

# 电网企业科技成果转化技术标准的项目 选评方法研究

## ——基于陕西电网实践

马明<sup>1\*</sup> 高峰<sup>2</sup> 何晓芳<sup>1</sup> 唐擎<sup>1</sup> 康庄<sup>1</sup>

(1.陕西省标准化研究院; 2.国网陕西省电力公司电力科学研究院)

**摘要:** 技术标准是促进科技成果转化生产力的桥梁和纽带。科技成果转化技术标准已成为标准化和技术创新协同发展的核心任务。本文在分析借鉴现有相关研究成果基础上, 结合电网企业实际需求, 构建了一套适用于电网企业将科技成果转化技术标准的“初步筛选+潜力评估”的选评方法。对提高科技成果的技术标准转化率, 促进技术创新与标准创制融合发展具有一定的实践探索意义。

**关键词:** 电网企业, 科技成果, 技术标准, 选评方法

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.02.005

## Research on the Selection and Evaluation Method of Scientific and Technological Achievements Transformed into Technical Standards by Power Grid Enterprises Based on Shaanxi's Experience

MA Ming<sup>1\*</sup> GAO Feng<sup>2</sup> HE Xiao-fang<sup>1</sup> TANG Qing<sup>1</sup> KANG Zhuang<sup>1</sup>

(1. Shaanxi Institute of Standardization; 2. Shaanxi Electric Power Research Institute of China Power Grid)

**Abstract:** Technical standards are the bridge and link to promote the transformation of scientific and technological achievements into productive forces. Transforming scientific and technological achievements into technical standards have become the core task of the coordinated development of standardization and technological innovation. Based on the analysis and reference of existing relevant research results, combined with the actual needs of power grid enterprises, this paper constructs a set of “screening + evaluation” method suitable for power grid enterprises to transform scientific and technological achievements into technical standards. It is of practical significance to improve the conversion rate of technical standards from scientific and technological achievements and promote the integrated development of technological innovation and standard creation.

**Keywords:** power grid enterprises, scientific and technological (S&T) achievements, technical standards, selection and evaluation method

**基金项目:** 本文受陕西省电力科学研究院科技项目“电网企业标准化对科技创新的贡献和评价体系研究”(项目编号: SGTYHT/14-JS-191)及陕西省市场监管局科技项目“企业科技成果转化技术标准的培育路径与策略研究-基于陕西电网实践”(项目编号: 2022KY09)资助。

**作者简介:** 马明, 通讯作者, 高级工程师, 研究方向为标准化基础与应用、企业标准化等。  
高峰, 高级工程师, 研究方向为企业标准化及科研管理。

## 1 引言

技术标准是促进科技成果转化生产力的桥梁和纽带,并已成为促进我国科技和经济紧密结合、提升国际竞争力的有力抓手。当今标准研制与科技创新同步趋势愈发明显,标准研制开始逐步嵌入到科技活动的各个环节,为科技成果快速进入市场、形成产业提供重要支撑。推动标准化与科技创新互动发展,健全科技成果转化为标准的机制,以科技创新提升中国标准水平已然成为国家创新驱动发展战略的重要内容。电网行业掌握着国家命脉,在落实国家能源战略、保障国家能源安全、促进经济社会发展、服务民生改善等方面肩负着重要使命。电网企业作为技术密集型和资产密集型企业,科技创新是其面对能源革命,实现“双碳”发展目标的重要基础。将既有创新成果转化为技术标准,从而实现其社会经济价值是打造电网企业核心竞争力并实现可持续发展目标的必要课题。

## 2 我国科技成果转化技术标准领域研究综述

科技成果转化为技术标准是指从科技成果的形成开始,到形成基于该成果的技术标准的一系列活动<sup>[1]</sup>。自“十一五”时期,我国不断加大了科技成果转化技术标准领域的相关研究,在科技成果转化标准的机制、方法、评价体系和分析模型等方面积累了不少研究成果,并取得了可喜突破。论据显示,我国学者自2003年至2021年,以科技成果转化标准为研究内容的公开发表物共有39篇与主题密切相关的论文。从研究内容及相关政策的发布时间来看,可将我国科技成果转化标准研究划分为初始涉足、全面探索、延伸拓展3个阶段<sup>[2]</sup>。

科技成果转化技术标准潜力评价研究方面,任英华、周光洪研究了模糊综合评价法在科技成果转化技术标准潜力分析中的应用,构建了科技成果转化技术标准潜力分析的指标体系,并给出了模糊综合评价方法<sup>[3]</sup>。柳成洋、于欣丽、尹彦等人构建了科技成果转化国际标准潜力分析方法模型<sup>[4]</sup>。信春华研究了高新技术转化为技术标准的动力机

制,分析了转化过程中诸多动力要素相互关联与作用,构建了高新技术转化为技术标准动力机制模型<sup>[5]</sup>。张瑞、丁日佳、郝素利将VIKOR多属性决策方法应用到可转化为国际标准的科技成果选择过程中。建立了科技成果转化国际标准综合评价体系,提出了基于科技成果分层体系的国际标准的支持策略<sup>[6]</sup>。郑鹰、韩朔对基于模糊综合评价法构建的科技成果转化潜力评价模型在应用层面进行了案例实证分析<sup>[7]</sup>。

在科技成果转化技术标准的路径研究方面,高京、王德成等将大型企业、产业联盟、标准化专业机构、高新技术区域开展科技成果转化技术标准典型路径分别进行了分类归纳<sup>[8]</sup>。高鹏、刘春霞等结合国家高新技术标准化试点、国家高端装备制造标准化试点等试点示范项目的建设,对中小企业科技创新成果向标准转化的措施和途径进行了探索研究<sup>[9]</sup>。

这些研究总体上对于科技成果转化为技术标准潜力的评价维度和要素基本趋同,评价指标体系基本达成共识。在以上研究逐渐成熟的基础上,为了提高科技成果转化为标准的整体效率,我国发布了GB/T 33450-2016《科技成果转化标准指南》,提出科技成果转化标准的需求分析、可行性分析,以及标准类型与内容的确定、标准编写等要求,提供了科技成果转化为标准的通用指导路径<sup>[10]</sup>。

## 3 陕西电网科技成果转化技术标准的现实需求

国家电网作为以标准引领发展的创新型和先导型企业,高度重视创新技术与标准化工作的融合发展,提出了“统筹推进科技、标准、组织模式创新,实现科技和标准有机统一和协同发展”的战略思路。近年来国网陕西省电力公司在技术创新和技术标准体系建设等方面持续发力,科技创新与标准化能力不断提升。据对标结果显示,国网陕西省电力公司科技获奖指数方面位列国网前三、西北第一,在论文专著指数方面也进入国网前十。设立了公司技术标准创新贡献奖,在加大科研工作倾斜力度的同时,充分激发标准化工作活力,推动科技研究与

技术标准融合创新。重点围绕国家技术标准创新基地项目建设,积极开展标准创制、标准科研、标准应用、标准宣传培训等工作。目前,在电力接地技术、电网环保技术、电网配电技术3个专业领域形成了技术创新和技术标准领先优势。

经调研分析,国网陕西省电力公司在科技成果转化方面现状特点主要体现在5个方面:(1)具有较强的资金实力、大量的科研人员和丰富的科研资源,形成了自身技术研发优势领域,且产出了大量的科技成果。企业科技成果的产生范围主要包括国家和省部级基金项目,国家电网公司科技项目,省公司科研项目,以及下属各单位技术发明与革新等;(2)具有成熟的技术创新和标准化工作机制,技术标准管理已纳入科研管理工作统筹部署;(3)初步打通了技术标准上升渠道,开展了多项国家、行业标准的制修订工作,积累了丰富的标准化工作经验,培育出过硬的标准研制人才队伍;(4)企业管理层面能够积极探索科技创新与技术标准融合发展模式,但还存在成果转化率,转化应用成效不明显,转化成功案例少等现实问题;(5)在操作执行层面,缺少符合企业实际的科技成果转化为技术标准工作方法和管控制度。对重点及优势领域成果转化标准的分析、转化工作缺乏统一规划布局和协同研发机制。综上所述,健全转化机制、提高转化意识,尤其是完善转化评估方法,应为解决电网企业科技成果转化为技术标准的迫切需求。

## 4 电网企业科技成果转化技术标准的项目选评路径方法

### 4.1 路径框架

如果将科技成果转化为技术标准视为一个线性过程,那么科技成果和技术标准是这个过程的起点和终点<sup>[2]</sup>,转化则是连接起点与终点的中间活动。在科技成果形成技术标准时,首先应对必要性(紧迫性和重要性)、可行性(技术可行性与经济合理性)、政策导向、国内外标准协调性、经济和社会效益(相关方影响分析)等要素开展分析研究<sup>[11]</sup>。国内

多数研究均通过建立评估指标体系开展科技成果转化技术标准的潜力分析,进而识别转化潜力较大的项目。本研究通过大量分析认为,这些评估指标总体上可归纳为判定型指标和评估型指标两类。判定型指标是通过一定分析,可直接判断出是否满足转化条件的指标。评估型指标是由专业人员通过调查研究、资料收集、综合分析等工作,评议与估量其转化潜力的指标。基于以上观点,本研究构建的电网企业科技成果转化技术标准项目选择路径可概括为“初步筛选+潜力评估”的框架模式(如图1所示)。首先由科研管理及标准化管理人员共同对电网企业科技创新成果库中的已有成果进行初步分析判断,筛选出具有转化为技术标准必要条件的科技成果,作为转化技术标准的基础成果库。进而结合国内外技术标准的发展趋势和产业发展需求,由相关领域的内外部专家对科技成果转化为技术标准的潜力开展综合评估,并根据得分进行项目排序,形成重点成果培育库。

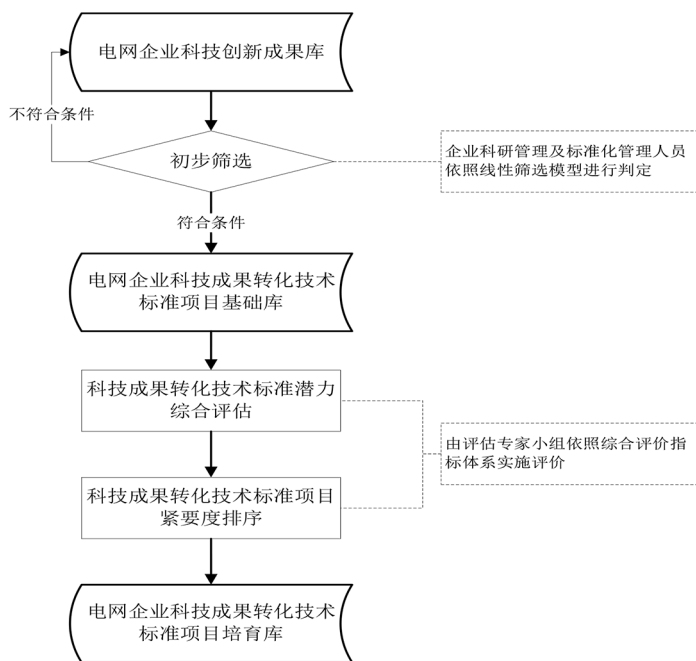


图1 电网企业科技成果转化技术标准项目选评路径框架图

该路径模式具备以下特点:(1)借鉴前人研究成果,吸收已有经验,综合收集各方意见,选择方法与评估体系具有相对的科学与合理性;(2)符合电网企业各类型科技成果特点,具备一定的普适性;(3)适应电网企业现有的科技创新与标准化管理



理机制,在实施层面具有较好的操作性和便捷性;(4)突出项目转化的目标性及企业期望,注重可转化为国家、行业及联盟标准项目的识别与培育。

## 4.2 初步筛选

以技术标准和科技成果本身的属性为条件,建立一套转化项目的筛选流程。采用排除法,逐项筛查电网企业科技创新成果是否满足转化为技术标准的基本条件(如图2所示)。通过每项指标的是非判断,排除不能满足任何一项筛选条件的科技成果,为后期开展潜力评估起到减少评估工作量,提高评估效率之目的。经过筛选流程的是非判定,层层过滤后,被保留的项目形成“电网企业科技成果转化技术标准项目基础库”,作为进行转化潜力分析的备选资源。

初步筛选的判定指标包括了成果性质和产业性质两方面的8项指标。成果性质应从成果形式、标准查重、共同使用性、重复使用性、转化生产的可能性、成果争议性6项指标进行判定。产业性质应从产业政策符合性、支持领域一致性两项指标进行判定。按照表1的判定标准,此类指标均可依靠相对简单的分析便可作出明确判断。

## 4.3 潜力评估

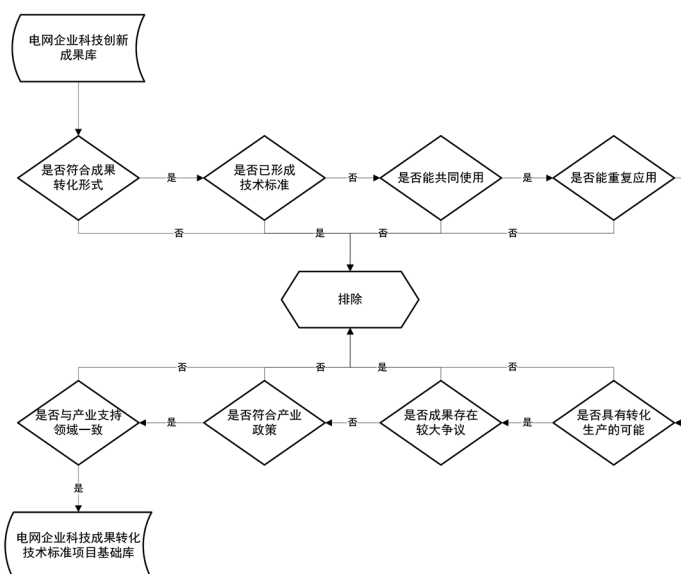


图2 电网企业科技成果转化技术标准项目初步筛选流程

通过前期筛选,保留了具备转化为标准基本条件的科技成果项目,此时还需对每项科技成果转化技术标准潜力开展进一步评估。本研究以GB/T 33450-2016《科技成果转化为标准指南》为指导,结合电网企业实际需求运用层次分析、德尔菲等方法,确定评估指标体系及各项指标权重。进而成立评估专家小组,对基础库中备选项目逐一开展潜力评估,根据得分高低进行排序,排序领先的项目可作为科技成果转化技术标准的重点培育项目。

表1 科技项目转化技术标准筛选性指标体系

分类	指标	判定标准
成果属性	成果形式(A1)	从技术标准的本质属性出发,可转换为技术标准的科技成果应以新技术、新工艺、新产品、新材料、新设备等技术应用类成果为主。因此软科学项目、管理性项目、理论性研究项目,均应被排除
	标准查重(A2)	我国标准体系具有协调性,各级标准间应保持协调一致,标准之间应避免交叉重复。因此,应在相关权威标准信息资源数据库进行查重比对,如该成果已转化为技术标准,则应被排除
	共同使用性(A3)	标准应为“共同使用”的文件,从技术标准适用范围及应用属性考虑,所转化形成的技术标准应至少能在国家电网系统内部具有普适性。仅为某企业独特性或特有需求的成果可被排除
	重复使用性(A4)	标准应为“重复使用”的文件,因此对于“一次性”或“不可重复”的科技成果则不具备转化为技术标准的基本条件,应被排除
	转化生产的可行性(A5)	仅为探索性或现阶段不具备转化生产条件的成果项目应被排除
	成果争议性(A6)	标准应为多方协调的产物,因此对于在使用范围内依然存在较大争议的科技创新成果应被排除
产业属性	产业政策符合性(A7)	科技成果及技术标准应符合电网行业相关法律、法规的要求,如与上级政策存在冲突的项目应首先排除
	支持领域一致性(A8)	具备转化为技术标准条件的科技成果应与电力行业中长期规划一致,符合电网领域产业发展趋势。落后技术或与产业发展趋势不匹配的成果项目应排除

表2 电网企业科技成果转化技术标准潜力评估指标体系

准则层A	要素层B	指标层C
转化动因 (必要性)	技术发展需求	有助于新技术、新产品、新工艺的应用推广
		符合电力行业建立接口, 保证互换性、兼容性, 降低系统运行成本的需求
	市场发展需求	有助于建立统一的市场规则
		有助于电网行业参与国际贸易、突破技术性壁垒的需求
转化可行性 (技术水平)	成熟度	该科技成果所处的生命周期
		该科技成果推广应用的认可程度
		该科技成果与相关技术及标准的协调性
		市场对接有效性
	先进性	解决该领域技术难题或热点问题的贡献度
		达到国内或国际的领先程度
转化价值度 (价值度)	经济效益	对产品或技术更新换代的作用
		对电力行业或其相关领域的发展带动作用
		对产业结构优化和升级的作用
	社会发展带动作用	保障电网公共服务的作用
		对环境、生态、资源可持续发展的作用
		对维护国家安全和利益的作用

本研究构建的科技成果转化为技术标准潜力的评估指标体系(因素集)分为准则层、要素层、指标层,从转化动因、转化可行性、转化价值度三方面建立评估准则,确定了技术发展需求、市场发展需求、成熟度、先进性、经济效益、社会发展带动作用6项评估要素,并识别细分出16项具体的转化潜力评估指标(见表2)。评价指标与转化潜力均为正相关,得分越高,转化潜力则越大。

电网企业作为技术密集型和创新发展型企业,大量科技创新成果亟待转化为技术标准,而判断一项成果是否具有转化为技术标准的潜质是促进科技成果转化成为技术标准的前提。本文梳理分析了国内相关研究观点,结合国网陕西电力公司现实需求与实践经验,研制出了一套筛选与评估相结合的项目选评方法。通过实证表明,该方法具有较好的科学性、适用性和易用性,可为电网企业科技创新成果向技术标准转化培育提供新思路。

## 5 结语

### 参考文献

- [1] 郑鹰. 科技成果转化为技术标准对策研究[J]. 标准科学, 2017(12):80-83.
- [2] 程燕林, 潘薇. 科技成果转化为技术标准: 研究框架与未来展望[J]. 标准科学, 2021(8):28-34.
- [3] 任英华, 周光洪. 模糊综合评价法在科技成果转化为技术标准潜力分析中的应用[J]. 统计与决策, 2007(23):86-88.
- [4] 柳成洋, 于欣丽, 尹彦. 科技成果转化为国际标准潜力分析方法研究[J]. 世界标准化与质量管理, 2007(1):41-43.
- [5] 信春华. 高新技术转化为技术标准的动力机制研究[J]. 科学与科学技术管理, 2010, 31(2):5-8.
- [6] 张瑞, 丁日佳, 郝素利. 可转化为国际标准的科技成果选择决策研究——基于VIKOR法[J]. 科技进步与对
- [7] 郑鹰, 韩朔. 科技成果转化为技术标准的评价模型构建及实证分析[J]. 科技管理研究, 2018(23):44-49.
- [8] 高京, 王德成, 李海斌, 等. 科技成果转化为技术标准发展现状与典型路径[J]. 科技管理研究, 2020(8):185-190.
- [9] 高鹏, 刘春霞, 吴艳艳, 等. 中小企业科技成果向标准转化措施与路径的探究[J]. 中国标准化, 2020(9):94-97.
- [10] GB/T 33450-2016, 科技成果转化为标准指南[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [11] 标准起草人和审查人培训教材——标准研制与审查/国家标准技术审查部组织编写[M]. 北京: 中国标准出版社, 2013.4.