

引用格式：崔晓军,姜月清,马春平,等.农业气象科技成果转化标准研究[J].标准科学,2025(12):73–80.

CUI Xiaojun,JIANG Yueqing,MA Chunping,et al. Research on the Transformation of Agrometeorological Scientific and Technological Achievements into Standards [J]. Standard Science,2025(12):73–80.

农业气象科技成果转化标准研究

崔晓军¹ 姜月清² 马春平^{1*} 吴明亮¹ 黄娜¹ 赵瑞³ 赵亚南¹

(1.中国气象局气象干部培训学院; 2.国家气象中心; 3.中国气象局科技与气候变化司)

摘要：【目的】分析农业气象科技成果转化标准的现状与潜力、存在的问题，提出促进转化的路径和对策，为科技成果转化标准机制的建立提供依据。【方法】以气象科技管理信息系统登记和备案的农业气象科技成果数据为基础，采用统计分析方法，对转化标准的现状、类型分布及所属全国农业气象标准子体系分布进行研究。【结果】明确了农业气象科技成果转化标准的现状与潜力，揭示了已转化和可转化标准的类型分布及其在全国农业气象标准子体系中的分布特征，并分析了存在的主要问题。【结论】提出了促进农业气象科技成果转化标准的路径和对策，为相关机制的建立提供了依据。

关键词：农业气象；科技成果转化；标准；标准化

DOI编码：10.3969/j.issn.1674-5698.2025.12.010

Research on the Transformation of Agrometeorological Scientific and Technological Achievements into Standards

CUI Xiaojun¹ JIANG Yueqing² MA Chunping^{1*} WU Mingliang¹
HUANG Na¹ ZHAO Rui³ ZHAO Yanan¹

(1.China Meteorological Administration Training Centre; 2.National Meteorological Centre; 3.Department of Science & Technology and Climate Change, China Meteorological Administration)

Abstract: [Objective] The study aims to analyze the current situation and potential of transforming agrometeorological scientific and technological achievements into standards, the existing problems, and propose paths and countermeasures to promote the transformation, providing a basis for the establishment of a mechanism for transforming scientific and technological achievements into standards. [Methods] Based on the data of agrometeorological scientific and technological achievements registered and filed in the Meteorological Science Technology Management Information System, statistical analysis methods are used to study the current situation, type distribution, and distribution in the national agrometeorological standard sub-systems of the transformation of scientific and technological achievements into standards. [Results] The current situation and potential of the transformation of agrometeorological scientific and technological achievements into standards

基金项目：本文受中国气象局创新发展专项“气象科技项目和成果管理研究及专业机构培育示范”（项目编号：CXFZ2024J066）；“局校合作年报编制运行维持”（项目编号：CXFZ2024P009）资助。

作者简介：崔晓军，硕士，正高级工程师，研究方向为气象标准化、气象教育培训理论与方法、气象科技管理等。

马春平，通信作者，博士，高级工程师，研究方向为气象科技管理、气象标准化等。

are clarified, the type distribution of the transformed and transformable standards and their distribution characteristics in the national agrometeorological standard sub-systems are revealed, and the main existing problems are analyzed. [Conclusion] The paper proposes paths and countermeasures to promote the transformation of agrometeorological scientific and technological achievements into standards, providing a basis for the establishment of relevant mechanisms.

Keywords: agrometeorology; transformation of scientific and technological achievements; standards; standardization

0 引言

科技创新和标准化是我国建设创新型国家和世界科技强国的两大战略支柱^[1]。推动标准化与科技创新互动发展,加快科技成果向标准有序转化,是科技创新和标准化工作新的发展趋势^[2]。2021年10月,中共中央、国务院印发《国家标准化发展纲要》^[3],将“推动标准化与科技创新互动发展”作为重点任务,提出“到2025年,实现标准供给由政府主导向政府与市场并重转变”“共性关键技术和应用类科技计划项目形成标准研究成果的比率达到50%以上”的发展目标。2022年5月,中国气象局印发《气象标准化改革工作方案》^[4],提出“建立科技成果向标准转化机制”,并规定“对2022年及以后新形成的科技成果,科技司在登记备案时增加转化需求的相关选项,作为标准立项储备,形成科技成果向标准转化良性工作机制”。本文以“气象科技管理信息系统”中登记和备案的农业气象科技成果统计数据为基础,梳理分析了农业气象科技成果转化标准现状与潜力,以及已转化和可转化标准类型分布、所属全国农业气象标准子体系分布,分析存在的问题,基于农业气象标准化实际提出促进农业气象科技成果转化标准的路径和对策。

1 资料来源

气象科技成果数据来源于气象科技管理信息系统(<http://www.cmakjgl.cn/>),研究对象为2024年度登记备案的1 163项科技成果(自2024年1月1日起,科技成果转化标准情况被列为系统必填统计项),其中应用技术类农业气象成果204项。气象

标准数据来源于国家标准全文公开系统(<https://openstd.samr.gov.cn/>)、中国气象局网站(<https://www.cma.gov.cn/>)及中国气象标准化网(<http://www.cmastd.cn/>)。截至2024年12月31日,农业气象领域累计发布国家标准25项、行业标准70项、地方标准351项、团体标准4项,共计450项。

2 农业气象科技成果转化标准统计分析

为推动科技成果与标准体系衔接,2024年起气象科技管理信息系统对成果登记备案实施强制性填报要求:需完整填写转化标准情况,包括已转化情况和转化潜力情况两大核心模块。

(1) 已转化情况:需填报标准类型(可多选国际、国家、行业、地方、企业、团体标准)及对应标准名称、编号或立项编号;

(2) 转化潜力情况:需明确成果是否包含可转化为标准的关键技术或方法(选项为“有、没有、不清楚”),若选择“有”,还需说明具体技术方法、拟转化标准类型及预期解决的问题。

未按规定填写的成果将不予通过系统登记备案,此举旨在强化技术创新与标准制定的协同联动。

2.1 农业气象科技成果转化标准现状与潜力统计分析

统计分析气象科技管理信息系统的填报数据,得出2024年登记和备案的气象科技成果及农业气象科技成果转化标准现状与潜力统计数据对比情况,见表1。

从转化成效看,农业气象科技成果已转化标准占比(10.78%)显著高于气象科技成果整体水平(6.45%),高出4.33%,表明农业气象领域科技成

果向标准转化的效率更优。在转化潜力方面,农业气象科技成果有转化潜力的占比达28.92%,较气象科技成果整体(15.74%)高出13.18%,反映出农业气象领域科技成果与标准体系的衔接潜力更大,未来可转化空间更广。

进一步对比数据可见,农业气象科技成果中“有转化潜力”的项目数量为59项,占其总项目数(204项)的约30%,而气象科技成果“有转化潜力”占比不足20%,这表明农业气象领域在成果储备与标准需求匹配度上表现更突出。

2.2 农业气象科技成果已转化和可转化标准类型统计分析

统计分析2024年农业气象科技成果已转化

和可转化的标准类型,其中12项登记成果存在多项可转化标准类型(见表2)。从表2可见,可转化标准类型以“国家标准+行业标准”“行业标准+地方标准”为主,占比达66.7%(8/12),反映出农业气象技术在标准化过程中兼具通用性与区域性特征。例如,“生态文明建设气象保障标准体系”“玉米主要病虫害气象预报业务集成技术”等成果同时瞄准国家标准与行业标准,体现了关键技术在全国范围内的普适性需求;而“桑树晚霜冻害初探”“长白山人参种植区气象监测评估技术”等区域性研究成果,则以行业标准与地方标准为主要转化方向,更贴合特定区域农业生产实际。

按最高层级标准类型统计,2024年农业气象

表1 2024年登记和备案的气象科技成果和农业气象科技成果转化标准现状与潜力统计数据对比

成果领域	项目数量/项	已转化标准		转化标准潜力情况			
		数量/项	占比/%	没有/项	不清楚/项	有/项	有转化潜力占比/%
气象科技成果	1 163	75	6.45	737	243	183	15.74
农业气象科技成果	204	22	10.78	106	39	59	28.92

表2 可转化的标准类型为多项的农业气象科技成果登记情况

序号	成果名称	可转化标准关键技术	可转化标准类型
1	生态文明建设气象保障标准体系	制定“生态文明建设气象保障标准体系”标准	国家标准, 行业标准
2	玉米主要病虫害(草地贪夜蛾、粘虫、玉米螟、大小斑病等)气象预报业务集成技术	草地贪夜蛾等玉米病虫害气象预报技术方法	国家标准, 行业标准
3	设施农业气象保障与环境调控关键技术及应用	设施农业气象指标构建方法与规程	国家标准, 行业标准
4	小麦主要病虫害发生发展和防治气象条件预报业务技术升级与集成	小麦白粉病等小麦病虫害气象预报技术方法	国家标准, 行业标准
5	桑树晚霜冻害初探	桑树晚霜冻害指标	行业标准, 地方标准
6	长白山人参种植区气象监测评估技术	人参气象服务规范, 人参观测规范	行业标准, 地方标准
7	玉米大风倒伏灾害气象评估技术	玉米不同生育阶段大风倒伏灾害气象等级	行业标准, 地方标准
8	气候变化对我国干旱半干旱区农业的影响与适应对策	在农业应对技术中提出的成果“调整灌溉方式和灌溉量技术”有可能转化为行业灌溉标准	行业标准, 地方标准
9	黑龙江省作物倒伏风险评估方法研究	作物倒伏风险评价指标	地方标准, 团体标准
10	寒地水稻开花期多雨寡照复合发生对产量的影响	寒地水稻开花期多雨寡照复合灾害产量损失评估指标	地方标准, 团体标准
11	日光温室葡萄精细化气象服务技术研究	日光温室葡萄需冷量观测和计算方法	地方标准, 企业标准
12	河北省红富士苹果气候品质评价技术研究	苹果气候品质评价技术方法	行业标准, 地方标准, 团体标准

科技成果已转化和可转化标准类型分布见图1。由图1可知,地方标准数量最多,为47项,占已转化和可转化总数量(81项)的58%;其次为行业标准(20项,25%)和国家标准(11项,13%);团体标准仅3项(4%),国际标准、企业标准均为0项。地方标准的主导地位与农业气象服务“区域化、精细化”的特点高度契合,而国家标准和行业标准的占比合计达39%,这表明核心技术在标准化进程中仍以国家和行业层面的顶层设计为重要方向。

2.3 农业气象科技成果已转化和可转化标准所属标准子系统统计分析

基于农业气象科技成果研究内容,将已转化和可转化标准按照全国农业气象标准体系所属子体系^[4](见图2)进行分类,其中“生态文明建设气象保障标准体系”科技成果不属于全国农业气象标准体系所属子体系,则2024年农业气象科技成果已转化和可转化标准所属全国农业气象标准子体系分布见图3。由图3可见,农业气象灾害子体系标准数量最多,共31项,约占已转化和可转化标准总数量(80项)的39%;农业气象观测子体系有13项,约占16%;第三为农业气候资源子体系,共12项,约占15%;农业气象预报子体系仅有1项;而农业气象术语子体系则为0项。

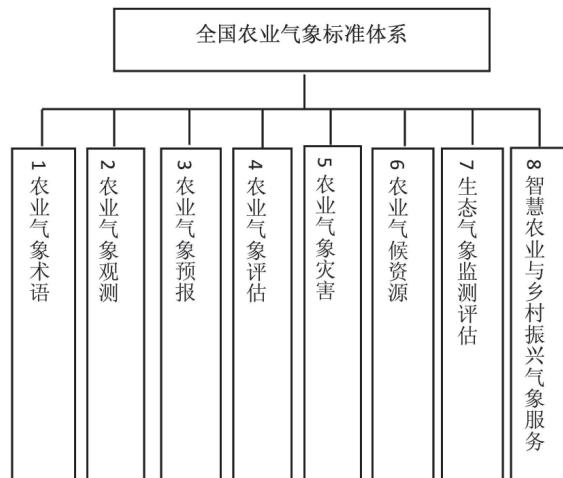


图2 全国农业气象标准体系框架

各标准子体系中已转化标准数量与现行标准数量对比情况见表3。从转化效率来看,农业气象评估子体系已转化标准占比最高(12.0%),表明该领域科技成果与现行标准的衔接度较好,转化应用成效显著;农业气候资源(8.6%)和生态气象监测评估(8.2%)子体系紧随其后,反映出气候资源开发利用及生态气象领域的成果转化潜力逐步释放。

值得注意的是,农业气象灾害子体系虽拥有31项可转化标准(见图3),但已转化标准仅7项,占发布标准数的4.7%,转化效率偏低,提示该领域需加强科技成果与标准体系的匹配性,推动更多

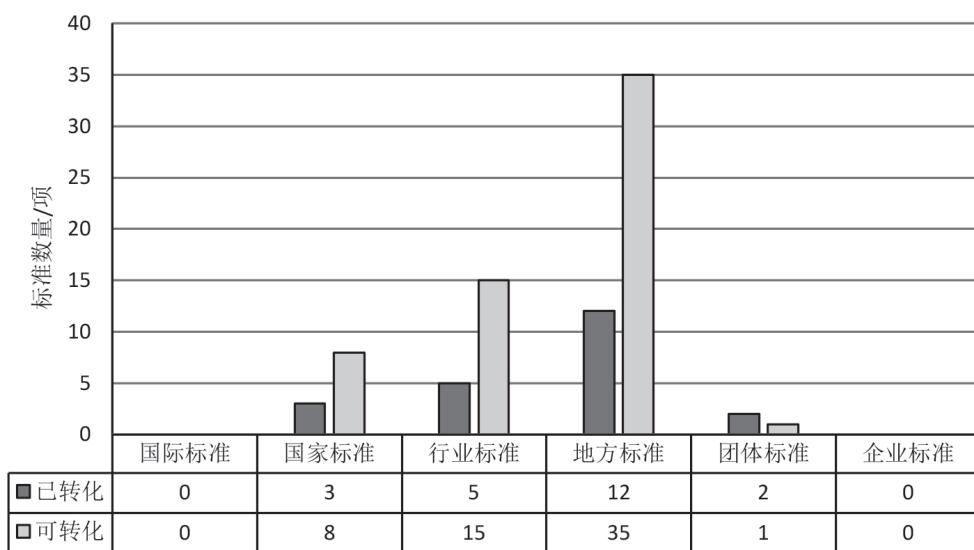


图1 2024年农业气象科技成果已转化和可转化标准类型分布

潜在成果落地。农业气象观测子体系发布标准数量最多(77项),但已转化占比仅5.2%,这表明观测技术成果向标准转化的空间较大。

此外,农业气象术语和农业气象预报子体系已转化标准数量为0,智慧农业与乡村振兴气象服务子体系占比仅1.1%,反映出基础术语规范、预报技术及新兴交叉领域的成果转化存在明显短板,需针对性优化转化机制,促进科技与标准协同发展。

表3 已转化的标准数量与发布标准数量对比情况

全国农业气象标准子 体系名称	已转化/ 项	现行标准 数/项	占比/%
农业气象术语	0	2	0
农业气象观测	4	77	5.2
农业气象预报	0	18	0
农业气象评估	3	25	12.0
农业气象灾害	7	149	4.7
农业气候资源	3	35	8.6
生态气象监测评估	4	49	8.2
智慧农业与乡村振兴 气象服务	1	92	1.1

3 农业气象科技成果转化标准存在的问题

3.1 转化效率偏低,与政策目标差距显著

农业气象科技成果已转化标准占比(10.78%)虽高于气象科技成果转化标准整体水平(6.45%),但远未达到《国家标准化发展纲要》^[3]

中“共性关键技术和应用类科技计划项目形成标准研究成果的比率达到50%以上”的目标。从子体系来看,农业气象灾害子体系虽有31项可转化标准,但已转化仅7项,占发布标准数的4.7%(见表3),反映出高潜力领域的转化效能未充分释放。

3.2 标准层级结构失衡,高层次标准转化不足

已转化和可转化标准中,地方标准占比高达58%,国家标准仅占14%,国际标准、企业标准均为0项(见图1)。这导致农业气象领域缺乏具有全国性指导意义和国际竞争力的核心标准,难以支撑跨区域协同服务和“一带一路”农业气象合作需求。团体标准仅3项(4%),反映出市场主导的标准供给机制尚未形成。

3.3 标准子体系分布不均,关键领域存在短板

从所属全国农业气象标准子体系来看,农业气象灾害(39%)、农业气象观测(16%)、农业气候资源(15%)子体系占比总和达70%,而农业气象术语、农业气象预报子体系分别为0项和1项,智慧农业与乡村振兴气象服务子体系仅1项(见图3),反映出部分基础性、前瞻性领域标准供给不足,制约了农业气象服务的系统性和精准性。

3.4 成果完成人标准化能力薄弱,转化意愿不足

据调查,气象科研人员的标准转化要求不强,动力不足,积极性不高^[5]。部分成果完成人对科技成果向标准转化的路径、流程及价值认识不足,导致可转化的关键技术未能有效识别和申报。例如,表2中的9项成果可转化为国家标准或行业标准,但在实际转

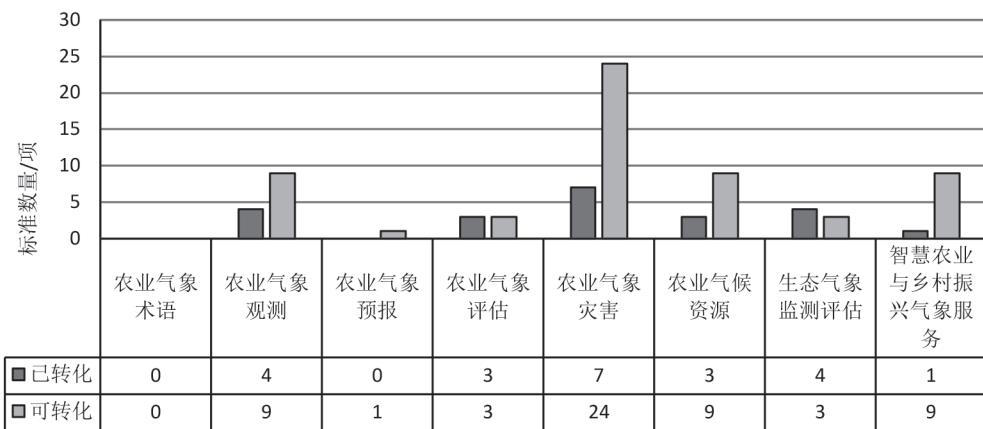


图3 2024年农业气象科技成果已转化和可转化标准所属全国农业气象标准子体系分布

化方向选择上，多数成果最终仅以地方标准为主要转化目标，反映出标准化能力建设滞后。此外，“不清楚转化潜力”的项目占比达19.1%（39/204），表明对可转化关键技术的识别能力需提升。

3.5 转化机制尚不健全，协同联动不足

当前科技成果与标准制定的跨部门协同机制存在显著壁垒：科技项目管理和标准制修订由不同的职能部门负责，在成果转化环节缺乏制度化衔接。尽管2022年发布的《气象标准化改革工作方案》^[6]已明确提出“建立科技成果向标准转化机制”，但截至目前，实质性的协同流程（如成果筛选、标准立项对接、转化优先级评估等）仍未落地。实践中仅通过气象科技管理信息系统在成果登记备案阶段增加了“转化标准情况”的强制性填报要求，却未建立对这些数据的分析应用机制。具体而言，既无明确的标准制修订需求提取规则，也缺乏基于转化潜力数据的立项储备动态更新流程，导致大量高价值成果数据闲置。这种机制缺失直接加剧了“重研发、轻转化”现象的发生，技术研发与标准供给的脱节问题突出。

4 农业气象科技成果转化标准对策

对标《国家标准化发展纲要》^[3]《气象标准化改革工作方案》^[6]《气象高质量发展纲要（2022—2035年）》^[7]的相关要求，基于我国农业气象标准化现状，针对我国农业气象科技成果转化标准存在的问题与不足，对我国农业气象科技成果转化标准未来发展提出如下思路与对策。

4.1 强化政策引导与激励，提升转化效率

在科技成果向标准转化的过程中，政策既能为其提供引导与支持，又关系着成果转化的可行性^[8]。为提升科技成果转化效率，需以强化政策引导与激励为核心抓手，通过刚性约束、考核优化与评价激励三维联动，系统激活科技成果向标准转化的内生动力。

（1）完善科研项目验收刚性约束机制。在应用类科技项目验收中增设“成果转化标准比率”硬性指标，应用基础研究项目需同步提交转化可行

性分析报告，应用开发类项目需明确标准转化路径（如行业标准、团体标准），未达标的按“结题不通过”处理。建立分级评价机制，对形成国家标准的成果给予验收加分（如权重10%），进入行业标准制定流程的给予基础分值，仅停留在实验室阶段的限制验收等级（最高为“合格”）。将转化标准研究纳入项目中期检查，对未按计划推进的项目启动预警机制（如，约谈负责人并限期整改）。

（2）优化气象高质量发展考核导向。动态调整《全国气象高质量发展指标评估方法》，将“科技成果登记”指标由目前的“每登记1项科技成果得0.1分”细化为三级评分标准：已转化为标准的成果（0.15分/项）、具备转化潜力的成果（0.125分/项）、未转化成果（0.1分/项），总分值提升至原指标的1.5倍。建立“标准建设”与“科技创新能力”指标联动机制，同一成果既纳入“标准建设”统计，又在“科技创新能力”中体现转化质量，避免重复计分。实施差异化地方考核：东部地区增设“标准转化率”指标（权重≥5%），中西部侧重“转化潜力培育”，大城市增设“标准应用效益”指标（如考核防灾减灾贡献）。

（3）强化科技成果评价激励机制。修订《气象科技成果评价办法》^[9]，在应用研究成果评价中，将“转化标准制定与应用情况”设为核心维度（权重≥20%），其中包括标准类型（国家标准、行业标准、团体标准）、应用范围（全国、区域、行业）、实施效果（经济效益、业务改进效率）。建立3年转化跟踪期，动态更新数据并纳入后续评价（如，职称评审、项目申报），形成“评价—转化—反馈”闭环。对转化为国家标准或产生显著效益的成果，优先推荐参评科技奖励，并将转化贡献纳入科研人员职称晋升、绩效分配的核心依据；对连续3年未启动转化流程的成果，限制完成人牵头新的同类项目申报。

4.2 推动多层次标准培育，优化标准层级结构

在《国家标准化发展纲要》^[3]等政策驱动下，团体标准激活市场活力，地方标准整合优化提速，市场主导型标准地位显著提升，标准体系层级重构加速。立足农业气象标准化发展实际，需聚焦

科技成果转化标准建设,实施分层分类培育策略,精准破解领域短板、弥补标准缺失,为农业气象高质量发展提供坚实支撑。

(1) 国家标准攻坚。围绕农业气象灾害预警、智慧农业气象服务等关键领域,组织科研单位、行业协会联合攻关,提炼可转化为国家标准的共性技术成果。建立“技术研发—标准制定—产业应用”闭环机制,将气象大数据、物联网等新技术融入标准体系,强化标准与产业需求的动态适配。

(2) 国际标准布局。依托“一带一路”农业气象合作平台,推动我国农业气象特色技术(如作物病虫害气象预报方法、农业气候资源高效利用技术)向国际标准转化。深度参与国际标准化工作,在东南亚、非洲等区域建设标准化合作示范区,以“标准+技术+装备”模式带动我国标准落地。

(3) 团体标准激活。以《中国气象学会团体标准管理办法(试行)》(中气会发〔2025〕56号)出台为契机,支持专业机构聚焦细分领域制定团体标准,重点覆盖智慧农业气象设备接口、特色作物气象服务等场景。建立团体标准与国家标准的采信机制,将技术领先、应用广泛的团体标准优先纳入国家标准制修订计划。

(4) 企业标准引领。鼓励农业龙头企业将自主研发的物联网感知、智能预报算法等技术转化为企业标准,对通过“标准领跑者”认证的企业给予政策支持。建立企业标准升级通道,支持成熟的企业标准通过行业协会推进行业标准立项,形成“企业创新—标准升级—行业提质”的良性循环。

4.3 优化标准体系结构,补齐薄弱领域短板

以“全链条覆盖、动态适配、重点突破”为原则,系统规划农业气象标准体系^[5],精准对接产业需求,破解细分领域标准缺失、老化问题,构建与现代农业发展相适应的标准供给格局。

(1) 构建全链条标准框架。以基础通用、技术应用、服务保障3层架构为核心,统一农业气象术语、数据格式及质量控制标准,建立跨部门共享的核心术语数据库;加快智慧农业气象装备、数字孪生模型等技术标准研制,提升物联网传感器

接口等关键标准覆盖率;完善农业气象灾害评估、农业气候资源利用等服务标准,弥补畜牧养殖气象调控、渔业水温预警等领域标准缺失。

(2) 健全动态优化机制。实施标准全生命周期管理制度,对现行标准每3年开展一次适用性评估,推进滞后标准修订与交叉标准整合精简,实现标准体系的“瘦身提质”。创新设立“标准创新孵化池”,对人工智能预报模型、碳汇农业气象评估等前沿技术,通过团体标准、地方标准试点先行,成熟后升级为行业标准,大幅缩短新技术标准化周期。

(3) 精准对接细分领域需求。构建多维度需求采集网络,如联合农业农村部等相关部门开展农业气象服务标准化需求调研,依托龙头企业建立“标准需求直通车”,通过气象信息员队伍收集小农户个性化需求,最后聚焦各方普遍需要的内容并将其转化为标准。建立农业气象科技成果转化标准优先级评估模型,从产业规模、紧迫性、技术成熟度3个维度动态排序需求,发布年度标准制修订目录。建立应急响应机制,对突发重大需求(如新发农作物病虫害气象预报、极端天气应对技术)启动绿色通道,15个工作日内完成立项,联合行业协会出台“应急技术规范”并逐步升级为正式标准。

4.4 加强标准化能力建设,提升主体意识

标准化能力是科研与业务人员推动成果转化的核心素养,需通过构建全周期能力提升体系与打造立体化案例赋能平台双轮驱动,全面提升主体意识,形成“人人懂标准、主动用标准”的良好生态。

(1) 构建全周期能力提升体系。把标准化纳入气象业务培训^[10],实施分层分类培训,针对科研、业务、管理人员分别开设标准转化实务、落地应用工具包、战略规划课程,每年培训不少于40学时/人;采用“理论+案例模拟+实操考核”三维教学,引入VR仿真系统,考核合格颁发等级证书并与职称晋升挂钩。建立标准化能力档案,记录参与制修订标准、参加培训考核等数据,生成个人能力雷达图,纳入年度绩效考核(权重≥10%),高级证书获得者享受专项奖励。

(2) 打造立体化案例赋能平台。建设含100个

标杆案例的系统化案例库,涵盖背景痛点、技术路径等要素,配套PPT、视频等素材;按技术类型、转化阶段、效益维度进行标签化管理,支持多条件检索,每季度更新10个案例。推广方面,开设“标准转化案例馆”专栏,编制年度案例赋能手册,举办全国巡回分享会及短视频大赛,将优秀案例纳入培训教材。

4.5 破除体制机制壁垒,推动气象标准化与科技研发深度融合

气象标准化与科技研发的割裂是成果转化的核心瓶颈,为解决气象标准化与科技研发“两张皮”问题,需从以下4个方面落地实施,以构建“研标协同、以标促研”的一体化发展格局。

(1) 深化管理体制改革。建立“双牵头+联席决策”机制,由负责“科技项目管理”和“标准制修订”的2个部门牵头成立协同推进办公室,统筹科技项目立项与标准制修订规划。将标准化工作成效纳入科技管理部门年度考核(权重 $\geq 15\%$),推动职能从“分散管理”向“协同攻坚”转变。

(2) 全流程数字化赋能。构建智能化协同平台,通过AI算法自动评估科技成果转化潜力,高潜力成果在24小时内推送至标准立项储备库并触发预审。打通“科技项目—成果登记—标准立项—实施反馈”全周期数据接口,明确各环节责任主体与时限(如立项预审 ≤ 10 个工作日)。实施分类时效管控,将行业标准制定周期缩短至18个月,团体标准压缩

至12个月,重大需求启动“应急通道”6个月内完成。

(3) 构建跨部门协同治理体系。建立部际联席会议制度,联合农业农村部、市场监管总局等部门季度会商,协调跨领域标准需求、部门协同及联合推广(年开展 ≥ 5 场宣贯活动)。成立“农业气象标准化创新联盟”,吸纳龙头企业参与标准制修订,发布年度《农业气象标准转化白皮书》。强化政策激励,对参与企业给予研发费用加计扣除、政府采购优先等支持,将跨领域标准纳入国家农业现代化规划并争取中央财政补贴。

5 结语

农业气象科技成果转化标准是一项系统工程,具有影响因素多、利益相关方多、时间链条长、见效相对较慢等特点^[2]。实现农业气象科技成果转化标准,需同时兼顾技术成熟度、市场需求与产业阶段的动态平衡。当前,农业气象领域在转化效率、标准层级、体系结构等方面仍存在短板,但通过政策激励、层级培育、体系优化、能力建设与协同机制五大举措,可系统破解“重研发、轻转化”难题。未来需持续强化“研标协同”理念,推动科技成果与标准制定全流程融合,形成“技术突破—标准引领—产业升级”的良性循环,真正发挥标准化对农业气象科技成果落地应用的支撑与引领作用。

参考文献

- [1] 张文霞,王雅君.科技创新成果向标准转化的路径与方法研究[J].中国标准化,2024(14):35–38.
- [2] 吕运强.科技成果转化与技术标准创新[M].北京:中国电力出版社,2022.
- [3] 中共中央、国务院.国家标准化发展纲要[J].气象标准化,2021(4):7–13.
- [4] 姜月清,崔晓军,钱拴,等.我国农业气象标准化现状及对策[J].标准科学,2023(3):73–78.
- [5] 王志强,刘怀玉,成秀虎,等.研究与咨询[M].北京:气象出版社,2023.
- [6] 中国气象局.中国气象局关于印发《气象标准化改革工作方案》的通知(气发〔2022〕62号)[J].气象标准化,2022(3):7–12.
- [7] 中国气象局.《气象高质量发展纲要(2022—2035年)》辅导读本[M].北京:气象出版社,2022.
- [8] 强健.科技成果转化标准的路径与影响因素分析[J].内蒙古科技与经济,2024(8):44–46.
- [9] 中国气象局.中国气象局关于印发《气象科技成果评价办法》的通知.[A/OL]. (2025-01-21) [2025-08-02]. <http://www.cmakjgl.cn/newsview.aspx?id=2278680>.
- [10] 杨霏云,崔晓军,黄潇,等.标准化纳入气象业务培训的探索与实践[J].标准科学,2023(4):66–72.