

引用格式: 张家华,肖鹏,李志,等. “一带一路”重大海外工程越南台塑河静钢铁项目中国标准应用研究[J].标准科学,2025(2):73-78.

ZHANG Jia-hua,XIAO Peng,LI Zhi,et al. Research on Application of Chinese Standards in the Belt and Road Major Overseas Engineering Vietnam Formosa Ha Tinh Steel Project[J]. Standard Science,2025(2):73-78.

“一带一路”重大海外工程越南台塑河静钢铁项目 中国标准应用研究

张家华 肖鹏 李志 奚斌 钟星立 阎波

(中冶赛迪集团有限公司)

摘 要:【目的】为了落实标准联通“一带一路”行动计划,聚焦冶金国民经济基础领域,依托“一带一路”重点工程项目开展中国标准应用研究。【方法】越南台塑河静钢铁项目是具有全球影响力的大型沿海绿地钢铁基地,通过该项目开展中国标准应用的文献研究和实证研究,总结分析该项目应用中国标准的经验和方法。【结果】在建设过程中,该项目通过多种方式应用中国标准四百余项。【结论】越南台塑河静钢铁项目所形成的中国工程建设标准成体系海外应用的经验和路径,可供同类中国海外工程项目应用中国标准借鉴。

关键词: 一带一路;海外钢铁项目;中国标准应用

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2025.02.011

Research on Application of Chinese Standards in the Belt and Road Major Overseas Engineering Vietnam Formosa Ha Tinh Steel Project

ZHANG Jia-hua XIAO Peng LI Zhi XI Bin ZHONG Xing-li YAN Bo

(CISDI Group Co.,Ltd.)

Abstract: [Objective] The aim is to implement the Action Plan of Standard Connectivity of the Belt and Road, focus on the metallurgical national economic foundation sector, and conduct research on the application of Chinese standards in key projects of the Belt and Road initiative. [Methods] The Vietnam Formosa Ha Tinh Steel Project is based on a large coastal greenfield steel base with global influence. Through this project, literature research and empirical studies on the application of Chinese standards are conducted, summarizing and analyzing the experiences and methods of applying Chinese standards in this project. [Results] During the construction process, the project applied over four hundred Chinese standards in various ways. [Conclusion] The experiences in the application of Chinese engineering construction standards in the Vietnam Formosa Ha Tinh Steel Project can provide reference for similar Chinese overseas engineering projects applying Chinese standards.

Keywords: the Belt and Road, overseas steel project, application of Chinese standards

基金项目: 本文受国家重点研发项目“区域全面经济伙伴关系协定(RCEP)重点产品和工程标准国际化研究与海外应用”(项目编号: 2022YFF0609600)子课题“重大海外工程标准国际化应用研究”成果资助。

作者简介: 张家华,硕士研究生,工程师,研究方向为知识产权和标准。

1 开展海外工程中国标准应用研究的意义

1.1 落实标准联通“一带一路”行动计划

2015年10月,国务院推进“一带一路”建设工作领导小组办公室正式发布《标准联通“一带一路”行动计划(2015—2017)》,提出聚焦“一带一路”沿线国家关切,深化标准互利合作,以标准化促进投资与贸易便利化,并推动中国标准“走出去”。2017年3月21日,国务院办公厅发布《国务院办公厅关于印发贯彻实施〈深化标准化工作改革方案〉重点任务分工(2017—2018年)的通知》,其中就提出了“增强中国标准国际影响力”的要求,同年5月,国务院办公厅发布的《关于促进建筑业持续健康发展的意见》(国办发〔2017〕19号)中要求加强中外标准衔接,积极开展中外标准对比研究,同时要求加大中国标准外文版翻译和宣传推广力度,以“一带一路”倡议为引领,优先在对外投资、技术输出和援建工程项目中推广应用。2017年12月,《标准联通“一带一路”行动计划(2018—2020)》提出要主动加强与沿线国家标准化战略对接和标准体系相互兼容,大力推动中国标准国际化,强化标准与政策、规则的有机衔接,以标准“软联通”打造合作“硬机制”,努力提高标准体系兼容性,支撑基础设施互联互通建设,促进国际产能与装备制造合作,服务投资贸易便利化和人文交流深入化,为推进“一带一路”建设提供坚实技术支撑和有力机制保障。2021年10月,中共中央、国务院印发了《国家标准化发展纲要》,提出“到2025年,标准化开放程度显著增强”的发展目标,即标准化国际合作深入拓展,互利共赢的国际标准化合作伙伴关系更加密切,标准化人员往来和技术合作日益加强,标准信息更大范围实现互

联共享。

“一带一路”国家的海外工程项目是中国标准走出去的重要途径。聚焦冶金等国民经济基础领域,依托“一带一路”重点工程项目开展中国标准应用研究,强化与共建国家标准化合作机制建设,以标准为纽带推动中国产能、先进工艺设备、先进技术、人才、服务“走出去”,对于落实“一带一路”标准互联互通具有重大意义。

1.2 弥补钢铁冶金工程建设标准海外应用研究的空白

从总体来看,中国目前主导制定的国际标准仅占国际标准总数的0.5%^①,中国标准“走出去”的范围和应用领域还较少。在冶金工程领域,国际标准化组织(ISO)是冶金行业国际标准的重要制定机构。截至目前,国际标准化组织(ISO)所涉及的冶金工程领域国际标准约738项^②,其中,截至2023年底,由中国主导制定的已发布的国际标准占比在14.3%左右^{③[1]}。对于庞大的冶金工程领域的国际标准体量来说,中国所主导制定的国际标准数量仍远落后于欧美国家。

从“一带一路”沿线中国企业569个对外工程项目中执行的主要标准整体情况看,中国标准占到35%,项目所在国标准占到24%,其余是美国标准、英国标准、法国标准。根据项目类型的不同,可应用中国标准的程度也呈现差异。例如经济援助类项目可以通过在合同中规定采用中国标准规范进行,基本上可全部采用中国标准及规范;框架类项目,由于是中国进出口银行、国家开发银行等政策性银行及商业银行,以优息、低息或者免息的优惠政策为国外项目提供优惠贷款,在这类项目中,部分可以采用中国标准规范;国际招标类项目,由世界银行、亚洲开发银行等参与的公开招标项目,多

注: ①国务院,国务院关于印发《中国制造2025》的通知(国发〔2015〕28号),https://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm查询日期:2024年11月4日。

②国家标准馆馆藏数据检索结果,网址<https://www.nssi.org.cn/nssi/front/listpage.jsp>,查询日期:2024年11月4日张华,硕士研究生,工程师,研究方向为知识产权和标准。

③人民日报,中国5年来累计发布的钢铁国际标准数量居各国首位,<http://www.worldmetals.com.cn/viscms/tupianxinwen3693/20240516/264354.html>查询日期:2024年11月4日。

由专业化的国际咨询公司担任招标、监理进度、质量和成本控制,中国企业参与竞标,此类的海外项目,一般不会采用中国的标准规范。总体来说,中国工程建设标准在海外的认可度与“世界第二大经济体”和“世界第一制造强国”的地位极为不匹配,中国标准的海外应用率低。

国内开展工程建设标准的海外应用研究由来已久,最早开始于中国企业在海外承包公路、铁路等基建工程项目。中国企业对外承包工程项目不可避免地会遭遇例如中国标准体系与国际标准体系或项目所在国标准体系不匹配、中国标准的认可度低、标准语言障碍等困境^[2],在解决适用标准问题的过程中,逐步开始了中国标准国际化探索和研究。早期开展研究的主要是最早实现对外输出的公路、铁路等交建领域。例如中铁二院工程集团有限责任公司通过其承建的俄罗斯莫喀高铁(中国海外建造第一条高铁)、亚的斯亚贝巴轻轨(非洲地区第一条轻轨)等一大批轨道交通项目,较早开始了中国交建领域的标准海外应用研究^[3]。在石油化工领域,中国石化通过其早期合资建设的大型乙烯和炼油化工一体化项目,与德国巴斯夫合资建设的扬巴乙烯项目,与英国BP公司合资建设的上海赛科一体化项目以及与埃克森美孚合资建设的福建炼油化工一体化项目也较早开始了标准海外应用研究工作。近年来,还有中国建筑股份有限公司通过其总承包的阿尔及利亚阿尔吉尔国际会议中心项目在房屋建筑领域开展研究^[4],中国土木集团依托其总承包的以色列特拉维夫红线轻轨项目开展了研究。

在冶金工程领域,目前只有中国恩菲工程技术有限公司在有色冶炼领域,依托其承包的巴布亚新几内亚瑞木镍钴项目、缅甸达贡山红土镍矿项目等海外项目开展了研究,钢铁冶金行业的工程建设标准海外应用研究仍未有显著成果。钢铁冶金行业作为支撑国民经济的基础行业,随着中国工程对外输出能力的增强,开展相应的海外标准应用研究既是弥补空白,也是推动中国钢铁冶金工程技术走出去的必然要求。

2 越南台塑河静钢铁项目中国标准应用情况

近年来,中冶赛迪沿着“一带一路”高质量设计建成越南台塑河静钢铁、马来西亚关丹联合钢铁等有全球影响力的大型沿海绿地钢铁基地,推动国际产能与装备合作,带动中国冶金全产业链、全系统走向海外。

2.1 项目整体情况

越南台塑河静钢铁项目(简称“河静钢铁项目”)是由台塑集团投资,是越南迄今最大的投资项目、东南亚地区最大的钢铁联合企业,是近20年来在海外新建的唯一一座千万吨级钢铁联合企业。越南台塑河静钢铁项目一期总投资额127亿美元,主体工艺设施有2台500 m²烧结机、4座60孔7m焦炉、2座4350 m³高炉、3座300 t转炉以及1条2050热轧、1条高线、1条线棒复合生产线等主要工艺设施。中国冶金科工集团有限公司(以下简称“中冶集团”)承担了总体规划、总体咨询以及数十个项目的设计、设备供货和施工,是该项目最大的承包商和设备供应商。其中,中冶集团所属中冶赛迪集团有限公司(以下简称“中冶赛迪”)通过前期高端咨询和总体设计介入,以总承包两座4000 m³级的特大型高炉为抓手,确立了中国工程公司在该项目中的绝对主导地位。

高炉系统是河静钢铁项目的核心工艺单元,由中冶赛迪总承包,工程建设内容包括2座有效容积4350 m³高炉及其配套公辅设施,每座高炉年产铁水320万吨。工程共完成桩基16万m、混凝土16万m³、钢结构3.5万吨、介质管线17万m、电缆1500 km、耐火材料6万吨、彩钢瓦6.8万m²,安装机械设备4.8万吨、电仪设备2.25万台套。高炉项目于2012年6月中标,2014年受到“5·14”排华暴动的影响,遭遇了撤侨、停工,2014年10月开始陆续复工。两座高炉先后于2017、2018年点火投产,凭借高质量的设计、建设水平,打造了技术指标、环保指标、产品竞争力世界领先的精品工程,被誉为“世界最美高炉”。项目投运以来,快速达产达效,主要技术经济指标优于设计指标,产品质量稳定,运行安

全可靠。就高炉系统来说,铁水成本低于国内同级别高炉约100元/吨,年节约成本6亿~7亿元,处于世界先进水平。工程通过应用中国标准,节能环保效果明显,燃料比低于国内同级别高炉30 kg/t铁水以上,每年可节约耗煤14万吨,减少二氧化碳排放60万吨,水循环利用率达98.1%,颗粒物、SO₂、NO_x排放控制处于世界先进水平。工程累计为业主培养工程技术人员1200余人次,为越南积累工业基础、培养工程技术人员和产业工人作出重要贡献。

2.2 中国标准应用情况

河静钢铁项目在工程设计、施工、建设、检验考核等各个过程应用中国标准四百余项,覆盖原料场、焦化、烧结、球团、炼铁、炼钢、连铸、轧钢等主体单元及水处理、检化验、修理、仓储、渣处理、电信、信息化、管网及总图运输设施等公辅设施单元。

根据标准的类型进行统计,结果见表1。

表1 中国标准应用类型统计

标准类别	数量
国家标准	325
行业标准	131
团体标准	28
总计	484

参考国家标准GB 50841—2013《建设工程分类标准》中对建设工程的分类,河静钢铁项目中应用的中国标准应用领域可分53类,包括建筑地基与基础、建筑主体结构、建筑屋面工程、建筑装饰装修等建筑类15类;给排水与水处理4类;防洪、电气、管道、通风除尘等公辅工程7类;冶金工艺8类;交通工程4类;设备材料5类;总图制图2类;公共卫生安全4类;检测计量3类;工程管理1类。

3 越南台塑河静钢铁工程项目中国标准海外应用的工作经验

河静钢铁项目能够成体系应用中国标准,既得益于中国越来越强大的国际影响力和国家政策的

支持,也离不开工程承包企业长久的经验积累和智慧,其中最重要的是利用合同较为全面地约定了项目中要适用中国标准。

3.1 通过合同全面约定应用中国标准

在河静钢铁项目中,项目团队积极探索中国标准应用的方式,最大程度地促进了中国标准的应用。在合同中明确约定中国标准的应用场合和情形,用法律强制力保障了中国标准的适用。

合同是双方权利义务的“说明书”,并具有法律强制力,在合同中明确约定标准的应用,是最有效和稳妥的方式。河静钢铁项目中,就利用了合同,加强了中国标准的应用。

在总承包合同的“技术标准、规范”这一部分,双方约定“遵守本合同约定的标准规范,任何一方不得改变中国大陆和越南强制性标准规范的规定”,这保障了中国强制性标准的原本性。关于设备材料供货,双方约定“卖方的设备材料供货和附属于设备材料供货的买方操作及保养人员海外培训服务,均应符合越南强制性的规范、技术标准、规章、条例,以及本合同中要求的或者法律所规定的规范、技术标准、规章、条例。没有相应成文规定的标准、规范时,由卖方按本合同的要求实施”,该条除了约定应用越南强制性标准,还规定了一个兜底条款,“没有相应成文规定的标准、规范时,由卖方按本合同的要求实施”,这极大地扩展了中国标准的适用空间。

在合同附件中,双方就工程设计、设备、施工和竣工四个方面约定了标准的应用。对于工程设计,合同规定“工程设计应遵循中国国家现行的设计规范及标准”;对于设备,合同规定“标准设备的选型符合中国国家现行的相关产业政策和行业规范,禁止选用淘汰或即将淘汰的落后产品设备;标准设备的制造严格遵循中国国家现行制造标准和规范;非标设备的设计和制造严格遵循中国国家现行制造标准和规范”;对于施工,合同规定“施工材料符合中国国家、行业标准及设计要求”;对于竣工,合同规定“工程质量符合合同约定的性能指标或质量标准,质量标准的评定以中国国家或专业的质量检验评定标准为准”。可以

说,在合同中,中国标准的应用贯穿了工程设计、设备设施采购、施工以及竣工验收的整个过程。

正是有了法律强制力的保驾护航,为中国标准的应用插上了“契约精神”的翅膀,中国标准的国际化之路则更加畅通。

3.2 将中国标准纳入工程检验考核系统

越南台塑河静钢铁项目还将中国标准纳入了工程项目的检验检测考核体系。例如将中国标准或标准中的技术指标纳入检验测试计划(INSPECTION AND TEST PLAN)、入场检验记录(INPECTION RECORD)、质量检查记录(QUALITY CHECK RECORD)等表单,化有形为无形,以“润物无声”的方式促进了中国标准的应用。

例如,在项目检验测试计划中,原材料检查的参照标准是中国的GB/T 700—2006《碳素钢结构》、GB/T 1591—2008《低合金高强度结构钢》。

在铜冷却壁的检验测试计划中,铜冷却水管的理化性能检验参照的是国家标准GB/T 5231—2001《加工铜及铜合金化学成分和产品形状》、GB/T 1527—2006《铜及铜合金拉制管》标准。铜冷却壁的其他部分也参照了中国的国家标准或行业标准进行了检验检测。

在水泵安装品质检查记录中,执行的标准是GB 50231—2009《机械设备安装工程施工及验收通用规范》、GB 50275—2010《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》。

通过将中国标准或标准中的技术指标纳入测试计划、检验记录等表单这种方式,实际上是将检验检测、施工验收、质量检查的中国标准纳入了工程建设环节,能更大程度地将中国标准应用到工程项目中。如果将明文约定“适用中国标准”称为“硬适用”,那么将中国标准和其中的技术指标内化于检验表单的方式可以称为“软适用”。

3.3 充分发挥标准应用和设备技术出口的协同效应

设备技术和标准密不可分。标准来源于成熟的技术或为市场或行业所接受的设施设备,反过来,先进科学的标准也可以促进技术的进步和设备设施的改造升级。二者相辅相成,相互促进^[5]。

以高炉系统为例,项目在各个领域广泛应用中

国标准,带动了中国核心装备和先进技术走出去,共计出口各类装备3800台(套),重量达95,500吨,其中包括核心装备610台(套),重量17,800吨,通用装备3190台(套),重量22,700吨,耐火材料55,000吨。项目将高效低耗特大型高炉关键技术、BCQS型高炉并罐无料钟炉顶技术、高炉智能控制技术、高炉长寿技术、自主集成外燃式热风炉技术、煤粉喷吹技术等自主知识产权技术设备带到了“一带一路”共建国家。除此之外,还有环保节能转鼓法水渣工艺技术,小块焦和小粒度烧结矿回收、热风炉烟气余热回收、热风炉炉内高压气体回收(热均压)、喷煤三罐均压氮气回收、煤气余压发电(TRT)等节能降成本技术。电气电信方面自主集成数千台不同类型的智能电气和智能仪表设备,实现了生产资源优化配置,提高了操作人员劳动效率,形成了一整套智能化解决方案。通过这些中国设备技术的出口,也间接带动了中国标准“走出去”,包括这些设备技术的设计施工、维保管理、检验监测标准等。

3.4 积极融入国家标准化工作体系

海外工程项目和国内工程项目在执行过程中有很多区别,也给适用中国标准带来不同程度的问题。例如国内项目一般划分为检验批程序、分项工程、分部工程和单位工程,海外项目一般划分为分项工程和单位工程,没有检验批程序和分部工程。这就决定了海外项目与国内项目在执行标准的时间节点和环节不同,项目执行单位需要充分熟悉中国工程建设标准的内容,并与海外项目建设的实际情况具体结合,有机实施。在执行河静项目时,也发现国内的适用同一个对象的同一层级的标准,规定的内容却不一样。这种不一致的情况不仅给建设企业应用中国标准带来困难,也难以向客户或者业主解释,从而引起他们对中国标准的不信任。

因此,对于国家实施标准“走出去”战略来说,需要更加科学完善的标准化体系,加强标准立项编制统一规划,提升标准体系整体协调性,防止出现针对同一标准化对象,不同的标准互相矛盾的情况。对于“走出去”的企业来说,需积极融入

国家标准化体系,使企业的业务和管理紧跟最新的标准研究方向和研究内容,并及时总结在工程建设中的问题和经验,积极建言献策。中冶赛迪作为国内钢铁工程技术的龙头企业,从新中国钢铁工业建立之初,就深度参与了冶金标准体系的建设,牵头编制及参与编制了炼铁、原料场、轧钢等国家标准百余项,并不断适时将最新的科技成果转化为标准,积极参与冶金领域行业标准和团体标准的编制工作。除此之外,中冶赛迪还积极参与国际标准化活动。这为企业在理解标准、适用标准以及在海外工程上协调中国标准与国际标准打下了良好的工作基础。

3.5 积极参与海外工程建设

海外工程建设是实现标准互联互通的重要纽带。可以说,承建海外冶金工程是实现中国标准海外应用的第一步。因此,对于国内的冶金工程企业来说,要用“开放”的眼光布局企业的发展方向,不仅要抓住国内市场空间潜力巨大的契机,更要放眼全球,加快海外工程承包和建设的步伐。通过积极参与海外工程建设带动中国标准走向“一带一路”共建国家乃至全球,逐步实现标准国际化。

总之,“条条大路通罗马”。在海外工程项目

中,如何更大程度地促进中国标准的应用,应根据项目的特点和项目所在国国情以及相关的标准政策、法律规定,具体问题具体分析,积极探索适合本项目的中国标准应用方式。

4 结语

越南台塑河静钢铁项目是中国钢铁国家标准、核心技术和核心装备全面对外出口的首个特大型冶金工程,是中国钢铁工程技术、先进装备制造系统性输出海外的标杆项目。该项目实际建设过程中使用中国标准四百余项,中国标准在该工程中的实施得到了项目所在国的认可。为了进一步深化与“一带一路”共建国家标准化双多边合作和全球互联互通,大力推动中国标准“走出去”,既需要着眼于国内,继续完善国内标准体系,建立既符合中国利益又与国际接轨的标准体系,还需要大力培养专业的国家标准化人才,积极参与国际标准化活动,提升话语权,也要积极参与海外重大工程建设,以工程为桥梁促进中国标准在海外实施应用。

参考文献

- [1] 人民日报:中国5年来累计发布的钢铁国际标准数量居各国首位[EB/OL].(2024-05-13)[2024-11-04].<http://www.worldmetals.com.cn/viscms/tupianxinwen3693/20240516/264354.html>
- [2] 吴鹤鹤.国际工程技术标准应用研究及中国标准国际化建议[J].工程建设标准化,2018,(04):54-56.
- [3] 刘辉.中外铁路工程建设标准对比及海外应用探讨[J].铁道工程学报,2017,34(09):1-8.
- [4] 戴瑞烨,孟冲,陈煜珩,等.中国绿色建筑标准的海外工程实践和技术应用[J].建筑节能(中英文),2023,51(10):27-31.
- [5] 杨廷志,李欢,李景,等.中国铁路工程关键技术标准海外转化应用研究[J].标准科学,2024,(09):62-69.