

联邦德国道路设计

Lianbang Deguo Daolu Sheji

[联邦德国] W·杜尔特 博士 教授 主讲
景天然 编译

人民交通出版社

编译说明

1983年3月联邦德国达姆施塔特工业大学 W.杜尔特博士、教授应邀来同济大学讲学。本书根据讲学的有关内容，并参阅了联邦德国最新的道路设计规范与有关书刊编译而成。何云峰与李方同志参加了讲课提纲的翻译，何云峰同志还为本书提供了第六章翻译资料，薛明与周数今同志承担了描图与誊写工作，在此向他们致谢。由于编译水平有限，谬误之处在所难免，请读者批评指正。

编 译 者

内 容 提 要

本书根据1983年3月联邦德国达姆施塔特工业大学 W·杜尔特博士、教授在同济大学讲学的内容,并参阅了联邦德国最新的道路设计规范和有关资料编译而成。全书共六章,分别为联邦德国公路概况、路线设计、道路横断面设计、道路排水设计、路线交叉、道路景观设计。

本书可供公路工程技术人员及有关院校师生参考。

联邦德国道路设计

〔联邦德国〕 W·杜尔特 博士 教授 主讲

景 天 然 编译

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张: 5.875 插页: 1 字数: 125千

1987年5月 第1版

1987年5月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—2,750册 定价: 1.65 元

目 录

第一章	联邦德国公路概况	1
第二章	路线设计	14
第一节	道路设计的程序	14
第二节	设计规范	22
第三节	初步选线	22
第四节	行车动力学	27
第五节	平面定线	33
第六节	纵断面设计	41
第七节	平纵面的叠加	45
第八节	横断面设计要素	46
第九节	视距设计要素	54
第十节	设计速度及其检验	62
第三章	道路横断面设计	66
第一节	横断面的基本尺寸与净空	66
第二节	道路横断面的组成	74
第三节	边坡设计	78
第四节	道路横坡与交通设施	81
第五节	标准横断面	82
第六节	交通质量的检验	86
第四章	道路排水设计	114
第一节	道路排水设计的原则	114
第二节	道路表面的坡度与排水设施	115
第三节	排水设施的养护	122
第五章	路线交叉	123

第一节 平面交叉口的基本要求.....123

第二节 交叉口的标准车速与平面交叉的类型.....126

第三节 设计立体交叉口的基本原则.....133

第四节 立体交叉口的体系.....136

第六章 道路景观设计.....155

第一节 道路与景观概述.....155

第二节 道路景观设计.....156

第三节 道路景观设计示例.....166

第一章 联邦德国公路概况

联邦德国面积约 $25 \times 10^4 \text{km}^2$ ，有 6100 万居民，平均每平方公里有 224 人。联邦德国是一个工业国，随着工业的发展，汽车的保有量日益增多。图 1-1 中的实线表示小客车与客货两用汽车于 1950~1982 年的实际发展情况，其它线表示预计的发展情况。

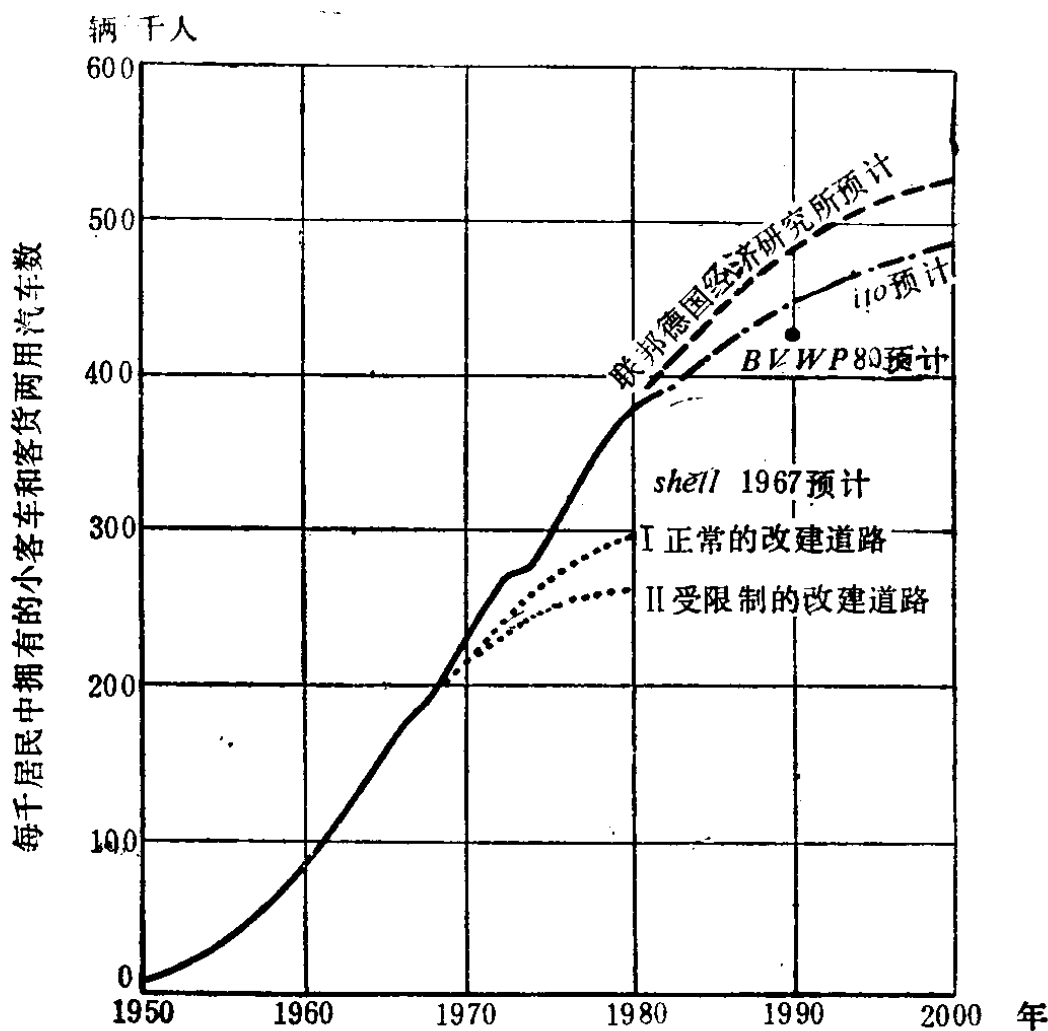


图1-1 联邦德国客车保有量发展情况

客运量中，小客车约占60%，公共汽车约占30%，自行车与步行者约占 4.5%。货运量中，运货汽车占 79.1%，火车占 10.8%，轮船占7.5%，远程管道占2.6%。

根据 1981 年初统计，联邦德国共有联邦高速公路 7538km，联邦公路 32558km，州级公路 65637km，县级公路 66658km，地方道路（1976年统计）296737km。总计公路里程47万 km 左右。大约每公里有50辆汽车。

据 1979 年统计，联邦德国全年在公路工程上的支出大致如下：联邦为80.3亿马克，各州为67.0亿马克，县和地区为73.0亿马克，总计为220.3亿马克。

据1980年统计，各级公路的路面类型如表 1-1 所示。

各级公路的路面类型（1980年统计）表1-1

路 面 类 型	高速公路 (%)	联邦公路 (%)	州级公路 (%)	县级公路 (%)
轻型沥青面层 (表面处治)	—	4	23	28
中型沥青面层	—	35	47	54
重 型 面 层				
—沥青混凝土	28	57	24	12
—地 沥 青 砂	48	57	24	12
—水泥混凝土	24	1	—	1
—铺 砌 路 面	—	2	2	1
—其 它 路 面	—	1	4	4
总 计	100	100	100	100

在联邦德国的公路网中，以联邦高速公路与联邦公路为主干道，合称联邦远程公路，属联邦所有，由联邦交通部负责规划并提供资金，由各州负责设计、施工与养护。以下着重介绍这种公路的概况。

联邦远程公路共长 39500km，还不到公路网总里程的10%，可是承担总运量的35%。凡是重的公路货运与快速跨越地区的客运交通都是由这种公路承担。因此，这种公路的技术标准要求高，每公里的投资也大。

联邦远程公路的规划设计分三个阶段进行。

1. 远期规划

1959年，根据人口、经济、地区与环境的长期发展计划，推求得联邦远程公路交通量的增长情况，从而制订了1959~1970年第一个远程公路远期规划。后来又制订了1970~1985年第二个远期规划。

2. 中期规划

根据远期规划与4~5年内可能的财政投资，制订中期规划。例如，从1959~1970年的远期规划，分成三个中期（四年）规划来执行。1970~1985年的远期规划，分为三个中期（五年）规划来实施。各中期规划的投资与修建公路里程大致如表1-2。

中期规划投资与修建里程 表1-2

年 份		1959~1970年	1971~1975年	1976~1980年
项 目		三个四年计划	第一个五年计划	第二个五年计划
计划投资 (亿马克)		380	290	320
实际投资 (亿马克)		280	230	220
新建与改建	联邦高速公路	2100	1775	960
里程 (km)	联 邦 公 路	6000	1200	1040
大修里程(km)	联 邦 公 路	10000	—	—

3. 年度计划

根据中期规划与各年度可能提供的投资规模，确定各年度远程公路设计与施工计划。例如，1978年的年度远程公路工程计划，如表1-3所示。

联邦远程公路资金的来源，除一般的联邦财政投资、联邦道路工程和交通事业费与公共交通费以外，尚通过加收汽油税的办法筹集资金。例如，1L标准汽油，石油输出国和石油公司的价格为0.70马克，加收汽油税0.51马克，另售税0.15马克，所以加油站1L汽油的售价为1.36马克。

公路养护费，据1981年统计，联邦高速公路四车道为34600马克/km，六车道为46900马克/km，交叉口养护费平均13200马克/km。联邦公路养护费，双车道为13200马克/km，四车道为

1978年远程公路投资计划

表1-3

项 目		投资 (亿马克)
养 护 维 修 费		6.98
路面更新与改建费	联 邦 公 路	17.20
	联邦高速公路	32.50
其它费用 (地面以上的设施, 附属设备与研究费)		5.29
特 殊 项 目 费		4.00
合 计		65.97

33800马克/km, 其中10~15%用于冬季养护。

联邦远程公路的设计与施工, 都由各州按照联邦规范进行。其步骤大致如下:

- 1.选线: 在1:25000的地形图上进行;
- 2.定线: 要由主管部门, 包括联邦交通部, 就几个投标设计方案作出决定;
- 3.初步设计: 采用1:5000的设计图纸, 须得到联邦交通部的批准;
- 4.施工图设计: 采用1:1000的设计图纸, 应有详细的说明。例如, 要说明所有的基本尺寸与参数;
- 5.设计确定: 处理各种争议, 鼓励所有对设计有异议者 (包括私人) 提出修改与补充的意见;
- 6.成熟的施工图设计 (比例尺: 1:1000或1:500);
- 7.征收与获得用地;
- 8.招标和承包工程;
- 9.施工。

联邦远程公路的常用横断面, 如图1-2与图1-3所示。

联邦远程公路的路面结构, 有沥青路面与水泥混凝土路面两大类型。并且路堤与路堑的路面结构有一定区别。如图1-4至1-7所示。

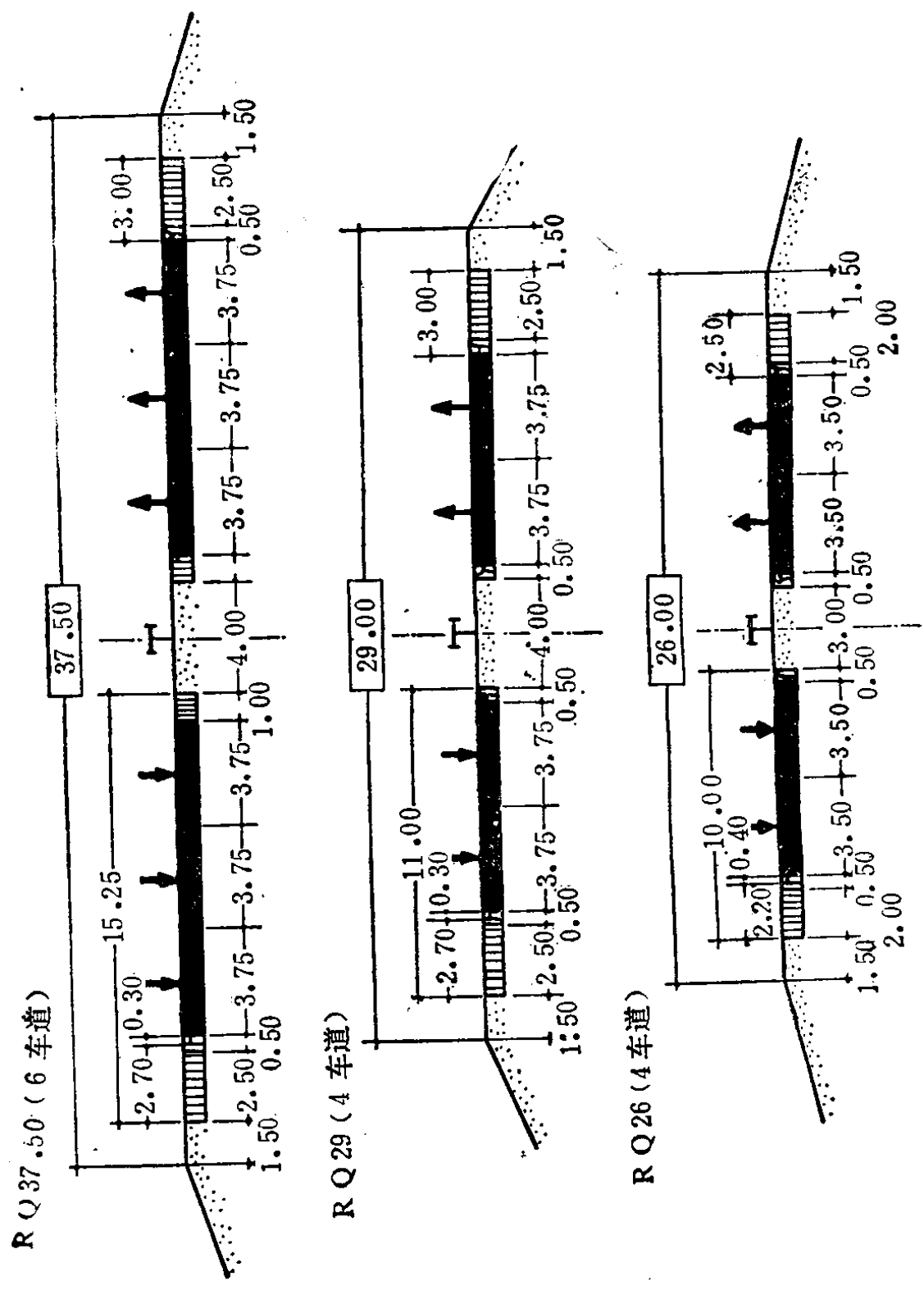
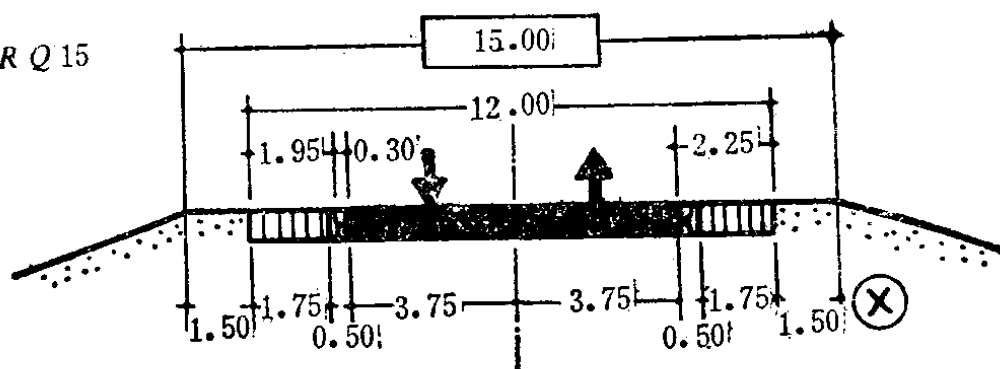


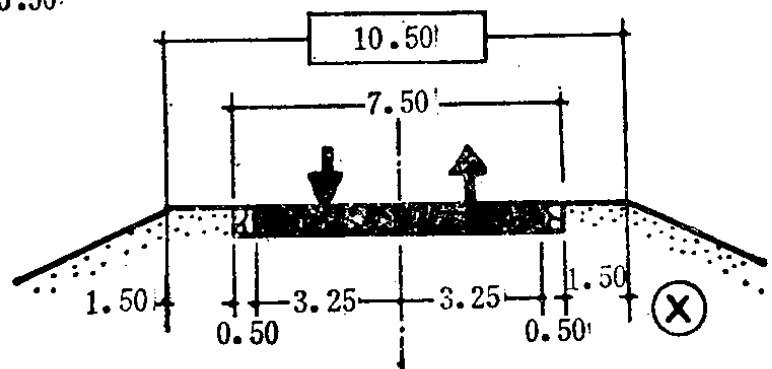
图1-2 联邦高速公路常用横断面

联邦公路

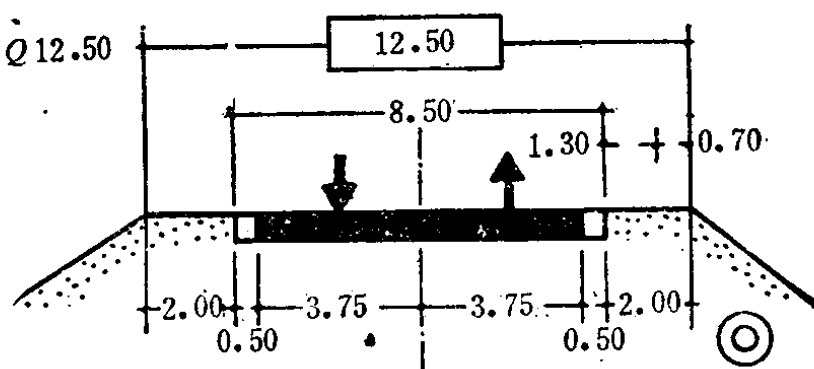
RQ 15



RQ 10.50



RQ 12.50



⊗ 路堑的路肩宽1.00m

⊙ 路基的路肩宽度1.50m

图1-3 联邦公路常用横断面

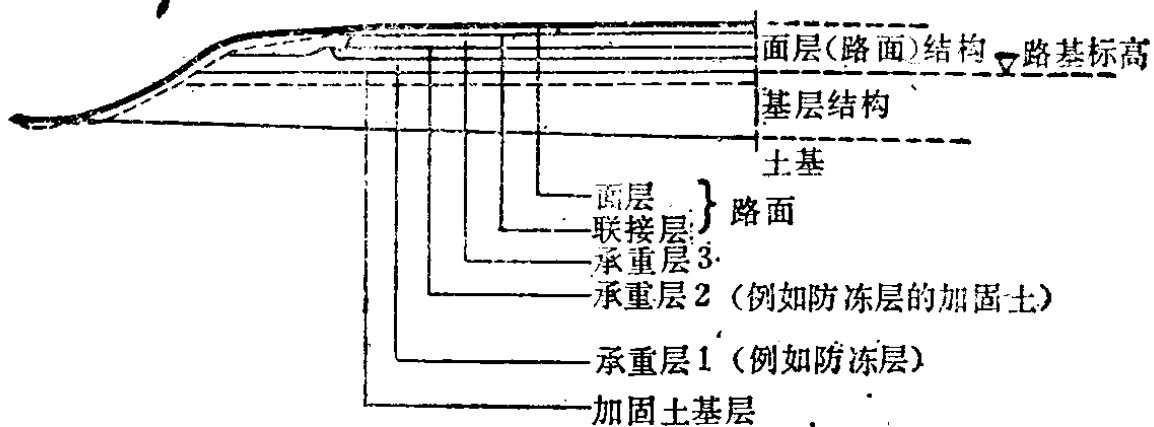


图1-4 沥青路面结构的形式——路堤

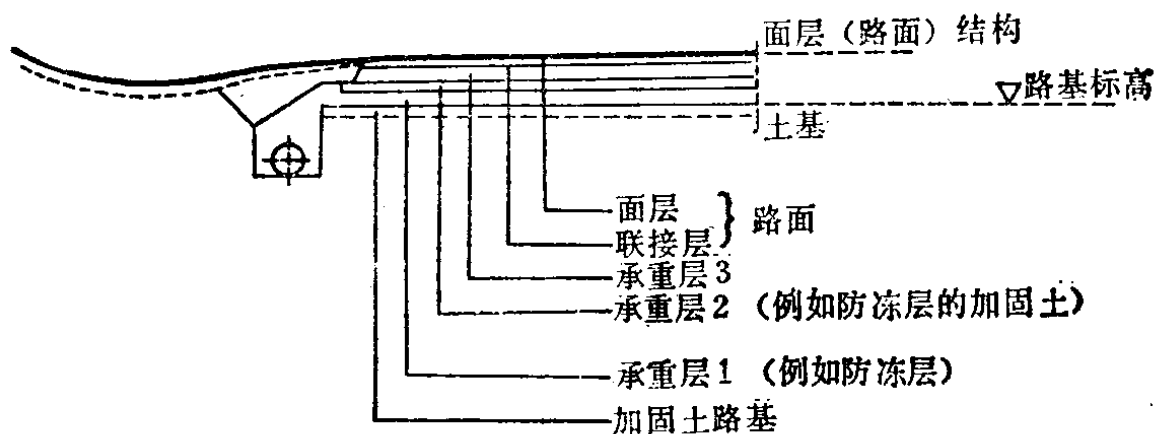


图1-5 沥青路面结构形式——路堑

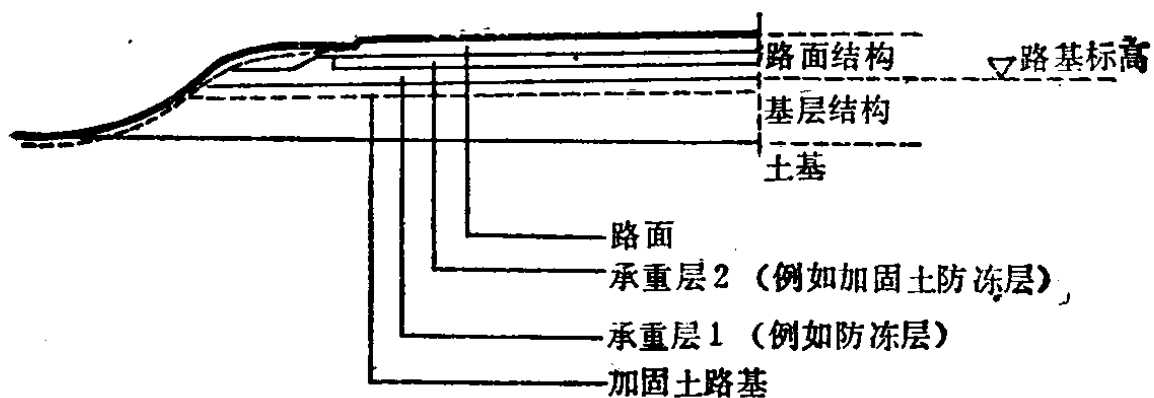


图1-6 水泥混凝土路面结构形式——路堤

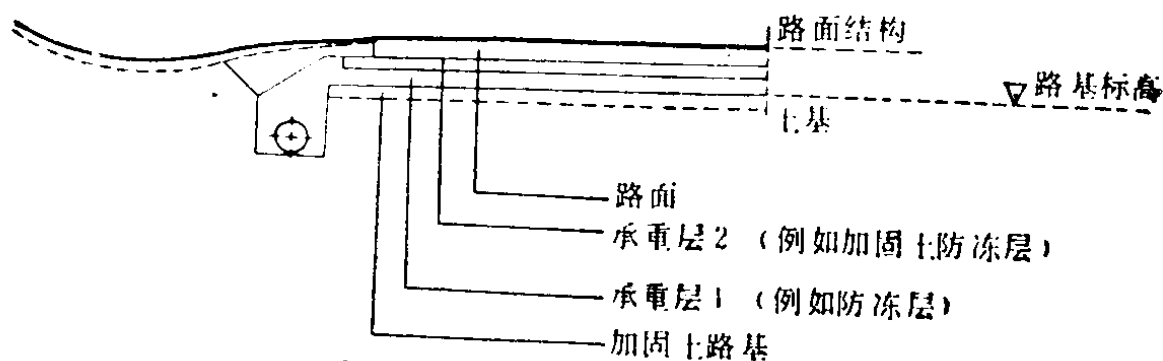


图1-7 水泥混凝土路面结构形式——路整

路面结构厚度取决于开放交通时要求达到的净载超过 5t 的卡车和公共汽车年平均日交通量。据此，把路面结构厚度分为五级（表1-4）。

路面结构分级

表1-4

路面结构分级	24h内净载超过5t的卡车和公共汽车数（辆）
I	3000 以上
II	1500~3000
III	500~1500
IV	100~500
V	100 以下

沥青路面行车道的路面结构层厚度，如图 1-8 所示，图中尺寸的单位为 cm。

水泥混凝土路面的结构层厚度，如图 1-9 所示，图中的厚度单位为 cm。

远程公路桥梁结构形式与现有数量，如图1-10所示。

根据1981年统计，联邦远程公路上的桥梁总计有 26800 座，总长 924km，桥面 $17.2 \times 10^9 \text{m}^2$ 。其中，石桥、混凝土与钢筋混凝土桥约占50%，预应力钢筋混凝土桥约占30%，钢桥和组合钢

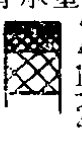
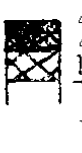
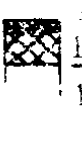
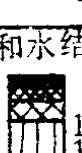
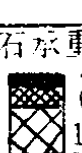
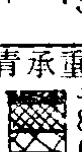
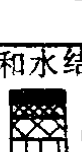
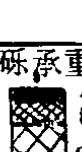
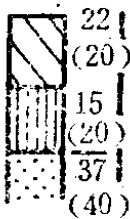
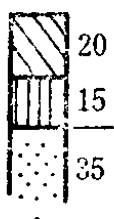
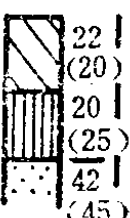
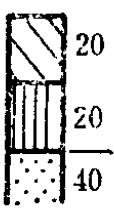
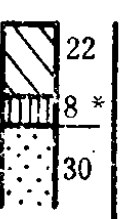
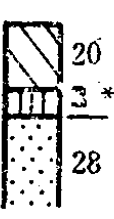
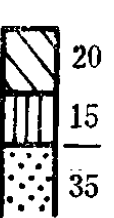
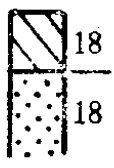
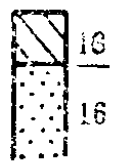
序号	结构分级 净载超过5 t的卡 车和公共汽车24h	I	II	III	IV	V
		3000	3000 ~1500	1500 ~500	500 ~100	100
1	面层 联接层 沥青承重层*) 防冻材料	 4 8 18 30	 4 8 14 26	 4 4 14 22	 4 4 19 18	 4 10 14
2	面层 联接层 沥青承重层*) 加固土 防冻材料	 4 8 14 15 41	 4 8 10 15 37	 4 4 10 15 33	 4 4 6 15 29	 4 6 15 25
3	面层 联接层 沥青承重层*) 碎石承重层 防冻材料	 4 8 10 20 42	 4 8 6 20 38	 4 4 6 20 34	 4 6 20 30	 4 4 20 28
4	面层 联接层 沥青承重层*) 砂砾承重层 防冻材料	 4 8 14 25 51	 4 8 10 25 47	 4 4 10 25 43	 4 6 6 39	 4 6 25 35
5	面层 联接层 沥青承重层*) 水结碎石承重层 防冻材料	 4 8 10 15 37	 4 8 6 15 33	 4 4 10 15 29	 4 6 15 25	 4 4 15 23
6	面层 联接层 沥青承重层*) 水结砂砾承重层 防冻材料	 4 8 10 20 42	 4 8 6 20 38	 4 4 6 20 34	 4 6 20 30	 4 4 20 28

图1-8 沥青路面结构层厚度

桥约占12%。一般每年要新建桥梁600~700座。用于桥隧和挡土墙的费用约为总的工程造价的1/3。

新建1km高速公路平均需要征收土地85000m²，土方调配213000m³，路面27000m²。

序号	结构分级 承载超过5 t的卡车 和公共汽车/24 h	I >3000	II 3000 ~1500	III 1500 ~500	IV 500 ~100	V <100
1-0	水泥混凝土路面 按TVT或TVV 水结碎石承重层 按DIN18196 断级配防冻材料					
1-1	水泥混凝土路面 按TVT或TVV 水结碎石承重层 按DIN18196 密级配防冻材料					
2	水泥混凝土路面 沥青承重层 按DIN18196 断级配防冻材料					
3	水泥混凝土路面 按TVV用柏油 加固土 按DIN18196 密级配防冻材料					
4	水泥混凝土路面 防冻材料					

*) 在碎石防冻材料上用8 cm

)) 也可以选择括弧中的加固厚度

图1-9 水泥混凝土路面的结构层厚度

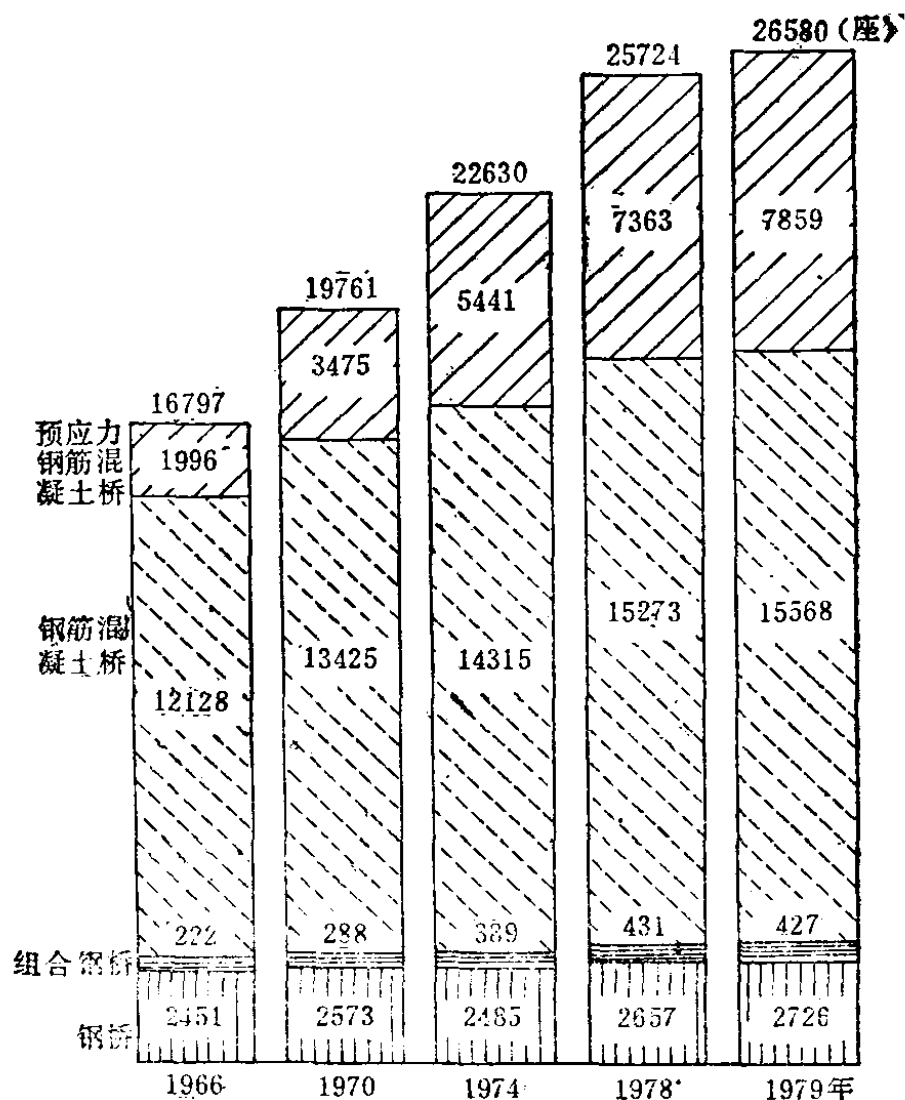


图1-10 联邦远程公路桥梁的结构形式与现有数量

高速公路上各种设施的平均间距如下：

桥梁	800m	
交叉口	7km	} 将来为12~15km
休息场所	6km	
加油站	50km	
休息庭院	90km	
公路养护管理站	55km	

高速公路的设计速度与最小平曲线半径，如表 1-5 所示。

在高速公路网中，按平均日交通量大小分级，各级公路长度及所占百分比如表1-6所示。

联邦德国公路交通事故历年统计数量，如表 1-7 所示。

高速公路的设计速度与最小平曲线半径 表1-5

指 标	地 形			
项 目		平 原	丘 陵	山 区
设计速度 (km/h)		140	120/100	80
平曲线最小半径 (m)		1400	1000/600	350

联邦高速公路按平均日交通量分级 表1-6

平均日交通量 (辆/24h)	1970 (km)	%	1973 (km)	%	1975 (km)	%	1978 (km)	%
少于5000	250.9	6.1	188.7	3.5	189.1	3.3	165.6	2.4
5000~9999	462.4	10.8	566.1	10.9	607.5	10.7	533.8	7.8
10000~19999	1116.7	26.4	1266.0	24.3	1186.8	20.8	1428.6	20.9
20000~29999	1445.2	34.2	1710.8	32.8	1715.0	30.1	1594.9	23.4
30000~39999	643.3	15.4	1023.1	19.7	1235.6	21.7	1766.0	25.9
超 过 40000	298.9	7.1	459.8	8.8	763.8	13.4	1339.8	19.6
总 计	4217.4	100.0	5214.5	100.0	5697.8	100.0	6828.7	100.0

根据1965年 4 月30日的规定，允许在联邦德国公路上行驶的车辆尺寸与重量如表 1-8 所示。

交通事故数量历年统计表 表1-7

年 份	有乘客损伤的事故次数	不幸事故次数（死亡）	不幸事故次数（受伤）
1953	251618	11449	315157
1957	299866	13004	376141
1960	349315	14406	454960
1964	328668	16494	446172
1967	335552	17084	462048
1968	339704	16636	468713
1969	338921	16646	472387