**万纬物流近零碳智慧物流园区**

**1.项目概况**

万纬物流是万科集团旗下成员企业，2015年，万科集团正式推出独立物流品牌——万纬。经过数年发展，已成为国内出色的物流服务商。

万纬冷链成立于2017年，业务覆盖国内一线城市及内陆核心港口城市，具备全国性、一站式的仓储、干线、配送等专业服务能力。万纬冷链可为客户提供高标准的仓储设施及多元化的冷链物流服务。

万纬的核心业务覆盖全国47个主要城市，拥有160多个物流园区，仓储规模超过1200万平方米，全国运营管理47个专业冷链物流园。

2018年融合太古冷链物流平台，加速布局冷链物流全国业务版图。万科徐州淮海国际冷链智慧物流基地项目位于徐州淮海国际港务区，占地136.89亩，总建筑面积约5.4万平方米，计容面积9.8万方，总投资约6.5亿元。2023年3月31日正式运营。园区分为1号干仓，面积2.3w平方米，2号冷库6层货架，17271个库位，3号冷库8层货架23181个库位。冷库总计40452个货位项，项目将依托淮海国际港务区的区位优势和万科资源及品牌优势，打造淮海经济圈生鲜产品供应基地、新零售配送中心以及以内陆进出口供应链枢纽。

万纬冷链首次落座徐州，积极打造徐州以及苏北地区首创高标冷链园区、淮海经济圈首个智慧物流冷链园，将有力促进区域冷链物流行业发展，为淮海经济区1.4亿人民美好生活提供安全可靠的生鲜食品保障，未来也可以作为徐州地区的进出口冷链监管仓，为百姓的“菜篮子”、“米袋子”、“果盘子”、“肉案子”保驾护航。



**2.绿色规划设计，施工与低碳智慧运营的物流中心**

万纬物流徐州陆港冷链园区将坚持可持续发展的理念，致力于提升智能化、可视化、精益化的仓储信息系统水平，建设绿色、节能、环保的冷链配送中心。

**（1）**绿色规划设计

万纬物流徐州陆港冷链园区主要作为食品仓配一体化服务中心合理利用夜间“谷价”,减少白天制冷压缩机的运行时间，降低运行成本。此外，在卸货口增加门帘，以减少除装卸作业以外引起的跑冷，同时在车辆停靠道口后，利用充气门封将大车与道口的空隙填满，减少跑冷，降低能耗。在由室外进入穿堂时设置缓冲间，并在缓冲间进入穿堂处设置门开启声光报警器，以减少穿堂的冷量消耗。此外，园区选用高性能机电系统，人体感应LED节能灯具。室内洁具均采用高效节水器具，项目整体节水率达到50%以上。同时对项目室内卫生器具和配件进行计量，通过跟踪用水量来进行用水管理并找到更多节水的可能性。万纬物流徐州陆港冷链园区所有仓库屋顶均铺设光伏，采用高效光伏组件，转换效率高达19%,逆变器效率达到96%,屋顶面积3.77

万平方米，总装机容量约5.99MW。经初步估算，屋顶光伏年均发电量约600万度。据测算，以ASHRAE90.1-2010 Energy Standard For Buildings Except Low-rise Residential Buildings标准为基础，项目节能率达到60%以上。在园区绿色运营阶段，通过节能降耗及分布式光伏的应用减少二氧化碳约11.01万吨/全生命周期。

**（2）**绿色施工

徐州陆港冷链园区在施工过程中综合考虑环境和周边社区需求，围绕节材与材料资源利用、节水与水资源利用、节能与能源利用、节地与土地资源保护，降低施工期间给空气、水、土地的影响，营造干净、整洁、舒适、安全的施工环境。园区还回收利用废弃的旧模板做外架楼梯踏板、水管防护等，使用钢筋废料用于制作马凳等。园区2022年8月开工到2023年4月建成验收，相较于行业标准水平的建筑，该项目最大幅度的降低13.0%的碳排放，减少11.2%的土地和水资源酸化可能，并有效阻止15.0%的环境富营养化可能。

**（3）**绿色运输与出行

万纬徐州陆港园区坐落于徐州泉山港务区，不仅靠近徐州三环快速路，可以快速通达市中心，衔接高速网非常便利，适合跨境电商、生鲜配送以及大宗商品客户，更是背靠淮海国际陆港，搭乘中欧班列快车，将大大提高淮海经济区进出口业务规模，助力港务区形成多形态物流产业链和生态链，跑出物流新速度。此外，园区100%采用电动叉车，从而减少园区车辆运输环节碳排放。

**3.科技支撑运营服务**

万纬徐州陆港冷链园区依托万纬物流强大的软硬件实力，园区同时拥有物业、工程、品控、运营、单证、运输等完整自有的专业管理团队。园区库内配备现代化立体货架及各式自动化操作设备，辅以智慧安防、智慧消防、数字月台、智能温控、WMS(仓储管理系统)、TMS (运输管理系统)等系统，实现温度数据、货品存储、货物运输情况实时监控，并通过智能算法优化仓库存储空间，依靠自动化设备在库内进行分拣搬运，大大降低人力成本，有效提升货物运转效率，为货品提供全流程安全保障。同时，园区搭载科技算法平台，通过平台，能够对企业供应链进行建模、预测、优化，为企业运营管理提供定制化解决方案。

**4.全面践行ESG理念，助力行业可持续低碳发展**

作为国内出色的多温区综合物流解决方案服务商，我们深知物流行业——尤其是高能耗、高碳排的冷链仓储物流对环境产生的不利影响，因此始终重视、推动与绿色、低碳有关的各项工作，提出了“科技赋能，引领园区智慧碳中和”的碳中和理念，并制定了万纬未来的碳中和路径，致力于提升园区运营过程中的节能降耗。当前，万纬已有多个园区获得LEED铂金和绿色仓库三星的认证，绿色建筑认证面积超过505万m²,未来还将推动所有新建冷库100%通过绿色仓库认证，新建冷库分布式光伏100%覆盖。

**5.重点减碳行动**

**（1）**管理智慧化：

管理智慧化既是节能减碳目标的重要手段，也是打造智慧园区的核心方法，它包括三个层次的智慧化：首先，万纬物流园区内的大部分机器设备，包括安防设备、消防设备、冷链设备、温控设备、运输设备等，将进行全面的智能化升级。设备智能化的目的是尽可能地减少人工操作的场景，在降低错误率的同时缩短事件反应时间，提升单体设备的运行效率。例如，万纬物流园区引进智慧叉车系统，能够通过自动物联网技术采集叉车运行、异常及电池数据，实现叉车利用率管理、作业效率管理、电池管理、维保管理等功能；万纬武汉东西湖冷链园区采用自动化立体库，操作效率平均为76托/小时，峰值可达114托/小时，是人工操作效率的2至3倍。其次，万纬围绕保安全、守质量、降能耗、提效率四个主题为物流园区打造智能模块。模块是万纬物流园区内实现项功能的有机组织，既包括的相互依存的单体设备，也包括分析设备信息、维持模块运转的工作人员。模块的智能化意味着模块内部机器设备与人工的协调统一、有序配合。例如，由万纬自主打造的IoT平台能够通过物联网技术实时采集冷机及能耗数据，进行智能化的分析和展示，为故章定位分析和能耗优化提供决策支撑。

第三，万纬将在园区内搭建全局管理系统，并不断提高园区“大脑”的智慧水平。万纬物流园区内集聚了物流仓储的所有环节、场景和功能，只有在控制系统的统一调配下，才能实现不同要素之间的顺畅衔接，进而高效地开展业务流程，从结构上降低园区整体的碳排放水平。因此，控制系统的智能化程度决定了园区整体运作效率的“天花板”。

在长期的减碳过程中，万纬将持续对园区的智慧设备、模块及系

统进行更新迭代，不断通过智慧化管理提升节能减碳水平。

**（2）**碳管理上数字化

万纬认为，数字化手段将贯穿碳中和路径的始终。依托数字平台，感知并全面监测碳元素生成和消减过程，整合节能、减排、固碳、碳汇等措施，万纬才能够制定最优的碳中和工作决策。这不仅考验万纬的碳中和数据采集和治理能力，也对数据挖掘、分析以及最终的管理部署提出了高要求。目前，万纬高标及冷链物流园区已开发引进零碳管理系统，能够对园区的整体碳排放计量实时统计和追踪，可视化展示碳中和情况，有助于碳中和管理决策和降碳双控工作。

**（3）**分布式光伏覆盖

纬将采用外购电力与自发电力相结合的方式，逐步提高可再生能源电力在用电结构中的占比，最终达到电力的零碳排放。推广分布式光伏技术、提升分布式光伏在旗下物流园区内的覆盖度是万纬近期即将开展的行动。通过内部研究测算，万纬已验证了通过该行动实现电力零碳排放的可行性，并提出了万纬“零碳圈”设想。目前，万纬已确定新建项目将全部预留分布式光伏系统的安装条件，旗下近零碳标杆园区的分布式光伏系统已成功并网发电，未来新建项目将率先达到分布式光伏的100%覆盖。至于已交付园区，万纬将开展分布式光伏系统应用的可行性研究，尽快完成有条件项目的设施新增、尽早开展无条件项目的改造规划。万纬将总结标杆园区的经验，建立标准化的园区分布式光伏系统建设体系(涉及技术要求、建造工期、验收要求、招标清单及流程等环节),以万纬全国园区网络为载体，盘活各地园区建筑的屋面资源，逐步实现所有园区建筑屋顶分布式光伏的全覆盖，并从发电效率、工程质量、运维水平等方面入手打造行业领先、高收益率的屋顶分布式光伏电站资产，助力节能减排。此外，在绿电市场、政策制度发展相对成熟之前，万纬暂考虑通过外购绿电的方式调整电源结构。

**（4）**建筑低碳化

万纬在建筑低碳化方面的举措主要有两个。一方面，万纬正着力推进旗下物流园的绿色建筑认证工作，目前已对全国在建仓库进行了全面摸底，基本均能够达到国内绿色仓库三星或国际LEED金级要求。在万纬旗下两个具有代性的试点园区中，上海奉贤临港园区已率先完成BRE首批净零碳先锋认证以及LEED铂金级预认证，杭州帝通园区也已获得LEED铂金级的最终认证。此外，另有三个项目的LEED认证工作正在进行。截至2022年10月，万纬物流绿色建筑面积已达490万平方米，共有8个项目获得LEED铂金或金级认证 (其中6个铂金级，2个金级), 59个项目获得绿色仓库三星认证。未来，万纬新建物流园区将100%满足绿色建筑的建造标准。另一方面，万纬从选址环节开始，研究贯穿绿色低碳仓库生命周期的 建筑方案，制定了万纬绿色冷库底线标准，目前该标准已形成了国内、国际两个版本，能够能够满足国内外绿色冷库产品高品质的建造、运营需求。未来，万纬还将在此基础之上，设计制定以三星绿色仓库头底线的标准，作为万纬物流园区产品更高层次的规范要求；构建零碳园区评价体系，不仅能够帮助新建项目快速走向成熟，还能为国内冷链物流行业树立参考准绳。

**（5）**绿色影响力

万纬物流园区为物流供应链上的众多企业提供了信息交流的平台，基于后台核心算法，万纬正发力推动平台上企业的协同合作，打造供应链生态圈。在碳中和主题下，通过与同样拥有绿色经营理念的企业建立更加密切的联系，万纬的绿色影响力将经由平台得到进一步增强、扩散。具体来说，万纬作为低碳园区的服务提供商，对于客户在租赁或日常运营中的碳排放情况有所了解，能够结合客户的业务特征，深入探讨低碳运营策略、提供低碳运营建议。由于万纬的客户中，有相当部分处于所属行业的领先地位，对于ESG、碳中和具有相似需求，因此能够更加容易地与万纬形成合力，实现双赢。当前，万纬已计划与部分客户探讨构建基于各自碳中和目标的沟通渠道，建立初步的合作机制。未来，万纬将致力于将更多的合作伙伴纳入绿色主题生态圈中，合作高度将由项目层面上升至企业层面，影响范围也将由物流园区扩展至整个供应链，促进供应链ESG提升。此外，探索碳交易的可行性、尽快实现碳汇生产也是万纬扩大绿色影响力的潜在方案。例如，为了塑造全国“零碳圈”,万纬大规模推广分布式光伏设施。在电力自给率达到100%之后，光伏设施将持续发电，剩余电力即可成为万纬向外输出的碳汇。

**（6）**终端用能电气化

万纬计划对各项化石能源的使用行为进行电气化改造或替代。目前，万纬已实现叉车机的100%电气化。对于自有货车车辆柴油、汽油使用，万纬将积极探索用新能源货车代替传统货车的可能性。

**（7）**废弃物治理(零废弃物)

万纬正在研究一项旨在提升废弃物回收率、实现园区零废弃物的行动方案。当前，万纬园区内的废弃物绝大部分来源于物流仓储环节，针对这样的废弃物结构，万纬计划与物流平台上的相关企业合作，探索建立“生产-使用-回收”全周期的治理模式，实现园区内的废弃物足迹闭环。

**（8）**员工绿色行为倡导

员工倡导绿色行为，是践行万纬碳中和战略、拥抱绿色新格局行动准则的要求。万纬从理念、工作和生活三个部分出发，全方位、渗透式地推行员工的绿色行为倡导工作。理念上，除了在原组织架构基础上增设ESG小组以向员工展示企业对于碳中和的重视之外，万纬还参与组织了以推广低碳健康生活方式为主题的“健康乐跑”活动共吸引了来自全国包括员工在内约78万人参与。活动通过一系列包新方式传递低碳理念，例如“倡导‘一杯到底’、全程‘零废弃’”,鼓励参与者全程只使用一个纸杯，并在现场设置零废弃展台和分类垃圾箱，引导跑者分类投放垃圾，实现乐跑全程“零废弃”。工作方面，万纬将对于重要的、明确的减排目标分阶段制定考核指标涉及每一名员工。同时，万纬积极落实无纸化办公/生产、办公/生产用品绿色包装、使用由可回收材料制成的办公/生产用品等措施。以上举措，均能够让员工切身地认识到碳中和时代的到来，也感受到万纬在推行绿色模式方面的决心。生活方面，万纬鼓励员工采取低碳出行方式等减碳措施。例如在旗下各园区内，由高层领导者带头，减少私人交通工具尤其是非清洁能源交通工具的使用。

1. **项目特色**

万纬重点技术：

**（1）**分布式光伏

分布式光伏发电是一项相对成熟的技术，其在工业园区内推广的难点在于找到合适的应用模式，既要实现技术可行，也要满足经济可行。为此，万纬内部技术团队选取部分已投入运营的冷链物流园区将其实际耗电曲线与分布式光伏逐日发电曲线进行深入的对比分析。结果显示，分布式光伏能够以接近100%的消纳率为冷链物流园提供一定比例的电力。在此基础上，技术团队提出，若能广泛地在万纬的冷链及非冷链物流园内架设分布式光伏系统，那么从整体电源结构来看，随着自发电力比重的增加，外购电力比重将不断下降。技术团队一方面测算出为实现整体电力“零碳排放”所需的、用于铺设分布式光伏系统的建筑屋顶面积；另一方面，针对全国不同项目所在地的的分布式光伏电站经济收益进行测算，涉及地区光照资源、电价、项目运营特征以及财政补贴等。在完整的收益测算基础上，结合园区开发、拓展计划，万纬内部验证了架设分布式光伏电站实现整体电力“零碳排放”的可行性，并催生出万纬“零碳圈”设想。

**（2）**螺杆压缩机核心部件

螺杆压缩机在冷链物流行业内的应用较为广泛，其核心部件已进行多次更新迭代，不同世代之间的COP(性能系数)差距较大。此外，气体压缩方法的选择(分单级压缩和双级压缩),对于制冷能耗将产生显著影响。目前，万纬内部引进的是由德国技术团队近期研发的最新型、最先进螺杆压缩机技术，已覆盖旗下所有冷链园区。同时，为了尽最大可能地降低能耗，万纬采用了成本投入更高、风险更大、工艺更为复杂的“双循环制冷”压缩方法，而非绝大部分企业采用的单级压缩，开辟了在行业内高难度应用系统组合的先河。经过测算，在先进技术与工艺的帮助下，万纬园区的制冷能耗能够节约25%以上。未来，万纬仍将持续引进行业最新的制冷技术和工艺，不断提升螺杆压缩机的COP水平。

**（3）**IoT平台

IoT平台是由万纬自主研发的智能耗电监测系统，能够实现原始数据收集、处理、输出智能化建议的全流程数据服务，将在万纬旗下园区内逐步推广，最终达到100%的覆盖度。区别于由第三方设备厂商提供的IoT平台产品，万纬IoT平台的核心竞争力在于从园区运营方的角度开发出具有万纬管理特色的后台算法，用于园区内部纵向的、园区之间横向的对比分析，能够很好地从万纬园区的运营表象追溯到实质问题，并提供预见性的建议，而非简单的设备运行数据、指标展示。例如，万纬员工可根据自己的岗位获得对应的所需数据权限和运营状况提示，或为阀值、开关数据的操作调整提供理论依据，管理层可通过系统进行不同园区能耗表现的横向比对。万纬IoT平台将不断探索冷链园区的最大节能空间，最终目的是对生产和服务设备进行良好的管控、维护冷库系统健康并达到节能降耗效果。随着耗电系统技术和算法的不断优化，万纬园区的节能水平将会持续上升。