

[智能仓储]

面向“工业4.0”智慧园区智能仓储物流建设的发展对策

文/西安西电高压开关有限责任公司 郝艳莉

当前，智慧平台和数字化运营带动“智能仓储物流”快速发展，企业内部仓储物流高效运行已取得了成效。在某绿色、智慧、低碳及共享的智慧产业园的建设背景下，以及“工业4.0”智能物流方案设计的前提下，探讨智慧园区智能仓储系统在物流现实建造与发展环节里遇到的问题和优化对策。

“工业4.0战略”即表示将工业生产流程中的制作、交付和售卖等环节里出现的信息数字化、网络化和智能化的发展当作实现物流信息化的关键，以物联网系统（Cyber-Physical System）为典型代表，打造迅速、高效、及时且灵活的个性化、数字化的商品和服务生产形式，基本是凭借智能工厂、智能生产及智能物流这三部分来完成的。对于智慧园区的智慧物流而言，一般包含两方面的物流：

“外物流”和“内物流”。“外物流”指园区外的物流，涉及大的物流运输公司，主要进行智慧园区内的原材料输入和产成品输出工作，随着技术革新与经营思想的改变，大的智能物流产业正在持续开拓其应用领域，努力将其发展为可以跨行业，并在诸多不同领域均能被应用的复合型的产业。随着近十年的成长，我国的智能物流产业获得了长足的进步，现在正处于快速发展时期，政府利用各种方针政策进行积极的指引，促使诸多社会资本投资智能物流产业，“内物流”指智慧园区内的物流，主要包含立体仓库至自动化生产线及各工位间和厂房内的物流及园区内厂房间的物流等。对于传统的内物流，园区内的仓储软硬件桎梏着对资源高效控制和管理的发展，为智能仓库的发展带来了挑战。德国“工业4.0”和“中国制造2025”理念的落地实施，

引发智能装备、智能制造变革，为智能仓储的发展提供了成功的参考示范。

智能仓储物流建设现状

智能仓储物流包含智能仓储和智能物流两方面，智能的“外物流”是极为重要的一部分，是随着现代物流的发展而新兴起的产业，是中国政府计划着重发展的一个产业。

1. 政府积极出台政策引导

国务院于2014年的9月份公布了《物流业发展长期规划（2014—2020年）》，强调中国的物流业已进入了新的转型与升级阶段，并提出和职能物流行业有关的7个目标，如增强物流信息化建设、促进物流技术设备现代化及积极发展绿色物流等，给中国的智能物流行业在“十三五”规划阶段指明了发展的方向。此外，各地政府主动响应高层的政策，利用各项政策举措为行业的发展创造良好的环境，促进智能物流行业的成长与发展。

2. 智能物流基础设施建设高速发展

最近十年来，中国与智能物流有关的配套基本设备的建设已经初步形成了规模。现在，我国已经有20个省市建设了较为优质的智能交通系统，完成了高速公路的网络监控，并有较少的地域对车辆完成了动态

监控；使用RFID设施的物流公司，其数量在10%以上，且一直有增加的趋向；自动化立体仓库存储物流系统数量超过了1 000座，大多分布在大型、高度自动化的行业，比如电子、烟草、医疗及化工等行业，大型制造业的自动化立体仓库正在不断涌现。

3. 技术研究和标准化取得新的突破

近些年，中国公司在某些比较重要的、与物流行业有关的技术上的研究部分获得了一定的突破，如网络架构、传感器及M2M等。并且正在逐渐完善物联网的通用基础功能与专用领域功能方面的规定标准，国际标准的影响力在持续增加。

4. 互联网经济带动物流产业的高速发展

互联网经济带动了我国物流产业的高速发展，但物流成本上升、效率难以提升的困境亟待解决突破。目前随着智慧园区的发展与建设，智能仓储聚焦了行业的目光，因为发展建设智能仓储物流打破了传统的仓储模式，是实现“降本增效”、向智慧物流行业转变的有效途径。

5. 智慧园区智能仓储物流管理

智慧园区智能仓储物流管理主要监管从车辆进场到出园区的全流程，从供应链的整体角度考虑，深化与上下游供应商的合作，提高客户和合作伙伴的满意度，以期在市场上获得良好的声誉。智能仓储是智慧园区智能物流建设发展过程的组成部分，通过从仓库管理过程中快速获取准确的数据，可以有效地控制和保证仓库的合理性。现阶段我国仓储物流行业正在应用智能化技术。与传统的仓库方式相比，智能仓库采用综合网络控制，保证仓库信息的安全，实现统一的存储和仓库管理；使用智能设备减少人工操作，节省人工资源；使用智能软件让收货流程全面，客户可以全方位管理收货。智能仓库设计在提升仓库信息化水平的过程中，为大型物流企业的发展和国际物流政策标准的设计提供了更多的机会。

智慧园区智能仓储物流建设发展中存在的问题

由于现阶段在智慧园区智能仓储物流建设发展中还存在诸多问题，致使智能化技术在仓储物流业的使用率并不高。

1. 信息化精英人才匮乏、物流环节信息不公开限制了信息化的发展

在促进中国物流信息化期间，发现决策阶层的

骨干人才缺少清晰的计划思路与战略设计，信息化系统缺少推广，不仅会约束公司管理能力与经济收益的提高，还会限制物流供应链上的各个公司间高效的信息分享，是信息交流共享的障碍。

2. 智能仓储物流普及度不高

智能仓储建设中先进的流水线、分拣线及智能机器人等智能仓储全套建造下来所需成本极高。在不考虑安装货架的情况下，一个占地面积10万m²，仓库面积6万m²的丙二类仓库，从置地到仓库建成投入使用，花费近2.2亿元人民币。智能仓储建设成本较高，尚未低成本普及，许多企业甚至园区受经济因素限制，目前尚未涉及智能仓储物流，造成普及度低。

3. 数字化程度不高

智能仓储物流数字化是指对物料进行分类编码、统一仓储及科学管理。通过智能仓储物流数字化管理，可以准确地找到产品，并对产品做出合理的安排。然而，目前大多数企业还处于信息化的原始阶段，这一现象主要是由两方面原因造成的：一是资金短缺，没有能力购置先进装备和成套的信息系统；二是缺少专业的技术支持。在利益最大化面前，智能仓储物流信息化增加了企业成本，这是企业的仓储管理中尤其是传统仓储中还不能完全实现数字化最现实的原因。

4. 新型物流人才缺失

在智慧园区智能仓储物流发展建设过程中，缺乏相应的人才。目前一线操作员工并未受过专业培训，专业知识匮乏。企业在实际工作中，仅针对新产品或新流程进行培训，导致仓储工作人员缺少正确的操作意识，所有的工作仅停留在初级阶段，对于智能仓储物流建设发展不能快速上手，致使智能仓储物流工作效率极低。

5. 系统的孤立、不连通

在很多企业中，针对智能制造及智能仓储物流业务，投入了ERP、WMS及MES等，但是各系统之间没有进行打通融合，各自孤立，导致厂区内各生产线物流配送出现错乱、低效等情况。

发展的对策

“工业4.0”使得供应链进行了改进与革新，物流业的全方位发展还必须有信息技术与信息化管理引导带动，利用建设覆盖全国的一体化物流信息交

换基本网络，完成区域间信息资源分享与整合的目标，从而完成面向“工业4.0”的全社会智能化大型物流体系的建立。

1. 注重物联网信息技术的开发和应用

增强物流信息化技术研究攻克可基于云计算、物流信息辨识与收集技术等来进行。要实现一站式的供应链服务，以云计算为基础的物流信息平台是其技术基础，此平台不但可以推进公司、供货商、顾客和政府机构间的信息交流，还能利用信息资源池给公司研发通用的软硬件商品提供资源平台。物流信息辨识与收集技术在“工业4.0”里的全面应用，促使物流信息化水平得到质的提升。

2. 深化物流信息标准的建设

针对“工业4.0”的智能化物流设计，必须在物流信息交换基本网络与跨地区物流信息服务规范体系中普及规范化物流管理软件，采取和物流软件研发厂商联合的方式，生产出一套物流管理软件，进而加快物流管理软件的推广，减少中小微型物流公司信息化的成本开支，提升信息化水平。

3. 保障信息交互的安全

为确保智能物流信息的安全，必须制定国家层面的云计算安全策略，构建信息安全预警、预防与应急保障体系，促进制定云计算信息安全方面的法律法规，对此形式下的知识产权、使用者的隐私保护及业务信息的机密性等进行规范。只有制定好云计算服务平台的建设标准、服务软件的审批标准、云服务准许资格体系和云计算产品技术的许可制度，才可以对具有自主知识产权的云计算核心技术设备进行更好的支持、培养、开发及普及。

4. 提高信息化程度

引入RFID技术不仅可以快速准确地识别负载信息，还可以大大降低人工成本和错误率。此外，加强互联网技术和大数据信息化，提高库存和仓储效率，让企业更容易了解材料库存和产品销售情况，避免增加库存成本。通过大数据的应用，可以深度挖掘数据背后的信息，甚至可以描绘出购买过产品的客户画像，从而在战略规划、库存数量 and 产品销售等方面进行有效实施。

5. 提高仓储人员素质

根据企业的实际情况，制订完善的培训计划，定期对员工进行业务的培训。除了企业自有培训

外，还与当地院校和培训机构联合，针对员工进行更为系统、多层次的培训，以此提高员工的职业能力。另外，政府与社会机构对物流人才的培养、高校对物流人才的学历教育与培养有效结合起来，以保障智慧园区智能仓储物流行业的高速发展。

6. 智慧园区内智能化仓储物流的建立思路

实现智能化的仓储物流，必须依托智能化的制造系统、仓储系统进行智慧园区自动化生产线、立体仓库等的建设。

1) 物料明细的梳理。通过物料的台套使用量、物料的尺寸、物料的重量及材质等信息，梳理需要的仓储面积及货位数，实现合理的货位配置，高效的货位使用。

2) 输送载具的设计。通过梳理的物料形状、重量等信息进行载具的设计，针对中小型的物料选取标准的托盘，针对异形物料或大型的产成品设计专用的载具或运输工装。

3) 运输路线的设计。根据仓储区域及生产线工位的需求物料进行运输通道及最优路线的规划，如果造成资源浪费，一般建议预留双通道，不同层间的运输考虑不同的运输形式，如悬挂链、转运梯及升降机等方式，进而实现AGV运输的流畅及高效的优势。

4) 物流设备的选取。针对不同的运输对象选择不同的物流设备，轻小型的物料及产品可选择潜伏式的物流设备，如潜伏式的AGV小车；重型的产产品可选择插取式的物流设备，如插取式AGV；产线工位间的流动可选取有固定轨道的物流设备，如RGV；园区内有定期定量固定车间物料需求的可选取物流小火车等，达到安全高效的输送。

结束语

智慧园区智能仓储管理系统不仅可以实现仓库精细化管理，还能有效降低库存成本，实现企业的降本增效，增强企业的核心竞争力。但智能仓储在现阶段依然有诸多问题待解。面对市场上的激烈竞争，必须站在战术管理与技术管理的层面上，在物联网下的信息管理技术方面，探索出更多的应用可能，让智慧园区仓储物流朝着以工业4.0为核心的智能设计方向迅速发展。EA

(收稿日期：2022-05-18)