

**“新青年吴兴杯”
第九届全国大学生物流设计大赛**

案 例

(发布稿)

**中国物流与采购联合会
中共湖州市吴兴区委人才办
湖州市吴兴区人力资源和社会保障局
湖州市吴兴高新技术产业园区管理委员会
湖州市吴兴区织里镇人民政府
上海海事大学**

2025年4月

前 言

近年来，国家高度重视物流产业发展，2024 年，物流议题首次列入中央财经委员会会议，习近平总书记强调，物流是实体经济的“筋络”，联接生产和消费、内贸和外贸，必须有效降低全社会物流成本，增强产业核心竞争力，提高经济运行效率。国务院及相关部委也相继出台《“十四五”现代物流发展规划》《有效降低全社会物流成本行动方案》等系列政策文件，强调要加快构建现代物流体系，推动物流与制造、商贸等产业深度融合，并提出要大力发展智慧物流，推动物流装备技术升级和模式创新。

吴兴区作为湖州市的主城区，区位优势明显，产业基础雄厚。近年来，吴兴区聚焦物流装备、童装等主导产业，积极推动产业数字化、国际化转型升级，取得了显著成效。吴兴区的物流装备产业已形成集研发、生产、销售、服务于一体的完整产业链，在智能仓储、自动化搬运等领域具有较强的竞争力，已形成全国规模最大、链条最完整的物流产业集群。织里镇作为“中国童装名镇”，拥有庞大的童装产业集群，年产童装超过 3 亿件，产品远销海内外。在产业发展过程中，有关企业也出现了数字化转型升级、海外市场拓展、人才“引育留用”等行业共性的“成长烦恼”。

“新青年吴兴杯”第九届全国大学生物流设计大赛由中国物流与采购联合会主办，中共湖州市吴兴区委人才办、湖州市吴兴区人力资源和社会保障局、湖州市吴兴高新技术产业园区管理委员会、湖州市吴兴区织里镇人民政府共同支持。本届大赛深度聚焦湖州市吴兴区物流装备和童装两大主导产业的转型升级需求，大赛案例均来自相关企业的真实痛点，旨在汇集全国百所物流高校的智慧，拓宽“企业出题、

政府助题、高校答题”的产教融合路径，加快打造教育科技人才一体化改革标志性成果，为吴兴区物流全产业链升级提供创新策源力。

本届大赛案例共设置 14 个案例，案例在整体布局上，从工程技术层面和经营管理层面两个维度建立二维案例方向框架，系统梳理了 10 家代表企业以及相关产业在转型升级过程中的关键痛点。在物流装备产业领域，重点破解智能化改造、绿色化生产、国际化布局等发展难题；在童装产业领域，聚焦供应链优化、品牌物流建设、跨境渠道拓展等关键痛点。参赛团队可根据专业背景与研究兴趣，自主选择案例进行深入研究，提出创新性解决方案，并设计相应的系统平台或智能装备。参赛团队在方案设计中须充分考虑各环节的协同效应，注重理论与实践的结合，突出创新性与可行性。

最后，诚挚邀请全国高校物流及相关专业的青年学子踊跃参与本届大赛，以专业智慧破解产业难题，用创新思维引领行业发展，为中国从“物流大国”迈向“物流强国”书写青春的篇章！

湖州市吴兴区介绍

吴兴区位于浙江北部、太湖南岸，是湖州市的中心城区和主城区，区域总面积872平方公里，常住人口72.7万，2024年地区生产总值1288.4亿元。

1.底蕴深厚。湖州市吴兴区是一座有着5000年文明史、2300年建置史的国家历史文化名城，出土了迄今世界上最古老的蚕丝织物，茶圣陆羽在此撰写了世界首部茶文化专著《茶经》，并吸引了王羲之、颜真卿、苏轼等书画名家，素有“一部书画史，半部在吴兴”之说，是名副其实的丝之源、茶之源、书画之源。

2.山水清远。吴兴区山水清丽、环境优美，素有“五山四水一分田”之称，境内河湖纵横，青峦叠翠，森林覆盖率达50.9%，水体品质三级以上，空气质量保持在一二级水平，是太湖流域和长三角地区重要的生态涵养区和生态屏障。辖区拥有西塞山国家级旅游度假区、西山漾国家级湿地公园等知名景点，“西塞山前白鹭飞”的现代田园牧歌在山水间不断回响。

3.产业兴旺。吴兴区主导产业包括物流装备、童装和时尚美妆三大版块。其中，吴兴区物流产业集群入选浙江省“万亩千亿”大平台，现有现代物流装备及关联企业480余家，2024年物流装备产值占GDP比重达10.8%，童装企业年销售总额达850亿元，占领了全国三分之二的市场，形成了全国最大的童装生产、品牌羊绒制品生产基地和全国主要的金属管道、铝合金型材、现代物流装备、美妆生产基地，诞生了德马科技、久立特材等11家上市企业，2024年第六次实现全国百强区大满贯，在浙江省高质量发展考核中名列第24位。

4.朝气蓬勃。吴兴区聚焦“运动、音乐、时尚、创新、文化”五大主题，持续建设“青年人喜欢、喜欢青年人”的新青年城市，近年来全

面布局建设新青年中心、奥青汇、矿坑运动乐园等一批标志性项目，成功举办了奥林匹克中国行、新青年超级音乐节等高人气活动成功举办，先后出台“博士八条”“人才新政5.0”等重磅政策，唱响低成本创业、高品质生活“双城记”，十年来累计集聚大学生人才超11万人。

目录

前 言	I
湖州市吴兴区介绍	IV
第一篇 工程技术篇	1
案例 1 环形轨道穿梭车系统优化设计	2
案例 2 电商场景下的自动化仓储机器人配置与调度问题	10
案例 3 适用于两种尺寸托盘存储需求的四向穿梭车立体库设计	14
案例 4 自动化立体库系统提升机优化问题	26
案例 5 堆垛机运维数智化转型升级	34
案例 6 面向精益生产的立体仓库设计	39
案例 7 多品类布料高效出库模式及排程	47
案例 8 慧仓机器人公司的能源效率提升和空间优化	53
第二篇 经营管理篇	62
案例 9 湖州市高新区和织里镇物流技能型人才“引育留”策略	63
案例 10 物流装备行业出海面临的挑战及应对策略	67
案例 11 童装海外市场定位及出海模式研究	75
案例 12 童装布料出库过程中的曲棍球棒效应缓解方式	81
案例 13 织里镇一流童装品牌塑造路径	85
案例 14 织里镇童装物流降本增效策略	92

第一篇 工程技术篇

案例1 环形轨道穿梭车系统优化设计

一、前言

近年来，自动化立体库凭借其高度集成化和智能化的优势，在现代物流系统中得到广泛应用，有效满足了在有限空间内高效存储多品种、大批量商品的需求。其中，输送系统作为连接库区与拣选站台的关键纽带，其运行效率对整个自动化立体库的运行表现有着重要影响。环形轨道穿梭车系统作为一种高效的水平输送方式，在自动化立体库中扮演着重要角色，受到众多企业的青睐。本案例以浙江锐格物流科技股份有限公司（以下简称为锐格）在某环形穿梭车系统方案设计过程中所遇到的问题为例，探索如何创新环形穿梭车系统方案设计，为相关领域的研究和实践提供参考和借鉴。

二、李经理的前期准备

锐格公司某客户企业随着业务的迅速发展，对于仓储系统高效存取的需求日益增长。为了提升仓储效率，公司决定建设一座自动化立体库。李经理作为该公司的仓储经理，在调研出入库站台和自动化立体库之间的连接方案时，选择了轨道穿梭车系统，于是安排实习生小杨对其进行深入调研，以下是小杨的调研与汇报内容：

（一）系统介绍

自动化立体库中，轨道穿梭车系统作为一种重要水平输送系统，主要由轨道穿梭车和配套轨道组成，承担立体库区与出入库站台之间的货物输送任务，通过借助标准化托盘，可以实现货物在不同区域之间的高效转运，广泛应用于多站点作业的物料输送场景。

轨道穿梭车（RGV）按功能结构可分为直线往复式、分段式和环形轨道式三种。而环形轨道式穿梭车（以下简称为环形穿梭车）由直线往复式穿梭车演变而来，是物流系统中常见的搬运输送设备。

环形穿梭车系统其轨道采用平面闭环布置，穿梭车沿单向轨道运行，轨道通常分为立体库区和出入库站台两部分（如图1-1所示）。可同时运行多台车辆。这种多车同轨同方向的运行模式不仅显著提升了输送能力和效率，还减少了车辆间的相互干涉，灵活性更强，有效克服了直线穿梭车因间歇停顿导致搬运速度受

限的问题，逐渐成为应对现代物流中多种类、多批次、大批量货物输送需求的高效解决工具。

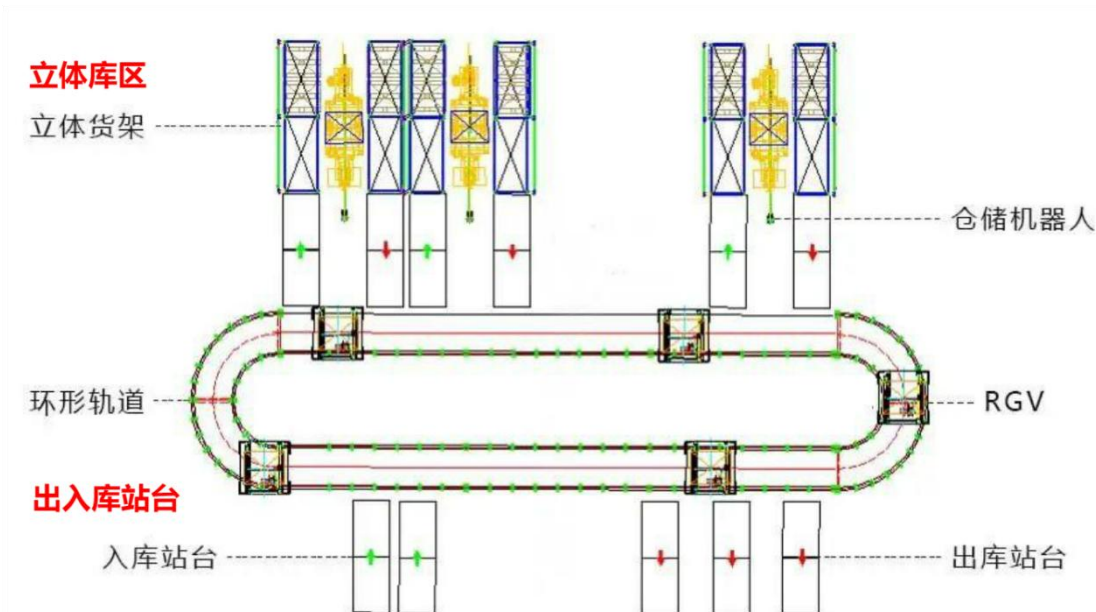


图1-1 环形穿梭车系统示意图

在环形穿梭车系统中，每辆小车均独立执行单次搬运任务。其运输速度会根据货物重量进行灵活调整，以确保高效且安全的运行。通常情况下，随着货物重量的增加，运输速度会相应降低。例如，某环形穿梭车系统中，穿梭车空载运行速度为1.5m/s，而荷载运行速度为1m/s。此外，车辆经过弯道时，其运行速度也会适当降低。

（二）穿梭车取送货流程

环形穿梭车取送货流程具体如下：

1.入库任务流程：在入库任务中，货物首先进入入库站台的缓存位，等待环形穿梭车取货。当车辆接到取货指令后，会迅速前往指定站台完成货物交接，并将货物搬运至指定入库输送线口完成卸货。随后，货物通过输送线和巷道堆垛机被搬运至指定存储位置，从而完成整个入库任务，确保货物准确、及时地入库存储，如图1-2所示。

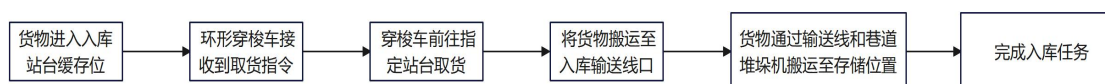


图1-2 入库任务流程图

2.出库任务流程：在出库任务中，巷道堆垛机将货物从存储位置取出并送至出库输送线。环形穿梭车接到搬运指令后，立即到达指定输送线口完成货物交接，

并将货物搬运至指定出库站台，完成出库任务，保证货物能够快速、准确地出库，满足下游环节的生产或配送需求，如图1-3所示。

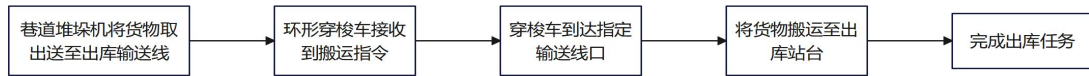


图1-3 出库任务流程图

详细过程请参考“案例1-附件1：环形穿梭车取送货流程”视频文件。

三、锐格公司自动化立体库的环形穿梭车系统方案设计过程

（一）李经理的需求

李经理对环形穿梭车系统调研了解之后，决定寻求专业系统服务商。于是，经过多方打听，李经理带着团队来到了湖州市的锐格公司，希望能获得满足需求的环形穿梭车系统解决方案。

张经理作为锐格的项目经理，热情地迎接了李经理一行人。在宽敞明亮的会议室里，张经理详细地向李经理介绍了环形轨道穿梭车系统的优势。他说道：“李经理，环形轨道穿梭车系统在自动化立体库中应用广泛，主要有以下优点。首先，它的设计非常灵活，可以根据仓库的布局和业务需求进行定制；其次，穿梭车的运行速度快，能够提高货物的出入库效率；此外，环形穿梭车系统能够提高仓储管理的精准度，降低仓储系统运营成本。”

李经理听了，微微点头。随即提出了需求：“这些优点我们也有所了解。不过，我们在调研过程中也发现了一些问题。比如，穿梭车数量如何确定，我们了解到，如果穿梭车数量少了，货物会在站台堆积，出库速度慢得让人着急。如果数量太多，单台穿梭车的利用率上不去不说，还容易导致轨道拥堵，整个系统效率都被拉低了。”

他停顿了一下，又接着说：“还有啊，我们还了解到，常见的环形轨道设计，大多是一个‘大圈’的封闭单向循环模式（如图1-4所示）。车辆只能排队等待作业，前车在作业时，后面车干等着，一点辙都没有，根本没法绕过去提前处理其他任务，任务并行处理能力效果不佳。这在业务高峰时段，问题就更明显了，如果车辆流转的不及时，系统就有可能会发生堵塞，运行效率会受到严重影响。要是车辆数量配置再不合理，则有可能加剧这种拥堵。”

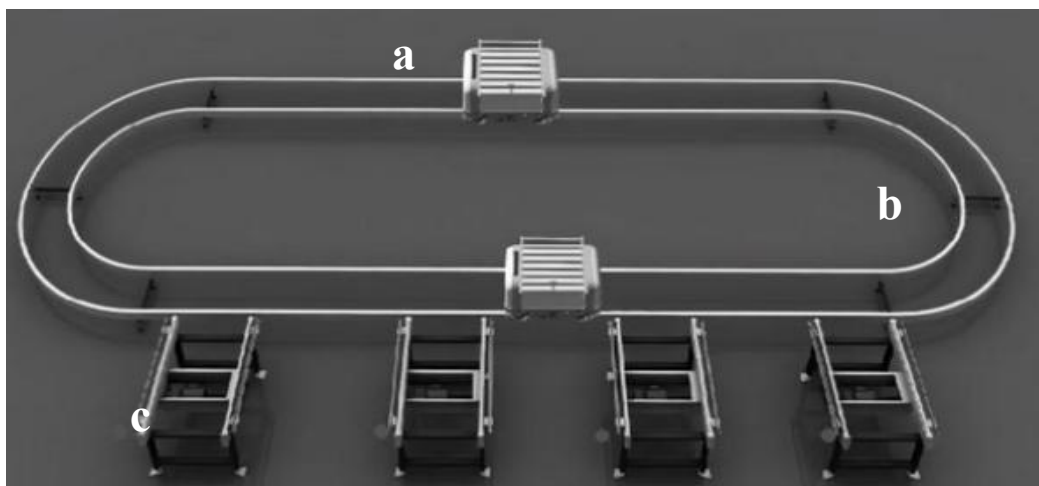


图1-4 现有环形轨道穿梭车系统设计示意图

注：a.穿梭车；b.环形轨道；c.站台

张经理认真地倾听着李经理的每一句话，不时地点头表示理解。最后，他说道：“李经理，您这功课做得可真细致，这些问题确实都是环形穿梭车系统在实际应用中会遇到的挑战。不过，您也别太担心，我们也在不断研究和改进，争取能更好地解决这些问题。”

李经理听了，脸上露出一丝微笑，说道：“那就好，我们也很期待能和你们一起找到更好的解决方案。”

（二）张经理的紧急会议

在李经理和他的团队离开后，张经理高度重视此次会谈，意识到需要尽快解决客户提出的问题。他稍作思考，决定把相关技术人员叫过来一起商量商量，于是给机械工程师刘工和系统分析师王工打了电话，约了个紧急会议。

到了会议室，张经理开门见山：“各位，今天客户提的那些问题，主要涉及穿梭车数量配置和轨道设计两个方面，他们担心这两个问题会降低环形穿梭车系统的运行效率。我们需要先明确客户使用场景的基本情况和出入货的需求，才能对症下药。”

张经理接着说：“客户给的场地信息，我已经看过了。场地分了四个区域：作业1区、作业2区、作业3区和立体库区。作业1区内的拣选时长为10分钟，托盘从立体库区的立体货架出库后，沿轨道进入1号作业区并完成拣选作业，拣选作业完成后继续执行下一任务。作业2区与3区通过穿梭车系统执行立体库区的立体库出入库任务，均实现‘即达即离’的无滞留运输，不考虑逗留时间，拣选任务完成后继续执行下一任务。”

张经理接着介绍道：“在开会之前，我也已经把环形穿梭车轨道各站点进行了编号（如图1-5所示）。作业1区共设置12个站台，站台编号为1~12，除2、5、8、11号站台兼顾入库与出库功能，其余均为仅可入库站台。作业2区共设置3个站台，站台编号为13~15，除14号站台兼顾入库与出库功能，其余均为仅可入库站台。作业3区共设置3个站台，站台编号为16~18，除17号站台兼顾入库与出库功能，其余均为仅可入库站台。立体库区共设置19个站台，站台编号为19~33，其中，19号站台兼顾入库与出库功能，20、22、24、26、28、30、32为仅可出库站台，21、23、25、27、29、31、33为仅可入库站台。”

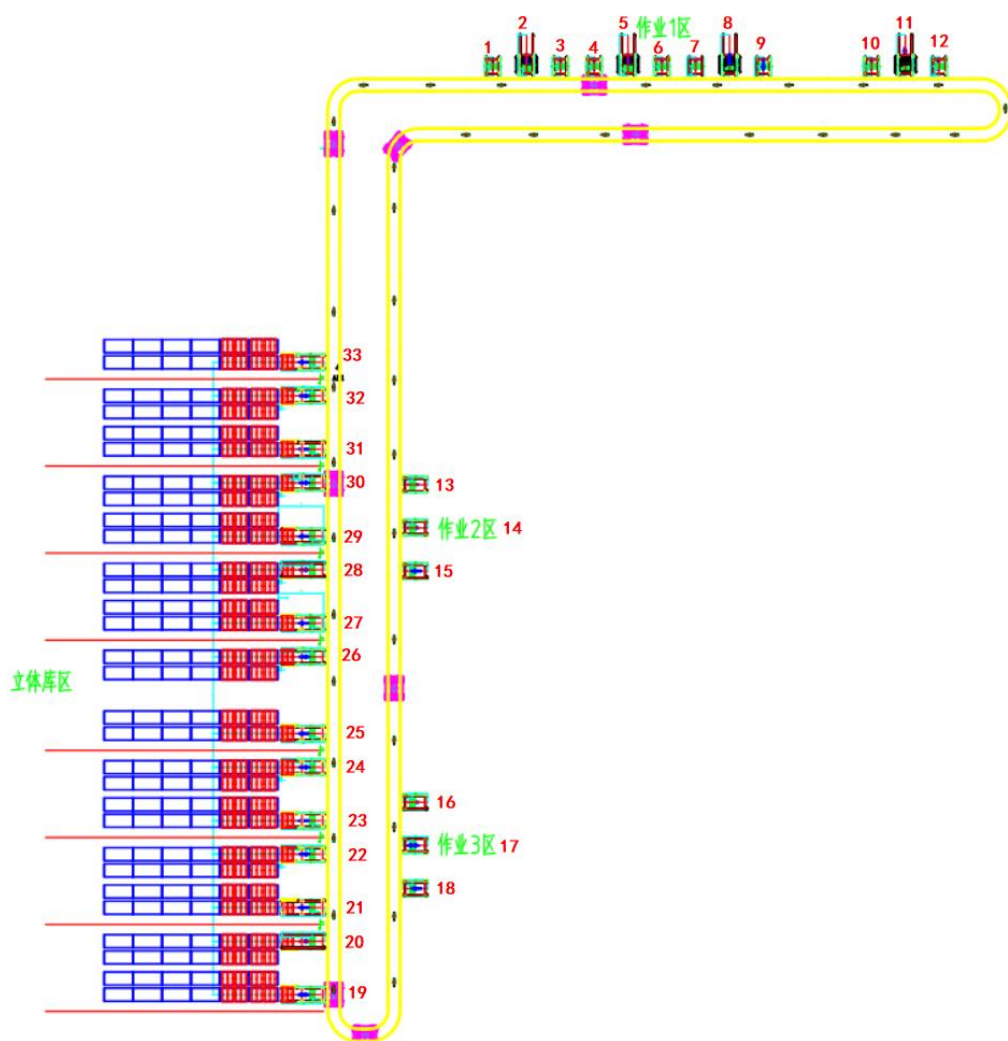


图1-5 环形穿梭车轨道各站点编号图

最后，张经理继续说道：“出入库任务数据信息方面，作业1、2以及3区运输货物到立库区的任务是入库任务，立库区运输货物到作业1、2以及3区的任务是出库任务，出、入库任务量的比值约为1:1。其中，作业1区承担的出、入库任

务量约占50%，2区、3区承担的出、入库任务量各约占25%。即该系统三个作业区的任务量比值约为2:1:1。

（三）项目组成员的讨论与创新思路

张经理介绍完情况，大家就开始讨论起来，想着怎么解决客户提出的那些问题，毕竟这关系到整个项目的成败。

刘工率先发言：“常见的环形轨道车系统在业务量大幅攀升时，其轨道设计确实会对整个系统的处理效率产生影响。是否可以考虑一下‘大圈+小圈’的环形穿梭车轨道布局方案？”张经理一听，来了兴趣：“这个方案具体怎么实现？”刘工解释道：“就是在环形大圈的基础上，加入‘变轨’设计（如图1-6所示），融入小圈轨道。这样一来，穿梭车在运行时就能灵活避让，提前绕过拥挤路段，实现配送任务的同步并行。”张经理点头表示赞同：“这个方案听起来不错，能有效解决穿梭车无法超车的问题，还能应对各工作点位处理时间不同造成的系统拥堵，提高系统的适应性和灵活性。”



图1-6 “变轨”设计示意图

王工继续说道：“这个方案听起来不错，我们还可以通过仿真模拟的形式，验证设计方案的效果。根据客户提供的数据，我们可以模拟不同配置下的系统运行情况，在此基础上确定满足出入库需求的环形穿梭车数量和变轨装置数量配置方案。”张经理补充道：“根据客户业务场景中的要求，我们可以模拟对应的环形穿梭车系统出入库的任务执行过程（具体如‘案例1-附件2：环形穿梭车系统模拟任务’Excel文件所示），并通过对仿真运行数值结果的分析，论证方案是否可满足客户要求。”

张经理觉得这个方案值得一试，最后总结道：“这个方案看起来挺靠谱的，既能提高运行效率，又能降低系统拥堵。请大家各司其职，通过高效的合作，高质量地完成项目方案的制定工作。”

（四）项目方案的初步呈现与拓展

随着项目的稳步推进，环形穿梭车系统设计方案也逐渐成形。在会议室里，张经理和团队成员们对初步制定的优化方案进行了讨论。刘工打开笔记本电脑，开始介绍优化方案：“张经理，我们根据李经理提供的场地信息，设计了‘大圈+小圈’的环形穿梭车轨道布局方案（具体如‘案例1-附件3：环形穿梭车系统布局图’CAD文件所示）。通过加入‘变轨’设计，穿梭车在运行时能够灵活避让，提前绕过拥挤路段，实现配送任务的并行处理。”

张经理认真地听着，不时地点头表示认可。王工补充道：“我们采用了单工位、环形穿梭车系统，依据设定的性能指标与技术参数（如表1-1所示），进行了详细的仿真模拟。通过模拟不同配置下的系统运行情况，最终所确定的解决方案共配置了8台穿梭车以及2套变轨装置，优化后的系统在1小时内的吞吐量得到了显著提高，拥堵率也大大降低。”

表1-1 环形穿梭车性能指标与技术参数

序号	性能指标	技术参数
1	变轨时间（s）	3
2	最小跟车距离（mm）	100
3	行走速度（m/min）	≤180
4	弯道速度（m/min）	≤40
5	行走加速度（m/s ² ）	≤0.5
6	空载加速度（m/s ² ）	≤1
7	托盘输送速度（m/min）	≤18
8	额定载荷（kg）	≤1500

张经理听完刘工和王工的介绍后，脸上露出了满意的笑容：“这个方案听起来不错，基本可以解决客户所关注的系统拥堵问题。不过，李经理上周和我又通了一次电话，表示希望我们能提供更多方案供他们对比参考，这样他们能根据实

际情况和偏好进行选择。”张经理喝了一口水，继续补充道：“那么大家看看，我们还可以从哪些角度进行新的思考呢？”

刘工思考了一会，说道：“除了加装变轨装置外，我们还可以考虑哪些方案来解决轨道设计的问题，值得我们持续跟进。”

王工也提出了自己的想法：“在人工智能技术快速发展的当下，在调度系统中，我们也可以尝试利用这些技术，开发更智能的穿梭车调度系统，实现对穿梭车的调度优化，这样可以进一步提高系统的效率。”

其他团队成员也纷纷发言，提出了许多有价值的建议。大家认为，除了当前的设计方案外，还可以通过其他的技术手段实现系统的性能提升。

张经理总结道：“大家的建议很好，我们公司以创新能力强而备受认可，这正是众多企业与我们合作的关键因素。我们要持续发扬这一优势，紧密协作，不断拓宽思路，为客户提供丰富多样的方案！”

四、需要解决的问题

若你作为环形轨道穿梭车系统方案设计小组的一员，如何进一步优化环形轨道穿梭车系统设计方案，以应对车辆数量配置和传统轨道模式对系统配送效率的潜在影响？

可从以下三个角度入手，但不局限于这些方向：

- 1.考虑客户需求，进行穿梭车系统创新设计。
- 2.对穿梭车系统进行智能调度、运行逻辑的创新设计。
- 3.系统的仿真评价及优化设计。

附件

- 1.“案例1-附件1：环形穿梭车取送货流程”视频文件；
- 2.“案例1-附件2：环形穿梭车系统模拟任务”Excel文件；
- 3.“案例1-附件3：环形穿梭车系统布局图”CAD文件。

案例2 电商场景下的自动化仓储机器人配置与调度问题

一、前言

牧星智能是一家研发智能仓储机器人的国际化企业，主要从事智能仓储装备的开发、仓储项目的系统集成以及仓储系统相关的规划、设计、实施等业务。



图2-1 牧星智能设计的智能仓库

小李作为该公司的一名方案规划工程师，最近新调入了一个为不同行业客户设计自动化仓库的技术团队。团队目前接到一个紧急需求：一家处于快速扩张期的电商企业，因其仓储系统已难以应对订单量激增与人工效率低下的运营困境，亟需重新规划仓库，进行智能化改造。小李作为团队的一员，主要负责制定自动化仓储机器人配置与调度方案。

为了让小李尽快适应工作，组长首先带着小李认识公司主要的几款机器人（见案例2-附件1）。其潜伏顶升机器人（T系列）适用于货架搬运和货物存取，支持不同高度和负载需求。分拣机器人（F系列）能够灵活对接客户系统和输送线，支持包裹分拣和订单运输，可根据业务发展柔性调整。高位料箱机器人（Z系列）通过高空存取功能，可以显著提升仓储的空间利用率。

“我们之前为一家鞋服企业做过一个案例。这家企业面临着SKU种类多、单件库存小、订单关联性低、人工拣选效率低且成本高等难题。针对这些问题，我们在4000平方米的仓库中部署了93台牧星T系列潜伏式机器人，负责管理10万种商品、总计80万件商品的入库、存储和拣选工作。最终，我们为客户节约了32%的存储面积，降低了40%的人力成本，同时将拣选效率提升了110%。”组长说

道，“这次的电商客户也有类似的智能化升级需求，小李，希望你能好好干，拿出合适的方案。”

二、电商客户对自动化仓储的需求

组长接着向小李介绍了电商客户的具体要求：“在当今电商行业飞速发展的背景下，电商平台凭借丰富多样的商品选择、便捷的购物体验以及快速的物流配送，吸引了大量用户，这对电商的仓储管理提出了极高的要求。为了满足消费者对商品快速交付的期望，同时高效处理海量订单，我们的这个客户对仓储环节的自动化和智能化水平有着较高的需求。

客户主要对办公用品类的商品进行仓储管理，目前正在规划一个新仓库，总面积为6000平方米，计划采用全自动仓储设计，整体布局如图2-2所示，长度单位为毫米。

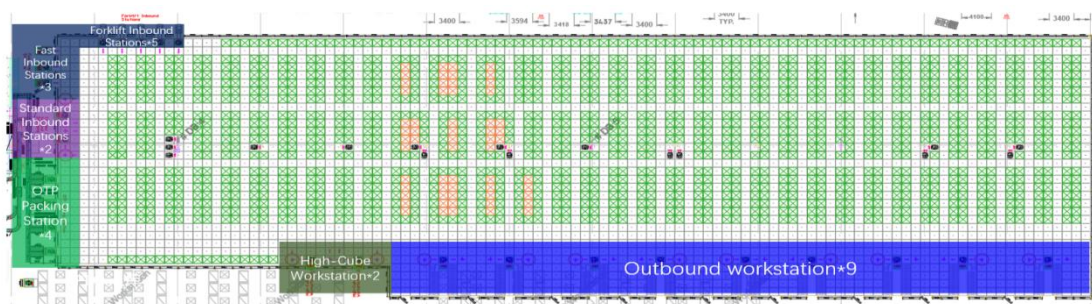


图2-2 电商仓库布局图

图中Fast Inbound Station是快速入库站；Standard Inbound Station是标准入库站；OTP (Order To Package) Packing Station为订单出库包装的打包站；High-Cube Workstation是高立方体工作站，是专为处理大型货物设计的作业区；Outbound Workstation是出库工作站。每一个绿色格子代表货架，仓库预定的货架规格如图2-3。仓库预计效果如图2-4。

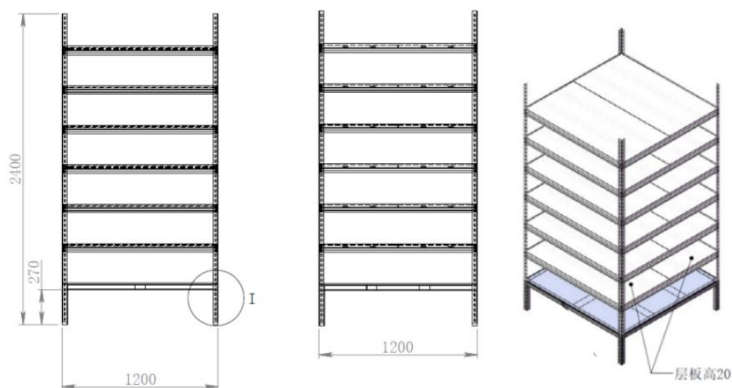


图2-3 电商仓库货架规格



图2-4 仓库预计效果图

仓库约有6000种商品，且必须保证订单在2小时内完成分拣出库，48小时内发货至消费者。这不仅对仓储机器人的路径规划、任务调度和协作效率提出了极高要求，还对整个仓储系统的智能化水平提出了挑战。根据往期7-11月的出入库数据、期初库存、各类货物尺寸等信息（见案例2-附件2，部分数据需要清洗处理），商品存放在不同规格的料箱中，入库收货记录每日约有300-800项，出库发货记录更为复杂，有两张表格，每日约有3000-15000项。从表格中可以看出仓库商品种类繁多、数量庞大，我们需要你为新仓库规划合适的智能机器人方案。”

小李听到组长的介绍后，点了点头。“组长，这个项目确实很有挑战性，但我会全力以赴。我会先仔细研究附件中的出入库数据，了解商品的存储和流转特点。同时，我会结合仓库的尺寸和货架布局，设计出最适合的仓储机器人配置方案与调度策略，确保能满足2小时内完成订单分拣出库的要求。如果在方案设计过程中遇到问题，我会及时向您和团队请教。”

三、人员误入仓库作业区域紧急停止后的恢复问题

这时组长又接到一个电话，是一个海外客户，希望解决人员误入仓库作业区域紧急停止后的恢复问题。组长接完电话后，转向小李说道：“我们临时来了一个任务，客户希望解决有人误入仓库后，仓库设施紧急断电后机器人如何恢复作业的问题，你看看有没有好的解决方案？”

该仓库为了确保仓库作业的安全性，一旦有人误入仓库作业区域，仓库内的所有机器人会立即停止工作，以避免对人员和货物造成可能的伤害。然而，问题在于当危险解除，人员离开仓库作业区域后，如何让处于断电状态的仓库机器人

安全、高效地恢复作业呢？尤其是那些在断电时正处于两个二维码（用于机器人导航定位）之间的机器人，如何在恢复供电后继续执行原有指令，完成未完成的任务呢？这需要考虑在恢复过程中，如何确保机器人能够准确地重新定位，以及如何合理地重新分配任务，避免作业冲突和混乱，以保障整个仓库作业的连续性和高效性。

小李点了点头，认真地记录下关键信息，然后说道：“组长，我明白了，我之后会搜集相关资料，来看看如何应对。”

四、需要解决的问题

请帮小李解决下述问题：

1.请根据电商仓库订单波动性大、SKU管理复杂度高、时效性压力突出等特点，确定自动化仓储机器人配置方案与调度策略。

2.请设计一个人员误入仓库作业区域紧急停止的恢复策略，解决断电后仓库机器人恢复正常作业的问题。

3.结合电商仓库的基本特征，从仓库运作管理角度出发，考虑容量、货格尺寸与数量、出入库作业等需求，设计一个更加适配的料箱机器人。

附件

1. “案例2-附件1：牧星智能主要仓储机器人的产品参数Word文件；
2. “案例2-附件2：电商仓库7-11月的出入库数据、期初库存、各类货物尺寸信息” Excel文件。

案例3 适用于两种尺寸托盘存储需求的 四向穿梭车立体库设计

一、前言

近年来，随着全球经济一体化和电商行业的快速发展，仓储物流行业迎来变革。自动化立体仓库因其高效、精准、灵活的特点，成为生产企业提高仓储效率的关键。它在多个行业广泛应用，显著提升了仓储空间利用率和库存管理效率。四向穿梭车作为一种先进的自动化搬运设备，能够在立体仓库中实现前后左右四个方向的灵活移动，高效完成货物存取过程中的搬运任务，成为提升仓储效率的重要工具。本案例将结合四向穿梭车立体库的特点，探索如何优化仓储布局和提升作业效率，以满足企业日益增长的仓储需求。

二、企业介绍

世仓智能仓储设备(上海)股份有限公司（以下简称为WAP）成立于2001年，位于浙江省湖州市的生产基地于2019年正式启用投产，是一家专注于仓储设备研发、设计、制造、安装及售后服务的高新技术企业。公司主要产品涵盖高精度仓储货架、穿梭车、自动化立体仓库系统等，广泛应用于食品、饮料、医药、电商等多个行业。

三、项目背景

WAP的项目设计室内，洋溢着热烈而振奋的氛围。工程师们围坐在会议桌旁，眼中闪烁着专注而兴奋的光芒，热烈地讨论着设计方案。喻工，WAP的项目负责人，站在白板前，手中紧握一支马克笔，眉宇间透着坚定与期待。

WAP最近承接了一个极具挑战性的海外项目——为国外一家大型制造企业开发一套适用于两种尺寸托盘存储需求的仓储系统。客户的需求非常明确：仓库需要同时存储两种尺寸的货物——中尺寸货物含托盘的最大外形尺寸的宽×深×高为1200mm×1200mm×900mm，大尺寸货物含托盘的最大外形尺寸的宽×深×高为1200mm×1500mm×1600mm。这两种货物不仅尺寸不同，且其托盘规格遵循客户所在国家标准，而非我国标准。因此，仓储系统的设计必须充分考虑这些差异，以确保系统的灵活性和空间利用率能够满足客户的严格要求。

“只要我们全力以赴，完美攻克这个难题，不仅能赢得客户的深度信任，还能让公司在行业内声名大噪！”喻工深知这个项目的份量，语气中满是坚定与信心。

四、项目挑战

项目启动后，喻工和他的团队很快在一次现场调研中，发现客户现有的仓库空间布局可能存在利用率不足的问题。然而他坚信，凭借团队的专业能力和创新思维，完全可以为客户打造一个高效、智能的仓储管理系统。

在随后的会议上，工程师张伟提出了两个关键问题：“首先，空间尺寸匹配是一个难题，两种尺寸的货物在深度和高度上存在明显差异，使得货架货位尺寸难以同时满足两种货物的存储要求。其次，由于两种尺寸货物的存储需求不同，在规划货架布局时，难以确定合理的货架排布方式和货位数量。如果按照传统的设计理念，要么无法完全容纳货物，要么会留下大量未被利用的空间，严重影响仓库的空间利用率和运营效率。”

面对这些问题，张伟继续说道：“这正是我们创新设计的机会。我们可以探索柔性化的货架系统设计方案，既能容纳不同尺寸的货物，又能最大化利用仓库空间。”同时，他还提出了货架布局优化的思路：“我们可以采用分区存储策略，根据货物的流量、周转率和存储频率将仓库划分为不同的功能区域，从而满足两种不同尺寸货物（含托盘）的存储需求，优化仓库的整体存储容量和运营效率。”

喻工对张伟的思路表示认同，并进一步强调：“思路是合理的，但是需要注意的是，不能局限于传统的设计理念。”项目组成员们纷纷点头，他们深知，这不仅是技术上的挑战，更是对WAP创新能力的考验。

五、创新方案

经多次调研和讨论，喻工和他的团队明确了系统设计的方向，决定采用四向穿梭车立体库系统，这种系统能够在货架的横纵轨道上自由移动，灵活适应不同货物的存储需求。核心内容包括：

（一）四向穿梭车立体库系统的构成

四向穿梭车立体库系统是一种先进的自动化仓储解决方案，其整体架构如图3-1所示，主要由以下关键组成部分构成：穿梭立体库货架、四向穿梭车、提升机以及轨道系统。

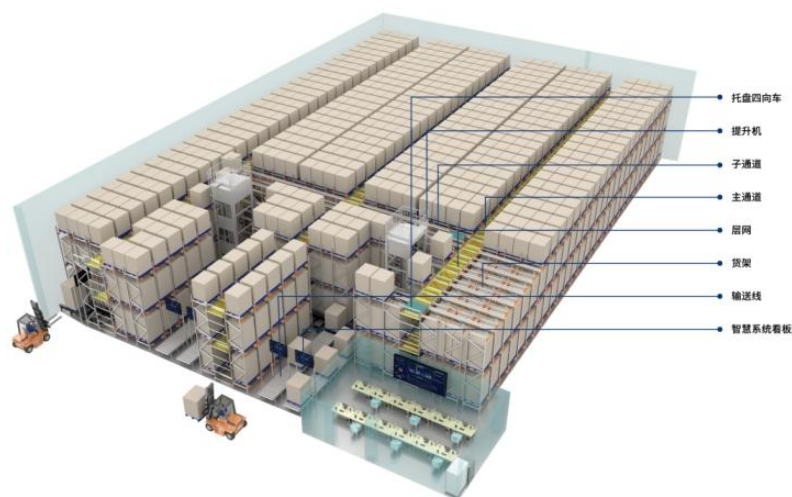


图3-1 四向穿梭车立体库系统组成

穿梭立体库货架是整个系统的核心组件，主要用于货物的存储。货架被设计为多个储货巷道，每个巷道包含多个存储货位，这些货位可以根据货物的尺寸和存储需求进行灵活调整。为了提高存储效率，同一储货巷道通常存放同一类货物，这样可以减少货物检索时间和提高存取效率，具体的货架布局 and 货位分布如图 3-2 所示。



图3-2 穿梭立体库货架

四向穿梭车是系统中用于货物搬运的关键设备，它能够在货架的横纵轨道上自由移动，实现货物的水平运输。这种穿梭车的设计使其能够在复杂的货架布局中灵活穿梭，快速完成货物的存取任务。图3-3展示了四向穿梭车的外形结构，紧凑的设计和高效的运行机制使其能够适应多种仓储环境。

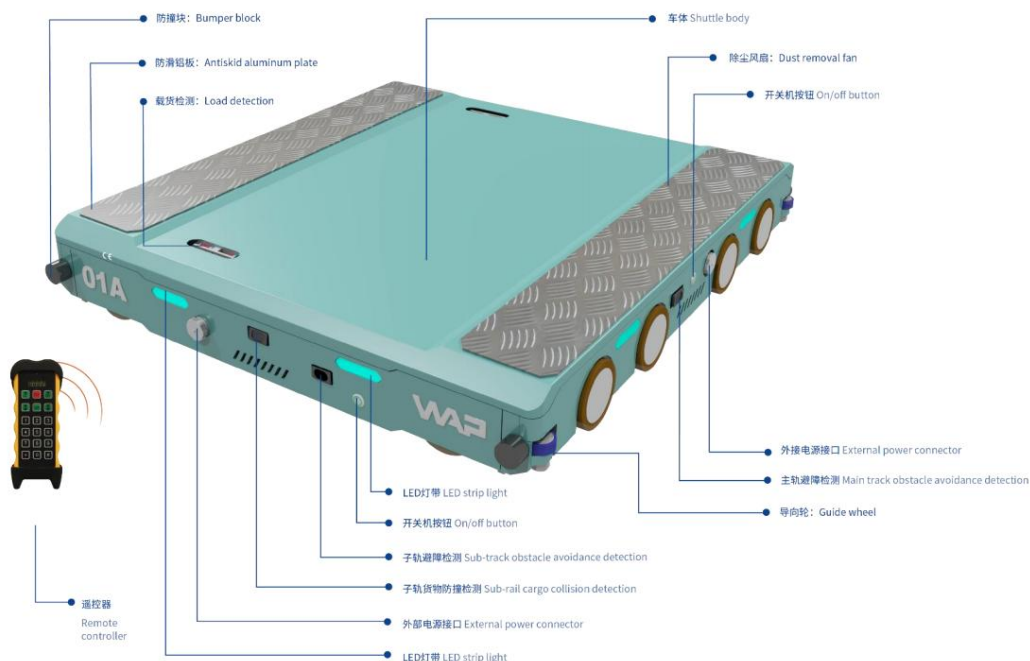


图3-3 四向穿梭车结构外形

提升机是系统中用于实现四向穿梭车垂直转运的关键设备。当货物需要在不同楼层之间转移时，提升机能够快速、准确地将穿梭车及其承载的货物从一层转运到另一层，从而实现整个仓储系统的三维空间利用。提升机的高效运行确保了货物在垂直方向上的快速流通，如图3-4所示。



图3-4 提升机

轨道系统是四向穿梭车立体库的基础架构，它为穿梭车的运行提供了必要的路径。轨道分为纵向子通道和横向的主通道，这种设计使得穿梭车能够在货架之间灵活穿梭，同时避免了运行中的冲突和拥堵。图3-5展示了四向穿梭车立体库系统的示意图，清晰地呈现了轨道布局和穿梭车的运行路径，体现了整个系统的高效性和灵活性。

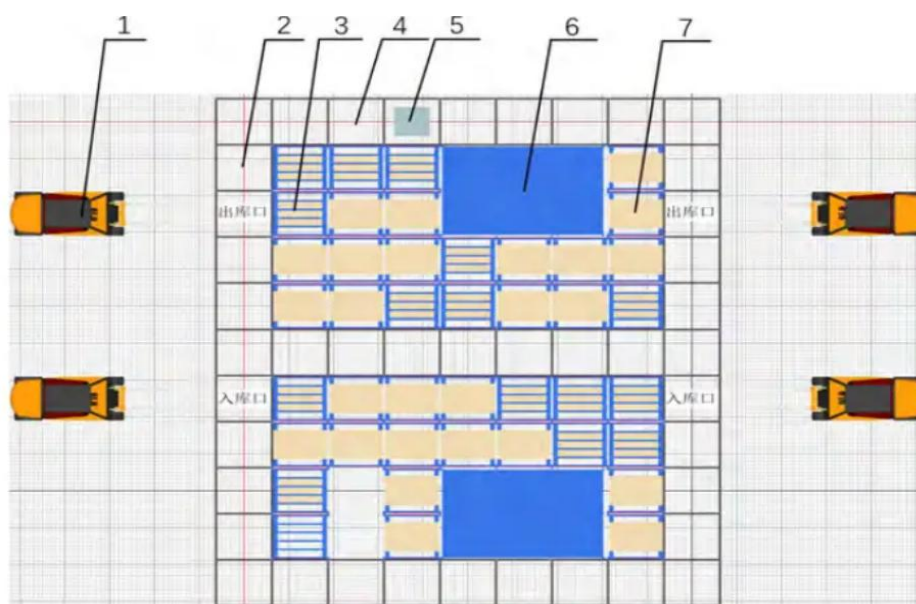


图3-5 四向穿梭车立体库系统示意图

注：1.叉车；2.子通道（纵向）；3.货位（无托盘）；4.主通道（横向）；5.四向穿梭车；6.提升机；7.货位（有托盘）

（二）业务流程

如图3-6所示，四向穿梭车的作业流程包括货物的入库流程和出库流程。当系统收到入库指令时，四向穿梭车会根据指令自动移动至入库口。叉车将待入库的货物放置在四向穿梭车上，随后穿梭车沿着预设轨道移动至指定的存储货位，并将货物精准地放置在对应的货架上，完成入库操作。

在出库操作中，四向穿梭车根据指令前往指定货位，取出需要出库的货物，并将其放置在特定的托盘上。完成取货后，穿梭车将货物运输至出库区域，叉车再将货物从四向穿梭车上移出，完成出库操作。

此外，当四向穿梭车需要在不同楼层之间进行货物搬运时，系统会选择一台可用的提升机来完成垂直方向的换层作业。

更详细的四向穿梭车立体库系统介绍可参考“案例3-附件1：四向穿梭车立体库系统介绍”视频文件。

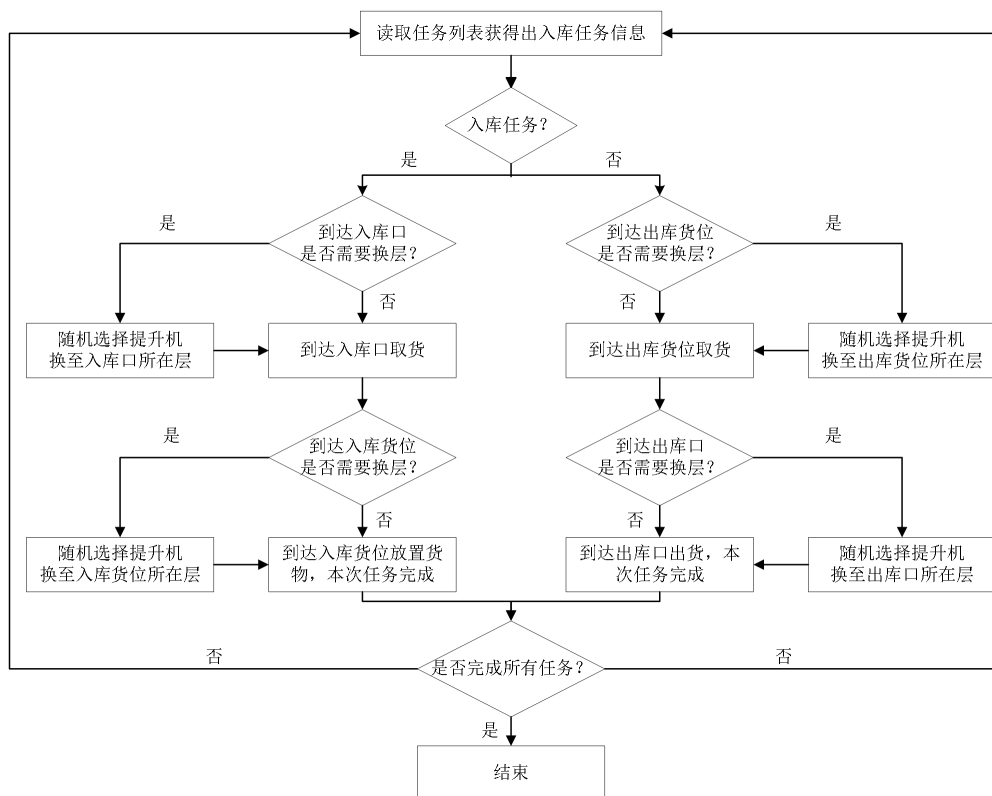


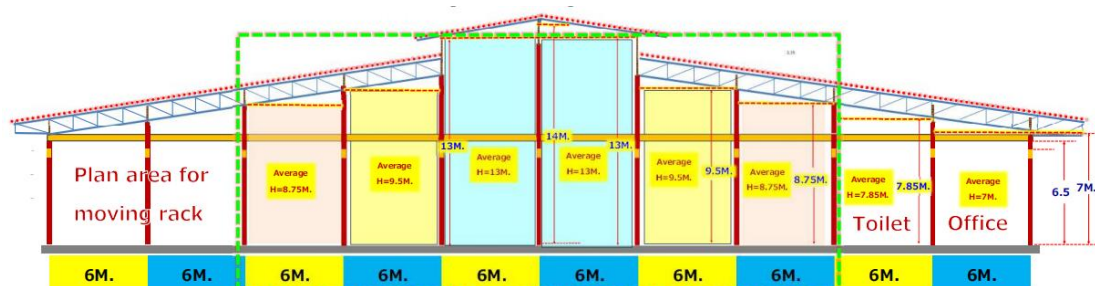
图 3-6 出入库流程图

六、方案数据

(一) 仓库基本信息

客户所提供的仓库长50米、宽30米，可用空间面积1500平方米，可用高度6.5米，仓库布局俯视图如图3-7所示，A至B为管理及后勤区，C至H区域为四向穿梭车货架主存储区，I至J为移动式货架区域。仓库主视图如图3-8所示，仓库的基本布局图可参考“案例3-附件2：仓库布局图”CAD文件。

注: 1.Plan area for moving rack: 为移动式货架规划的区域; 2.In: 入库;
3.Out+R: 出库中等货物及返架; 4.Out: 大货物出库



20

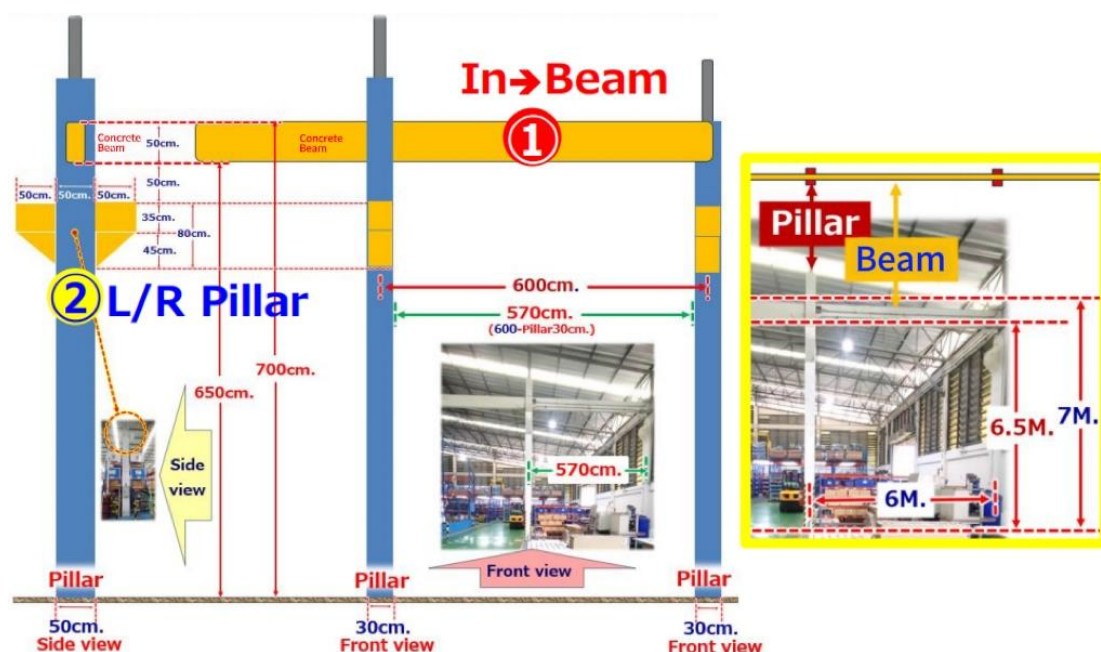


图3-9 仓库内部结构示意图

注：1.Concrete Beam：混凝土梁；2.Beam：梁；3.Pillar：柱；4.L/R：左/右

（二）四向穿梭车基本信息

四向穿梭车作为四向穿梭车立体库的重要组成部分，在立体库的设计过程中，为确保四向穿梭车系统能够高效、安全地运行，需基于穿梭车的运行轨道和货物存放位置，综合考量相关要素，合理地设计四向穿梭车运行环境，具体所需考虑要素如图3-10所示。

其中A为托盘在仓库中存放时的深度；B为四向车深度，决定了四向穿梭车在仓库中运行时所需的最小深度空间；C为安全行走间隙，作为穿梭车运行的安全标准，确保在运行时不会与仓库的墙壁或其他结构发生碰撞；D为巷道宽度，确保穿梭车在轨道上有足够的空间运行；E为首层高度，为适应提升机的运行要求，确保货物可以顺利地提升和下降；F为层间距，确保各层之间有足够的空间，便于货物的存放和取出；G为距巷道端部的距离，即货物与巷道端部之间的距离；H为距端部阻挡距离，即货物端部与阻挡装置之间的距离，通常需要设置合理的数值，以确保阻挡装置能够有效地阻止货物的意外滑出；I为相邻货物间距离，即存放在货架上的相邻货物之间的距离。

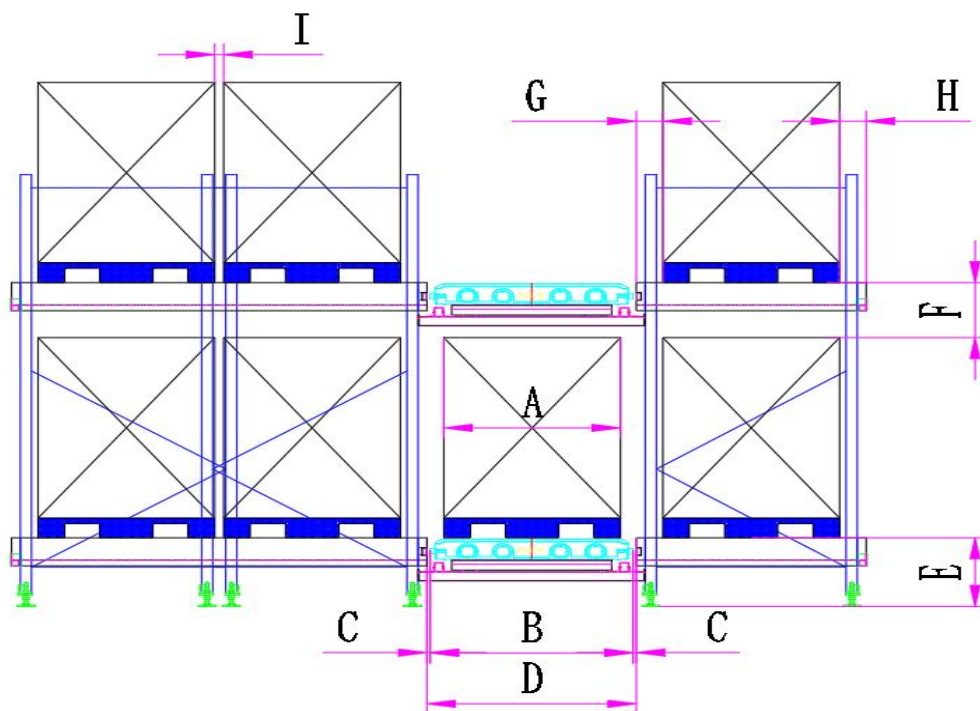


图 3-10 四向穿梭车运行环境布局示意图

四向穿梭车运行环境规划尺寸参数取值可参考表3-1。

表 3-1 四向穿梭车运行环境规划尺寸参数表

序号	尺寸类型	参数值
A	托盘深度（mm）	依项目
B	四向车深度（mm）	A+147
C	安全行走间隙（mm）	19
D	巷道宽度（mm）	B+2C
E	首层高度（mm）	≥520
F	层间距（mm）	≥420
G	距巷道端部距离（mm）	150（200）
H	距端部阻挡距离（mm）	150（200）
I	相邻货物间距离（mm）	50
备注	1、E值取决于提升机首层高度，最小值为520mm； 2、G值在存在单层多车作业的情况下，建议取值选用200mm； 3、H值在空间尺寸满足的情况下，建议取值选用200mm；	

四向穿梭车的核心技术参数取值可参考表 3-2。

表 3-2 四向穿梭车的核心技术参数表

参数名称	技术参数
工作温度（常温型，℃）	+5~+40
工作温度（冷库型，℃）	-25~+5
额定负载（t）	1.5
空载速度（m/s）	1.0~1.2
满载速度（m/s）	0.8~1.0
顶升方式	机械顶升
定位方式	RFID/光电/二维码
定位精度（mm）	±3
供电方式	锂电池
电池续航（满载）（h）	6~8
充电时间（h）	≤3
充电方式	自动充电
通讯方式	WIFI

（三）货物处理需求与存储需求数据

1.货物处理需求

仓库的布局设计、设备选择以及操作流程的优化均会影响仓库的货物出入库效率，因此需要根据充分考虑该影响因素，所建成的自动化立体库货物出入库效率需求如表3-3所示。

表 3-3 货物出入库效率需求

项目名称	大尺寸货物	中尺寸货物
入库情况（托盘数/小时）	35	35
出库情况（托盘数/小时）	20	35

2.货物储存需求

所设计的自动化立体库的储位数量应满足货物存储需求，并在现有约束下尽可能增加储位数量。其中，大尺寸货物至少需要553个托盘储位；中尺寸货物至少需要650个托盘储位。

七、项目总结

在项目的总结会上，喻工站在会议室的前方，目光中既有对团队努力的肯定，也带着对未来的期待。会议室里，气氛既庄重又充满活力，屏幕上展示着项目的阶段性成果和优化后的仓库布局图。

“各位，经过这段时间的奋战，我们已经取得了阶段性的成果。”喻工的声音平稳而有力，“引入的四向穿梭车立体库系统，初步解决了客户仓库布局不合

理的问题，空间利用率和作业效率都有了显著提升。但我想强调的是，这只是一个开始。”

他转向设计师张伟，继续说道：“首先，我们需要根据仓库的基本信息和货物的处理、存储需求，进一步优化货架布局和货位尺寸。通过合理规划四向穿梭车的运行通道，确保仓储空间的高效利用。”

张伟接过话茬，补充道：“是的，我们已经意识到这一点。接下来，我们将通过仿真建模和分析，对仓储系统设计方案进行全面评估。这包括从成本、作业效率到设备性能的多维度评价。通过模拟不同场景，我们可以提前发现问题并优化方案。”

喻工点头表示赞同，接着说道：“此外，我们还需要提出具体的改进方案，比如优化作业流程和改进设备调度策略。例如，通过智能调度系统实现任务的动态分配和路径优化，确保四向穿梭车始终沿着最高效路线运行。同时，我们还要考虑货架结构的优化，以适应不同重量和尺寸的货物。”

他停顿了一下，语气更加认真：“我们不能满足于现状，当前的方案仍有提升空间。我们必须确保系统的稳定性和灵活性，以应对未来可能的业务扩展。这不仅是技术上的挑战，更是对我们团队协作和创新能力的考验。”

项目组成员们认真地听着，脸上带着对挑战的坚定和对成功的期待。喻工最后总结道：“让我们继续保持这种积极进取的态度，不断反思、不断改进。我相信，只要我们齐心协力，一定能将这个项目打造成行业的标杆。”

随着掌声响起，总结会在一片积极向上的氛围中落下帷幕。

八、需要解决的问题

若你是四向穿梭车立体库系统设计项目小组的一员，如何设计一个既能满足当前存储需求，又具备良好经济效益和作业效率的系统解决方案，以解决常规自动化立体库难以同时存储两种不同尺寸货物的问题？

可从以下三方面思考，但不局限于以下角度：

- 1.根据案例信息进行仓储系统布局设计及优化。
- 2.通过仿真建模及分析，对仓储系统设计方案进行评价。
- 3.提出提高系统作业效率的改进方案并论证方案的可行性。

附件

1. “案例3-附件1：四向穿梭车立体库系统介绍”视频文件；
2. “案例3-附件2：仓库布局图”CAD文件。

案例4 自动化立体库系统提升机优化问题

一、前言

自动化立体库作为现代物流仓储体系中的关键核心设施，其设计的合理性、系统的可靠性直接影响企业的运营效率和生产成本，在企业的物流环节中扮演着举足轻重的角色。世仓智能仓储设备(上海)股份有限公司（以下简称为WAP）作为仓储设备行业的领军企业，在自动化立体库的建设以及四向穿梭车的技术研发方面拥有丰富的技术积累和实践经验，凭借其专业的技术团队和卓越的创新能力，为众多企业在物流仓储升级转型过程中面临的仓储效率提升、仓储空间利用率优化等难题提供了优质、高效的解决方案。

本案例以WAP召开的优化专题讨论会为切入点，会议聚焦于提升机的选型、维保、改进设计等关键议题，旨在为企业在物流仓储领域的决策提供具有重要参考价值的案例借鉴和启发。

二、会议前小陈的资料搜集和准备工作

WAP作为物流解决方案的领军企业，在高精度自动化库货架领域拥有深厚的技术积累，其产品以卓越的性能和可靠的质量在市场中广受好评。秉持技术创新与客户需求深度融合的理念，WAP不断追求卓越，为解决实际应用中的难题，企业会定期组织不同主题的专题讨论会，集思广益，共同探索解决方案。

在自动化立体库中，链条式提升机作为一种常见的垂直运输设备，已经得到了广泛应用。而齿轮齿条提升机作为一种新兴的创新应用，虽然在行业内有所推广，但WAP及整个行业对其技术探索仍处于初步阶段。四向穿梭车立体库作为WAP的核心产品，提升机的性能表现是影响该类立体库能否高效、稳定运行的关键因素之一。为此，公司决定召开一场关于四向穿梭车立体库提升机选型和优化的研讨会。

在此次研讨会召开之前，实习生小陈为确保自己能够充分理解会议内容，提前进行了相关的资料搜集和准备工作，具体如下：

（一）提升机在四向穿梭车立体库的关键作用

自动化立体库是现代物流仓储体系的关键设施，能显著提升仓储效率与空间利用率，降低人工成本。四向穿梭车立体库作为其中的先进代表，主要由输送线、提升机、四向穿梭车、AGV以及穿梭式货架构成，具体如图4-1所示。凭借四向

穿梭车在货架巷道中的灵活运动，该系统可实现货物的高效存储与检索，具有存储密度高、出入库速度快、自动化程度高等突出优势，适用于多种类型的行业。

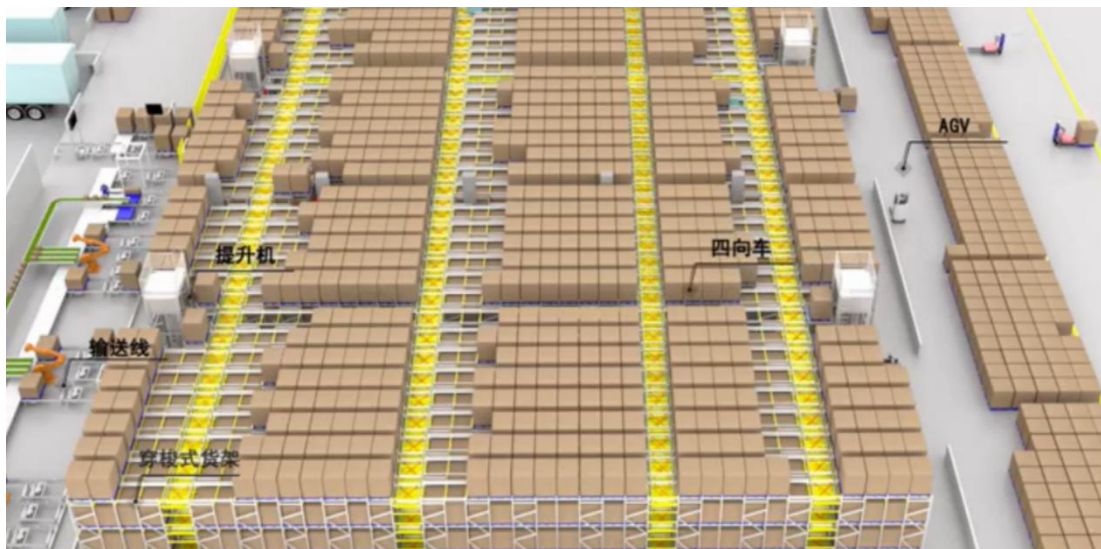


图 4-1 四向穿梭车立体仓储系统示意图

在自动化立体库中，提升机作为核心的垂直运输设备，主要负责连接各楼层存储区与地面输送带，实现货物在不同层面之间的转运。其性能直接影响整个仓储系统的运行效率与可靠性，是自动化立体库高效运作的关键环节。

（二）提升机的主要类型及其特点

行业内常用的提升机类型主要有链条式提升机（如图4-2所示）和齿轮齿条提升机（如图4-3所示）两种。

链条式提升机主要由电动机、链条、链轮和提升器等部件组成，工作原理类似于电梯的钢丝绳卷帘机。在此类提升机中，电动机驱动链轮旋转，链轮带动链条做循环运动，链条上连接的提升器随之沿着导轨做上下直线运动，从而实现货物的垂直提升和下降。



图 4-2 链条式提升机



图 4-3 齿轮齿条式提升机

齿轮齿条提升机主要由电动机、齿轮、齿条和控制系统等关键部件构成。电动机提供动力，驱动齿轮在固定的齿条上旋转，将旋转运动转化为垂直方向的直线运动，使得与齿轮相连的载货台能够沿着导轨平稳地上下移动，进而实现货物在不同楼层之间的精确运输。

（三）提升机在四向穿梭车立体库中的业务流程介绍

以四向穿梭车立体仓储系统中的提升机为例，其具体业务流程如下。

入库作业流程：入库作业流程如图4-4所示，提升机在垂直方向上运行，负责将货物从底层的入库拣选台精准运送至目标货位层的缓冲区。此时，四向穿梭车根据WCS仓库控制系统的指令，在立体货架的水平方向上沿横向主巷道和纵向子巷道灵活运行，依据WMS仓库管理系统的指令，将该层缓冲区的货物准确运送至目标货位。



图 4-4 入库作业流程

出库作业流程：出库作业流程如图4-5所示，四向穿梭车从指定货位取出货物，运至提升机入口，提升机将货物降至地面货位层的缓冲区，随后由输送系统将货物运送至出库拣选台，完成整个出库流程，实现货物的高效出入库操作。



图 4-5 出库作业流程

提升机作业模式：在实际应用中，提升机还存在两种不同的作业模式，即带车作业与不带车作业。在不带车作业模式下，提升机仅负责提升货物单元，四向穿梭车在每一层货架上独立运行，完成货物的水平运输任务。而在带车作业模式中，提升机则同时提升四向穿梭车和货物，使得四向穿梭车能够在不同楼层之间灵活切换（如图4-6所示），实现跨层作业。

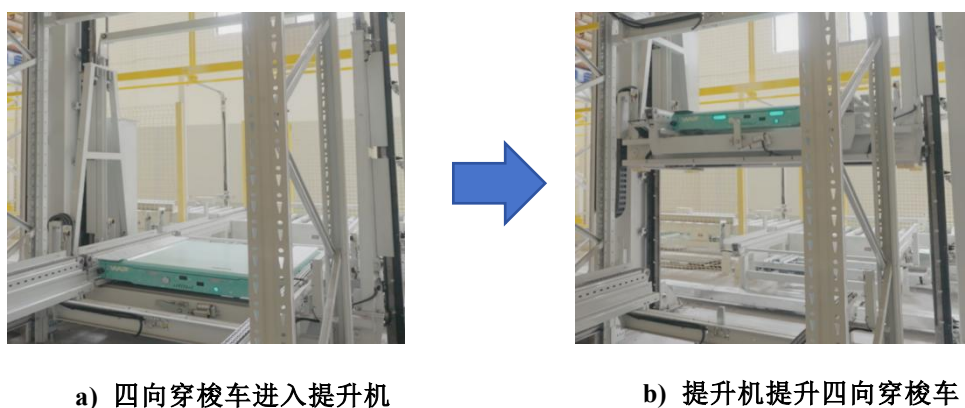


图 4-6 四向穿梭车换层示意图

当四向穿梭车需要进行换层操作以执行新的任务时，可承载货物进入提升机，提升机将其提升或下降至目标货架层，穿梭车离开提升机后，即可在新的货架层内按照系统指令执行货物的搬运与存储任务，进而提高仓储系统的灵活性与作业效率。

完整作业流程可参考“案例4-附件1：四向穿梭车立体库作业流程”视频文件。

三、世仓公司内部的提升机优化专题讨论会

随着时间的流逝，会议召开的那一天终于到来。在WAP的创新研讨室里，一场关于四向穿梭车立体库提升机选型和优化的讨论会正式拉开帷幕。

（一）提升机选型问题探讨

会议的主持人是WAP的项目负责人喻工，他环顾四周，说道：“随着咱们公司设计的自动化立体库在物流仓储领域越来越受欢迎，我发现了一个特别关键的问题。不同的提升机设备选择，对立体库的性能表现和运营成本有着显著且深远的影响。根据售后回访的效果来看，公司现有的产品不仅得到了客户的认可，

有时候立体库的效率都甚至可以超过客户预期。但我们要不断地精益求精，优化细节问题，让产品更完美。”

喻工喝了口水，接着说道：“同时，根据客户的反馈结果，不少客户了解到市面上出现了齿轮齿条式的提升机。在接待新老客户的时候，有些客户就会要求采用这种形式的提升机。但是大家也知道，并非所有的仓库都适合采用齿轮齿条式的提升机。”

他停顿了一下，语气变得坚定起来：“因此，接下来的研发过程中，咱们得研究如何应对这种趋势，能够根据客户需求进行针对性的选型设计。”

研发工程师张伟接过了话茬，他推了推鼻梁上的眼镜，眼中闪烁着思考的光芒：“喻工说得对，提升机的选择确实至关重要。现在，怎么根据客户的具体业务需求、仓储特点和成本预算等信息，选择合适的提升机，实现四向穿梭车在水平方向的运输能力与提升机在垂直空间的存储能力的高效结合，是我们当下所面临的关键问题之一。”

市场部的李可也加入了讨论，说道：“我最近和客户沟通时，发现他们对成本预算和仓储特点的要求各不相同。有的客户更看重成本，有的客户则对仓储精度和空间利用率有很高的要求。如果我们能给他们提供精准的提升机选型建议，不仅能满足他们的个性化需求，还能提升咱们公司产品的市场竞争力和品牌影响力。”

这时，研发团队的王工站起身来，手里拿着一份详细的提升机优缺点分析报告，说道：“根据客户反馈结果，我们分析了链条式提升机和齿轮齿条式提升机的优缺点，并将它们制成了相应的表格，分别如报告里的表4-1和表4-2所示。”

表 4-1 链条式提升机优缺点分析

分析	要点	解释
优点	成本较低	采用标准化链条，结构相对简单，无需高精度加工，制造和维护成本较低
	提升速度较快	链条质量分布均匀，传动系统惯性较小，允许较高的升降速度
	维护方便	链条采用模块化设计，局部损坏可快速更换，且维护周期相对较长，降低运维复杂度
缺点	轿厢位移大	链条的铰接结构和弹性变形会导致载货时轿厢位移，四向车载货进出轿厢下沉或者上浮量大，导致车无法正常进出
	顶部空间需求大	驱动装置需安装在顶部井道，占用一定垂直高度，可能压缩仓库实际可用货位层数

表 4-2 齿轮齿条式提升机优缺点分析

分析	要点	解释
优点	定位精度高	齿轮与齿条通过刚性啮合传动，无弹性变形且啮合间隙可控，轿厢垂直运动同步性极佳，四向车进出时轿厢位移量极低
	顶部空间要求少	驱动电机安装在轿厢载货台，无需顶部驱动装置，顶部空间需求限于安全缓冲区域
缺点	运行噪音大	开式齿轮啮合会产生显著噪音，尤其在高速运行时更为明显，影响工作环境舒适性，需额外隔音措施
	磨损速度快	开式传动结构使啮合面暴露于外部环境，粉尘侵入引发磨粒磨损，且运行速度的提升与环境杂质浓度的增加会加速齿面损耗

（二）提升机维护保养成本与使用寿命问题探讨

喻工接着说道：“除了提升机的选型，还有一个问题咱们也得重视。由于不同客户的使用环境、操作习惯、维护水平等因素的差异，两种提升机的实际维护保养成本和使用寿命也会有所不同。在实际应用过程中，无论是对于我们公司内部，还是对于整个行业而言，链条式提升机和齿轮齿条式提升机的后续维护保养成本和使用寿命都是需要进一步探索和研究的课题。”

喻工停顿了一下，接着说道：“因此，有必要深入研究两种提升机在不同应用场景下的性能表现，分析其后续的维护保养成本和使用寿命，以提高设备的可靠性和经济性，为客户提供更优质的产品和服务。”

张伟表示赞同：“没错，提升机的维护保养成本和使用寿命直接关系到客户的长期利益。我们需要通过不断地研究和优化，降低提升机的维护保养成本，延长其使用寿命。”

李可补充道：“在与客户沟通时，我们也可以提前告知他们提升机的维护保养成本和使用寿命等信息，让客户在选择提升机时更加全面地考虑问题，避免因后期维护保养成本过高而带来的困扰。”

（三）会议总结与展望

大家纷纷发表看法之后，喻工继续说道：“这次讨论收获很大！为了更好地解决这两个问题，我把任务主要分为提升机选型评价技术研究、全寿命周期维保方案研究两部分。”

“李可，你们市场部来跟进提升机选型评价技术研究，结合过往的项目经验，参考类似案例，争取建立一套基于客户业务特征的提升机选型评估方法。”

“赵工，你们维保部对提升机的维护保养比较熟悉，也参与过类似项目的后期维护工作。全寿命周期维保方案研究的部分就交给你们部门了，尽快研究并提出降低提升机维护成本、提升设备寿命的方法。”

喻工分配完基本任务后，又补充道：“现有两种提升机方案虽各有优劣，但是否可以突破现有方案的限制，由研发部主导设计一款融合两者优势的新型提升机，从而更好的解决客户痛点。”

张伟思考了一会，语气中透着技术团队的自信：“研发部在四向穿梭车立体库系统核心部件的研发上积累了大量经验，有信心完成这一任务！”

四、需要解决的问题

若你作为方案设计小组的一员，如何根据客户实际需求对提升机的选型、维保、改进设计等问题进行研究，进而提出有效的解决方案？建议可从以下三个角度展开，但不局限于这些方向：

- 1.分析链条式与齿轮齿条式提升机的适用场景并提出评价技术，为提升机选型提供依据。

- 2.研究并提出降低提升机维护成本、提升设备寿命的方法。

3.尝试设计兼顾定位精度要求和维保成本的新型提升机。

附件

1. “案例4-附件1：四向穿梭车立体库作业流程”视频文件。

案例5 堆垛机运维数智化转型升级

一、前言

随着全球工业智能化进程加速，大型装备运维市场正经历深刻变革。根据数据显示，2024年全球运行维护服务市场规模为542.7亿美元，预计到2033年将达到806.5亿美元，复合年增长率为4.5%。当前，以物联网（IoT）、人工智能（AI）和大数据分析为核心的数智化技术成为行业升级的关键驱动力。领先企业通过部署传感器、边缘计算和云端平台，实时采集设备运行数据，结合AI算法分析磨损趋势与可能的故障类型，通过提前维护，显著降低了非计划停机时间，并优化了备件的库存管理。

精星仓储设备工程有限公司是国内领先的仓储物流设备制造企业之一，专注于自动化立体仓库设备的设计、制造、安装与调试。公司已建成超过1200座自动化立体仓库，凭借卓越的技术实力和丰富的行业经验，成为物流设备行业的龙头企业。多年来，公司为众多大型物流中心提供了高质量的自动化仓储设备，并与大部分客户签订了长期运维合同。



图5-1 精星仓储设备

然而，随着行业竞争的加剧和技术的快速发展，传统的运维模式已难以满足客户对设备可靠性的新要求。当前，许多大型装备企业正通过智能化升级，利用远程监控手段实时采集设备数据，实现预测性维护。相比之下，精星仓储的设备，尤其是堆垛机的智能化水平仍处于初级阶段，维修响应时间过长，影响了客户体验和企业竞争力。

面对这一挑战，企业亟需重新定义运维体系的价值维度，从被动应急向主动防控转变，将运维工作从单一的故障维修升级为设备的全生命周期管理。这一转型不仅是企业自身发展的需要，更是满足客户需求、提升市场竞争力的关键。

二、堆垛机运维问题

在精星公司的一间会议室里，一场关于企业智能化升级的讨论正在进行。经理，作为企业的技术负责人，正忧心忡忡地分析着当前行业的竞争态势和企业面临的困境。

经理：“目前，许多大型装备企业都在进行智能化升级，通过远程监控手段实时采集设备数据，实现预测性维护。相比之下，我们企业的智能化水平还处于初级阶段，难以满足客户对设备可靠性的新要求。”

小王说，“以轻型堆垛机为例，这是我们产品的技术参数，见图5-2与表5-1，目前主要在生产阶段进行安全保障。”

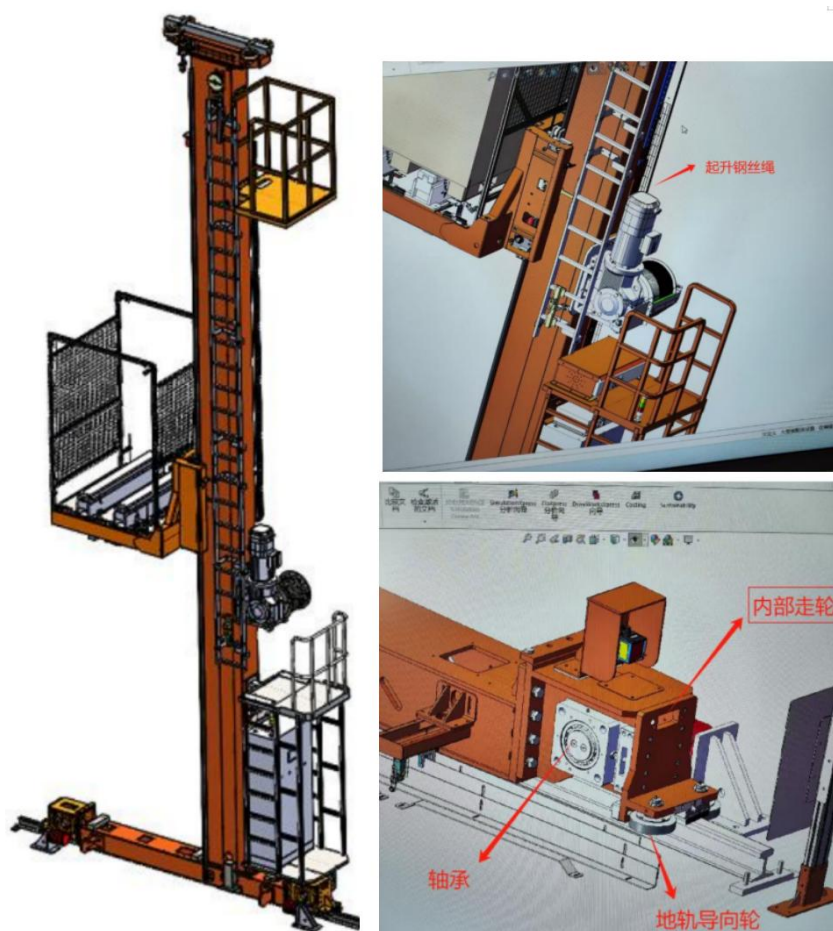


图5-2 轻型堆垛机图片

表5-1 轻型堆垛机的技术参数

性能	技术参数
最大负载 (kg)	150
高度 (m)	24
水平速度 (m/min)	300
起升速度 (m/min)	80
货叉速度 (m/min)	60
水平加速度 (m/s^2)	0.5
升降加速度 (m/s^2)	0.5
货叉加速度 (m/s^2)	0.5或1
存取机构	单深、双深、夹抱
供电方式	滑触线
工作温度 ($^{\circ}\text{C}$)	-25~40
环境相对湿度	5-70%无凝露
噪音 (dB)	80

小王继续说：“在出厂前，我们通过专业软件进行有限元分析，检查立柱、上下横梁、载货台等主要结构稳定性，对关键受力结构进行校核，如图5-3、5-4、5-5、5-6。出厂后，我们只有在客户报告故障后才会派工维修，平均响应时间过长。”

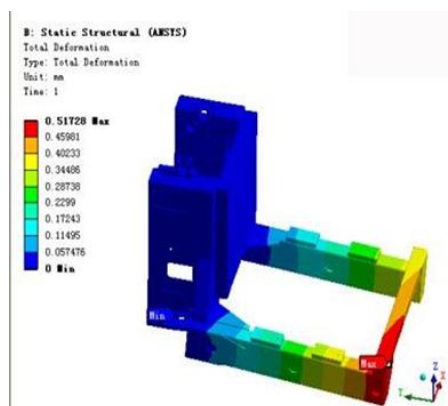


图5-3 堆垛机载货台受力分析图

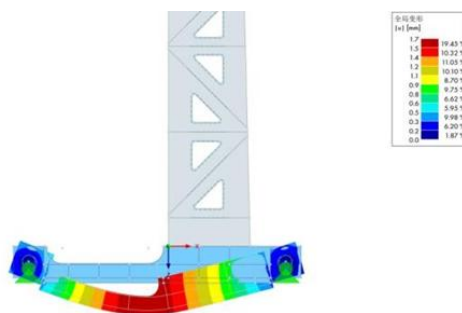


图5-4 堆垛机下横梁受力分析图

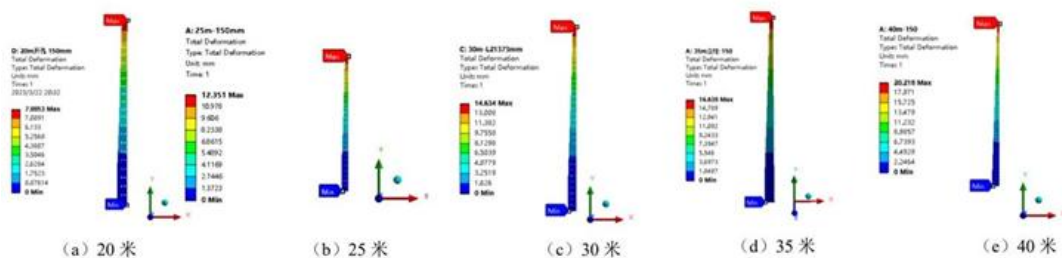


图5-5 提升不同高度下立柱变形最大位置

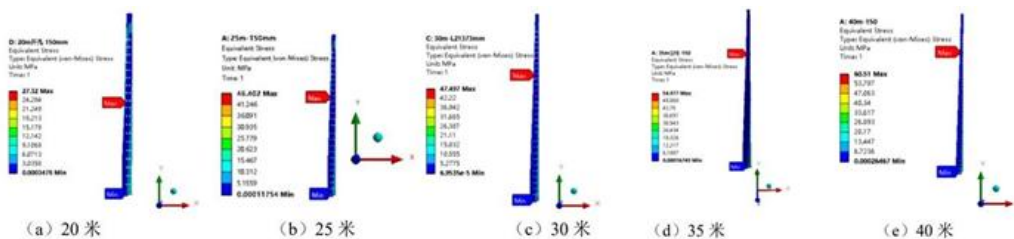


图5-6 提升不同高度下立柱应力最大位置

“那现阶段，这个产品的主要故障类型有哪些？”经理问道。

“目前，客户反映的主要故障集中在四大类：第一，轴承损坏；第二，内部走轮磨损；第三，起升钢丝绳断股；第四，地轨导向轮异常磨损。”小王说道。

这时，负责设备设计的小陈分析道：“首先，轴承损坏。在堆垛机中，轴承主要用于支撑旋转轴，减少轴与其他部件之间的摩擦，确保部件能够灵活转动。轴承损坏的原因可能是长时间高负荷运转、润滑不足或润滑剂污染，以及工作环境中的灰尘、杂质进入轴承内部等。

其次，内部走轮磨损。内部走轮主要用于支撑和引导堆垛机在轨道上平稳移动。当前我们的这个零件使用24个月后就需更换。其磨损原因主要是长时间运行导致的自然磨损、负载过重或不平衡，从而导致走轮承受额外压力。

第三，起升钢丝绳断股。起升钢丝绳通过缠绕在起升机构的卷筒上，由电动机或其他动力源驱动，实现货物的垂直提升和下降。其断股的原因主要是钢丝绳在卷筒上缠绕和释放时，会与卷筒表面产生摩擦，长期运行会导致钢丝绳表面磨损。

最后，地轨导向轮异常磨损。地轨导向轮用于引导堆垛机沿着地面轨道移动，确保其在水平面上的稳定性和准确性。其磨损原因主要是长时间运行导致的自然磨损、轨道不平整或有异物，增加了导向轮与轨道之间的摩擦、负载过重或不平衡，导致导向轮承受额外压力，以及缺乏适当的润滑，导致金属间的直接接触。”

小陈继续说道：“我们可以尝试在关键部件上安装传感器，实时监测设备的运行状态，提前发现潜在故障，从而实现运维升级。例如，在轴承、走轮、起升钢丝绳和地轨导向轮等关键部位安装传感器，监测其振动、温度、磨损程度等参数。一旦这些参数超出正常范围，系统就会自动发出警报，提醒我们提前进行维护与备货，避免设备故障的发生。”

经理：“可以考虑这个方向，这样，小陈来牵头，提出一个智能化的解决方案，并且与信息技术部门对接，搭建数据分析平台的初步框架，研究如何通过传感器等物联网设备采集数据，以及将采集到的数据转化为有价值的预测信息。另外，是否可以对堆垛机这四个主要零部件进行机理分析，加强出厂时的质量把控，完善现有的运维方案？”

三、需要解决的问题

请帮小陈解决以下问题：

- 1.设计堆垛机轴承、内部走轮等4个重点零部件的智能检测与运维方案。
- 2.设计堆垛机轴承、内部走轮等4个重点零部件的出厂检验方案，优化完善堆垛机的常规运维方案。

案例6 面向精益生产的立体仓库设计

一、前言

湖州藤卓智能科技有限公司成立于2010年，位于浙江省湖州市，主要生产气压动力机械及元件制造，专注于气缸性能测试设备、智能检测装置及工业自动化设备研发。由于生产业务的扩大，需搬迁至新的厂房，现新工厂基建基本完成，共有4层楼，其中3楼规划为立体仓库物流区，现需要对物流作业区进行空间规划、设施规划以及厂内物流路线设计，以提升厂房的运作效率，实现精益生产。

二、生产工艺介绍

湖州市高新区，藤卓智能科技有限公司的仓储部会议室灯光明亮，公司计划搬迁至全新智能化工厂，仓储部总监于总在兴奋之余也有些忧虑。

他抬起头，向生产、供应链和物流部门的负责人介绍企业生产现状：“我先来介绍一下企业的主营产品，包括电磁阀、气缸和过滤器等常见气动元件。其中，电磁阀作为控制元件，依靠电磁力精准控制流体的通断与流向；气缸属于执行元件，借助压缩空气能量实现直线或摆动运动；过滤器则发挥净化气源的作用，有效去除压缩空气中的杂质，确保气体清洁。”



图6-1 电磁阀、气缸和过滤器产品图

于总接着说道：“在生产布局上，原来的车间采用点型集群式布局，按照不同的作业功能布局在厂房的不同位置，如图6-2所示。原来的生产流程没有中间件的概念，产品完全生产结束后才进入仓库存储，致使在生产过程中出现中断或不连续的环节，也称‘断点’。这不仅使WIP（work in progress，在制品）需要频繁且长时间临时存放，拉长了生产周期，还增加了批量不良的风险。同时，因断点多，需进行小批量搬运，也是导致在制品数量增多的原因，桌面堆放杂乱。工段间的搬运也造成了大量浪费。”

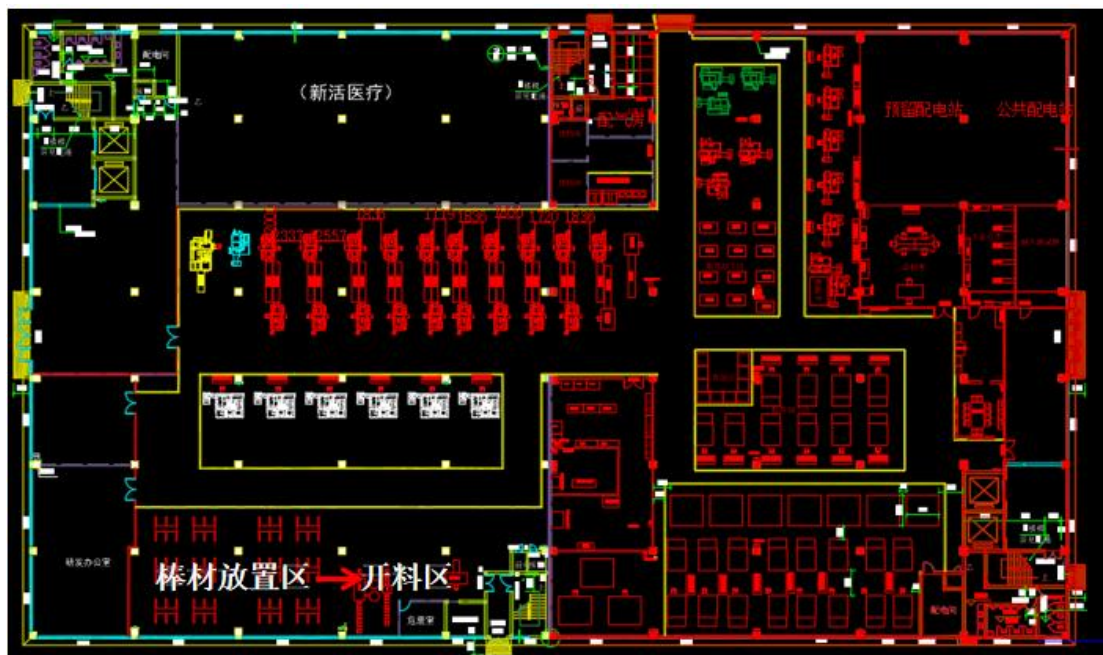


图6-2 旧厂房生产布局图

生产部负责人丁工补充道：“在作业模式上，组装线使用传统作业台，规格为长180cm、宽75cm，采用独立分工序作业方式。这种模式下，作业台空间大多被物料与WIP占据，这导致了空间利用率低，生产缺乏流动性，进而导致生产周期长、现场WIP堆积导致车间占用面积大。”作业台/组装线的数量配置与生产规模相关，具体见案例6-附件1。



图6-3 组装生产线

生产部负责人丁工说道：“搬到新厂房之后，我们充分意识到WIP长时间临时存放的问题，对生产流程进行了改进，增加了中间件存储的环节。下面我来介绍一下生产工艺主流程，三种主营产品生产工艺基本相同。首先我们会采购原材料五金棒料放入原料仓，其次进入下料区进行切断下料处理，然后进入下一个数控车间，将实心块或片材去除以达到满足数控铣加工的形状或设计要求，经数控铣加工之后解决了零件品种多变、批量小、形状复杂、精度要求高的问题。紧接着进入倒角去毛刺环节，去除毛刺使之美观。部分零件如电磁阀阀芯或限位柱需要运送至走心机处理之后才能进行倒角去毛刺。最后经过氧化处理去除表面的油污赃物，确保表面光滑后，加工为半成品经电梯进入仓库。当需要组装时，再由叉车或机器人从仓库中取出半成品由电梯运送至组装车间进行组装、测试以及包装产品后回到立体仓库储存。这是我们初步拟定的生产工艺流程，如何进一步优化生产工艺以及物流区的设计为我们工作的重点。

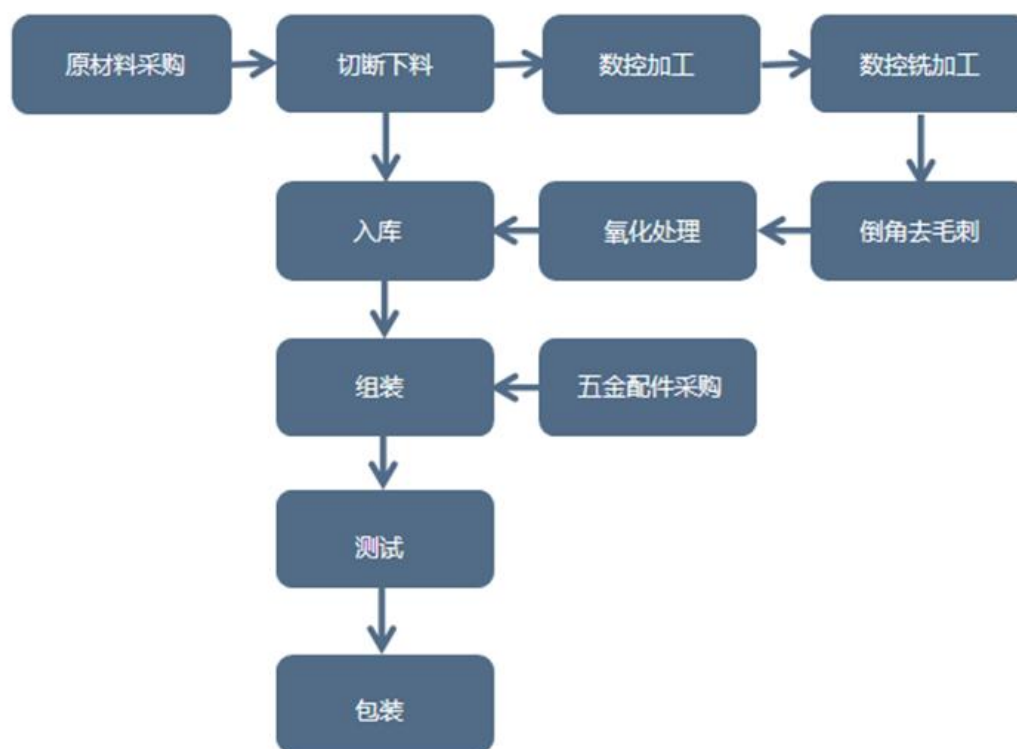


图6-4 生产工艺主流程

此外，目前第三层的立体仓库还没有建成，现在采用地拖式仓储，占地面积较大。在生产、供应链和物流部门的负责人介绍完之后，于总说道“近期，藤卓公司的业务近几年增长迅猛，现有仓库已经无法满足订单的需求量。如果新厂房

继续沿用传统仓储方式，那可能就会制约存储空间的拓展性，影响组装车间的作业效率以及订单的成交量。”

三、新建厂房布局介绍

新厂房规划负责人胡总介绍道：“整个厂房分为四层，一层有六个大门，其中5个宽4.8m，一个6m，一层层高7.9m，其中可规划面积为4180平方。另外，二层到四层，层高4.8m，单层可规划面积4370平方，其中四层共可规划面积17290平方。目前一层、二层以及四层的生产组装车间的区域已设计完成，并开始投入使用，可能也会存在一定的优化空间，在后续的厂房运营中逐渐发现并改进。我先对厂房每层的车间布局进行简单的介绍。”具体每层的CAD图纸（见案例6-附件2）。

一层为厂房的机加工车间、收料区和发货区，是主要的生产车间，完成五金原材料进行切断下料、数控精加工以及倒角去毛刺、电磁阀半成品加工等操作。



图6-5 一层车间规划

二层为机加工车间和喷涂区域，主要设备是走心机，车床，负责电磁阀阀芯和限位柱的走心工序。



图6-6 二层车间规划

三层为重点规划的物流区域，包括原材料库、半成品库、成品库和备用包材库。需要设计一部分预留区域，使得扩展相对方便。我们对第三层的布局设计拟出了两个方案，分别如下图所示。但最终具体是哪个方案还没有确定，需要根据厂房的实际运营效率做出选择与调整。

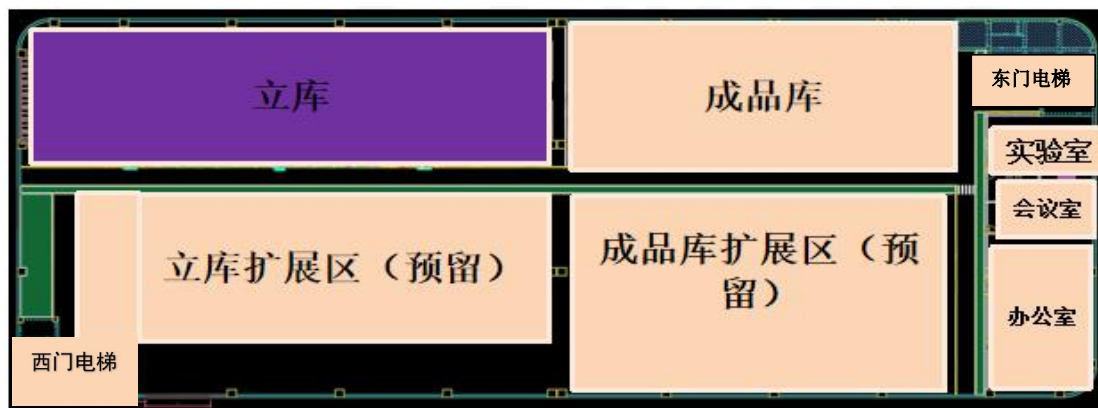


图6-7 三层物流区规划（方案一）



图6-8 三层物流区规划（方案二）

四层为组装车间、老化室和常用包材库，设计要求四层增加一大两小会议室，线圈加工预留区域要700到800平方。

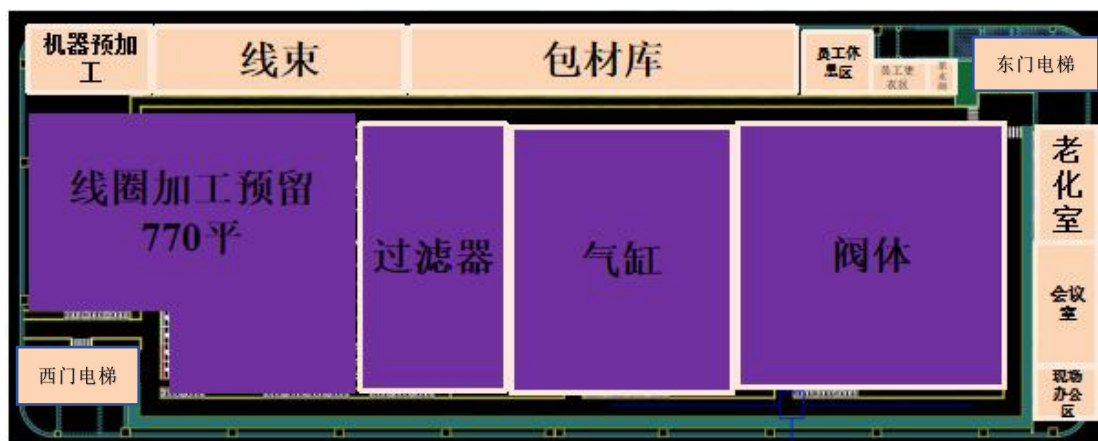


图6-9 四层车间规划

四、厂房整体物流情况

生产、供应链和物流部门的负责人继续介绍道：“在厂房物流运作中，不同类型物料有着清晰且有序的运转路径，并搭配相应的物流设备。来料及外协入库的半成品经东门电梯从一层运往三层来料检验区，五金棒料经检验后用合适设备搬运至一楼原料仓，外协半成品则利用适配的设备存入三层立体仓库。组装料从三层立体仓库经西门电梯运往四层。成品通过东面电梯先到三层成品库，出库时再下到一楼。在这个过程中，搬运主要依靠托盘和地牛AGV（叉车），其中零部件需要用物料盒容器装上物料周转车。不同楼层之间的货物使用电梯完成运输，因此电梯的占用时间和速度对整个厂房的物流效率有较大的影响。”

上述的物流路线只是初步拟定的一个方案,后续运营过程中可以根据物流方案和厂房优化调整物流线路。原料和半成品的运输、检验、入库以及外协产品出入库、成品出库的视频资料见(案例6-附件3)。

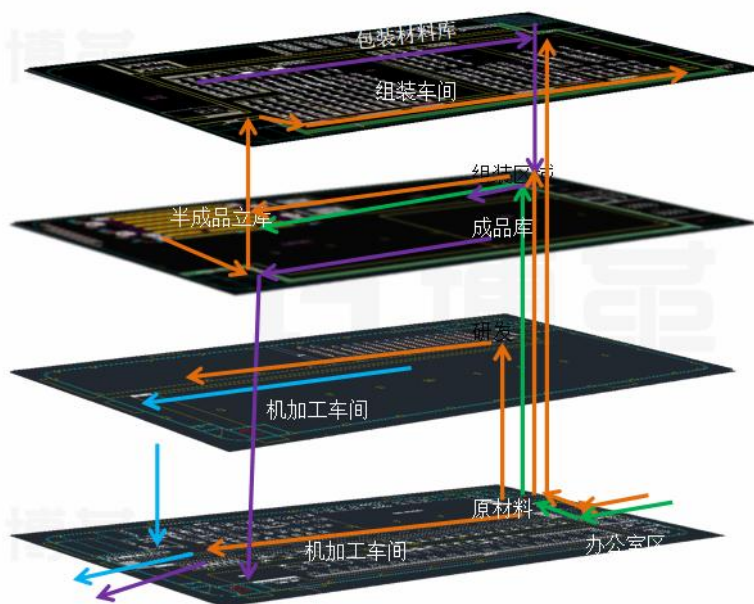


图6-10 厂房整体物流路线初步设计

注：橙色线路为来料和半成品；蓝色线路为外协出库；绿色线路为外协入库；

紫色线路为成品组装完成后入仓以及由西门电梯下一楼出库

另外，在产能和物料需求方面，物流部门的负责人补充道“现在的主要运输物料有210阀体、110阀体、缸筒、端盖、电磁阀单阀。以电磁阀单阀产品为例2025年计划产能为3600000PCS，日均产能为14877PCS，单次运输量为1800PCS，每天的运输需求次数为9次，主要由西门电梯负责运输。”详细的厂房物流需求数据见案例6-附件4。

表6-1 厂区产品物流需求表

工序段	机种规格 型号	2025年产能 (PCS)	2025年日产能 产能 (PCS)	单次运输 量 (PCS)	期望运输次数 (次/天)
组装上料半成品	先导	3600000	11539	5400	3
外协入库	210阀体	3600000	14877	5280	3
外协入库	110阀体	1200000	10910	8736	1.249
外协入库	缸筒	2000000	18182	4800	3.788
外协入库	端盖	600000	5455	12000	0.455
成品入库	电磁阀单 阀	3000000	27273	2400	11.364
成品出库	电磁阀单 阀	3000000	27273	2400	11.364

为了满足这些需求，使立体仓库能满足车间生产的要求，于总号召道：“各位同事，咱们藤卓智能的仓库必须达成以下几个关键目标：

首先，要做到高效存储。仓库对于原材料、半成品以及成品，必须实现快速存取，将存取等待时间尽可能地压缩。这是提升整体生产效率的重要一环。

其次，精准管理至关重要。我们需要实时监控库存水平，绝对不能出现库存积压或者短缺的情况。同时，要在成本控制上发力，实现降低仓储成本10%的目标。

再者，在空间利用方面，我们得下足功夫。要想尽办法提升存储密度，将仓库空间的使用率最大化。我期望在现有面积的基础上，存储容量能提升30%。

最后，自动化与智能化是仓库发展的必然趋势。我们要大力减少人工操作，借此提高作业效率，确保库存数据的准确性。并且通过智能化管理，进一步提高库存准确性。仓库要实现与生产计划、供应商系统的数据互通，让整个供应链的信息流通更加顺畅。”

五、需要解决的问题

针对上述新厂房的建设方案，解决以下问题：

- 1.根据厂房布局、生产工艺以及物流需求，对第三层物流区设计一套立体仓库方案，充分考虑智能物流设备的应用，实现精益生产。
- 2.根据厂房图纸以及生产工艺的要求，对生产加工车间进行优化设计。

3.根据生产布局和物流布局方案，对厂房内生产物流的路线进行优化。

附件

1. “案例6-附件1：组装线体配置具体需求” Word文件；
2. “案例6-附件2：新建厂房1-4层布局图” CAD文件；
3. “案例6-附件3：原材料、半成品、外协产品及成品” 视频文件；
4. “案例6-附件4：厂房详细物流需求数据” Excel文件。

案例7 多品类布料SKU高效出库模式及排程

一、前言

多品类布料SKU满足了客户的定制化需求，但对布料企业来说，其库存管理与市场响应复杂度也随之显著提升。如何通过合理预测市场需求、精准掌握供需动态平衡，进而优化原材料采购、生产排期和仓储调配策略，成为企业竞争的关键。尤其在面临季节性需求波动或大宗订单时，布料的出库调度压力增加，直接影响订单交付周期及客户合作稳定性。因此，出库排程作为仓储调配的重要组成部分，对订单及时交付、库存成本控制有着重要意义。在当前的业务环境下，进一步优化多品类布料SKU的出库排程，提升其精细化程度和效率，是企业完善运营流程、增强竞争力的一个重要方向。

二、赵主任的介绍

在织里镇，童装产业是驱动当地经济发展的重要引擎。织里镇童装产业规模庞大，在全国占据举足轻重的地位，因此其供应链上游——布料供应压力颇大。镇政府赵主任召集当地布料供应商代表和行业资深专家，共同探讨解决办法。座谈会上，赵主任率先说道：“咱们织里镇的童装产业能发展到如今规模，离不开大家的努力。布料供应是童装产业的根基，需要保障它的出库效率，今天请大家来，就是希望大家能畅所欲言，一起集思广益，看看怎样才能把布料供应做得更好，助力咱们的童装产业发展。”

三、F布行孙总的倾诉

赵主任话音刚落，F布行的孙总就打开了话匣子：“赵主任，您看我们F布行在出库模式和排程上是否还有改进的空间？如今布料的材质、品种、色号繁多，导致SKU数量庞大。就拿我们布行来说，单单面料品种就有80种，涵盖纯棉、羊毛、麻质、化纤等材质，而且每种面料平均有50个色号，在高峰时段我们的出库压力很大。您可以看看我们的远程监控。”

在孙总的引导下，大家在远程监控平台上看到F布行仓库空间宽敞，根据不同功能划分了若干关键区域（仓库平面布局图见图7-1）。订单合并区紧邻装货区，拣选后的货物能快速整合，缩短搬运距离，提升出库效率。客服区处理客户咨询、订单跟进，与样品区相邻，便于客户查看样品，增强体验。这些区域的合理布局，共同保障了出库流程的顺畅。其中，面料存放区根据季节分为春夏区、

秋冬区，共设20排货架，每排50列4层，其中春夏区占13排，秋冬区占7排。仓库对仓位统一编码，如010101代表第1排第1列第1层，仓位布局见图7-2。清晰的通道规划，保障了人员和叉车顺畅通行，避免拥堵，让出库流程得以有序运作。具体仓库实景图可见图7-3和图7-4。

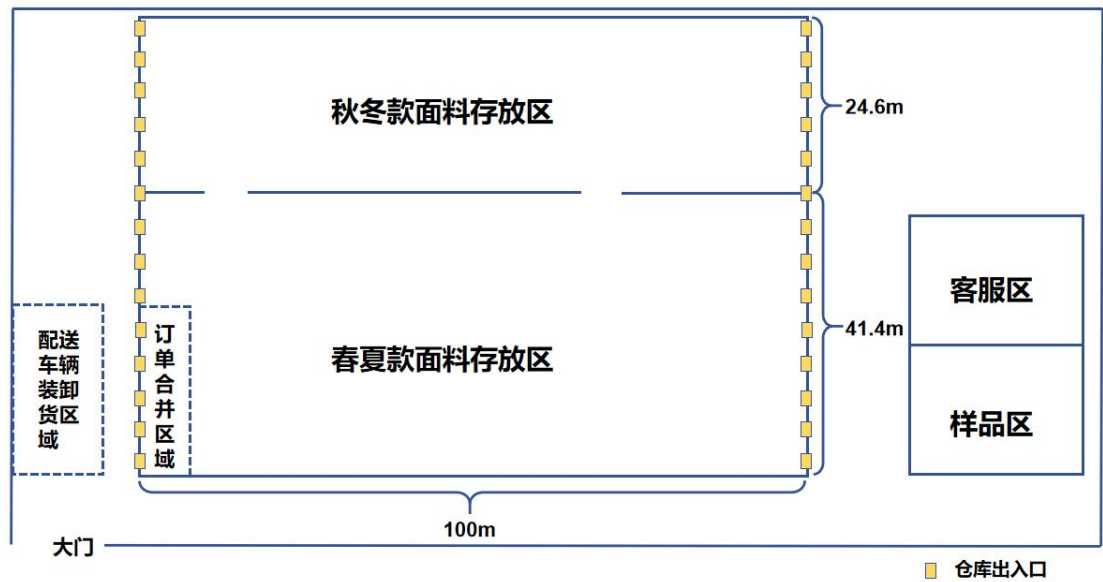


图 7-1 仓库平面布局图

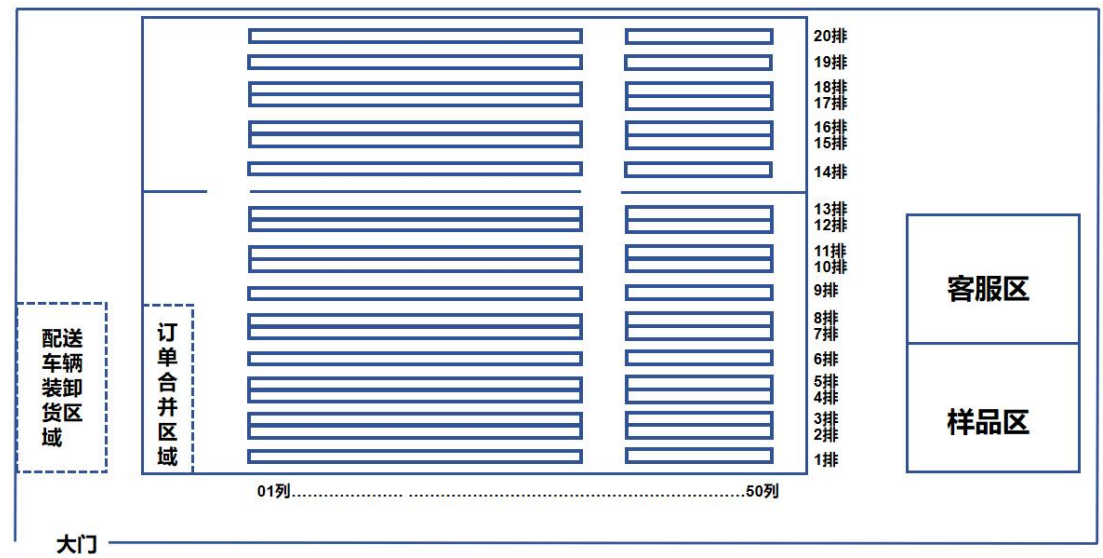


图 7-2 仓位示意图



图7-3仓库实景图1

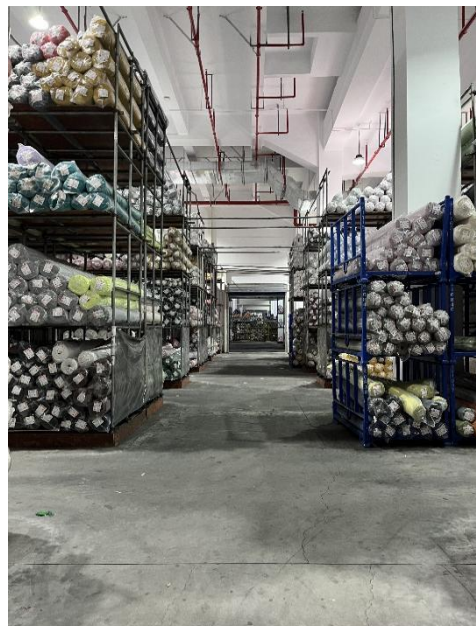


图7-4仓库实景图2

同时，市场需求的波动也给布行带来考验。换季时，童装订单增加，如春节后春装需求剧增，出库量为每日5000至6000卷面料；9月后秋冬装订单上升，出库量为每日7000至8000卷面料。

“我们目前的出库流程可以进一步优化，从而提高出库效率。目前，全部订单中来自织里镇的订单占70%，且要求下订单后一小时内完成订单的出库；镇外订单占30%，要求两个小时内完成订单的出库。现在的出库流程是：客户一下单，我们就立刻打印配布单，这配布单标志着一系列出库工作的开始。仓库工作人员接到配布单后，迅速在系统中查询相应SKU位置，然后前往该仓位拿取布料。取完货后，将布料搬运至订单合并区域暂时存放，等待同一订单中其余SKU到来后统一处理。完成配布后，工作人员使用扫码枪对布料进行扫码出库操作，完成出库信息的记录。最后，工作人员去客服区域打印销售单据并放回订单合并区，至此完成出库。这中间环节众多，一环紧扣一环，任何一个环节只要出现一点细微的差错，整个出库效率就会大打折扣，如同多米诺骨牌一般，引发连锁反应。”

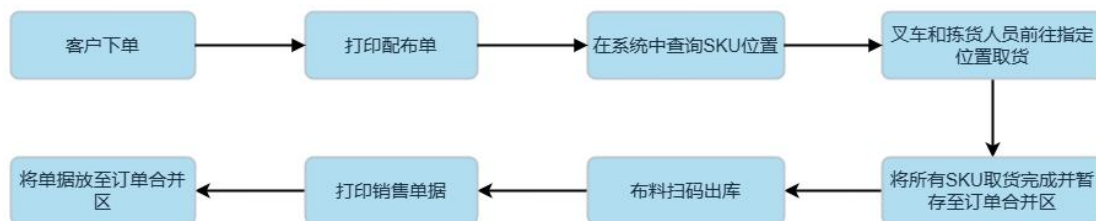


图7-5 F布行出库流程图

“每天下午3点到5点，订单量显著集中，这两小时的订单量能占到当天总量的50%-60%。此时，仓库瞬间忙碌起来，工作人员脚步匆匆，叉车在有限宽度通道中来回穿梭。”

四、行业专家周教授的分析

孙总详细介绍运营现状后，会场进入短暂思考时间。一直认真倾听、仔细记录的行业专家周教授缓缓开口：“孙总，您反映的这些情况，在布料行业具有一定普遍性，并非F布行一家独有。从F布行目前运营情况看，仓库布局还有很大优化空间。虽然已按季节划分了春夏、秋冬面料存放区，一定程度上提高了拣货效率，减少了寻找时间，但热销SKU未被集中存放在靠近出货口的区域。这导致分拣和搬运畅销布料时，工作人员要在仓库中来回奔波，增加了分拣和搬运的距离，降低了整体作业效率。”

“在人员和设备配置上，也存在优化的空间：

一是仓库工作人员技能水平参差不齐，作业效率差异明显。仓库配备9名叉车操作员与9名拣货员，两两组成作业小组共同执行拣货任务。但由于人员作业效率存在显著差异，对整体作业效率产生了一定的制约。在这9名拣货员中，7名为熟练工人，2名为作业效率较低的工人。比如熟练工人凭借查系统查询SKU所在仓位需要10秒/SKU，借助叉车在仓库内的行进速度约2.5米/秒，登上货架需要30秒（同一仓位的布匹取货速度为3秒/卷），在订单合并区卸货的速度为5秒/卷，配布完成后每卷布匹的扫码出库需要3秒，去客服区域打印销售单据并返回的耗时约为4分钟；而生疏工人的效率则分别为20秒/SKU、1.5米/秒、45秒（同一仓位的布匹取货速度为5秒/卷）、8秒/卷、5秒、6分钟，速度差距将近一半。

二是关键的出库排程问题：安排出库作业时，没有综合考虑订单紧急程度、客户重要性以及仓库自身的人员、设备等资源状况，这使得高峰时段的出库作业缺乏有效组织和协调。”

五、共同探寻解决之道

赵主任聚精会神地听完周教授条理清晰的分析后深表认同：“周教授不愧是行业内的资深专家，分析得真是一针见血，切中要害。那针对这些问题，大家有没有什么好的解决办法呢？”

孙总沉思片刻后，率先提出想法：“我认为首要任务是优化仓库布局。回去后，我们布行计划安排专人，运用专业数据分析工具，深入分析所有SKU的销售数据，找出热销SKU。然后将这些畅销布料集中存放在靠近出货口的区域，这样工作人员分拣和搬运时，能缩短行走距离和时间，提高效率，减少体力消耗。同时，我们也意识到工作人员技能存在差异，计划组织内部培训，邀请熟练工人分享经验与技巧，帮助作业效率低的工人提升技能，让各作业小组工作速度保持一致，减少因人员效率差异导致的整体进度滞后，实现高效团队协作。”

周教授对孙总的想法表示肯定，进一步补充道：“在出库排程方面，建议F布行建立专门的出库排程系统。通过该系统，可以依据订单紧急程度、客户重要性等因素，运用科学评估模型，给每个SKU设置相应优先级。再结合仓库各时段人员和设备的实际调配情况，运用先进算法合理安排作业顺序。这样面对大量订单时，能有序进行出库作业，避免混乱与延误，实现高效运作。当然，这需要综合评估成本和实际需求，进行全面的成本效益分析，做出合理决策。”

赵主任一边记录建议，一边表示这些建议很有建设性，为解决当前问题指明了方向。不过，他也指出实际实施中会有困难，像优化仓库布局要面临资金压力，人员培训也耗时费力，效果也不会马上显现，需要长期坚持。但为了织里镇童装产业长远发展，必须克服这些问题。孙总表示认同，并表示F布行要成立专项工作小组，制定实施方案，落实各项措施，解决布料供应环节的问题，为童装产业筑牢根基。

六、主要解决问题

请结合附件中给出的全年部分订单数据与SKU仓位信息，为F布行设计一套系统性解决方案以提升布料的出库效率。可从以下方向思考，但不局限于以下角度：

1. 仓储资源优化：如何基于布料SKU的销售热度和季节性特征优化仓库布局（如热销SKU前置、动态货架调整等）？如何协调人员、设备与订单之间的优先级关系？

2. 人员效率提升：如何通过技能培训、绩效激励机制或人机协作等方式，缩小作业效率差异？

3. 如何引入自动化设备（如仓储机器人、智能分拣系统）或数字化工具（实时数据看板、路径优化模块），优化出库流程、提升出库效率？

附件：

1. “案例 7-附件 1：订单数据” Excel 文件；
2. “案例 7-附件 2：SKU 仓位信息” Excel 文件。

案例8 慧仓机器人公司的能源效率提升和空间优化

一、前言

在全球倡导绿色可持续发展的大背景下，物流行业作为经济运行的关键环节，其绿色转型至关重要。相较于传统的生产企业，科技型物流装备生产企业更注重规划设计、系统集成服务，通过外部采购原材料配件、系统集成的方式生产智能物流装备。因此，在企业运营成本中，空调系统能耗在总能耗中占比较大，而工厂和办公空间布局又对空调能耗有着直接影响。慧仓机器人公司（以下简称 HC 公司）作为一家典型的科技型物流装备生产企业，在追求技术创新与业务拓展的同时，也面临着能源效率与空间布局的挑战。

二、项目背景

在 HC 的会议室里，气氛略显凝重。负责能耗数据统计的小王，拿着一叠厚厚的报表，神色紧张地向领导汇报：“领导，最近我在整理公司用电数据时发现，在产量平稳的情况下公司的电费波动特别大”。

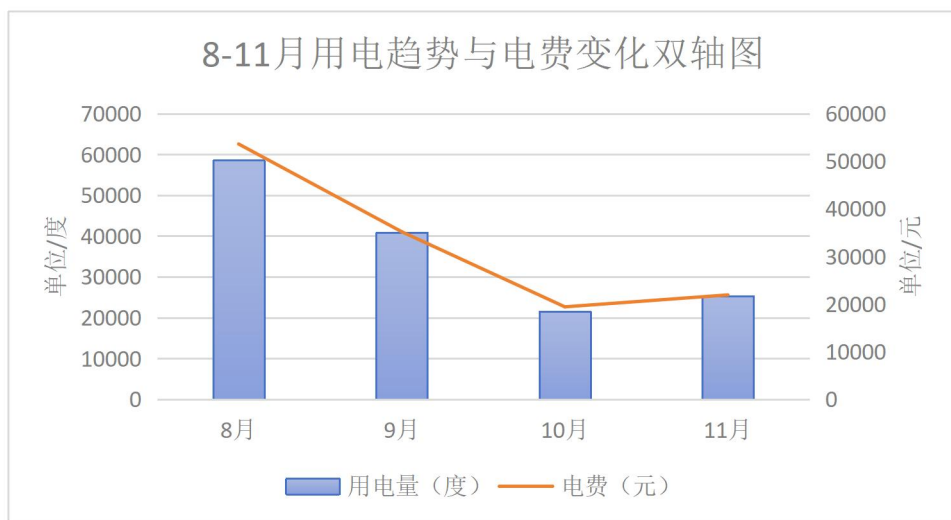


图 8-1 8-11 月用电趋势与电费变化双轴图

小王指着各楼层用电量数据表，说道：“大家看这表，它记录了 2024 年 8-11 月公司各楼层的用电量数据，以‘度’（即千瓦时，kWh）为单位。表中的‘尖峰’、‘高峰’、‘低谷’，指的是一天中不同的用电时段，表中给出了不同时段用电量，最后一列‘总’是总的用电量，即‘尖峰’‘高峰’‘低谷’时段用电量的总和。以 8 月用电量为例，一层期间总用电 25200 度，其中包括尖峰时段的 11400 度、高峰时段的 6300 度和低谷时段的 7500 度。夏天 8 月的用电量高达 58540 度，而秋季 10 月的用电量却只有 21530 度，入冬后 11 月的用电量又显

著上升。经过分析，我发现主要是空调用电占比过高，夏季制冷、冬季制热消耗了大量电力。”

表 8-1 8-11 月各楼层用电量（度）

8月份各楼层用电量				
楼层	尖峰	高峰	低谷	总
1	11400	6300	7500	25200
2	11500	6600	6900	25000
3	4090	1860	2390	8340
合计	26990	14760	16790	58540
9月份各楼层用电量				
楼层	尖峰	高峰	低谷	总
1	7100	9100	7000	23200
2	4350	5550	4300	14200
3	1100	1350	1000	3450
合计	12550	16000	12300	40850
10月份各楼层用电量				
楼层	尖峰	高峰	低谷	总
1	5600	7400	4000	17000
2	770	1300	930	3000
3	520	730	280	1530
合计	6890	9430	5210	21530
11月份各楼层用电量				
楼层	尖峰	高峰	低谷	总
1	6300	8100	5600	20000
2	1020	1700	1680	4400
3	290	550	90	930
合计	7610	10350	7370	25330

技术员小李无奈地摇摇头。“咱们公司现在用的是中央空调，夏天、冬天为了保持室内适宜的温度，空调只能一直高负荷运转，这电耗能不高嘛。”市场部的小张也附和道：“是啊，而且咱们厂房是园区统一预制厂房、挑高太高，夏天空调的冷气根本留不住。现在园区又采用了两部制电价，也没利用好电价低的时间段，白白要多出一笔支出。”面对大家的抱怨，林经理冷静地说道：“抱怨解决不了问题，我们得想办法找出能耗高的原因，然后制定解决方案。”

听到两部制电价，新来的实习生小白有些疑惑，会后他私下问老张：“张哥，这两部制电价是怎么回事儿啊？”老张看着这个懵懂的小伙子，耐心地做出了解释：“两部制电价，简单来说，就是把电费的计算分成两大部分，**基本电费**和**分时电量电费**。第一部分基本电费，这部分费用和你用了多少电没有直接关系，而是和你用的变压器容量有关。打个比方，变压器就像是一个给你家供电的‘大水龙头’，容量越大，这个‘水龙头’能流出的电就越多。基本电费的计算有两种方式，一种是按容量算，即用变压器容量乘以单价，这就好比是不管你用不用这个‘大水龙头’，只要你装了这么大的，就得交这笔钱；另一种是按最大需量算，也就是按照你实际用电时最大的那个需求量乘以单价来算。而且，如果每个月平均用电量达到一定标准（ $\geq 260\text{kWh/千伏安}$ ），单价还能打个九折优惠。

另一部分就是分时电量电费，这部分不仅和你实际用了多少电，而且和用电时段，紧密相关。”老张继续解释道：“国家电网浙江省电力公司把一天分成尖峰、高峰、低谷三个时段，并根据每个时段的用电需求以平段电价（假定平段电价为 0.6975 元每度）为基础上下浮动制定不同的分时电价浮动比例。而且根据不同季节，这些时段的划分和电价浮动都不一样。比如说，尖峰时段是 9:00-11:00 和 15:00-17:00，这个时段用电的人多，电力供应紧张，所以电价浮动比例就高，高达 80%；而 22:00-8:00 为低谷时段，这一时段用电的人少，电价下浮。”具体的浮动比例和时段划分可以参考表 8-2 和表 8-3。

表 8-2 浙江省 2023 年大工业用电峰谷电价浮动比例表

尖峰电价上浮	高峰电价上浮	低谷电价下浮
80%	38%	53%

表 8-3 浙江省 2023 年大工业用电时段划分表

时段类型	时间范围
尖峰时段	9: 00-11: 00、15: 00-17: 00。1月、7月、8月和12月的13: 00-15: 00
高峰时段	8: 00-9: 00、13: 00-15: 00、17: 00-22: 00
低谷时段	11: 00-13: 00、22: 00-次日8: 00

“所以大家看看这些数据，就能明白为什么公司电量波动这么大了。把这两部分费用加起来，就是每个月要交的总电费，即：

- ◆ 总电费=基本电费+分时电量电费
- ◆ 基本电费：按容量或最大需量计费
 - 容量电价：变压器容量×单价
 - 需量电价：实际最大需量×单价（若月均用电 $\geq 260\text{kWh}$ /千伏安，单价 $\times 0.9$ ）
- ◆ 分时电量电费：按时段用电量和时段电价计算

所以，要是想少交点电费，就可以尽量在低谷时段用电，同时合理选择变压器容量，别让它太大浪费钱，也别太小不够用影响生产。”小白听后恍然大悟，原来大公司也要跟过日子一样精打细算啊。

小白在刚毕业就进入了 HC 公司实习，工作期间了解到，HC 公司自 2016 年在浙江省湖州市吴兴高新区高端装备智能制造产业园成立以来，凭借在机器人技术上的深耕，成功打造出高速立体存拣系统、AGV 等智能机器人系统，在智慧物流与仓储自动化领域崭露头角。其产品不仅实现“省人省地”，还凭借持续的技术创新积累了大量专利，参与制定行业标准，客户遍布全球多个领域。

在 HC 公司的产品展示区，储存系列的迷你库、摩天轮、穿云箭，还有分拣系列的闪电播整齐排列，如图 8-2 至 8-5 所示。它们是 HC 公司征战市场的“秘密武器”。迷你库像个精巧的小盒子，却能高效存储货物；摩天轮造型独特，货物在其运转间有序存放；穿云箭高大威猛，存储量惊人；闪电播则如同一道银色的闪电，分拣货物的速度快到让人目不暇接。这些产品之所以如此厉害，全都仰仗 HC 公司的机器人技术。也正因如此，公司采用了一种独特的模式——货架主体从外部采购，再由内部经验丰富的技术人员精心组装。就像搭建高难度的积木，每个零件在他们手中严丝合缝，最终成就一件件智能物流的精品。

在公司内部的销售数据世界里，有一组有趣的数字在静静诉说着市场偏好。慧仓穿云箭、慧仓迷你库和慧仓闪电播的销售比例呈现出 3：1：6 的奇妙格局。而公司的机器人年产量，稳稳地维持在 2000 台左右。



图8-2 迷你库示意图



图8-3 摩天轮示意图



图8-4 穿云箭示意图



图8-5 闪电播示意图

经过公司各部门的开会分析，总结了用电量偏高的主要原因如下：

1.厂房非定制化带来的局限。HC 公司入驻的园区，建筑均为统一规划建设，所有工厂、办公建筑的外形、高度一致。一到三层分别高 12 米、6 米、6 米，这种标准化的厂房设计并非为 HC 公司量身定制。公司将挑高 12 米的一楼作为展示与组装核心区域，用于展示“高货架+自研物料运输车”，但这也导致在夏季时，高大空间的制冷难度加大，空调需长时间高负荷运转，电力消耗巨大。二楼作为机器人组装生产地，虽对高度无特殊要求，但整体建筑挑高也增加了空调制冷制热的空间负担。三楼作为办公区域，同样存在挑高较高的问题，即便安装了吊顶，能耗依旧难以下降，而且三楼作为人员最密集的办公区域空调能耗也格外突出。

2.产品结构工艺和工人工作环境的用电需求。HC 公司的产品如迷你库、摩天轮、穿云箭、闪电播等，在生产过程中有特殊的工艺要求。穿云箭其高度达 9 米，摩天轮高度 8 米，迷你库高 4.5 米，闪电播高 3 米，在组装过程中，个别产品较高，需要更大的操作空间，这使得厂房内的垂直空间利用效率较低，进一步加剧了空调制冷制热的面积需求。从工人工作环境来看，厂房挑高较高，夏天车间酷热难耐，工人在这样的环境下工作效率会受影响，为了保障工人的舒适度，

确保他们能正常开展生产工作，车间空调就得持续运行来调节温度，这大大增加了空调能耗。而且，机器人测试环节要求工作人员在稳定的环境里进行操作，以保证测试的准确性和可靠性，所以测试区域的空调全天运转，导致电量消耗进一步增多，给公司带来了较大的用电成本压力。

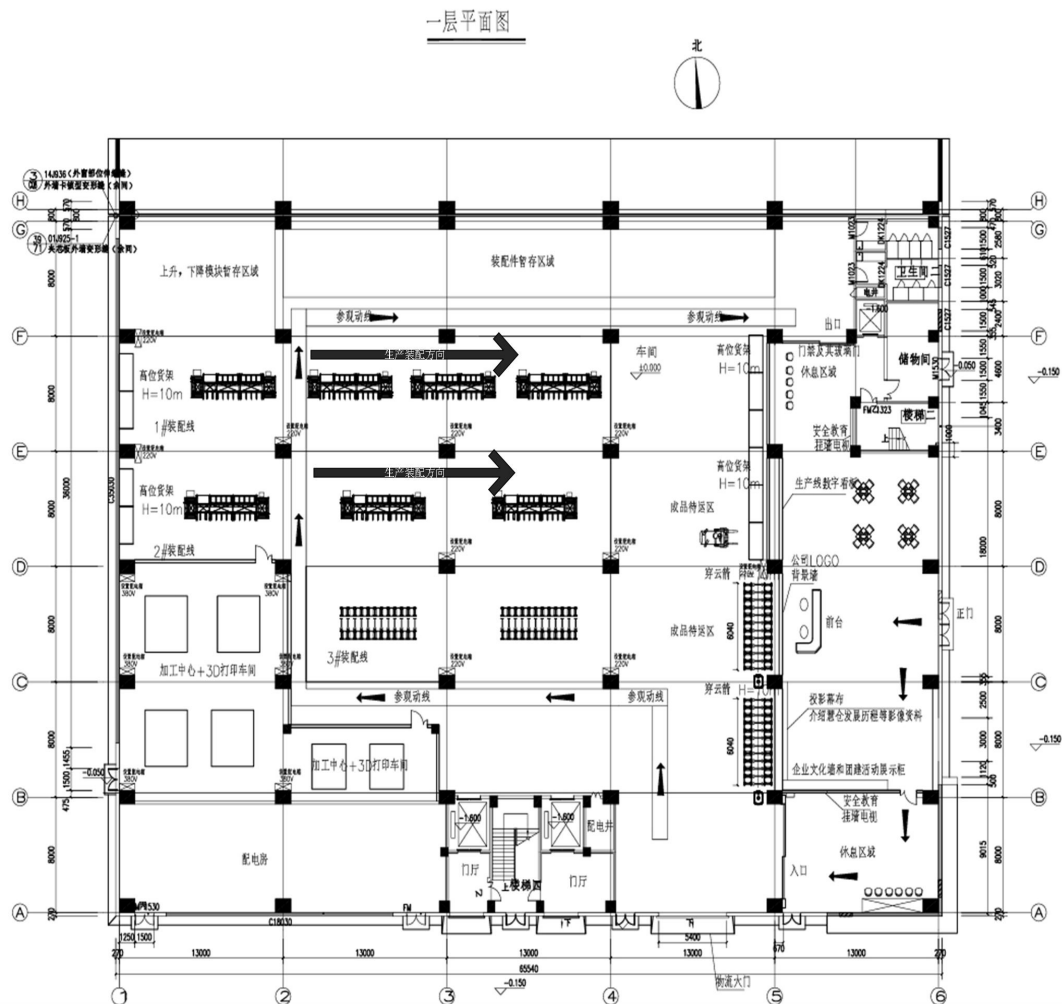


图8-6 HC公司一层平面图

图 8-6 是 HC 公司一层的平面图。走进 HC 公司的一楼，仿佛踏入了一个忙碌而有序的工业王国。这里的每一寸空间都被充分利用，每一个角落都充满了生机与活力。物流大门在东南侧，像一个忙碌的港口，物料和产品进进出出，运输车辆往来穿梭。门口的工作人员精神抖擞，认真核对每一批货物，确保它们准确无误地进出这个“王国”。左侧的加工中心与 3D 打印车间，是这个王国的“智慧工坊”。先进的设备嗡嗡作响，熟练的技术工人专注地操作着，在这里，每一个零部件都经过高精度的加工和制造，如同被赋予了生命的种子，等待在后续环节中绽放光彩。中间的 1 号、2 号、3 号装配线平行排列，像三条奔腾不息的生

产之河。工人们熟练地将一个个零部件组装成高位货架，最高能达到 10 米。装配线的上方，装配件暂存区域就像一座有序的“零件宝库”，各种零部件整齐摆放，随时准备“奔赴战场”，确保装配工作有条不紊地进行。右侧区域则是另一片繁忙景象，成品待运区堆满了即将发往世界各地的产品，它们像是等待出征的士兵，蓄势待发。旁边的办公区域里，生产线控制室的工作人员紧盯着监控屏幕，会议室里时常传出激烈的讨论声，大家都在为生产过程的顺利推进而努力。此外，安全教育、企业文化和质量建设展示区，时刻提醒着每一位员工肩负的责任；配电房则像一颗强大的“心脏”，稳定地为整个生产区域输送着电力，保障着这个工业王国的高效运转。

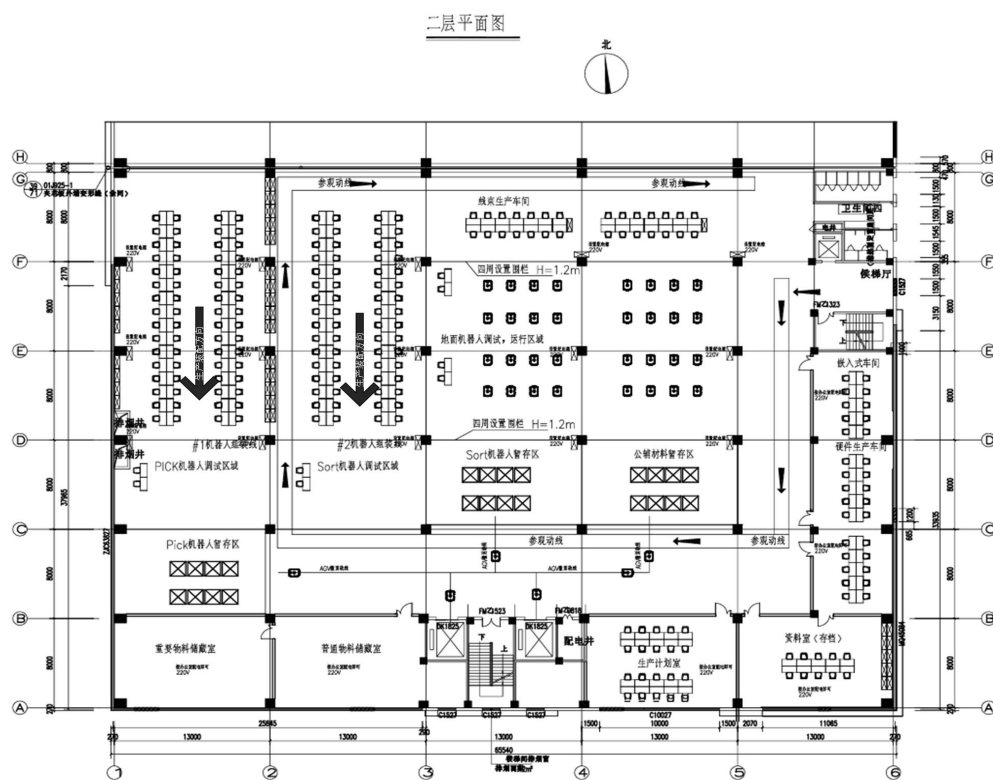


图 8-7 HC 公司二层平面图

图 8-7 是 HC 公司的二层平面图。公司二层就像是一个神秘的机器人孵化基地，每一处角落都弥漫着科技的气息。踏入这片区域，西侧的 Pick 机器人和 Sort 机器人测试区域与暂存区首先映入眼帘。暂存区里，待测试的机器人安静排列，像一群等待“体检”的新兵；而测试合格的机器人则整齐摆放，仿佛在等待出征的命令。技术人员在测试区域忙碌地操作着各种仪器，对机器人进行全方位的功能性测试，确保它们“健康上岗”。往车间里面走，线束生产、硬件组装、嵌入式编程烧录这三个环节正在同时火热进行。负责线束生产的工人专注地连接着机

机器人内外部电控、电机和电源，他们手中的电线就像一条条“神经网络”，为机器人赋予感知和行动的能力。硬件组装区域，工人们熟练地将一个个电控模块组装连接，搭建起机器人坚实的硬件“骨架”。嵌入式编程烧录区域，程序员们则像是为机器人注入“灵魂”的魔法师，在硬件上进行软件编程和烧录，让机器人拥有智慧的“大脑”。经过这些精细的步骤，机器人迎来了最后的组装环节。技术人员小心翼翼地为它们安装上外壳、轮子等结构件，就像为它们穿上坚固的“铠甲”和灵活的“战靴”，一个完整的机器人产品就此诞生。在二层的各个角落，还有重要物料储存室、普通物料储存室、生产控制室、资料室等辅助区域。这些区域各司其职，为机器人的生产提供着坚实的后盾，保障着这个“孵化基地”高效、有序地运转，源源不断地输出智能物流领域的得力“助手”。

三楼，办公区域的故事，正在阳光里悄然上演。HC公司三楼，项目经理林宇对着规划图纸愁眉不展。图纸上清晰标注着各办公区域的位置、面积（具体数据见案例8-附件1），可这背后却藏着能耗难题。

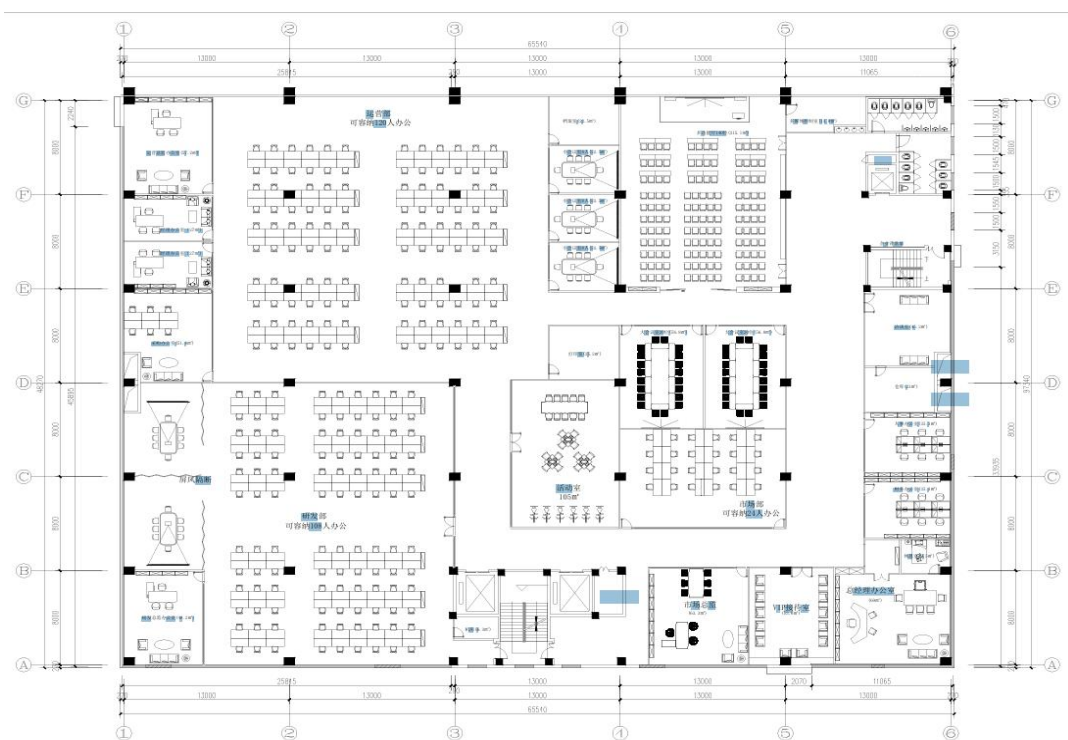


图 8-8 HC 公司三层平面图

为降低空调耗电，公司给三楼做了吊顶。但这只是权宜之计，能耗依旧高得让人心焦。同事小周在一旁抱怨：“能试的都试了，能耗就是降不下来。”林宇何尝不知，像HC公司这种生产能耗低的科技企业，前期规划没做好，后期改造举步维艰。大家都明白，优化空间布局或许是降低空调消耗的关键，可实施起来

困难重重。如今各部门对办公空间需求不同，要兼顾办公体验和能耗降低，每一处布局调整都得反复思量。林宇咬咬牙，目光坚定起来，不管多艰难，他都要找到破局之法，带领团队跨越这道能耗难关。

三、需要解决的问题

若你作为企业顾问，面对HC公司当前能源效率与空间布局的挑战，如何设计一套系统性解决方案，实现能源效率提升与空间布局优化，助力公司在物流领域降低成本，增强公司在公司行业的市场竞争力。

可从以下三方面思考，但不局限于以下角度：

1.在HC公司维持现有楼层布局和生产流程的情况下，如何引入太阳能、风能等绿色能源及相关配套设施，实现用电能耗降低与成本控制？探讨利用储能技术，调节峰谷用电成本，降低企业能源成本的经济和技术可行性。

2.基于HC公司生产的实际需求，设计新的生产厂房，并根据物流装备生产、测试、存储的工艺流程，进行科学合理的功能分区，优化空间布局，提高能源利用效率？

3.设计新的办公楼房，兼顾办公人员工作效率、舒适度与节能需求，同时充分考虑物流业务开展过程中信息沟通、业务对接的需求，进行合理的空间规划，打造低耗电的绿色办公环境。

附件

1. “案例8-附件1：HC公司三楼办公区域布局图” PDF文件。

第二篇 经营管理篇

案例9 湖州市高新区和织里镇物流技能型人才“引育留”策略

一、前言

人才是城市和经济社会发展的重要资源。如何吸引、留住、用好人才，是实现高质量发展的重要一环。湖州市地处长三角经济圈，近年来，随着智能制造与现代物流的融合发展，湖州市高新区和织里镇在各自的优势产业领域——智能物流装备制造与童装产业，正在逐步形成产业集群，推动区域经济的持续增长。

湖州市高新区依托长三角区域物流体系以及政策的发展红利，已成为智能物流装备产业的重要基地，涵盖智能仓储系统、自动化分拣设备、无人搬运机器人、智能供应链管理系统等核心领域。近年来，高新区加快产业转型升级，引入5G+物联网、人工智能、数字孪生等技术，推动智能仓储与智能分拣设备的普及应用。使物流装备行业向更加柔性化、定制化和智能化方向发展。

织里镇是全国最大的童装产业集群，被誉为“中国童装之都”，其产业链覆盖设计、生产、销售、物流与品牌营销等各个环节。目前，织里镇的童装企业已超过1.3万家，年产童装超过18亿件，线上交易额突破400亿元，跨境电商覆盖全球165个国家和地区。近年来，随着市场竞争加剧，童装行业正从传统加工制造向品牌化、智能化、数字化转型。越来越多的企业开始布局智能生产线、数字化供应链、个性化定制等模式，以提升市场竞争力。同时，柔性供应链体系成为趋势，童装企业纷纷引入智能仓储、自动化分拣、等技术，以提高订单响应速度、降低物流成本。

然而，产业的高速发展也带来了新的挑战，物流技能型人才的短缺，正成为制约行业升级的关键因素。物流技能型人才是指在现代物流行业中，具备实际操作能力、专业技术知识与信息化应用能力，能够从事仓储、运输、配送、供应链管理、物流信息系统操作等工作的专业技术人才。如何构建“引、育、留”三位一体的人才战略体系，成为实现高质量发展的关键命题。

二、人才引进

湖州市高新区政府会议室，一场关于物流技能型人才引进的专题会议正在召开。市经济发展局、科技局、人社局等部门的负责人，以及部分企业代表齐聚一堂，介绍了高新区、织里镇人才、政策体系、培训资源方面的现状及问题，围绕高端物流技能型人才的“引育留”展开深入讨论。

“各位领导，今天我们讨论的核心问题是如何提升高新区和织里镇的产业竞争力。高新区物流产业去年产值突破500亿元，但人才缺口却越来越大。特别是智能仓储系统运维、AGV设备调试、供应链数据分析等岗位，企业普遍反映招不到合适的人。”

陈主任，市经济发展局的负责人，目光扫过会议室，神色凝重地说道：“各位，今天我们讨论的重点是如何破解高新区物流装备技能型人才、织里镇物流管理的技能型人才瓶颈。没有人才，产业升级就只是空谈。”

他顿了顿，继续说道：“政企恳谈会、人才会客厅、社情民意等渠道反映最多的问题就是企业缺乏技能人才，特别是新投产企业、转型升级企业，都需要具有基础专业理论知识和一定实战经验的年轻技能人才。高新区的高端物流装备制造领域，缺乏像焊工、钳工、车工等技能型人才，以及数字工程、机电一体化、机械制造等专业领域人才，企业普遍反映这类人才难招、难留、难培养。织里镇童装产业领域，也缺乏高端品牌设计师，品牌策划以及跨境电商营销等方面的人才。但更为重要的是我们如何具体量化产业需求的人才规模。只有清楚了这些数据，我们才能进一步更为精确的为相关企业保驾护航。”

在指出人才缺口方面的问题之后。陈主任继续补充道：“历年来，湖州市市政府陆续出台了一系列涵盖技能人才培养、评价、使用、激励的支持政策，提出建立健全面向全体劳动者的终身职业培训制度，比如顶层设计、人才引进、人才培养、平台搭建以及服务保障机制等方面的政策。虽然政府已制定了一系列人才引进政策，但在实际落地过程中仍然存在不少问题，导致技能型人才短缺问题未能有效缓解。”

听完陈主任的发言，人社局局长王海峰翻开了数据：“高新区现有智能物流装备企业250余家，从业人员5.2万人。高端技能人才（如AGV工程师、机器人调试技师）仅占12%，缺口达6000人以上。织里镇童装产业链涵盖设计、生产、销售、物流、品牌营销等环节。高端品牌设计师、品牌策划、跨境电商营销人才紧缺，每年新增岗位5000多个，但本地职业院校相关专业毕业生每年仅300人，大量企业需从外地招聘。80%的中小企业无专职供应链管理人才，数字化转型面临挑战。

我们的人才引进政策还存在一定的问题，企业反映人才激励政策落实不均衡，部分政策门槛过高，影响人才落户。这样就导致部分企业因为这些原因丧失优秀

人才，限制了企业的发展。我们是不是可以通过相关的调研来了解到他们的具体需求，通过满足其来达到人才引进的目的，从而促进企业的发展。”

三、人才培养

王局长表示：“当前，高新区和织里镇的产业升级对技能型人才需求激增。政府已布局职业院校、企业培训基地、行业协会培训等多层次培训体系，我们的培训资源是在不断丰富的。紧贴高新区、织里镇“物流装备、童装”主导产业以及重点企业需求，依托主城区的优势，辖区内有5家职技类院校为制造业企业提供优质的培训师资和评价服务，一批民办培训机构作为补充，提供种类丰富以及个性化的培训，满足我区各类行业、企业对于技能人才的需求。我区批准设立的培训机构有39家，培训工种60多个，包括与数字工程、机械工程、金属型材、服装设计等相关紧缺急需工种，为高新区与织里镇企业提供便利的技能提升渠道。

但企业培训意愿不强，多数企业仅为员工提供短期取证培训，缺乏长期培养计划。大多数企业未建立长期校企合作机制，未形成稳定的技能人才输送渠道。院校教学内容未能与智能制造、数字化管理等新兴领域紧密对接。且从企业建立自主评价的目标看，很多企业开展技能人才评价，以产业工人取得证书领取培训补贴为目标，缺乏站在企业长远发展上去重视培养技能人才队伍的战略考量。从企业内部的评价体系看，绝大多数企业没有建立内训师资队伍，没有健全多元化的评价标准，自主评价难以持续。显然政府等相关部门投入了大量精力在人才培养上，但为何仍然无法满足企业或市场的需求？到底是人才流失太严重，还是我们的职业发展体系与一线城市相比存在差距？在人才的培养方面，我们需要做的工作还有很多！”

四、人才长效留存

“人才的引进与培养固然重要，但是人才的长效留存问题是一个城市或者是一个企业长久发展的关键。”市发展中心章主任补充道：“目前，湖州市高新区与织里镇在人才留存方面面临以下关键挑战：1）薪资竞争力不足，与杭州、苏州等地相比，同类岗位薪资差距达15%-20%，导致35%的技能型人才在3年内流失。2）职业发展通道狭窄，中小企业普遍缺乏‘技术+管理’双晋升路径，60%的技能人才认为晋升无望。比如织里镇的童装产业某技术骨干因5年内未获得晋升，转投到上海某企业担任技术主管。所以说人才的长效留存与否，明确的职业

晋升体系尤为重要。3) 缺乏长期激励机制, 企业普遍缺少股权激励、长期合同等人才留存机制。4) 生活配套不足, 住房、子女教育、社保等配套政策相较于长三角核心城市仍有差距。有些人把下一代的生活环境以及教育资源看得很重要, 这方面满足不了人才的需求, 他们可能就会选择生活设施以及教育资源更发达的城市发展。”

大家一致同意将继续优化人才引进政策, 丰富培训资源, 完善人才留存方案来推动智能物流装备产业、童装产业的发展。章主任: “只有通过人才的引进与培养, 留住人才, 最大程度发挥人才的作用, 才能为产业的转型升级提供源源不断的动力。今天的讨论为我们未来的行动指明了方向, 让我们为高新区、织里镇的产业腾飞贡献力量。”

会议室内, 讨论逐渐进入收尾阶段。陈主任总结道: “我们希望通过‘引、育、留’三大策略, 尽快将高新区的物流装备技能型人才以及织里镇的物流管理技能型人才缺口缩小, 让产业的发展拥有更稳固的人才支撑。”

五、需要解决的问题

1.根据湖州市高新区物流装备产业、织里镇童装产业的发展规模和趋势, 量化分析物流技能型人才的需求(可以包括人才结构、专业、层次、数量等), 并制定人才引进策略。

2.在物流技能型人才培养方面, 尤其是面向青年人才, 政府和企业还可以制定什么样的措施, 来提升现有人才的管理能力、工程能力、数字化能力等。

3.剖析物流人才流失的主要原因, 政府和企业可以制定什么样的措施, 让人才愿意留在湖州。

案例10 物流装备行业出海面临的挑战及应对策略

一、前言

在全球供应链数字化重构与低碳化转型的背景下，中国物流产业作为经济高质量发展发展的“战略支撑”，正加速向智能化、绿色化方向迭代升级。2024年，全国社会物流总额突破360.6万亿元，同比增长5.8%，其中跨境电商、高端制造与新能源产业链的爆发式增长成为核心动能。与此同时，物流装备业作为物流产业升级的“技术底座”，被《“十四五”现代物流发展规划》列为重点发展领域，《规划》中明确提出要“推动智能仓储、无人配送设备等关键技术研发”。

这一进程中，浙江省以“数字强省”战略为引领，率先将智能物流装备业定位为“415X”先进制造业集群的核心赛道，并发布《长三角智能物流装备产业链发展专项行动方案》，上线全国首个“智能物流装备产业大脑”，通过数字化平台整合长三角区域资源，构建了“研发-制造-服务”的一体化生态。

湖州市吴兴区作为浙江省唯一以智能物流装备为主导产业的集聚区，以“万亩千亿”新产业平台为载体，通过政策创新赋能，打造了全国规模最大、链条最完整的物流产业集群。2024年，吴兴高新区集聚物流装备企业超470家，产业集聚度达90%，形成全产业链闭环，规上工业产值连续五年增长超20%，并获评“长三角G60科创走廊产融结合高质量发展示范园区”。然而，随着国内市场逐步饱和，低端设备产能过剩与价格竞争加剧的矛盾日益凸显，吴兴区物流装备企业亟待寻求新增长极。

与此同时，随着东南亚、中东、非洲等地区经济的迅速增长，电商市场同样处于快速增长阶段，但当地物流基础设施尚未完全满足市场需求，物流自动化渗透率不足，智能仓储、分拣设备市场缺口显著。这为中国物流装备企业出海提供了机遇，但出海过程中也面临着诸多挑战，如团队基因差异导致的海外市场洞察不足、文化差异引发的跨国团队协作困难、政治风险与法律环境的复杂性以及外汇风险与金融风险管理等问题。

尽管面临诸多挑战，但机遇同样存在。新兴市场的蓬勃兴起、技术革新与绿色转型的浪潮以及“一带一路”倡议等都为中国物流装备企业出海提供了广阔的发展空间和契机。本研究旨在深入探讨物流装备行业出海面临的挑战，并请参赛者吴兴区政府及物流装备企业提出相应的应对策略，为吴兴区物流装备产业突

破国际化瓶颈提供理论依据与实践范式,助力其在全球价值链中实现从“参与者”到“主导者”的跃迁,以期为中国物流装备企业的国际化发展提供有益的参考和借鉴。

二、实地调研

（一）调研背景

在“新青年吴兴杯”第九届全国大学生物流设计大赛中,案例编写组接到任务,前往吴兴区物流装备企业实地调研,研究企业出海面临的挑战及应对策略。调研组带着对物流装备行业的兴趣和对国际化市场的期待,开启了调研之旅。

（二）调研过程

调研组一行人来到了吴兴高新区,这里是湖州市物流装备企业的核心集聚区。在吴兴高新区管委会的安排下,调研组参观了几家具有代表性的物流装备企业。通过与企业高管、技术工程师和一线员工的交流,调研组深入了解了物流装备行业的发展现状和出海面临的挑战。

1.物流装备行业出海：吴兴区政府需求

调研组首先来到了吴兴高新区管委会,邀请了物流装备部门政府负责人进行政策了解以及进一步的相关走向解读。

Q1: 您好,感谢您接受我们的采访。近年来,吴兴区在推动物流装备企业出海方面采取了一系列措施。能否请您介绍一下这些政策措施的核心目标和具体实施情况?

负责人: 您好,非常高兴接受您的采访。吴兴区政府积极推动物流装备企业出海,旨在实现区域经济的高质量发展。一方面,通过拓展国际市场,增加出口,推动区域经济增长。2024年前10个月,吴兴区外贸出口达到234.9亿元,同比增长8.4%,增速居全市第一,物流装备制造业作为区域经济的重要支柱,其出海战略进一步提升了区域经济的活力与竞争力。另一方面,政府希望借助出海战略,推动产业升级转型,从传统制造迈向高端、智能制造。吴兴高新区已构建完善的智能物流装备产业集群,涵盖从新材料到关键零部件、从物流机器人到智能仓储集成应用的全产业链生态圈,出海战略将助力企业接触更多国际先进技术和理念,进一步提升产业整体水平。同时,政府也期望通过企业出海,加强与国际组织和企业的合作与交流,提升区域的国际影响力。吴兴高新区被授予“物流装备产业重点合作发展区”,已与国际物流装备企业展开深度合作,为区域发展带来新机

遇。此外，出海战略还有助于优化区域产业结构，减少对单一市场的依赖，增强经济的稳定性和抗风险能力。吴兴区的物流装备企业通过拓展海外市场，降低了对国内市场的依赖，提升了企业的抗风险能力，为区域经济的稳定发展筑牢根基。

Q2：这些目标非常明确，也非常具有前瞻性。那么在具体实施过程中，吴兴区政府采取了哪些具体的政策措施来支持物流装备企业出海呢？

负责人：为了实现这些目标，吴兴区政府出台了一系列具体的政策措施，这里我简要介绍以下几个方面：

1.产业集聚：吴兴高新区的物流装备产业园汇聚了10余家国内智能物流装备行业龙头企业，关联企业超470家，产业集聚度达90%以上。该园区入选浙江省首批专精特新产业园（创建）名单，为园区内的企业提供了更多支持。

2.搭建平台：吴兴区与香港贸发局在经贸会展、服务贸易等领域开展全面合作，启动了吴兴制造·香港云参——数字外贸展览平台、香港国际采购汇线上展等项目，帮助企业拓展国际市场。通过举办物装大会、企业家协会论坛等活动，帮助物流装备企业拓展海外市场。

3.支持企业展览展示：鼓励物流装备企业参加国内外各类专业展会，对参加境内外展会的，都会给予展位费补助。对在海外开设品牌首店的企业，也会给予相应奖励。

Q3：这些政策措施非常具体，也非常具有针对性。那么在实际执行过程中，这些政策取得了哪些成效呢？

负责人：这些政策措施在实际执行过程中取得了显著成效。例如，2023年的慕尼黑国际物流博览会，在吴兴区委区政府组织下，宝威机械、精星物流、德瑞新材科技、正远智能装备、酷联智能等区内企业赴德参展、出海拓市。浙江精星物流设备有限公司，精心准备了多层穿梭式货架、智能物流设备等明星产品。开展首日，该企业意向成交额达226万元。

2.物流装备行业出海：企业的需求

结束与物流装备部门政府负责人的交谈之后，调研组随后来到了物流装备企业进行实地调研，邀请了相关负责人喻工进行进一步的了解。

对话主题一：企业出海的背景与动机

Q1: 喻工,感谢您接受采访。能否先介绍一下世仓智能仓储设备(上海)股份有限公司近年来在国内市场的发展情况?

喻工: 世仓智能仓储设备(上海)股份有限公司(以下简称为世仓)自成立以来,专注于智能仓储设备、自动化分拣系统和物流机器人的研发与制造。过去几年,我们在国内市场取得了不错的成绩,企业在2023年营业收入达到2.74亿元,同比增长32.26%,净利润亏损额较上年同期减少811.34万元。同时,我们在国内市场的份额逐渐扩大,客户群体涵盖电商、制造业、医药、食品饮料等多个行业,为全球超过500家知名跨国企业提供服务。此外,我们在穿梭式货架市场的占有率排名中表现突出,显示出其在国内市场的强大竞争力。

Q2: 在这样的背景下,世仓决定转向海外市场,是出于什么考虑?

喻工: 主要有两方面原因。一方面,国内市场逐渐饱和,竞争激烈,利润空间有限。另一方面,我们看到海外市场的巨大潜力,尤其是东南亚、中东和非洲等新兴市场,当地物流基础设施薄弱,但电商市场增长迅速,对智能仓储和自动化物流设备的需求缺口很大。此外,欧美等发达市场对高端物流装备的需求也在持续增长,这为我们提供了广阔的发展空间。

Q3: 世仓在海外市场拓展中,主要关注哪些方面?

喻工: 我们重点关注三个方面:一是**市场需求的匹配度**,确保我们的产品能够满足当地客户的实际需求;二是**技术标准和认证要求**,不同国家和地区有不同的法规和技术标准,我们需要确保产品合规;三是**售后服务和本地化运营**,海外客户对售后服务的及时性和专业性要求很高,我们需要建立本地化的服务体系。

对话主题二: 企业出海的策略与实践

Q1: 喻工,企业在海外市场选择上有哪些具体策略?

喻工: 首先,我们优先选择电商发展迅速、物流基础设施薄弱的新兴市场,如东南亚地区,这些地区对智能仓储设备的需求增长很快。其次,我们重点关注市场准入门槛,例如欧盟和美国市场虽然利润高,但技术标准和认证要求复杂,我们通过先打入东南亚市场积累经验,逐步向高端市场拓展。最后,我们通过在泰国和马来西亚建立海外仓,优化物流配送,降低运输成本和交付时间。

Q2: 企业在海外市场的产品策略上有哪些创新?

喻工: 我们针对不同市场的需求,开发了定制化的产品。例如,针对东南亚潮湿的气候环境,我们开发了防潮型仓储设备;针对欧美市场对环保和节能的要

求，我们推出了低能耗的自动化分拣系统。此外，我们还组建了国际研发团队，确保产品设计符合当地法规和市场需求。

Q3: 企业在海外市场运营中，如何解决售后服务和技术支持的问题？

喻工: 售后服务和技术支持是海外市场拓展的关键。我们在泰国和马来西亚建立了本地化的服务团队，负责设备安装、调试和维修。同时，我们与当地的经销商和售后服务商合作，建立技术支持网络，确保能够快速响应客户需求。此外，我们还通过远程监控系统，实时监测设备运行状态，提前发现并解决问题。

对话主题三：企业出海面临的挑战与应对

Q1: 喻工，企业在出海过程中遇到了哪些主要挑战？

喻工: 主要有四个方面。首先是**文化差异**，不同国家的文化和商业习惯不同，导致我们在项目管理和市场营销中遇到了不少问题。其次是**技术标准和认证差异**，不同国家的技术标准和认证要求复杂多样，增加了产品研发和市场准入的难度。第三是**市场竞争**，海外市场竞争激烈，尤其是欧美市场，我们不仅要面对国际知名品牌的竞争，还要应对当地企业的低价竞争。最后是**外汇风险和金融管理问题**，汇率波动和外汇管制对企业的资金管理提出了很高的要求。

Q2: 企业是如何应对这些挑战的？

喻工: 我们采取了几种策略。一是**加强跨文化培训**，提高团队的跨文化沟通能力。二是**与国际认证机构合作**，提前了解目标市场的技术标准和认证要求，确保产品合规。三是**通过本地化运营和合作**，与当地企业建立战略合作伙伴关系，共同开拓市场。四是**优化财务管理**，通过金融工具对冲汇率风险，确保资金安全。

Q3: 企业在出海过程中，有哪些经验教训可以分享？

喻工: 最大的教训是**不能简单地将国内的成功模式复制到海外市场**。海外市场有其独特的特点和需求，需要我们深入了解并灵活调整策略。其次，本地化运营至关重要，无论是产品设计、售后服务还是团队管理，都需要贴近当地市场。最后，持续的技术创新和品牌建设是我们在海外市场立足的关键。

（三）调研发现

通过实地调研，调研组总结出吴兴区物流装备企业出海面临的五大痛点问题：

1.技术标准与认证差异：海外市场的技术标准和认证要求与国内存在显著差异，企业需要投入大量时间和资源进行产品测试和认证，增加了研发成本和项目前期准备时间。

2.售后服务和技术支持：由于海外项目地处海外，设备故障时的响应时间长、维修成本高，及时维修难度大。企业需要在当地建立完善的服务体系，包括本地化服务团队和技术支持网络。

3.跨文化运营挑战：在海外市场拓展过程中，企业面临的核心跨文化运营挑战主要体现在文化差异沟通、本地团队建设和合作伙伴管理三大方面：语言壁垒和商业习惯差异导致沟通效率低下，管理风格与薪酬福利的本地化适配不足造成团队建设困难，以及与当地合作伙伴在合规要求、服务标准和产品需求等方面的认知差异。

4.市场竞争压力：海外市场竞争激烈，企业不仅要面对来自全球的知名物流装备企业，还要与本地企业竞争。部分海外客户对中国企业的了解有限，更倾向于选择知名品牌的产品。

5.国际物流与供应链挑战：海外项目涉及复杂的国际物流和供应链管理，包括运输成本高、清关流程繁琐、交货周期长等问题。此外，全球供应链的不稳定性（如港口拥堵、海运延误、关税政策变动等）可能导致关键设备或零部件延迟交付，影响项目进度和客户满意度。

三、出海策略研讨

（一）研讨会议

在实地调研结束后，调研组回到学校，迅速组织了一场出海策略研讨会议。他们围绕吴兴区物流装备企业出海面临的痛点问题，展开了热烈的讨论。

在会议上，调研组首先对调研发现的问题进行了详细的梳理和分析。随后，同学们结合所学的物流管理、市场营销、国际商务等专业知识，提出了多种出海策略，并对其优缺点进行了深入探讨。

（二）出海策略建议

1.本地化出海策略

优点：通过获取当地资质和牌照，严格遵守当地监管规定，降低合规风险；与本地企业合作，获取低成本的资金、技术和客户资源，增强市场竞争力；深入了解当地市场需求和文化背景，调整产品和服务，满足本地客户的个性化需求。

不足：异地经营增加了企业的风险控制难度，尤其是法律环境复杂和信用体系不健全的地区；国际政局的变化和监管政策的调整为本地化经营带来不确定性；不同国家的文化和宗教背景差异影响企业的运营和管理。

实施建议：企业在进入海外市场时，应提前进行市场调研，了解当地的文化、法律 and 市场需求；招聘和培训本地员工，建立本地化的运营和管理体系；与当地企业建立长期合作关系，共同开发市场。

2.技术合作与股权投资出海策略

优点：通过与当地企业建立技术合作关系或进行股权投资，快速整合当地资源，借助合作伙伴的市场基础和客户网络，迅速打开目标市场；规避直接设立分支机构可能面临的政策风险和运营风险，提升双方的市场竞争力。

不足：企业可能难以快速适应当地法律法规的变化，面临政策调整带来的风险；通过股权投资或合作，企业对当地合作伙伴的运营和决策影响力可能有限，难以完全按照自身意愿推进业务。

实施建议：企业应选择信誉良好、实力雄厚的当地合作伙伴，签订明确的合作协议，保障自身权益；在合作过程中，加强与合作伙伴的沟通与协调，共同制定市场拓展策略。

3.综合出海策略

优点：结合本地化和合作的优势，灵活调整出海模式，有效降低单一策略可能带来的风险；快速融入当地市场，借助自身的技术优势提升竞争力，实现资源的优化配置和业务的可持续发展。

不足：综合出海策略更具复杂性，企业需要具备更强的资源整合能力和管理能力，以应对多种策略并行带来的挑战；多种策略的并行实施还可能增加企业的运营成本和管理成本。

实施建议：企业应根据目标市场的特点，制定个性化的出海策略；加强内部管理，提升企业的资源整合能力和运营效率；建立完善的风险预警机制，及时应对市场变化和政策调整。

四、需要解决的问题

通过实地调研和研讨，调研组认为，企业出海不仅需要政府的支持和帮助，更需要企业自身的努力和创新。通过优化产品、加强技术研发、实施本地化战略、制定多元化的营销组合策略、建立完善的服务体系和市场信息系统，企业可以在海外市场取得成功。

若你是调研组一员，如何根据上述调研内容和出海策略建议，结合吴兴区物流装备企业的实际情况，提出一个完整的出海方案，进一步帮助吴兴区物流装备企业既可以“走出去”，也可以“走进去”？

可从以下三方面思考，但不局限于以下角度：

1.分析吴兴区物流装备行业出海所面临的痛点问题

吴兴区物流装备企业在海外市场拓展过程中，需面对复杂的国际环境和多样的市场需求。考虑从市场环境、政策法规、文化差异、国际物流与供应链管理、品牌建设等角度，分析企业出海时需要重点关注的问题，并结合实际案例进行阐述。

2.探讨政府如何为物流装备企业出海提供支持

政府在推动企业出海过程中扮演着重要角色。考虑从相关政策支持，如补贴企业国际物流成本、信息服务、金融保障、品牌推广、国际交流等方面，探讨政府可以为企业提供的具体帮助措施，并分析这些措施如何助力企业降低出海风险、提升国际竞争力。

3.为物流装备企业出海提出有效的解决方案

企业是出海的主体，其自身的努力至关重要。考虑从产品优化、技术研发、减少运输成本、营销组合、售后服务、市场信息系统建设等方面，提出企业自身可以做出的努力，并结合吴兴区物流装备行业的特点，制定切实可行的策略和建议。

案例11 童装海外市场定位及出海模式研究

一、前言

近年来，我国童装产业在海外市场展现出强劲的增长势头。随着全球童装消费能力的提升，童装需求呈现多元化趋势。在跨境电商蓬勃发展和供应链全球化布局的助力下，我国童装企业正加速开拓国际市场，通过本地化团队运营、精准市场定位及特色产品设计，逐步扩大全球业务覆盖面。值得关注的是，这一趋势不仅带动了线下实体渠道的延伸，也通过跨境电商平台实现销量的稳步增长，形成线上线下联动的立体化销售网络，为童装企业开辟了更为广阔的发展前景。

二、Q公司对童装海外市场的选择策略

（一）湖州Q服饰有限公司销售概况

记者：牟经理，感谢您接受采访。能否先介绍一下湖州Q服饰有限公司近年来的整体经营情况？

牟经理：公司成立于2017年7月，主营业务包括童装、童鞋及母婴用品制造。过去五年，童装业务已成为核心增长引擎。数据显示，国内销售额从2020年的1300万元增长至2024年的4100万元，年均复合增长率约26%；销售量从2019年的36万件增至2024年的110万件，年均复合增长率超200%。

记者：国内市场销量增长显著，那海外市场的销量如何呢？

牟经理：虽然三年前，我们公司的海外业务占比不足20%，然而在2024年公司海外销售额达1280万美元（约合人民币9100万元），占总销售额的70%，已成为主要收入来源。

记者：那么海外市场拓展的关键策略是什么？

牟经理：我觉得核心是找到适合自己的市场。我们通过跨境电商与海外仓模式，已将产品打入欧美、东南亚等20余个国家和地区。去年我们公司参加了匈牙利、泰国、俄罗斯、土耳其等一系列海外展会，参加了哈洽会、广交会等国内面向国际的大型展会，分析总结后发现：我们现有的设计及产品在俄罗斯、东盟、拉美地区很有市场接受度。因此，我们今年上半年将在俄罗斯建立童装海外仓，与俄罗斯的线上电商平台欧众、野莓合作，希望进一步提高出口额度。然后，根据市场反馈决定是否在今年下半年或明年初在巴西里约热内卢建立海外仓。

记者：未来公司是否会将业务完全转向海外？另外，您对企业的国内市场有何规划？

牟经理：国内市场仍具潜力，但将聚焦中高端细分领域，避免低效价格战。在海外市场方面，我们计划 2025 年的销售额突破 2000 万美元，但需突破国际物流成本高、专利壁垒等挑战。

接下来，牟经理向我们展示了公司物流运输费用的概况。我们注意到，海外运输成本从高到低分别是：国际快递、空运、铁运、海运。

1、国际快递

- 1) 成本相对较高，但速度最快。
- 2) 费用通常基于包裹的重量、体积和运输距离来计算。
- 3) 运费：对于重量较轻但体积较大的物品，会按照体积重量（长×宽×高×系数）来计费。例如：从中国发往美国的一个 0.5 千克的小包裹，采用国际快递可能需要花费 200-300 元左右。

2、航空运输

- 1) 成本介于海外快递和邮政小包之间。
- 2) 价格受到航班的燃油附加费、航空安全费等因素的影响。
- 3) 运费：货物的重量、体积及特殊包装或处理（如易碎品、危险品）会增加费用，费用通常按货物的“计费重量”计算，取实际重量和体积重量中的较大值。例如：一批总重 10 千克的电子产品通过空运专线从中国运往欧洲，可能需要 1000-1500 元左右的运费。

3、铁路运输

- 1) 成本通常低于空运，但高于海运。
- 2) 受货物重量、体积、运输距离以及铁路线路等因素影响。
- 3) 运输时间相对海运较短，但可能长于空运。
- 4) 运费：具体费用因服务提供商和运输条件而异。例如：义乌发往俄罗斯的重货运费大致在 140-1200 元/吨之间，轻货运费则在 100-500 元/立方左右。

4、水路运输

- 1) 成本最低，尤其适合大批量货物运输。
- 2) 受货物的体积、重量、集装箱类型（整箱或拼箱）和航线等因素影响。

3) 运输时间较长，一般需要 1-3 个月。

4) 运费：一般按货物体积（立方米）计算，每立方米的价格通常在 200-300 美元之间。例如：从中国到欧洲的一个 20 英尺标准集装箱的海运费可能在 2000-3000 美元左右。

（二）湖州 Q 服饰有限公司的海外市场选择及定位

关于海外市场选择，牟经理介绍了三层筛选机制：

第一层“看购买力”：在北美、欧盟、日韩等高端市场，消费者愿意为设计支付溢价，我们的一款防紫外线童装在德国能卖到 59 欧元，利润率超 40%；在东盟、拉美等中端市场，客单价约 15-20 美元，类似五年前国内电商爆发期；而在非洲市场，则以量取胜，单件利润不足 1 美元，主要开展集装箱整柜批发。

第二层“卡准入门槛”：在欧盟市场，除了 ISO9001，还要有 TEX1000 生态认证、BSCI 社会责任审核，光认证成本就比东南亚市场高 30%。所以我们采取“认证复用”策略——用欧盟标准同时开拓澳大利亚、新西兰市场，摊薄合规成本。如今我们已经通过了 BSCI 认证，EAC 认证正在对接中。所以，想要在海外市场获得较高利润，在认证上“做文章”是海外市场发展的必由之路。

第三层“算物流账”：我们在俄罗斯库尔茨克州设的首个海外仓，年租金 1500 元/平方米，其选址优势在于：一是地理位置优越，这个位置能辐射中东欧、中亚五国及波罗的海大部分国家，能做到 7 天到货；二是可以协助需要出口到中东欧地区的童装商家做好商品调配，在俄罗斯建立海外仓还可以充分利用“一带一路”上的中欧班列，从义乌发货到库尔斯克，一般铁路运输时间为 13-15 天，对比海运走白令海峡的 60 天到货、走苏伊士运河进黑海从克里米亚上岸的 85 天有很大优势。随着中欧班列的班次增加，铁路运输价格比海运价格只贵 2.2 倍，是比较合适的运输方式。

当谈到海外销售模式时，牟经理强调公司采用“线上直销+线下批发”的模式。通常在该区域的大型购物网站建站，例如俄罗斯最大的电商网站野莓、欧众，基本可以覆盖中亚五国、波罗的海沿岸国家、中东欧大部分国家。这种线上建站引流、线下实体批发的模式，在一个新开发的市场是最优解。

牟经理拿出今年的海外业务报告进一步分析道：“海外市场的定位核心是‘因地制宜’，对于线上购物占比急速上升的东盟市场，以及线上购物占比相对较高

的俄罗斯市场，我们会选择加大线上业务的投入，充分发挥线上直销的优势。公司在泰国曼谷水门市场的湖州（东盟）海外营销中心童装分中心设立线上店铺，通过精准的市场定位和营销推广，最大单日营业额超 6.8 万泰铢。对于线上购物普及度不高，仍以线下零售、线下超商为主的拉美等市场，我们会强化线下批发渠道的建设，与当地零售商、批发商合作，借助他们的渠道进行产品推广。这种线下批发的模式，能利用当地资源、渠道，快速打开市场。”

三、关于童装行业“出海难”问题的探讨

（一）童装行业出海访谈：姚经理的忧虑

中国童装市场规模近年来持续增长，预计到 2025 年，市场规模将达到 2768 亿元至 4738 亿元之间，显示出极高的市场潜力和成长性。在谈到童装企业出海问题时，姚经理就“企业出海难”这一问题进行了探讨：

1.专业翻译人才短缺

姚经理指出具有童装背景的语言人才匮乏是童装企业出海的难点之一，Q 公司在对外进行考察或商业洽谈时，聘请的外来翻译资金高昂，与企业实际意见的精准沟通能力较差。“每次出国，语言不通是最直观的障碍；企业要想出海立足，首先得找个好翻译”，姚经理说道。

2.各国政策法规差异大

与中国不同，俄罗斯是联邦制国家，各个区的法律法规、税点都不相同，比如莫斯科、圣彼得堡的增值税点达到 6%，西伯利亚地区刚注册企业的第一年增值税只要 1%。部分国家海关流程繁琐（如巴西需提交十余项文件），易导致延误及罚款。此外，各地区也有相应的独立规则，这些在建仓前期就必须了解清楚，避免由于不明白当地法律法规造成不必要的损失。

3.物流运输成本较高

跨境运输占出口成本的 10%-12%，且海运周期长（如中国至俄罗斯东线需要 60 天，西线需要 85 天），而空运成本过高，因此俄罗斯海外仓依托公铁联运方式进行货物运输。以俄罗斯为例，企业要先在电商平台进行预约，再由平台指定就近仓库发货，最终到达大驿站。然而，实际上平台调配的仓库非常远，例如从欧众平台指定的库尔斯克收发站，距离我们的海外仓有 87 公里，调配距离远、用时长，增加了物流运输成本。

4.当地文化特色尚待挖掘

我国童装要走出去，就需要了解当地的人文特色和文化内涵，根据当地民俗与文化设计符合当地特色的童装款式，才能让国外市场认可我们的童装品牌，从而提升销量、打开市场。

（二）相关政策解读

在结束对 Q 公司访谈后，调研组来到了织里镇政府，邀请了相关负责人进行政策解读。

记者：近期织里镇多份政策聚焦童装出海，释放出哪些核心信号？

负责人：从《童八条》到市级商务促进资金细则，政策体系呈现“三个转向”：一是从产品输出转向品牌输出，二是从单一贸易转向产业链协同，三是从被动接单转向主动布局。重点在国际物流、海外仓、数字基建等环节给予最高50万元奖励，支持企业通过各种电商平台，挖掘新型渠道构建全球化营销网络。

记者：针对跨境电商的新趋势，有哪些具体扶持路径？

负责人：我们构建了“两翼驱动”政策框架。生产端强化柔性供应链支持，对“小单快反”数字化改造项目给予技改补贴。

记者：您是否可以对中小型童装企业提供一些出海建议？

负责人：建议把握“轻资产切入+重品牌运营”策略。可优先通过Temu等平台试水跨境零售，再利用政策支持的海外设计中心进行本土化改造。要用好境内外重点展会资源，创新童装营销模式，高效对接展会渠道资源，紧抓广交会机遇拓商机，积极对接市交易团；要用好两大跨境交流重点平台，鼓励中小型童装企业入驻外贸平台；要用好一般贸易企业出口经验及资源，合力打造本土童装产业出海优势。

四、需要解决的问题

随着跨境电商的崛起与供应链数字化的升级，我国童装企业亟需从“成本驱动”转向“高质量驱动”，强化全链条竞争力。假设你作为童装企业的负责人，结合目前童装出海的市场选择策略及出海难点，提出一套切实可行的童装出海方案。可从以下三个方面思考，但不局限以下角度：

1.针对姚经理提出的童装出海难点，巧妙设计破局点，提出全方位的解决方案。

- 2.如何将国际物流网络与童装海外生产销售网络匹配，实现降本增效？
- 3.如何有效利用织里镇童装出海的各项扶持政策，优化童装企业的出海模式，加快海外市场的布局？

案例12 童装布料出库过程中的曲棍球棒效应缓解方式

一、前言

在纺织品行业中，企业的出库管理是影响其市场竞争力和运营效率的关键因素之一。当前，纺织品企业在出库环节面临一个普遍且棘手的问题——曲棍球棒效应。该现象表现为订单出库量在初期较低，而在接近某一时间节点时突然大幅增加，呈现出类似曲棍球棒的曲线特征。这种不均衡的出库模式不仅给企业的库存管理和物流配送带来巨大压力，还可能导致客户满意度下降，进而影响企业的长期发展。

曲棍球棒效应的产生与市场需求的季节性波动以及客户的采购行为密切相关。例如，服装厂为抢占换季上新的市场先机，通常会在旺季开始前3-4周集中采购原料，导致纺织品企业的出库量在短时间内激增。与此同时，电商平台的促销活动进一步加剧了这一现象，许多客户为享受限时折扣和批量采购优惠，倾向于在促销节点集中下单，这种行为模式使得纺织品企业的出库峰值与促销周期高度重合。然而，这种短期的销售增长往往掩盖了潜在风险，集中采购和促销活动虽然在短期内带来了订单量的激增，但也给企业的库存管理和物流配送带来巨大压力。在库存管理方面，企业因难以准确预测市场需求，常常面临库存积压风险，不仅占用大量资金，还会导致仓储成本上升。在物流配送方面，集中出库量常常远超运力极限，易造成交付延迟，同时增加额外的物流费用和管理成本，严重影响企业的运营效率。

深入研究纺织品企业出库过程中面临的曲棍球棒效应，剖析其成因、影响及其应对策略，对于提升企业运营效率和增强市场竞争力具有重要意义。

二、D企业王老板的困扰

织里镇作为中国童装产业的核心集聚区，素有“中国童装之都”的美誉。这里汇聚超过1.4万家童装企业，年产各类童装达20亿件，2024年织里镇童装产业销售额突破850亿元。依托其优越的区位优势 and 民营经济的强劲活力，织里镇逐步形成覆盖童装设计、面料供应、生产制造到电商销售的全产业链体系。

织里镇D企业是一家著名的布料分销企业，占据织里镇布料市场的较大份额。多年来，企业凭借优质的布料和广泛的客户群体，深受童装厂和电商客户的信赖。但一直以来布料出库的曲棍球棒效应困扰着王老板。

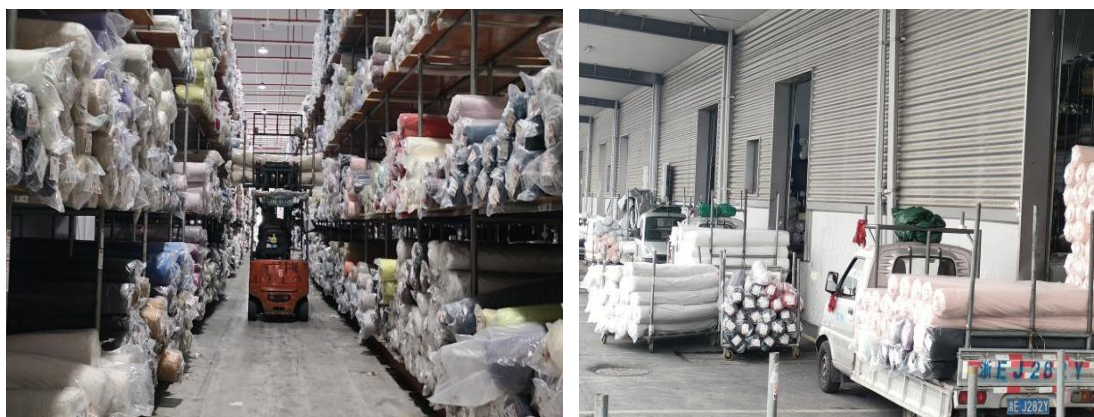


图12-1 企业D布料仓库

一个闷热的下午，D企业布料仓库里配布员来回穿梭，叉车司机熟练地操作着叉车将一卷卷布料搬运到指定位置。嘈杂声中夹杂着此起彼伏的催促声，电话铃声不断响起，客户们焦急地询问订单进度。王老板站在仓库二楼的办公室窗前，转身对仓库负责人李经理道：“老李，这布料出库还是有问题啊，你看一到下午订单集中到来，工人们忙不过来，客户又在催，这怎么行？”李经理苦笑道：“王总，您也知道，现在订单量波动大，工人们有时候来不及配货也是常有的事，我们也在尽力协调，但有时候订单过于集中，出错也在所难免。”

王老板将一沓订单表取出放在办公桌上，对李经理说道：“老李，你看看这些数据，咱们仓库约七成的布料是分销给织里镇的织衣厂，余下三成发往外地的服装厂和电商客户，本地订单全靠自家15辆车配送，外地订单交给物流公司。虽然通过第三方物流网络进行中转运输，客户自行承担运费，但在出库准备环节，外地订单同样消耗仓库的分拣资源和库容空间，订单量大了，出库效率就放缓了。”他指着订单上的数字说：“在淡季，仓库每天出库4000多卷布料，一到3月和4月日均出库5000多卷。在10-11月的旺季，单日出库量直接增加到12000多卷，订单量一多大家都手忙脚乱的。尤其在订单时间上，每天下午3点到5点下单的订单占当天总量50%-60%，相当于2000-3000卷布的出库全挤在这两小时里。织里镇的客户一般要求2-3小时到货，旺季3-4小时到货，可咱们的仓库和司机根本扛不住这种爆发式压力。”李经理翻开仓库的SKU清单，补充道：“王总，咱们的货品比较复杂，80种面料每种150个色号，配布员每天要核对近万条信息，在操作时既要确保订单信息与实物标签的精确匹配，又要兼顾不同客户群体的时效要求。仓库现在有18个配布员、9台叉车，旺季时一辆配送车最多装100卷布，订单集中的时候大家都忙不过来。”

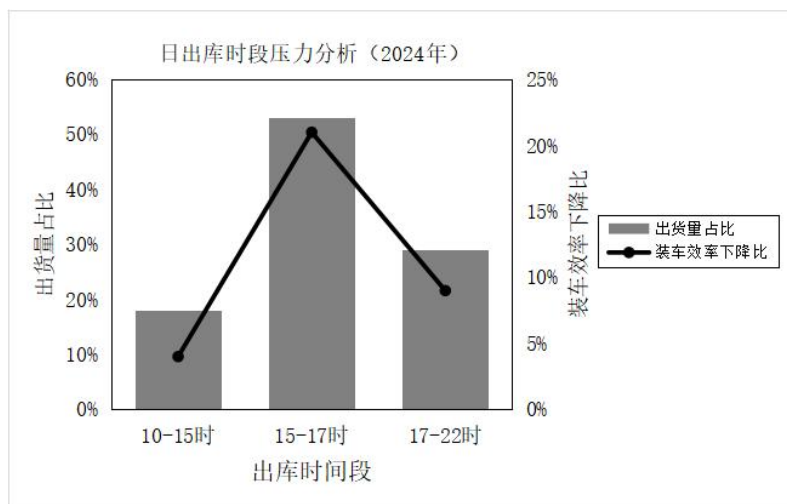


图12-2 企业D日出库压力分析

三、仓库负责人李经理的烦恼

李经理对着客户单据说道：“王总，我觉得问题的根本还是在于客户的下单习惯和我们的行业特性。织里镇的童装企业早上10点开门，晚上12点才歇业，织衣厂更是从早上10点一直干到凌晨2点。这种作息模式使得他们的生产流程非常紧凑。这些织衣厂很少会在仓库内存储大量的成衣，所以他们大多拿到客户订单后再下单布料，直接生产出成衣后发货。这样一来，他们的生产高峰全集中在下午和晚上。再加上电商客户现在都集中在晚上直播卖货，他们接单后第二天就要采购布料进行生产。结果，布料订单大多聚集在下午3点到5点，咱们的出库节奏完全被客户牵着走。”他转身指向窗外，一楼仓库里工人来回穿梭，叉车的轰鸣声不绝于耳。“您看，旺季订单量大，配布员人均每天要处理几百卷布料。尽管我们的仓储管理系统采用色系分区存放，每卷布料都贴有精确标注品种、克重、色号的标签，但摆放在同一货架上的布料颜色偶有差异，有时候配布员不注意还是会拿错。上周就因为拿错布匹，我们还被客户投诉了。这种情况在旺季尤为突出，订单量大、下单时间集中，工人们压力也很大，难免会出现一些失误。而且客户对时效性的要求越来越高，一旦出现延迟或者错误，都会直接影响我们的声誉和客户满意度。”

王老板叹了口气：“咱们的客户既要低价，又要时效，可这种波动性成本很难转嫁出去。客户的需求又不能不满足，否则就会失去市场，该怎么办呢？”王老板和李经理目光不约而同地投向窗外的仓库：工人们依然在忙碌着，叉车在货架间穿梭搬运着一卷卷布料。两人陷入沉思：如此繁忙的状态究竟如何缓解呢？

四、需要解决的问题

面对旺季和双十一电商大促期间订单量激增而引发的“曲棍球棒效应”，王老板困扰不已，仓库负责人李经理也因仓库每日集中出库而烦恼。若你作为企业优化顾问，如何系统性设计解决方案缓解D企业目前面临的“曲棍球棒效应”？

可从以下两方面思考，但不局限以下角度：

1.与买家协商制定激励机制（如进行一定的奖励或运输费用折扣）引导其避开高峰期下单，从而分散出库压力。

2.提前进行需求预测，与供应链上下游企业合作，打破各环节孤立运作的局面缓解高峰期的出库压力。

案例13 织里镇一流童装品牌塑造路径

一、前言

随着居民消费水平提升、消费习惯与理念的转变，消费者对童装价格敏感度降低，更加注重品牌效应。未来，童装品牌化将成为我国童装行业发展的一大趋势。作为全国知名的童装生产基地，织里镇童装产业正积极拥抱变革，通过品牌化、数字化、绿色化战略，推动童装产业向价值链高端跃升，引领中国童装产业走向世界舞台。

二、织里镇政府李主任的担忧

织里镇童装产业起步于上世纪80年代，历经40余年的发展，已形成从童装创意、研发设计、加工制造到线上线下销售、物流、面料供应、品牌运营等全业态、全流程、全品类的产业生态圈，成为国内产业配套最完善、功能设施最齐全、分工协作最紧密的童装产业集群地。全镇童装生产经营主体超过3.5万家，生产经营主体1.4万余家，电商企业8000余家，年产各类童装15亿件（套），2023年销售额超800亿元，占中国童装市场的三分之二，是织里的一张“金名片”。



图13-1 织里童装产业园

在童装市场的动态发展中，变化常常悄然而至。清晨，织里镇镇政府的李主任如往常一样走进办公室，拿起桌上放着的市场调研报告认真地翻阅起来。织里镇的童装产业发展至今，成绩十分亮眼，随着市场在不断变化，当前的发展模式也需要进行一些优化，让童装产业在竞争激烈的市场中保持领先优势并迈上更高台阶。他决定组织一场行业座谈会，邀请企业代表和专家学者汇聚一堂，共同为织里镇童装产业的持续健康发展出谋划策，探寻更具潜力的发展方向。

座谈会上，李主任微笑着开场：“各位，咱们织里镇的童装产业一路高歌猛进，取得的成绩大家有目共睹，这是咱们共同的骄傲！不过，市场环境一直在变，咱们也要时刻保持敏锐的洞察力。今天把大家请来，就是想让大家讲讲各自企业的实际情况，一起交流交流，看看如何让我们的童装产业发展得更好。”

张总首先说道：“我们一直以来都非常重视原创设计，投入了不少精力和资源，也取得了一定成果，收获了不少客户的认可。不过，市场竞争激烈，我们也发现，和市场上部分爆款产品相比，我们的品牌特色还需进一步提升，在电商平台上的辨识度也还有上升空间。对此，我们已经制定了一系列优化方案，进一步挖掘品牌特色，强化品牌形象，让公司的童装品牌在市场上更具竞争力。”

其他企业代表也纷纷发言，分享各自企业的情况：有的企业自豪地分享了在设计创新方面的探索成果，他们不断尝试融合新的元素和理念，设计出不少别具一格的童装款式，未来还将进一步加强这方面的投入，吸引更多专业设计人才加入，壮大设计团队，为品牌发展注入源源不断的创意活力。有的企业介绍了在产品质量管控上的严格标准和创新举措，从原材料筛选到生产工艺优化，每个环节都精益求精，并且表示后续会继续加大质量把控力度，持续提升产品品质，为消费者提供更优质、更放心的童装。还有的企业谈到当下市场竞争日趋激烈，新兴品牌不断涌现，带来了全新的挑战与机遇。他们表示，这些外部压力反而激发了企业内部的创新热情，促使大家不断提升自身实力，积极探索新的发展模式，在竞争中谋求更大的突破。

就在大家热烈讨论时，李主任微笑着道：“大家说得很好，之前我让部门小张做了相关调研，下面请小张给我们详细介绍一下调研情况。”

三、产业发展专员小张的介绍

小张介绍道：“接到李主任交给我的任务后，我走访了很多企业，整理了这几年的产业数据报告，下面我将从五个方面介绍目前织里镇童装产业的发展情况。

第一，品牌发展潜力巨大。织里镇童装产业近年来在品牌建设方面已经取得了显著的进步，众多企业积极探索品牌发展路径且已有不少品牌崭露头角，在市场上收获了一定的知名度和忠实客户群体。未来，随着品牌定位的进一步精准化和资源的深度整合，织里镇童装品牌在高端市场的影响力有望大幅提升。

第二，设计创新活力初显。当下，织里镇不少童装企业在设计领域积极投入，展现出了强大的创新活力。众多企业在设计投入、人才储备和设计理念更新速度

方面加大投入。例如，一些企业通过与设计院校合作，引入了不少年轻有创意的设计人才，为品牌注入了新鲜血液。还有企业积极关注国际时尚潮流，将新颖的设计元素融入到童装设计中，推出了一系列深受消费者喜爱的产品。随着这些努力的持续推进，织里镇童装设计的创新能力将不断增强。

第三，产品品质不断提升。织里镇童装企业一直以来都非常重视产品品质，在原材料采购和生产工艺上严格把关，致力于为消费者提供高品质的童装产品。从原材料的精心挑选，到生产过程中的精细加工，每一个环节都体现了织里镇童装企业对品质的执着追求。众多企业不断优化生产流程，引入先进的生产设备和技术，使得产品品质得到了有效保障，赢得了消费者的信赖。

第四，市场竞争力持续增强。随着电商平台的快速发展，织里镇童装产业迎来了更广阔的市场空间和更多的发展机遇。面对竞争，织里镇的童装企业积极求变，不断提升自身的竞争力。一方面，许多企业加强了产品创新，推出了具有独特设计和高品质的产品，满足了消费者日益多元化的需求；另一方面，企业也在积极探索创新营销模式，通过直播带货、社交媒体推广等方式，拓宽了销售渠道，提升了品牌知名度。整体来看，织里镇童装产业正朝着更加多元化、创新化的方向发展。2023年，尽管市场竞争激烈，但仍有不少织里镇童装企业通过拓展线上渠道，实现了销量的大幅提升。不过，在电商运营方面，部分企业在流量转化和客户留存上还有一定的优化空间，并且在与新兴品牌的竞争中，如何进一步突出自身特色，打造差异化竞争优势，也是我们需要共同思考的问题。

第五，物流体系支撑品牌服务能力不断提升。织里镇童装产业的蓬勃发展，离不开高效的物流体系。目前，国内主要快递品牌在吴兴区设有营业网点，2023年织里镇的快递业务量占吴兴区快递业务量的50%以上，日均处理包裹量可观。凭借这一物流体系，织里镇童装企业所产生的大量订单能够及时处理和配送，满足了消费者对收货速度的期待。在成本控制方面，随着快递市场规模的扩大，单件的快递价格有所下降，电商客户平均单票价格由2018年的5元左右降低到目前的2.1元，在一定程度上降低了企业的物流成本。此外，随着越来越多的织里镇童装品牌尝试拓展海外市场，不断完善与新的需求相适应的物流体系，政府部门以及相关企业也在共同探索更加高效的跨境配送方案。

以上就是我了解到的现状。”

待小张汇报完毕，李主任面带微笑，目光中满是期待地缓缓说道：“小张这份报告梳理得很全面，让我们把产业发展的情况了解得更透彻了。今天，众多行业专家齐聚于此，相信大家的经验与智慧能为我们童装产业的发展开拓新视野、探索新方向。接下来，让我们一起聆听各位专家的独到见解。”

四、各位专家的讨论与建议

听完小张的介绍，一直在认真研读分析报告的刘教授率先发言：“在参加今天的座谈会前，我做了不少调研工作。我们织里镇本地的童装品牌发展得相当出色，成果显著。就拿‘HEYLADS男生女生’来说，自2013年创立以来，始终秉持独特的理念，积极运用新面料与高科技，连续两届荣获‘中国十大童装品牌’的殊荣，门店数量超过1500家，在全国乃至更广泛的地区都具有一定影响力。‘花田彩’品牌专注于儿童服饰全流程打造，主打日韩轻潮风，凭借强大的设计团队、成熟的营销体系、众多的销售渠道以及现代化的供应链，深受市场欢迎，在社交平台上积累了较好的口碑。‘七秒易购’也别具一格，开创了‘童装+玩具+生活百货’的创新模式，借助大数据实现高效运营，将线上线下完美融合。目前已开设近200家门店，还荣获了‘第六届中国十大童装’之渠道创新品牌称号，其门店的创新布局更是吸引了众多消费者的目光。这些品牌的成功模式，无疑为织里镇其他童装企业的发展提供了宝贵的经验，也充分展现了我们织里镇童装产业的创新活力和无限潜力。”



图13-2 织里镇部分典型童装品牌

听完刘教授的话后，王教授表示：“在打造童装品牌方面，其他典型品牌也有值得借鉴的地方。比如安踏儿童依托品牌优势，精准定位特定消费群体，融合运动科技与流行元素设计产品，借助已有渠道拓展市场并强化专业形象。织里镇童装企业可学习这种明确品牌定位、善用资源和强化形象的方法，挖掘自身优势，深耕细分市场，提升竞争力。”赵教授提到：“巴拉巴拉强大的设计团队保证产品更新与新颖度，通过热门IP联名提升独特性，线上线下全方位营销拓展市场。织里镇童装企业可以考虑加大设计投入，打造专业团队，积极开展IP合作，创新营销模式，进一步优化品牌发展路径。”周博士表示：“安奈儿、小猪班纳、笛莎、好孩子、Bonpoint、Paw in Paw等品牌，分别凭借精准定位、特色IP、风格化设计、高品质产品、高端定制、环保理念等，结合多元营销塑造鲜明品牌形象。织里镇童装企业在现有基础上，可以进一步找准自身定位，结合特色创新设计与营销，打造差异化品牌，推动自身高质量发展。”

这些成功案例让在座的企业代表们深受启发，纷纷表示收获颇丰。王总感慨道：“看来，我们确实可以充分发挥自身优势，加大创新和品牌建设的力度，让我们的企业发展得更好。”

在各位专家各抒己见之后，本次专家团队的负责人黄院长发言：“各位专家分享的这些成功品牌的经验，对我们织里镇其他童装企业的发展具有重要的参考价值。在织里镇童装产业调研报告的基础之上，我们也进行了一些归纳总结，并深入分析了未来的发展趋势，希望可以给各位提供一些思路：

在品牌定位深化方面，织里镇童装企业在品牌建设上已积累了一定成果，但仍有进步空间。当前市场竞争激烈，市场需求和消费者心理处于动态变化中，织里镇具有独特的产业特色，各企业也具备自身的优势。在此形势下，结合成本以及目标消费群体的消费能力来精准定位品牌，是打造更具影响力的中国童装区域品牌的关键。目前，已有部分企业积极争创政府质量奖、‘品字标’品牌，还有些企业注册国际商标、收购国际品牌，推动着童装品牌群不断壮大。同时，‘吴兴童装Logo’得到大力推广，行业协会商会、龙头骨干企业也在推进集群品牌建设，这一系列举措正逐步提升织里镇童装品牌的整体竞争力。

在设计创新方面，织里镇童装企业已取得了一定成绩，具体表现在设计团队的不断扩充以及设计理念的持续更新。在当前时尚潮流快速更迭以及儿童文化不断发展的背景下，企业加大设计投入成为必然趋势。企业内部对设计人员的培养

越发重视，为其提供丰富的培训和学习机会以提升专业技能。并且，不少企业积极关注国际时尚潮流和儿童文化动态，将新颖元素融入童装设计。部分企业还与各类设计院校紧密合作，开展实训基地建设、项目合作等活动，这些举措不仅让学生创意得以实践，也为企业注入了源源不断的创意灵感。此外，当下许多童装一流品牌企业与知名设计师合作推出联名款产品，借助设计师的影响力提升品牌时尚感和吸引力。未来，织里镇也可以考虑以童装设计中心、色彩中心等为依托，利用行业积累的资料、数据和经验，发展融入时尚元素和区域识别功能的品牌设计，引领童装行业的时尚潮流。

在互联网营销领域，织里镇童装企业已充分认识到互联网和新媒体平台的优势，积极开展多元化营销活动，直播带货、社交媒体推广、电商平台合作等营销方式均取得了良好效果。随着互联网技术的不断发展和消费者购物习惯的变化，进一步优化营销模式成为必然。目前，培养专业带货主播、挖掘社交媒体平台潜力、与电商平台开展深度合作等工作正在推进，旨在提升直播带货质量和效果、增强与消费者的互动和粘性、提高店铺流量和转化率。同时，企业也应更加积极地参加国内外童装展会和活动，精心设计展位，全方位展示织里镇童装品牌形象和实力，拓展销售渠道，提升品牌国际影响力。未来，区域‘双试点’将进一步为企业带来新的发展契机，跨境电商和直播电商发展力度持续加大，产品渠道和运营模式将不断创新。

在助力织里镇童装品牌高端化发展进程中，物流环节的重要性也愈发突出。市场需求的波动性不断加剧，童装企业对供应链弹性和响应效率的要求显著提高，如何借助智能化技术优化库存、平衡旺季与淡季的供需矛盾成为关键问题。全球环保趋势以及消费者对可持续理念的关注，促使物流环节向绿色化转型，从包装材料到运输方式都面临着革新的压力。不仅如此，在品牌国际化进程中，跨境物流网络的贯通性、时效性与成本控制能力，直接影响着海外市场的拓展效率。目前，整合内外资源、通过技术赋能构建兼具韧性和低碳化的物流体系，成为提升织里童装发货效率和品牌优势的重要方向。

在政策扶持层面，目前相关部门围绕童装品牌发展已采取诸多有力措施。例如将举办世界童装博览会和“童装展”纳入了童装产业的三年提标行动，以有效提升品牌影响力，巩固织里镇在童装行业的领先地位。各部门紧密协作，不断优化产业政策，合理配置资源，大力扶持创新、科技与品牌型企业。同时，政府部

门也在不断拓宽人才引入渠道，提供优厚福利吸引人才，为产业发展注入了智力支持。未来，持续深入推行‘团体标准+地域商标+检测认证+品牌推广’模式已成为织里镇童装发展的重要趋势之一，这一模式将全面提升织里镇童装产业集群的品牌价值，助力织里镇童装产业在品牌、质量、市场等方面实现突破，迈向更高发展层次，在全国乃至全球童装市场占据更重要的位置。”

听到这里，李主任连连点头，说道：“感谢各位专家的宝贵意见，希望大家的共同努力下把我们织里镇打造成童装金字招牌的集聚地。”

五、需要解决的问题

面对当下竞争加剧的童装发展新格局，织里镇的政府和企业应该如何采取有效措施，探索属于织里镇的一流童装品牌塑造路径？

可从以下两方面思考，但不局限于以下角度：

1.在差异化定位方面，童装企业如何结合市场变化趋势与自身优势，打造标杆品牌？如何细分市场、挖掘消费需求，形成独特的品牌基因？

2.在区域品牌协同与国际影响力提升方面，织里镇政府如何引导企业在现有产业的基础之上，建立品牌生态，将“中国织里”从产地标签升级为全球童装品牌符号？

案例14 织里镇童装物流降本增效策略

一、前言

在电商蓬勃发展的时代浪潮中，织里镇童装产业历经多年砥砺前行，构建起完备的产业生态体系，成为中国童装行业的重要支柱。全镇童装生产经营主体超1.4万家，电商企业达8000余家，2023年销售额突破800亿元，占据国内童装市场的三分之二。这一傲人成绩不仅奠定了织里镇在童装领域的地位，更带动了地方经济的繁荣发展。然而，市场环境瞬息万变，织里镇童装产业正面临着一些新的挑战，部分童装企业在物流成本方面面临着一定压力，相较于一些发展态势良好且物流成本控制较为有效的地区，其物流成本的控制存在一定的上升空间，若能成功削减物流成本，有望成为织里镇童装产业发展的助推器，在激烈的市场竞争中占据更为有利的地位，开创更为广阔的发展新格局。

二、李老板的烦恼

清晨，织里镇的天际线刚刚泛起鱼肚白，童装产业园内早已灯火通明。李老板站在自家电商仓库前，看着一辆辆快递货车穿梭而过，脸上露出欣慰的笑容。作为土生土长的织里人，他亲历了这座“中国童装之都”的崛起——从家庭作坊到智能工厂，从线下批发到线上爆单，3.5万家企业的齿轮在这里精密咬合，每年15亿件童装通过快递网络发往全球。

“现在的快递，真是又快又稳！”李老板感慨道。仓库里，自动分拣线正飞速运转，包裹如流水般滑入不同区域；手机APP上，物流轨迹实时更新，从打包到签收全程透明。双十一期间，快递公司24小时驻场服务，单日10万单的峰值也能从容应对。“以前怕爆单，现在怕没单！”他笑着打趣。

然而，随着订单量的攀升，李老板的账本上多了一笔“甜蜜的负担”。某天，他在行业交流会上遇到了老友张总。“你们织里镇的快递服务一流，但价格要是能再‘温柔’点就更好了。”张总坦言：“如果每单成本省0.3元，一年300余万单，就能多赚百万利润。”

李老板一想，确实如此：织里镇2023年快递业务量突破2.75亿件，市场规模逐年扩大，淡季时的单票价格从2018年的5元降至2.1元。但与周边地区相比，每单仍高出0.3元-1元。但是，织里镇的快递降本还有可挖掘的空间，以韵达快递为例，客户将小包快件包装好后由快递员用三轮车或小厢式货车取货，快递员采用

循环取货方式取货，但不进行大包合并。因此，快递成本主要包括车辆费用、运输损耗和快递员工资。在报价方面，韵达快递根据单量规模与客户商谈定价，一般分五个价格区域，且旺季会因人力成本和运输成本增加而调整价格（见案例14-附件1）。对于主打高性价比童装的织里企业而言，如果可以着手解决物流费用的问题，那么会产生更大的利润，助力企业发展迈上新台阶。

三、物流专家的分析及建议

过了不久，有个行业交流会议在物流发展较好的A市举办，政府相关部门的负责人孙主任组织各大企业组团前去交流学习，顺便考察当地的物流模式，看看能不能找到降低物流成本的办法，李老板也报名参加了此次活动。在飞机上，李老板在闲聊中得知一旁的陈教授是物流领域的专家，也是去参加此次行业交流会议的，便说起自家企业物流费用偏高的问题。陈教授听着，时不时拿出笔记本记录。

到达目的地后，一行人前去参观当地的一家物流企业。该企业规模很大，仓库里货物堆积如山，但运作却井然有序。工人们熟练地将来自不同商家、发往同一地区的包裹整合打包，陈教授一边走一边给众人讲解，“你们看，他们把小件包裹集成大包运输，这就是集单拼货。就像我们买东西，批发总比零售便宜，快递公司也一样，量大就能拿到更优惠的价格。”参观结束后，孙主任给陈教授详细地讲述目前织里镇童装的现状，请他分析一下应该如何解决物流费用的问题，助力织里童装在现有的基础上，实现更好的发展。

只见陈教授打开了一张地图，上面标注着全国主要快递枢纽的日均业务量。“我们都知道，快递行业有个‘规模效应’——业务量越大，单票成本越低。织里镇周边地区的企业，可以靠着海量订单，把价格压到很低。织里虽然也有2.75亿件的年业务量，但和周边地区比，议价底气还是略微不足。”他举了个例子：“如果一辆货车能装满同一目的地的包裹，干线运输成本分摊到每单后几乎可以忽略不计。而织里镇的包裹则相对分散，车辆满载率低，单票成本自然高一些。例如，韵达快递目前主要以小件运输为主，不进行大包合并，且不与大件货物合并运输。此外，目前湖州集散中心只分发到上海、杭州、苏州、合肥四个中心，因此其物流费用相对而言略高一些。”

陈教授顿了顿，继续说道：“织里镇的童装享誉全国，我也早有耳闻，你们的产品物美价廉，深受消费者喜爱。但部分企业单价较低，利润不够丰厚，对成

本波动敏感。有些衣服出厂价可能只有几十元，快递费却占了2元多。如果每单能省0.3元，一年就能多出近百万的利润。不过，童装的亲民特性，也是织里镇的核心竞争力，织里镇的产业集群效应无可替代，设计、生产、销售全链条都在这里。只要优化物流网络，完全可以把区位优势转化为协同优势。不能为了降成本而牺牲品质，而是要通过其他有效的途径，寻求降本增效的方法，找到平衡点。”

陈教授的讲解，让企业家们和孙主任豁然开朗。李老板举手问道：“那我们该怎么办？”陈教授喝了一口水，缓缓说道：“我此次来A市，正是想做更深入的调研，学习他们的经验。对于降低快递费用问题，目前有一些想法，虽然不一定适用于织里镇，但是也能提供一定的参考。

织里镇童装企业可考虑通过集单运输与构建循环取货网络降本增效。一方面，采用集单拼货，把发往相同或相近地区的零散包裹合并成大包运输，借此获取快递公司的阶梯折扣，降低单件包裹运输成本，减少装卸次数，提升运输效率；同时建设区域集货中心，将货物直接送往集货中心，经工作人员快速分类整理，贴上对应标签后，货物便会被发往干线物流通道进行运输，从而缩短运输时间，节省人力和场地成本。另一方面，积极参与循环取货体系建设，借助行业协会活动分享信息，与物流企业密切沟通，反馈问题优化取货路线和时间。当然，也可以引入物流管理系统实时更新订单和库存信息，提升循环取货网络运行效率，降低物流成本。”

四、孙主任的介绍

在陈教授分享完建议后，企业家们的想法也被调动了起来，大家你一言我一语地讨论着这些新想法如何落地。这时，政府部门的代表孙主任说道：“其实目前我们也有了一些想法，虽尚未落实，但希望未来能有效解决童装企业物流成本偏高的问题。

第一，在加大邮政快递行业支持力度上，我们计划设立专项基金，重点补贴快递企业在自动化分拣设备、新能源车辆等绿色物流设施的投入，后续会持续降低补助门槛，简化申请流程，确保中小快递企业都能从中受益，推动整个行业的技术升级与绿色发展。

第二，对于构建稳定规范竞争充分的快递市场，我们考虑进一步完善市场调节机制，加强政府监管力度，建立更全面的快递价格监测机制，严厉打击恶意低价竞争、跨区域非法揽件等不正当竞争行为，维护市场的正常秩序。同时，推动

快递行业协会制定更严格的行业规范，建立科学合理的企业信用评级体系，对信用良好的企业给予更多政策倾斜，对违规企业列入“黑名单”，营造优胜劣汰的市场环境。

第三，在健全体系、向快递总部争取政策方面，我们设想以织里镇童装产业集群为整体，与快递浙江区总公司进行沟通谈判。通过联合议价的方式，争取更优惠的政策、阶梯折扣以及优先服务。此外，考虑加快推进织里港物流产业园建设，将其打造成集多种功能于一体的综合型物流产业园，引入智能仓储、自动化分拣等先进技术，提升物流效率，降低企业运营成本。

第四，在信息沟通方面，计划继续由政府牵头，组织邮政管理局、童装产业发展中心、电商企业和快递企业定期开展座谈会，频率会更加灵活，根据实际需求适时增加会议次数。聚焦物流成本、服务质量、政策支持等关键议题，深入交流探讨，及时解决大家面临的问题。同时，尝试搭建织里镇物流大数据平台，实现企业订单、物流轨迹、成本分析等数据的实时共享，借助数据分析，优化取货路线、提升配送效率，推动物流与产业的深度融合。助力织里镇童装产业在物流环节实现降本增效，迈向更加繁荣的未来。

我们相信，物流费用对于织里童装来说既是挑战，更是成长的‘阶梯’。我们的产业集群优势无可替代，只要打通物流堵点，未来将大有可为！”

五、需要解决的问题

面对当下织里镇部分童装企业存在的物流费用较高的问题，相关部门与企业应如何采取有效措施，聚焦物流优化，实现降本增效？

可从以下三方面思考，但不局限于以下角度：

1.在合作模式方面，童装企业与物流企业应构建怎样的新型合作模式，从信息共享、流程协同、资源整合等方面入手，降低物流成本，提升服务质量，实现互利共赢？

2.在物流网络与童装产业适配方面，物流企业如何整体规划高效的物流网络，使其与童装订单、销售周期等精准匹配，实现童装物流的降本增效？

3.织里镇政府可以围绕童装物流提供怎样的政策支持和配套措施，让物流企业在降本的过程中无后顾之忧？

附件

“案例14-附件1：织里镇韵达快递费用基本情况” Excel文件。