

德国公路工程标准制定与应用管理研究

付宇^{1,2}, 张么月¹

(1. 交通国际合作事务中心, 北京市 100029; 2. 郑州大学 管理工程学院, 河南 郑州 450001)

摘要:德国交通部主导公路工程标准的制定和应用,并依托联邦公路研究所(BASf)、公路学会(FGSV)等科研机构力量发展完善公路工程设计标准规范。该文重点介绍德国联邦政府与其他主体在标准管理体系上的地位和作用,阐述德国最重要的几个公路标准主要内容、应用情况和特点特征等,为中国促进公路标准的理解与管理应用方面提供可借鉴的经验。

关键词:德国;交通部;联邦长途公路;公路标准;2+1 车道

中图分类号:U491.1

文献标志码:A

二战后,美国主导了联邦德国(即西德)的重建工作,西德公路工程建设与管理标准体系框架依托美国交通运输研究委员会(TRB)的协助得以重新构建,并且在1991年两德统一后,现德国也沿用了原西德的公路标准体制。

1 公路工程标准主管部门

德国基于《德意志联邦共和国基本法》施行联邦制,行政层级划分为联邦中央、州、县市镇3级,并规定了州与地方政府具有高度的自治权。这种情况与美国的行政管理体制较为类似。因此德国16个州一级的

政府和联邦政府同样设有“交通部”(Ministerium)。2017年,联邦交通部[Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur(BMVI),直译为“联邦交通与数字化基础设施部”,该文简称联邦交通部]所管的公路里程共52 918 km(其中高速公路为12 718 km);各州交通部所管的州道里程为86 528 km;郡县所管里程为91 623 km;市镇村道没有精确统计^[1]。

德国联邦交通部的主要职责是统筹全国层级的交通规划与政策、管理联邦交通资产、发布工程标准等。其中,分管联邦公路建设及法规标准的部门是联邦长途公路司,如图1所示,其职责是:负责制定中长期的公路建设规划;负责联邦高速公路和其他国家干线公

- *****
- [2] American Association of State Highway and Transportation Officials. MASH-1 Manual for Assessing Safty Hardware[S]. Editionl. 3. United States of America; American Association of State Highway and Transportation Officials,2009.
- [3] George E. Rice,Jr. Product & Installation Manual;BarrierGuard 800 [R]. CSP Pacific,May 2012.
- [4] 赵建,雷正保,王素娟,等. 高速公路跨线桥防撞护栏碰撞试验条件及评价标准研究[J]. 交通科学与工程,2010,26(4):65-69.
- [5] 谢刚,张翔,罗慧君. 汝郴高速赤石特大桥型钢护栏试验碰撞条件与评价标准研究[J]. 交通工程,2016(3):350-352.
- [6] 张小英,王宏丹,王淑芹. 中央分隔带活动护栏防撞试验条件及评价标准研究[J]. 交通安全,2012(16):130-131.

- [7] 李尽敬. 可移动式车辆约束系统优化设计及标准研究[D]. 长沙:长沙理工大学,2017.
- [8] 周基,蔡强,田琼. 70年中国公路路基路面病害研究现状与发展趋势——基于CNKI 1949—2019年文献的知识图谱分析[J]. 中外公路,2020,40(3):60-66.
- [9] LEI Zhengbao, WANG Rui. The Response of Collision Speed Caused by the Large Bus to New Flexible Barrier [J]. Engineering Sciences,2014,12(1):37-42.
- [10] 周应新,马亮,孙武云. 高速公路连续长下坡路段护栏碰撞试验条件及评价标准研究[J]. 交通标准化,2009(24):26-29.
- [11] 孙智勇,孙小端,徐婷. 二级公路养护作业区限速控制研究[J]. 中外公路,2013,33(2):285-289.
- [12] 北京深华达交通工程检测有限公司. 公路护栏安全性能评价标准:JTG B05-01-2013[S]. 北京:人民交通出版社股份有限公司,2013.

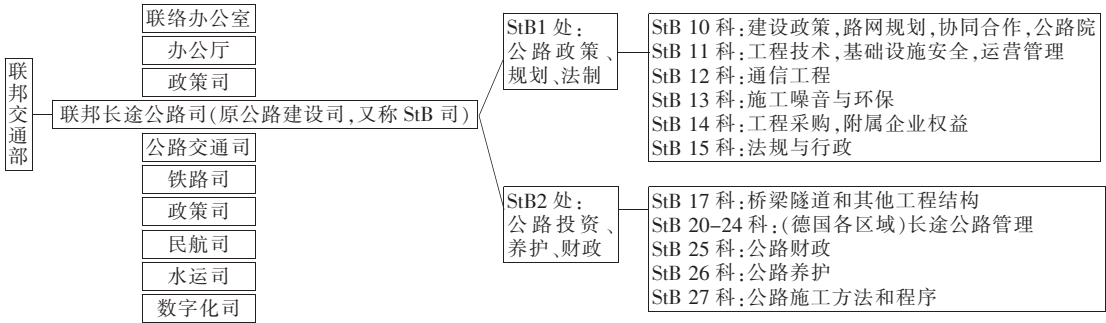


图 1 2020 年联邦交通部联邦长途公路司行政管理架构

路的建设。2018 年德国议会批准通关公路管理体制
改革方案,将于 2021 年成立联邦公路局(Fernstraßen
Bundesamt),联邦长途公路司的业务整体移交,局总
部设在莱比锡。

联邦交通部发布的现行公路标准包括公路设计、
施工、养护、附属设施等一系列的法令、技术标准、规范
指南等文件,每 5 年左右定期调整修订,以适应现实的
发展变化。

从法律层面上讲,各州交通部没有义务必须遵守
联邦交通部的公路标准。但联邦标准汇聚了全国公路
专家的知识资源,积累了多年实践经验并吸收国际前
沿标准,所以在现实操作中,各州在建设州道时仍会主
动使用联邦发布的标准规范。如果各州确有特殊需
求,在通过德国特有的“公路安全审计”^[2]规则情况下,
各州在建设非联邦公路时可以不采用联邦标准。

2 标准研制主体

德国联邦公路研究所(BAS_t,以下简称“公路所”)
和公路交通研究学会(FGSV,以下简称“公路学会”)
 (“公路所”和“公路学会”中的“公路”,德语都是
Straßen,翻译为公路或道路皆可。为方便阅读理解,
并参考中国交通机构设置的情况,该文统一翻译为公
路)在吸收来自官产学各方信息后,开发和制定了大部
分德国公路工程标准文件,再由联邦交通部颁布。其
中,对公路建设标准具有重要指导地位的文件是《公路
交通设施设计手册》(HBS,Handbuch für die Bemessung
von Straßenverkehrsanlagen)和《综合路网设计指南》
(RIN,Richtlinien für integrierte Netzgestaltung)。

2.1 公路所 BAS_t

公路所是联邦交通部直属的公路科研机构,建于
1951 年,致力于解决人、路、环境之间的关系,是享誉
世界的著名交通研究机构之一,对全球公路法规和标

准发展做出了很多贡献。公路所主要职责是为联邦提
供交通政策科技咨询、科学决策支持和编制相关的技
术标准、规范等^[3]。下设 5 个研究部门,分别是交通行
为与安全部、公路交通技术部、汽车工程部、桥梁建
设部和公路建设技术部,此外还有 3 个由高级政府官
员和资深学者组成的顾问委员会^[4]。该所的研究面向决
策与应用中的关键问题及技术,研究费用由联邦拨付。

2.2 公路学会 FGSV

公路学会是德国公路行业的非营利性学术组织,
由 1 个顾问委员会、2 个协调委员会、5 个专家委员会、
8 个工作委员会和 160 个工作组约 2 100 名交通专家
组成,其主要任务是制定公路技术规范、承担研究课
题、组织学术活动等。公路学会与德国标准化研究所
一起加入了欧洲标准化委员会(CEN),行使成员职权
并参与欧洲标准的制定。

2.3 鲁尔大学布里隆教授

除了上述团体,鲁尔大学的维纳·布里隆教授
(Prof. Werner Brilon)对德国公路标准发展起到了非
常重要的作用^[5]。德国北威州的鲁尔大学是二战后西
德新成立的一所大学,自 1980 年起该校交通工程与管
理学院的布里隆教授及其团队研究起草了大量的公路
标准研究文件,奠定了德国今日公路建设标准框架的
基础。例如在 2010 年,布里隆教授与 Ponzlet 教授发
表了《高速公路设施横断面设计》,在 2015 年重新修订
《公路交通设施设计手册》等,多数成果成为现今德国
公路建设标准最重要的依据。

2.4 公路标准框架研发体系梳理

德国公路工程标准制定的流程,首先是以布里隆
教授为首的交通学者和各研究团体,定期将研究成果
汇总到公路学会;公路学会的工作组和委员会向公路
所的研究人员提请审阅和修改;公路所报送联邦交通
部进行评审;在标准形成初稿草案后,联邦交通部再召
集各州交通部的负责人,对拟定的新规标准进行讨论

和调整;各州形成统一意见后,“联邦长途公路”建设标准在国内得以公布。联邦长途公路建设的主要供应商——德格斯公司(DEGES)会按照联邦交通部发布

的建设标准开展公路新建、改建业务。另外,各州在建设州内公路,无需强制遵守联邦公路建设标准,但联邦交通部会推荐各州参照标准建设。流程如图2所示。

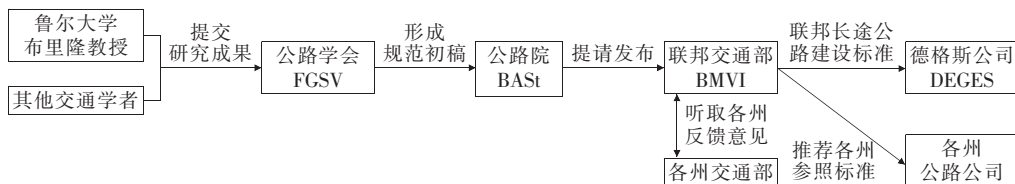


图2 德国公路标准开发流程管理示意图

2.5 德格斯公司 DEGES

两德统一后,为尽快融合并发展原东德地区的交通网络,德国政府在1991年成立德国统一长途公路规划建设公司——DEGES公司,联邦交通部部长任公司董事会主席。DEGES在16个联邦州是联邦公路的设计、建筑和服务提供商,这些州政府也是DEGES的股东,占有不同的股份。因此德格斯公司既是私人公司,又发挥着政府职能的作用。它不以盈利为目的,其主要任务是执行联邦规划,组织实施设计和招标施工,发布设计方案征求群众意见,进行征地拆迁工作等。在项目实施过程中,负责对施工各方进行协调、管理、检查、审核等工作。

3 德国主要公路工程标准的应用情况

3.1 《公路交通设施设计手册》和《综合路网设计指南》

《公路交通设施设计手册》(HBS)是德国公路建设标准框架体系中具有重要指导地位的文件。2002年以前,德国对不同功能的公路设施设计标准是根据不同技术条例所规定的方法进行。2002年后,联邦交通部颁布、公路学会出版的《公路交通设施设计手册》成为德国首个统一性质的公路设计标准文件。2015年,公路学会对公路建设标准框架重新修订,从过去以道路构造要素为核心变更为以道路功能为核心的标准规范。

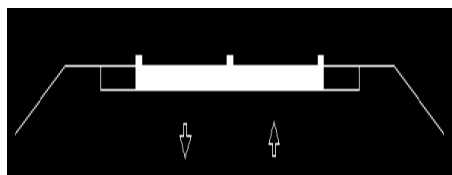
《综合路网设计指南》(RIN)于2008年由联邦交通部颁布,公路学会研制的全国公路现行建设设计标准规范。其前身为《公路建设方针——公路网功能结构指南》(RAS-N)。两版公路建设标准有以下特点:都是通过对不同功能等级公路进行严格界定,再辅以前详尽的设计规范要求;不同点是老版RAS-N以汽车

交通为中心,而新版RIN则考虑了自行车、步行者和公共交通等综合交通规划的要素。新指南基于各种城市的规模和功能以及与外界联络的方式手段,设定了城市间的预期出行时间,并以此为标准发展全国综合路网。

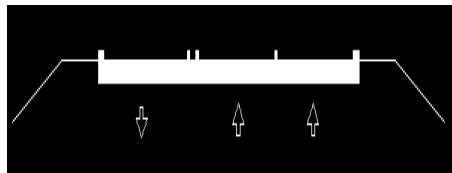
3.2 高速公路、城外道路、城内道路设计指南

德国公路工程设计标准的等级分类主要分为高速公路、城外公路以及城市道路。规划设计者需向道路建设者提供拟建道路的等级、各等级应具备的特征,这些特征将使对应等级的道路具备自解释的功能,建造商、管理者、司机等可根据每一级的道路采取相应措施。这就要求同一等级道路的典型指标应该相近,不同等级道路的指标应有明显差异。在《综合路网设计指南》的框架下,德国于2008年修订完成了公路等级分类方案,分别是RAA高速公路设计指南、RAL城外道路设计指南、RASt城内道路设计指南三项文件。不同道路的指标测定方法也已确定,并经过了车辆运动学理论的检验。

在联邦层面,联邦主要管理道路对象是城镇外的道路,RAA和RAL就是这些道路的具体设计标准指南,主要以“能使司机简单地识别出不同道路类型构造”为理念进行制定,具有强制力。此外,德国在《交通规划2030》中格外强调道路设计的安全性,因此道路设计标准进行了调整。例如在原双向两车道设计中,路侧需留有较大空间供超车使用,但在实际过程中有发生重大事故的隐患;为了明确划分超车区间,并不额外扩大横截面构造,新制定的RAL指南允许修建“2+1”车道形式,即在原两车道横截面的基础上,在一定区域内交互设置超车用的车道,变为分段式的三车道,如图3所示。司机知道在RAL道路上行驶时,相距一定间隔会有专门的超车道,从而不会在一车道区间内强行超车,进而能够起到防止对向车辆相撞的效果。



(a) 双向两车道



(b) “2+1”车道

图 3 横断面构成示例

RAS_t 道路不是联邦管辖的道路主体,主要是针对市镇村的道路工程标准。由于德国市镇村具有高度自治性,RAS_t 对城市内道路建设不具有强制力,因此处于推荐使用纲领的地位。RAS_t 指南是以“让市镇村的行政负责人能够简单理解”为理念编写而成。RAS_t 根据道路沿途的状况、自行车、步行者、公共交通分布(电车、巴士)等条件进行了分类,细分为 12 种基本道路结构类型,以此为基础并结合当地的现况共同进行设计。

德国通过 RAA、RAL 和 RAS_t 确立不同等级的道路构造并辅以明显差异的形式设计,对驾驶员来说能够认识到“现在正在什么样的道路上行驶”,从而采取与此道路相适宜的行驶方法(例如适当的速度、在适当的位置超车等),从而提高安全性。

4 结语

德国公路工程标准学习参考了美国方面的框架,并结合自身国情形成了一套官产学研结合的标准制定管理体系。联邦政府高度依靠学术团体、行业协会的力

量,发挥公路专业人士的知识资源和实践经验,对不断完善和升级公路工程建设标准起到了积极效果。在标准推广方面,虽然联邦不能强制要求地方建设非联邦公路时采用联邦标准,但联邦政府高度重视各个州参与到标准制定工作中,并通过成立各州参入股的德格斯公司,间接推动各区域的道路标准应用趋于统一化。

德国公路工程标准最大的特征是以极其明确的等级分类,来制定不同类型道路工程的基本原则、设计方法、参数指标等。不同等级的公路对应不同的特性,这些特性包括:① 主要横断面形式;② 由安全要求、车辆运动学以及经济性原则确定的推荐参数及极限参数;③ 相邻交叉口之间距离及道路基本形式;④ 允许条件下推荐的极限速度(例如高速公路虽无速度上限,但推荐不应超过 130 km/h)。基于明确的等级划分,规划管理者、施工者、司机都可以简单地理解并采取应对措施。

参考文献:

- [1] 付宇. 德国交通运输发展趋势及重点[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程,2017,9(2):165—172.
- [2] 符铎砂,何石坚,鲁岳,等. 公路线形评价方法的工程实用性探讨[J]. 中外公路,2018,38(1):5—10.
- [3] 晓声. 德国联邦交通研究所(BAS_t)[J]. 道路交通安全,2006,6(9):43—45.
- [4] 张铁军. 结合德国规范浅谈道路安全审计[J]. 交通世界,2017(19):172—175.
- [5] KERSTIN Lemke. The New German Highway Capacity Manual(HBS 2015)[J]. Transportation Research Proceedings,2016,15:26—35.
- [6] DIETRICH Richter, MANFRED Heindel. Grundzüge der Straßenplanung[M]. Germany,2011.
- [7] Regelwerk_(Straßenbau)[EB/OL]. [https://de.wikipedia.org/wiki/Regelwerk_\(Straßenbau\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Regelwerk_(Straßenbau)),2020.