

第一章 路基路面工程总论

●学习要点:

- 掌握路面结构层位功能；
- 熟悉路基路面的功能和使用要求；
- 了解路基路面工程特点和研究内容。

第一章 路基路面工程总论

●内容:

- 路基路面的功能、使用要求
- 路基路面结构与构造
- 路基路面工程的特点、内容

1. 发展历史

公元4000多年前 → 西周 → 秦 → 西汉
→ 唐 → 清 → 民国 → 建国后

2. 发展成就

- 公路总里程迅猛增加
- 高速公路飞速崛起

道路发展概况

(一) .研究内容及成果

- 公路自然区划
- 路基强度与稳定性
- 软土地基稳定技术
- 沥青路面结构
- 柔性路面设计理论与方法
- 半刚性路面结构
- 路面养护管理
- 土的工程分类
- 高路堤修筑技术与支挡结构
- 岩石路基爆破技术
- 水泥混凝土路面结构
- 刚性路面设计理论与方法
- 路面使用性能与表面特性

(二) .相关学科

- 材料力学
- 岩土工程学
- 结构分析理论
- 机电工程
- 自动控制与量测技术
- 现代管理科学

一. 路基路面的功能及其作用

- 1. 路基：** 天然地表面按照道路的设计线形和设计横断面的要求开挖或填筑而成的岩土结构物。
- 2. 路面：** 在路基顶面的行车部分用各种混合材料铺筑而成的层状结构物。
- 3. 相互关系：** 路基是路面的基础
路面的存在又保护了路基

二. 对路基的基本要求

- 足够的整体稳定性
- 足够的强度和刚度
 - 强度——抵抗应力
 - 刚度——抵抗变形
- 水温稳定性

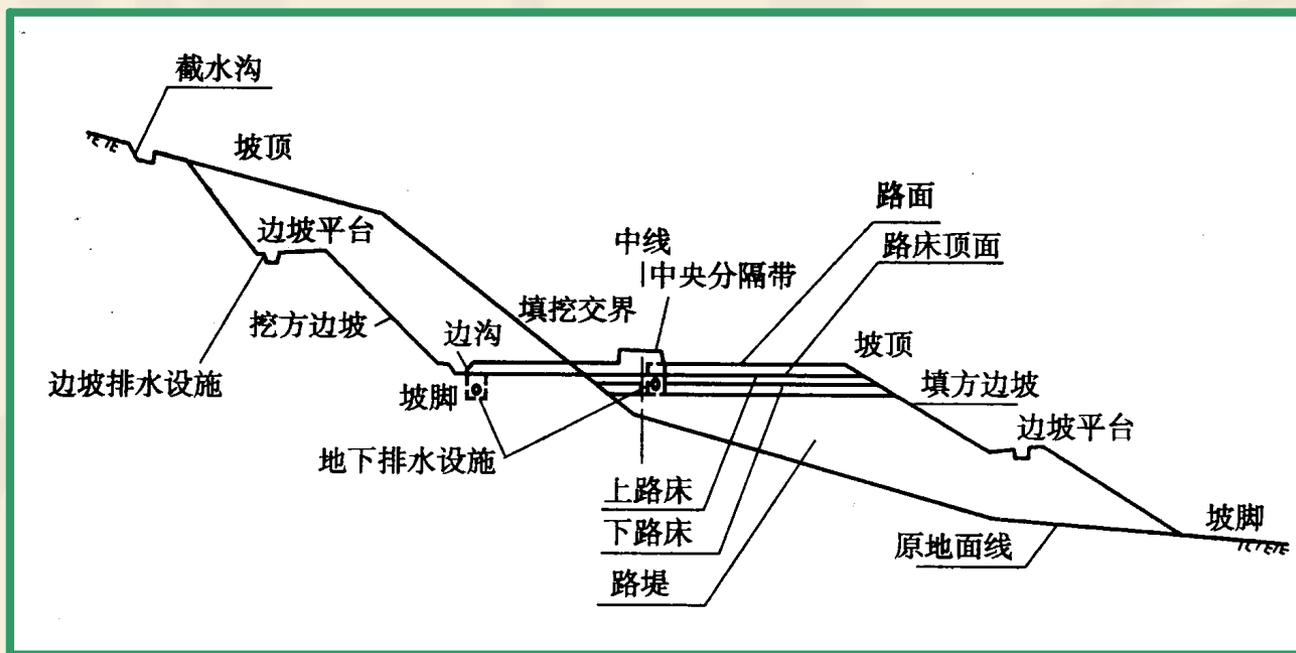
三. 对路面的基本要求

1. **承载能力** { 强度： 抵抗应力
刚度： 抵抗变形
2. **稳定性** { 受力状态的影响
自然条件的影响
3. **耐久性** 抗疲劳、抗老化、抗累计变形能力
4. **表面平整度**
5. **表面抗滑性能**
6. **抗渗透性**
7. **低噪声 低扬尘**

一 路基结构组成

➤ 路基:

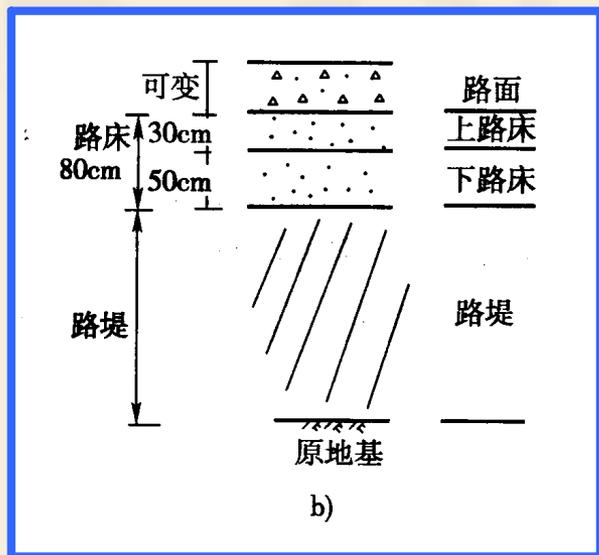
设计线形 设计断面



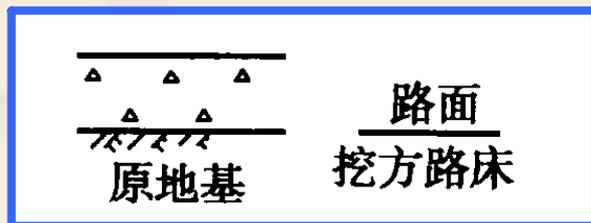
路基横断面图

一 路基结构组成

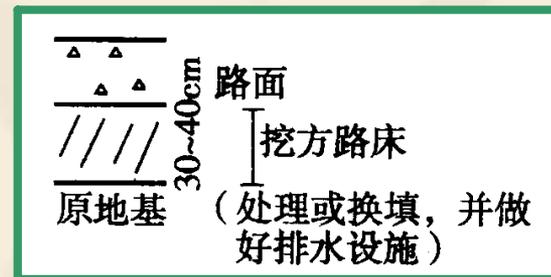
➤ 剖面图



填方



挖方 (地基良好)



挖方 (地基不良)

一 路面结构组成与类型

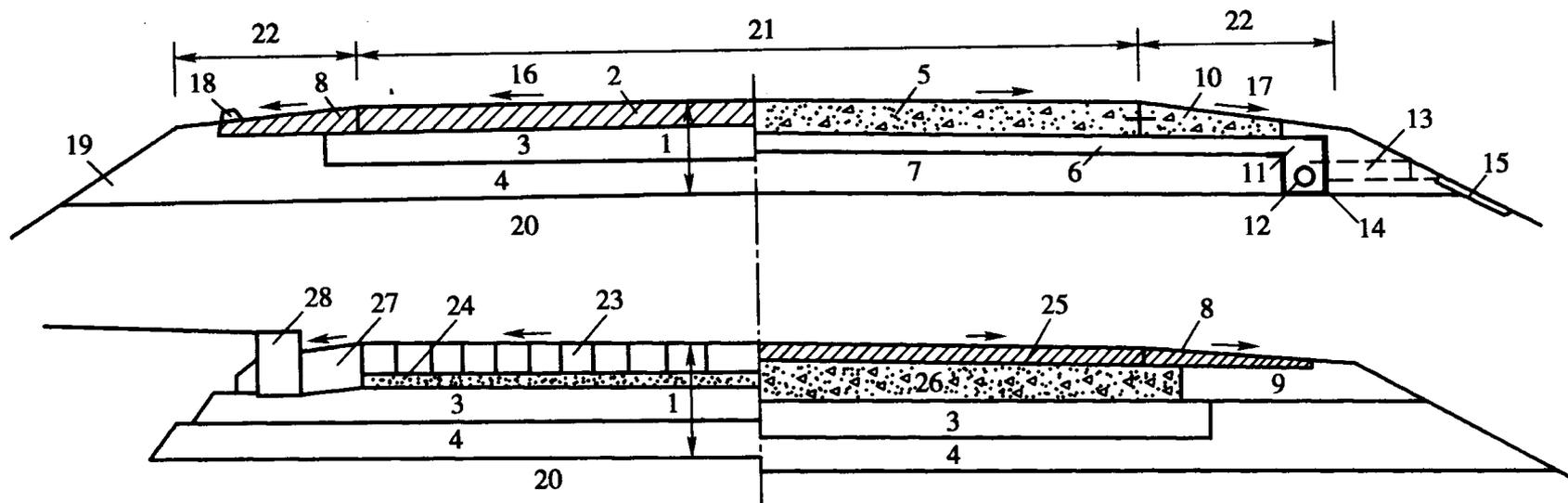


图 1-2 路面结构组成横断面图

1-路面结构;2-沥青面层;3-基层;4-垫层;5-水泥混凝土面层;6-排水基层;7-不透水垫层;8-沥青路肩面层;9-路肩基层;10-水泥混凝土路肩面层;11-纵向集水沟;12-纵向集水管;13-横向排水管;14-反滤织物;15-坡面冲刷防护;16-行车道横坡;17-路肩横坡;18-拦水带;19-路基边坡;20-路床;21-行车道宽度;22-路肩宽度;23-块料面层;24-砂垫层;25-沥青上面层;26-连续配筋混凝土下面层;27-平石;28-侧石

➤ 路基路面结构组成横断面图

1-2 结构与构造

1 面层

❖ 特点:

直接同行车和大气接触

承受较大的行车荷载的垂直力、水平力和冲击力的作用
受到降水的浸蚀和气温变化的影响

❖ 要求:

较高的结构强度，抗变形能力，较好的水稳定性和温度稳定性，耐磨，不透水；其表面还应有良好的抗滑性和平整度

❖ 材料:

水泥混凝土、沥青混凝土、沥青碎(砾)石混合料、砂砾或碎石掺土或不掺土的混合料以及块料等

❖ 面层：两层或三层铺筑

2 基层

❖ 特点：

- ❖ 承受由面层传来的车辆荷载的垂直力
- ❖ 下面的垫层和土基中去

❖ 要求：

- ❖ 足够的强度和刚度
- ❖ 良好的扩散应力的能力
- ❖ 足够的水稳定性
- ❖ 较好的平整度

2 基层

- ❖ 材料:
- ❖ 各种结合料(如石灰、水泥或沥青等)稳定土或稳定碎(砾)石、各种工业废渣(如煤渣、粉煤灰、矿渣、石灰渣等)和土、砂、石所组成的混合料等
- ❖ 基层厚度：两层或三层铺筑。

3 垫层

- ❖ 特点:

- ❖ 改善土基的湿度和温度状况

- ❖ 扩散荷载

- ❖ 要求:

- ❖ 具有水稳定性、隔温性

- ❖ 材料:

- ❖ 松散材料: 砂、砾石、炉渣等透水性垫层

- ❖ 稳定类: 水泥、石灰

层位	层位功能	对材料要求	常用材料	铺筑
面层	承受较大的行车荷载的各种力的作用，同时受到降水的浸蚀和气温影响	较高的强度、抗变形能力；较好的水稳定性和温度稳定性；耐磨、不透水；良好的抗滑性和平整度	水泥混凝土、沥青混凝土、沥青碎石混合料、砂砾或碎石掺土或不掺土混合料等	分两层或三层铺筑
基层	承受由面层传来的车辆荷载的垂直力，并扩散到垫层和土基中	足够的强度和刚度；良好的扩散应力能力；足够的水稳定性	各种结合料稳定土、稳定碎石、天然砂砾、各种工业废渣和土、砂、石的混合料	两层或三层铺筑
垫层	改善土基的湿度和温度状况；进一步扩散车辆荷载应力；阻止路基土挤入基层	强度不一定高，但水稳定性和隔温性能要好	松散粒料；水泥或石灰稳定土	

路面结构层类型:

各类路面各结构层次可选用的组成材料

表 1-1

结构层次	路面类型				
	沥青路面	水泥混凝土路面	复合式路面	块料路面	粒料路面
面层	沥青混凝土、 沥青碎石、 沥青贯入式、 沥青表面处治及封层	普通混凝土、 钢筋混凝土、 连续配筋混凝土、 钢纤维混凝土、 预应力混凝土、 碾压混凝土	连续配筋混凝土 + 沥青混凝土、 碾压混凝土 + 沥青混凝土	嵌锁式混凝土块料、 整齐或半整齐块石、 泥灰结碎石	级配碎石或砾石、 泥灰结碎石、 粒料改善土
基层	水泥或石灰—粉煤灰稳定碎石或砾石粒料, 贫水泥混凝土; 沥青碎石、沥青贯入(稳定)碎石; 水结碎石、泥灰结碎石				石灰、水泥或 石灰、粉煤灰 稳定土, 砂砾
垫层	水泥、石灰或石灰—粉煤灰稳定土, 碎石、砂或砂砾				

路面面层类型适用范围:

路面面层类型及适用范围

表 1-2

面 层 类 型	适 用 范 围
沥青混凝土	高速公路、一级公路、二级公路、三级公路及四级公路;城市快速路、主干路、次干路及支路
水泥混凝土	高速公路、一级公路、二级公路、三级公路及四级公路;城市快速路、主干路、次干路及支路
沥青碎石、沥青贯入式、沥青表面处治	三级公路、四级公路;城市次干路、支路
砂石路面	四级公路;城市支路

三路肩路拱

- ❖ 路肩：
- ❖ 结构层次 承载能力 横披
- ❖ 路拱：
- ❖ 横坡度——行车 排水

各类路面的路拱平均横坡度

表 1-3

路面类型	路拱平均横坡度(%)	路面类型	路拱平均横坡度(%)
沥青混凝土、水泥混凝土	1~2	半整齐石块、不整齐石块	2~3
沥青贯入式、沥青碎石、沥青表面处治、整齐石块	1.5~2.5	碎、砾石等粒料路面	2.5~3.5

一 特点

- ❖ 变异性大 不确定因素多
- ❖ 地形、地质、水文等条件
- ❖ 设计——施工——养护管理系统
- ❖ 路面使用性能
- ❖ 复合结构
- ❖ 结构材料性质、环境

二 研究内容

❖ 1 设计内容

- ❖ 勘察调查：地质、水文、气象、交通
- ❖ 路基设计：
 - ❖ 路基基身横断面、排水结构物、防护与加固措施
- ❖ 路面设计：
 - ❖ 面层类型、结构层组合方案；结构层材料组成设计；确定结构层尺寸
- ❖ 设计方案比较：
 - ❖ 投资、施工、养护、使用性能

二 研究内容

❖ 2 施工内容

❖ 准备工作:

❖ 核对图纸；施工组织计划；施工放样；清理场地；配备机具，采购材料等。

❖ 路基施工:

❖ 路基土方作业；路基石方爆破；排水、防护、加固工程等。

❖ 路面施工:

❖ 层铺法、拌和法、摊铺法。

❖ 质量控制和检验:

❖ 工程质量、使用功能、外形尺寸等。

二 研究内容

❖ 3 规划 监测 养护维修内容

❖ 规划方面：

❖ 资源——时间、空间

❖ 监测方面：

❖ 使用状况、使用性能

❖ 项目：使用性能、交通状况

❖ 养护维修：

❖ 提出养护维修方案