

T/GXDSL

团 体 标 准

T/GXDSL —2026

生鲜农产品产地冷链集配中心节能技术与
管理规范

Energy-Saving Technology and Management Specification for Cold Chain Collection and
Distribution Centers of Fresh Agricultural Products at Production Areas

(工作组讨论稿)

(本草案完成时间：2026-01-29)

2026 - - 发布

2026 - - 实施

广西电子商务企业联合会 发布

目 次

前 言	II
1 引言	1
2 范围	1
3 规范性引用文件	1
4 术语和定义	2
4.1 生鲜农产品产地冷链集配中心	2
4.2 节能技术	2
4.3 单位产品冷耗	2
4.4 能源管理平台	2
4.5 全生命周期节能	3
5 总则	3
5.1 基本原则	3
5.2 基本要求	3
6 节能技术要求	3
6.1 建筑与围护结构	3
6.2 制冷系统	4
6.3 电气与照明系统	5
6.4 加工与配送区	5
6.5 节水与资源循环利用	6
7 节能管理规范	6
7.1 组织与制度建设	6
7.2 计量与监测	6
7.3 运行与维护	7
7.4 评价与改进	8
8 监督与实施	8
8.1 规范解释	8
8.2 责任落实	9
8.3 行业监督与评价	9
8.4 政策衔接与实施	9
9 附则	9

前 言

本文件依据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。
请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西产学研科学研究院提出。

本文件由广西电子商务企业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

生鲜农产品产地冷链集配中心节能技术与管理规范

1 引言

为深入贯彻《中华人民共和国节约能源法》《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》《“十四五”冷链物流发展规划》等国家法律法规及战略部署，落实“双碳”目标下绿色低碳发展要求，破解生鲜农产品产地冷链领域“高耗低效”突出难题，提升产地冷链集配中心（以下简称“集配中心”）能源利用效率，降低全生命周期运营成本，减少碳排放及环境影响，保障农产品品质安全，服务乡村振兴战略实施与冷链物流行业高质量可持续发展，特制定本规范。本规范严格遵循国家现行法律、法规、强制性标准及行业相关政策，结合我国生鲜农产品主产区地域特征、集配中心功能定位与实际运营需求，明确节能技术应用与管理的核心要求，为行业规范化、绿色化发展提供坚实技术支撑与明确执行依据。

2 范围

规定了集配中心节能工作的基本原则、技术要求、管理规范、监督评价及实施保障等核心内容。适用于全国范围内新建、改建及扩建的生鲜农产品产地冷链集配中心的规划布局、设计建设、技术改造、日常运行管理及能效水平评价工作。农产品批发市场配套冷链区、产地预冷保鲜中心等同类冷链物流节点的节能工作，可参照本规范执行。

3 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用具有必不可少的作用。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（含所有修改单）均适用于本文件。

GB/T 28577 冷链物流分类与基本要求（2022年版）

GB 50189 公共建筑节能设计标准（2015年版）

GB 50072 冷库设计规范（2021年版）

GB 19577 冷水机组能效限定值及能效等级（2015年版）
GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级（2020年版）
GB/T 23331 能源管理体系要求及使用指南（2020年版）
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则（2006年版）
GB/T 18870 节水型产品通用技术条件（2011年版）
GB/T 19001 质量管理体系要求（2016年版）
SB/T 11094 果蔬冷链物流技术规范（2014年版）
GB/T 30225 农产品产地冷链集配中心建设规范（2013年版）
GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则（2020年版）
《国家生态文明建设示范市县建设指标》（生态环境部2024年修订）
《绿色冷链物流企业评价指标》（交通运输部2023年发布）

4 术语和定义

GB/T 28577、GB 50072、GB/T 30225界定的术语和定义适用于本文件，本文件同时界定下列术语和定义。

4.1 生鲜农产品产地冷链集配中心

依托生鲜农产品主产区，整合产地预冷、分拣分级、清洗加工、包装仓储、冷藏保鲜、交易撮合、干线配送、末端分发等核心功能，符合国家冷链物流节点建设标准，为农产品从田间地头至终端销区提供一体化冷链服务的综合性物流基础设施，是产地冷链物流体系的核心枢纽节点。

4.2 节能技术

应用于集配中心规划、设计、建设、改造及运营全流程，可有效提升能源利用效率、降低能源消耗与碳排放、优化资源配置的先进技术、工艺装备、新型材料及智能管控方案，核心涵盖可再生能源利用、高效节能设备应用、余热回收利用等关键技术领域。

4.3 单位产品冷耗

统计周期内，集配中心制冷系统（含冷藏库、预冷设备等核心制冷设施）总耗电量与同期处理、储存的生鲜农产品总质量的比值，单位为千瓦时/吨（kWh/t），是衡量集配中心制冷系统能效水平的核心量化指标。

4.4 能源管理平台

基于物联网、大数据、人工智能等信息化技术构建的一体化软硬件管理系统，可实现对集配中心制冷、照明、加工、配送等主要用能系统及水、电、气等各类能源消耗的实时监测、数据采集、统计分析、智能调控与异常预警，是开展精细化节能管理的核心载体。

4.5 全生命周期节能

贯穿集配中心规划选址、设计建设、设备采购、运行维护至报废处置的全流程，统筹平衡初期投资、运行成本、能源消耗与环境影响，实现全生命周期内能源效率最优、碳排放最低、综合效益最大化的节能管理模式。

5 总则

5.1 基本原则

集配中心节能工作应坚持“政策引领、源头管控、创新驱动、系统优化、精细管理、协同增效”的核心原则，紧密衔接国家“双碳”目标、乡村振兴战略及冷链物流高质量发展要求，统筹平衡初期建设投入与长期节能效益，实现经济效益、社会效益与生态效益的有机统一；突出产地特色与技术适配性，推广应用先进适用的节能技术与管理模式，全面推动行业绿色低碳转型。

5.2 基本要求

集配中心的规划、建设及运营，必须严格符合国家及地方相关发展规划、生态环境保护、消防安全、安全生产、食品安全等法律法规及强制性标准要求。应建立健全能源管理体系，将节能工作纳入日常运营核心管理范畴，明确节能工作目标，完善节能管理制度，强化节能技术创新，持续提升能源绩效与低碳运营水平；鼓励主动参与绿色冷链物流企业、国家生态文明建设示范等相关评价工作，切实履行绿色发展主体责任。

6 节能技术要求

6.1 建筑与围护结构

6.1.1 规划布局：总平面布置应严格遵循国家冷链集配中心建设标准，科学划分预冷加工区、冷藏仓储区、交易配送区、能源站房等功能区域，优化内部物流路径设计，减少货物迂回运输及无效能耗；制冷机房、变配电所、水泵房等能源站房应优先靠近负荷中心布置，降低管线传输损耗与输送能耗；合理规划绿化用地与通风廊道，优化区域微气候环境，减少太阳辐射对建筑能耗的不利影响。

6.1.2 保温隔热：冷库、预冷库等低温建筑的围护结构，应采用节能型保温隔热体系，保温材料选择需符合国家绿色建材标准，优先选用导热系数不大于 $0.024 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的高性能保温材料（如聚氨酯硬泡、真空绝热板等）。保温材料厚度应根据库内设计温度、当地气候条件（严寒、寒冷、夏热冬冷等气候区）开展专业热工计算确定，且不得低于GB 50072规定的最小厚度要求；围护结构接缝处必须采取密封保温措施，有效防范冷桥结露与能量损失问题。

6.1.3 门窗节能：冷库门、穿堂门、月台门等关键门窗部位，应配备高性能密封胶条、电动或液压开启装置，同步设置风幕机（风速不低于 $5\text{m}/\text{s}$ ）、保温门帘、LED门灯联动控制等节能措施，鼓励采用快速冷藏门、自动感应门等低冷耗门窗产品，最大限度降低开门过程中的冷量泄漏。门窗密封性能应符合国家相关标准要求，漏风率不得超过 $0.2 \text{ m}^3/(\text{m}\cdot\text{h})$ 。

6.1.4 建筑节能：集配中心办公区、交易区等非低温建筑的外墙、屋顶，应采用浅色饰面或设置隔热层，降低太阳辐射得热；自然采光窗户应选用中空玻璃或Low-E镀膜玻璃，提升保温隔热性能与自然采光效率，减少照明及空调能耗；屋顶宜采用种植屋面、保温隔热屋面等节能构造形式，严格符合GB 50189《公共建筑节能设计标准》相关要求。

6.2 制冷系统

6.2.1 系统设计：制冷系统设计应严格遵循GB 50072《冷库设计规范》，结合集配中心货物特性（果蔬、畜禽、水产品等）、库温要求（高温库 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ 、低温库 -18°C 以下、冻结库 -30°C 以下）、负荷变化规律开展精细化设计，避免设备选型过大导致的“大马拉小车”低效运行问题；应采用集中式或分布式制冷系统架构，实现负荷精准匹配与高效调控。

6.2.2 设备选型：制冷机组应选用能效等级不低于GB 19577规定的2级能效产品，优先选用1级能效的螺杆式、涡旋式冷水机组或冷凝机组；在气候条件适宜、经济技术可行的区域，鼓励采用自然冷源（夜间通风、蒸发冷却等）、可再生能源（太阳能光伏驱动、地热能换热等）作为制冷系统补充能源，降低传统化石能源消耗；严禁选用国家明令淘汰的高耗能制冷设备及制冷剂。

6.2.3 冷凝系统：冷凝器选型应结合当地水资源条件与环保要求，科学选用水冷式、风冷式或蒸发式冷凝器。采用水冷式冷凝器时，必须配套建设循环水系统与节水型冷却塔，循环水系统应配备水质处理装置，确保冷却水循环利用率不低于98%；采用风冷式冷凝器时，应合理布置设备安装位置，保障良好通风环境，避免气流短路，提升换热效率；鼓励优先采用蒸发式冷凝器，降低水资源消耗与风机运行能耗。

6.2.4 系统优化：对于多间不同温度要求的冷库，应采用并联压缩机组、多级压缩系统或变频调速制冷系统，实现负荷灵活调节与高效运行；冷风机应选用高效节能型产品，配套变频调速电机，可根据

库内温度与负荷变化自动调节运行转速；制冷系统管道必须进行高标准保温处理，保温层外表面温度与环境温度差值不应大于3℃，管道阀门应选用保温型产品，减少冷量损失。

6.2.5 节能技术应用：优先采用蒸发式冷凝器、制冷系统余热回收装置（可用于加热清洗用水、办公采暖等）、自动融霜控制系统（根据霜层厚度与运行时间智能优化融霜周期）等节能技术；鼓励推广应用CO₂跨临界制冷、氨-CO₂复叠式制冷等环保高效制冷技术，减少制冷剂泄漏对环境的影响；全面推广制冷系统智能调控技术，实现机组运行状态实时监测与优化调度。

6.3 电气与照明系统

6.3.1 设备节能：变压器、电动机、水泵、风机等通用用能设备，应选用能效等级不低于国家现行能效标准规定的2级产品，优先选用1级能效产品；加工设备、输送设备等应配套变频调速装置，可根据负荷变化自动调节运行功率，降低无效能耗；严禁使用国家明令淘汰的高耗能电气设备。

6.3.2 供配电优化：变电所应靠近负荷中心布置，合理规划配电线路走向，选用适配的电缆截面，降低线路传输损耗；供电系统应配置功率因数补偿装置，确保功率因数不低于0.95，减少无功损耗；建立配电系统智能监测体系，实时监测电压、电流、功率等关键参数，及时排查线路故障及能耗异常问题。

6.3.3 照明节能：照明系统应采用“分区、分时、分级”智能控制模式，冷库内、穿堂、月台等特殊区域必须选用高效LED防爆灯具或专用冷库灯具，办公区、交易区优先采用LED节能灯具；照明功率密度值（LPD）应严格符合GB 50189《公共建筑节能设计标准》的相关规定；公共区域、通道等场所应采用声控、光控或红外感应自动控制装置，严禁出现长明灯现象；鼓励采用智能照明系统，实现照明状态远程监测与自动调控。

6.4 加工与配送区

6.4.1 预冷节能：果蔬预冷应根据产品特性（呼吸强度、耐低温性等）科学选用压差预冷、真空预冷、冷水预冷等高效节能预冷方式，缩短预冷时长，降低预冷能耗；预冷设备应配套智能控制系统，可根据产品种类与初始温度自动优化预冷参数，提升预冷效率及效果。

6.4.2 加工设备节能：加工车间清洗、分选、包装等设备应选用高效低耗产品，传动系统采用变频调速技术，实现负荷精准匹配；优化加工工艺流程，减少设备空转时间，提升设备利用效率；推广应用节水型加工设备，降低加工过程中水资源消耗。

6.4.3 配送节能：配送车辆装卸货口应设置密封装置，保障与冷藏车厢对接时的密闭性，减少冷量损失；鼓励设置装卸货缓冲间，维持缓冲间温度稳定（高温库配套缓冲间温度控制在0~5℃，低温库配套缓冲间温度控制在-5~0℃）；优化配送路线规划，采用智能调度系统，减少迂回运输，降低配送车辆能耗；鼓励使用新能源冷藏配送车辆，推广应用车辆能耗监测与优化技术。

6.5 节水与资源循环利用

6.5.1 节水管理：给排水系统应采用节水型器具（节水龙头、节水马桶、节水喷淋设备等），符合GB/T 18870《节水型产品通用技术条件》要求；冷却水、清洗用水等应建立循环利用系统，冷却水循环利用率不低于98%，清洗用水经处理达标后可重复用于绿化灌溉、道路冲洗等；严格执行GB 24789《用水单位水计量器具配备和管理通则》，实现水资源消耗精准计量与规范管控。

6.5.2 资源回收利用：鼓励建设雨水收集、处理及利用设施（如雨水收集池、渗透路面等），收集的雨水优先用于绿化灌溉、道路冲洗、车辆清洗等非饮用水用途；推广应用农产品加工废弃物资源化利用技术，实现果蔬残体、包装废弃物等的分类回收与循环利用，减少环境污染。

6.5.3 可再生能源利用：在建筑屋顶、车棚、露天场地等适宜区域，鼓励安装太阳能光伏发电系统，所发电能优先用于集配中心照明、办公用电及部分动力负荷，剩余电能可按规定并入电网；在具备条件的地区，鼓励利用地热能、生物质能等可再生能源，为集配中心提供采暖、制冷或热水供应服务，提升可再生能源在总能源消耗中的占比。

7 节能管理规范

7.1 组织与制度建设

7.1.1 组织架构：集配中心运营方应建立健全节能管理组织架构，明确设立能源管理岗位（配备专职或兼职能源管理人员），清晰界定主要负责人、能源管理人员、一线操作人员的节能管理职责，构建“全员参与、层层落实、责任到岗、任务到人”的节能管理网络；能源管理人员应具备相应的专业能力，定期参加节能专业培训及考核。

7.1.2 体系建设：应依据GB/T 23331《能源管理体系要求及使用指南》，建立、实施、保持并持续改进能源管理体系；或结合运营实际情况，将节能管理要求全面融入现有质量管理体系（GB/T 19001）、环境管理体系，形成一体化管理模式；明确能源方针、能源目标及能源指标，制定节能工作年度实施计划，定期开展能源管理体系内部审核与管理评审。

7.1.3 制度完善：应制定完善的节能管理制度体系，包括但不限于：能源采购与计量管理制度、用能设备经济运行管理制度、能源消耗定额管理与考核制度、节能技术改造管理制度、节能宣传与培训制度、能源统计与分析制度、节能奖惩制度等；制度内容应紧密贴合集配中心运营实际，具备较强可操作性，并根据国家政策更新及技术发展情况定期修订完善。

7.2 计量与监测

7.2.1 计量器具配备：能源计量器具的配备与管理应严格符合GB 17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求，实行“分级分类、全面覆盖”的计量管理模式；在以下关键节点必须配备合格有效的能源计量器具：集配中心总进线处（电能、水、天然气等）、制冷系统（总用电、各主要机组用电、冷却水系统用电）、照明系统（各主要区域分项用电）、加工配送区（主要加工设备用电、用水）、各独立核算的用能单元；计量器具应按规定定期校验与维护，确保计量数据准确可靠，校验周期严格符合国家相关标准要求。

7.2.2 监测平台建设：应建设标准化能源管理平台，整合物联网、大数据、人工智能等先进技术，实现对主要用能系统（制冷、照明、加工、配送等）及水、电、气等各类能源消耗的实时监测、数据采集、异常报警、统计分析与智能调控；平台应具备数据存储、报表生成、能效分析、趋势预测等核心功能，数据保存期限不应少于3年；鼓励将能源管理平台与地方能源监管平台、绿色冷链物流监管平台对接，主动接受行业监管及社会监督。

7.2.3 数据统计分析：应建立能源消耗数据定期统计分析机制，每月对能源消耗数据、能效指标进行汇总分析，精准计算单位产品冷耗、单位面积综合能耗、人均能耗等关键能效指标，形成月度能源消耗分析报告；重点分析能耗异常波动原因，精准识别节能优化潜力，提出针对性的节能改进措施；每年对年度能源消耗情况进行全面总结评估，形成年度能源利用报告。

7.3 运行与维护

7.3.1 制冷系统运行维护：制冷系统应严格按照经济运行管理制度运行，根据库外温湿度、货物出入库情况、库存总量等因素，科学优化库温设定，在保障农产品品质安全的前提下，尽可能提高蒸发温度，降低运行能耗（高温库设计温度控制在0~4℃，低温库设计温度控制在-18℃以下，严禁随意降低设定温度）；合理设定并定期优化融霜周期与时长，避免无效融霜；定期清洗冷凝器（每月至少1次，高温季节、多雨季节适当增加清洗频次），保持良好换热效率；建立制冷系统定期巡检制度，及时排查并修复管道、阀门“跑、冒、滴、漏”及设备绝缘老化等问题，确保系统高效稳定运行。

7.3.2 电气与照明系统运行维护：应制定严格的电气设备运行操作规程，定期对变压器、电动机、水泵、风机等电气设备进行巡检与维护，及时排查设备故障及安全隐患；照明系统应严格执行开关时间表，结合自动控制装置，杜绝长明灯、无人灯现象；定期清洁灯具、更换老化灯具，确保照明效率；建立电气设备运行台账，详细记录设备运行状态、维护情况及能耗数据。

7.3.3 货物与场地管理：应优化仓储布局，合理规划货物堆放区域，确保库内气流畅通，避免局部温度不均导致的能耗增加；严格推行“先进先出”仓储管理原则，缩短货物存储时长，降低累计冷耗；加

强货物出入库管理，减少冷库门开启次数及开启时间，符合预冷要求的货物入库前必须完成预冷处理，避免常温货物直接入库导致的能耗骤增；定期清理场地与设备，保持环境整洁，提升设备运行效率。

7.3.4 设备维护计划：应建立主要用能设备运行台账及维修保养计划，明确维护项目、维护周期、维护责任人员，定期对设备开展维护保养工作（包括日常维护、定期保养、专项检修）；重点加强高效节能设备、智能控制系统的维护保养，确保设备始终处于高效运行状态；对老化、低效、高耗能设备，应制定更新改造计划，及时淘汰更换。

7.4 评价与改进

7.4.1 能源审计与诊断：集配中心每年应委托具备相应资质的第三方机构开展一次全面的能源审计或节能诊断工作，重点核查能源消耗情况、能效指标达标情况、节能制度执行情况、节能技术应用效果等，精准识别节能优化潜力，形成正式的能源审计报告或节能诊断报告；针对审计发现的问题，制定专项整改方案，明确整改措施、整改时限及责任人员，确保整改工作落实到位。

7.4.2 节能改造与创新：应根据能源审计结果、国家节能政策导向、技术发展趋势及日常运行数据，制定中长期节能规划及年度节能技术改造计划，持续开展节能技术改造工作；优先支持可再生能源利用、高效节能设备更新、智能控制系统升级等节能改造项目；鼓励开展节能技术创新与试点示范工作，推广应用行业先进的节能技术与管理模式，持续提升节能水平。

7.4.3 培训与宣传：应建立常态化节能培训机制，每年组织员工开展节能意识、节能操作规程、节能技术应用等方面的专业培训，年度培训时长不少于4学时；重点加强对能源管理人员、设备操作人员的专业培训，提升其节能操作技能与管理水平；通过宣传栏、班前会、内部刊物等多种形式，开展节能宣传活动，普及节能知识，营造“人人讲节能、事事讲节能、处处讲节能”的良好氛围。

7.4.4 考核与奖惩：应建立健全节能目标责任制与考核奖惩机制，将节能目标分解落实到各部门、各岗位，将节能目标完成情况、能效指标达标情况纳入相关部门及人员的绩效考核体系；对节能工作成效显著的部门及个人，给予表彰与物质奖励；对未完成节能目标、违反节能管理制度、造成能源浪费的部门及个人，给予批评教育与相应处罚，充分调动全员参与节能工作的积极性。

8 监督与实施

8.1 规范解释

本规范由广西产学研科学研究院负责解释。在规范实施过程中，如遇技术争议或疑问，由解释单位组织行业专家开展论证工作，形成统一解释意见。

8.2 责任落实

集配中心的投资建设方、运营管理方是本规范贯彻实施的责任主体，应确保在集配中心规划、设计、建设、运营、改造全流程中严格执行本规范要求，将节能技术应用与管理规范落到实处；建设阶段应将节能要求全面纳入工程设计、施工、验收关键环节，运营阶段应加强日常节能管理，持续提升节能工作水平。

8.3 行业监督与评价

鼓励行业协会、第三方评价机构依据本规范及国家相关标准，对集配中心的节能水平、能效指标、管理规范等开展评价与认证工作，及时发布评价结果，引导行业良性竞争；支持行业协会开展节能技术推广、经验交流、专业培训等活动，助力行业整体节能水平提升；地方相关监管部门可将本规范作为集配中心节能监管、项目审批、政策扶持的重要依据。

8.4 政策衔接与实施

本规范自发布之日起实施。实施过程中，应加强与国家及地方节能政策、冷链物流发展政策、“双碳”目标相关政策的衔接协调，鼓励各地结合区域实际情况，制定本规范的实施细则；对符合本规范要求、节能成效显著的集配中心，可按规定享受国家及地方节能补贴、碳减排激励、项目优先审批等相关政策支持。

9 附则

本标准由广西电子商务企业联合会负责解释。本标准自发布之日起试行，试行期为一年。试行期满后，根据实施反馈情况进行修订和完善。各相关单位可依据本标准制定具体的实施细则。若本标准与国家新颁布的法律法规或强制性标准有不一致之处，应以国家法律法规和强制性标准为准。本标准所引用的规范性引用文件如有更新，其最新版本适用于本标准。广西电子商务企业联合会将根据技术发展和应用需求，适时组织对本标准的复审与修订工作，以保障其持续的先进性和适用性。本标准的有效实施，有赖于各级医疗机构、主管部门、技术服务商和各相关方的共同努力，通过规范智慧医院数据互联互通共享技术，推动医疗健康数据资源有效整合与安全共享，提升医疗服务质量和效率，促进智慧医院建设规范化发展，为推进健康中国建设提供技术支撑。