

引用格式: 黄琴文, 赵婧含, 茅海军, 等. 智能制造背景下电动五金工具标准体系构建及国际化路径研究——以浙江永康S企业为例[J]. 标准科学, 2025(8):158-163.

HUANG Qinwen, ZHAO Jinghan, MAO Haijun, et al. Research on the Construction of a Standards System for Electric Hardware Tools and Internationalization Strategies in the Context of Intelligent Manufacturing—A Case Study of an S Enterprise in Yongkang, Zhejiang Province [J]. Standard Science, 2025(8):158-163.

智能制造背景下电动五金工具标准体系构建及 国际化路径研究 ——以浙江永康S企业为例

黄琴文¹ 赵婧含¹ 茅海军^{1*} 应逸恒²

(1. 中国计量大学质量与标准化学院; 2. 浙江三锋实业股份有限公司)

摘要: 【目的】随着电动五金产品国内外市场的快速发展, 国内五金企业面临标准国际化水平不足的问题。通过对比分析国内外电动五金工具行业发展现状, 探究电动五金工具标准体系建立思路, 为企业推动标准国际化提供对策。【方法】以永康市S企业为例, 采用文献分析、案例研究与对比分析等方法, 梳理电动五金工具标准统计表, 构建电动五金工具标准体系, 并结合ISO/IEC标准制定流程, 为S企业特定产品标准制定国际化方向。【结果】提出了电动五金工具标准体系的构建方案, 并为S企业特定产品明确标准国际化路径, 总结出企业制定国际标准的普适性建议。【结论】本研究为国内五金企业提升标准国际化水平提供了理论支持和实践指导, 有助于推动行业与国际标准接轨。

关键词: 电动五金工具; 标准体系; 企业标准国际化

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2025.08.021

Research on the Construction of a Standards System for Electric Hardware Tools and Internationalization Strategies in the Context of Intelligent Manufacturing — A Case Study of an S Enterprise in Yongkang, Zhejiang Province

HUANG Qinwen¹ ZHAO Jinghan² MAO Haijun^{1*} YING Yiheng²

(1. College of Quality and Standardization, China Jiliang University; 2. ZHEJIANG SAFUN INDUSTRIAL CO., LTD)

Abstract: [Objective] With the rapid growth of domestic and international markets for electric hardware products, Chinese hardware enterprises are increasingly challenged by the insufficient internationalization of standards. This study aims to analyze the current development of the electric hardware tools industry both in China and abroad, explore the ideas for constructing a standards system, and propose practical strategies to support enterprises in advancing standard

基金项目: 本文受2023年度浙江省产学研合作协同育人项目“面向‘智造五金’的标准国际化产学研协同育人研究”(项目编号: 108)资助。

作者简介: 黄琴文, 本科生, 研究方向为标准化工程。

赵婧含, 本科生, 研究方向为标准化工程。

茅海军, 通信作者, 硕士, 副教授, 研究方向为数字经济标准化。

应逸恒, 本科, 工程师, 研究方向为智能制造。

internationalization. [Methods] Taking a representative enterprise (S Enterprise) in Yongkang City, Zhejiang Province as a case study, the research adopts literature review, case analysis, and comparative methods. It sorts out relevant standards, builds a comprehensive standards system for electric hardware tools, and aligns specific product standards with international frameworks, particularly the ISO/IEC standard development processes. [Results] The study proposes a plan of establishing the standards system of electric hardware tools and identifies a clear path for internationalizing standards for specific products of S Enterprise. It also summarizes generalizable recommendations for other enterprises seeking to participate in international standard development. [Conclusion] This research provides both theoretical insights and practical guidance for improving the internationalization of standards in China's hardware industry, thereby promoting alignment with global standards systems and enhancing the competitiveness of domestic enterprises.

Keywords: electric hardware tools; standards system; internationalization of enterprise standards

0 引言

随着科技的飞速进步,数字化、智能化生产越来越成为电动五金行业的重要发展趋势^[1]。在我国,随着绿化工程项目的全面开展,绿化建设逐渐向高标准、大规模、精细化的方向发展。园林机械、手持电动工具等智造电动五金产品在绿化工程中得到了广泛运用^[2]。基于对全球生态环境的保护,国内家庭绿化作业的手持式或步行移动操作的草坪和园林电动五金工具的市场需求呈现强劲的上升趋势,电动五金工具行业也发展迅速。除此之外,2024年全球电动工具市场中,北美和欧洲的市场规模占比分别为41.0%和34.0%,而亚太地区的市场份额为21.0%,尽管市场份额较低,但亚太地区的市场份额在逐年提升。在全球化和自由贸易不断发展的情况下,电动五金工具制造业不仅面临着国内市场的机遇,也面临着越来越严峻的国际市场竞争。

1 国内外电动五金工具行业发展及标准现状对比

1.1 国内外电动五金工具行业发展现状对比

研究显示,2024年全球电动工具市场的份额主要由大型跨国公司占据,其中TTI、SB&D、Bosch和Makita等公司占据了70%以上的市场份额^[3]。当下国外电动五金工具企业凭借其先进的技术、品

牌优势和完善的国际营销网络,在全球电动五金工具市场占据高端市场份额,并通过制定国际标准掌握市场话语权^[4]。

国内电动五金企业在国际化进程中,虽然在产品出口规模上不断增长,但主要得益于相对低廉的价格,而在品牌建设、技术创新、国际市场渠道拓展,以及应对国际贸易壁垒等方面仍面临诸多挑战^[5]。国内现有研究主要集中在分析电动五金企业国际化的模式、影响因素,以及如何提升国际竞争力等方面,但针对特定五金企业结合电动五金产品标准体系构建来探讨国际化路径的研究尚显不足。且从标准的技术角度与发达国家相比,中国技术创新能力薄弱是技术标准水平低的主要原因^[6]。

当前国内电动五金工具产品的出口,大多只能依赖国际标准,国内行业标准和企业标准在国际上的认可度较低,且国内企业对国际标准的制定和标准体系的构建参与不足,这在很大程度上限制了国内电动五金工具行业的产品开发和市场拓展。因此,电动五金企业亟须梳理相关国际标准体系,研究国际标准申报路径、方法和步骤,制定产品技术国际标准,提升企业国际竞争力。

1.2 国内外标准、标准体系发展现状对比

国外发达国家,如德国的“工业4.0”、美国的“工业互联网”等先进制造业战略,都高度重视智能制造标准的制定。欧美等国在智能工厂、工业通

信、工业大数据等关键领域已形成较为完善的标准框架,并在企业实践中得到验证和广泛应用^[7]。

而中国长期被视为标准化的后来者。在过去四十年的经济发展过程中,中国的标准在很大程度上是保护国内产业的手段;而在过去十年中,提高本土产品技术标准的质量和竞争力已成为公共政策中日益重要的方面,中国正在致力于成为未来产业技术标准的重要开发者^[8]。在国家标准化管理委员会的推动下,我国当前已发布多项智能制造相关标准,涵盖基础共性、关键技术、行业应用等方面,众多学者也对智能制造标准体系的架构、关键技术标准、标准的实施与评估等问题进行了深入探讨。

2 标准体系建立

2.1 五金、电动五金工具定义

2.1.1 五金定义

传统的五金制品,即“小五金”,指金、银、铜、铁、锡5种金属,通过人为加工制成各种艺术品或金属器件。现今五金定义拓宽,涵盖了铁、钢、铝等金属经过物理加工制造而成的各种金属器件。

2.1.2 电动五金工具类别划分

按照用途来划分,五金可以分为以下7类:工具五金、建筑五金、锁具磨具、日用五金、家居五金、厨卫五金及五金零部件。其中工具五金又包括各种电动、手动、气动、切割工具、汽保工具、农用工具、起重工具、测量工具、工具机械、切削工具、工夹具、刀具、模具、刃具、砂轮、钻头、抛光机、工具配件、量具刃具、磨具磨料等。本文以工具五金中的草坪电动五金工具为切入点,建立标准体系,研究标准国际化路径。

2.2 国内外技术委员会情况

研究标准国际化路径,首先应该明确标准制定领域。通过梳理现有标准和建立电动五金工具国际标准体系,对比确定企业国际标准制定的空白领域。

为确保标准体系中梳理的标准准确、全面,首先应查找电动五金工具相关产品所对口的ISO、

IEC国际标准组织技术委员会(TC)。经查找,全国林业机械标准化技术委员会编号为TC 61,由国家林业和草原局筹建及进行业务指导,专业范围为负责全国林业机械(包括绿篱修剪设备及工具,不包括草坪机械)等专业领域标准化工作,对口的国际组织有ISO/TC23/SC13(草坪和园艺动力设备分委会)、ISO/TC23/SC15(自行式林业机械分会)和ISO/TC23/SC17[手动便携(手持)式草坪和园艺动力设备及林业机械分会];全国电动工具标准化技术委员会编号TC 68,专业范围为负责全国手持式、可移式电动工具和园林工具,电动工具附件及相关标准等专业领域标准化工作,对口国际组织为IEC/TC 116。

2.3 建立标准体系框架、梳理标准体系统计表

确定ISO、IEC对应的相关TC之后,进行标准的查找和筛选,并根据标准内容进行分类。产品的标准体系一般可以包括以下几个部分:(1)基础标准子体系(例如:导则、术语定义、符号);(2)产品标准子体系(例如:产品规格、性能、质量要求);(3)方法标准子体系(例如:测试、检验、分析方法的的标准);(4)安全标准子体系(例如:产品设计、生产、使用中的安全要求);(5)环保标准子体系(例如:环境保护、污染控制、资源利用);(6)材料标准子体系(例如:材料性能、规格、检验);(7)工艺标准子体系(例如:生产工艺、流程、操作规范);(8)能源标准子体系(例如:能源管理、节能技术、能源效率)。完成对全部标准的分类,最终形成国际标准明细表(见表1),并建立电动五金工具产品标准体系(见图1)。

表1 电动五金工具标准统计表

分类	已发布项目数		合计
	ISO标准	IEC标准	
基础通用	9	0	9
产品标准	21	0	21
方法标准	13	0	13
安全标准	15	87	102
环保标准	0	9	9
合计	58	96	154

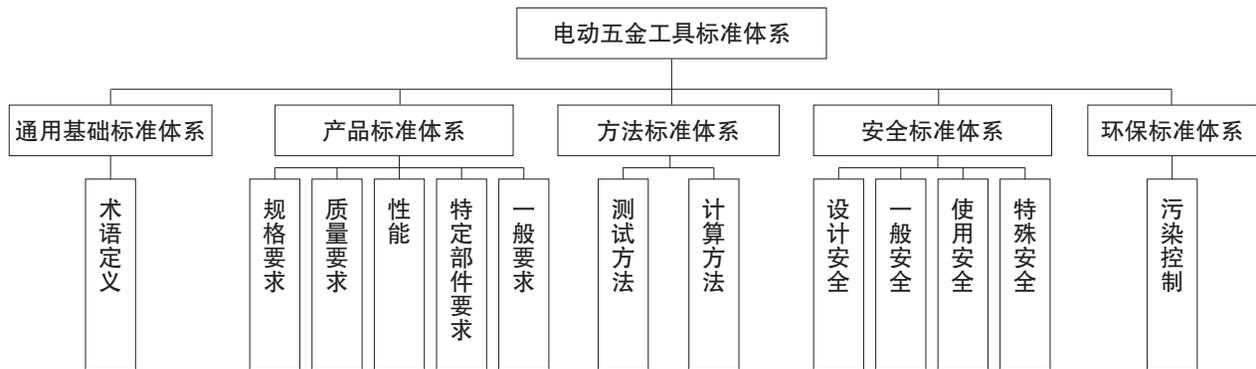


图1 电动五金工具标准体系图

3 标准国际化路径

3.1 企业背景

近年来，永康市S企业的电动工具产业规模逐步扩大，经济效益大幅提升，综合实力不断增强。作为金华市五金龙头企业，S企业致力于各项电动工具的研发设计、生产与销售，其电动工具产品畅销欧美和东南亚地区，产品质量得到国际市场广泛认可。2023年，S企业的年产值达到了10.6亿元。

标准制定方面，据相关研究人员汇报，截至2024年，S企业主导或参与了国家标准20项、行业标准38项、团体标准16项、“浙江制造”9项，合计83项。S企业具备专业的标准制定团队，并在国内标准制定上积累了丰富的经验。

3.2 S公司标准团队

S公司具备专业的标准化工作团队，配有标准化专职和兼职人员。该公司从事标准化工作主要有2部分：管理标准、产品标准（又称技术标准）。由公司总经理为组长的标准化工作小组负责标准化工作。其中产品标准制定难度相对较大，所以人员配备较多。此外总工、副总工、技术部经理及项目分公司的相关人员都在参与标准制定的工作。总的来讲，S企业的标准团队为三级组织架构：第一级是高层领导，第二级是主管这一方面的总监，第三级是各部门主管的工程师等。

3.3 明确标准制定基础及企业准备

ISO、IEC标准制定的基础主要是：（1）以某成员国的国家标准或标准草案为基础；（2）以国际学

术组织的科研成果为基础；（3）以TC或SC专家工作组的研究成果为基础^[9]。S企业要想制定国际标准，首要的是明确标准制定基础。

S企业在电动五金工具方面具备关键技术，要想参与国际标准的制定，需组织成员国专家进行相关产品技术的专题研究，以解决标准制定中的一些关键问题，进而以TC/SC专家工作组的研究成果为基础，制定ISO/IEC国际标准。

3.4 国际标准制定方向

S企业采胶机作为享有十余项专利的园林电动五金工具，在当前的电动五金工具标准体系中仍存在大量标准空白。

3.4.1 制定采胶机产品国际标准

采胶机广泛应用于天然橡胶产业，目前国际标准化组织（ISO）尚未发布专门的采胶机国际标准，而采胶机的产品标准对提升市场竞争力、确保安全性和提高橡胶生产效率至关重要。S企业可以制定采胶机产品标准，涵盖定义、分类、使用、测试和运输包装等核心内容，不仅能强化品牌价值，帮助企业建立科学、可执行的标准体系，还能满足国际市场需求，推动采胶机市场国际化。

3.4.2 制定特定部件要求标准

S企业的采胶机采用了独创的分体式机体连接结构，在大大降低从业人员准入门槛的同时，将采胶效率提高了6倍，填补了国内手持旋切式高效节能采胶机的空白。对此，建议S企业推动专利标准化，以采胶机分体式机体连接结构作为国际标准制定的对象，进行国际标准提案。

3.4.3 制定电动五金工具智能化、数字化标准

我国制造行业在智能制造方面发展情况各不相同,且电动五金工具行业在智能制造方面缺少系统的发展定位和发展方向^[10]。S企业研发的部分电动五金工具5G智能在线式自动化产线,不仅节省人工、增加人均日产能,还能够减少产品总作业时间,成功实现了智能化、柔性化装配的生产过程。为此,S企业还可以聚焦产品生产过程的智能化、数字化进行标准的制定。

3.5 国际标准制定流程

国际标准制定流程主要分为7个阶段:预研阶段、提案阶段、准备阶段、委员会阶段、征询意见阶段、批准阶段、出版阶段(见表2)。PW/CD/DIS阶段需统筹各方技术意见,FDIS阶段即可形成编辑性意见草案(英文),最后在ISO/IEC组织发布标准。

表2 国际标准制定流程

阶段	文件名称	缩写
预研阶段	预研工作项目	PW/
提案阶段	新工作草案	NP
准备阶段	工作草案	WD
委员会阶段	委员会草案	CD
征询意见阶段	征询意见草案	ISO/DIS IEC/CDV
批准阶段	最终国际标准草案	FDIS
出版阶段	国际标准	ISO、IEC

3.6 S企业推动标准国际化的意义

3.6.1 提升企业竞争力

企业制定国际标准,将自身技术优势与创新成果融入其中,积极推动产品性能与国际需求相兼容,使创新专利化、专利标准化、标准国际化,有利于展示企业自身实力。此外,企业国际标准的推行,有助于增强企业品牌在全球范围的知名度和美誉度,提高消费者和合作伙伴的信任和忠诚度,从而大幅度提高企业的国际竞争力。

3.6.2 促进行业发展,提高产品创新水平

企业国际标准的制定推动企业行业地位的提

升,于引领全球行业技术发展方向,提高行业产品创新水平。

3.6.3 推动国际市场公平竞争

国际标准在全球被广泛认可,企业参与制定国际标准,其产品更容易符合不同国家和地区的市场准入要求,有利于突破贸易壁垒,降低合规成本,进入更广阔的国际市场,营造良好的国际市场公平竞争环境。

4 对策建议

4.1 树立正确认知:标准不是大企业专属

近年来,随着经济全球化和产业分工的深化,国际标准已成为全球市场竞争的重要规则。越来越多的中国企业开始走出国门,参与国际竞争。在这一过程中,各个中小企业也逐渐意识到做标准的重要性。参与国际标准制定不仅是大型企业的特权,中小企业同样可以通过技术创新和专业化优势在标准制定中发挥关键作用。标准制定是一个开放的过程,任何具备创新力和行业技术实力的企业都应积极争取在国际标准制定中发出“中国声音”,推动标准的形成。

4.2 企业内部重视标准及标准团队的建设

“一流企业做标准,二流企业做品牌,三流企业做产品。”企业要想拓宽国际市场,提高自身竞争力,应重视标准在市场竞争中的关键作用,将标准化工作提升至战略高度,加快标准团队的建设。企业要想建立标准化团队,需注意以下两点:人才专业化,团队成员应接受系统的标准培训,具备扎实的标准制定知识,熟悉相关标准组织的规则和流程;体系规范化,企业需建立标准管理体系,将标准化工作贯穿研发、生产和市场推广的全流程,确保技术创新与标准制定同步推进。

4.3 对外加强标准的国内国际交流合作

国际标准的制定不是靠拍脑袋,需要长期积累和广泛合作。企业要想成功制定国际标准不能闭门造车,应通过多层次参与提升影响力。首先,企业在国内积极参与国家标准、行业标准制定,

在实践中积累经验,形成技术共识,为参与国际标准制定奠定基础。其次,企业应主动加入ISO、IEC等国际标准化组织相关的技术委员会,通过参会、提案、牵头工作组等方式争取话语权,并与国外企业、科研机构等建立合作关系,促进各方专家交流学习,有助于推动企业逐步掌握标准制定的核心规则,使企业专利技术方案更好地获得国际认可。

4.4 政策环境支持与企业自身资源投入

在企业国际标准的制定过程中,政府发挥了举足轻重的作用:政策激励,各国政府普遍通过专

项资金、税收优惠等措施鼓励企业参与标准化工作;平台搭建,当前我国拥有政府部门国家标准化管理委员会,在政策制定、标准协调、国际合作等方面发挥关键作用,组织国内企业联合攻关,避免单打独斗。此外,在政府倾斜政策的同时,企业也应牢牢抓住机会,利用政府对标准化工作的政策扶持,加大企业技术创新资源投入,将核心技术专利化、专利标准化,致力于形成“技术—专利—标准”的良性循环,推动企业在标准制定的过程中提高产品生产技术水平,从而实现国内外市场竞争力的提升。

参考文献

- [1] 益达,张越.搭建采购贸易平台推动五金电器行业进步[J].中国对外贸易,2024(7):74-75.
- [2] 张甲毅.绿化工程中园林机械推广与应用[J].农业机械,2021(10):102-104.
- [3] 肖泰山.T公司六西格玛质量管理应用研究[D].武汉:华中科技大学,2021.
- [4] 周航.机械类五金件参数化设计系统研发[D].西安:西安工业大学,2014.
- [5] 郭传好,孙琪,王正成,等.质量品牌建设水平评价研究:以浙江永康五金产业为例[J].生产力研究,2024(11):70-74.
- [6] GAO J G , BO Y , WU Y A. Study on technical standard strategies of chinese manufacturing industry [J]. IEEE,2006.
- [7] 赵之涵,王芳,孙哲,等.我国智能制造标准体系构建研究:以小家电行业为例[J].质量探索,2019,16(4):14-20.
- [8] SEAMAN J.China and the new geopolitics of technical standardization[R].2020.
- [9] 隰永才,俞国蓉.机械工业国际标准体系研究[J].世界标准信息,1997(12):24-27.
- [10] 韩玲玲,高亮,杨敬辉,等.电动工具行业智能制造发展指数研究[J].电动工具,2023(3):1-5.