

# 英国新编《道路与桥梁设计手册》述评

周紫君

(交通运输部科学研究院 科技资源与技术交流研究中心,北京市 100029)

**摘要:**为及时了解、掌握英国新编《道路与桥梁设计手册》的最新动态,为中国参与国际工程的设计、咨询、管理人员以及行业公路工程标准化从业者提供国际参考,该文采用文献调研法及对比分析法,对照中国公路标准制/修订的主要环节,系统总结英国重新编写《道路与桥梁设计手册》的原因、目标、主要变化及亮点,其中,英国公路标准主管部门加强标准的数字化应用、加强标准的实施、在设计标准体系中融入可持续发展理念等促进标准的管理与应用的的做法,值得参考。

**关键词:**英国;道路;桥梁;设计标准

**中图分类号:** U412

**文献标志码:** A

2015年,国务院印发《深化标准化工作改革方案》(以下简称“方案”),开启了中国新一轮的标准化改革,目标是把政府单一供给的现行标准体系,转变为由政府主导制定的标准和市场自主制定的标准协同发展、协调配套的新型标准体系<sup>[1]</sup>。公路工程行业积极贯彻落实国家标准化改革的有关要求,于2017年发布了JTG 1001—2017《公路工程标准体系》,对2002年版的标准体系框架进行了全面调整,从“重建设标准”转变为促进“建、管、养、运”协调发展,满足公路发展转型升级的需要<sup>[2]</sup>。

英国标准在国际上具有一定的影响力,“一带一路”沿线国家工程建设中很多都采用英标。及时了解、掌握英国《道路与桥梁设计手册》这一重要设计标准的最新动态,可以为参与国际工程的设计、咨询、管理者以及行业公路工程标准化从业者提供国际参考。

近几年,英格兰公路公司(Highways England, HE)作为英国公路设计标准的归口管理部门,也完成了英国《道路与桥梁设计手册》(Design Manual for Roads and Bridges, DMRB)的重新编写,该手册由几百个单项标准汇编而成,服务于英国高速公路和干线道路网,具体由HE管理和维护<sup>[3]</sup>。重新编写DMRB是英国公路部门的一件大事,从2015年启动至2020年结束,工作量巨大,且编写理念、编写方式和标准文档结构都发生了颠覆性的变化。该文主要介绍HE对DMRB的重新编写情况,包括标准新编的原因及目

标、新编前后的主要变化及亮点述评等。

## 1 英国《道路与桥梁设计手册》重新编写的原因及目标

### 1.1 重新编写的原因

(1) 随着时代的发展,DMRB中标准的数量不断增加,在规模上愈加难以管理,共有数百项单项标准,且各单项标准的文档编写格式和样式也存在诸多不同。因此,需要重新梳理、编写DMRB中的标准文档,该废止的废止、该更新的更新,给DMRB“瘦身”,并且用统一的格式和语言风格去编写。

(2) 多年以来,DMRB中标准的平均标龄过长,不能满足实际工程的需求,2015年曾统计DMRB中标准的平均制/修订周期,从之前的4年增加到了15年<sup>[6]</sup>,导致标准在实际应用过程中产生很多“偏离标准”的情况,需要设计者和管理者投入大量的时间、精力、资金去解决此类问题。

(3) 存在条文内容模糊不清的问题。一般英国公路工程标准条文分为“要求”和“建议”两大类,但是随着标准文件的增多,标准编写的不规范,管理者发现非常多的劝告性、咨询性的内容也被写入标准,如2015年的DMRB,15 000页的标准文件有超过一半是这样的内容,没有明确地与标准的“要求”条文相关联,这也不利于标准的应用。

收稿日期:2021-12-14

基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费项目:未来交通发展跟踪研究(二)(编号:20210802018);中国工程科技知识中心建设项目——交通专业知识服务系统(编号:CKCEST-2020-2-11)

作者简介:周紫君,女,硕士,副研究员.E-mail:zhoumociice@126.com

(4) 标准管理主体已经发生了变化。2015 年,英国运输部着手改革英国公路网的运营管理模式,以提升运营效率,将原来负责运营英国战略公路网的英国公路局(Highway Agency, HA)转型为国有公司——英格兰公路公司(HE),HE 由政府 100%控股,国务大臣负责,在路网运营管理和人事任免上拥有更大的自主权<sup>[7]</sup>。改革后,相应的公路工程标准管理主体也由 HA 变为 HE,从 2015 年开始,HE 着手审查现有的标准体系,并从 DMRB 开始重新编写各项标准。

## 1.2 新编 DMRB 的目标

通过新编 DMRB,希望使英国公路设计标准更清晰、更一致、更易于理解和实施;通过重新审查、编写、更新 DMRB 内的单项标准文件,努力减少规范性标准的数量,并根据行业最佳实践增加性能标准的数量,将标准审查周期控制在 5 年以内;在公路资产的整个生命周期内提高效率、促进创新,从而减少“偏离标准”的申请数量<sup>[8]</sup>;将“良好道路设计原则”引入英国道路与桥梁设计标准<sup>[9]</sup>;实现标准的数字化应用。

## 2 新编前后的主要变化

### 2.1 标准编写方式和应用方式的变化

#### 2.1.1 遵循新的编写规则,内容更加清晰简明

原 DMRB 是英格兰公路局和苏格兰、威尔士、北爱尔兰的高速公路及干线道路网公路管理机构各自发布的标准文件单行本汇编而成的手册<sup>[10]</sup>,存在用语不一致的情况,有些条文存在歧义,有些条文已经过时。而新编 DMRB 中的标准文件由专人统一撰写,使其在形式上更靠近英国标准(BS),保持格式一致,快速出版。同时严格根据新的标准起草规则,据称该规则遵循了国家和国际标准化组织的最佳做法,目标是编写世界一流的标准。

#### 2.1.2 开发新的编写工具,提升编写效率

在起草和审查标准的过程中,还借助了一个名为 CARS 的基于云的协作软件系统<sup>[11]</sup>,该软件支持多人协同编制标准,支持逐条修改标准,无需修改整本标准,提供对动词形式、句子结构等的文本检查等功能,能够自动交叉引用,链接到某些数据库,帮助起草者更快、更好地编写标准,确保起草者遵守新的标准编写规则。审查者可以远程处理文档,简化审查过程,节省了时间成本,提升了效率。

#### 2.1.3 采用数字化格式存储标准,提升标准易用性

HE 此次对标准的新编也可视为对标准的一次更

新升级,不仅重新编写标准文本内容,还要将标准进行数字化,存储到数据库中,这样既方便今后标准的制修订,也使标准能够被行业的软件读取,为设计者应用标准提供便利。目前正在开展一项试点项目,测试新的 DMRB 与道路桥梁等设计软件之间的自动链接情况。

### 2.2 标准种类与编码的变化

#### 2.2.1 标准种类的变化

英国公路设计标准中,有一类标准文件是临时性建议说明(Interim Advice Notes, IANs)。IANs 是 HE 不定期发布的与英国高速公路和干线道路工程相关的具体指导性文件。DMRB 新编后,将取消大量的 IANs,可能仅发布与安全和其他紧急事项相关的标准建议及说明。同时在 DMRB 中增加国家应用附件(National Application Annexes, NAAs)<sup>[12]</sup>这一标准文件类型。对于国家高速公路和干线道路网,NAAs 由 HE、苏格兰运输部门、威尔士政府、北爱尔兰基础设施部编写,可以完善、补充、替换 DMRB 主标准文件中的“要求”或“建议”条款,其中 NAAs 中的“要求”条款,也必须被遵守,这些 NAAs 属于 DMRB 的一个组成部分。

#### 2.2.2 标准编码的变化

原 DMRB 的几百项标准文件是按照卷(volume)、章(section)、部分(part)的层级组织汇编的,每个标准文件都有一个编码,由字母和数字组成<sup>[10]</sup>,前缀是一个系列代码,即 BD、BA、GD、GA、HD、HA、TD、TA,其中第一位字母表示标准文件涉及的技术领域,“B”表示桥梁与结构,“G”表示一般、总体、通用,“H”表示公路,“T”表示交通工程与控制;第二位字母表示标准文件类型,“D”为设计文件,“A”表示建议说明,“E”为技术备忘录。字母后面两位数字表示标准顺序号,再加上两位数字表示标准发布时间,两位数字之间用斜杠分隔。如《道路与桥梁设计手册介绍(GD01/15)》这个标准文件是对设计的总体要求,顺序排在 1 号,2015 年发布。

新编后,标准文件按照卷、部分组织在一起,编码规则发生较大变化<sup>[12]</sup>。“卷”代表生命周期的各阶段,编码含义分别是:“G”代表总体信息,“A”代表评价,“D”代表设计,“C”代表施工,“M”代表养护与运营,“S”代表检测与评定,“Z”代表处置;“部分”代表学科领域,编码含义分别是:“G”代表总体原则和方案治理,“L”代表可持续性与环境,“C”代表土木工程(包括道路平面布局、路面、结构和桥梁、岩土工程和排水),“T”代表技术(包括控制和通信技术以及道路照明)。字母后面是 3 位数字,与该标准文件对应的学科相关,

表1为新编DMRB标准文件的编码规则。例如,《道路与桥梁设计手册介绍(GG101)》代表标准文件是总体信息卷、总体原则和方案治理部分的标准,数字编码101,具体位置见表1<sup>[6]</sup>。

表1 新编《道路与桥梁设计手册》标准文件的编码规则

项目	部分(学科)								
	G	L	C(土木工程)					T(技术)	
	总体原则和 方案治理	可持续 性与环境	道路平 面布局	路面	结构与 桥梁	排水	岩土工程	控制和通 信技术	道路照明
卷(生命周期)	100~999	100~999	100~199	200~299	300~499	500~599	600~699	100~499	500~999
总体信息 G	GG101								
评价 A									
设计 D									
施工 C									
养护与运营 M									
检测与评定 S									
处置 Z									

2.3 条文“强制”或“推荐”属性表达形式的变化

HA 管理的 DMRB 中,必须遵守的“要求”条款,用黑色文本框圈起来,类似于中国之前将标准强制性条文加黑强调的做法,通过这种方式与建议性条款相区别。新编 DMRB 则通过两种方式区分“要求”条款和“建议”条款。

(1) 采用不同的文字用语区分“要求”和“建议”。在用语上,“must”表示法定的或立法上的“要求”,是必须遵守的;“shall”表示 HE 等高速公路和干线道路网监督机构的“要求”,也是必须遵守的;“should”表示推荐性建议,“may”表示允许性建议。

(2) 从不同层级的标准条款上区分,即通过章节标题就可以做出判断。以 X.X 表示“要求”性条款,以 X.X.X 表示“建议”性条款(满足“要求”的建议或许可方法),在“要求”条款和“建议”条款下都可以有说明性条文,帮助标准使用者理解某些标准条款。

2.4 在设计中体现可持续发展的理念

英国将可持续发展的理念纳入了国家政策和立法,考虑到基础设施设计在实现可持续发展中发挥着重要作用,因此,此次 HE 对 DMRB 的重新编写,新增一项与可持续发展相关的标准,即“可持续发展与设计的介绍和总体要求(GG103)”,标准指出基础设施设计应追求可持续发展目标,并提出了良好道路设计的一些原则<sup>[13]</sup>。例如:使道路安全、实用,有效满足用户的出行需求;具有包容性,以人为中心,考虑所有用户和社区的可达性,尤其是最弱势群体;具有环境可持续性,集多种功能于一体,具有韧性和可持续性,可以满足未来的适用性和技术要求,同时最大程度地减少浪费和对新材料的需求等。

2.5 标准实施方面的变化

在英国公路工程标准的实施中,有一个概念是“偏离标准”,以下几种情况,需要向 HE 等监督机构申请批准“偏离标准”:标准中的某个技术“要求”不适合具体工程应用;采用标准可能产生难以预期的不良后果;采用了新方法或新材料,没有现行标准;采用其他标准更合理;技术空白领域,没有现行标准。从目前新编 DMRB 中标准的实施情况看,“偏离标准”申请已经大幅减少,主要有 3 个原因:① 已经在新编 DMRB 中尽量包含新技术应用;② 放宽了申请“偏离标准”的前提条件,例如,新编 DMRB 标准提供了一种满足“要求”的推荐性方法,如果使用者有理由使用另一种更具创新性的方法,也能满足“要求”,则不再需要申请“偏离标准”;③ 从管理手段上启用新的“偏离标准申请系统”(DAS 3.0 系统),提高了审批效率。

3 英国新编《道路与桥梁设计手册》的亮点

3.1 加强标准的数字化应用

新编 DMRB 能够被数字化存储,未来的发展思路是使标准能够被设计软件等计算机软件读取,使设计者在操作软件时快速获取标准信息。HE 表明这也许是最后一次以这种文本形式编写标准,取而代之的是转向基于规则的、计算机主导的系统<sup>[14]</sup>。这些设想颠覆了传统意义上对标准的认知,重新定义和使用标准、标准的数字化存储和应用也将大大促进新编《道路与桥梁设计手册》更广泛地应用。

3.2 加强标准的实施

“偏离标准”一直被英国公路标准管理部门视为允



许公路技术创新的途径之一,但是长久以来,“偏离标准”的情况逐渐增多,在促进标准实施的同时也浪费了大量人力、物力和财力去审核“偏离标准”申请。重新编写 DMRB 后,“偏离标准”数量大幅减少。总体而言,“偏离标准”审批是促进标准实施应用的一种制度,其优势在于能够不断地根据工程实践,解决设计者或其他工程建设者在实际应用标准中遇到的问题,为下一轮标准制/修订提供实施反馈意见,促进标准化工作的闭环管理。针对工程实际中遇到的地形地貌限制等情况,无法采用某项指标以及超出指标限值的情况,行业或地方公路主管部门可参考建立类似的程序或制度。

### 3.3 融入可持续发展的设计理念

新编英国《道路与桥梁设计手册》,贯彻可持续发展的理念,单独制定了一项标准 GG103,充分肯定了公路设计在促进可持续发展方面的重要作用。定义了什么是好的道路设计,从功能角度看,好的道路设计应该是安全、实用、耐久的;从以人为本角度看,它应该是包容的、易理解的,方便所有人包括弱势群体的出行;从环境角度看,要体现美学、保护自然,为未来创造一份遗产;从设计思想角度看,要及时响应新兴技术,学习全球最佳实践,综合考虑道路环境中的所有要素,与道路所服务的社区协作,融入当地的文化和价值。

## 4 结语

总结了英国新编《道路与桥梁设计手册》的改革原因、目的、主要内容及亮点。目前,改革的效果已经逐步显现。重新编写后,标准文件的数量减少了 60%,以排水技术领域的标准文件为例,标准数量从 30 项减少到 18 项<sup>[15]</sup>;标准审查效率显著提升,之前每年通过线下审查 20~30 项标准,而 2018 年通过 CARS 线上就审查了一百多项标准文件;通过减少“偏离标准”的申请数量,同时采用新的 DAS3.0 系统,将一项申请的平均响应时间从 49 d 缩短至 7 d,每年节省 1 000 万~2 000 万英镑。据悉,在英国下一个道路投资周期(2021—2025 年),HE 将更新升级《道路施工合同文件手册》(Manual of Contract Documents for Highway Works, MCHW),这是英国公路标准体系中的又一核心标准,笔者将进一步跟踪介绍该标准的更新修订进展,为行业标准化发展提供国际参考。

### 参考文献:

[1] 国务院关于印发深化标准化工作改革方案的通知(国发

- [2015]13 号). 中华人民共和国中央人民政府[EB/OL]. (2015-3-11)[2021-4-18] [http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-03/26/content\\_9557.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-03/26/content_9557.htm)
- [2] 交通运输部公路局,中国工程建设标准化协会公路分会,交通运输部公路科学研究院,等. 公路工程标准体系: JTG 1001—2017[S]. 北京:人民交通出版社,2017.
- [3] 周紫君,范煜君. 国外公路工程标准的管理与应用——美国、英国、日本[M]. 北京:人民交通出版社,2021.
- [4] 马希田,陈宏卓,丁少凌. 中欧规范 T 梁上部结构对比研究[J]. 中外公路,2021,41(1):149—154.
- [5] 刘颖,杨明,张春华. 中澳规范混凝土结构受弯承载力对比分析[J]. 中外公路,2021,41(1):103—107.
- [6] About the New Design Manual for Roads and Bridges (DMRB) and What's New. Highways England [EB/OL]. (2019-10-28)[2021-4-25] <https://highwaysengland.co.uk/industry/design-manual-for-roads-and-bridges-dmr-b/about-the-new-design-manual-for-roads-and-bridges-dmr-b-and-what-s-new/>
- [7] 周紫君. 英国交通运输发展的新动态及新趋势[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程,2017,9(2):139—147.
- [8] DMRB review breaks new ground towards 2020 deadline. Highways England [EB/OL]. (2017-11-12)[2021-4-25] <https://www.highwaysmagazine.co.uk/DMRB-review-breaks-new-ground-towards-2020-deadline/3738>.
- [9] Highways England takes road design forward with scheme reviews. Highways England[EB/OL]. (2018-12-1)[2021-4-25] <https://www.highwaysmagazine.co.uk/Highways-England-takes-road-design-forward-with-scheme-reviews/3803>.
- [10] 周紫君,付宇,张亚. 英国《道路与桥梁设计手册》及其应用介绍[J]. 中外公路,2014,34(2):6—8.
- [11] Road and Bridge Manual Gets its Own Redesign[EB/OL]. (2019-7-24)[2021-4-27] <https://www.highwaysmagazine.co.uk/Road-and-bridge-manual-gets-its-own-redesign/5031>.
- [12] National Highways. Transport Scotland, Llywodraeth Cymru Welsh Government, Department Infrastructure. GG 101 Introduction to the Design Manual for Roads and Bridges[S]. Birmingham, National Highways, 2021.
- [13] National Highways. Transport Scotland, Llywodraeth Cymru Welsh Government, Department Infrastructure. GG 101 Introduction to the Design Manual for Roads and Bridges[S]. Birmingham, National Highways, 2021.
- [14] National Highways, Transport Scotland, Llywodraeth Cymru Welsh Government, Department Infrastructure. GG 103 Introduction and General Requirements for Sustainable Development and Design[S]. Birmingham, National Highways, 2019.
- [15] STEVE Cox. Must, Shall, Should, May[J]. Highways, 2019:34—36.