- (3) 地形开阔，横坡较缓的山沟或山坳。



00:59:46

103

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

3) 螺旋展线

当路线受到限制，需要在某处集中地提高或降低某一高度才能充分利用前后有利地形时，可考虑采用螺旋展线。

螺旋展线一般多在山脊利用山包盘旋，以旱桥或隧道跨线；也有在峡谷内，路线就地迂回，利用建桥跨沟跨线。

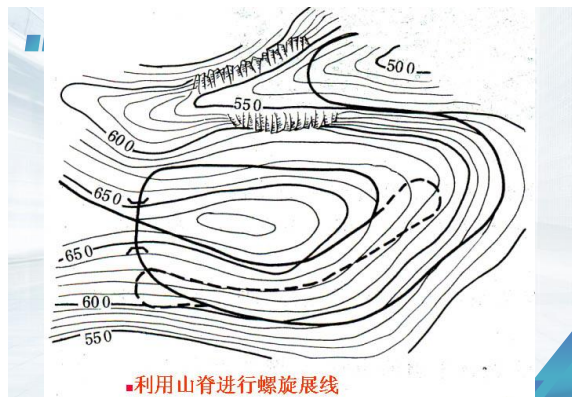
这种展线方式目前生产中采用很少，只在个别工程中局部路段采用。

雅西高速双螺旋展线



00:59:46

104



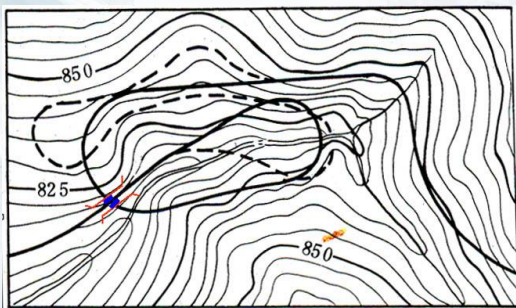
利用山脊进行螺旋展线

00:59:47

105

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

· 利用山谷进行螺旋展线



00:59:47

106

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

山区螺旋展线实例



00:59:47

107

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

· 引桥螺旋展线实例



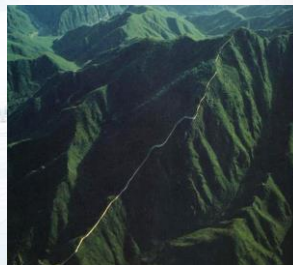
00:59:47

108

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

五、山岭区山脊线选线

山脊线：大体上沿分水岭布设的路线



00:59:47

109



00:59:47

110

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

(一) 山脊线的特点

1. 优点:

- ① 土石方工程量小;
- ② 水文、地质条件好;
- ③ 桥涵构造物较少;

2. 缺点:

- ① 线位高, 离居民点较远, 服务性差;
- ② 缺乏筑路材料和水源, 增加施工、养护难度;
- ③ 高山气候条件不利于行车;

00:59:47

111

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

当决定采用山脊线方案后，接着应解决山脊线的布设问题。

山脊线走向明确，基本是沿分水岭前进，

主要解决三个问题：

- 一是选定控制垭口；
- 二是在控制垭口间决定路线走分水岭的哪一侧；
- 三是试坡布线。



00:59:48

112

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

1. 控制垭口的选择

山脊上每一组控制垭口都代表着一个山脊线方案，所以，选择控制垭口是山脊线选择的关键问题。

- ①当分水岭方向顺直，起伏不大时，各垭口均可暂定为控制点；
- ②若起伏较大，则舍去了高垭口，留下低垭口做为控制点；因为遇到高垭口，路线可沿高垭口两侧的侧坡前进。
- ③若有支脉横隔，在相距不远的并排几个垭口之间，选择其中一个与前后联接条件比较好的垭口作为控制点。

00:59:48

113

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

2. 侧坡的选择

接近分水岭的侧坡时山脊线的主要布线地带，选择哪一侧山坡通过，要综合分析比较确定。

一般宜选择坡面整齐、横坡平缓、路线短捷、地质稳定、无支脉横隔的向阳山坡布线较为理想。除两个侧坡优劣十分明显的情况外，两侧都要作比较以定取舍。



山脊侧坡地形

00:59:48

114

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

例：A、D两垭口是由前后路线所决定的固定控制点，其间B、C、E等垭口，哪个选为中间控制点，首先取决于路线布设在分水岭的哪一侧。显然，位于左侧的甲线应舍C、E而取B，位于右侧的乙线应舍B而取C或E。至于C、E的取舍以及甲、乙方案的比选问题，则有待于试坡布线时解决。



00:59:48

115

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

3. 试坡布线

在相邻两控制点之间布线，应结合具体地形，力求距离短捷，纵坡和缓。当控制点之间高差较大时，需要通过展线来克服高差，有时也需要采用回头展线或螺旋展线来克服高差；另一方面，也可以采用修建桥梁的办法抬高高低垭口或修建隧道的办法降低高垭口，使两控制点间的高差缩小。

当控制垭口之间有支脉横隔时，为不使路线绕行过远，缩短路线，有时需要采用上下起伏的纵坡（如E垭口）。

00:59:48

116

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

六、丘陵区选线



00:59:48

117

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

丘陵地区的自然特征

丘陵一般海拔在200米以上, 500米以下, 相对高度一般不超过200米, 高低起伏, 坡度较缓, 由连绵不断的低矮山丘组成的地形。

丘陵一般没有明显的脉络, 顶部浑圆, 岗坳交错, 此起彼伏, 山形迂回曲折, 岭低脊宽, 山坡较缓, 丘谷相对高差不大。常存在路路可通的情况。

丘陵分布广, 一般分布在山地或高原与平原的过渡地带

丘陵区可分为**重丘区**和**微丘区**两类地形。

重丘区与山岭区不易划出明确界限, 技术指标的掌握与山岭区大致相同;

微丘区与平原区同样也难以区别, 技术指标的掌握接近于平原区。

00:59:49

118

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

丘陵地区的自然特征

微丘: 自然坡度在20度以下
相对高差在100米以内
布线一般不受地形限制

重丘: 自然坡度在20度以上
有较深的沟谷和分水岭
布线平、纵受地形限制



00:59:

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

丘陵区的地形决定了通过丘陵区路线的特点, 局部方案多。

平面: 以平曲线为主体

纵面: 线形起伏与地形相适应

横面: 受平面、纵面约束



00:59:49

120

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

丘陵地区的布线要点

丘陵区布线时针对不同的地形条件, 采用三种不同的布线方式:
走直线; 匀坡线; 直连线和匀坡线之间

1. 平坦地带 (走直线)

两个已知控制点之间, 地势平坦时, 应按平原区以方向为主导的原则布线。

- (1) 无地质、地物障碍物时, 路线应走直连线;
- (2) 有障碍物或应靠近的地点时, 加设中间控制点, 相邻控制点之间仍以直线连接;
- (3) 路线转折处应设长而缓的曲线。

00:59:49

121

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

2. 具有较陡横坡地带 (沿匀坡线布线)

匀坡线: 是两点之间, 顺自然地形, 以均匀坡度定的地面点的连线。这种坡度线经常需要多次放坡才能得到。

在具有较陡横坡地带, 两个控制点之间:

- (1) 如无地形、地物、地质上的障碍, 路线应沿匀坡线布线;
- (2) 如有障碍, 则在障碍处加控制点, 相邻两控制点间仍按匀坡线布设。

00:59:50

122

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线

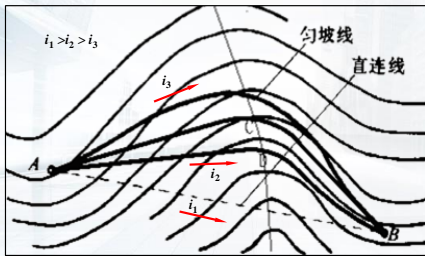
3. 起伏地带—走直连线和匀坡线之间

起伏地带属于具有横坡的地带, 其特点是地面横坡较缓, 匀坡线迂回。这种地形条件下, 如走直连线, 路线最短, 但起伏很大, 为了减缓起伏, 势必出现了高填深挖, 增大工程量; 如走匀坡线, 坡度均匀, 但路线迂回, 里程增长不合理。路线走在直连线和匀坡线之间, 比直连线起伏小, 比匀坡线距离短, 而且工程也较省。路线的具体位置, 要根据地形起伏程度和路线等级而定。

00:59:50

123

第3节 设计阶段不同地形下的道路选线



丘陵地区选线，可通的路线方案多，各方案之间的优缺点相差不大。应进行多方案地深入、全面比较！

00:59:50

124

第4节 特殊地区和不良地质地区选线

- 水库地区选线
- 人为坑洞地区选线
- 风沙地区选线
- 多年冻土地区选线
- 黄土地区选线
- 软土和泥沼地区选线
- 盐渍土地区选线
- 膨胀土地区选线
- 滑坡地段选线
- 崩塌、岩锥地段选线
- 泥石流地段选线
- 高烈度地震区选线

00:59:50

125

126

第5节 定线方法

定线方法：纸上定线、直接定线、航测定线。



00:59:50

127

第5节 定线方法

一、纸上定线

(一) 平原微丘区定线步骤

1. 认真分析路线走向范围内的地形、地质及建筑物和其他地物的分布情况，确定中间控制点及其可活动的范围。若沿线有需要跨越的河流，应估算桥梁的长度，如果是大桥或特大桥，跨河位置应作为控制点。



00:59:50

128

第5节 定线方法

一、纸上定线

(一) 平原微丘区定线步骤

2. 遵循上述定线要点，通过或靠近大部分控制点连直线，交汇出交点。分析前后直线的合理性，如该直线是否会引起大量建筑物拆迁、是否经过了大面积水田或不良地质地区、前后直线长度是否过短等。若不合理，则应根据控制点的可活动范围调整个别控制点位置后重新穿线或调整穿线方案。

00:59:50

129

第5节 定线方法

3. 计算偏角和交点间距，根据交点位置处的实际情况，分析该平曲线半径的控制因素并选配平曲线半径和缓和曲线长度。

推荐半径时应考虑《公路工程技术标准》的有关规定、地形地质特点和有关技术经济要求。平曲线半径一般受曲线内侧障碍物和切线长控制。设计中可以根据实际控制因素反算平曲线半径。

4. 计算曲线要素和路线里程，在地形图上定出曲线的直缓点和缓直点并画出整个曲线。标示出各公里桩、百米桩和主点桩。

5. 按里程及地面特征点(设加桩)的标高，以规定的比例尺绘出纵断面图的地面线，在纵断面图“直线及平曲线”栏按里程绘出平面示意图，曲线内侧填注曲线要素。

00:59:50

第5节 定线方法



6. 根据地面起伏、地面横坡、地质条件和规范有关规定, 进行纵断面设计, 定出各个坡段长度(一般取50m的整数倍)及坡度大小, 计算变坡点处的设计标高, 绘出设计坡度线。

7. 通常在定出一段平面后, 紧接着设计纵断面。在试定出3~5km路线后, 进行全面的检查、分析, 看路线是否合理。经过修改, 直到满意为止。

重复以上步骤, 设计下一段线路, 直至设计终点。最后, 按标准图式绘制平面图与纵断面图。

8. 桥涵及其他单项工程的布置。路线设计的合理性, 要结合单项工程的布置与设计综合考虑。应进行桥梁、涵洞的分布, 流量与孔径的计算, 交叉口位置及形式的确定, 以及挡土墙的布置等。这些工作应由有关的专业人员配合进行, 综合反映到平、纵断面设计中。

00:59:51

第5节 定线方法



(二) 山岭、重丘区定线步骤

定线要点

- 1) 用足平均坡度(同时适当留有余地), 争取高度, 不无谓地展长路线。
- 2) 展线地段若无特殊理由, 一般不应采用反向坡度, 引起路线不必要的展长。
- 3) 一般应从困难地段向平易地段展线。(从有控制地段向无控制地段; 从控制严格地段向一般控制地段展线)。

00:59:51

第5节 定线方法



(二) 山岭、重丘区定线步骤

1、判断是否需要展线

若连续3km以上的地面平均自然坡度大于设计道路的平均纵坡(5%~5.5%), 则考虑展线, 否则不需要展线或只有局部地段需要展线。

如果不需要展线, 定线方法参见平原微丘区。

如果需要展线, 则进入下面的步骤。

00:59:51

第5节 定线方法

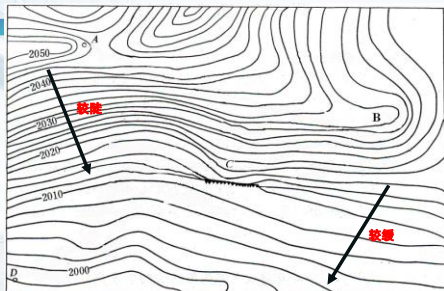


2、定导向线

(1) 分析地形, 找出路线各种可能的走法在地形图上仔细研究主要控制点间的地形、地质情况, 选择有利地形, 拟定路线各种可能的走法。

播放视频

00:59:51



A为道口, B为山脊平台, 适宜回头的地点, C为庭崖, 路线应避免。图上地形陡, 图右较缓。A和D为控制点, 布局阶段定下的。布局阶段根据对地形的分析, 可将B和C定为中间控制点。A-B-C-D即是一种可能的走法。
A点高程2047m, d点的高程1998m, ad的高差49m, ad的水平距离290m, 则自然坡度为16.9%。
自然展线无法克服高差限制, 需要采用回头展线。
假设平均纵坡控制为5.5%-5%, 初步决定采用5%, 则需要的路线长度估算为: $49/0.05=980m$

00:59:51

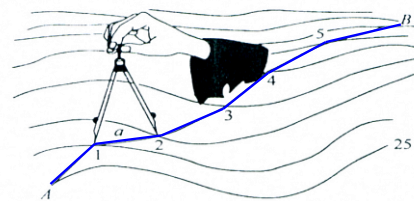
第5节 定线方法



(2) 绘坡度线。 等高线间平距: $a = h/i_{平均}$

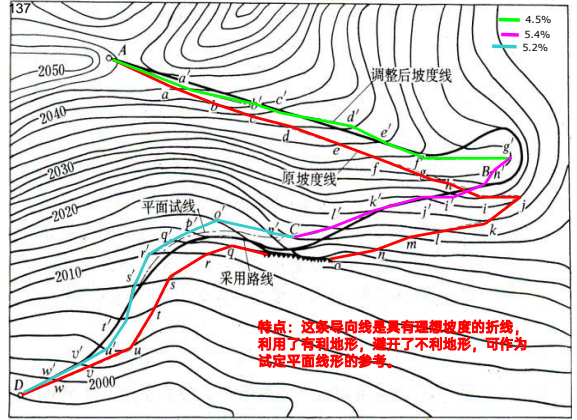
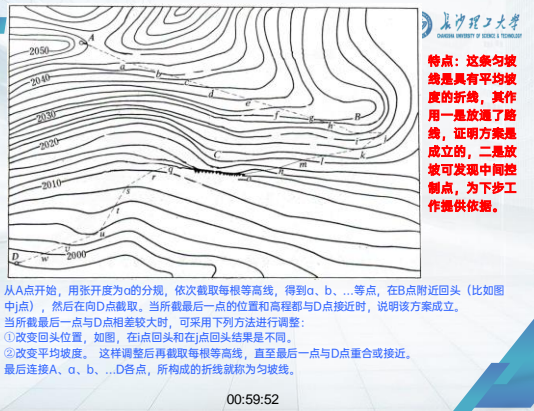
坡度线作用: 验证了一种走法的成立。具有均匀坡度, 但它没有考虑地形的利用和障碍物的避让。

$$a = \frac{h}{i_p} \quad h \text{ 为等高线间距} \quad i_p \text{ 为平均纵坡} \quad a \text{ 为等高线平距}$$



纸上定匀坡度线示意图

136



138

第5节 定线方法



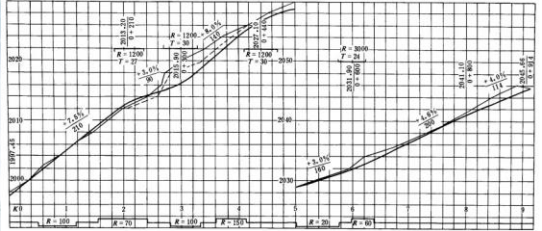
3、修正导向线

- (1) 试定平面线形, 点绘纵断面图, 设计理想纵坡
- ✓ 参照导向线定出直线和平曲线, 即平面试线 (应满足平面标准要求), 将平面试线标注到纵断面的最后一栏, 供拉坡时平、纵配合参考。
- ✓ 在平面试线上, 按地形变化特征点读取桩号和地面高程, 点绘纵断面地面线。
- ✓ 参考地面线设计理想纵坡, 应满足纵坡、竖曲线的有关规定。
- ✓ 然后量出或直接读出各桩的概略设计标高。

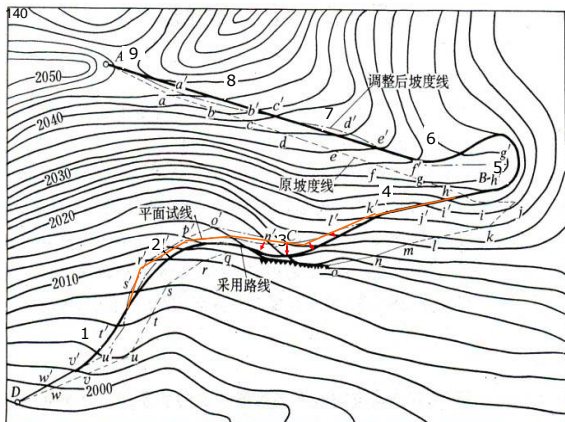
00:59:52

139

第5节 定线方法



00:59:52



141

第5节 定线方法



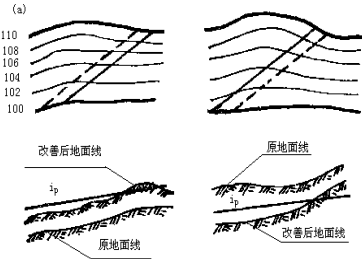
修正导向线是具有理想纵坡, 中线上不填不挖的折线。
修正导向线的目的是根据等高线平面图和路线纵断面, 修改平面位置, 减少填挖方数量。具体应用时可以参照下列办法进行:

00:59:52

第5节 定线方法



①如果设计的纵断面合理，当形成了相当长的高填方，这时为减少填方高度，应在平面图上把路线向山坡上方或较高地势方向移动，反之，若出现相当长的深挖方时，应将路线向山坡下方或较低地势方向移动。

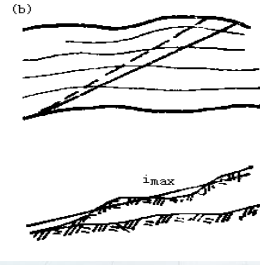


00:59:53

第5节 定线方法



②如直线地段原设计坡度合理，开始时路线纵断面具有合理的填挖高度，随着路线里程延长，填挖方越来越大，应将填挖高度大的一端向地形较高或较低的方向移动，以减少填挖方。

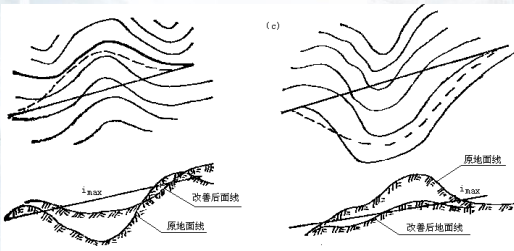


00:59:53

第5节 定线方法



③直线地段填挖高度由两端向中间逐渐增大，为减少填挖方，应在最大填挖高度地段增设曲线。

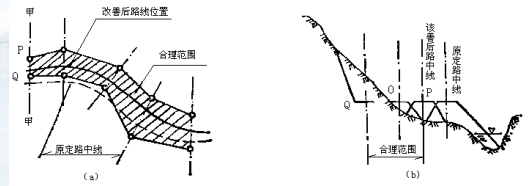


00:59:53

第5节 定线方法



(3)定二次导向线（用横断面经济点修改平面，避免横向填挖过大。）
对修正导向线各点绘制横断面图，用路基模板找出最佳“经济点”横断面位置，将这些点再点回到平面图上，连接这些点的折线称为二次修正导向线。
特点：具有理想纵坡、横断面位置最佳的折线。



00:59:53

第5节 定线方法



二、纸上定线操作方法
(一) 直线形定线方法

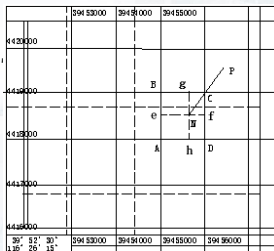
1. 路线标定

直接采集法

当交点前后直线方向和位置限制不严格，或对精度要求不高时可采用此法。

- 1) 过待求点N作纵、横坐标线的平行线，可得到这两条直线与纵、横坐标线的交点e、f和g、h；
- 2) 利用图廓内纵、横坐标格网上的坐标标记，在图上直接读出待求点N所在的那一坐标方格左下角A点的坐标。

如XA = 39455、YA = 4418。



00:59:53

第5节 定线方法



3) 用直尺量出Ae及Ah的长度，乘以该幅地形图的比例尺分母，得N点相对于A点的坐标增量：

$$\Delta X_{NA} = Ah \times 10000 = 68.2\text{mm} \times 10000 = 682\text{m},$$

$$\Delta Y_{NA} = Ae \times 10000 = 55.6\text{mm} \times 10000 = 556\text{m}.$$

4) 利用下式计算N点的坐标：

$$X_N = X_A + \Delta X_{AN} = 39455000 + 682 = 39455682(m)$$

$$Y_N = Y_A + \Delta Y_{AN} = 4418000 + 556 = 4418556(m)$$

00:59:53

第5节 定线方法



(二) 曲线形定线方法

(一) 定线步骤

(1) 参照导向线或控制点，待手画出线形顺适、平缓并与地形相适应的概略线位。

(2) 用直尺或不同半径的圆曲线弯尺拟合徒手线位，形成一条由圆弧和直线组成的具有错位（即设缓和曲线后圆曲线的内移值）的间断线形。

(3) 在圆弧和直线上各采集两点坐标固定位置，通过试定或试算，用合适的缓和曲线将它们顺滑连接，形成连续的平面线形。

00:59:53

第5节 定线方法



(二) 曲线形定线方法

(二) 确定回旋线参数

确定回旋线参数A值是采用曲线型定线法的关键。

过去多采用回旋曲线尺或表法，即用不同整数的回旋线参数A值制作回旋线长度与曲率半径对应关系的尺或表，供使用时查对。

随着计算工具的发展，目前常用计算的方法确定A值。

1. 近似计算法
2. 解析计算法

00:59:54