

普通规划教材
PUTONG GUIHUA JIAOCAI

公路工程与环境保护

王思用 主编



光明日报出版社

公路工程与环境保护

王思用 主 编

陈 恒 副主编

光明日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

公路工程与环境保护 / 王思用主编. — 北京: 光明日报出版社, 2016.8

ISBN 978-7-5194-1934-9

I. ①公… II. ①王… III. ①道路工程—环境保护—研究—中国 IV. ①X322.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 228029 号

公路工程与环境保护

主 编: 王思用 陈 恒

责任编辑: 李 娟

封面设计: 海星传媒

责任校对: 蔡乐乐

责任印制: 曹 净

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市东城区珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010-67022197 (咨询), 67078870 (发行), 67019571 (邮购)

传 真: 010-67078227, 67078255

网 址: <http://book.gmw.cn>

E-mail: gmcbs@gmw.cn lijuan@gmw.cn

法律顾问: 北京德恒律师事务所龚柳方律师

印 刷: 三河市明华印务有限公司

装 订: 三河市明华印务有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换

开 本: 710×1000 1/16

字 数: 211 千字

印 张: 15.75

版 次: 2017 年 5 月第 1 版

印 次: 2017 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5194-1934-9

定 价: 50.00 元

版权所有 翻印必究

作者简介

王思用，男，1967年8月，汉族，大学本科学历，甘肃省平凉市人，高级工程师，副局长。曾作为项目经理，参加连霍国道主干线甘肃境内古浪至永昌段高速公路、丹拉国道主干线（GZ25）兰州至海石湾段高速公路工程及陕西省关中环线法门寺至岐山段一级公路路面工程的施工，多年来主持几条国省道的养护及养护维修工程、危旧桥隧道加固改造工程的项目实施，作为项目办主任，主持了庆阳市华池县新堡至南梁二级公路工程建设管理工作。负责撰写第一章至第十四章共19.1万字。

陈恒，男，1982年5月，硕士研究生，工程师。研究方向：环境保护。负责撰写第十五章至第十七章共2万字。

前言

工业革命以来，人类活动从根本上改变了地球表层的资源分布和环境状况，创造了无比丰厚的财富，获得了前所未有的物质和精神享受，但这些变化也明显地付出了巨大的环境成本，现今人类正生活在一个从未有过的物质辉煌但又环境残缺的“二类背反”式的世界里。资源消耗和环境问题的日益突出，使得人类将对自身发展前景的关注从单纯的人口与经济关系发展到人地关系，资源的稀缺性和有效利用，环境污染问题等；此外由于人类活动范围的扩大，强加给环境的人工空间秩序及当代生活方式的弊端，生态系统破坏导致的动植物物种绝灭，生物多样性受到严峻挑战的问题，以及环境污染而可能导致的生物性病理变化，都构成人类对自身行为与繁衍的反思。大自然的报复使人类猛醒：人类既要向大自然索取，更要给大自然以保护。通过高消耗、高污染而实现的高增长并不能提高生活质量，相反将抵消生活质量的提高，甚至毁灭人类本身。人类要寻求可持续发展，就应当约束自己，尊重自然规律，实现经济、自然环境和生活质量之间的相互促进和协调。在进入新世纪之际，整个世界正面临着工业文明向生态文明的过渡，人类社会也将从工业社会转向生态社会，从工业化发展模式转向生态化发展模式。

生态化发展模式也常被人们称为“绿色模式”，是在工业化发展模式的基础上发展起来的，也是对工业化发展模式的辩证否定，它扬弃了只注重经济效益不顾人类福利和生态后果的唯经济的工业化发展模式，转向兼顾人口、社会、经济、环境和资源可持续发展的、注重复合生态整体效益的发展模式，强调人对自然的依赖性和两者的统一性，主张人应同自然和谐相处，这是人类改变传统发展模式和开拓新文明的一个重要的里程碑。

近年来，随着我国经济的蓬勃发展，交通事业的发展也日新月异，公路工程建设突飞猛进，公路总里程和汽车保有量的持续增加，给社会经济带来了一片繁荣景象，给我们的日常生活带来了便利。但是，随着公路工程的高速发展，公路工程建设导致的生态环境问题，诸如环境污染、自然景观和文化古迹的破坏，水土流失，地质灾害加剧，植被破坏等也大量凸现出来。因此，在生态化发展模式理念下，注重公路工程建设中的生态环境保护已成为当前特别重要的研究课题之一。

目 录

第一章 公路工程概述.....	1
第一节 公路运输的地位和特点	1
第二节 我国公路的现状和发展规划	2
第三节 公路的分级与技术标准	5
第四节 公路的基本组成部分	7
第二章 环境概述.....	13
第一节 环境与环境问题	13
第二节 环境科学	21
第三节 全球环境保护的发展历程	26
第三章 环境监测及环境质量评价.....	35
第一节 环境监测	35
第二节 环境质量评价	54
第四章 环境保护对策.....	78
第一节 环境管理	78
第二节 环境管理制度	81
第三节 环境标准	85
第四节 环境保护法	88
第五章 公路的养护管理.....	92

第一节	公路养护的一般管理	92
第二节	路政管理	95
第三节	公路路基的养护管理	98
第四节	公路路面养护	99
第六章	公路工程建设引发的生态问题.....	101
第一节	生态公路产生的条件和背景	101
第二节	生态公路的发展及现状	103
第三节	生态公路概念辨析	104
第四节	生态公路的特征	107
第五节	生态公路建设的模型	109
第六节	公路交通对生态环境的影响	110
第七节	我国公路交通环境保护的现状存在的主要问题	111
第八节	我国公路交通环境保护的基本目标	113
第九节	西方国家与我国公路环境影响评价体制区别	114
第七章	公路建设对生态环境保护的支持作用.....	115
第一节	路域生态系统	115
第二节	公路建设与生态建设	116
第三节	公路建设与水土保持	117
第八章	高等级公路建设对生态环境的影响.....	119
第一节	对生态环境的分割及增加人为影响	119
第二节	对水文及生物的影响	121
第三节	对水土保持的影响	123
第四节	对土地资源的影响	124
第五节	公路建设对生态脆弱 / 敏感地区的影响	125
第六节	景观影响	127

第九章 公路建设与生态环境保护协调发展	128
第一节 已建公路的生态协调性调研分析	128
第二节 公路建设项目与生态环境保护协调发展	129
第十章 公路建设对生态环境影响综合评价方法	132
第一节 生态环境影响评价方法简述	132
第二节 生态综合评价指数法	133
第十一章 公路建设中生态环境设计原则及方法	136
第一节 生态环境保护设计原则与方法	136
第二节 美学设计原则	140
第三节 减少生态环境影响原则	142
第十二章 生态技术在公路工程建设中的应用	144
第一节 景观设计在公路工程的应用	145
第二节 生态管理制度在公路工程的应用	148
第三节 生态监控与环评在公路工程的应用	150
第四节 公路边坡的生态防护应用	151
第五节 公路“安全示范保障工程”的应用	158
第六节 公路地质防治工程的应用	159
第七节 公路交通噪声的治理	160
第十三章 公路工程环境保护问题	161
第一节 公路工程施工阶段的环境保护	161
第二节 公路工程灾害的防治和环境保护	163
第三节 公路工程主体设计中的环境保护	165
第四节 公路工程与环境保护的协调	167
第五节 公路工程环境保护措施	170

第十四章 公路建设项目全程环境管理技术方法体系框架	174
第一节 公路建设项目全程环境管理技术方法体系框架概述	174
第二节 公路建设项目环境管理的现状分析	181
第三节 公路建设项目全程环境管理技术方法体系	187
第十五章 公路建设项目全程环境管理技术方法体系的建构	193
第一节 公路建设项目建设前期环境管理技术方法	193
第二节 公路建设项目建设期环境管理技术方法	204
第三节 公路建设项目运营期环境管理技术方法	211
第十六章 公路建设项目全程环境管理技术方法的应用保障	218
第一节 基础保障	218
第二节 实施保障	223
第十七章 公路建设项目施工期全程环境管理的框架体系	228
第一节 公路建设项目施工期的环境问题	228
第二节 公路建设项目环境管理制度及其完善	231
第三节 公路建设项目施工期全程环境管理的探索	233
第四节 公路建设项目环境管理体制及其完善	236
第五节 公路建设项目施工期全程环境管理的实施	239
第六节 公路建设项目施工期全程环境管理的保障措施	241

第一章 公路工程概述

第一节 公路运输的地位和特点

我国幅员辽阔、物产丰富、人口众多，为了促进国民经济的发展，提高人们的物质文化生活水平，确保国防安全，必须有一个四通八达且完善的交通运输体系。

实践证明，交通运输是国民经济的命脉，是联系工业和农业、城市和乡村、生产和消费的纽带，是推动国民经济发展的‘先行官’。要实现国民经济的现代化，就必须首先实现交通运输的现代化，这是经济建设和发展的客观规律。

现代交通运输是由铁路、公路、水运、航空和管道等五种运输方式所组成的。它们各有分工又相互联系与合作，共同承担国家建设所需的原材料及产品的集散、城乡物资的交流以及生产和生活必需品的运输任务。铁路运输对于远程的大宗货物及人流运输起着主要的作用；水运在通航的地区起着廉价运输的作用；航空运输则起着快速运送旅客，贵重、紧急物品及邮件等的作用；管道多用于运输液态、气态以及散装物品（如石油、煤气等）；公路运输具有机动、灵活、直达、迅速、适应性强和服务面广的特点，对于客货运输，特别是短距离的运输、效益尤其显著。

以上的五种运输方式，在技术经济上各有特点，各自适应着一定的自然地理条件和各类运输的需要。它们在发展社会主义商品经济中，相互分工，相互连接，取长补短，协调发展，形成统一的综合运输体系，为社会主义建设事业发挥了巨大的作用。

公路运输在交通运输体系中占有较大的比重，是短途客货运输的主力，在缺乏铁路、水运或这些运输不是很发达的地区，公路运输就成了运输的主体。随着国民经济建设的不断发展，特别是汽车专用公路（如高速公路、一级公路等）里程的增加，公路运输在国民经济建设和社会服务等各方面的重要作用日益突出，并显示出广阔的发展前景。

公路运输的主要特点如下：

- （1）机动灵活性，能够在需要的时间、规定的地点迅速地集中和分散货物；
- （2）迅速直达，能深入到货物集散点进行直接装卸而不需要中转，这就可以大

大节约时间和费用,还可以减少货物损失,这对短途运输来说,效益特别显著;

(3)适应性强、服务面广,与其他运输方式相比,受固定性交通设施的限制较小,可以直接涉及到边远的山区、小镇及任何工矿企业的场地和厂区;

(4)资金周转快,社会效益显著;

(5)和铁路、水运相比,由于所用的燃料较贵,服务人员多,单位运量较小等,因此运输成本偏高。但是这些缺点将随着汽车制造技术的不断改进,公路技术等级的提高以及运输组织管理的改善而逐渐克服。

近二十年来,由于高等级公路的迅速发展,汽车运输速度的提高,载重量的增大,公路运输已成为各国广泛采用的一种运输方式。

第二节 我国公路的现状和发展规划

我国是一个历史悠久的文明古国,道路运输远较西欧各国发展得早。早在公元前 2600 年前就有了轩辕氏造舟车;秦始皇(公元前 246 ~ 前 210 年)统一六国后,为了巩固政权和便利商贾,开始修建气势宏伟、纵横国内的道路网。秦代以后的各个封建朝代,在道路方面进行了必要的保养和有限的扩充,但封建统治对生产力的束缚,使我国道路事业发展较慢,交通运输工具也很少改进,长期停留在人力、畜力拉车的水平。

20 世纪初(1902 年),我国开始从发达工业国进口汽车,起初只是在上海等大城市街道上行驶。1913 年在湖南省修建了从长沙至湘潭的公路,揭开了我国交通运输史上公路与汽车运输的新篇章。到全国解放前夕,全国共修建了 13 万公里的公路,其中大多数分布在沿海和中心地带,广大山区和边远的落后地区仍处于人力和畜力运输状态。那时的公路不仅数量少,而且技术标准低,工程质量差,再加上战争的破坏,能勉强维持通车的公路不到 8 万公里,其中高级、次高级路面仅 315 公里,而汽车保有量也只有 5 万辆。

新中国成立以来,党和国家对发展公路运输予以了应有的重视,交通运输事业有了很大的发展。解放初期,公路建设的重点是西南,西北及其他大山区和少数民族地区,1954 年举世闻名的川藏、青藏公路全线通车。60 年代中期许多省区就已初步建成了地方公路网、省会之间的干道也基本开通。80 年代中期,我国开始修建高速公路。到 1991 年底,全国公路通车里程达 105.6 万公里,比解放前增长了十几倍;等级公路占 76%,其中二级以上(含二级)公路 5.98 万公里,三级公路 18.9 万公里,

四级公路 54 万公里，等外路 26.7 万公里；修建各种类型的桥梁达 17.72 万座，总长达 538 万千米。经过四十多年的努力，全国 2200 多个县市全部通了公路，93% 以上的乡和 70% 以上的村通了公路和汽车，形成了一个以北京为中心，与各大城市、省会及沿海经济开发区之间的四通八达的公路网。从 1984 年底我国开始修建第一条高速公路——上海嘉定高速公路，到 1994 年，相继建成了广佛、沈大、京津唐、西临、济青等一批高速公路。截止 1993 年底，我国共建成高速公路 1370 公里，这标志着我国公路建设已经进入了一个新的阶段——高等级公路的建设阶段。如今，无论是长江天堑、黄河南北，还是我国许多其他的大江大河两岸，过去那种“隔河如隔天，渡河如渡险”的历史已经一去不复返了，长江上已经建成了 24 座现代化的公路、铁路两用桥，黄河上已建成了 57 座各式公路桥。

在公路技术发展方面，建国以来取得了很大成绩，如渣油路面、双曲拱桥、钻孔灌注桩、高原冻土带的沥青铺筑等具有我国特点的新成果；公路的设计理论，施工养护技术水平和机械化程度都有了很大的提高；交通科研体系已经基本形成，交通教育已具相当规模。全国已建立一批维护公路正常运营的养护力量；交通系统职工队伍数量和素质提高，他们除承担国内修建任务外，还先后赴亚、非等洲的二十余国承担经援任务，为增进与各国人民之间的友谊作出了显著的贡献。

但是，也应该看到当前我国公路运输的现状还远不能适应国民经济发展的需要。一是公路数量少，密度低。按道路网密度计，我国道路网密度（0.11 公里 / 平方公里）是荷兰的 1/38，不到日本的 1/26，是印度的 1/5.4；若按人口计算，每 100 万人口拥有公路的数量，我国仅是美国的 1/291。二是技术标准低，质量差，符合技术标准的公路只占总数的 76%，其中二级以上的公路不到 6%；70% 是砂石路面。三是通行能力不足，国道主干线有 40% 以上的路段超负荷运营；特别是，在大中城市、港站枢纽、工矿基地的进出口，由于商品经济的迅速发展，交通量增长很快，有的公路负荷甚至超出原设计通行能力的几倍。四是混合交通严重，由于混合交通造成的车辆行驶速度达不到设计速度和经济时速的要求，同时交通拥挤、堵塞的现象也日益突出，因而造成运力和燃料的浪费情况相当严重。交通事故时有发生，事故率很高。在一些干线道路上。平均车速因拥挤只达到 30 公里 / 小时，仅此一项每年油料浪费就达 10 亿元。五是运输效率不高，有些车辆跑单程、造成公路上空车增加，这不仅增加了公路运输的压力，而且也浪费了能源和运力。

改变这种公路建设与国家建设要求不相适应局面的途径，一是新建一些急需的公路，进一步完善公路网；二是对现有公路进行技术改造，提高它的技术等级，以满足社会对公路运输日益增长的需要。随着交通量的增长和车速的提高，对原有公路不断进行技术改进，是世界各国公路交通适应本国经济发展的重要措施和必

然趋势。世界上一些工业发达国家近十几年以至几十年来,在公路建设上重点不是增加里程,而是改善和提高公路等级,包括线形的改善,将中、低级路面改造成高级、次高级路面,以及大力修建高速公路网。近些年来,我国在修建公路新线的同时,也集中了大量投资对原有公路进行技术改造。据各地统计资料分析,公路线形改造并铺筑高级、次高级路面后、与原有老路相比,不仅降低了养护费用,而且汽车运量提高了 30% 左右,燃料消耗降低 10% ~ 20%,行车速度提高 20% ~ 50%,大修间隔里程延长 20%,轮胎行驶里程延长 40%,运输成本降低 15% ~ 40%。可见经济效益是显著的。实践证明,在新建公路的同时加速原有公路的技术改造是今后公路建设的一项长期而重要的任务。

为了加速我国公路的建设,改善公路的技术状况,在科研工作方面,必须解放思想,实事求是,尊重科学技术,讲求实效。从我国国情和公路交通的特点出发,努力学习国内外先进经验和技術,采用新理论,新技术,新工艺、新材料,使公路的测量、设计、施工、养护的科技水平向前推进一步。在管理方面,坚持全面规划,统筹安排,充分调动中央和地方,政府和广大人民群众办公路的积极性;贯彻自力更生、艰苦奋斗、修养并重、分期修建、逐步提高的原则;实现专业队伍与民工建勤相结合、国家投资与地方多渠道集资相结合、民办与公助相结合的方针,充分调动各方面的积极因素,努力使我国公路技术状况有较大的改进和提高。

一个国家公路网的完善程度如何,不仅关系到公路运输的效益,还直接影响着国民经济的发展。西方的一些发达国家如美、德、日、法、意等早在第二次世界大战期间及至战后,就根据本国国情和政治、军事、经济发展的需要制定了宏伟的公路网规划,经过几十年的努力,这些国家的路网建设已日趋完善,对其政治、经济、文化的发展起了积极的推动作用。我国的国道主干线规划研究已于 1994 年 1 月完成并通过了鉴定,该规划紧密结合国情,面向未来 30 年,利用系统工程理论提出了“解决我国公路交通紧张的关键,就是抓主干线,重点建设汽车专用公路”的发展战略。国道主干线作为全国公路网的主骨架和全国运输大通道的组成部分,建成后,将有力地改善我国的综合运输结构,提高运输效率,有利于缓解我国交通紧张局面;国道主干线的平均车速将比目前提高一倍左右,每年可带来 400 ~ 500 亿元的直接经济效益。我国准备用 30 年的时间修建“五纵、七横”共 12 条主干线,总长达 3.5 万公里,形成将全国重点城市、工业中心、交通枢纽、对外口岸连接起来,与国民经济发展格局相适应,与其他运输方式相协调,由高速公路、一级公路和二级汽车专用公路组成的快速、安全的国道主干线系统。到 2020 年,汽车公路里程将达 200 万公里,高等级公路(高速公路、一级公路、二级汽车专用公路)将达 10 万公里,占总数的 5%,它将承担全国交通的 40%。到本世纪末,我国公路里程将达 125 万公里,

高级、次高级路面达 40 万公里,其中高速公路和一级公路 7000 公里,二级公路 7 万公里,路面铺装率超过 60%。到那时,货运量达 150 亿吨,货运周转量达 6000 亿吨公里,客运量达 160 亿人次,客运周转量达 6600 亿人,汽车保有量达 1000 万辆以上。根据国道主干线规划,我国将在 2000 年的抓紧建设四条贯穿南北,横贯东西的主干线,共长 1.5 万公里;它们是从黑龙江通江到海南三亚,从北京到深圳,从江苏连云港到新疆霍耳果斯,从上海到成都。“八五”期间,我国要新建公路 5 万公里,改建公路 3 万公里。按国道主干线规划,今后的公路建设任务是相当艰巨的,但对国民经济和社会发展也将具有重要的战略意义。

第三节 公路的分级与技术标准

一、公路的技术分级

在 1988 年交通部颁发施行的《公路工程技术标准》(以后简称《标准》)中,把公路按其交通量、使用任务和性质分为两类五个技术等级,各等级又根据地形规定了不同的计算行车速度及其相应的工程技术标准。

1. 汽车专用公路

高速公路。一般能适应按各种汽车(包括摩托车)折合成小客车的年平均昼夜交通量为 2.5 万辆以上,为具有特别重要的政治、经济意义,专供汽车分道高速行驶并全部控制出入的公路。

一级公路,一般能适应按各种汽车(包括摩托车)折合成小客车的年平均昼夜交通量为 1.0 ~ 2.5 万辆,为连接重要政治、经济中心,通往重点工矿区、港口、机场,专供汽车分道行驶并部分控制出入的公路。

二级公路,一般能适应按各种汽车(包括摩托车)折合成中型载重汽车的年平均昼夜交通量为 4500 ~ 7000 辆,为连接政治、经济中心或大工矿区、港口、机场等地的专供汽车行驶的公路。

2. 一般公路

二级公路,一般能适应按各种车辆折合成中型载重汽车的年平均昼夜交通量为 2000 ~ 5000 辆,为连接政治、经济中心或大工矿区、港口、机场等地的公路。

三级公路、一般能适应按各种车辆折合成中型载重汽车的年平均昼夜交通量为 2000 辆以下,为沟通县以上城市的公路。

四级公路,一般能适应按各种车辆折合成中型载重汽车的年平均昼夜交通量为

200 辆以下,为沟通县、乡(镇)、村等的公路。

公路等级的选用,应根据公路网的规划和远景交通量,从全局出发,结合公路的使用任务、性质综合确定。公路的远景设计年限;高速公路、一级公路为 20 年;二级公路为 15 年;三级公路为 10 年;四级公路一般为 10 年,也可根据实际情况适当缩短。

对于现在不符合《标准》技术等级要求的公路,应根据公路发展规划,有计划地改善线形,改建或加固危桥,改渡为桥,加铺路面,增设交通安全和管理设施,逐步提高其使用质量和通行能力,达到规定的等级公路标准。

二、技术标准的分类及应用

技术标准是根据一定数量的车辆,在道路上以一定的计算行车速度行驶时,对路线和各项工程的设计要求制定的。它是根据理论和公路设计、修建的经验而拟定的,它反映了我国公路建设的技术方针。因此在设计公路时都应遵守。

技术标准大体可归纳为三类、即:“线形标准”、“净空标准”、“载重标准”。对路线来说关键是线形标准。由于我国幅员辽阔、各地地理位置和自然条件各不相同,故对《标准》的掌握,应视具体情况,在满足基本要求的前提下,结合实际灵活运用。使用《标准》时必须防止两种倾向:一是不考虑路线的作用和运输发展的要求,采用低标准以压缩工程费用;二是盲目轻率,贪大求全,采用高标准,既增加了投资,又多占用了土地。

一条较长的公路往往要跨越不同的地带类型,连接不同运量的集散点。因此,确定道路技术等级和技术标准时,应密切结合路线所经地区的地形以及路线之间的运量大小,可以全线采用一个技术等级,也可适当分段采用不同的技术等级。但分段不宜过于频繁,一般情况下,高速公路、一级公路一般不小于 20 公里;二级公路不小于 15 公里;三级公路不小于 10 公里;四级公路不小于 5 公里。等级或标准变换的交界点,应选择在视野开阔、行车速度容易变更处,并应设置相应的标志。为保证行车安全,分界点前后的路线平、纵面技术标准应由高到低,或由低到高地设置过渡段,而不应突变。如路线交通量没有变化,只从地形和节省投资出发,在前后两高标准路段之间插入低标准路段,往往形成盲肠,阻塞交通,在此情况下,则应尽可能采用各种工程措施,或适当增大工程量,使其尽可能和前后标准一致。

三、公路的行政分级

以上介绍的是公路的技术分级。我国按行政管理体制,根据公路的位置以及在国民经济中的地位和运输特点,又把公路分为国道、省道、县道、乡道以及专用公路,

并实行分级管理。

国道，即国家的干线公路，是以首都为中心，连接各省、自治区、直辖市、各大军区、重要大中城市、港站枢纽、工农业基地的主要干线公路。它由中央统一规划，由各所在省、市、自治区负责建、管、养。维修养护的资金由养路费解决，大小型的新改建项目内部分养路费及国家投资补助解决。

省道，以省会、自治区首府、直辖市为中心，联系本地区重要城市、交通枢纽、工农业基地的干线道路。它由省、市、自治区交通部门在国道网颁布后，对具有全省意义的干线公路加以规划，并负责建设、养护和改造。

县道，为具有全县意义的公路及县与县的联络线，部分主要的县道由省、自治区规划、建设及养护，大部分县道由县自行规划、建设、养护及使用。

乡道，是直接或主要为乡、村内部经济、文化、行政服务的公路和乡、村与外部联系的公路，由县统一规划，并由县、乡组织建设、养护和使用。

专用公路为工厂、矿山、农场、林区等部门专门运输而修建，由专用部门自行规划、建设、使用与维护。

我国国道共有 70 条，除去重复里程和城市管辖里程外，总计 110037 公里。国道分三类，采用三种统一编号：

第一类，首都放射线 11 条，由北京分别通往沈阳、哈尔滨、塘沽、福州、珠海、广州、深圳、昆明、拉萨、银川和加格达奇，另加上一条北京外环线，共 12 条，全长 23178 公里。编号以“1”开头，按顺时针方向统一编为 G101 至 G112。“G”是“国”字汉语拼音中第一个字母。

第二类，是由北向南的纵线，如鹤岗到大连，烟台到汕头，包头到南宁，兰州到景洪等 28 条，全长 38004 公里。编号以“2”开头，自东往西排列，依次编为 G201 至 G228。其中 G228 为台湾环线。

第三类是由东向西的横线，如荣城到兰州，上海到伊宁，厦门到成都等 30 条，全长 48855 公里。编号以“3”开始，由北往南排列依次编为 G301 至 G330。

第四节 公路的基本组成部分

公路是布置在大地表面供各种车辆行驶的一种线形带状结构物。它主要承受汽车荷载的重复作用和经受各种自然因素的长期影响。因此，公路不仅要有平顺的线形，和缓的纵坡，而且还要有坚实稳定的路基，平整和防滑性能好的路面，牢固耐用的

人工构造物以及不可缺少的附属工程和设施。

公路由路基、路面、桥梁、涵洞和隧道等基本部分组成，此外，还有路线交叉、防护工程和沿线设施等。

一、路基

路基，是路面的基础，是按照预定路线的平面位置和设计高程在原地面上开挖和填成一定断面形式的线形人工土石构造物。路基作为行车部分的基础，设计时必须保证行车部分的稳定性，并防止水分及其他自然因素对路基本身的侵蚀和损害。因此，它既要有足够的力学强度和稳定性，又要经济合理。路基通常包括路面、路肩、边坡、边沟等部分的基础，如图 1.1 所示。当路线高于天然地面时填筑成路堤（填方地段），如图 1.2 所示；低于天然地面时挖成路堑（挖方地段），如图 1.3 所示。

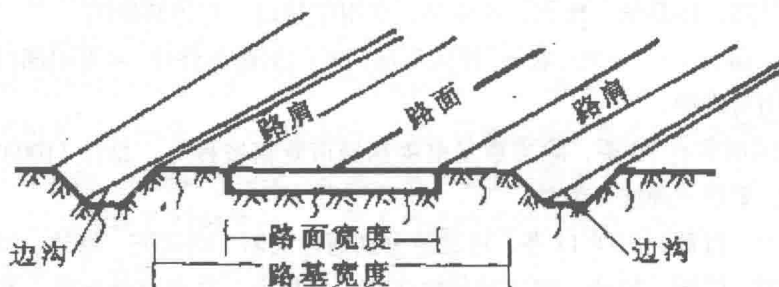


图 1.1 路面和路基

二、路面

路面，是供汽车安全、迅速、经济、舒适行驶的公路表面部分，它是用各种不同的坚硬材料铺筑于路基顶面的单层或多层结构物，其目的是加固行车部分，使之具有足够的强度和良好的稳定性，以及表面平整、抗滑和无尘。

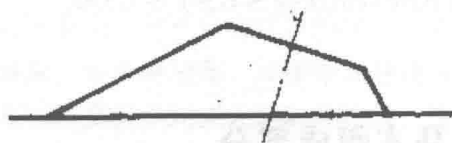


图 1.2 路堤



图 1.3 路堑

路面是道路上最重要的建筑物，行车的安全、舒适和经济均取决于路面的质量，因此经常以路面的质量来判断整条公路的质量。