

高等级公路 工程项目施工管理

■ 宗照峰 编著

企业管理出版社

高等级公路工程项目 施 工 管 理

宗照峰 编著

企业管理出版社

图书在版编目(CIP)数据

高等级公路工程项目施工管理/宗照峰编著. —北京:
企业管理出版社, 2001.8

ISBN 7-80147-588-7

I.高... II.宗... III.道路工程—施工管理:
IV.U415.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001) 第 059897 号

书 名:高等级公路工程项目施工管理

作 者:宗照峰

责任编辑:何 犁

标准书号:ISBN 7-80147-588-7/F·586

出版发行:企业管理出版社

地 址:北京市海淀区紫竹院南路 17 号 邮编:100044

网 址:<http://WWW.cec-ceda.org.cn/cbs>

电 话:出版部 68414643 发行部 68414644 编辑部 68428387

电子信箱:80147@sina.com emph1979@yahoo.com

印 刷:河南省濮阳市中原石油报社彩色印刷厂

经 销:新华书店

规 格:850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 6.25 印张 168 千字

版 次:2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1000 册

定 价:20.00 元

版权所有 翻印必究·印装有误 负责调换

内容提要

本书结合作者多年从事高等级公路工程项目施工管理的经验，从合同、技术、质量、进度、材料、成本、安全管理以及公路工程施工新技术等方面阐述了高等级公路工程项目施工管理的内容。本书对加强高等级公路工程项目施工管理具有较强的参考和指导价值。

本书适合于公路工程施工管理人员、监理人员、技术人员阅读。

前 言

随着我国国民经济建设和社会的飞速发展，我国的高等级公路建设取得了很大进步，尤其是近十年来，高等级公路建设取得了巨大成就。到“八五”期末，高等级公路通车里程达 20000 公里，但与国民经济发展的实际需要相比，还存在很大差距。为了进一步加快发展，国家及各级地方政府逐步将投资重点全面转移到交通、能源等基础设施的建设上来。

提高我国高等级公路建设和管理水平，我们根据交通部颁布的最新的施工技术标准的规范，结合施工实践和国内外有关资料，全面介绍了高等级公路项目的合同、技术、质量、进度、材料、成本、安全管理以及公路工程施工新技术等方面的内容。

本书叙述简明，内容丰富，可操作性强，具有较好的参考和指导价值。

本书共分九章，依次为：

第一章 总论

第二章 项目施工管理基础

第三章 高等级公路承包合同管理

第四章 施工质量管理

第五章 施工进度管理

第六章 项目施工材料管理

第七章 施工技术管理

第八章 施工安全管理

第九章 项目施工成本管理

由于作者水平有限，书中错误之处在所难免，望各位同行专家和广大读者批评指正。

目 录

第一章 总论	1
第一节 高等级公路工程项目及其特征	1
第二节 国内高等级公路发展现状	10
第二章 项目施工管理基础	13
第一节 项目施工管理的任务	13
第二节 施工管理的工作内容	14
第三节 施工管理的组织机构	18
第四节 项目经理	27
第五节 施工管理的主要基础工作	37
第三章 高等级公路承包合同管理	41
第一节 承包合同的签订	41
第二节 承包合同纠纷的仲裁	52
第三节 索赔	59
第四章 施工质量管理	67
第一节 质量管理	67
第二节 FIDIC 条款与施工质量管理	73
第三节 常见的质量问题与对策	79
第四节 公路项目质量检查与评定	96
第五节 工程移交与缺陷责任	106
第五章 施工进度管理	110
第一节 概述	110
第二节 施工进度计划	112
第三节 流水作业法	120

第六章 项目施工材料管理	129
第一节 材料管理的意义和任务	129
第二节 材料定额	131
第三节 材料计划的编制	135
第四节 材料管理的主要工作	137
第五节 主要材料的供应与管理	141
第六节 降低材料成本的措施	142
第七章 施工技术管理	145
第一节 总体要求	145
第二节 施工准备	145
第三节 施工组织设计的编制	146
第四节 施工组织设计的实施	159
第五节 施工过程中日常技术管理	160
第八章 施工安全管理	168
第一节 大桥、特大桥施工安全措施	168
第二节 大型构筑物基槽开挖和砌筑的安全措施	169
第三节 沥青作业中的安全措施	169
第四节 爆破作业时的安全措施	170
第五节 施工机械安全防护	170
第九章 项目施工成本管理	176
第一节 项目施工成本管理的概念	176
第二节 施工成本分类	178
第三节 成本预测	180
第四节 成本计划与控制	183

第一章 总论

第一节 高等级公路工程项目及其特征

一、高等级公路的定义

1999 年版《辞海》对高速公路解释为：高速公路是指供汽车分道高速行驶的公路。能适应 120 公里/时或更高的速度，要求路线顺滑，纵坡较小，路面有 4~6 车道的宽度，中间设分隔带，采用沥青混凝土或水泥混凝土路面，在必要处设坚韧的路栏。为了保证行车安全，应有必要的标志、信号及照明设备。禁止在路上行人和行驶非机动车。与铁路或其他公路相交时采用立体交叉，行人跨越则经跨线桥或地道通过。

中华人民共和国行业标准 JTJ001-97《公路工程技术标准》规定：高速公路为专供汽车分向、分车道行驶并全部控制出入的干线公路。

四车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 25000~55000 辆；

六车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 45000~80000 辆；

八车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 60000~100000 辆。

1962 年 11 月，在日内瓦召开的联合国欧洲经济委员会运输部会议，将高速公路定义为：所谓高速公路，是利用分隔的车行道，往返行驶交通的道路。它的两个车行道用中央分隔带分开，与其他任何铁路、公路不允许有平面交叉，禁止从路侧的任何地方直接进入公路，禁止汽车以外的任何交通工具出入。

从上述规定、解释或定义可以看出，高速公路一般具有以下

特征:

- ① 汽车专用, 行驶速度高;
- ② 道路设置中央分隔带;
- ③ 交叉路口全部立体交叉;
- ④ 道路沿线封闭, 控制车辆进出。

二、高等级公路的分类

高等级公路一般指汽车专用公路, 是供汽车高速、安全、顺畅运行的现代化公路, 是连接重要政治、经济中心以及工矿区、港口和机场的交通纽带。按交通量及其使用任务和性质, 汽车专用公路分为三个等级, 其主要技术指标见表 1-1-1。

表 1-1-1 高等级公路主要技术指标

公路等级		高速公路					一级		二级		
计算行车速度(km/h)		120			100	80	60	100	60	80	40
车 道 数		8	6	4	4	4	4	4	4	2	2
行车道宽度(m)		2×15.0	2×11.25	2×7.5	2×7.5	2×7.5	2×7.0	2×7.5	2×7.0	9.0	7.0
路基宽度(m)	一般值	42.50	35.00	27.50 或 28.00	26.00	24.50	22.50	25.50	22.50	12.00	8.50
	变化值	40.50	33.00	25.50	24.50	23.00	20.00	24.00	20.00	17.00	
极限最小半径(m)		650			400	250	125	400	125	250	60
停车视距(m)		210			160	110	75	160	75	110	40
最大纵坡(%)		3			4	5	5	4	6	5	7
车辆荷载	计算荷载	汽车-超 20 级					汽车-超 20 级 汽车-20 级		汽车-20 级		
	验算荷载	挂车-120					挂车-120 挂车-100		挂车-100		

高速公路, 一般能适应交通量按各种汽车 (包括摩托车) 折合成小客车的年平均昼夜交通量计算 25000 辆以上的交通量, 高速公路为专供汽车分道高速行驶并全部控制出入的公路, 还具有

特别重要的政治、经济意义。

汽车专用公路，一般能适应折合成小客车计算的年平均昼夜交通量为 10000~25000 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。

三、高等级公路的组成

高等级公路一般由路基、路面、桥梁、隧道工程和交通工程设施等几大部分组成。

（一）路基工程

路基是用土或石料修筑而成的线形结构物。它承受着本身的岩土自重和路面重力，以及由路面传递而来的行车荷载，是整个公路构造的重要组成部分。公路路基主要包括路基体、边坡、边沟及其他附属设施等几个部分，各部分名称如图 1-1-1 所示。

（二）路面工程

路面是用各种筑路材料或混合料分层铺筑在公路路基上供汽车行驶的层状构造物。其作用是保证汽车在道路上能全天候、稳定、高速、舒适、安全和经济地运行。

路面通常由路面体、路肩、路缘石及中央分隔带等组成。其中路面体在横向又可分为行车道、人行道及路缘带，如图 1-1-2 所示。路面体按结构层次自上而下可分为面层、基层、垫层或联结层等，如图 1-1-3 所示。

（三）桥隧工程

桥隧工程是高等级公路中的重要组成部分，它包括桥梁、涵洞、通道和隧道等。

（四）交通工程设施

交通工程设施是针对高等级公路行车速度快、通过能力大、交通事故少、服务水平高的特点而设置的，它包括安全设施、管理设施、服务设施、收费设施、供电设施等内容。

① 安全设施。安全设施是整个交通工程系统的最基本部分，主要有标志、标线、视线诱导标、护栏、隔离栅、防眩设施、照

明设施等。

② 管理设施。主要包括控制、监视、通讯、数据采集处理设施。

③ 服务设施。主要指服务区、加油站、公共汽车停靠站等。

④ 收费设施。主要指收费站等。

⑤ 供电设施。是为了使整个交通工程系统正常运行而设置的配套设施。

⑥ 环保设施。主要是指为减少公路交通环境污染而设计的声屏障、减噪路面、绿化工程等。

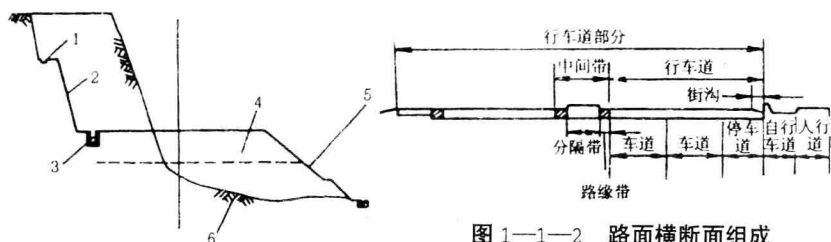


图 1—1—2 路面横断面组成

图 1—1—1 路基各部分名称

1—护坡道； 2—挖方坡面；
3—边沟； 4—路基； 5—边坡；
6—原地面

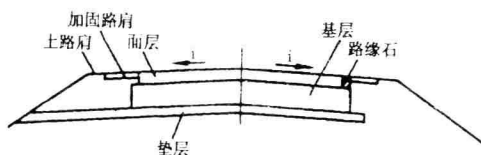


图 1—1—3 路面构造基结构组成

四、高等级公路的功能和特征

(一) 高等级公路的功能

公路具有供各种车辆行驶、人、畜行走等满足物质移动的基本功能。除此之外，它还是收容能源及信息输送设施（例如电话线、电力线、石油、燃气、自来水管）的载体。公路的这些功能使它与我们的全部生活，从社会的政治、经济、文化、军事各个领域，到人民群众衣、食、住、行、用，各个方面都息息相关。人类生活离开了运输活动就会秩序大乱，因而发挥公路功能是至

关重要的。

1、普通公路不能正常发挥功能的原因

(1) 混合交通

混合交通是指在同一公路上各种车辆、行人、牲畜混合行驶。由于人、畜、车辆之间动力性与可靠性上的差异造成的内部干扰，最容易形成道路中间停滞、交通阻塞、车速减低、车祸发生等问题。这是降低公路通行能力，影响汽车行驶速度，使公路功能难以充分发挥的最主要因素。据资料表明，公路上行驶的车辆在自由流动下，时速一般可达到 60 公里以上者，由于各类车辆混合行驶，时速往往只有 20~30 公里甚至更低。有时还会出现汽车尾随自行车、畜力车缓缓行驶的情况，产生交通拥挤、堵塞，以及卡死一段阻死一片的情况。

(2) 无分隔行驶

公路上无分隔带，相向对流行驶在同一车道上的车辆，因驾驶操作失误、机械失灵或突然遇到路障等影响，极易产生抢道占线发生碰撞碾压等交通事故；夜间对流行驶车辆，因行车眩光影响，也会因视觉误差造成车祸。同时，在无分隔混合交通状态下，产生的气流、噪声影响，为避免相向行车发生车辆相碰相擦，会车时车速减缓，会车后车辆加速会造成行车时间延误，行车消耗增加，司乘人员疲劳、劳动强度大等问题，同样导致公路通行能力降低。

(3) 侧向干扰

公路的侧向干扰，主要来自平面交叉路口的横向行驶车流和行人、车马。同时也来自公路沿线两侧集市贸易、违章建筑与人为的路障。高速行驶的车辆遇到横向行驶车辆或行人，被迫在路口冲突点或交织路段降低车速或停车，如遇突发性侧向干扰，往往酿成重大事故。在公路两侧集市贸易或进行农事劳作等活动，人为的路障会侵占公路有效行车道，阻碍车辆通行造成交通拥挤阻塞，严重地降低公路通行能力，使公路功能难以发挥。

2、高等级公路的功能

既能排除阻碍公路运输又能充分发挥其功能的主要因素而发展建设的高等级公路，除具有普通公路的功能外，还具有其自身的特殊功能。

（1）交通限制、汽车专用

高等级公路不允许出现混合交通。对进入高等级公路的车辆与车速有严格限制，避免了车辆混流。例如高速公路规定：凡非机动车辆或由于车速较低可能形成危险和妨碍交通的车辆（包括机动脚踏车、拖拉机以及装载特别货物的车辆等）都不得使用高速公路。为了防止车辆因车速差别过大，在同方向行驶时发生超车次数增加，高速公路划分有快车道与慢车道，并对各类车辆在不同车道上的速度加以限制。在快车道上一般规定时速低于 60 公里的车辆不得上路，最高时速不宜超过 120 公里。

（2）分隔行驶

高等级公路的分隔行驶采取了以下做法：其一是在相向行驶车道之间设中间分隔带，实行车道分离，从而隔绝相向对流行驶车辆接触、相撞。其二是对于同向行驶车辆至少设两个以上的车道，并用划线方式将车道分为快车道和慢车道，以减少车速差发生超车带来的干扰。同时，在一些特殊路段设置爬坡车道（爬坡车道是指单向仅一个车道的坡段）、加（减）速车道、集散道路辅助车道，使一些车辆在局部路段分离。有调查资料表明，有分隔带的四车道公路要比无分隔带的事故率降低 45%~65%。

（3）控制出入

高等级公路，尤其是高速公路实行严格控制车辆出入，避免车辆混流、消除侧向干扰。严禁在公路两侧规定范围内集市贸易、施工作业、堆放物品，保证了公路畅通和车辆高速行驶。

高等级公路实行控制出入的方式主要采取全封闭或部分封闭、立体交叉或部分立体交叉，使公路与周围环境“隔离”，非机动车、人、畜不能进入路线。规定车辆只能从指定的互通式立交匝道出入，不准车辆、人畜进入的路口设置分离式立交加以隔绝。全封闭主要采用护栏、高路堤、高架桥等措施。全封闭和立

体交叉有效地消除了平面交叉带来的横向侧面干扰，控制了车辆出入，保证了车辆高速安全行驶。据国外资料反映，实行全封闭立交控制的高等级公路的事故死亡率要比普通公路减少 60%。

(4) 高标准线形

高等级公路极大地限度地避免了长直线形路段，采用大半径曲线形，根据地形以圆曲线或缓和曲线为主。增加了路线美感，更有利于行车安全。

(5) 完善的交通设施与服务设施

高等级公路为了满足旅客、司机、乘务人员在车辆运行中的生理需要和营运活动需要，有较完善的车辆检验维修、车辆添加、救助、食宿休息娱乐、信息传递等综合服务设施系统，为车辆高速运行提供了技术上、物资供应上的保证条件。使道路不仅具备了运输人与物的功能，而且成为了一个能源、信息传递的多功能载体，真正起到了国家运输大动脉的作用。

(二) 高等级公路的特征

1、优点

高等级公路具有汽车专用、分隔行驶、封闭与立交、控制出入、线形标准高、设备完善等多项功能作用，它促使公路运输业发生了质的变化，使之成为当今一种新型的，具有巨大发展活力的现代运输手段。与普通公路运输相比较，它具有如下特点：

(1) 车速高

车速是提高公路运输效率的一个重要因素。车速加快可以使运输时间缩短，车辆周转率提高。高等级公路平均时速在 80 公里以上，最高时速可以达到 120 公里以上，比普通公路高出 60%~70%。车辆使用效率提高、运输时间缩短，会给社会、给公路运输经营者带来巨大的经济效益。

(2) 通行能力大

高等级公路路面宽、车道多、可容车流量大，根本上解决了交通拥挤与阻塞问题。据统计，一般普通三、四级公路通行能力为 200~2000 辆/日，而高等级公路两车道通行能力为 5000~6000

辆/日；四车道为 34000~50000 辆/日；六车道和八车道可达 70000~100000 辆/日。由此可见，高等级公路所能承担的运输量要比普通公路高出几倍乃至几十倍。

(3) 行车安全

高等级公路采取了一系列确保交通安全的措施，行车事故大大减少。据统计，高速公路的交通事故仅为普通公路的 1/3，事故死亡率仅为 1/2。普通公路事故频率为 195 次/亿辆车。日本高速公路交通事故死亡人数仅是普通公路的 1/40；受伤人数仅是普通公路的 1/62；英国高速公路 1980 年交通事故仅为普通公路的 1/10；北京的京石路行车速度提高了三倍，交通事故下降了 70%。行车安全提高了运输质量。

(4) 降低运输成本

高等级公路完善的道路设施条件使主要行车消耗、燃油与轮胎消耗、车辆磨损、货损、货差及事故赔偿损失降低，从而使运输成本大幅度减低。据国外统计资料反映：日本各种高速公路的运输成本仅是普通公路的 17%，若按日交通量 2000 辆/日计算，仅此一项，7 年之内，即可收回建设投资；美国州际与国际高速公路长达 68425 公里，总投资 900 亿元，因行程时间缩短及运输费用降低，8~12 年内即可收回全部投资；德国高速公路行车时速为 120 公里/小时，比普通公路车速快 47%，可节约燃料 93%，同样德车辆条件、运输成本可降低 1/4 以上。以我国目前公路运输成本及耗油水平计算，假定年运量 1500 万吨，修建 100 公里高速公路，每年可节约运费 7500 万元，节约燃油 2.1 万吨。

高等级公路的高效率功能，还进一步推动了公路运输组织方式的变革，汽车制造以提高轴荷载不断朝大型化、高速化、专用化车型发展。为减少装卸、中转，运输组织方式尽量采取牵引拖挂，汽车列车及集装箱运输。

(5) 带动了沿线经济发展

高等级公路的高能、高效、快速通达的多功能作用，使生产与流通、生产与交换周期缩短，速度加快，促进了商品经济的繁

荣发展。实践表明，凡在高等级公路沿线，由于交通运输环境改善创造出的有利投资条件，地区之间、城乡之间，政治、经济、文化交流日益扩大，信息传输及时频繁，都将很快兴起一大批新兴工业、商贸城市，并使产业结构更趋合理，商品流通过费用降低，人民收入增加，其经济发展速度远远超过其他地区。

2、高等级公路存在的问题

高等级公路尽管有极其广阔的发展前景，但目前发展高等级公路还存在以下问题：

（1）投资大、资金来源困难

我国四车道高等级公路平均造价约为 1200 万元/公里，比普通公路高出几倍甚至十几倍。尽管这些投资在道路投入营运后可以逐年收回，但结合我国国情，由于财力不足、资金紧缺，要集中巨额资金投入高建设，困难确实是很大的。加之我国长期实行计划经济体制，固定资产投入多数是无偿占用，公路商品化程度极低，公路建设、使用、资金回收尚无统一规定，延缓了投资回收时间与速度，也扩大了公路建设资金紧缺的矛盾。

我国高等级公路建设资金主要通过以下方式筹措：

- ① 国家拨款。
- ② 地方自筹。
- ③ 多形式、多渠道集资（包括银行贷款、发行债券等）。
- ④ 引进外资（包括国外投资、贷款）。
- ⑤ 股份制公司合股出资。

除上述主要资金来源渠道外，各级政府还通过对修建高等级公路的用地、拆迁、用工、税收等方面实行优惠政策和开征客货运输附加费，土地增值费等，作为高等级公路建设专用资金，还可调整收费标准来扩大公路建设资金来源，如适当提高汽车养路费征收标准，征收车辆购置附加费，征收公路通行费、过桥费、过渡费，征收交通发展资金和推行实物“以工代赈”修路建桥活动等。

（2）占地多