

我国冷链物流标准体系优化与标准现状分析

钟艾辛 彭茂锋* 邓泽曦 毛韦哲正

(广西壮族自治区标准技术研究院)

摘 要: 针对我国冷链物流现有标准体系不完善,无法有效引领我国冷链物流高质量发展的问题,提出需进一步优化冷链物流标准体系的建议,开展本论文研究。基于我国冷链物流标准化发展现状,按照搭建标准结构模型、制定标准体系框架的方式,建立起适用于我国冷链物流行业的标准体系,最后统计标准数量,分析标准分布。本论文为我国冷链物流标准制定工作提供方向性的参考,同时也为其他物流行业标准体系构建提供合理思路。

关键词: 现代物流, 冷链物流, 标准体系, 标准

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2024.08.011

Improvement of the Standards System for Cold Chain Logistics in China and Analysis of Relevant Standards

ZHONG Ai-xin PENG Mao-feng* DENG Ze-xi MAO Wei-zhe-zheng

(Guangxi Institute of Standards and Technology)

Abstract: The existing standards system of cold chain logistics in China does not work well, and cannot effectively lead to the high-quality development of the entire industry. Considering the current standardization situation of cold chain logistics in China, a standards system suitable for the cold chain logistics industry in China has been constructed by building a structural model and system framework. Finally, the quantity of standards is counted, and the distribution of standards is analyzed. This paper provides a guide for the development of standards for cold chain logistics in China, and gives reasonable ideas for the construction of standards systems in other logistics industries.

Keywords: modern logistics, cold chain logistics, standards system, standards

0 引言

在全球流通市场中,能在特定的时间范围内和正确的地点获得相应的商品,与降低商品成本同

样重要^[1]。对于需要在低温环境保管和运输的货物或者商品,必须在流通过程中控制其直接接触环境的温度,以确保货物或者商品的质量和数量达到要求。冷链或温控供应链提供了满足这些要求

基金项目: 本文受广西壮族自治区市场监督管理局科技计划项目“冷链物流标准体系构建研究与应用”(项目编号: GXSJKJ2022-14)资助。

作者简介: 钟艾辛,博士,研究方向为现代化产业标准研制。

彭茂锋,通信作者,硕士,高级工程师,研究方向为质量管理与标准化工程。

邓泽曦,本科,研究方向为标准体系构建。

毛韦哲正,本科,研究方向为标准体系构建。

的基本设施和方法。冷链物流在其中充当了关键的角色。

2020年,全球冷链物流市场规模接近2484亿美元,预计到2028年将超过4100亿美元^[2]。我国冷链物流市场规模巨大,根据中国物流与采购联合会公布的数据显示^[3],2023年全年我国冷链物流需求总量约3.5亿吨,同比增长6.1%;冷链物流总收入预计达到5170亿元(人民币,下同),同比增长5.2%;冷藏车保有量约43.2万辆,同比增长12.9%;冷链基础设施建设投资约585.5亿元,同比增长8.2%;冷库总量约2.28亿立方米,同比增长8.3%。随着我国经济社会发展,消费者对品质消费的需求进一步增长,特别是对生鲜产品的消费需求不断增加,加上营商环境改善,冷链物流市场规模仍在不断扩大。据国家发展改革委公开数据显示^[4],考虑到未来增长势头不减,接近几年的增速测算,到2025年我国冷链物流市场规模将进一步跃升至约8970亿元。

1 我国冷链物流标准化现状及存在的问题

1.1 冷链物流标准化现状

我国政府对冷链物流保持高度重视,先后出台了多项冷链相关政策和规划。《国务院办公厅关于加快发展冷链物流保障食品安全促进消费升级的意见》(国办发〔2017〕29号)(简称“《意见》”)对加快发展冷链物流提出了10条意见,并做了统一部署;为贯彻落实《意见》相关要求,交通运输部制定了《交通运输部关于加快发展冷链物流保障食品安全促进消费升级的实施意见》;《“十四五”冷链物流发展规划》(简称“《规划》”)作为“十四五”期间推动我国冷链物流高质量发展的指导性文件,提出了我国冷链物流发展的总体要求,规划了现代冷链物流体系总体布局。细读《意见》和《规划》,都强调要建立和健全冷链物流标准体系,加强制修订符合实施条件的标准,推动与国际冷链物流标准接轨,加强标准评估与执行力度。国家市场监督管理总局于2024年3月发布的《贯彻实施<国家标准化发展纲要>行动

计划(2014–2025年)》(国市监标技发〔2024〕30号)强调要提升现代化产业标准化水平,指出要加大现代服务业标准制修订,加快现代物流、跨境电子商务、共享经济、联程联运等领域的标准研制。因此,研究我国冷链物流标准体系,增加标准规模,具有国家层面的意义。

2009年,成立了全国物流标准化技术委员会冷链物流分技术委员会(SAC/TC 269/SC 5),主要负责统筹规划冷链物流领域中物流技术、服务、管理等方面的标准化工作。

1.2 冷链物流标准化存在的问题

我国冷链物流在国家政策扶持下,实现了较快发展,但从总体情况来看,仍存在标准化水平低的问题,且缺乏一个统一、完善的冷链物流标准体系指导和支撑。尽管《规划》中提到了我国冷链物流标准化存在的问题,但从目前对现行标准的梳理情况看,问题仍未有效解决,具体体现在以下方面。

1.2.1 标准体系尚未完善

国内不少标准研究机构、企业从不同角度对我国冷链物流标准体系做了一系列研究。翁金刚^[5]总结了当时我国冷链物流的发展特点、发展趋势、存在的问题,提出建立标准体系的需求。蔡南珊等人^[6]总结了我国冷链物流系统的特点和建设面临的问题,提出了冷链物流标准化建设思路。石鑫^[7]总结了我国冷链物流标准化现状、存在的问题及冷链物流标准化需求,做了冷链物流标准体系结构模型,并对标准体系展开阐述。陈丙成等人^[8]分析了发展我国冷链物流的市场前景与社会价值,提出走冷链物流标准国际化的必然性和构建我国冷链物流标准体系框架的建议。张金梅^[9]研究了食品冷链物流标准体系;常丽娜^[10]研究了农产品冷链物流标准体系;李俊毅^[11]研究了水产品冷链物流标准体系。综上所述,对涉及冷链物流全过程、全要素的标准体系的研究较少,构建的冷链物流标准体系不够完整,分析也比较简单。《意见》和《规划》中也提到标准体系不完善是我国冷链物流目前面临的“短板”之一。

1.2.2 部分标准实用性有待加强

国家标准是制定行业标准、团体标准和地方

标准的基础,但是部分国标的实用性不强。部分冷链物流国家标准,特别是技术类、管理类的标准,对于怎么去保证冷链货品在流通全过程的质量,没有明确。例如:某些针对具体冷链产品的标准,提到要将产品“保存在适宜的温度中”“应采用冷藏或保温运输”等,没有明确保存环境的温度和湿度范围;或者参数规定的范围太宽泛,缺乏实用性,例如:“冷藏食品在运输过程中的温度应保持在0℃~10℃”“尽量缩短作业时间”,应该规定温度和作业时间的最优区间。还有一种情况,很多国标都喜欢用“保持干净”“干净、无污染”“要清洁和消毒”等词句,没有明确定义什么样的环境是干净的、无污染的。

1.2.3 部分环节的标准缺失

冷链物流标准数量已成一定规模,但是某些环节或某些领域的标准亟需补充。例如:针对冷链物流“最后一公里”涉及的配送与购销环节,制定的标准很少,有的产品在这两个环节中甚至无标准可依,标准数量和覆盖范围无法满足需求。缺少冷链从业人员的服务规范、冷链货品质量判定的标准等。

1.2.4 标准实施力度和监督力度不足

冷链物流的推荐性标准多,强制性标准偏少,在标准体系尚未完善的情况下,标准的实施力度显得不足。国家出台的加快冷链物流发展的指导性文件在执行和落实方面还有不少提升空间,《意见》和《规划》的执行力度仍需加强,政策的解读和落实仍需提升。有关部门的监管未能覆盖冷链全流程,不同监管部门“各管一段”,监管不足现象时有发生。有的监管部门不按标准和有关流程,随意监管,未形成良好管控机制,只追求一时效果,不考虑长远的发展目标。

此外,还面临冷链物流标准间衔接不够紧密,国际标准采用比率较低,标准内容不统一、存在交叉等问题。冷链物流领域的标准一直在制修订,有必要从冷链物流更加宏观的角度着手,归纳和整理现行标准,构建合理且全面的冷链物流标准体系。方便纵观冷链全过程、全要素的标准状态,帮

助提出冷链物流标准的制修订计划,使不同阶段的冷链物流活动有标准可依,确保冷链物品安全、快速、精准流通。本论文的主要研究内容为提出优化我国冷链物流标准体系的方法,统计冷链物流现行国家标准数量,分层次、从不同角度分析冷链物流标准分布,最后总结冷链物流标准面临的问题,提出推动我国冷链物流标准化发展的建议。

2 冷链物流标准体系优化方法

2.1 建立标准结构模型

冷链物流涉及多要素、多环节,具有一定复杂性。可认为构建冷链物流标准体系是一项系统工程,首先要进行综合分析。国内不少标准化研究者采用的是霍尔三维结构^[12]建模方法,对标准体系研究对象建立基于“逻辑维、时间维和知识维”的三维结构^[9, 13-14]。采用这种方法,可以将复杂的系统分成若干组成部分,各组成部分再依次分解出构成单元,各构成单元包含若干元素。建立的冷链物流标准三维结构如图1所示。

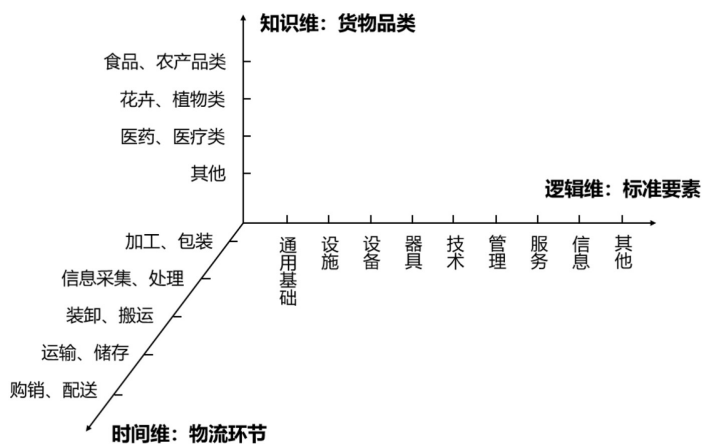


图1 冷链物流标准三维结构模型

冷链物流标准可分为通用基础标准、设施标准、设备标准、器具标准、技术标准、管理标准、服务标准、信息标准和其他标准,建立标准要素的“逻辑维”坐标轴。这些标准要素也作为本论文冷链物流标准体系中二级子体系的设置依据。

冷链物流过程遵循一定时间顺序,体现在不同物流环节中。因此,(冷链)物流环节可作为三

维结构的“时间维”，分为加工、包装，信息采集、处理，装卸、搬运，运输、储存，购销、配送。虽然某些环节可以调换顺序或者重复出现，但从冷链物品最初的加工（生产）到最终的购销、配送，始终沿着时间线运作。

参照GB/T 28577-2021《冷链物流分类与基本要求》对冷链物品分类，可分为食品、农产品类，花卉、植物类，医药、医疗类，其他类（如：生化试剂、危化品、化妆品等）。货物品类可作为三维结构的“知识维”，因为不同货物有不同的冷链贮运条件，这也是制定冷链物流服务的依据。

2.2 搭建标准体系框架

冷链物流标准体系以标准要素为核心，即总体体系下的二级子体系，分别对二级子体系进行向下延伸，并根据各二级子体系的特点确定层次和层次规模，包括通用基础标准、设施设备与器具标准、技术与作业标准、管理与服务标准、信息标准和其他相关标准6个二级子体系。所构建的冷链物流标准体系框架如图2所示。

2.2.1 通用基础标准

通用基础标准在一定范围内作为冷链物流体系内其他标准的基础，具有广泛指导作用，是标准体系建设所需的基础性、通用性、综合性的标准。

可将通用基础标准划分为4个部分，分别为：（1）标准化导则与指南。为制定冷链物流标准化文件和构建冷链物流标准体系提供指导性作用。（2）术语与定义标准。对冷链物流环节、物流设施和设备、物流信息等所使用的术语进行解释，给出相应定义。（3）符号与标志标准。规定冷链物流活动涉及的各种符号、标志的表示方法。（4）分类与代码标准。对冷链物品、信息、服务等进行分类并赋予代码，便于对物流活动的管理，提高物流效率。

2.2.2 设施设备与器具标准

设施设备与器具标准是冷链物流系统运行的物质和技术基础。可分为：（1）冷链物流设施标准。适用于冷链物流过程中使用的各种设施，可继续划分为物流中心标准、冷库标准、货运场站标准和配套设施标准。（2）冷链物流设备标准。可划分为冷藏与冷冻设备标准、装卸与搬运设备标准、运输设备标准、配套设备标准，涉及设备的设计规范、技术规范和管理规范等。（3）冷链物流器具标准。可划分为集装器具标准、包装器具标准和保温器具标准。

2.2.3 技术与作业标准

冷链物流过程中需要采用某些技术对物品进行预处理或直接处理，以保证它们在流通过程中

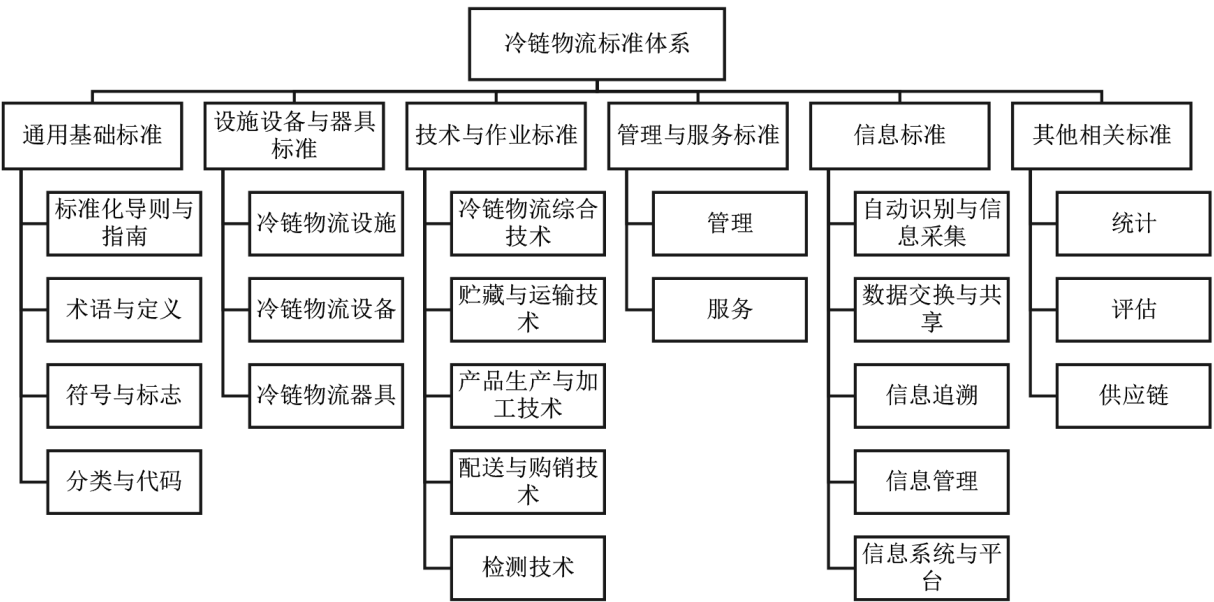


图2 冷链物流标准体系框架

的质量和安 全,其关键技术为冷藏和冷冻技术、保鲜技术、运输技术。技术与作业标准则涵盖了这些技术和作业过程所涉及的规范、规程和要求,适用于不同品类的冷链物品,甚至是具体的某种产品。冷链物流技术与作业标准主要分为5类,分别为:

(1)冷链物流综合技术标准。多为冷链物流技术规程/规范、冷链物流作业规范、冷链流通技术规程。(2)贮藏与运输技术标准。多为针对贮藏和运输环节制定的技术规范、技术规程、操作规范、指南、要求等。(3)产品生产与加工技术标准。多为生产规范和加工技术规范。(4)配送与购销技术标准。多为针对这两个环节制定的操作规范和技术规范。(5)检测技术标准。虽然检测环节未归为冷链流通环节,但是只有通过检测才能实现设施和设备关键参数的可读和可控,实现对产品的质量判断。多为检验方法、检验要求。

2.2.4 管理与服务标准

管理标准是为了实现冷链物流活动的计划、组织、协调与控制,对冷链物流过程的安全、卫生、质量、流通过程等方面提出要求。冷链物流管理标准涵盖的范围较广,与其他标准(如:技术标准)的区别在于管理标准偏向于对过程或者要素的统筹和安排,是其他标准得以实施的前提。管理标准可分为综合管理标准(包括对技术、设施、设备、相关方、物流过程的管理),安全标准(包括设施、物流作业、人员、食品的安全),卫生标准(包括环境、产品的卫生),质量标准(包括服务、设施设备、产品的质量)和流通标准(主要为流通过程)。服务标准是冷链物流服务提供方为满足顾客的物流需求而制定的,包括对人员、场所、服务方式、服务内容等方面提出要求,从而保证物流的服务质量。

2.2.5 信息标准

冷链物流信息标准为了适应现代物流先进信息技术的应用和发展而制定,用于规范冷链物流各个环节中需要协调统一的信息事项,促进冷链物流信息的有效共享、交换、追溯,同时也指导冷链物流信息系统和平台规范建设。冷链物流信息化技术,如:电子数据交换技术、自动识别技术

(条形码、射频识别)、GPS(全球定位系统)、GIS(地理信息系统)、互联网技术以及信息管理系统等都可以作为标准的研究对象。可将冷链物流信息标准按自动识别与信息采集技术标准、数据交换与共享标准、信息追溯标准、信息管理标准、信息系统与平台标准进行分类。

2.2.6 其他相关标准

与冷链物流活动关联密切,支撑冷链物流标准化运行的其他标准也应纳入冷链物流标准体系中,如:统计标准、评估标准和供应链标准等。

3 冷链物流国家标准统计与分析

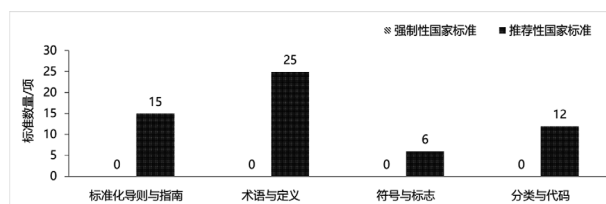
3.1 从标准要素的角度

经过统计,我国冷链物流现行国家标准涉及六大类共335项,其中强制性国家标准22项,推荐性国家标准313项。标准统计情况见表1。统计的标准将随着冷链物流的发展变化和冷链物流标准化工作的推进做及时更新。

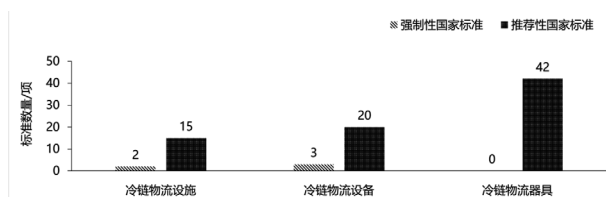
表1 我国冷链物流现行国家标准统计情况

序号	标准类别	国家标准属性	数量/项	合计/项
1	通用基础标准	强制性	0	58
		推荐性	58	
2	设施设备与器具标准	强制性	5	82
		推荐性	77	
3	技术与作业标准	强制性	1	53
		推荐性	52	
4	管理与服务标准	强制性	15	46
		推荐性	31	
5	信息标准	强制性	1	75
		推荐性	74	
6	其他相关标准	强制性	0	21
		推荐性	21	

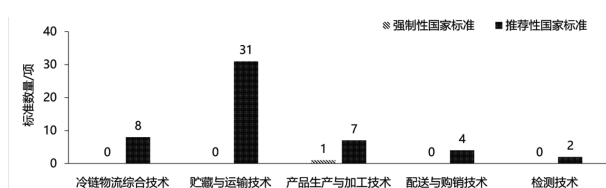
由表1的数据可以分析出,设施设备与器具类的国家标准数量最多,有82项;其次是信息类国家标准,有75项;其他相关的国家标准数量最少,为21项。从国家标准的属性上看,强制性国家标准中,管理与服务类的数量最多,为15项,多涉及食品安全和食品卫生;其次是设施设备与器具类,有5项,涉及冷库、冷藏车和制冷器具。



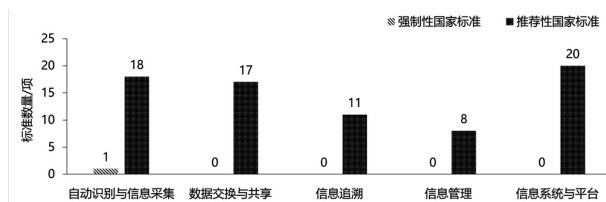
(a) 通用基础标准



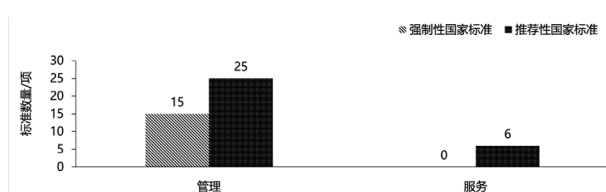
(b) 设施设备与器具标准



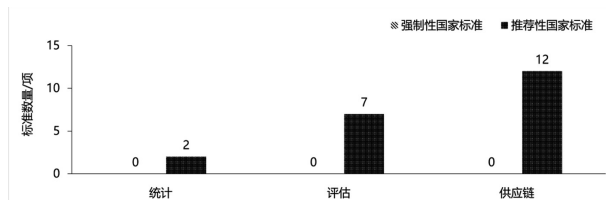
(c) 技术与作业标准



(d) 信息标准



(e) 管理与服务标准



(f) 其他相关标准

图3 冷链物流国家标准数量分布

对冷链物流的各类标准进行数量分析(如图3所示),可对比它们所含强制性国家标准和推荐性国家标准的情况。如图3(a),通用基础标准的各组成部分中,均为推荐性国家标准。对偏向于在冷链物流领域使用的国家标准,强制性标准与推荐性标准的数量则因标准类别的不同而呈现不同的差异。如图3(b)所示,设施设备与器具标准中,强制性标准的作用对象为冷库、冷藏车和制冷器具;其余为推荐性标准,其中冷链物流器具标准最多,有42项。冷链物流技术与作业标准中(图3(c)),只涉及一项强制性标准,为乳制品生产规范。推荐性标准中,贮藏与运输技术标准数量最多,有31项;其次是冷链物流综合技术标准,有8项;检测技术标准最少,只有2项。信息类强制性国家标准只有一项,为GB 12904-2008《商品条码 零售商品编码与条码表示》,如:图3(d)所示,推荐性的自动识别与信息采集标准、数据交换与共享标准、信息系统与平台标准,相比信息追溯标准和信息管理标准,数量更多。管理与服务类标准中(图3(e)),管理类的强制性标准大部分为食品安全标准和食品卫生标准;管理类的其他标准为推荐性标准,有25项。服务类标准为服务规范,共有6项,全为推荐性标准。其他相关标准均为推荐性标准(图3(f)),其中供应链标准最多,有12项;统计标准最少,只有2项。

可见,冷链物流国家标准大部分为推荐性标准,强制性标准多为涉及制冷和冷藏设施设备、食品安全和食品卫生方面的标准。

3.2 从冷链物品分类的角度

按照图1的冷链物品分类方式,对物品涉及的标准进行统计,得到如图4所示的结果。将果蔬类、肉类、水产类、禽蛋类、乳类、粮食及其加工制品等归为食品、农产品类,则可见该类物品涉及国家标准的数量相比其他3类物品的标准数量更多,且差异明显。食品、农产品类国家标准共有118项,其中强制性国家标准16项,推荐性国家标准102项,主要为技术与作业类标准、管理类标准。医药、医疗类包括药品、医疗器械、生物样本等,涉及的国家标准有7项,均为推荐性标准。花卉、植

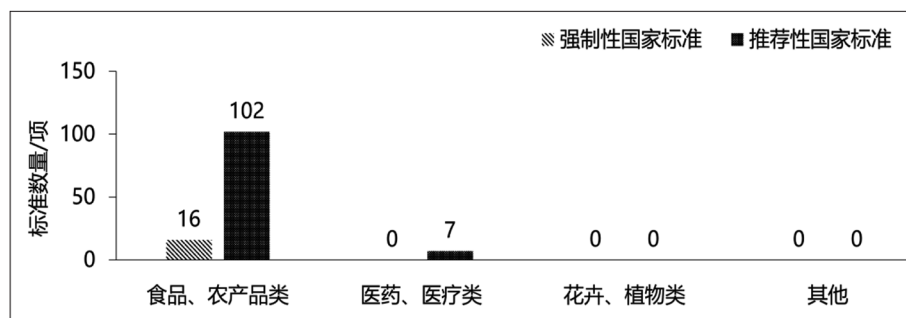


图4 冷链物品国家标准数量分布

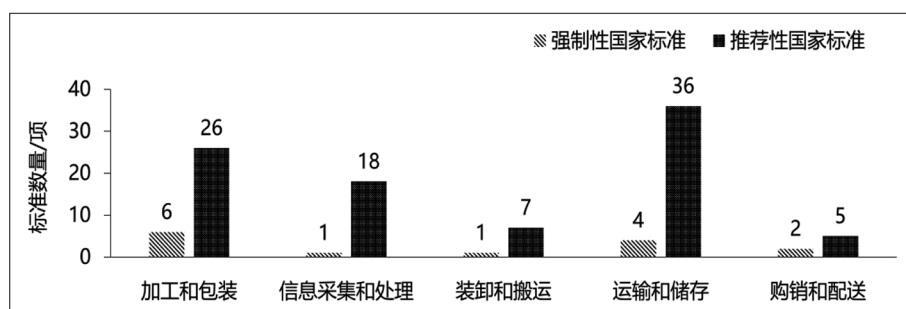


图5 冷链物流环节国家标准数量分布

物类物品多为不以食用为目的的花卉、植物及其鲜切产品，暂未有现行国家标准。其他类物品，如：生化试剂、危化品、化妆品等，也未见有冷链物流方面的国家标准。可知，冷链物流国家标准针对的物品，绝大多数为食品和农产品，部分涉及医药和医疗类产品。说明冷链物流领域偏向于对涉及国家食品安全、卫生安全的物品制定标准。

3.3 从冷链物流环节的角度

对冷链物流环节涉及的国家标准进行统计，可得到图5所示的结果。冷链物流运输和储存环节涉及的国家标准相比其他环节，数量最多，强制性标准与推荐性标准的数量差异最明显。其次为加工和包装环节，有6项强制性国家标准以及26项推荐性国家标准。购销和配送环节涉及的国家标准最少，一共只有7项。可见，规范冷链物流环节的国家标准，多集中在运输和储存的过程，以及加工和包装过程。

4 结语

4.1 结论

本论文阐述了优化我国冷链物流标准体系的方法，同时从不同角度分析了冷链物流国家标准现状，得出如下结论。

(1) 可基于“标准要素—物流环节—货物品类”建立冷链物流标准三维结构模型，将标准要素分为9个类别，然后将冷链物流环节按照冷链物品的流通顺序进行排列，最后将冷链物品按照其共性特征划分品类。

(2) 基于该三维结构模型，搭建冷链物流标准体系框架，对照框架确定的子体系，依次将现行国家标准归类至对应的子体系中，最终建立起完整的冷链物流标准体系。冷链物流标准体系共分为6个二级子体系，每个二级子体系下设不同的标准子体系。

(3) 经过统计，我国冷链物流现行国家标准有335项，其中，强制性国家标准22项，推荐性国家标准313项。分别从标准要素角度、冷链物品分类角度和冷链物流环节角度统计国家标准的分布情况并做分析。可知，冷链物流领域偏向于对设施设

备与器具,食品、农产品,运输和储存环节制定相应的国家标准,且大部分为推荐性标准,强制性标准多为涉及制冷和冷藏设施设备、食品安全、食品卫生方面的标准。

4.2 存在的问题及建议

从我国冷链物流国家标准数量和分布、以及标准的内容分析,存在几方面的问题。

(1) 标准总数不少,但分布不均衡。例如:领域内过于关注贮藏与运输技术的标准,而冷链加工与生产技术、购销与配送技术、检测技术的标准相对较少。服务类标准数量偏少。需要借助冷链技术流通的医药与医疗类产品、园艺类产品、生化试剂、危化品、贵重商品等,缺少相应的冷链物流标准,特别是强制性标准。

(2) 冷链物流标准五花八门,内容缺乏统一性和协调性。同类别的标准,章节设置杂乱,没有

形成统一的标准格式。

(3) 技术与作业标准大部分针对的是具体产品,但是产品种类繁多,若要对每一种产品都制定标准,则会导致标准数量过多,且很容易出现标准内容重复的现象。

(4) 信息标准没有针对性,虽然建立了信息标准的子体系,但是每个子体系内的标准形式各异,缺少冷链物流信息应用方面的标准。

针对以上问题,建议按照冷链物品品类,对每个品类制定一套完整的、涉及冷链物流全环节的技术标准,以及相应的管理标准和服务标准。加强除食品、农产品外的其他冷链物品的标准制定。统一每类标准的格式,明确标准制定目标,制定的标准要有针对性和可行性。加强标准修订,及时更新标准内容和基本信息。适当增加强制性国家标准的数量。

参考文献

- [1] Aung M M, Chang Y S. Temperature management for the quality assurance of a perishable food supply chain[J]. Food Control, 2014, 40: 198–207.
- [2] Statista. Size of the cold chain logistics market worldwide from 2020 to 2028 (in billion U.S. dollars)[Z]. (2022–4–12).<https://www.statista.com/statistics/1107947/cold-chain-logistics-market-size-worldwide/#statisticContaine>.
- [3] 中国中央广播电视台. 多部门密集发布2023成绩单·中国物流与采购联合会 2023年我国冷链物流需求稳中有升[Z]. (2024–1–25). <http://tv.cctv.com/2024/01/25/VIDEv8gr2QvUwnEb3fmCyH240125.shtml>.
- [4] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 我国冷链物流发展的现状、困境与政策建议[Z]. (2021–6–11). https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/jd/wsdwhfz/202106/t20210611_1283162.html.
- [5] 翁心刚. 完善中国冷链物流标准体系的几点思考[J]. 中国食品工业, 2010(10): 33–35.
- [6] 蔡南珊,安久意. 我国冷链物流标准化问题研究[J]. 中国流通经济, 2011, 25(06): 40–43.
- [7] 石鑫. 冷链物流标准体系框架构建研究[J]. 大众标准化, 2019(08): 36–38.
- [8] 陈丙成,李艳华,魏然,等. 构建我国冷链物流标准体系的思考[J]. 物流技术, 2020, 39(05): 21–25.
- [9] 张金梅. 我国食品冷链物流标准现状分析与体系优化[J]. 标准科学, 2023(12): 44–53.
- [10] 常丽娜, 李学工. 农产品冷链物流标准化体系构建探讨[J]. 农产品质量与安全, 2014(02): 34–37.
- [11] 李俊毅. 水产品冷链物流标准体系构建研究[J]. 标准科学, 2019(04): 78–81.
- [12] Hall A. D. Three-Dimensional Morphology of Systems Engineering[J]. IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics, 1969, 5(2): 156–160.
- [13] 宋皓. 高速公路标准化系统工程研究[J]. 山西建筑, 2013, 39(32): 231–233.
- [14] 刘宇,张蕾,王伟,等. 自动化集装箱码头标准体系构建与评价研究[J]. 交通运输研究, 2023, 9(02): 91–99.