



公路建筑学

Theory and Foundation
of Highway Architecture

理论与基础

霍 明 李祝龙 著



人民交通出版社
China Communications Press

U41/15

2012

Theory and Foundation of Highway Architecture

公路建筑学理论与基础

霍明 李祝龙 著

北方工业大学图书馆



C00269365

人民交通出版社

内 容 提 要

本书内容包括公路建筑学的内涵与学科体系、公路服务功能、公路空间形式与特点、公路建筑光学与色彩、公路建筑文化和环境等理论基础。

本书可供公路、铁路、市政及其他土建工程专业从事科研、设计、施工与运营管理技术人员参考,亦适合相关专业师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路建筑学理论与基础/霍明,李祝龙著. —北京:
人民交通出版社,2012.4

ISBN 978-7-114-09709-6

I. ①公… II. ①霍… ②李… III. ①道路工程
IV. ①U41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 046160 号

书 名:公路建筑学理论与基础

著 作 者:霍 明 李祝龙

责任编辑:刘永超 付宇斌

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010) 59757969, 59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京交通印务实业公司

开 本:720×960 1/16

印 张:9.5

字 数:160千

版 次:2012年4月 第1版

印 次:2012年4月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-09709-6

定 价:30.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前言

在我国,公路建设发展到今天已经进入一个全新的历史阶段。回顾过去,有许多成就、经验和教训,这些都可以为建设资源节约型、环境友好型公路提供支持。

这些年,关于建设资源节约型、环境友好型公路,我们提出了许多理念,但是理念的科学性、合理性需要进一步论证。相应地对于各种理念,不同层次的人员理解各异,“生态公路”、“环保路”这些理念均是科学的公路建设理论在某一方面映射与体现。

如果理念要指导工程实践,必须上升到理论,所以我们需要推进公路建设理论与技术体系研究,努力实现从理念到理论的转变。为此,我们提出“公路建筑学”的理论并进行研究,拟采用科学的建筑学理论与方法来研究公路工程。

本书即是我们对“公路建筑学”的初步理解和得出的初步理论框架。本书侧重公路建筑学的基础知识,后续专著《公路建筑学实务》作为公路建筑学的应用与总结。

全书分7章。第1章公路建筑学概论,介绍公路建筑学产生的背景,公路建筑学的定义与内涵、公路建筑学与建筑学的关系、公路建筑学的学科体系。第2章多元化的公路服务功能,从不同的服务对象分析公路的服务功能。第3章公路建筑空间形式与特征,介绍了公路建筑限界及尺度、建筑外部空间、公路线形空间与特点、公路交叉形式。第4章公路建筑光学及色彩基本原理,在介绍建筑光学色彩基本原理的基础上,引入了色彩的心理特征。第5章公路建筑心理学及行为心理特征,阐述了公路建筑心理学研究的内容与方法,分析了公路行为人的心理活动及驾驶人的心理生理特征。第6章公路建筑文化,论述了公路文化内涵以及公路文化映射示例。第7章公路建筑环境,论述了公路建筑与湿热环境、空气环境以及声环境、水环境、生态环境等的关系。相关工程应用与实践,读者可参考本书姊妹篇《公路建筑学实务》。

本书第1章~第3章由全国勘察设计大师、教授级高工霍明和教授级高工李祝龙撰写,第4章~第7章由李祝龙编著,全书由李祝龙统稿,霍明主审。

本书在编写过程中得到了中交第一公路勘察设计院有限公司的资金

资助,同时得到了赵永国等同志的帮助,以及其他同事的帮助与支持,在此,向他们表示诚挚的谢意!

由于作者水平有限,不妥之处在所难免,诚望批评与指正。

作者 周海山
二〇一二年二月于西安

目 录

第1章 公路建筑学概论	1
1.1 公路及其发展历程	1
1.2 公路建筑学提出的背景	5
1.3 公路建筑学的定义与内涵	8
1.4 公路建筑学与建筑学的关系	9
1.5 公路建筑学的学科体系	11
第2章 多元化的公路服务功能	14
2.1 公路服务于汽车和路网的功能及分类	14
2.2 公路服务于汽车行驶的服务水平	16
2.3 公路服务于停车及客流的服务功能	19
2.4 公路服务于相关人员的服务功能	21
第3章 公路建筑空间形式与特征	23
3.1 公路建筑外部空间特性	23
3.2 公路建筑空间界限与尺度	27
3.3 公路线形空间及特点	30
3.4 公路交叉形式	45
第4章 公路建筑光学及色彩基本原理	53
4.1 公路建筑光学基本原理	53
4.2 公路建筑色彩及其心理效应	68
第5章 公路建筑心理学及行为心理特征	75
5.1 公路建筑心理学研究的内容与方法	75
5.2 心理活动及一般规律	77
5.3 公路行为人的心理活动	82
5.4 驾驶人的反应特性与心理生理特征	91
第6章 公路建筑文化	98
6.1 公路的文化内涵与映射	98
6.2 公路文化串联与映射示例	101
第7章 公路建筑与环境	107
7.1 湿热环境	107

7.2 空气环境	124
7.3 声环境	127
7.4 水环境	130
7.5 生态环境	138
参考文献	143

1	.....	第一章 总则
1.1	.....	1.1 编制依据
1.2	.....	1.2 适用范围
1.3	.....	1.3 编制原则
1.4	.....	1.4 编制标准
1.5	.....	1.5 编制依据
1.6	.....	1.6 编制原则
1.7	.....	1.7 编制标准
1.8	.....	1.8 编制依据
1.9	.....	1.9 编制原则
1.10	.....	1.10 编制标准
1.11	.....	1.11 编制依据
1.12	.....	1.12 编制原则
1.13	.....	1.13 编制标准
1.14	.....	1.14 编制依据
1.15	.....	1.15 编制原则
1.16	.....	1.16 编制标准
1.17	.....	1.17 编制依据
1.18	.....	1.18 编制原则
1.19	.....	1.19 编制标准
1.20	.....	1.20 编制依据
1.21	.....	1.21 编制原则
1.22	.....	1.22 编制标准
1.23	.....	1.23 编制依据
1.24	.....	1.24 编制原则
1.25	.....	1.25 编制标准
1.26	.....	1.26 编制依据
1.27	.....	1.27 编制原则
1.28	.....	1.28 编制标准
1.29	.....	1.29 编制依据
1.30	.....	1.30 编制原则
1.31	.....	1.31 编制标准
1.32	.....	1.32 编制依据
1.33	.....	1.33 编制原则
1.34	.....	1.34 编制标准
1.35	.....	1.35 编制依据
1.36	.....	1.36 编制原则
1.37	.....	1.37 编制标准
1.38	.....	1.38 编制依据
1.39	.....	1.39 编制原则
1.40	.....	1.40 编制标准
1.41	.....	1.41 编制依据
1.42	.....	1.42 编制原则
1.43	.....	1.43 编制标准
1.44	.....	1.44 编制依据
1.45	.....	1.45 编制原则
1.46	.....	1.46 编制标准
1.47	.....	1.47 编制依据
1.48	.....	1.48 编制原则
1.49	.....	1.49 编制标准
1.50	.....	1.50 编制依据
1.51	.....	1.51 编制原则
1.52	.....	1.52 编制标准
1.53	.....	1.53 编制依据
1.54	.....	1.54 编制原则
1.55	.....	1.55 编制标准
1.56	.....	1.56 编制依据
1.57	.....	1.57 编制原则
1.58	.....	1.58 编制标准
1.59	.....	1.59 编制依据
1.60	.....	1.60 编制原则
1.61	.....	1.61 编制标准
1.62	.....	1.62 编制依据
1.63	.....	1.63 编制原则
1.64	.....	1.64 编制标准
1.65	.....	1.65 编制依据
1.66	.....	1.66 编制原则
1.67	.....	1.67 编制标准
1.68	.....	1.68 编制依据
1.69	.....	1.69 编制原则
1.70	.....	1.70 编制标准
1.71	.....	1.71 编制依据
1.72	.....	1.72 编制原则
1.73	.....	1.73 编制标准
1.74	.....	1.74 编制依据
1.75	.....	1.75 编制原则
1.76	.....	1.76 编制标准
1.77	.....	1.77 编制依据
1.78	.....	1.78 编制原则
1.79	.....	1.79 编制标准
1.80	.....	1.80 编制依据
1.81	.....	1.81 编制原则
1.82	.....	1.82 编制标准
1.83	.....	1.83 编制依据
1.84	.....	1.84 编制原则
1.85	.....	1.85 编制标准
1.86	.....	1.86 编制依据
1.87	.....	1.87 编制原则
1.88	.....	1.88 编制标准
1.89	.....	1.89 编制依据
1.90	.....	1.90 编制原则
1.91	.....	1.91 编制标准
1.92	.....	1.92 编制依据
1.93	.....	1.93 编制原则
1.94	.....	1.94 编制标准
1.95	.....	1.95 编制依据
1.96	.....	1.96 编制原则
1.97	.....	1.97 编制标准
1.98	.....	1.98 编制依据
1.99	.....	1.99 编制原则
2	.....	2 结论

第 1 章 公路建筑学概论

1.1 公路及其发展历程

1.1.1 公路的定义与内涵

“公路”常与“道路”混为一谈,尤其在古代,公路一词并未出现。现代一般来说道路的含义较广,凡供车辆、行人通行之路,皆可称之为道路。《道路工程术语标准》(GBJ 124—1988)规定道路(Road)为各种车辆和行人等通行的工程设施,按其使用特点分为城市道路、公路、厂矿道路、林区道路及乡村道路等。

世界各国对公路与道路有不同的解释。美国“道路”是指大众有权通过或穿越的交通设施;“公路”则是指利用大众费用来维修的道路,包括洲际公路(Interstate Highway)、州公路(State Highway)、郡乡公路(Country Highway)等。日本只有“道路”,道路分为高速自动车国道(国道高速公路)、一般国道、都府县道(省道)、市町村道(县乡道)及自动车道(汽车专用公路);农业道路、林道、港湾道路、渔港道路、矿场道路等,则相当于我国的专用公路。

在我国,“公路”是因其公共交通之路得名。根据《公路工程名词术语》(JTJ 002—87),连接城市、乡村和工矿基地之间,主要供汽车行驶并具备一定技术标准和设施的公路称为公路。

根据《中华人民共和国公路管理条例》,“‘公路’是指经公路主管部门验收认定的城间、城乡间、乡间能行驶汽车的公共道路。”《现代汉语词典》中对“公路”的注释为:“市区以外的可以通行各种车辆的平坦的道路”,《辞海》的注释则为:“连接各城镇、乡村和工矿基地,主要供汽车行驶的道路。”公路以汽车为主,也有相当数量的其他类型机动车辆通行,如工程作业车辆、拖拉机和收割机等农用车辆、摩托车等,还有非机动车和行人。

1.1.2 古代道路历程

道路伴随人类活动而产生,既促进了社会的进步和发展,也是历史文明和科学技术进步的标志。

远古时代大约 50 万年至 170 万年前,亚洲东部元谋人、蓝田人和北京人等为了生存和繁衍,开辟了最早的道路,是由人践踏而成。东汉训诂书《释名》解释道路为“道,蹈也,路,露也,人所践踏而露见也”。

公元前 3000 年,古埃及人为修建金字塔而建的路,是世界上较早的“公路”。公元前 2000 年,古巴比伦人修建了街道。公元前 500 年左右,波斯帝国大道贯通了东西方。古罗马帝国以罗马为中心,向外呈放射形修建了 29 条公路。公元前 2000 年前,我国已有可以行驶牛、马车的道路。黄帝以“横木为轩,直木为辕”制造出车辆,之后产生了车行道。我国商朝(公元前 16 世纪~前 11 世纪)已有碎陶片和砾石铺筑的路面。周灭商后,修建了“周道”,为从都城镐京(今西安附近)至东都洛邑(今洛阳)较宽阔平坦的大道,并以洛邑为中心,向东、向北、向南、向东南又修建了等级不同的、呈辐射状的道路。城市道路分为经、纬、环、野四种。都城中有九经九纬,成棋盘形,围城为环,出城为野。经、纬宽九轨(每轨 1.6m,共 14.4m),环宽七轨(约 11.2m),野宽五轨(约 8m)。郊外道路分为路、道、涂、畛、径五个等级,“路”容乘车三轨,“道”容二轨,“涂”容一轨,“畛”走牛车,“径”为走马的田间小路。

战国时期(公元前 475~前 221 年),车战、交往频繁,周道继续发挥作用,形成了纵横交错的陆路干线和支线。当时在山势险峻之处凿石成孔,插木为梁,上铺木板,旁置栏杆,称为栈道。秦惠王时,秦岭的筑褒斜栈道打通陕西到四川。这以后几百年间还陆续开凿了金牛道、子午道和傥骆道等栈道。楚国有关有从郢都通往新郑的重要通道,晋国打通了穿越太行山的东西通道,齐鲁两国建设有四通八达的黄淮交通网络,燕国开辟有直达黄河下游和通往塞外的交通线等。

秦朝(公元前 221~前 206 年)统一后,实现了“车同轨”。全国车辆使用同一宽度的轨距(宽 6 秦尺,折合 1.38m),修建了以首都咸阳为中心、通向全国的驰道网。驰道宽为 50 步,约合 70m。公元前 212 年,秦始皇派蒙恬修筑由咸阳向北延伸的直道,全长约 700km,沿途经过陕甘等省,穿过 14 个县,直至九原郡(今内蒙古自治区包头市),直道宽度 60m 左右,沿途各支线星罗棋布。除了驰道、直道以外,还在西南山区修筑了“五尺道”以及在今湖南、江西等地区修筑了所谓“新道”。这些构成了以咸阳为中心,通达全国的道路网。

汉朝(公元前 206~公元 220 年)构成和维护了以京城为中心向四面辐射的交通网。东路干线经洛阳,至定陶,以达临淄;北路干线直达九原郡(包头市);西北干线抵达陇西郡(今甘肃临洮);“丝绸之路”由河西走廊,延长到西域诸国;河东干线自蒲津(今山西永济西)渡黄河,经平阳(今临汾西北)、晋阳(今

太原市南),以通平城(今大同市东);西南干线自长安向西南经汉中,以达成都,并远至云南;南路干线经南阳,以达江陵,并继续南进。

隋朝(581~618年)建设的御道规模较大,《资治通鉴·隋记》:“长三千里,广百步”。

唐朝(618~907年)初步形成以城市为中心的四通八达的道路网,并保持畅通无阻,紧急时驿马每昼夜可行250km以上。首都长安是棋盘式,把全城划分为100多个整齐的坊市,位于中轴线的朱雀大街宽达147m。

宋朝、元朝、明朝(960~1644年)道路网更趋完善,北宋的都城汴京(今开封)中心街道称作御街,宽200步,路两边是御廊。元、明时期建成了以北京为中心的稠密的驿路交通网,驿路干线辐射到我国的四面八方。元朝地域辽阔,自大都(今北京)通往全国有7条主干道,形成一个宏大的道路网,覆盖了亚洲大陆的广阔地区,包括阿拉伯半岛。

清朝(1644~1911年)的道路网系统分为三等:一是“官马大路”,由北京向各方辐射,主要通往各省城;二是“大路”,自省城通往地方重要城市;三是“小路”,自大路或各地重要城市通往各市镇的支线。“官马大路”分成北路、东路、西路和中路四大干线,共长2000余千米。此外,还有横贯东西的长江官路等。清代还利用原有驿道修建了长达约15万km的“邮差路线”。

1.1.3 现代公路

我国最初的公路,是清末状元张謇弃官从商,1905年在家乡江苏南通修建的一条6km长的道路,以便于他的纺织厂的生产运输,虽然还不能称之为公路,但已具备了公路的某些内涵。清末张(家口)库(仑)路是对1110km的官马大道稍事修整而成,是当时最长的可以通行汽车的公路。1908年苏元春驻守广西南部边防时兴建了龙州到那堪公路。1913年,湖南兴建了长约50km的长沙到湘潭的公路,都是沙石或泥土路。

1934年,陈树棠先生的《道路建筑学》介绍了民国期间道路(公路)的种类,主要有:石道、炼砖道、木块道、土沥青道、碎石道、“混凝土麦坎达姆道”(Concrete Macadam Road)、复合(材料)道路。

新中国成立以来,我国公路建设事业有了很大发展,无论是公路总量,还是路网结构都发生了巨大变化。特别是“八五”、“九五”以来,公路交通事业进入持续、快速、健康发展时期。

1949年我国公路里程仅为8.08万km,路网密度为0.8km/100km²。截至2009年12月31日,全国公路总里程为386.08万km,其中高速公路

6.505 5 万 km, 路网密度为 40.21km/100km²(表 1-1)。

各时期我国公路里程和高速公路里程年平均增长率(1949~2009) 表 1-1

时间(年)	1949~1959	1960~1977	1978~1989	1990~1999	2000~2009
公路里程年平均增长率	21%	3.0%	1.4%	2.9%	12.86%
高速公路年平均增长率	—	—	—	60%	19.15%

注:①表中数据根据《中国统计年鉴》及《全国交通统计资料汇编》和交通运输部网站数据计算。

②1999 年资料摘自《中国交通革命跨越式发展之路》。

1.1.4 高速公路

世界各国的高速公路没有统一的标准,命名也不尽相同。美国、加拿大、澳大利亚把高速公路命名为 freeway,德国命名为 autobahn,法国命名为 autoroute,英国命名为 motorway。但都是专指有 4 车道以上、双向分隔行驶、完全控制出入口、全部采用立体交叉的公路。此外,有不少国家对部分控制出入口、非全部采用立体交叉的直达干线也称为高速公路。

现行《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)规定,高速公路是指“能适应年平均昼夜小客车交通量为 25 000 辆以上,专供汽车分道高速行驶并全部控制出入的公路”。

建于 1931~1942 年的波恩至科隆高速公路是世界上第一条高速公路。目前,全世界已有 80 多个国家和地区拥有高速公路,通车总里程超过了 23 万 km。美国拥有约 10 万 km 高速公路,居世界第一。德国高速公路总里程达 1.1 万多千米,法国为 1 万 km。

1978 年,中国台湾建成基隆至高雄的中山高速公路长 373km。1988 年 10 月 31 日,上海至嘉定长 18.5km 的高速公路建成通车。1990 年 8 月,全长 348km 4 车道、全立交、全互通的沈大高速公路全线建成并通车,是当时我国大陆最长的高速公路,该公路 2004 年扩宽改造为 8 车道。京津塘高速公路 1993 年 9 月通车,是我国第一条用世界银行贷款,按“菲迪克条款”兴建的高速公路。此后,我国高速公路建设突飞猛进,“十五”期间我国共建成高速公路 2.47 万 km,是“八五”和“九五”建成高速公路总和的 1.5 倍。到 2010 年底,我国高速公路总里程达到 7.41 万 km,稳居世界第二,仅次于美国,创造了世界高速公路发展的奇迹。

根据交通运输部公布的《国家高速公路网规划》,未来高速公路依然存在很大的需求。

1.2 公路建筑学提出的背景

1.2.1 理念不足以指导建设

公路建设是人类发展与社会进步的内在要求,随着人类社会的进步,人们对公路服务质量的要求越来越高。然而传统的公路发展只注重公路的技术指标,强调公路运输的服务能力及服务质量和对国民经济产生的效益。公路规划、设计人员主要以满足交通功能要求,降低建设造价和维护费用,节省交通时间和运行费用,减少交通事故损失等为目标,进行路线方案论证及勘测设计。公路建设的指导思想与国民经济发展水平相关,并随着国民经济的发展而不断演变。

回顾新中国成立以来的公路建设历史,其指导思想大致分为三个阶段。

第一阶段,20世纪50年代~70年代末,主要以通为主。设计的指导原则是安全、经济,对其他方面考虑较少,具体表现为建筑物少、土方较多、造价低。

第二阶段,20世纪70年代末~90年代,为满足经济发展,开始高速公路的建设。设计的指导原则是安全、快速、舒适、经济,对用路者的利益考虑多,而对环境的因素考虑较少。具体表现为讲究标准高、指标高,平纵组合讲究线形。

第三阶段,20世纪90年代末至今,从公路建设可持续发展的思路出发,提出建设生态路、环保路、旅游路的概念,强调安全、功能、环保、经济,除了考虑用路者的利益外,更加注重对环境的影响,讲究公路与自然环境的协调与融合。具体表现为重视环保,强调降低边坡高度,多修构造物,少填少挖,减少对自然环境的破坏及对生态系统的干扰,在设计理念上有较大的创新。

目前,我国高速公路的建设呈现出高速发展的态势,建设力度不断增大。但早期高速公路的建设往往强调高速公路的“高速”而忽略了人们对高速公路建设环保性、文化性、地域性、艺术性等综合因素的相关要求,设计方案缺少评价体系 and 评价标准的检验,设计理论与设计评价标准的研究严重滞后于设计实践。基于这些,近些年我国各省分别提出建设“景观路、生态路、环保路、旅游路”等建设理念。交通运输部也提出并贯彻相应的公路建设新理念。

未来高速公路将对公路科技人员提出更高要求,未来公路建设更加追求公路本身建筑群的协同(包括桥梁建筑美和房屋建筑美等),追求公路设计指标的灵活掌握、以人为本的服务理念以及造价的合理适当,追求与环境的协调。除“景观路、生态路、环保路、旅游路”等建设理念外,各种各样反映公路与

环境协调、和谐的公路设计新理念还将陆续出现。

然而,建设理念往往因人而异,不同的人对建设理念的理解和认识以及实践方法均不同。一种新的建设理念要得到推广应用,必须上升到理论;对于理念的理解、实践应该在科学的方法论指导下施行,否则容易出现许多误解和偏差;同时相应的设计、施工和运营阶段,关于理念的推行应建立完整的与其对应的指标体系,以便实施、评价和验收。

这样,必然面临一个全新的问题:我们提出的这一系列理念如何上升为理论?

1.2.2 公路建筑学体系的提出

回顾建筑史,建筑物最初为茅草棚,后来发展到砖石房屋。中国古代把建造房屋以及从事其他土木工程活动统称为“营建”、“营造”。随着经济的发展和技术的不断创新,现在的建筑已经发展到采用钢筋混凝土、薄壳钢结构以及复合材料等建造,艺术建筑也比比皆是,建筑已经发展到有科学的建筑学指导设计的集基本功能、环境、艺术于一体的阶段。建筑学,从广义上来说,是研究建筑及其环境的学科,在通常情况下更多的是指与建筑设计和建造相关的艺术与技术的综合。

同样,回顾公路建设史,公路由最初的简易马路发展到等级公路和高速公路。公路建筑材料从最早的普通土、砂砾发展到石灰土、水泥材料以及沥青混凝土等,发生了巨大变化,公路工程建设也从早期的人工操作为主发展到机械化为主,公路的服务也从原先仅提供基本交通服务发展到现今的多元化服务,崇尚艺术和精品工程、示范工程越来越成为公路建设者追求的目标。尤其是公路发展到高速公路,不仅为车辆交通出行而建,“以人为本”的理念崇尚人的安全、舒适性,观景台、停车带、服务区等的建设共同构建了多元化的服务功能,相应地,随着桥梁技术、隧道技术以及服务区房屋综合技术的发展,公路已经发展成为一个包括路堤路堑、桥梁、隧道、房屋等在内的带状建筑群体(其中桥梁建筑、隧道洞门建筑、公路房屋建筑等已经被公认为公共建筑的一部分),艺术品和具有艺术的建筑外形在公路建筑群体中不断涌现。相应地,公路建筑群在基本满足交通出行需求的基础上,已经并将继续像房屋建筑那样,发展到有科学建筑学指导设计的集基本功能、环境、艺术于一体的阶段。

对此,本书拟构建“公路建筑学”初步理论框架来系统研究公路。提出公路建筑学的目的是基于将公路工程各结构物或构造物作为一个带状的建筑群来统一规划设计,采用科学的建筑学研究方法并融入到公路工程建设之中,以避免在公路工程建设中单一强调公路的某些技术指标,而忽视公路作为基本

的公共建筑所应该予以考虑的其他指标,如安全性能、环境协调、美学、艺术、光线、色彩、景观等要素,从而实现公路工程科学建设及和谐设计。

1.2.3 国内外关于道路建筑学的认识

交通建筑大多被认为是交通场站的单体建筑,其实随着交通运输以及综合交通运输体系的发展,交通场站的单体建筑功能日趋多元化,其建筑也越来越注重技术与艺术等的协调统一。美国学者 kenneth griffin 所著的《交通建筑》中系统介绍了轨道交通建筑,包括前期设计、城市规划与车站地区发展、车站类型与布局、设计要点与程序、生命安全与相关法规、工程设计、特殊设备、材料与装饰、声学 with 振动、照明、指路、安全与保安、机场的轨道交通车站、航行中转站、现代化与改造、车站运营与维护 16 章内容。国内外关于道路建筑学方面的研究较少见报道。

1934 年,陈树棠先生著作《道路建筑学》,主要阐述道路建筑的方法,内容分为三部分,上编为“道路之进行”,包括第一章绪言,第二章铺道,第三章道路设置,第四章街路计划,第五章材料,第六章车轮推挽(推力);中编为“铺道之类别”,包括第七章石道,第八章炼砖道,第九章木块道,第十章土沥青道,第十一章碎石道,第十二章杂种道路(复合);下编为“建筑之准备”,包括第十三章基础,第十四章土工,第十五章排水渠及护岸,第十六章人道及边石,第十七章改修及维持。该书在绪言中简述了道路与文化、经济、工商业的关系,也论述了道路的历史。书中提到“道路之历史”时这样阐述:“公元二千年前希腊人克鲁宾敷设首条道路于巴比伦市,后罗马人继起,逐渐改良。时至晚近,文化与交通之发达,而道路之进步亦愈速,始则石道(Stone road)、丸石道(Cabble stone road),继则炼砖道(Brick road)、碎石道(Broken stone road),今则木道(Wooden road)、土沥青道(Asphalt road)以及混凝土麦坎达姆道(Concrete macadam road)”。该书虽然命名为“道路建筑学”,但多研究公路结构组成和筑路材料及施工方法,按当代对道路建筑学的理解实际上该书命名为“道路工程学”更为妥当。

2002 年丹麦公路局出版道路建筑学手册(Beautiful Roads—A Handbook of Road Architecture),该手册提到“建筑常常被描述为艺术、功能、技术的协调统一”,“道路建筑更加强调现场和具体情况,包括技术设计、安全性、能见度、照明、艺术”。该手册所述的道路包括公路和城市道路,手册内容包括:道路建筑学及相关学科、基本概念,不同道路类型(乡村区域的道路、城市间道路、城市道路)的特点,局部与整体的设计、养护管理和检测体系。

关于道路的美学追求与要求,我国在 20 世纪 80 年代以来就着力开展实施 GBM 工程。GBM 工程是中国公路养护工作在新时期的新发展,是交通运输部为改善和提高现有公路技术状况,提高公路通过能力和科学管理水平,推进公路(G)标准化(B)、美化(M)建设进程的一项综合性的重大举措。GBM 工程集公路工程学、交通工程学、建筑艺术学、公路美学、园林学、管理学和交通心理学于一体;在工程方面,推行精心设计、施工、养护与规范化管理,突出公路自身的线形美、造型美、路面清洁、交通顺畅等特点。在沿线设施方面,强调标志、标线、防护等设施的安全。在公路绿化方面,突出地方特点,因地制宜、因路制宜地采用多种绿化方式,使人工造景和自然景观浑然结合,给人以美和舒畅感,最大可能地将人、车、路三者与大自然紧密结合,使公路运输的使用功能和景观环境符合标准化和美化的要求。但 GBM 工程主要针对公路养护工作进行的,且其目的在标准化(B)、美化(M)建设,并未上升到科学的系统的建筑科学指导的理论高度。

2007 年交通运输部颁布施行新的《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》,其中将原先公路设计的“绿化美化”等要求提升到要求编制“景观”设计文件的高度。

根据上述观点,提出并实施“公路建筑学”势在必行,且其内涵应该是研究道路建造与环境协调的综合,是技术与艺术的统一。

1.3 公路建筑学的定义与内涵

1.3.1 建筑学的定义

建筑学作为一门内容广泛的综合性学科,它涉及建筑功能、工程技术、建筑经济、建筑艺术以及环境规划等许多方面的问题。一般来说,建筑既是物质产品,又具有一定的艺术形象,它必然随着社会生产方式的发展变化而发展变化,并且总是受政治、经济、文化和科学的深刻影响^[8]。建筑物按照它们的使用性质,通常分为生产性建筑(即工业建筑、农业建筑)和非生产性建筑(即民用建筑),民用建筑根据建筑物的使用功能又可以分为居住建筑和公共建筑两大类。

公共建筑作为建筑的一种类型,是人们进行社会活动不可缺少的环境和场所,因此,公共建筑具有较为重要的地位和作用,具有明显的社会性、艺术性、技术性。公共建筑创作涉及适用、经济及美观之间的关系问题。公共建筑包括的类型也较多,常见的有:医疗建筑、文教建筑、办公建筑、商业建筑、体育

建筑、交通建筑、邮电建筑、展览建筑、演出建筑、纪念建筑以及景观建筑等^[9]。公路建筑群即是交通建筑的一个主要分支,其中也包括公路房屋建筑。

1.3.2 公路建筑学的定义与内涵

公路既是供汽车等交通工具行驶的场所,同时也是供相关人员工作和休息的场所,也是公共建筑设施,同时应满足工程技术和美学等其他公共建筑共同具有的基本要求。公路的外在形式是公路的结构、线形及房屋桥隧外形等,而其内涵是公路环境与功能在总体上与人类活动和周围环境的协调。

所以我们定义:公路建筑学是研究公路建筑群的综合性学科,它涉及公路带状建筑群功能、公路建筑心理、工程技术、建筑经济、建筑艺术以及环境、景观等内容。公路建筑学不等于公路的建筑学,也不是简单地应用建筑学方法研究公路,而是心理学、艺术、环境等科学与公路工程科学技术的交叉学科,追求同时运用这些学科的方法和公路工程科学技术方法研究公路。

基于这样的定义,不难看出生态路、绿色路、文化路、环保路等实际上是当代建筑领域所提出的生态建筑、绿色建筑、文化建筑、可持续建筑等建筑多元化理论在公路界的映射。

1.3.3 公路建筑的分类

根据上述定义,可以将公路建筑群分为以下类型:

(1)公路一般路基带状建筑(包括路堤、路堑、半填半挖路基、拼宽路基、半路半桥等)。

(2)公路桥梁建筑(包括跨线桥、主线桥)。

(3)公路隧道建筑(群)。

(4)公路交叉(包括平面交叉、互通立体交叉)。

(5)公路房屋建筑群(包括服务区、收费站、停车区、管理中心、超限检测站等)。

(6)公路文化建筑(如特殊桥梁旁的公路桥梁博物馆等)。

(7)公路其他建筑(如旅游公路设置的厕所、临时建筑等)。

1.4 公路建筑学与建筑学的关系

建筑学研究建筑工程与艺术的协调,公路建筑学研究公路建筑群的工程与环境、艺术、心理等的协调,区别于建筑学是公路建筑群的基本特点。

公路建筑的设计,一般涉及体规划布局、环境背景特点、功能关系分析、线形空间组合、结构形式选择、造型艺术创作等问题,其中正确的创作思想和方法,恰当地处理好环境、功能、技术和艺术、经济等方面的关系,是公路建筑设计的关键。

公路是一个带状的公共建筑,与其他公共建筑相比较,公路建筑具有以下明显的特征:

(1)空间跨度大,环境背景复杂

公路是连接城市与城市之间,城市与农村之间的带状建筑,一般公路里程较长,空间跨度大,有的干线公路跨越了几个或十几个省(市、区),有的连接几个大型、重点城市,有的连接城市与风景名胜或古迹,这样公路与背景环境的关系往往较为复杂。与城市公共建筑相比,公路与环境的协同性已经成为公路建筑设计的核心问题。

基于此,一般可以将公路带状建筑群划分为若干建筑小区或区段进行分别研究、设计,不同建筑小区或区段各自环境不同,其内外部关系也有较大差异;相应地,由此体现的公路设计原则、方法与其他建筑明显不同。单体房屋或小区、厂矿建筑一般相对集中,环境背景相对简单些。

(2)功能多样化,需求复杂多变

公路建筑物按行驶功能需求,首先要满足汽车、拖挂车、人力车、畜力车、行人、自行车及特种车辆行驶的需求,其次一些公路还兼顾其他功能。如林区公路,不仅仅提供林区运输功能,而且具有林区防火等功能;旅游公路不仅具有输送游客、物资的基本功能,而且还提供旅游引导等功能,公路经过城镇时还兼顾城市复杂多变的交通组织和其他功能(如兼顾城市各种管网的布设)。

高等级公路除提供车辆行驶所需的技术要求,往往还提供驾驶人和乘客休息、休闲、餐饮、如厕、购物、交通和旅游引导的便利,提供汽车加油、加水、维修、救急服务,个别公路还提供住宿等服务。

所以公路需与区域交通、地方规划、历史人文、自然景观、社会环境、服务对象的心理等相协调。

(3)安全特征更突出

公路建筑作为主要为汽车提供交通服务的建筑,必须首先满足汽车的行驶和安全特征。区别于其他类型建筑,公路交通安全问题更为突出。一方面,公路建筑主体的线形指标和公路建筑群的相关组成部分(如公路路肩、中央分隔带),均必须具有安全可靠;另一方面公路设施如公路标线、标志和护栏等能提供一定的安全导向服务或安全防护功能。