ICS 91.040.01
CCS P 34

团 体 标 准

T/CFLP XXXX—XXXX

冷库低碳评价指标

Evaluation indicators for low-carbon cold storage

（征求意见稿）

本稿完成时间：2023 年 12 月 25 日

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布 XXXX - XX - XX 实施

中国物流与采购联合会 发 布

前　　言

本文件按照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。

本文件由中国物流与采购联合会提出。

本文件由中国物流与采购联合会团体标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中国物流与采购联合会冷链物流专业委员会、北京中冷联冷链物流研究院、中建研科技股份有限公司、中国科学院上海高等研究院、天津捷盛东辉保鲜科技有限公司、北京中物冷联企业管理有限公司、绿库（上海）科技有限责任公司、上海亨斯迈聚氨酯有限公司、冰松冷热技术(大连）有限公司、松下冷机系统（大连）有限公司、万科物流发展有限公司、天津大学建筑设计规划研究总院有限公司、丹佛斯（中国）投资有限公司、比泽尔制冷技术（中国）有限公司、安徽鑫合机电设备有限公司、浙江星星冷链集成股份有限公司、福瑞祥控股集团有限公司、江苏月仙冷藏设备集团有限公司、上海盛琍发制冷科技有限公司、太仓幕阳节能科技有限公司、玉湖冷链（广东）有限公司、海南罗牛山食品集团有限公司、山东商业职业技术学院、南京瑞联节能科技有限公司。

本文件主要起草人：

声明：本文件的知识产权归属于中国物流与采购联合会，未经中国物流与采购联合会同意，不得印刷、销售。任何组织、个人使用本文件展认证、检测等活动应经中国物流与采购联合会批准授权。

冷库低碳评价指标

1 范围

本文件规定了冷库低碳评价内容及方法、建筑与设计、制冷与控制、资源与节约、运营与维护的要求。

本文件适用于新建、扩建和改建的食品冷库在规划、设计、施工、运营等阶段的低碳评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 24616—2019 冷藏、冷冻食品物流包装、标志、运输和储存
GB 50072 冷库设计标准
GB 50187 工业企业总平面设计规范
GB 51157 物流建筑设计规范
GB 51440 冷库施工及验收标准
GB 55037 建筑设计防火规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

冷库 cold store
采用人工制冷降温并具有保温功能的仓储用建筑物，包括库房、制冷机房、变配电间等。
[来源：GB/T 30134-2013，3.1]

3.2

冷库低碳评价 evaluation of low-carbon cold storage
在冷库的规划、设计、施工、运营等各阶段，通过绿色设计和绿色施工，采用绿色节能建材、高效制冷设备、有效管理等手段，对冷库的低碳性能优化实现情况进行判断、分析后形成结论的过程。

3.3

冷间 cord room
冷库中采用人工制冷降温房间的统称，包括冷藏间、冰库、冷却间、冻结间、控温穿堂和控温封闭站台等。
[来源：GB/T 50072-2021，2.0.8]

4 评价内容及方法

4.1 冷库低碳评价应以单栋建筑或建筑群为计算对象。
4.2 冷库低碳评价指标包括建筑与设计、制冷与控制、资源与节约、运营与维护四类指标。
4.3 冷库低碳评价分为设计评价和运行评价两个环节。设计评价环节不包括运营与维护指标的评价。运行评价环节应对四类指标进行评价。
4.3 指标分为控制项、评价项。控制项均应满足，是冷库低碳评价的最基本要求，当控制项全部满足时，才可进入评价项的评价。

5 建筑与设计

5.1 控制项

5.1.1 冷库选址规划布局应符合项目所在地国土空间规划的要求，并取得相关的行政批复文件。
5.1.2 总平面规划布局应符合 GB 50187 的要求，冷库设计应符合 GB 50072、GB 50016 及 GB 55037 的要求。
5.1.3 物流冷库设计应符合 GB 51157 的要求。
5.1.4 冷库施工安装应符合 GB 51440 的要求。
5.1.5 冷库应按 GB 51440 的要求进行验收。

5.2 评价项

建筑与设计是从冷库选址及规划、建筑结构、平面布局、围护结构和创新性进行评价，具体评价指标及内容见表1。

表 1 建筑与设计评价指标及内容

序号	评价指标	指标内容
1	选址及规划	a） 交通便利，临近高速公路、铁路或港口等交通枢纽，且与其他工业、商业建筑距离不超过30米； b） 符合环境保护和环境评价的相关要求； c） 布局合理，节约土地，容积率≥1.0； d） 进行海绵城市设计，实现雨水就地消纳利用率≥75%
2	建筑结构	a） 结构设计符合通用化、模数化、标准化的要求； b） 柱、承重墙等竖向构件采用预制形式或免支模现浇形式的比例≥35%； c） 梁、板、楼梯等水平构件实现免支模的比例≥70%； d） 冷库结构80%的区域内相邻柱的间距≥8m； e） 冷藏间外墙的长宽比≤2
3	平面布局	a）物流通道、人员通道、工艺、设备管线等布置清晰流畅无交叉； b）冷库站台设在北侧，装卸门朝北； c）采用电动冷藏门或快速卷帘门、隔热门，且通往站台、低温走廊、穿堂等处配置能自动开关的空气幕； d）冷库内相同温度的冷间集中布置，且制冷机房布置靠近冷负荷中心； e）设置控温封闭站台或控温穿堂，且设置电动保温提升门和密闭门封； f）控温站台设置垂直式或伸缩式调节平台
4	围护结构	a）采用导热系数低冷库维护结构，提升保温性能，保温隔热材料导热系数测定值≤0.020 W/m·K； b）冷间围护结构的热工性能好，冷间围护结构单位面积热流量≤8 W/㎡； c）装配式冷库围护结构外墙、屋面设置有通风隔热层或采用热反射涂料层； d）低温冷间地坪有可靠、节能、节材的防冻胀措施。地坪保温材料具有低导热系数和良好的抗压性，宜采用热固型保温材料； e）相邻冷间或与外部环境有较大温差的墙体采用可靠的隔汽措施，且隔汽层具有良好抗蒸汽渗透性、防水性和防潮性； f）库房结构中断开、穿孔、门洞跨越变形等部位采取防冷桥构造处理； g）冷间外墙和屋顶的太阳辐射反射系数≥0.7
5	创新性	a）宜在设计、施工、运营过程中获取其他奖项； b）冷库围护结构应采用高效保温材料，宜采用导热系数≤0.019W/m.k的保温材料； c）冷库结构的楼盖和屋盖宜采用免支撑建造方式，且免支撑区域的比例＞80%； d）冷库建筑分别开展冷库施工过程和空库运行下的温室气体碳排放核算。冷库施工过程的碳排放依据施工数据记录开展冷库建设阶段的温室气体碳排放核算，同时包含所用建材生产和运输过程中的温室气体排放。空库运行下的温室气体排放依据空库运行下的能耗记录开展核算，并出具第三方评估报告

6 制冷与控制

6.1 控制项

6.1.1 冷库温度、湿度、进出货温度应符合 GB/T 24616 的要求。
6.1.2 制冷系统应具有自动控制功能。

6.2 评价项

制冷与控制从制冷系统、自动控制系统、能源控制和创新性方面进行评价，具体评价指标及内容见表2。

表 2　制冷与控制评价指标及内容

序号	评价指标	指标内容
1	制冷系统	a）冷库的制冷系统采用直膨式或满液式设计，并采用手动和自动两种控制方式； b）优先选用带有变频功能的制冷设备； c）制冷压缩机根据冷库公称容积分类采用合理的制冷压缩形式，且运行能级可自动调节； d）选用低碳、绿色、环保制冷剂，并采用科学有效的方法减少制冷剂充注量； e）制冷系统的融霜方式采用热工质融霜或水冲霜； f）采用节能型电气设备符合节能评价值的要求； g）制冷系统的能效等级达到1级； h）采用天然冷源制冷，如干空气能、液化天然气冷能、跨季节储冰制冷
2	自动控制	a）制冷系统采用远程物联网监控，运行数据可实现上传云端； b）制冷系统上位机可自动检测温度、压力、液位等运行参数； c）制冷压缩机、冷凝器、蒸发温度可自动控制且高效运行； d）冷库各冷间配置有异常报警功能的温湿度监测装置，并且定期效验。温度偏差符合GB/T 24616-2019第7章的要求； e）具有自动检测冷库门开启状态、开启次数功能； f）制冷系统的冷凝压力、蒸发压力动态可浮动控制，压缩机可实现均载、均时、群控
3	能源控制	a）制冷系统配有冷凝热回收系统，并设计合理，运行可靠； b）具备能耗计算装置，设置单元能耗指标，且同生产经营等全链条关联
4	创新性	a）采用光伏或风电储能、冰蓄冷技术等低碳措施，且设计合理，运行可靠； b）采取其他有明显效益的制冷节能措施，包括但不限于： 1）采用绿色环保二氧化碳制冷剂，采用比例≥50%； 2）采用物联网技术对冷库安全、节能进行管理，有完善的物联网平台系统，并配置独立智能电表，采用比例≥90%； 3）压缩机采用变频技术，采用比例≥90%； 4）采用电子膨胀阀方式，采用比例≥100%

7　资源与节约

7.1　控制项

7.1.1 应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源。
7.1.2 不应采用国家和地方限制的建筑材料和制品。
7.1.3 混凝土结构冷库应采用预拌混凝土，建筑砂浆采用预拌砂浆。
7.1.4 钢结构冷库的主体结构钢材牌号不应低于Q355B。
7.1.5 寒冷及严寒地区的循环给水系统应采取防冻措施。

7.2　评价项

资源与节约从节水、节材、节电/可再生能源和创新性等方面进行评价，具体评价指标及内容见表3。

表 3　资源与节约评价指标及内容

序号	评价指标	指标内容
1	节水	a）冷库内生产、生活用水设置分表计量； b）采用有效措施避免管网漏损，且所有管道均设置明显标识； c）制冷系统冷却水、冲霜水循环使用； d）绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水、冲厕用水、配套空调冷却水补水采用非传统水源，且非传统水源用水量占其总用水量的比例≥40%； e）采用合理方式对冷却水进行处理，循环使用减少蒸发冷换水次数； f）冷库日常补水量满足节水要求

表 3　资源与节约评价指标及内容（续）

序号	评价指标	指标内容
2	节材	a）冷库的土建工程与保温、制冷工程一体化设计、施工； b）冷库建造采用通过第三方认证的绿色建材，且使用比例不低于30%； c）冷库建造采用本地化建材，500km内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例≥60%； d）冷库建造采用可循环材料，且可再循环材料使用量占建筑材料总量≥15%； e）冷库建造选用含回收或循环再生原料生产的低碳建筑材料，且原料含回收/循环再生含量比例≥20%； f）冷库运营采用可再生的外装包材料，且塑料物流包装选用可生物降解塑料； g）冷库运营时选用可循环、耐久性强的托盘、周转箱等，循环利用比例≥90%； h）冷库运营时标准托盘比例≥80%、且托盘使用寿命≥5年
3	节电/可再生能源	a）冷库照明灯具采用节能低温冷光源三防LED灯，不同场所的照明系统采取分区、定时、感应等节能控制措施； b）照明功率密度值为1.8~5.8W/㎡，照度设计为50-75lx； c）根据当地的气候和自然资源条件，充分利用太阳能等可再生能源电力； d）通过异地开发和购买的方式获得可再生电力，获得相关绿电凭证； e）冷库运营时新能源叉车比例≥90%，且配套有充电辅助设施
4	创新性	a）采取其他节约能源资源、保护生态环境、保障安全健康的创新，并有明显效益的措施； b）建立温室气体排放管理机制，包括但不限于： 1）成立温室气体管理部门或小组； 2）由具备专业能力的温室气体管理人员，负责碳管理工作； 3）建立能源使用、消耗及温室气体排放管理体系或信息系统； 4）建立碳排放管理及计量平台，实现对单位产品碳排放的展示

8　运营与维护

8.1　控制项

8.1.1　冷库运营管理应在近 1 年内无重大责任事故。
8.1.2　应具备成体系的物流管理制度，包括设备运行维护制度、仓储管理制度等。
8.1.3　作业现场应合理配置作业人员，人员应培训合格后上岗。
8.1.4　冷库设施与设备应通过安监、消防、环境等机构检验。
8.1.5　冷库设施与设备应清洁卫生，无毒、无害、无污染、无异味。

8.2　评价项

运营与维护从管理制度与应急预案、运营管理、安全环保和创新性等方面进行评价，具体评价指标及内容见表4。

表 4　运营与维护评价指标及内容

序号	评价指标	指标内容
1	管理制度与应急预案	a）单体冷库为一家企业统一物流管理； b）至少通过冷链食品安全管理体系、ISO9000系列、ISO18000系列、ISO19000系列、HACCP认证其中一项，且具有健全的运营管理制度、流程、安全与卫生、设备管理与操作等制度； c）建立环境、职业健康安全管理体系，包括但不限于安全生产责任制、风险评价、隐患治理、检查和监督、设备设施管理、特殊作业管理、应急管理、事故事件管理； d）制定绿色包装材料管理制度
2	管理制度与应急预案	a）制定废弃物管理制度； b）制定近5年减少碳排放的目标，并有计划的定期回顾、调整和实现目标； c）建立物联网定期巡检制度； d）制定冷库火灾、冷机故障、制冷剂泄漏、断电、自然灾害等应急预案并定期开展演练

表 4 运营与维护评价指标及内容（续）

序号	项目	指标内容
3	运营管理	a）冷库门、装卸平台门在不使用时保持关闭，并配置未关闭报警装置； b）冷库内区域划分明确，并有明显标识； c）冷藏间内采用与存储业务相适应的货物堆码方式； d）配备合理数量的叉车、AGV、铲车、栈板起重器等装卸搬运工具； e）托盘、周转箱等物流单元载具具备标签标识，并与商品条码、箱码、物流单元代码关联； f）具备信息化管理系统，对货物检验、入库、出库、调拨、移库移位、库存盘点等作业环节数据自动化采集与传输； g）配备与业务相适应的温湿度监控、记录、报警等设备，且具备温湿度自动记录和远程传输功能； h）每年对温度监控装置校准并留有记录； i）采用物联网控制平台方式对设备进行运行状态、能耗及维护等管理； e）计量生产用电，及时统计并制成报表
4	维护保养	a）定期对冷库设施设备进行维护保养并做好记录存档； b）维护保养内容包括制冷系统定期巡检、蒸发器清洗维护、冷凝器清洗维护、回气滤芯维护、冷冻油及滤芯更换等； c）定期检查温度传感器、报警装置指标的相符性，并保留检查记录
5	安全环保	a）对制冷剂泄漏情况严格监管，年泄露率≤5%。如有泄露，按规定补充并记录； b）温湿度监控设备具备自动报警、实时监测等功能； c）具有废弃物收集的储存设备或区域
6	创新性	a）冷库项目具备分拣、再包装等高附加值服务； b）仓配一体化模式的冷库采用环保或新能源车辆进行货物运输； c）对于冷库运营管理部门，宜设置节能降耗激励，激发其科学运营管理的积极性； d）冷库运营单位获得环境、社会和公司治理（ESG）或第三方出具的绿色、环保、责任报告类评价

参 考 文 献

[1] GB/T 30134-2013 冷库管理规范
[2] GB 50011-2010 建筑抗震设计规范