

中国铁路工程关键技术标准海外转化应用研究

杨廷志¹ 李欢¹ 李景^{2*} 孙宇宁² 张明²

(1. 中车青岛四方机车车辆股份有限公司; 2. 中国标准化研究院)

摘要: 本文分析了近年来境外铁路建设市场和技术标准应用环境, 分析比较了铁路工程建设标准体系差异性, 对海外铁路工程建设项目给出了案例分析, 并对中国铁路工程关键技术标准在海外转化应用提出了对策建议。

关键词: 铁路工程, 工程建设, 技术标准, 海外转化应用

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2024.09.008

Research on Overseas Adoption and Application of Chinese Key Technical Standards for Railway Engineering

YANG Ting-zhi¹ LI Huan¹ LI Jing^{2*} SUN Yu-ning² ZHANG Ming²

(1. CRRC Qingdao Sifang Co., Ltd.; 2. China National Institute of Standardization)

Abstract: This paper analyzes the overseas railway construction market and the application environment of technical standards in recent years, compares the differences in railway engineering construction standards systems, provides case studies of overseas railway engineering construction projects, and proposes countermeasures and suggestions for the adoption and application of key technical standards in Chinese railway engineering overseas.

Keywords: railway engineering, engineering construction, technical standards, overseas adoption and application

0 引言

目前, 中国铁路正处于历史上最好最快的高速发展时期, 我国高速铁路营业里程已经突破2.9万公里, 在建规模近5000公里, 位居世界第一位。同时, 大秦铁路、朔黄铁路2万吨重载列车、青藏高原铁路等也相继投入运营, 这先后攻克了极端环境条件

下铁路工程建设中的瓶颈, 获得了大量实证数据和科研成果。

世界范围内, 随着“双碳”“减排”等理念成为国际社会的普遍共识, 在这一背景下, 全球铁路发展迎来了第三次浪潮, 泰国、缅甸、委内瑞拉、波兰、土耳其、沙特、巴西、印度、美国、俄罗斯等多个国家都对中国表达了合作诉求, 希望加强与中国在

基金项目: 本文受中车青岛四方机车车辆股份有限公司“‘一带一路’沿线东南亚相关国家轨道交通标准化研究”项目(项目编号: SF/KF-兵字-2023-325)资助。

作者简介: 杨廷志, 高级工程师, 研究方向为国际标准化。

李欢, 高级工程师, 研究方向为标准体系建设。

李景, 通信作者, 博士, 研究馆员, 研究方向为标准文献、标准战略情报。

孙宇宁, 馆员, 研究方向为标准化与市场准入。

张明, 副研究馆员, 研究方向为标准指标比对、标准大数据研究。

铁路工程建设方面的交流合作。铁路建设工程在世界范围的蓬勃发展为我国带来了难得的发展机遇,也为我国铁路工程关键技术标准在海外转化应用提供了广阔的发展空间。

中国铁路工程建设项目在海外落地,中国铁路工程关键技术标准在海外转化应用,能够有效带动我国高端制造业和低端制造业在内的产品、技术和服务的全方位输出,从而进一步带动电力、电子、建筑、冶金、机械制造、信息化、人工智能等国内众多产业的快速发展;有利于我国充分利用国际社会的市场和资源,全面促进和提升铁路行业乃至高铁产业的高质量发展。

1 境外铁路市场和技术标准应用环境分析

整体来看,目前我国铁路工程海外建设过程中,技术标准面临的环境主要有以下3种情况。

模式1:建设国^①铁路基础非常薄弱,基本没有形成完整的铁路建设标准体系,只能直接采用中国标准,或由建设国委托第三方机构(中立机构)对中国标准进行技术评估和审核。

模式2:建设国铁路已经具备较为丰富的铁路建设工程经验,形成了一部分技术标准(包括采用国外标准或国际标准),中方和建设国通过协商,确定采用混合(中国、国际、建设国)技术标准体系。

模式3:建设国已经有较为发达的铁路系统,拥有系统完备的铁路建设工程标准体系,该模式的运作条件是中国铁路标准在不影响建设国技术标准体系的前提下,通过竞争或补充的形式融入建设国的铁路建设工程标准体系。

下面对境外各地区铁路建设的需求和技术标准应用环境进行简单分析。

1.1 亚洲

东南亚地区的印尼、泰国、马来西亚、越南、老挝、缅甸等国的既有铁路现代化改造与新建城际高

速铁路,泛亚铁路项目等正在大力推进建设。东南亚各国目前基本为米轨铁路,但没有形成自身的铁路体系。近年来,中国在东南亚铁路项目较多,目前,该地区铁路建设中中国技术标准影响力较大,日本技术标准也有很强的竞争力,2015年中国和日本在印尼高铁上的竞标也反映了这种状况。该地区技术标准应用主要为模式1。

西亚地区的铁路网较为落后,与其经济发展速度不相匹配,沙特、叙利亚、埃及、伊朗等国家已经开始新建铁路和城市轨道交通,并对已有铁路线网进行改造升级。由于该地区很多技术人员具有西方背景,铁路建设中欧洲和美国技术标准影响力较大。例如:沙特麦加轻轨项目,其铁路设施采用欧洲标准,其土建工程采用美国标准。该项目的技术标准转化应用主要采用模式2。

南亚的印度、巴基斯坦、孟加拉等国也正在大力推进铁路建设。这些地区国家对铁路有一定的建设、管理经验,但技术标准体系不健全。整体上看,印度的欧洲标准影响力较大,巴基斯坦、孟加拉的中国标准影响力较大。值得注意的是,近年来日本也加大了对南亚地区的铁路推广,例如:2015年日本中标印度高铁项目。该项目中技术标准转化应用主要为模式2。

中亚哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、塔吉克斯坦等国家位于亚欧通道上,铁路项目作为基础设施重点也正在开展建设。该地区国家主要受俄罗斯技术标准影响较大。该地区技术标准转化应用主要为模式2。

1.2 欧洲

西欧的德国、法国、英国、西班牙等国家铁路较为发达,铁路市场多为这些国家把持;欧盟的东扩使得中欧和东欧新成员国都将要改善基础设施状况并使其达到欧盟标准,铁路市场巨大。如:欧亚铁路修建和电气化铁路改造,保加利亚的泛欧通道,捷克的泛欧三号、四号通道建设项目,波兰的

注: ① 建设国是指中国援建铁路项目的建设所在地国家,或中国和其他国家签订铁路建设项目的所在地国家。如:坦赞铁路,坦赞铁路项目为中国援建项目,建设国为坦桑尼亚和赞比亚。

铁路建设和改造项目等项目,该地区的铁路建设受欧盟标准约束。该地区技术标准转化应用主要为模式3和模式2混杂。

俄罗斯铁路有其自身较为完善的铁路技术体系,但是缺乏高速铁路标准,另外由于其铁路与欧洲其他国家互通,也受到欧盟铁路标准约束。该地区技术标准应用主要为模式2。

1.3 非洲

非洲铁路基础设施落后,目前中国的海外铁路建设项目中非洲的比例最高。非洲各国打破传统铁路项目建设的理念,从自筹资金发展为吸引外资、低息贷款、他国捐赠、特许经营等方式发展铁路运输。值得注意的是,非洲有很多高级技术人员有欧洲留学背景,因此倾向于欧洲标准。例如:尼日利亚阿布贾-卡杜纳铁路项目,由中国土木工程总公司项目EPC总承包,但是合同中明确不低于英国BS标准,并请了意大利TEAM公司进行全程技术咨询管理。该地区技术标准转化应用主要为模式1。

1.4 美洲

近几年来,拉丁美洲经济持续增长,带动了该地区基础设施类项目的扩增,铁路建设的市场需求潜力大。阿根廷高速铁路项目、巴西南北铁路项目和高速铁路项目、委内瑞拉国家铁路网建设项目等正在建设之中。该国家地区受到地缘政治影响,美国标准对其影响力较大,但因美国铁路标准体系性不强,更多的是采用美国的通用技术标准,例如:ASTM标准、AREMA标准等。该地区技术标准转化应用主要为模式2。

1.5 大洋洲

澳大利亚、新西兰铁路目前主要以重载铁路为主,高速铁路建设目前还在规划中。该地区国家的欧洲标准影响力和美国标准影响力较大。该地区技术标准应用主要为模式2。

中国铁路工程建设体系涵盖了普速铁路、高速铁路、重载铁路、高寒高原铁路的建设标准。目前,高速铁路具有明显的技术优势,高原铁路和高寒铁路也具有一定优势,重载铁路相比美国和澳大利亚没有明显技术优势。中国铁路应以高速铁路为龙头,带动整体铁路建设工程项目在海外推广应用。

欧洲(德国)、日本均有特点鲜明的高速铁路,也是中国铁路建设在海外的主要竞争对手,因此以下对中国、欧洲(德国)和日本铁路进行深入对比分析。

2 铁路工程建设标准体系比对研究

标准体系,是由一定系统范围内具有内在联系的标准,组成的科学有机整体,是某一领域标准化系统中标准最佳秩序的体现和排列组合。本文主要从6个维度对铁路工程建设标准体系的属性进行划分,如图1所示。以下从技术体系的6个维度分别对中国和欧洲(德国)、日本的铁路技术标准体系进行对比分析。

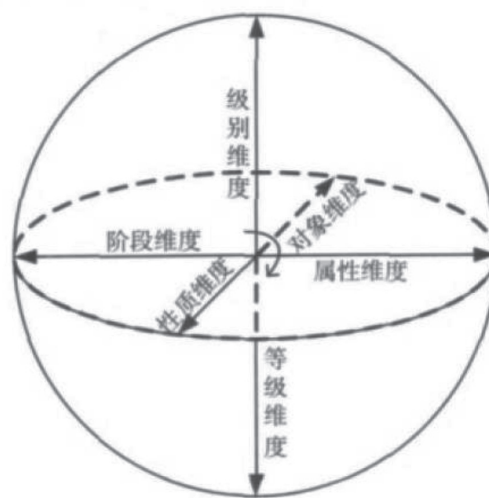


图1 铁路工程标准体系空间结构模型

2.1 结构维度

中国体系:标准之间相对独立,为方便使用,存在不同标准出现重复条文的现象。例如:《铁路路基设计规范》《铁路路基工程施工规范》标准均单独列出了路基压实质量的技术要求。中国标准在制定过程中,常见做法是将同类内容合并,例如:《铁路工程土工试验规程》将岩土体物理、力学指标的测试试验汇总编制;《铁路地基处理规程》将不同的地基处理方法汇总编制。

欧盟(德国)体系:标准按照模块化的思路编制,标准之间相互引用,关联性强。例如:铁路桥梁的设计需要分别引用EN 1991-2:2003 第6章“铁路

移动荷载和其他适用于铁路桥的荷载”；EN 1992 欧洲规范2 混凝土结构设计的第二部分：混凝土桥；ENV 1993-2:1997；EN 1992 欧洲规范3 钢结构设计的第二部分：钢桥；ENV 1993-2:1997等。铁路地基处理的每一种工程措施分别编制标准，EN 14679特殊岩土工程的施工：深层搅拌、EN 12716特殊岩土工程的施工：喷射注浆（旋喷）等。

日本体系：法律（日本铁道营业法、铁道事业法、全国新干线铁道整备法、轨道法、道口改良促进法）是体系顶层设计的上层，技术法规、省令、告示之间相对独立，彼此没有交叉。

每种标准体系各有优缺点，对标准使用者而言，中国技术标准体系中的标准相互独立，易于使用、管理和实施；但与模块相比，也存在标准因修订不同步出现矛盾的问题。

2.2 阶段维度

中国体系：铁路标准体系中首先对水文地质、岩土环境进行调查勘测、设计、施工、验收等阶段进行划分，再对每阶段的标准按专业进行细化。例如：TB 10012-2007《铁路工程地质勘察规范》、TB 10621-2009《高速铁路设计规范（试行）》、TB 10304-2009《铁路隧道工程施工安全技术规程》、TB 10421-2003《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准》等。

欧洲（德国）体系：欧洲体系中没有明确的施工阶段分割，特别是对工程初期的地质勘探、测量等工作，没有具体详细的规定。而是将其视为与公路、市政等其他行业通用的标准。在德国铁路股份公司制定的标准中强调设计规范，并以设计为主线，结合具体结构对施工、验收和养护规程进行统一规定。

日本体系：标准体系中对设计、施工阶段均有明确划分，如：《铁道构造物等设计标准及解说》系列、《跨线桥设计指南》《市区铁道构造物近邻施工对策指南》等。与我国不同的是其有较多标准是以结构物为主线，将设计、施工合并编写，未严格按阶段划分。如：《加筋土设计施工指南》《营业线临近工程的设计施工指南》等。在铁路标准体系中未划分勘测阶段，其中勘探工作有很多技术标准

纳入了设计标准的有关调查章节；铁路测量工作没有专门规定，而是更多采用协会制定的通用标准，如：《基准点测量作业规程》《水准测量作业规程》等。体系中也未划分验收阶段，在收集的资料中基本没见到有关验收的技术标准，主要由各铁路公司自己按照合同和图纸进行，并颁布相关管理制度。

阶段维度的区别是由国情确定的。中国国内铁路建设主要由原铁道部（现铁路总公司）负责指挥实施，其中勘测设计主要由原铁道部工程设计鉴定中心主管，各设计院具体实施；施工是由原铁道部工程管理中心主管，各项目建设指挥部组织施工单位具体实施；交验则由负责运营的铁路局主管，由于不同阶段的主责单位不同，划分非常清晰。在欧洲，以德国为例，铁路的勘测设计、施工、运营均由德国铁路股份公司负责；日本实行“网运分离”。相比较而言，德国和日本由于国内铁路建设背景不同，更为关注结构物的功能和性能要求，并以此为主线，对设计、施工、交验进行规定，阶段维度属性较为淡化。我国的标准体系强调阶段维度，不仅有利于客观公平地使用国家铁路建设经费，确保国家公共利益最大化，这有利于铁路工程项目的管理，能够快速推进项目建设并投入运营。

2.3 级别维度

中国体系：2013年8月9日，国务院以国发〔2013〕33号印发《关于改革铁路投融资体制加快推进铁路建设的意见》，这是我国铁路改革的起点和标志性事件。改革之前，中国铁路建设技术标准体系主要包括国家标准（GB）和行业标准（TB）两个层次。其中，工程建设国家标准由住房和城乡建设部负责管理；行业标准由铁道部负责管理；标准体系中基本未采用国际标准、地方标准、团体标准和企业标准。2013年原铁道部改制后，拆分为国家铁路局和中国铁路总公司。国家铁路局科法司于2014年5月发布国铁科法〔2014〕23号《铁道行业技术标准管理办法》，明确提出铁道行业标准由国家铁路局批准发布。与此同时，中国铁路总公司成为企业，其制定的技术标准也相应成为企业标准（Q/CR），企业标准也成为技术体系中非常重要的部分。行业标准和企

开展中。

中国铁路工程建设标准体系中的国家标准和行业标准分别属于不同专业,级别维度属性弱,主要体现在以下几方面:(1)因为铁路的行业特点很鲜明,自身制定的技术体系又比较完善,所以目前住房和城乡建设部的国家标准中对铁路行业具有影响的主要是钢筋、混凝土等材料基础标准和房屋建筑标准;(2)现有铁路工程建设标准体系中有GB 50090-2006《铁路线路设计规范》、GB/T 50226-2007《铁路旅客车站建筑设计规范》等7项国标,均是由铁路行业标准升级为国家标准,这些标准主要是对少数专业的同级约束,缺少全行业约束。我国技术标准在级别维度上实质没有国家标准和行业标准之间层级上的约束,而是共同形成标准体系。

欧洲(德国)体系:欧洲技术标准体系分为5个层次,国际标准(UIC、IEC等)、欧盟标准(EN)、国家标准(DIN)、行业协会标准(VDE)、铁路公司企业标准(Ril)。上层标准对下层标准的约束性非常明确。

日本体系:标准体系分为国家标准(JIS)、国土交通省制定标准(可认为等同于行业标准)、企业标准3个层次。其中国家标准主要是车辆、信号等铁路专用设备产品的设计、制造和检验内容,基本属于产品标准体系内容。国土交通省制定标准对企业标准的约束性要求明确。

2.4 属性维度

属性是指标准分为强制性标准(具有强制执行性)和推荐性标准。推荐性标准只在确认的范围内具有法律属性,比如:经济合同中甲乙双方约定须遵守某标准中的技术指标。

中国体系:依据标准中的强制性规定,有利于施工方在铁路建设面临的各种复杂环境中做出清晰决策和判断。

欧洲(德国)体系:欧洲铁路互通性技术规范(TSI)与欧盟铁路指令(EC)均为技术法规,具有强制性。体系中的其他标准均为推荐性标准。

日本体系:政府发布的省令和告示等均具有强制性,各铁路公司制定的标准在本公司业务范围内为强制性规定。

2.5 对象维度

中国体系:中国体系以运输类型作为对象划分的依据,分为客运专线(高速铁路、城际铁路)、客货共线、货运铁路(重载)。再进一步划分对象,则细分为线路、测量、地质、桥涵、隧道、路基、轨道、站场、电力、牵引供电、通信、信号、信息、机务车辆、房建、给排水、环保等专业。

欧盟(德国)体系:划分为5个结构子系统(基础设施INS、能源ENE、轨道旁控制指挥和信号传送CCS、车载控制指挥和信号传送TCS、轨道车辆RST)和3个功能子系统(运行和交通管理OPE、维护MTC、客运及货运服务远程信息处理TAP/TAF)。每个子系统下再对高速铁路和普通铁路分别说明。

日本体系:铁路标准体系中首先对普通铁路和新干线铁路进行了划分,再以线路、路基、桥梁、轨道、通信、信号、牵引供电等构筑物为对象划分。

3 国内外铁路技术标准内容差异性分析

为了更好了解中国和日本、欧洲(德国)标准之间的差异,2010年,铁三院主持开展了“我国铁路标准与国际或国外技术标准等同性的研究”(铁建科字(2010)-7)课题研究,对UIC、欧洲、德国、法国、日本、美国等技术标准作了技术对比分析,包括地质、测量、线路、隧道、桥梁、路基、轨道、电牵、电力、通信、信号、信息、建筑、环保、抗震、安全评估等内容。课题主要研究目的是研究技术标准内容是否等等等效或实际做法是否基本等效,更为关注的是技术指标的差异。本次课题研究依托此报告,从技术体系角度的视角出发,对日本标准、欧洲(德国)标准重新开展研究,对其中较为明显的65条内容进行了分析。

3.1 标准内容覆盖面差异

中国是世界上地质地貌最为丰富且气候分区最多的国家之一。因此铁路建设工程面临的环境条件、气候变化和实际问题最多,也是基于此,造就了我国铁路类型覆盖面广,铁路类型最为丰富的局面。我国铁路标准体系还覆盖了铁路工程建设的不

同阶段,因此称得上“体系全面”“线路多元”。

国外铁路不具备铁路类型丰富的条件,例如:欧洲和日本有高速铁路,但没有重载铁路;美国和大洋洲有重载铁路,但是没有高速铁路。且欧洲体系对于测量、地质勘探、基础设施等采用与交通、水利、建筑等土木行业通用的技术标准。日本体系与欧洲类似,对于地质和测量没有铁路系统的行业标准。

3.2 多元兼容方面的差异

中国体系和日本体系具有一定的相似性,其中的标准和技术法规完全由本国主导制定。欧洲(德国)体系中,有些则直接引用国际标准,例如:轨道设计采用UIC和欧盟标准。

3.3 基础理论差异

基础理论差异体现在以下两方面。

(1)中国铁路基础设施结构计算一般采用容许应力法,例如:路基支挡结构设计计算、桥梁墩台和梁体设计计算等,目前正在向极限状态法转轨;欧洲和日本标准基本采用极限状态法。

(2)个别结构或工程应用的计算理论差异,如:桥上列车制动力计算和水文计算等。

3.4 标准条文原理性和结论性差异

中国标准大多出自于工程实践,通过施工,实际总结出经验公式或参数,并明确提出结论和执行要求,这对于施工方来说,更加便于处理现场遇到的实际问题,有利于推进工期进度。国外标准更加重视基础理论性,标准中一般给出概念定义、图表说明、公式推导原理等,较少直接给出参数和结论。例如:行业标准TB 10621中规定:“铁路无砟轨道扣件主要采用WJ-7扣件和WJ-8扣件,其中WJ-7扣件适用于各种无挡肩无砟轨道结构,WJ-8扣件适用于各种有挡肩无砟轨道结构。”欧

洲《铁路应用-轨道-扣件系统性能要求》规定:“列车低于250km/h时扣件纵向阻力不小于7kN,速度≥250km/h时扣件阻力不得小于9kN。(3)扣件绝缘电阻不得低于5kΩ。(4)扣件轨距变化量为±1mm。(5)预埋套管及铁座抗拔力不小于60kN”,只对扣件的功能性能提出明确技术要求,而不明确具体型号。

以上对比分析的结果归纳整理后见表1。

4 海外铁路工程建设项目的实践与建议

从中国近年来海外铁路工程项目应用案例来看,中国的关键技术标准在海外应用主要面临以下5种情况(详见表2)。

4.1 中国铁路工程建设标准国外转化应用进程

中国铁路标准在海外工程中转化应用的优化方案目前有两个方案可选择:(1)建立与国外相似的技术标准体系;(2)主体维持中国现行标准体系不变,适当优化调整,增强开放性和兼容性,主动融入国际标准体系。第一种方案会失去我国铁路标准体系的特点和优点,第二种方案需要标准体系既能体现我国特点,又能够与国外技术标准对接,更符合“以我为主,开放兼容”的原则。

中国铁路工程建设标准国外转化应用大致要经过以下3个阶段。

(1)相互竞争有你没我的阶段:这个阶段,主要是发生在中国与发达国家抢占亚洲、非洲、南美洲等海外铁路市场,中外技术标准之间是相互竞争,你死我活的关系。

(2)标准兼容互通阶段:1)中国在铁路较为发达国家(例如:东欧等)修建铁路,需要考虑项目中不同技术标准的多元化应用;2)中国与发达国家

表1 中日欧三方标准整体对比表

对比项	中国体系	欧盟(德国)体系	日本体系
标准组成	内容全面,自成体系	(1)铁路类型不够丰富。 (2)地质、测量、基础设施设计等为土木通用标准	(1)铁路类型不够丰富。 (2)地质、测量等缺乏铁路系统的行业标准
开放性	弱	强	弱
计算理论	容许应力法为主,正在转轨	极限状态法	极限状态法
原理性和结论性	侧重结论性	侧重原理性	侧重原理性

表2 中国标准在海外铁路建设项目中转化应用的实践分析

中国标准采用情况	建设国	设计方和咨询方	项目名称	中国标准海外转化对项目建设的影响
完全采用	埃塞俄比亚	建设国邀请中国企业	SEBETA至MIESO铁路	非常强相关
项目设计采用	尼日利亚	建设国邀请西方国家企业（如：意大利Team公司）作为业主和咨询商	拉各斯至卡诺线，Abuja至Kaduna线	强相关
建设国要求采用自己提供的技术标准	委内瑞拉			相关
建设国要求严格按照双方商定的技术条款执行	俄罗斯		莫斯科至喀山高速铁路	相关
完全采用国外标准	孟加拉	澳大利亚雪山工程公司（SMEC International Pty Ltd）进行设计，中国企业负责施工总承包		相关性弱。但是该项目对研究中国铁路工程关键技术标准海外转化应用具有重要借鉴意义

均在某建设国共同承建铁路项目，需要考虑路网中不同技术标准相互弥补，补齐短板，不同的标准应用于整体施工路段的不同岩土条件、不同气候条件和不同地质水文条件。

（3）标准融合阶段：1）两个国家双向标准融合，即中国标准与铁路建设国双方经过研究后形成共同认可的标准，并在此基础上可进一步开展相互认证，从而达到市场共享的目的；2）多国标准融合，既包括某区域内的国家群体，也包括被全世界国家认可的铁路国际标准。

4.2 建议

目前，中国正在实施的绝大多数海外铁路建设项目属于标准相互竞争阶段，个别项目为标准兼容互通阶段，而标准融合阶段的时机则还远未成熟。因此，目前中国铁路标准国外转化应用的当务之急是尽快地推广中国标准，助推中国企业更好地占据海外铁路工程建设市场，通过海外铁路工程建设市场经营赢得国外对中国标准的认可。具体建议如下。

4.2.1 加大铁路科研力度，推进成果转化

中国国家铁路局公布了2023年铁路重大科技创新成果库入库结果。其中，铁路组合/混合梁斜拉桥集成创新及示范，应用于600米南沙港铁路西江特大桥。高铁大直径泥水盾构，应用于京张铁路清华园隧道工程和京沈高铁望京隧道工程建设中。高铁动车组走行部安全状态综合检测与诊断关键技

术，应用于沪昆高铁、汉十高铁、赣深高铁等工程，全天候地保障动车组走行部的运行安全。大风环境下接触网系统及装备服役能力评估及保持技术，成功应用于兰新高铁、乌将铁路、红淖铁路等工程，保证了接触网悬挂设备在大风环境下的安全可靠运营。中国铁路的科研正伴随着铁路建设的发展进入高速发展阶段，相应的成果更多应用在实际建设场景和施工地点^[1]。在海外和国内的铁路建设工程中，应该将这些宝贵的成果进行总结凝练，进而制定成为国家标准，乃至国际标准，最起码，应先保留成为施工中的事实标准和技术规范。

4.2.2 推动中外标准政府间互认

政府间的标准互认，是最高级别的标准互认，互认清单中的技术标准，可以成为两国的工程建设中的共性技术基础。而标准互认只是开始，探索标准的共同制定、联合修订，才是立足于两国在技术领域持久合作共同发展的必由之路。我们建议结合目前中国铁路建设项目在海外的进展，尽快开展中国铁路标准与国外标准的互认工作，从标准目录和标准体系入手，从梳理术语标准和基础标准入手，可以优先选择非洲国家开展政府间标准互认试点工作，树立典型，以建设中的项目工程为示范，逐步拓宽标准互认的国家范围。

4.2.3 积极参加国际标准制定

中国标准在海外工程中的转化应用，具体表现为3个层级。

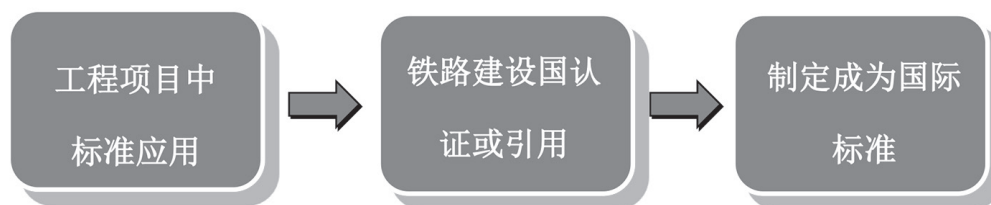


图2 中国标准海外转化应用3个层次

中国是UIC、ISO、IEC等国际组织成员国。我们应该积极参与铁路国际标准制定,争取将中国标准转化为国际标准,占据该领域的国际话语权。目前,ISO/TC 269 轨道交通技术委员会中,仅SC1 基础设施分技术委员会秘书处由中国承担。其余两个SC,两个AG,1个AHG,5个WG的主席和召集人均不是中国人。2024年,国家标准化管理委员会正式公布了2023年度ISO发布的由我国牵头制修订的国

际标准信息的通知,其中,中铁五局参与起草的ISO 37184: 2023《可持续流动与交通 通过为5G通信提供自组网的交通服务框架》ISO国际标准获批准发布,这是中铁五局首项获得批准发布的国际标准。虽然在制定国际标准的道路上才刚刚起步,但是依托国家强有力全方位的人才、资源、经费、政策导向等支持,相信我国能主导制定出更多具有实践意义和推广价值的国际标准。

参考文献

- [1] 中国铁建. 最新公布! 中国铁建多项成果入选2023年铁路重大科技创新成果库[EB/OL]. [2024-07-09]. <https://zhuanlan.zhihu.com/p/670623989>.