

国内外公路交通技术水平及发展趋势

西安公路交通大学图书馆信息部

一九九五年六月

国内外公路交通技术水平及发展趋势

西安公路交通大学图书馆信息部

一九九五年六月

前 言

为了提高我国公路交通技术与管理水平,促进公路交通运输事业的发展,我们在大量查阅、整理国内外有关文献信息的基础上,经过认真分析编写了《国内外公路交通技术水平及发展趋势》。该书较全面客观地介绍了国内外公路与桥梁建设、筑路机械、汽车技术及交通运输管理的目前技术水平,并对未来发展趋势作了详尽的分析报导。该书分以下六大部分:

- 1、国内外公路工程的技术水平及发展趋势;
- 2、国内外桥梁工程的技术水平及发展趋势;
- 3、国内外筑路机械的技术水平及发展趋势;
- 4、国内外汽车技术的现状及发展趋势;
- 5、国内外公路运输现状及发展趋势;
- 6、面向 21 世纪的“智能车辆—公路系统”。

书中第 1、2 部分由刘状生编写;第 3 部分由王涛、张永梅编写;第 4 部分由亢亚妮编写;第 5 部分由陈月影编写;第 6 部分由李滔编写。

该书引用参考文献四百余篇,而且主要选自 1992 年以后的报刊杂志,内容新、信息量大。该书适合公路、桥梁、汽车设计制造与运用、筑路机械设计制造以及公路运输管理等专业科技人员阅读,也适合于市政机械制造与管理部門的工程技术人员阅读。

西安公路交通大学图书馆信息部

目 录

国内外公路工程的技术水平及发展趋势	1
1. 国外公路工程的技术水平及发展	1
2. 国内公路工程的技术水平及发展	8
国内外桥梁工程的技术水平及发展趋势	15
1. 国外桥梁工程的技术水平	15
2. 国内桥梁工程的技术水平	16
3. 国内外桥梁建设水平的差距	17
4. 国内外桥梁建设的发展趋势	18
国内外筑路机械的技术水平及其发展趋势	24
1. 概述	24
2. 路面施工机械	24
3. 路面养护机械	40
4. 压实机械	57
5. 结论	68
国内外汽车技术的现状及其发展趋势	71
1. 前言	71
2. 汽车工业及汽车技术	71
3. 汽车用发动机	85
4. 汽车底盘技术	99
5. 汽车车身技术	104
6. 电子技术在汽车上的应用现状及前景	109
7. 客车技术	113
8. 生态汽车的发展	126
9. 结语	136

国内外公路运输现状及发展趋势	140
1. 前言	140
2. 国外公路运输概况	140
3. 国内概况及问题	146
4. 九十年代国内公路运输发展概况	149
5. 与国外差距	151
6. 发展趋势	152
7. 结语	156
面向21世纪的“智能车辆—公路系统”(IVHS)	160
1. IVHS的含义	160
2. IVHS的技术要素	163
3. 国外IVHS开发概况	166
4. 结语	169

国内外公路工程的技术水平及发展趋势

1 国外公路工程的技术水平及发展

目前国外以美国、德国、法国、意大利、日本等国家的公路技术水平为最高。在国家公路网的规划到新路的修建和老路的养护等一系列从宏观到微观的具体实践过程中,包括计算机技术在内的各种新技术、新工艺和新材料都在不断地加以研究应用,并有继续发展的趋势。这主要是由于国民经济建设发展的需要及国际间经济合作的需要,从而导致这些国家不断提高其公路工程的技术水平。

1.1 国家公路网的规划及发展趋势

第二次世界大战后,随着国民经济的发展,许多国家愈来愈重视国家公路网的规划与建设。由目前的情况看,无论经济和公路的发展水平高低、国土幅员大小和社会制度的差异,重视和强化主要干线公路网,特别是高等级公路的建设和改造几乎是共同的方针。在公路网的规划上几乎是大同小异,都是在政府的统一领导下,针对本国实际情况,经过相当时间的研究、论证、考察,从而制定出长期规划和短期规划。同时随着国民经济的发展,在规划的实施过程中不断加以修正和提高,以保证国家公路网的规划跟上甚至超过国民经济的发展。在这方面,当以美国和德国为代表。

1.1.1 美国

美国拥有当今世界上最庞大的公路网,公路总里程为624万多公里(1993年底),其中高速公路8万多公里,占全世界高速公路总里程的2/3。并且在这一庞大的公路网中,5万人以上的城镇都有高速公路通过。该公路网的规划始于1944年,1993年10月建成通车的105号高速公路为规划中最后完成的一段,原先预计完成时间为20年,但实际用了40多年。美国国家公路网的规划十分注重国防及国民经济发展的需要,对体现规划特色、规划配套设施、规划的长远性以及规划的法律性和规划质量的评估都作了充分的考虑。在规划的实施过程中,除充分考虑资金的来源与偿还和建立实施规划的组织机构外,更重要的是随着国民经济形势发展和变化而对规划进行十分必要的自我调整。美国国家公路网之所以用了近50年的时间才基本完成为期20年的规划,规划实施中的自我调整是一个主要原因。美国公路网的基本完成虽给国民经济的发展带来不可估量的巨大作用,但也带来了养护、维修和改造的沉重包袱,为减轻这一压力,美国目前正在进行一项为期5年、耗资1.5亿美元的战略公路研究计划(简称SHRP),这是一项使公路技术迅速进步的研究计划,其主要研究项目为沥青、路面性能、公路运行(含养护成本和冰雪控制)、桩和桩结构。由于这一研究计划直接针对公路网的使用,因此,SHRP完全可视作为美国公路网规划的延续或发展。这一问题也应引起我国公路界的高度重视。

1.1.2 德国

德国目前拥有世界上最为发达、完整性最好的公路网，其高速公路总里程为1.1万多公里(1994)，仅次于美国居世界第二。德国是世界上最早修建高速公路的国家，从第二次世界大战前就开始进行公路网的大规模规划建设，但真正形成完整的国家公路网是从战后为恢复经济而开始规划并实施的。德国国家公路网的规划方式与美国大同小异，都是分为长期规划与短期规划，但其长期规划短于美国，而短期规划则相对稳定并长于美国，这与两国的社会意识与处事原则不同有一定的关系。并且，由于德国国家公路网中有50%以上的路线是40年代以前修建的，已远不能适应国民经济的发展和国际间合作的需要，因此其规划中有相当大的部分是针对老路的改建和扩充而制定的，尤其是作为公路网主干路线的老路更是重点。另外，公路环境的保护也是德国公路网规划的重点内容之一，在某种程度上已成为能否进行公路建设的先决条件之一。目前德国公路网规划的方向主要集中在改建老路，充实和调整路网结构与修建边远地区的新路和连接邻国的路线上。

1.1.3 日本

目前，除美、德两国的路网规划及实施在世界上处于领先地位外，还值得一提的是日本在80年代后期针对21世纪国土结构的设想和交通需求预测而提出的高标准干线公路网规划。这一规划是在日本1966年提出的高速公路规划并实施了20多年的基础上重新制定的。日本目前公路总里程为110万公里，但其高速公路总里程只有五千公里左右。从其客货运输能力上讲，远远低于欧美各国，与自身经济大国的地位很不相称，为改变这种状况，缩小与欧美国家的差距，适应从现在到21世纪国民经济的发展和国际间合作与竞争的需要，从而提出了目前正在实施的高标准干线公路网规划，其目标年为2025年，高速公路规划里程为1.4万公里。这是一个雄心勃勃的规划，旨在加强地方城市间的联系；强化三大城市圈（东京、名古屋、京阪神）的交通网；形成从全国各城市、农村地区在一小时内到达高速公路的网络；加强与其他交通方式的连接；形成发生灾害时能保证有可靠替代路线的高速公路网；消除现有高速公路中严重拥挤的区间。从而保证国民经济对高速公路的需求，以达到国土的均衡发展并消除区域之间的差异。这也是我国进行路网规划时应予以足够重视的问题之一。

总之，目前世界各国公路网的发展方向主要集中在：路网主要干线的建设和改造；路网的环境保护和美化日益受到重视；大城市的环路建设正在强化；以及为使边远地区的经济发展能跟上国民经济的发展而扩大公路网的规模和范围等诸方面。当然，公路网整体的养护、维修也是路网规划的主要内容，随着路网的逐渐完善，这方面所占比重将越来越大，美国就是最好的例证之一。

1.2 高速公路的建设和发展

目前，高速公路作为国家公路网的主干路线已得到世界各国的共识，因此，高速公路的建设受到

世界各国的高度重视。其主要原因是由于世界各国充分认识到高速公路为国民经济的发展和国际间的合作与竞争能带来巨大的社会和经济效益，能有效地推动经济和科技的高速发展。由于世界各国的政治、经济和地理环境不同，其高速公路的建设模式也是不同的，其中最具特色和代表性的是美国、德国和法国及西欧一些发达国家。

美国高速公路的建设管理模式为：国家统一规划，国家和地方共同投资，由交通设计部门和私人咨询公司共同设计，采用FIDIC管理方式或业主项目管理方式进行修建，在修建过程中严格执行国家或地方的各种法律和规章制度，建成后由国家统一管理和养护，从规划到建成基本是在国家和地方政府的统一领导下进行的，仅在设计和施工中有私人企业加入。

德国高速公路的建设模式在规划、投资与建成后的管理和养护方面类似于美国，但在具体项目的设计、监理和施工上与美国有些不同，大多是通过招标由私人公司做为承包商严格按合同来完成的。其质量属国际一流水平。

法国高速公路的建设模式与美国和德国有很大的不同，相同之处仅表现在高速公路的规划由国家确定。而具体的一条或几条及至同一地区的高速公路的投资、设计、施工和建成后的经营管理养护等方面的权限，由国家特许授让给一家高速公路公司全权管理负责，这就是独具特色的法国高速公路特许公司，这一建设模式是法国的高速公路建设的一大创举。实践证明，这一创举极大地推动了法国高速公路建设，使之在30年内一跃成为世界高速公路总里程最多的国家之一，目前仅排在美、德之后居世界第三位。法国之所以采用这种独具特色的建设模式，与其当时的财政状况分不开。仅靠国家提供建设资金远不能满足交通量日益增长的需要。这种建设模式的创立和推广对于经济不发达而又急需修建高速公路的国家是很好的借鉴。

目前，国外高速公路的建设不仅仅只考虑其行车速度的快慢和交通量的大小，而是越来越注重其安全性和舒适性以及对周围环境的影响。这主要是由于公路运输在世界各国的总运输体系中占有越来越大的比重，这一比重的逐渐扩大则是由于公路运输的灵活性愈加为人们所赏识而形成的。虽然高速公路在各国公路网中所占比例不大，平均为5%以下，但其承担的公路运输量却占公路运输总量的20%以上，并且随着经济的发展呈现出逐渐增长的势头。但是随着车辆的大型化、拖挂化，从而使得高速公路的安全运输以及对环境的污染问题日趋严重，因而世界各国在高速公路的建设中越来越重视这方面的问题。以今后发展的眼光看，高速公路的建设须将安全、舒适及对环境的污染放在首位，才能真正作到快速、正点。欧美及日本等国在目前的高速公路建设中正是以此为前提开展的。因此高速公路建设除继续朝着“大量、高速、连续、经济”的方向发展，更重要是要更加安全、舒适以及将其对环境的污染降到最低点。当然，这与世界科技水平的提高与发展有着极大的关系。

1.3 国外高速公路的技术水平

国外高速公路技术水平主要体现在路线设计、路基处理、路面结构的构成以及施工机械应用等方面的理论研究和工程实践当中。

1.3.1 路线设计

欧美及日本等国在进行路线设计时一是大量应用计算机技术,以达到省时、省力、省资金的目的;二是根据路线通过地区的社会、经济、人文及自然环境和自然地形、地质设计线形、纵断、平纵组合及横断面,以达到既经济又合理的目的,为施工人员创造较好的施工环境;三是与环境保护紧密结合,既要保证公路的畅通无阻、快速安全,又要尽量避免对生态环境的破坏,如美国修建的公园式高速公路就是这样的例证。

1.3.2 路基处理

世界各国有关路基处理的规范和标准有所不同,因此处理方法也不一样。美国路基处理方式主要是因势利导,就地取材,利用路线经过地区的各种基料填高路基。而德国的处理方式则是采用统一标准填料填高路基,因而出现在远程运输填料,导致费用增加。欧洲其他国家与德国类似。除规范和标准不同外,路面设计使用年限也不同,这些都是路基处理方式不同的主要原因,美国一般为20年,德国及西欧等国则为30~40年。但不管路基处理方式有何不同,这些国家的高速公路路基总能达到路面所需的标准,甚至高出一些。这与其施工严格、工艺先进、测试技术完备、机械化程度高是分不开的。

1.3.3 路面结构的构成

由于高速公路对国民经济的发展起着巨大的作用,路面结构的好坏又决定着高速公路能否正常使用,因而欧美等国家十分注重对路面的理论研究和实验。从目前看,由于高速公路所承担的交通量日趋扩大,货车车辆的大型化、拖挂化也有进一步发展的趋势,因此对路面结构的破坏也会日趋严重,因而路面结构有逐渐加厚的倾向。在这方面,英、法的研究及应用领先于美国和德国,但美国在使用乳化沥青稀浆封层,提高路面平整度和耐磨性,延长使用年限方面是比较先进的。目前欧美等国在路面结构的构成上,主要采用根据所设车道交通量的大小和所承受载荷的多少决定路面构成厚度和面层材料的方法。车道不同,路面结构的厚度和面层材料就不同。这样既可保证路面应有的强度,又可降低成本。与此同时,在现有路面结构的理论研究和应用的基础上开展对路面长期性能和面层常用材料性能进一步改进的研究,并已获得一定的成果和效应。如美国战略公路研究计划,现已有十几个国家参与。该计划旨在提高各种路面材料的性能,延长路面结构的使用寿命,改善高速公路的安全性和服务能力,减少维修养护的工作量,增加公路运输的经济效益。目前国外高速公路路面结构以柔性路面(沥青路面),半刚性路面(沥青水泥砼路面)和刚性路面(水泥砼路面)为主,其中柔性路面和刚

性路面占大多数。柔性路面俗称“黑色路面”，其特征是以沥青混合料为面层材料。由于柔性路面具有行车舒适、安全、维修保养简单，易于机械化施工等优良性能，因而国外高速公路路面大多以此为三。但由于柔性路面使用寿命较短，容易破坏，因而世界各国都在开展柔性路面的路面结构及面层材料的改进和研究，尤其是沥青性能的改良更是重点之重点。目前，居于领先地位的国家是英、法、德等欧洲国家，如英国的热拌沥青路面，法国的透水性沥青和聚合物沥青的配合应用，德国的沥青面层材料（SMA）等，均已运用于本国的高速公路，并取得了良好的效果。刚性路面俗称白色路面，以水泥砼为主要面层及基层材料。刚性路面与柔性路面的优缺点正好相反，并且一旦出现损坏后，维修难度相对较大。近十年来，由于能源危机的出现，使得刚性路面结构又逐渐发展起来。为克服水泥砼路面结构的缺点，世界各国的主要研究内容一是通过各种单一或复合型外加剂的使用改善水泥砼的理化性质，从而提高水泥砼的耐久性和使用性质，二是寻求更好的路面结构形式，除目前常用的普通砼路面结构和钢筋砼路面结构外，还出现以下几种路面结构形式，如：连续配筋砼路面、预制砼块路面、碾压砼路面、钢纤维砼路面。其中尤以碾压砼路面受到相当程度的重视。因为这种路面结构可弥补水泥砼路面和沥青路面的固有缺点，国外甚至有人认为这种路面结构将成为水泥砼路面和沥青路面之外的第三种路面。但这种路面结构存在平整度差，层间结合及接缝不易处理的缺点，目前国外正在进一步开展碾压砼路面结构应用于高速公路的研究和实验。半刚性路面又称为柔面刚性基层路面，是以沥青混合料为面层，以水泥砼为底层和基层共同构成的路面结构。与柔性路面和刚性路面不同，半刚性路面没有统一的规范和标准，目前国外对此类路面进行研究和应用的内容有两种，一是增加沥青面层的厚度并利用各种外加剂提高沥青性能，以增强沥青路面的承重能力，二是在沥青面层下加一层具有一定厚度的水泥砼承重层，路面载荷的重量由承重层承担，而路面磨损由沥青面层承担。

目前国外高速公路路面结构除以上三种外，还在进行一些新的路面结构及性能研究，如透水性路面结构、抗冻性路面结构、在各种环境下路面结构的耐久性，等等。

1.3.4 施工机械化

目前欧美及日本等国在进行高速公路建设时已完全实现了施工机械化。施工机械化的实现意味着高速公路建设质量的保证和工艺水平的提高，有关国外施工机械的应用、研究与发展将有专文论述，这里就不再一一赘述。

1.4 新技术、新工艺和新材料的研究、应用与发展

随着目前世界科技水平的不断提高，在高等级公路建设中各种新技术、新工艺和新材料也不断地出现并应用于工程实践当中。

1.4.1 计算机技术在公路建设中的应用与发展

早在60年代美国就开始将计算机应用于公路建设与管理,但当时主要用于交通事故的统计工作。自70年代随着航空航天技术的发展,计算机技术逐渐开始应用于公路网的规划及路线设计和交通管理,目前美国的公路设计全部由计算机进行处理,测设数据的采集也是利用计算机与卫星定位系统相结合而基本做到自动化,高速公路的交通控制与管理也已基本实现了计算机自动化。随着美国在公路建设中计算机技术的普及及提高,其他国家也相继开展计算机技术的应用与研究,并且取得了相当大的社会、经济效益。从目前的发展趋势看,计算机技术将会越来越多的渗入到公路建设与管理的各个领域,尤其是随着国外正在深入研究的“智能地面车辆系统”的建立与应用,计算机技术将会得到更快更高水平的发展。

1.4.2 检测实验技术及工艺的研究与发展

由于路面及路基的强度、路面平整度的质量问题直接影响到高速公路的安全性和使用寿命,因而许多国家对公路的检测实验技术及工艺非常重视,目前这方面的水平是相当高的。如美国专门研制出用于滑模砼路面施工平整度控制的加利福尼亚断面仪,这种断面仪可在短时间内进行平整度测试,从而及时修整。又如丹麦有一道路实验室,可将水泥砼切磨成厚度仅为1/50mm的超薄透明片,从而可准确检测出水泥砼的内在质量及破坏状况,为路面施工提供可靠的依据。目前国外检测实验技术的发展趋向是各种检测设备的计算机自动化,并已取得较好的效果。如美国和丹麦研制生产的落锤式弯沉仪(F、W、D),西欧及美、日等国研制的各种路面平整度测试仪器(如:RST,HRM,OMR,PASCO),美国研制的测试路面抗滑能力的横向系数常规试验仪(SCRIM)等等,都是目前较先进的利用微机系统进行数据处理的道路测试仪器。

1.4.3 路面结构新工艺

目前开展并加以应用有如下几种:

① 透水路面。这种路面结构具有防滑性能好,可降低噪音的特点。这种路面以沥青混合料为主要材料,粒料直径较大,而沥青结合料用量较少,目的是形成路面空隙,使雨水迅速渗透。最近还出现了用水泥做结合料构成透水路面的报导。有关透水路面目前主要研究内容集中在如何在施工及使用中减少粒料的破坏,从而保持透水及降低噪音的性能,延长使用寿命以及有关理论和实际应用问题。

② 格栅加筋沥青路面。这种路面结构对改善路面性能、提高路面抗拉、剪、弯曲强度的能力,增加防止和处治路面病害的能力,延长使用寿命都具有良好的使用效果。其用于加筋的格栅材料采用化学纤维,分为刚性和柔性两种。刚性格栅以英国的Tensar格栅为代表,柔性格栅则以高弹模的纺纱聚酯纤维构成的Hafelit格栅为代表,格栅加筋沥青路面结构被认为是沥青路面中最有希望广泛应用的一种。目前研究方向主要集中在格栅特性、格栅工作机理、加筋设计理论与方法的广泛性以及规范与

标准的制定等方面。

③ 其它路面结构。目前国外处于研究状态的路面结构有融雪路面和防冻路面。此外，旧路面的再生利用技术也逐渐进入到实用阶段，并取得了一定程度的效果。

1.4.4 挡土墙及边坡稳定新技术和新工艺

随着世界科技水平的不断提高，传统的挡土墙及边坡稳定技术和工艺也发生了新的变化。主要表现在如下几个方面。

① 传统挡墙的新结构形式，如U型挡墙和倒Y型挡墙，其作用与传统挡墙相同，但其结构更加经济、合理。

② 加筋土挡墙，这是一种复合结构形式的挡墙。如钢带加筋土挡墙；土工织物加筋土挡墙和锚定板挡土墙，利用这类挡墙，可将路堤边坡做成陡坡或直立形式。因此可视为一种使边坡稳定的新技术，但也可作成传统挡墙的形式。其作用是通过填土与拉筋相结合起到支承外力作用。

③ 新型填料的应用。主要是为减少基础支承力和压力而使用，以满足对上部载荷的支承力要求。目前使用的新型填料有泡沫聚苯乙烯和泡沫砂浆。也有用高炉炉渣和粉煤灰的，其目的都是一样的。

④ 提高边坡稳定性的新技术—钢筋锚固法。此种方法多用于山区，其施工过程与开挖是同时进行的。与传统的自稳边坡方法相比此法土方量少，对于大坡面，既经济又可保持自然景观，养护管理也相对简便。但施工过程相对复杂一些。

从今后的发展方向看，加筋土和加固技术将成为重点加以研究的内容。

1.4.5 路用新材料的研究、应用与发展

目前国外路用材料仍以沥青砼和水泥砼为主，但这两类材料各有不足，因而欧美及日本等国从70年代就开始了路用新材料的研究与开发工作，到目前为止，已取得较大成绩。其研究的主要内容是利用目前化学工业的不断发展，研制各种改性剂、外加剂及各种外掺材料，并通过不同成份的组配，从而得到性能被改善的新材料。换句话说，这些路用新材料的基础材料仍是沥青或水泥，只不过由于各种化学试剂及外掺材料的掺入而极大地改善其原有性能而已。从这个意义上讲，路用新材料的研制实际上是各种改性剂、外加剂的研制。目前国外路用新材料大致有如下一些种类：

① 改性沥青，这是在原有沥青材料中通过改性剂的掺入而提高原有性能的路用新材料。掺入的改性剂以聚合物改性剂为主，如热塑性聚合物、EVA、PVC、PS、PE等；橡胶类SBR、CR、EPDM等；嵌段块状共聚物SBS、SIS等，已进入实用化的有NOVOPHALT、筑波一号、Plus Ribe、Cariphalte DM以及环氧树脂沥青等。除以上各种聚合物改性沥青材料外，还有日本研制的半氧化沥青AC-100和德国的掺入纤维素或矿物纤维的沥青混合材料SMA，也都属于改性沥青。另外还有一些使用其它改性剂或外加

剂的沥青材料,如使用金属化合物、再生剂、抗剥离剂、抗冰冻剂的沥青材料,目前都还在研究试验之中。

② 几种新型水泥及水泥砼材料,如速凝水泥,在1—3天内强度即可达到设计要求;慢硬水泥,其凝固时间可相对延长,便于施工;低收缩水泥,可用于泵压砼;聚合物水泥砼,其聚合物主要是SBR、PAE等。还有多用于各种修补工程,也可用于路面的纤维补强砼,所用纤维材料为碳纤维、玻璃纤维和塑料纤维等,在路面砼中应用较多。目前国外对水泥及水泥砼的研究继续向着高强度、轻质化和复合化方向发展。

③ 用于水泥砼的外加剂。这类外加剂与用于沥青材料的改性剂不同,没有改变材料性质的作用,但却有保护水泥砼质量的功能。发达国家现在认为,在砼中使用化学外加剂是综合解决砼生产和施工面临问题的主要方法。目前国外水泥砼外加剂有如下几种类型:防冻剂,可使砼在 -7°C 时不受冻害,并可降低成本;控制凝固时间的系列外加剂,可利用延长或缩短凝结时间来保证施工质量;高效减水剂,既可节省用水量又可提高砼的强度;水下不分散剂外加剂,以提高粘聚力减少材料流失为主要特点;阻锈外加剂和矿物外加剂,可使砼中的钢筋长期不生锈,同时提高砼的抗渗透性能,尤其是粉煤灰,由于具有提高砼后期强度和弹性模量,同时又可提高砼抗渗透和阻锈的双重作用,因而被认为是具有前途的砼矿物外加剂。

④ 以高分子聚合物为粘结料的路用新材料。此类材料国外已有报导,但由于经济性和施工技术及制造技术等方面的原因,目前还处在研究和试验阶段。

2 国内公路工程的技术水平及发展

目前我国公路建设的总体水平在世界上仅处于中下游水平,主要表现在路网规划编制水平不高;道路测设和修筑技术及工艺落后;养护与营运管理工作过多依赖人力,机械化、自动化很不普及,以及普遍不重视环保技术等方面。

2.1 国家公路网规划的水平及发展

我国自1949年至“七五计划”前国家公路网建设基本是在无规划的状态下进行的,自“七五计划”开始,随着国民经济的迅速发展和经济体制的改革,公路交通运输越来越显示出其重要性和优越性。但由于公路网是在无规划的状态下建立起来的,标准低、质量差、通行能力小、混合交通严重,在一定程度上阻碍了国民经济的发展。因此,交通部在“七五计划”末期提出了建设国家公路网主干线的三十年长期规划,并在1992年提出了在2000年前重点建设“两纵两横”四条主干线以及几条重要路段的八年中期规划,至此,我国公路网规划工作才走上正规化和实用化轨道。

目前,我国虽已有国家公路网的总体长期和中期规划,大部分省市也都在依据总体规划制定并开

始实施各自的地方公路网规划,但编制水平相对来说是比较低的。这主要是由于:公路网规划对于我国来说是一门崭新的学科,适合我国国情的规划理论不很充分;用于制定规划中各项技术指标的理论依据和实际数据的系统性和完整性不够;用于资料调查、收集和整理分析的方法和手段不足;对影响路网规模的各类发展预测重视不够。因此,要提高我国公路网规划的水平,就必须解决上述各方面的问题,这实际上就是我国公路网规划工作的发展方向。

2.2 国内高等级公路的建设与发展趋势

我国的高等级公路建设是在经历了二十多年的论证、研究后于“七五计划”期间正式开始的,从时间上讲与国外发达国家相差半个世纪还要多,虽说发展速度很快,从1985年到1994年10年间由四百多公里发展到一万多公里,其中高速公路由零发展到两千公里,但从建设规模上讲远低于发达国家的水平,还不能满足目前国民经济发展的需要。目前我国高等级公路建设水平仅相当于世界发达国家五、六十年代的水平。这主要表现在以下几个方面:

① 没有适合我国国情且行之有效的高等级公路建设模式。从已建成通车和正在修建的高等级公路工程所采用的建设模式上看,有些是采用以前的公路建设模式,从规划到建成投入营运由国家一手承办;有些则采用国外的建设模式,国家、集体、个人共同参与,但从实践效果上看,由于都不适应我国目前经济高速发展,经济基础相对薄弱的实际情况而令人不太满意。因此,寻求一种或数种适合国情并且行之有效的高等级公路建设模式将成为我国高等级公路建设的重要内容之一。

② 在路段的选择和立项上具有一定程度的随机性和盲目性。从目前国内高等级公路路段的选择标准及方法上看,在一定程度上存在着重经验估计,轻理论计算和分析的现象,从而使路段的选择和修建缺乏必要的理论依据,在修建过程产生不必要的浪费。

③ 养护与营运管理水平较低。这与我国公路建设中多年存在的重建轻养的观念分不开,养路费可以随意挪用,养路机械与附属各种配套设施极不完善,管理体系相当混乱,政出多门,令使用者无所适从。时至今日尚无全国性的高等级公路管理法规,质量问题与交通事故有所抬头。

④ 建设资金严重短缺,而造价却大幅度上升。90年以前(包括90年)通车的高等级公路造价每公里平均只有几百万元,而91年以后通车和在建的高等级公路,尤其94、95年通车的高等级公路造价已高达一千万元以上,并且某些具体路段高达二千万元以上。上述问题虽说与物价上涨有关,但主要还是由于国家的经济基础比较薄弱,科技水平不高引起的,也正是这方面的原因,使我国在高等级公路建设资金的来源和筹措方面产生相当大的困难,从而极大地影响了我国高等级公路的建设水平。

目前,我国从中央到地方都已充分认识到高等级公路在今后国民经济建设中所起到的重要作用,相继制定了全国性和地方性的高等级公路建设长期和中期规划,并针对前一段时间高等级公路建设中

所出现的各种问题开始进行更深一步的研究。从目前状况看,我国高等级公路建设仍将以发展国道主干线为主,以地方干线为辅,保证重点,带动一般。同时,对进行高等级公路建设所涉及到的各种新理论、新技术结合我国国情加以消化、吸收和应用,重点将放在路网规划、路线设计、施工技术、养护与管理以及环境保护等方面。除此之外,建设资金的筹措和使用以及交通法规的制定与修改也将是高等级公路建设的重点内容。

2.3 国内高等级公路的技术水平

由于高等级公路在我国还是一种新生事物,仅有十几年的建设历史,因此在路线规划、施工、养护及营运管理等一整套系统工程建设中所采用的理论、技术、材料及方法都还处在研究、探讨、论证,并在实践中进一步提高的初级阶段中,所达到的技术水平相应低于国外的技术水平。如规划设计理论比较陈旧,不能全方位的考虑各种因素的影响;计算机技术及航空遥感技术不能广泛应用,所需数据的收集、整理和计算以及各种工程图的制作大多依赖手工,既浪费了人力物力又不能保证质量,带来一定程度的后遗症;在路基和路面的施工中,施工方法及手段比较落后,施工机械及测试设备既不完善又不先进,因而不能有效地控制施工进度和施工质量,给建成后的养护带来一定的困难。目前,我国高等级公路的养护水平虽高于全国公路养护的平均水平,但对于高等级公路的需要来说还远远不够,主要表现在机械化程度低,养理论与技术不完善,配置不尽合理等方面。除以上几方面外,能体现我国高等级公路技术水平的还有对路基处理与路面构成的研究与应用,在这方面我国从理论研究到工程实践都是不够的,有单一化的倾向,这将对我国高等级公路技术水平的提高与发展产生一定程度的阻碍。另外,我国整体科技水平不高,工程技术人员技术更新意识不强,质量意识薄弱也极大地影响到我国高等级公路的技术水平。

2.4 新技术、新工艺和新材料的研究应用与推广

当前,我国高等级公路建设正处在不断发展的阶段,与此有关的各种新技术、新工艺和新材料的研究与应用也逐渐受到高度重视,呈现出良好的发展势头。主要表现在如下几方面。

① 计算机技术的普及与提高。计算机技术在我国公路工程建设中的应用始于80年代高等级公路建设的兴起阶段,随着高等级公路建设的发展人们已越来越多地注意到计算机技术所具有的提高工作效率、改进工作质量的优点。目前,我国已开发出一些具有一定水平的公路数据库和公路计算机辅助设计系统(CAD)以及路、桥管理系统(CPMS、CBMS),并在一些具体路段的建设与管理中取得良好的效果。但由于经济和技术等方面的原因,还存在着一定的缺陷,因而不能全面推广。从今后的发展趋势看,应注意吸收国外在这方面的先进经验,弥补不足,提高水平,进一步搞好公路工程的建设与管理。

② 路用新材料的研制与开发推广。目前我国路面材料研究与开发利用工作处在一种相当矛盾的

状态下,即新材料的研究水平并不低于国外目前的水平,但由于经济、生产技术及生产工艺等方面的原因使研究出来的新材料不能得到及时地推广与应用,而常用的路面材料从质量到数量都不能满足高等级公路建设的需要。这一局面的形成,与我国各方面的发展不均衡有一定的关系。现在随着我国改革的不断深入和高等级公路的高速发展,国家及地方政府部门已逐渐认识到这一问题的重要性,正在开展一系列的工作以改变这种局面,但从长远的观点看,这方面的任务将是长期而艰巨的。

③ 其他方面的新技术、新工艺和新材料的研究与应用。除以上两方面的研究与应用外还有一些先进技术、先进工艺和新材料已逐渐被我国公路工程界及有关的各行各业所认识,并针对我国目前高等级公路建设的现状开始进行深入研究与应用,如路基与路面结构施工新工艺的研究与应用,改性沥青与沥青改性剂的研制与开发,水泥和水泥砼的特性及外加剂的研究,路线测设与工程质量的检测,实验技术与设备的研究与应用,土工织物与拉筋材料特性的研究、开发与应用等等。有些已取得了一定的效果,但总的来说,所有这些新技术、新工艺和新材料基本是在国外现有基础上进行研究与应用,从水平上讲低于国外同类研究水平。因此,从今后的发展趋势上看,只有提高国家整体科技水平,对有可能使用于高等级公路建设的各种新技术、新工艺和新材料的研究与应用水平达到或至少不低于国外同类研究与应用水平,从而促进我国高等级公路建设。

综上所述,我国的高等级公路建设水平和整体公路工程的技术水平低于世界发达国家的水平。但从目前的发展趋势看,只要国家及各级地方政府继续保持及至进一步提高对公路建设的重视与支持,积极引进国外先进技术,同时对我国现有的公路建设技术加以改进与提高,那么,我国的公路建设事业将会有长足的进步,从而跟上世界公路建设的水平。

参考文献:

1. 王开山. 国外公路网的发展现状与动向. 国外交通运输科技发展水平(公路运输). 北京:交通部科技情报研究所, 1991, 8
2. 余丹如. 国内外公路、桥梁建设的现状与发展. 国外公路, 1994(1)
3. 彭长城. 当代路桥工程发展概述. 交通科技信息, 1994(3)
4. 欧洲道路系统. 公路(俄), 1993(2)
5. 赴美考察学习公路规划技术情况. 西北公路, 1992(2)
6. 万国朝. 21世纪美国的公路交通政策. 国外公路, 1992(4)
7. 周泽民. 美国高速公路考察纪实. 国外公路, 1993(2)
8. 鄂俊泰, 钱恒达. 美国高速公路考察简述及几点启迪. 山西交通科技, 1993(3)

9. 李峰. 美国州际高速公路简述(一). 江苏交通工程, 1994(2)
10. 燕金玉. 赴美考察高速公路所见. 山西交通科技, 1994(1)
11. 张世德. 美国公路交通印象. 云南交通科技, 1992(4)
12. 美国公路交通的考察报告. 西北公路, 1994(1)
13. 曹晓峰. 浅谈美国高速公路的建设与管理. 广东公路交通, 1994(2)
14. 跨世纪的高速公路. 中国交通工程, 1994(2)
15. 李峰. 美国高速公路. 公路, 1994(10)
16. 德国的道路工程. 市政工程国外动态, 1994(1)
17. 殷岳川. 德国的公路交通. 华东公路, 1994(2)
18. 张中文. 德国的公路交通. 西北公路, 1994(4)
19. 三维荣, 三乃. 德国高速公路的特点浅谈. 华东公路, 1993(4)
20. 滨田三一郎. 建设愉悦人类的优美道路. 交通工学(日), 1992(5)
21. 赵思荣. 面向21世纪的日本公路. 国外公路, 1994(4)
22. 张金昌. 法国的高速公路及其特色. 国外公路, 1994(4)
23. 李大明. 法国公路建设的经验. 公路, 1994(8)
24. 谭诗樵, 简世西. 意大利高速公路管理考察与借鉴(上)、(下). 中国交通工程, 1994(3, 4)
25. 周星宝. 西班牙高速公路建设和交通工程发展状况. 福建交通科技, 1993(4)
26. 三维荣, 三精一. 挪威公路印象. 国外公路, 1994(1)
27. 横跨欧亚的土耳其高速公路. 国外公路, 1994(4)
28. 美国战略公路的研究成果. 市政工程国外动态, 1994(1)
29. 贾渝. 美国公路战略研究计划路面长期性能项目综述. 国外公路, 1992(4)
30. 沙庆林. 国外高等级公路路面的现状与发展. 国外交通运输科技发展水平(公路运输). 北京: 交通部科技情报研究所, 1991, 3
31. 左明文. 关于"路面设计的AASHTO指南"的评述. 华东公路, 1992(4)
32. 路面技术的最新动向. 土木技术(日), 1993(10)
33. 国外路面介绍. 筑路机械与施工机械化, 1994(2)
34. 李左芬. 日本高速公路铺装技术的演变. 天津市政工程, 1992(4)
35. 美国沥青路面发展动态. 土木二程(美), 1991(7)
36. 道路透水性路面. 国外公路, 1995(1)