

第六届四川省大学生物流设计大赛

案例

编写说明

本案例仅供本次大赛使用，任何形式的转载均需要经过大赛组委会授权，严禁擅自摘抄使用。由于企业保密的要求，在本案例中对有关数据做了必要的掩饰性处理。

本案例只供四川省大学生物流设计大赛的比赛之用，并无意暗示或说明某种管理行为是否有效。

本案例素材源于对企业的详细调研和真实案例收集，并参考了部分新闻和文献资料，在此向相关企业表示衷心的感谢！

关于选题的特别说明：案例各板块提供的选题方向及问题设计仅供参考，意在为参赛团队提供初步切入视角。团队可在案例背景基础上结合自身兴趣与数据可获性自主决定具体研究问题，建议**聚焦1-3个相互关联的方向**做深做透，避免面面俱到、浅尝辄止，鼓励开展与主题相关的创新性方案设计。

关于 AI 使用的特别说明：参赛团队可借助 AI 辅助文献检索、数据整理等前期工作，但**核心思路与关键观点须自主完成**；严禁完全使用 AI 生成制图、代码、核心分析等关键产出；AI 辅助生成的内容须进行**标注**。

第六届四川省大学生物流设计大赛

案例编写小组

2026 年 8 月

目 录

引言	III
案例 1 成都国际铁路港经济技术开发区绿色发展与通道产业协同路径研究 1	
1.1 绿色陆港建设问题	3
1.1.1 背景	3
1.1.2 现状	3
1.1.3 存在的主要问题	5
1.1.4 可参考的选题方向	6
1.2 通道与制造业协同发展相关问题	7
1.2.1 背景	7
1.2.2 现状	8
1.2.3 存在的主要问题	11
1.2.4 可参考的选题方向	12
1.3 通道与商贸产业协同发展相关问题	13
1.3.1 背景	13
1.3.2 现状	14
1.3.3 存在的主要问题	18
1.3.4 可参考的选题方向	20
1.4 国际通道网络优化问题	21
1.4.1 背景	21
1.4.2 现状	22
1.4.3 存在的主要问题	26
1.4.4 可参考的选题方向	27
1.5 通道运营效率提升与数智化升级问题	28
1.5.1 背景	28
1.5.2 现状	29
1.5.3 存在的主要问题	31
1.5.4 可参考的选题方向	32
案例 2 成都银犁冷藏物流股份有限公司高质量发展与绿色智能转型路径研	

究	34
2.1 银犁物流经营分析与发展战略问题	35
2.1.1 背景	35
2.1.2 现状	35
2.1.3 存在的主要问题	38
2.1.4 可参考的选题方向	39
2.2 冷链物流园区的绿色运营与能效提升问题	40
2.2.1 背景	40
2.2.2 公司绿色运营发展现状	41
2.2.3 存在的主要问题	43
2.2.4 可参考的选题方向	45
2.3 城市冷链配送网络优化与智能调度系统设计问题	46
2.3.1 背景	46
2.3.2 现状	46
2.3.3 存在的主要问题	50
2.3.4 可参考的选题方向	51
2.4 冷链仓储的智能化管理问题	52
2.4.1 背景	52
2.4.2 现状	53
2.4.3 存在的主要问题	57
2.4.4 可参考的选题方向	58

引言

物流是连接生产与消费、畅通国内国际双循环的关键纽带。成都国际铁路港经济技术开发区是全国首个依托铁路港设立的国家级经开区，集自贸试验区、综合保税区、国家物流枢纽、中欧班列集结中心于一体，已成为国际班列的重要开行地和中国向西开放的重要门户。依托成都国际班列联通境内外城市的通道优势，经开区外贸进出口保持强劲增长态势，围绕“1+5+N”现代化产业体系，已汇聚一批链主企业，五大优势产业规模持续扩大，正加速从“通道经济”向“枢纽经济”转型升级。

伴随全球产业格局深度调整与“双碳”战略持续推进，数智化与绿色化正在重塑物流与供应链的组织方式和服务模式。如何依托铁路港平台推动制造、商贸、物流深度协同，构建高效、智能、绿色的现代产业生态体系，已成为经开区高质量发展面临的核心命题。这一命题的破解，既需要管委会层面的宏观规划与政策引导，也需要园区企业的实践探索。基于此，本届大赛案例聚焦成都国际铁路港经济技术开发区管委会与成都银犁冷藏物流股份有限公司两个主体——前者代表区域发展的顶层设计，后者代表企业转型的微观实践，两者共同构成从宏观战略到微观落地的完整研究链条。作为西南冷链龙头企业的银犁物流正通过绿色低碳改造和智能化升级巩固优势，但面对全国性企业加速渗透、行业竞争加剧、成本持续攀升等多重挑战，从传统农批市场向绿色化、数智化冷链服务平台转型，已成为其迫在眉睫的战略抉择。

基于以上背景，本届大赛案例以“**成都国际铁路港高质量建设与临港产业升级**”为主题，面向**物流管理、交通运输、经济管理、信息科学**等多专业学生，鼓励**跨学科组队、多视角融合**，围绕绿色陆港建设、通道与制造及商贸产业协同、国际通道运营组织与网络数智化升级、冷链物流绿色运营与智能管理等方向，开展系统性分析与创新方案设计。大赛旨在激发大学生创新潜能，促进产学研用深度融合，为区域经济与物流企业高质量发展提供新思路、新方案，为成都国际铁路港及临港产业融入国内国际双循环注入新动能。

案例 1 成都国际铁路港经济技术开发区绿色发 展与通道产业协同路径研究

成都国际铁路港经济技术开发区（以下简称“经开区”）位于成都市青白江区，是全国首个依托铁路港设立的国家级经济技术开发区，规划面积 68.84 平方公里，2021 年 6 月经国务院批复正式升级为国家级经开区。经开区是四川省唯一集“国家级经开区、自贸试验区、综合保税区”于一体的对外开放平台，地处“丝绸之路经济带”与“长江经济带”国家战略交汇点，定位“世界级陆港枢纽、现代化新兴城区”，承担着贯彻落实“一带一路”倡议、成渝地区双城经济圈建设、西部陆海新通道建设的重要使命。经开区区位如图 1-1 所示。

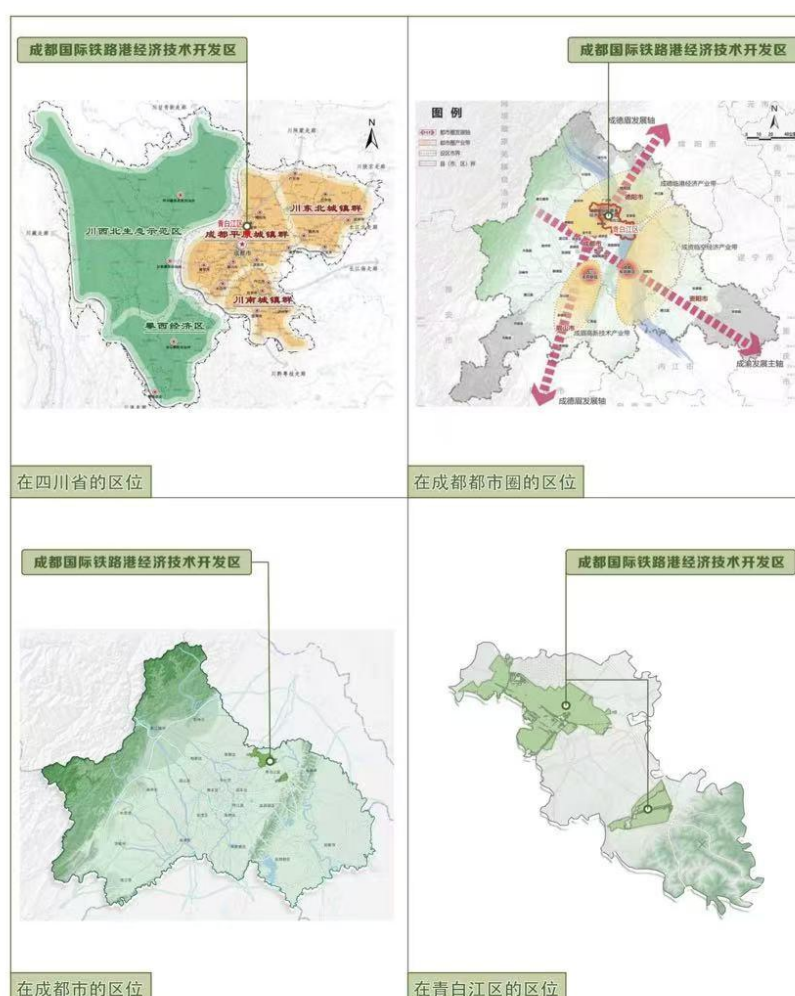


图 1-1 成都国际铁路港经济技术开发区区位

经开区依托亚洲最大的铁路集装箱中心站，构建起西至欧洲、北上蒙俄、东联日韩、南拓东盟的国际班列网络，累计开行国际班列超 3.5 万列、联通境内外 166 个城市，中欧班列（成渝）开行量长期保持全国前列，首创“澜湄蓉欧”“越桂蓉欧”等快线品牌，双向快捷联通东盟与欧盟。开发区同时具备陆港型国家物流枢纽、国家骨干冷链物流基地、中欧班列集结中心、国家进口贸易促进创新示范区、四川唯一铁路货运型国家对外开放口岸及整车、肉类、粮食进境指定监管场所等多重国家级平台功能，形成了独特的制度创新与对外开放叠加优势。



图 1-2 成都国际铁路港

2023 年开发区地区生产总值达 432.4 亿元，2024 年外贸进出口总额达 505.4 亿元，已集聚现代物流、新型材料、装备制造、先进能源、商业航天等主导产业，累计形成 154 项制度创新成果，其中 54 项获国家部委或省级复制推广。当前，开发区正以建设中欧班列集结中心为核心抓手，深化通道网、物流网、数联网“三网融合”，探索“国际班列+低空物流”新业态，推动从“通道经济”向“枢纽经济”全面转型升级。

1.1 绿色陆港建设问题

1.1.1 背景

绿色陆港是以“双碳”战略为导向，依托铁路干线低碳优势，通过运输结构优化、清洁能源替代和数字化碳管理，实现低能耗、低排放的现代化内陆国际物流枢纽。四川省《推动中欧班列集结中心枢纽体系建设三年行动方案》明确提出，班列数字化绿色化建设成效明显，铁路场站内电动车辆设备占比不断提高；成都市正有计划、分步骤推进成都国际铁路港低碳化、零碳化改造。

经开区依托中欧班列、西部陆海新通道等国际通道，已形成适铁先进制造（商用车、新能源装备）、国际物流、跨境电商、保税加工四大主导产业，大量光伏、机电、汽车零部件产品经此出口。经开区能源基础设施较为完备，电力方面，全区共有 9 座变电站，总容量约 182 万千伏安，其中 220kV 变电站 3 座，容量约 138 万千伏安；110kV 变电站 4 座，容量约 38 万千伏安；35kV 变电站 2 座，容量约 6.45 万千伏安；油气长输管线 14 条，总长 156.18 公里，为港区能源供应提供基础保障。港区绿色转型具备良好基础，玉湖、盒马、银犁等项目已建成屋顶分布式光伏 17.62 万 m²，年发电 1560 万 kWh；综保区、国家馆拟建光伏 19.87 万 m²，年发电 2143 万 kWh；成渝氢能重卡示范线路已落地运营。信息基础设施方面，截至 2023 年底，经开区累计建成 5G 基站 114 个，5G 网络已实现主城区、产业功能区、商圈、景区、主要道路全覆盖，为绿色陆港数字化建设提供了通信基础设施支撑。

1.1.2 现状

（1）绿色能源体系建设加速推进

分布式光伏规模化发展。综保区利用 19.87 万平方米屋顶建设的分布式光伏项目，预计年发电量可达 2143 万千瓦时，园区企业年均节约用电成本超 200 万元。项目采用高效光伏组件，光电转换效率较常规组件提升 10%以上，配备全流程智能监控系统。

绿电交易取得突破。2026 年 5 月 22 日，成都国际铁路港运营区域完成绿电交易，每月可实现绿电消纳约 56 万千瓦时，园区企业首次获得可溯源、可国际

认证的绿色电力消费证明。

（2）氢能应用场景持续拓展

青白江区处于成渝氢走廊中心区域，拥有叉车、冷链车、货运重卡等大量物流车辆集聚，示范场景丰富。2025年1月，“川渝氢航 氢启未来”氢能车辆交付暨首发仪式在成都国际铁路港举行，首批30辆氢能重卡在成都青白江区与重庆九龙坡区之间实现往返对开。其中5辆氢能重卡承运法国邮政（DPD）跨境电商商品，首次实现氢能重卡与中欧班列的快速接轨。重汽成商推出“充换电一体”新能源重卡，5分钟极速换电、续航235公里，氢燃料电池商用车续航达450公里。2025年计划在成渝之间投放氢能重卡200辆。11个氢能项目落户青白江，总投资超75亿元。

经开区正以“制储产用研”全链条产业生态建设为导向，前瞻布局氢能产业。围绕储氢、运氢、加氢环节，依托玉龙化工、蜀虹装备、瑞奇智造等重点企业开展技术攻关；依托重汽成商新能源整车制造优势，重点发展氢燃料电池研发及整车制造，大力推进氢燃料电池中重型车辆应用。依托文澜智谷、340科创园等中试产业基地，建立天然气掺氢综合利用研究中试平台，探索工业园区或居民小区天然气管网掺氢定点示范。力争到2030年，氢能产值规模达到100亿元以上，氢燃料电池商用车产业规模超过50亿元，打造全省氢能产业示范基地、西部氢能产业关键核心技术中试熟化首选地。

（3）新能源商用车产业加速集聚

以“链主”企业重汽成商为引领，经开区正以电动化、智能化、氢能为导向，重点发展动力及储能电池、汽车零部件等细分领域，加快提高本地产业配套率，延展新能源商用车产业链。实施新能源商用车轻量化等重大关键技术领域联合攻关，完善后端市场与金融创新服务。力争到2030年，新能源商用车产业产值规模超160亿元，产业本地配套率提升至65%以上。同时，依托成都欧洲产业城，重点发展清洁能源装备、低碳环保装备等领域，前瞻布局风电、氢能、核能等关键配套装备，推动装备制造“链条式”整体跃升。

（4）数字化与智慧化建设稳步推进

成都国际铁路港搭建“智慧陆港”公共服务平台数据交换中心，已与班列系统、海关系统等多个子系统实现200余项核心数据共享。“智慧陆港”已获

批全国首批物流数据开放互联试点。成都国际陆港运营有限公司推进信息化、数字化和智慧化升级，进出口运抵全程采用电子化申报，场站整体作业效率提升 40%。2026 年 3 月，港区发布五大智能网联应用场景，涵盖无人堆场、智能仓储、无人巡检等领域。

（5）绿色低碳政策体系逐步完善

青白江区明确“建设智慧陆港，打造绿色、安全、智慧陆港”的发展方向，聚焦氢能、新能源商用车、动力及储能电池等领域开展补链项目招引，打造全省氢能产业示范基地。港区正推动近零碳园区建设，探索“区港一体化”模式。《成都国际铁路港经济技术开发区发展规划（2024-2030 年）》明确提出，推动新基建加速布局，聚焦氢能领域推动建成投运含油氢一体、油电氢一体、气氢一体等综合能源站，加快市域交通、市政管网等基础设施的数字化改造，利用物联网技术实现园区设施智能调度与管理。

经开区还提出，要固废循环利用，建设无废陆港。通过搭建园区循环物资中转站，集中回收进出口货物产生的包装纸箱、塑料缠绕膜、塑料托盘、钢带、钢材废料；联合中节能等再生资源企业，对可回收物资统一分拣、打包、资源化再利用；建筑垃圾、施工废料分类处置，钢材、砂石回收再利用；危险废弃物（废机油、废旧电池、废弃液压油）建立台账，交由有资质单位闭环处置。

1.1.3 存在的主要问题

尽管绿色陆港建设取得积极进展，但仍面临以下突出矛盾：

（1）集疏运结构偏公路，短驳环节碳排放突出。港区长途短驳仍以燃油货车为主，车辆在口岸、堆场周边怠速、扬尘、尾气排放问题突出。铁路干线虽具天然低碳优势，但“最后一公里”公路短驳环节仍是主要碳排放源。新能源重卡虽已试点应用，但相对港区庞大的货运车辆总量，占比仍然极低，规模化替代尚需时日。

（2）用能结构待优化，清洁能源替代尚未全覆盖。港区仓储、冷链、装卸设备用电负荷大，部分区域仍使用自备柴油发电机作为备用电源。光伏发电虽已并网，但覆盖面积和发电量尚不能完全满足港区用电需求，清洁能源供应的稳定性和覆盖面均有待提升。尽管经开区变电站总容量达 182 万千伏安，但随着新能源商用车产能扩张、氢能制备及储能项目陆续落地，企业技术改造和设

备升级带来的用电增量将对现有电网容量形成持续压力，亟需加快配电网改造和智慧用能管理

（3）碳管理体系不完善，绿色供应链认证不足。企业碳核算分散，缺少统一的陆港碳监测平台。企业通过节能减排产生的减排量可申请 CCER（国家核证自愿减排量）并转化为可计价资产，但港区尚未建立系统化的碳资产管理和交易机制。随着欧盟碳边境调节机制（CBAM）等全球贸易低碳规则持续收紧，出口产品需提供绿电消费证明。园区企业虽已可通过绿电交易获得国际认证的绿色电力消费证明，但碳核算标准不统一、碳足迹追踪体系尚未建立，绿色供应链认证覆盖率低，中小企业在应对国际绿色贸易壁垒时仍处被动地位。

（4）新能源配套基础设施支撑不足。港区换电站、加氢站密度不足，储能设施配套率不高。新能源重卡虽已具备 5 分钟极速换电、续航 235 公里的技术条件，但充换电基础设施的规划和建设滞后于车辆推广速度。氢能应用方面，加氢站布局尚处起步阶段，含油氢一体、油电氢一体、气氢一体等综合能源站尚未建成投运，难以支撑氢能车辆的规模化运营。油气长输管线虽达 14 条、总长 156.18 公里，但工业副产氢基础设施建设和氢能“制储运加”设施布局仍处于培育期，氢源保障能力不足。此外，储能设施配套率不高，限制了光伏发电的峰时消纳和电网调峰能力。

（5）港产绿色协同不足，循环经济体系碎片化。临港制造、物流、贸易企业的低碳标准不统一，缺乏统一的绿色供应链评价体系。循环包装、固废回收体系碎片化，尚未形成“包装-使用-回收-再利用”的闭环。动力及储能电池的回收利用体系尚未建立，新能源商用车产业链的绿色闭环尚不完整。绿色低碳材料生产基地等项目虽已启动，但产业链上下游的绿色协同机制尚不完善。港区内部各主体绿色转型步调不一，难以形成规模化的减碳效应。

1.1.4 可参考的选题方向

基于以上背景、现状与痛点，参赛团队可从以下方向展开分析：

（1）成都国际铁路港绿色低碳发展水平评估与转型路径规划。

对成都国际铁路港经济技术开发区的绿色低碳发展现状进行系统性评估，通过国内外比较找准差距，进而提出分阶段、可操作的绿色转型目标与实施路径。

（2）成都国际铁路港集疏运体系新能源替代的绿色物流方案设计

围绕港区集疏运车辆的新能源替代这一核心问题，在扎实的成本效益分析基础上，设计涵盖车辆选型替换、能源供给配套、运营模式创新的系统性、可落地方案。

（3）成都国际铁路港循环包装回收与再利用体系设计

港区进出口货物产生大量包装纸箱、塑料缠绕膜、塑料托盘、钢带等包装废弃物，当前回收体系碎片化，尚未形成闭环。如何设计一套覆盖港区的循环包装回收与再利用体系，制定循环包装的统一回收流程？

（4）成都国际铁路港出口产品碳足迹核算与碳标签体系构建

针对港区出口产品面临的欧盟碳边境调节机制等国际贸易低碳壁垒，以及碳核算标准不统一、碳足迹追踪体系尚未建立的现实问题，选取港区典型出口产品（如 TCL 液晶电视、巨石玻纤、重汽成商新能源商用车等），运用生命周期评价方法，建立全链条的产品碳足迹核算模型，识别各环节碳排放热点；设计港区出口产品碳标签的认证标准、核算边界、数据披露格式与应用推广机制，帮助企业应对国际绿色贸易壁垒、提升出口产品绿色竞争力。

（5）成都国际铁路港碳资产管理平台设计与 CCER 交易机制构建

港区企业通过节能减排产生的减排量可申请国家核证自愿减排量（CCER）并转化为可计价资产，但当前港区尚未建立系统化的碳资产核算与交易管理机制。可对港区已实施或规划的减排措施进行碳减排量化的方法学评估，测算港区 CCER 项目的开发潜力与经济价值；设计覆盖港区多主体的碳资产管理平台架构，明确平台运营主体、参与机制与利益分配规则，构建港区碳资产生态体系，将绿色低碳优势转化为可计量的经济价值。

1.2 通道与制造业协同发展相关问题

1.2.1 背景

通道与制造业的协同发展，是内陆地区依托国际物流枢纽实现产业升级的核心命题。成都国际班列累计开行超 3.9 万列，其中中欧班列累计开行超 2.2 万列，连接境外 137 个城市、境内 30 个城市，以海运约三分之一的时间成本，根

本性地改变了四川乃至西部的开放格局。通道的天然优势为制造业创造了“把港口搬到内陆企业家门口”的全新可能——沿海港口曾是外贸企业的“刚需”，而国际铁路港的出现，让内陆企业拥有了不逊于沿海的出海条件。

与此同时，青白江区正从传统工业基地向世界级陆港枢纽、现代化新兴城区转型。2023 年经开区地区生产总值达 432.4 亿元，占青白江区地区生产总值比重达 63.2%，经济支柱作用突显。立足“枢纽立区、制造强区”战略，如何将通道物流的“过路经济”转化为扎根本地的“落地经济”，推动通道优势向产业集聚转化，已成为铁路港经开区高质量发展面临的核心命题之一。根据《成都国际铁路港经济技术开发区发展规划（2024-2030 年）》，经开区力争到 2030 年园区地区生产总值突破千亿元，主导产业规模达到 2600 亿元以上，规上工业企业达到 440 家以上，临港制造业高质量发展是实现这一目标的关键支撑。

1.2.2 现状

（1）适铁制造产业加速集聚，集群效应日益凸显

青白江区已构建起“1+5+N”现代化产业体系，即 1 个地标产业——国际商贸物流，5 大优势产业——先进材料、装备制造、新能源商用车、智能电器、绿色食品，N 个新兴产业——氢能、低空经济等。五大优势产业 2025 年分别实现产值（营收）288 亿元、81.26 亿元、104.30 亿元、71.58 亿元、135.11 亿元，同比分别增长 19.96%、9.11%、46.40%、48.49%、14.20%，五大产业合计产值已接近 700 亿元。经开区已汇聚巨石成都、天马精密、重汽成商、TCL 等一批链主企业，带动数十家配套企业集聚，五大产业在原材料供给、供应链协同等方面深度联动，产业韧性显著增强。2025 年，青白江区规上工业产值突破 600 亿元。经开区主导产业龙头企业营收情况如表 1-1 所示。

在先进材料领域，依托巨石、天马轴承等链主企业，已建成西南地区最大的玻璃纤维生产基地和全球最大的风力轴承生产基地。巨石成都是全球规模最大的玻璃纤维制造商，是成都市新材料链主企业，2023 年营收 16.6 亿元，目前正推进巨石成都二期高性能玻纤智能制造基地项目建设；台嘉玻纤电子级玻纤纱/布产销量位居全国第一、全球第二；天马轴承风电轴承产品份额全球第一，2023 年营收 26.1 亿元。2025 年，经开区共有规上新型材料企业 168 家，占规上工业

企业的 59.7%，年度产值 288 亿元，占规上工业企业产值的 48.56%。

表 1-1 2023 年经开区主导产业龙头企业营收情况

主导产业	企业名称	代表性产品	企业营收（亿元）
现代商贸物流	成都积微物联电子商务有限公司（含成都积微物联集团股份有限公司）	钢材	132.13
	成都盒马供应链管理有限公司（含成都盒马鲜生网络科技有限公司）	食品、生鲜等	97.73
	中铁八局集团现代物流有限公司	大宗商品	62.13
	四川蜀味茶韵供应链有限公司	茶饮系列产品	59.88
	成都国际铁路班列有限公司（含成都国际铁路港投资发展有限公司）	国际铁路运输	57.72
	TCL 光电科技（成都）有限公司	彩电、机芯板、显示屏等	15.2
	玉湖冷链食品（成都）有限公司	冷链产品	——
	四川聚升供应链科技有限公司	电解铜	33.08
	成都速驰进出口有限公司	二手车	12.18
	雪王国际贸易有限公司	茶饮材料、包材、设备等	14.86
新材料	攀钢集团成都板材有限责任公司	热镀锌锌、彩涂板	35.5
	成都鼎泰新材料有限责任公司	钼酸铵、三氧化钼	31.9
	台玻成都玻璃有限公司	平板玻璃、镜板玻璃	21.9
	巨石集团成都有限公司	玻璃纤维	16.6
装备制造	成都天马精密机械有限公司	风机轴承	26.1
	成都天马铁路轴承有限公司	轨道交通轴承、通用轴承	8.0
	中国重汽集团成都王牌商用车有限公司	轻型、中型、重型传统燃油、NG 类清洁能源、混合动力、纯电动、氢燃料商用车	38.3

资料来源：成都国际铁路港经济技术开发区内部资料

在装备制造领域，形成以天马精密、天翔环境、瑞奇智造等为代表的龙头企业，主要产品为风电轴承、专用核管、加氢装置、水轮机组等新能源部品部件。2025 年装备制造产业产值 81.26 亿元，共有规上装备制造企业 64 家，占规上工业企业的 22.77%。

在新能源商用车领域，已形成以重汽成商为链主的产业集群，聚集嘉德精工、君斯豪隆、新全义等 30 余家配套链条企业，产品覆盖底盘、支架、线束、座椅、金属功能材料等重要领域，初步构建集研发设计、零部件生产、整车制造、平台应用为一体的全产业链生态体系。重汽成商 2023 年营收 38.3 亿元，2025 年新能源商用车市场销售 8834 辆，同比增长 127%，产业规模快速扩张。

在智能电器领域，TCL、康佳等家电龙头率先布局智能电器出口基地，全

区已初步形成以 TCL 为链主的智能电器产业集群，集聚了东莞豪顺、玖龙包装等产业链配套企业。2025 年智能电器产业实现产值 71.58 亿元，同比增长 48.49%。2026 年将新引进追觅智能家电欧亚国际供应链中心项目，聚焦 AI 智能电视、显示器及新一代智能交互显示设备的研发生产。

在绿色食品领域，形成以蜜雪冰城、茶百道、益海嘉里、红旗油脂、丰科生物等为代表企业的产业集群，2025 年实现营收 135.11 亿元，同比增长 14.20%。

（2）通道带动的“运贸产一体化”模式初见成效

以园区典型制造企业 TCL 为例，其是通道带动产业扎根的典型样本。2021 年，TCL 光电科技（成都）有限公司落户成都国际铁路港综合保税区，自投运以来累计实现产值超 110 亿元。2025 年实现产值 54.55 亿元、同比增长 106.55%，外贸进出口值 39.58 亿元、同比增长 78.69%，已发展成为成都市制造业百强企业和外贸龙头企业。TCL 的产业转移逻辑清晰——过去产品出口欧洲靠海运需 40 多天，如今通过中欧班列 12 天即可抵达波兰，成本还比空运低五分之四。TCL 在综保区内已实现多轮扩产：2022 年 10 月投产机芯板产线，2023 年 3 月投产手机通讯项目，2024 年底落地雷鸟电竞显示器全球智能制造基地（TCL 全球首个电竞显示器自主生产基地），2025 年 6 月投产大屏电视全球创新智能制造基地（开展 85 至 98 寸大屏液晶电视加工出口业务），同步落地保税研发中心，聚焦大屏电视及 Mini LED 等前沿技术研发。2026 年 2 月，TCL 雷鸟显示器铁海联运班列从成都国际铁路港首发，拉开了临港制造产业助力开放产业集聚区建设的序幕。2026 年 1-6 月，TCL 预计实现产值 34.12 亿元、同比增长 93.1%，外贸进出口值预计 21.3 亿元、同比增长 69.67%。

（3）班列本地货源占比持续提升，服务机制不断完善

班列省内货源占比已达 75%， “四川造” “中国造” 商品通过中欧班列走向全球。中欧班列（成都）出口货物中，机器类（以液晶显示器、冰箱为主）占比约 33%、运输设备类（以新能源汽车为主）占比约 11%，高附加值产品占比持续提升。主要货物来源地中，四川省占比约 86%（其中成都市占比约 84%），通道对本地制造业的带动效应显著。

（4）通道网络支撑产业辐射，构建协同发展格局

成都国际班列建立起西至欧洲、北上蒙俄、东联日韩、南拓东盟的班列线

路网络，常态化运行精品线路 25 条，开行规模与质量稳居全国第一梯队。2026 年集装箱中心站第三线束投用后，年集装箱处理能力将突破 120 万标箱，远期将达到 420 万标箱/年，为适铁制造业的持续扩张提供充足的物流承载能力。经开区现有规上工业企业 286 家，2026 年 1-6 月实现规上工业产值 320.22 亿元，同比增长 13.2%，通道对制造业的集聚效应持续释放。

（5）聚焦氢能与低空经济两大战略性未来产业

经开区坚持“战略卡位、场景驱动、链式培育”，加快构筑面向未来的区域竞争力。目前，园区氢能产业初具规模，已形成“制-储-用”产业链雏形。依托文澜智谷高纯氢源、蜀虹装备储运研发及蜀道丰田燃料电池基地等项目，累计推广氢燃料电池车超千辆，正加速向全国领先的“绿氢之都”产业基地迈进。低空经济示范也有所突破，园区坚持场景开放先导，发布物流、文旅等机会清单，率先实现全国首个“中欧班列+低空物流”应用示范。目前正围绕港区谋划建设产业园与集运枢纽，推动产业从单点示范向链条构建加速转变。

1.2.3 存在的主要问题

尽管通道对制造业的带动作用日益显现，但通道与制造业的协同发展仍面临以下突出矛盾：

（1）临港制造业附加值有待提升。当前临港产业仍以加工组装环节为主，高附加值研发、设计、品牌等高价值环节布局不足。TCL 虽已落地保税研发中心，但整体来看，研发设计、核心零部件制造等高附加值环节在临港产业中的占比仍然偏低。2025 年智能电器产业产值 71.58 亿元，但配套企业主要集中在壳体、背板、底座等附加值较低的环节，TCL 2023 年营收 15.2 亿元与其全球产业链地位相比仍有较大增长空间。如何推动临港制造从“加工出口”向“研发智造”升级，是通道与制造业协同面临的首要挑战。

（2）通道稳定性及与产业的协同性不足。部分企业因通道优势而来，也可能因通道变化而走。2025 年 9 月波白边境口岸临时关闭引发的供应链危机表明，通道的稳定性直接关系到制造业企业的生存与发展。此外，链主企业与本地中小配套企业之间的协同机制尚不完善，如何推动中小企业深度嵌入临港制造产业链、共享通道红利，仍有待探索。当前经开区虽有多家规上工业企业，但链主企业带动下的本地配套率仍有较大提升空间。2025 年全区生产型企业实现外

贸进出口额 73.7 亿元，仅占全区外贸总额 13.8%，本地制造产能对通道贸易的支撑仍然有限。

（3）通道服务与制造业需求的精准匹配不够。不同制造业企业对物流时效、成本、稳定性的需求差异巨大——高附加值电子产品追求时效，大宗原材料追求成本。当前班列服务产品的精细化程度尚不能满足不同行业的差异化需求。部分中小企业由于货量小、频次低，难以充分利用班列资源，“班列进园区”服务机制仍需进一步下沉。2026 年 1-6 月中欧南线因受国际地缘政治因素影响尚未实现常态化运营，跨海线路受大风、低温影响，通道稳定性仍有待提升。

（4）通道与产业的双向赋能尚未完全实现。目前更多的是通道单向带动产业落地，产业对通道的反向拉动尚未形成良性循环。班列省内货源占比虽达 75%，但高附加值、高货值产品占比仍有提升空间。2026 年 1-6 月中欧中线去程与回程比例为 91.8:8.2，去回不平衡问题突出，反映出本地产业对回程货源的组织能力仍显不足。

1.2.4 可参考的选题方向

基于以上背景、现状与痛点，参赛团队可从以下方向展开分析：

（1）临港典型制造企业供应链物流升级优化方案设计

参赛团队可选取成都国际铁路港经开区某一典型制造企业（如 TCL、重汽成商、巨石等，可根据案例资料或自行调研选择），聚焦该企业在生产、市场拓展过程中的供应链物流组织与优化问题，设计具有针对性的优化方案。

（2）通道韧性提升与制造业供应链安全保障

针对极端情况下（如口岸关闭、地缘政治冲突等）的供应链中断风险，如何构建多元化的替代通道网络和应急保障机制？如何建立通道风险预警与制造业供应链应急联动体系？

（3）中小企业融入临港制造供应链的路径设计

川渝地区大量中小制造企业如何借助国际班列拓展海外市场？如何设计面向中小企业的“拼箱出海”“集拼运输”等标准化服务产品？

（4）通道能力与区域制造业协同方案设计

从服务区域制造业整体发展的视角出发，分析通道能力与四川省制造业的

空间匹配关系，识别制约通道服务下沉的关键难点。在此基础上，设计面向全省重点产业集群的差异化通道服务方案、市州集货节点布局与货源组织模式、跨市州货源统筹与利益分享机制，推动通道服务全省制造业发展新格局。

1.3 通道与商贸产业协同发展相关问题

1.3.1 背景

内陆开放经济转型的核心逻辑，是实现从单一物流通道经济向产贸融合枢纽经济跃迁，通道与商贸产业深度协同是完成转型的核心抓手。青白江区依托成都国际铁路港国家级开放枢纽，叠加中欧班列集结中心、综合保税区、国家进口贸易促进创新示范区三重政策优势，构建西进欧洲、北上蒙俄、东联日韩、南拓东盟四向国际班列网络，具备国内稀缺的陆路进出口集散禀赋。

从全国层面来看，中欧班列统一品牌启用十年来累计开行突破 13 万列，运送货值超 5200 亿美元，2025 年全年开行 20022 列，年均增速超 30%，中西部陆港普遍面临“过境货量大、本地产业转化不足”的共性难题。“十四五”期间青白江外贸进出口总额连续跨越 4 个百亿台阶、年均增速 35.1%，依托成都国际班列累计超 3.9 万列、联通境内外 167 座城市的运力底座，区域全面推进运贸产一体化战略——以国际物流通道引流、以商贸市场集聚产业、以实体产业巩固贸易底盘，打造“班列物流-国际贸易-临港制造”闭环发展模式。

但当前港区仍然存在区域结构性矛盾突出问题，虽然港区集装箱年吞吐量突破 120 万标箱，但 85.4%贸易货源来自四川省内、其中成都主城区占 83.81%，大量货物仅经铁路港中转分拨，并未在青白江完成注册、结算、加工；进口集散平台、整车出口发展承压、中小外贸企业培育、本土大宗出口专业市场培育四大板块信息割裂、联动薄弱，通道运力红利无法转化为本地税源、产业增量与消费市场。在此背景下，如何打通国际通道与外贸批发、跨境电商、专业市场、本地加工、城市零售的协同链路，破解“货走不留、贸聚不产”痛点，同时解决二手车及新能源电车出口受限、中小企业出海融资与风险壁垒、缺少义乌式大宗出口专业市场三大实地调研突出问题，成为成都国际铁路港经开区高质量发展亟待解决的核心命题。

1.3.2 现状

依托四向国际班列干线、“1+3+N”多层次铁路货运枢纽硬件体系，叠加综合保税区 7×24 小时通关、多式联运“一单制”等贸易便利化改革政策，青白江通道与商贸产业协同发展已形成规模化、多元化发展格局。

（1）外贸进出口规模跨越式增长，贸易品类、经营主体持续扩容

经过“十四五”五年持续培育，青白江外贸底盘实现量级跃升，进出口总额连续跨越四道百亿门槛，贸易主体、覆盖国家、细分品类同步丰富，如表 1-2 所示。

表 1-2 “十四五”青白江区外贸进出口总额统计表（单位：亿元）

年份	进出口总额	同比增速	进口额	进口同比增速	出口额	出口同比增速
2020	140	18.20%	46.8	12.50%	93.2	21.30%
2021	207.5	48.20%	62.3	33.10%	145.2	55.80%
2022	286.1	37.90%	78.6	26.20%	207.5	42.90%
2023	372.4	30.10%	92.7	17.90%	279.7	34.80%
2024	490.2	31.60%	130.1	40.30%	360.1	28.70%
2025	535	5.90%	144.9	62.40%	390.1	8.30%

资料来源：成都国际铁路港经济技术开发区内部统计资料

从增长结构看，2025 年进口增速大幅反超出口，木材、矿产品、粮油、东南亚生鲜等进口货源依托回程班列实现爆发式增长；出口端依托本地 TCL、天马、吉利等制造企业与省外机电、纺织货源，保持稳定输出。全区外贸经营主体持续壮大，备案外贸企业突破 1000 家，具备实际进出口业绩企业超 300 家，贸易网络覆盖全球 100 余个国家与地区。

分品类贸易形成稳定格局，出口以机电电子产品、整车零部件、玻纤纺织、日用百货为主；进口形成有色金属矿产品、木材纸浆、钾肥、平行进口汽车、生鲜水果、粮油食品六大核心品类。细分赛道中整车贸易、大宗矿产品贸易、生产型制造外贸、跨境电商四大板块均形成可观规模，成为通道商贸协同的核心支撑。

从 2025 年各细分贸易板块量化经营规模来看，整车及零配件贸易的全年货值 100.8 亿元，整车进出口总量 37313 辆；其中二手车出口 16170 辆，受主机厂

授权新规约束后续增量空间受限，新能源电车出口规模偏小；大宗矿产品进口贸易全年进口额 105.5 亿元，同比增长 75.8%；本地生产型企业进出口全年总额 73.7 亿元，同比增长 47.1%；跨境电商交易全年交易额 26.25 亿元，订单总量 1207 万单。园区五金机电、建材、粮油、水果食材货源集聚度高，但缺少集中式大宗出口专业市场，小微商户分散经营，百姓经济活力难以释放。

（2）四向国际班列运力供给充沛，铁路枢纽硬件支撑全域商贸流通

表 1-3 成都国际班列核心运营指标（截至 2026 年 6 月）

指标分类	具体指标	统计数值	业务说明
整体开行规模	累计总开行量	超 3.9 万列	中欧班列累计开行 2.2 万列
年度开行	2025 全年开行量	5500 余列	去程 2300 余列、回程 3100 余列，重箱率 100%
半年度开行	2026 年 1-6 月开行量	2600 余列	去程 1100 余列、回程 1400 余列，重箱率 100%
线路结构占比	中欧班列占国际班列总量	96.60%	西向通道为核心贸易物流载体
网络覆盖	境内联通城市	30 个	覆盖沿海、沿江、西南内陆枢纽港口
	境外联通城市	137 个	覆盖欧洲、中亚、东南亚、东北亚多国
商贸带动效益	2026 上半年班列拉动贸易额	217.8 亿元	省内货源占整体贸易额 85.4%

资料来源：成都国际铁路港经济技术开发区内部统计资料

表 1-4 港区铁路场站集装箱吞吐能力与 2025 年实际运营量（单位：万标箱）

场站名称	近期设计吞吐能力	远期规划吞吐能力	2025 年实际吞吐量	核心商贸配套功能
中铁联集城厢中心站	80	200	70.96	中欧班列主到发站，国际集装箱集散、外贸货物核心中转
大弯货站	80	80	17.1	大宗散货、化工、粮油接驳，多条企业铁路专用线配套
城厢货站	40	120	19.2	商品车、大件货物、零担商贸分拨仓储
青白江站	20	20	6.1	粮食、生鲜农产品铁路运输集散
港区合计	260	420	121.14	全域多式联运商贸物流综合枢纽

资料来源：成都国际铁路港经济技术开发区内部统计资料

成都国际班列作为区域商贸流通的核心物流载体，已建成西进欧洲、北上

蒙俄、东联日韩、南拓东盟的全域线路网络，累计开行总量突破 3.9 万列，重箱率常年保持 100%，运力供给充足稳定，如表 1-3 所示。港区铁路场站集装箱吞吐能力如表 1-4 所示。

从线路结构来看，中欧西向通道是承载进出口贸易的核心干线，2026 年上半年中欧班列占全部国际班列开行量 96.6%；南向中老、中老泰、西部陆海新通道班列主打生鲜、农产品双向贸易；中亚、北向班列侧重木材、矿产等大宗资源类商品进口。港区构建“1+3+N”铁路货运枢纽布局，多场站分工明确，大弯货站、青白江站配套大宗散货、建材专用装卸线路，城厢货站可承载整车、零散五金仓储分拨，硬件设施完全满足义乌、新都商贸城式大宗出口市场的仓储、装卸、班列直发全流程需求；同时实现铁路口岸、综合保税区无缝衔接，无需中转监管车辆短驳，叠加 7×24 小时通关，进口时效提升 57%、出口提升 33%，大幅降低外贸流通成本。

（3）多层级进口商品集散实体平台落地，细分品类专业集散中心形成特色优势

区域同步布局综合型展示交易载体与垂直细分品类专业集散中心，现有载体功能集中服务进口展销、仓储分拨，面向五金机电、建材、粮油等本土优势出口品类，缺少集中一站式大宗物资出口商贸城，小微商户无统一展销载体，百姓小微商贸难以盘活。

综合载体层面，亚蓉欧国家（商品）馆作为区域进口消费品核心展销窗口，占地 107 亩，规划建筑面积 2.5 万 m²，签约落地 30 余个国家主题场馆，集商品展示、线下零售、批量批发、跨境结算功能于一体；四川省重点项目进出口商品展示交易中心加快建设，国际贸易产业园（一期）已竣工投用，服务大宗商品 B2B 对接交易。

细分专业集散中心依托差异化班列线路形成产业特色。南向中老泰冷链班列支撑东南亚水果集散中心运营，2025 年榴莲进口贸易额突破 2 亿元；西向回程班列支撑菜籽油单品集散中心成型，2026 上半年进口菜籽油 8600 柜，货值达 23.8 亿元；中欧汽车城打造西南唯一平行进口汽车保税展示平台，覆盖整车进口、二手车出口双向业务，但二手车出口受主机厂授权政策约束发展受限，新能源电车无专项展销运营空间；五金机电、建材仅零散分布企业自有仓库，无

集中集采、线下展销、班列直发一体化专业市场。

硬件配套层面，港区建成集装箱共享中心、多式联运中心，配套川化、攀成钢、粮食储备库等 5 条铁路专用线，满足钢材、粮油、冷链、化工品等各类进口商品仓储、分装、分拨作业需求。

（4）“中欧班列+跨境电商”新业态高速增长，线上线下融合贸易链路打通

铁路港作为成都跨境电商综合试验区核心承载区域，配套硬件、运营主体、班列专线同步完善，跨境电商业务连续两年实现翻倍增长。硬件载体上，综合保税区内建成 6.5 万 m² 标准化跨境电商保税备货仓，引入京东自营仓、乾盛数贸、亚马逊 SPN 赋能中心、ebay 等头部平台企业，实现 9610、1210、9710、9810 全业务模式覆盖；亚蓉欧国家馆配套跨境电商 O2O 线下体验店，打通线上直播、线下实体体验双向零售链路。物流配套上，常态化开行跨境电商中欧专列，拼多多家居玩具、五金日用等碎片化小批量货物稳定通过班列发往欧洲；产业培育层面，成都市中欧中小企业合作区落地青白江，但实地调研反映园区专项资金供给有限，针对中小企业的低息跨境融资、出口信保、海外风控、一站式合规服务缺口大，叠加海外仓使用率极低，多重壁垒导致企业出海意愿低迷。尽管增速亮眼，但当前跨境电商整体体量仍偏小，仅作为传统大宗贸易的补充业态，规模集聚效应尚未完全释放。

（5）国际消费配套场景持续扩容，“国际贸易+城市零售”融合业态启动布局

为补齐港区终端消费短板，区域启动大型进口消费综合体建设，面向本土五金、建材小微出口商户的展销、孵化空间不足，百姓小微商贸缺少落地载体。消费载体方面，总投资 30 亿元、总建筑面积 35 万 m² 的西南最大奥特莱斯综合体开工建设，规划引入 300 余家国内外品牌折扣门店，创新打造“亚蓉欧国家馆+演艺中心”双 IP 融合新模式，建成后将成为西部进口消费品终端零售核心地标。渠道拓展层面，对内依托亚蓉欧国家馆开展“移动集市”省内巡展，下沉四川各地市分销市场；对外 2024-2026 年累计布局 16 个海外仓，覆盖荷兰、德国、老挝、泰国、波兰、匈牙利等欧亚核心节点，同时俄罗斯与成都达成合作、互建双边贸易物流码头，打通海外批发分销通道。市场主体层面，经开区现有多

式联运、供应链商贸规上企业 35 家，覆盖整车贸易、大宗贸易、跨境电商、进口消费品批发等多元赛道，初步形成多层次商贸生态圈。

1.3.3 存在的主要问题

尽管通道对制造业的带动作用日益显现，但通道与制造业的协同发展仍面临以下突出矛盾：

（1）商贸主体本地根植性不足，过境贸易挤压本土产业税源空间

货源外流、本地结算占比偏低。2026 上半年班列带动贸易 217.8 亿元，其中省内货源占 85.4%，但绝大多数货物仅过境分拨，最终流向成都主城、川内其他地市、省外，在青白江本地注册、纳税、加工的商贸企业占比不足 30%；本地生产型企业进出口仅 73.7 亿元，仅占全区外贸总额 13.8%， “通道流量”难以转化本地税源与产业增量。

招商引资与中小外贸企业双重发展瓶颈。一是园区配套扶持资金有限，招商政策吸引力不足，企业落地留存率低，难以形成稳定本土商贸产业集群；二是中小企业出海综合壁垒突出：议价短板，中小商户无整箱订舱能力，班列散拼成本较整箱高 30%-50%；跨境专项融资、出口信保、海外风控、一站式合规申报服务供给不足；海外仓利用率极低，2024-2026 累计布局 16 个海外仓，但 2024 年仅使用 2 柜、2025 年 1 柜、2026 上半年零使用，境外仓储派送成本居高不下；多重因素叠加，园区中小企业主动开拓海外市场意愿薄弱。

整车出口业务增长受限。新能源电车出口整体体量偏小；二手车出口曾为园区优势品类，现行监管增设主机厂强制授权准入门槛，中小二手车贸易企业经营拓展难度大幅提升，业务增量空间收窄。

企业协同松散。国企供应链平台、民营贸易商、跨境电商、制造企业各自独立运营，无统一产业联盟，仓储、运力、客户资源重复建设，同质化低价竞争严重。

（2）进口商品集散平台运营效果尚未达到预期

亚蓉欧国家馆转化效率低。30 余个签约场馆普遍以观光、商品陈列为主，批发签约、跨境结算、批量分销等核心交易功能薄弱；线下客流多为文旅参观，实际成交批发订单占比不足 15%， “以展促销、以贸带产” 闭环未成型；场馆运营团队缺乏外贸、分销专业人才，线上直播、集采业务开发滞后。

在建配套平台盈利模式不够明确。进出口商品展示交易中心、国际贸易产业园仍处于建设/运营初期，未针对生鲜、整车、美妆、大宗设计差异化运营方案，园区空置仓储、展厅资源利用率不足 40%。

单品集散产业链延伸短。榴莲、菜籽油、平行汽车集散中心仅完成仓储、中转基础功能，缺少分拣、分装、贴牌、深加工增值环节；进口生鲜、粮油入境后直接向外分拨，无法带动本地包装、食品加工、配套服务业就业与产值增长。

专业化大宗出口市场载体缺失。园区五金机电、小金属、建材钢管、粮油、水果食材出口货源集聚度高，铁路、口岸硬件完全适配义乌、新都、荷花池式集中商贸市场，但尚未规划建设一体化实体市场；小微出口商户零散经营，无集中展销、批量集采、班列直发、创业孵化载体，百姓小微商贸经济缺少培育土壤，本土货源集聚优势无法转化为市场竞争力。

（3）跨境电商规模效应未释放，产业配套生态不完善

体量占比极低。2025 年跨境电商交易额 26.25 亿元，仅占全区 535 亿外贸总额 4.9%，远低于全国陆港平均水平；出口电商占绝对主导，保税备货、跨境零售进口业务起步晚、规模极小。

班列产品与电商碎片化订单不匹配。现有中欧班列以整箱大宗货物设计，缺少小批量、多频次电商专属拼箱专线；电商货物单独订舱时效、成本无优势，制约中小电商依托铁路出海。

全链条配套短板。无专业跨境电商直播孵化园区，保税仓分拣、打包、一件代发配套不足；冷链电商、大件家电电商缺少恒温特种班列、专属仓储配套；缺少面向中小出口企业的低息跨境融资、海外风险对冲综合服务体系，进一步加剧企业出海顾虑。

（4）运贸产一体化融合程度浅，商贸、物流、制造协同机制缺位

进口商品本地加工转化率不足 20%。木材、生鲜、矿产品、粮油等大量进口原料直接向外分拨，未联动欧洲产业城、高性能纤维材料产业园开展深加工；出口货源省外占比 13.7%（广东、浙江、安徽等），本地制造产能对通道贸易支撑有限，“进口原料本地加工出口”双向循环模式未成规模。

产业数据孤岛。商贸企业、班列运营平台、临港制造企业分属不同经营主

体，无统一数字化协同平台，订单、库存、班列运力、工厂产能数据无法互通；商贸企业不掌握本地制造产能，制造企业缺少稳定跨境销售渠道，班列调度无法匹配商贸淡旺季货量波动。

专业特色市场培育滞后。依托进口农产品、整车、建材、美妆优势货类，未建成规模化线下专业批发市场，通道贸易优势无法转化为专业市场集聚优势，缺少“展示-集采-加工-分拨”一体化实体载体。

（5）终端消费场景供给失衡，国际贸易与城市消费融合度低

业态结构单一。港区商贸以 B2B 大宗批发、企业间贸易为主，面向五金、建材、农产品小微出口商户的展销、创业孵化场景、居民 B2C 零售、沉浸式消费场景稀缺；在建奥特莱斯尚未投运，短期无法释放消费拉动效应，陆港城市消费功能缺失。

分销网络覆盖狭窄。亚蓉欧移动集市仅覆盖省内少量城市，仅推广进口消费品；未搭建本土五金、建材出口全国分销网络，线上零售渠道分散，无统一区域批发分销平台，本土出口货源终端触达范围有限。

配套服务业滞后。国际品牌运营、跨境低息融资、出口风控、海外法律咨询配套服务业发展不足，无法降低中小企业出海综合风险，难以支撑小微百姓商贸长效运营。

1.3.4 可参考的选题方向

基于以上背景、现状与痛点，参赛团队可从以下方向展开分析：

（1）亚蓉欧国家馆运营升级方案设计

针对亚蓉欧国家馆线上渠道乏力、线下客流沉淀不足的问题，结合选品、营销等，为其设计运营提升方案，让进口展示、出口集采、城市消费形成联动，打造集“一带一路”西南进口消费品高地。

（2）专业市场培育与建设方案论证与设计

基于青白江及周边区域五金机电、建材、钢管、农产品等出口货源集聚情况，借鉴义乌小商品城、新都商贸城等专业市场的发展经验，利用铁路港优势，规划面向五金机电、建材等本土优势品类的大宗货物专业市场，因地制宜的设计适合经开区的专业市场运营模式。

（3）整车出口的多式联运物流优化方案

随着新能源汽车出口快速增长，整车出口物流面临新挑战，同时，二手车出口新规要求出口企业提交主机厂出具的售后服务确认书，对中小车商的货源组织和出口流程提出更高要求。试分析新能源整车通过中欧班列出口面临哪些物流技术瓶颈，如何优化整车出口的全链路物流组织，如何优化整车（包括二手车）的出口流程？

（4）通道流量向本地产业转化的路径与支撑体系设计

围绕青白江国际铁路港“过境流量大、本地留存少”的突出问题，如何通过制度创新与政策引导，吸引商贸企业在本地注册、结算与加工？如何引入跨境金融、国际法律、海外营销等专业服务机构，降低中小企业出海门槛，形成“通道带贸易、贸易聚产业、产业强通道”的正向循环？

（5）班列服务区域经济协同发展的路径设计

成都国际班列货源高度集中于成都（占省内 84%），对川内市州及成渝地区双城经济圈的辐射带动不足，通道红利未能有效惠及区域制造业与商贸业。从区域协同视角，分析班列通道与区域经济发展之间的关系，设计服务区域经济的路径与支撑体系，如面向成渝地区双城经济圈、“一带一路”等的产业协同与班列服务一体化方案等。

1.4 国际通道网络优化问题

1.4.1 背景

国际通道网络是陆港枢纽发挥辐射带动作用的物理基础，通道布局的合理性直接决定了班列服务的覆盖广度、运行效率与抗风险能力。成都国际班列已构建起“西进欧洲、北上蒙俄、东联日韩、南拓东盟”的四向通道网络，累计开行超 3.9 万列，联通境外 137 个城市、境内 30 个城市，境外连接城市已增至 140 个。然而，通道网络在布局均衡性、境外节点服务能力、多式联运衔接效率等方面仍存在明显短板。北通道占比超过七成，地缘政治风险集中；南通道尚处培育期，回程货源组织薄弱，跨海线路全程 70-90 天，时效远高于中线的 10-14 天；东向通道功能尚未充分释放；42 个海外仓集中于欧洲，2026 年至今零使用。与此同时，宽轨段（1520mm）与标准轨段（1435mm）约 20-30 柜的运能

差长期制约运力充分利用，“三并二”集并运输模式虽已在霍尔果斯试点并获国铁全国推广，但在阿拉山口、满洲里等其他口岸尚未全面实施。在此背景下，如何优化通道网络布局、提升境外节点服务效能、突破多式联运衔接瓶颈，成为成都国际班列高质量发展的核心任务。

1.4.2 现状

（1）通道网络持续拓展，开行规模保持全国前列

截至 2026 年 7 月，成都国际班列累计开行超 3.9 万列，联通境外 137 个城市、境内 30 个城市。2025 年成都国际班列开行 5500 余列（去回比例约 7：10），重箱率 100%。2026 年 1-6 月成都国际班列开行 2600 余（去回比例约 7：10），重箱率 100%。其中，中欧班列（成渝）表现尤为突出，累计开行超 2.9 万列，连续五年开行量位居全国第一。2026 年仅上半年，中欧班列（成渝）就开行了 2000 余列，运输货物超 24 万标箱，开行量稳居全国前列。

（2）通道建设成效显著，构建起“四向拓展”的亚蓉欧大通道

成都国际班列已构建起“西进欧洲、北上蒙俄、东联日韩、南拓东盟”的亚蓉欧大通道。其境外连接城市已增至 140 个。欧洲方向构建“2+2+N”运输网络，中欧班列 12 天直达波兰罗兹；南向形成西部陆海新通道为主、中老中越为辅的多式联运网络；东向“蓉深港图定班列”2 天抵达盐田港。

（3）多式联运产业持续发展，联通城市大增

经开区现有多式联运和运输代理业规上企业 35 家，龙头企业主要有成都国际铁路班列有限公司、成都国际铁路港投资发展有限公司、四川创源合力物流有限公司、成都恒材达国际贸易有限公司、成都大洋供应链管理有限公司等。

国际班列联通城市中，国内城市有 30 个（上海、无锡、广州、常州、深圳、日照、青岛、宁波、天津、厦门、凭祥、钦州、南京、武汉、昆明、泸州、南宁、惠州、佛山、长沙、合肥、宜昌、苏州、株洲、大理、柳州、上饶、贵阳、重庆、临沂），国际城市有 137 个（罗兹、纽伦堡、蒂尔堡、莫斯科、马拉、伊斯坦布尔、明斯克、斯莫根、阿拉木图、布拉格、维也纳、托木斯克、塔什干、根特、米兰、伊尔库茨克、布拉茨克、新西伯利亚、杜伊斯堡、布达佩斯、不莱梅哈芬、汉堡、布列斯特、卢森堡、弗洛兹瓦夫、托博尔斯克、列日、波兹南、科隆、迪拜、叶卡捷琳堡、河内、海防、多斯特克、扎门乌德、后贝加

尔、卡拉奇、乌斯季伊利姆斯克、阿巴斯港、巴尔瑙尔、马尼拉、乌法、斯佩齐亚、古晋、里加、巴库、波季、鹿特丹、帕西古当、圣彼得堡、胡志明、新加坡、吉大港、阿巴坎、釜山、叶尼塞、乔维尤、秋娜亚尔、基洛夫、费列克斯托、阿姆斯特丹、罗斯托克、斯瓦夫库夫、维尔纽斯、奥斯陆、格但斯克、热平、伊明汉姆、万象、下卡姆斯克、乌里扬诺夫斯克、伊兹米特、萨拉托夫、下诺夫哥罗德、加里宁格勒、康斯坦察、万荣、布鲁兹吉、卡利、琅勃拉邦、陶里亚蒂、仰光、加德满都、贝拉、横滨、达曼、同登、卡萨布兰卡、曼谷、雅加达、克列斯特、泗水、达累斯萨拉姆、名古屋、加尔各答、蒙巴萨、蒙德拉、热那亚、科伦坡、乌兰乌德、嘎西、纳堆、尖竹汶府、罗勇、曼德勒、克什特姆、阿斯塔纳、奥伦堡、门捷列夫斯克、切尔尼、新西姆斯科耶、巴生、哈萨克斯坦库斯塔奈、奥胡斯、洛杉矶、第比利斯、比什凯克、塞米巴拉金斯克、皮亚琴察、杜尚别、布尔加斯、巴塞罗那、丹吉尔、马德里、贝尔格莱德、安特卫普、阿什哈巴德、斯德哥尔摩、德黑兰、里昂、华沙、曼海姆(路德维希)、法兰克福、喀山、孟赛、布拉迪斯拉发、阿加拉)。主要班列运距和时效、国内段时效如表 1-5、1-6 所示。

表 1-5 班列运距和时效

类别	线路		距离 (km)	运行时间
中欧 中线	成都-罗兹	成都经霍尔果斯口岸等出境直达波兰罗兹	9287	10~14 天
	成都-蒂尔堡	成都经阿拉山口口岸出境直达荷兰蒂尔堡	10183	14~16 天
中欧 北线	成都-莫斯科	成都经霍尔果斯等口岸出境直达俄罗斯莫斯科	7719（经霍尔果斯口岸）	10~18 天
	成都-明斯克	成都经霍尔果斯等口岸出境直达白俄罗斯明斯克	7678（过霍尔果斯口岸）	10~18 天
中欧 南线	跨“两海”铁海联运班列	沿途经哈萨克斯坦到达阿克套港下海，跨里海后到达巴库，然后铁路运输至波季下海，跨黑海到达布尔加斯、康斯坦察等欧洲腹地	/	70—90 天
	跨“一海”铁海联运班列	沿途经哈萨克斯坦到达阿克套港下海，跨里海后到达巴库，然后铁路运输至第比利斯、波季、杜伊斯堡、马拉等欧洲腹地	/	60—80 天
	全铁运输班列	沿途经土库曼斯坦、伊朗、土耳其，最终到达波兰罗兹	/	42 天
中亚 班列	成都-阿拉木图	成都经霍尔果斯口岸出境直达哈萨克斯坦阿拉木图	3864	10~12 天

类别	线路		距离 (km)	运行时间
	成都-塔什干	成都经霍尔果斯口岸出境直达乌兹别克斯坦塔什干	4844	12~16 天 (2024 年成都至塔什干平均全程运输时效为 11.6 天，2025 年为 12.8 天。受霍尔果斯换装效率影响，12-16 都是取的最快和最慢的情况)
南向班列	西部陆海新通道	成都经重庆、怀化、柳州到钦州港下海，海铁联运方式至东南亚	成都-钦州港 1685	1.铁路全程 55 小时 2.海铁联运至越南胡志明等地全程 6-10 天
	中老班列	成都经云南昆明至老挝万象南	2096	去程 5-8 天；回程（澜湄蓉快线）3-5 天
	中越班列 (越桂蓉快线)	成都经广西凭祥至越南同登、安员等（越南同登、安员等经广西凭祥至成都）	成都-安员 2034 成都-同登 1855	6~10 天（中越班列从成都始发时编组为 35 车/列，列车抵达南宁南站后，受区间通过能力限制，需重新改编为 22 车/列。因全国相关班列均需在此进行改编作业，车辆待运时间难以精准把控，导致中越班列全程运行周期约 6—10 天。）
	中老泰班列	成都经昆明至老挝万象，在万象换轨铁路至泰国玛达浦	2836	5 天
其他班列	蓉欧非班列	成都经霍尔果斯，途经波兰马拉至德国汉堡港下海，铁海联运方式至非洲摩洛哥卡萨布兰卡港	13256	40 天
	中吉乌班列	成都经新疆喀什，换装卡车通过伊尔克什坦口岸出境，过境吉尔吉斯斯坦，铁公联运方式至乌兹别克斯坦塔什干	4829	15 天

资料来源：成都国际铁路港经济技术开发区内部统计资料

表 1-6 境内段时效

线路	距离（km）	运行时间
成都—满洲里	4374	4-5 天
成都—二连浩特	2308	4-5 天
成都—阿拉山口	3541	3-4 天
成都—霍尔果斯	3841	3-4 天
成都—钦州港	1685	2-3 天
成都—盐田港	2135	2-3 天
成都—南沙港	2170	2-3 天
成都—厦门	2350	2-3 天
成都—宁波	2356	2-3 天

资料来源：成都国际铁路港经济技术开发区内部统计资料

（4）境外节点网络加速布局，服务体系逐步完善

成都国际铁路港已打造波兰马拉等运控中心 3 个，设立英国伦敦等境外联

络处 10 个，建设德国杜伊斯堡等海外仓 42 个。研究设立蓉欧海外仓基金，支持企业在安特卫普、马拉、布达佩斯等节点布局公共仓、冷链仓。2025 年 8 月中欧班列（成都-安特卫普）首发，将构建“成都集货-安特卫普分拨-转口北非”的全球供应链闭环。土耳其、俄罗斯两个国别贸易码头已建成。根据发展规划，还将支持本地企业在蒂尔堡、杜伊斯堡、万象等沿线重要城市优先布局仓储站点及物流中心。

成都国际班列采取对外合作模式，在中欧、中老、中亚班列运输沿线设立海外仓，其中 2024 年设立 9 个、2025 年设立 11 个、2026 年截至 5 月已设立 16 个，如表 1-7 所示。按客户需求，可对应提供相应的仓储管理、包装、装卸、运输派送等海外仓服务，鉴于国际班列运输货物基本以大宗、整箱为主，且境外海外仓的仓储租金及本地人力成本普遍较高，客户更倾向于自行完成打包、加固和配送等操作，设立海外仓的使用情况极少，2024 年仅经杜伊斯堡海外仓组织 2 柜，2025 年经杜伊斯堡海外仓组织 1 柜，2026 年还无使用。

表 1-7 2024-2026 年海外仓情况表

2024 年海外仓所属国	2025 年海外仓所属国	2026 年海外仓所属国
荷兰蒂尔堡海外仓	荷兰蒂尔堡海外仓	荷兰蒂尔堡海外仓
德国杜伊斯堡海外仓	德国杜伊斯堡海外仓	德国杜伊斯堡海外仓
老挝万象海外仓	老挝万象海外仓	老挝万象海外仓
泰国龙仔厝府海外仓	泰国春武里府海外仓	越南北宁省慈山市海外仓
越南北宁省慈山市海外仓	越南北宁省慈山市海外仓	波兰布尔维努夫海外仓
波兰布尔维努夫海外仓	波兰布尔维努夫海外仓	越南河内海外仓
马来西亚雪兰莪州梳邦再也海外仓	马来西亚雪兰莪州海外仓	泰国春武里府海外仓
菲律宾拉古纳卡兰巴海外仓	菲律宾马尼拉海外仓	波兰华沙海外仓
越南河内海外仓	越南河内海外仓	匈牙利布达佩斯海外仓
-	波兰华沙海外仓	菲律宾马尼拉海外仓
-	匈牙利布达佩斯海外仓	马来西亚巴生海外仓
-	-	吉尔吉斯斯坦比什凯克海外仓
-	-	荷兰里肯海外仓
-	-	泰国林查班海外仓
-	-	德国柏林海外仓
-	-	捷克布拉格海外仓

（5）“三并二”集并运输模式创新破解宽轨段运能瓶颈

中欧班列运行需进行两次换装：俄罗斯、哈萨克斯坦等独联体国家使用宽轨（1520mm），每列可装载 72 柜（40 尺）；国内及欧洲段使用标准轨（1435mm），每列装载 41-55 柜。宽轨段与标准轨段约 20-30 柜的运能差长期制约运力充分利用。成都率先在霍尔果斯试点“三并二”集并运输模式——将三列标准轨班列整合为两列宽轨班列，实现“口岸即整合、换装即发运”，有效节约运力资源和运输成本。哈萨克斯坦“霍尔果斯-东门”无水港 10 条宽轨编组线已开通，年换装量达 32.4 万标箱，承担中国西行班列 19% 的换装量，为模式常态化运行提供基础设施保障。该模式被中国铁路总公司发文在全国推广。

（6）制度创新持续深化，“成都经验”全国推广

多式联运“一单制”是成都铁路港的标志性制度创新，依托区块链技术实现“一次委托、一单到底、一次结算、一箱到底”，有效解决多式联运单证不统一、物权不清晰等痛点。截至 2025 年 12 月，累计签发“一单制”提单超 1.6 万单、涉及金额超 9 亿元，入选中组部案例。自贸试验区累计形成 156 项制度创新成果，其中 60 项获国家、省级推广。2025 年，跨洲际亚蓉欧大通道国际联运新机制入选全国第六批最佳实践案例。成都国际班列南通道回程已实现与东向班列的无缝衔接，正统筹中欧（亚）、中老（中越）、西部陆海新通道班列协同运营。

1.4.3 存在的主要问题

（1）通道韧性不足，单一通道依赖风险突出。目前中欧班列仍以经俄罗斯的北通道为主，占比超过七成。2025 年 9 月波白边境口岸临时关闭事件暴露了脆弱性。南通道虽增速快，但沿线涉及多国，协调成本高、时效不稳定——跨海线路全程 70—90 天，远超中线的 10—14 天，跨海线路受大风、低温影响尚未常态化运营。目前尚未建立科学的通道风险评估体系和多元化备份机制。

（2）境外节点服务能力不足，海外仓利用率极低。42 个海外仓集中于欧洲，在中亚、东南亚、中东等新兴市场覆盖不足，与南向通道快速发展态势不匹配。现有海外仓以基础仓储为主，分拣、包装、配送、退换货、金融服务等增值服务能力不足。海外仓使用率极低——2024 年仅经杜伊斯堡海外仓组织 2 柜，2025 年仅 1 柜，2026 年零使用，反映出海外仓布局与实际业务需求严重脱节。尚未

形成“公共仓+定制仓+冷链仓”差异化服务体系，境外节点从“联络型”向“运营型”转变步伐有待加快。

（3）多式联运存在“断点”，多通道衔接效率不足。中欧班列、西部陆海新通道、中老铁路、铁海联运等各通道信息系统相对独立，数据标准不统一，难以实现跨通道信息共享。“一单制”虽已在中欧班列方向取得突破，但跨通道、跨运输方式的“一单到底”仍未全面实现，不同运输方式的单证体系、规则标准存在差异，互认难度大。各通道班列时刻、运力规模、装卸能力之间缺乏统筹协调，衔接不畅导致货物等待时间长、中转效率低。

（4）“三并二”模式推广受限，宽轨段运能效率仍有提升空间。虽已在霍尔果斯试点并获国铁集团全国推广，但在阿拉山口、满洲里等其他口岸尚未全面实施。集并运输对货源组织要求高，需货物品类、目的地、交付时间高度匹配，操作复杂度大。宽轨段与标准轨段的运能差仍未完全消化。涉及国内外多环节协同配合，在列车编组方案、信息共享等方面仍需优化。

1.4.4 可参考的选题方向

基于以上背景、现状与痛点，参赛团队可从以下方向展开分析：

（1）中欧班列（成渝）通道网络韧性评估与协同布局优化方案

构建涵盖地缘政治、运营中断、市场波动等多维度的通道风险评估指标体系，量化诊断各通道安全性与脆弱性；在风险-成本-时效多目标约束下，设计通道多元化组合策略与应急备份机制，提升通道韧性；基于成渝（可拓展到全国的协同优化）优化通道网络布局，设计国内外集结中心协同机制与干支结合的组货网络。

（2）境外节点选址优化与运营模式创新。

基于“2+2+N”战略布局，优化海外仓的选址和通道层级体系，提升海外仓的网络协同效率；结合市场拓展的可行性，设计中亚、东南亚等新兴市场的海外节点布局方案，探索海外仓的差异化服务体系，推动境外节点的运营转型。

（3）宽轨段“三并二”集并运输模式优化与推广方案。

集并运输对货源组织要求高，三列并两列需要货物品类、目的地、交付时间的高度匹配，若匹配不当则无法集并或集并后需重新分拨，操作复杂度大。针对不同货源条件设计科学的编组方案与匹配规则，提升集并匹配率；基于境

内段运输时效，设计始发站装车计划与口岸换装计划的协同规则，实现班列到达与换装能力的精准匹配；研究在阿拉山口、满洲里等其他口岸推广实施的可行路径。

（4）基于多式联运“一单制”的提单流程优化方案设计

“一单制”已在中欧班列方向签发超 1.6 万单，但主要服务大型整箱货物，中小企业使用率偏低。分析“一单制”从签发到结算的全流程环节，识别当前流程中存在问题的环节，提出便于中小企业使用、又符合要求的优化方案，推动“一单制”跨通道、跨运输方式全面覆盖。

1.5 通道运营效率提升与数智化升级问题

1.5.1 背景

数智化是提升国际通道运营效率的核心驱动力。成都国际铁路港实行城厢站、大弯站双枢纽组团运营，已形成“1+3+N”铁路货运枢纽功能布局，近期集装箱年吞吐能力达 260 万标箱，远期规划吞吐能力 420 万标箱。2025 年成都国际班列开行 5500 余列，重箱率 100%， “智慧陆港”已获批全国首批物流数据开放互联试点。

然而，在国际通道运营效率方面仍面临多重挑战。2026 年 1—6 月，成都国际班列开行 2600 余列，整体开行量同比下降 14.2%，反映出国际物流形势和货源组织面临挑战。2026 年 1—6 月中欧中线去回比例为 91.8:8.2，去回严重失衡，大量空箱返回增加运营成本。货源结构高度集中于少数国家和品类：进口来源中俄罗斯占 59%、菜籽油占 30%，出口市场中俄罗斯占 27%、波兰占 23%，抗风险能力薄弱。枢纽场站利用率不均衡，港区年吞吐能力 260 万标箱，2025 年实际吞吐量 121.14 万标箱，利用率不足 47%，中心站国际线束利用率仅 43.9%，大弯货站集装箱线束利用率仅 21.4%，远低于行业标杆水平。

与此同时，全国中欧班列竞争格局深刻变化，西安开行量全国第一（4912 列），郑州第二（3417 列），成渝退居第三。国家发改委持续推动补贴逐年退坡，省市两级补贴已退坡至不高于 20%，普惠补贴明确执行到 2027 年底。在此背景下，如何通过数智化手段优化货源组织、提升场站效率、应对补贴退坡、

构建可持续运营模式，成为成都国际班列高质量发展的核心命题。

1.5.2 现状

（1）枢纽规模大、能力强

成都国际铁路港拥有城厢站、大弯站双枢纽组团，设计集装箱年吞吐能力达 420 万标箱（当前年吞吐能力 260 万标箱），运力 2600 万吨。铁路货运场站共有三站五场（城厢站、大弯货站、青白江站），铁路专用线五条（川化、攀成钢、弥牟粮食储备库、中铁八局、中铁物资），形成“1+3+N”的铁路货运枢纽功能布局（1 个集装箱集散主枢纽、3 大货站、N 条区域铁路专用线）。

其中，集装箱中心站是原铁道部规划的全国 18 个中心站之一，总体规划 5 束 10 线、年设计吞吐能力 200 万标箱，配备 8 台 40 吨轨道式龙门吊。目前港区集装箱年吞吐能力约 260 万标箱（城厢站 160 万、大弯货站 80 万、青白江站 20 万），远期将达 420 万标箱。2026 年第三线束投用后，年处理能力突破 120 万标箱。中心站的设计实现了中心站、口岸和综保区无缝对接，短驳距离极短，已被列为全国集装箱中心站建设模板。截至 2025 年底，枢纽物流运营面积 9.49 平方公里，铁路专用线 22 条/18700 米，库房建筑面积 261.65 万平方米，冷藏冷冻库房容积 454.1 万立方米，枢纽累计实际投资 329.08 亿元。

（2）班列带动贸易落地成效显著

2026 年 1-6 月班列带动港区贸易落地 210 余亿元（去程 150 余亿元、回程 60 余亿元），同比增长 15.9%。省内贸易占比约 85.4%，预估带动省内贸易落地约 260 余亿元。聚焦冷链、大宗矿产等重点品类实施全链条生态服务，开通泰国林查班至成都中老泰冷链全铁专线，榴莲水果回程常态化运营；欧莱雅项目实现 10 亿元贸易额；菜籽油单品集散中心 1-6 月进口 8600 柜、货值约 24 亿元，占全省进口总额 97%、全国总量 28%。

（3）货源结构与品类的集中度较高

货物进口主要国家，包括俄罗斯（59%）、法国（13%）、荷兰（7%）、白俄罗斯（6%）、德国（5%）。进口货物品类主要包括生物油类（30%，以菜籽原油为主）、食品类（13%，以小麦粉、奶粉为主）、化工类（12%，以氯化钾为主）、植物产品类（11%，以大麦、豌豆为主）、纸类（10%，以木浆、牛皮纸为主）。

货物出口主要国家，包括俄罗斯（27%）、波兰（23%）、白俄罗斯（12%）、德国（11%）、美国（2%）。出口货物品类包括机器类（33%，以液晶显示器、冰箱为主）、运输设备类（11%，以新能源汽车为主）、塑料橡胶制品类（10%）、杂项制品类（9%，以婴儿纸尿裤、LED灯为主）、贱金属及制品类（7.9%，以钢板、钻头为主）。出口货物来源地四川省（86%，其中成都市占比84%）、广东省（4%）、安徽省（1%）、浙江省（1%）、山西省（1%）、江苏省（0.70%）、其他（6%），体现出对省内产业的高度依赖，市州货源组织仍有较大空间。

（4）全国中欧班列竞争格局正发生深刻变化

2025年，西安开行中欧和中亚班列合计4912列，郑州开行3417列，分别位居全国第一和第二位，曾经长期领跑的成都、重庆则退居第三和第四位。这一变化既是班列平台优化运营的结果，也是中国对外贸易多元化新趋势的反映。西安的快速增长，形成了“西安一家打成渝两家”的局面，其跨里海国际运输走廊全年开行193列，累计开行量占全国总量的50%，通过创新“4并3并1”多式联运模式，全程运输时效稳定控制在11天左右。郑州则靠“回程班列”蹚出了差异化发展新路，基本实现“重去重回、双向高效”的良性循环。与此同时，成渝两地也建立了政府及运营平台常态化沟通协调机制，在全国率先实现“价格、规模、政策”三协同与“统一品牌运营、统一协商机制、统一宣传口径、统一对上争取、统一境外资源”五统一运营模式，其跨区域协作经验已被国家发展改革委印发推广。成都出口货物来源地中四川省占86.30%（其中成都市占83.81%），反映出对其他市州及省外货源的开发仍有较大空间。

（5）全国国际班列补贴政策逐渐收紧

国家发改委从2018年起持续推动中欧班列补贴逐年退坡。根据2026年国家发改委公布的《跨境班列高质量发展实施细则》，目前针对标准化集装箱运输、绿色货运项目、专精特新企业出口货物的定向补贴将持续到2030年，但非核心线路的普惠性补贴由各地根据地方财政情况自主安排，多数中西部发运站点的普惠补贴明确执行到2027年底。省市两级补贴已从早期的高比例分担退坡至不高于20%。长远来看，补贴将逐步减少甚至完全退出。补贴退坡后，部分班列平台货源结构已出现剧烈波动，一些不具备经济可行性的线路可能面临淘

汰。

（6）智慧陆港建设持续加快

成都国际铁路港“智慧陆港”以“互联网+”为手段，以“一站式”服务为理念，通过数字化赋能实现全链条物流可视、多角色协同作业，探索实现运抵申报“互联网化”、运抵判断“智能化”、进场作业“自动化”、资料传递“线上化”，通过减少货物等待、重复搬倒、多次吊装、线下跑动等环节优化进出口环节作业流程，推动陆港业务数字化转型，为企业构建高效、便利、低成本的口岸营商环境。

成都国际铁路港全国率先试点“进口预包装食品标签智能辅助管理系统”，进口企业只需“一键式”输入品名等商品要素，即可自动生成符合监管要求的规范化中文标签建议方案，改变之前企业对各行业标准认识、解读不清晰、不统一等问题。以葡萄酒为例，进口葡萄酒标签合格率提升至99%以上，标签审查环节时间明显降低。规范成都铁路口岸进口预包装食品中文标签，降低标签审查环节时间，压缩通关时间，不断升级贸易便利度。

另外，陆港运用区块链“多方共识、公开透明、不可篡改、可追溯”等技术特点，研发推出“中欧e单通”跨境区块链平台，首期实现“一单制”单据和国内铁路运单的信息线上核验功能，2.0版本实现多式联运“一单制”单据线上签发及纯信用线上普惠融资模式。

1.5.3 存在的主要问题

（1）去回程严重失衡，回程货源组织能力不足。2025年，中欧北线去回占比分别为45.5%、55.5%，中线去回占比分别为91.6%、8.4%，南线去程占比为100%。截至2026年6月，中欧北线去回占比分别为38.9%、61.1%，中线去回占比分别为91.8%、8.2%，南线回程占比68.4%。部分线路去回严重失衡，大量空箱返回增加运营成本。东南亚方向回程货源组织严重不足，与南向通道快速发展不匹配。2026年1-6月班列带动贸易落地217.8亿元中，回程仅63.9亿元（占27.67%），回程货源开发能力薄弱。

（2）货源结构与市场分布集中，抗风险能力弱。进口来源高度集中于少数国家（如俄罗斯等），品类高度集中于菜籽油等单一品类，出口市场同样集中于少数国家。一旦主要贸易伙伴的关税政策、贸易限制措施或地缘政治关系

发生变化，班列运量将受到直接冲击。

（3）枢纽场站利用率不均衡，吞吐能力未充分释放。港区近期集装箱年吞吐能力达 260 万标箱，2025 年实际吞吐量 121.14 万标箱，利用率不足 47%。中心站国际线束利用率 43.9%，大弯货站集装箱线束利用率仅 21.4%，远低于行业标杆水平。场站能力与班列开行量之间存在较大富余，运营效率有较大提升空间。

（4）在全国竞争格局中面临巨大升级压力。西安、郑州等城市凭借创新模式和差异化策略快速赶超，而成都开行量退居全国第三。西安通过跨里海通道创新“4 并 3 并 1”模式、11 天稳定时效实现了对成渝的超越；郑州通过“重去重回”回程班列策略趟出了差异化发展新路。成都需要在中欧班列从“规模竞争”转向“质量竞争”的新阶段，重新审视自身的差异化优势和竞争策略。

（5）补贴持续退坡背景下，平台自主造血能力面临严峻考验。随着补贴逐步减少甚至完全退出，长期依赖补贴维持运营的班列平台公司将面临盈利能力不足的挑战。班列开行量的增速已出现放缓，部分平台货源结构出现剧烈波动。一旦补贴退出，一些不具备经济可行性的线路可能被淘汰。成都国际班列如何在补贴退坡后实现从“政策驱动”向“市场驱动”的转型，构建可持续的商业模式和自主造血能力，是亟需回答的核心问题。

（6）数智化水平有待提升，信息协同不足。智慧陆港平台虽已获批全国首批物流数据开放互联试点，但各运输主体信息系统仍相对独立。班列运营、场站作业、海关监管、多式联运等环节的数据尚未完全打通，难以实现“门到门”全程可视化追踪。各海外仓、运控中心、联络处之间信息共享和协同调度能力不足。

1.5.4 可参考的选题方向

基于以上背景、现状与痛点，参赛团队可从以下方向展开分析：

（1）南向通道市场潜力评估与运营方案设计

南向通道是成都国际铁路港“四向拓展”战略的重要一极，已形成以西部陆海新通道铁海联运为主、中老铁路和中越铁路为辅的多式联运网络。但通道仍处于培育期，回程货源组织能力薄弱。可对南向通道的市场潜力、运营成本进行系统评估，并基于评估结果设计通道运营优化方案，包括运力配置优化、

货源组织策略及冷链等特色品类专项运营方案，提升通道的经济效益与市场竞争力。

（2）回程货源组织优化与去回平衡提升方案

针对不同通道的差异化优势，设计差异化的回程货源开发与去回平衡提升方案，包括拓展进口来源地与品类多元化策略、建立去回程货源匹配机制，以及依托境外节点和海外仓优化回程集货能力，减少空箱返回成本，推动班列运营的双向平衡。

（3）补贴退坡下的成都国际班列货源结构与市场多元化策略

针对补贴持续退坡的背景，设计成都国际班列的货源结构与市场多元化策略，例如，拓展出口货源地域覆盖、拓展回程货源渠道与进口来源多元化、依托成渝“三协同、五统一”经验与西安、郑州等集结中心建立差异化竞合关系，并构建不依赖补贴的可持续商业模式，为补贴完全退出后的市场化运营提供可行路径。

（4）枢纽场站运营效率提升与吞吐能力释放方案

中心站国际线束利用率 43.9%，大弯货站集装箱线束利用率仅 21.4%，运营效率有较大提升空间。同时，枢纽场站功能分工有待优化，各场站间功能协同和货源引导机制尚不完善。基于此，设计枢纽场站运营效率提升与吞吐能力释放方案，例如，优化场站作业流程与装卸效率、建立班列时刻与场站作业计划的协同调度机制、通过功能优化和货源引导提升各场站利用率均衡性。

（5）基于智慧陆港的多式联运信息平台与全程可视化方案设计

如何构建覆盖“境外运输-口岸换装-国内分拨-末端配送”全链路的智慧陆港多式联运信息平台，平台如何支撑“一单制”跨通道扩展？如何统一各运输主体，如铁路、海关、班列运营、多式联运企业等的的数据标准与接口规范，打通信息孤岛？如何实现货物从境外工厂到境内客户的“门到门”全程状态追踪，提升供应链透明度与协同效率？

案例 2 成都银犁冷藏物流股份有限公司高质量发展与 绿色智能转型路径研究

成都银犁冷藏物流股份有限公司（以下简称“银犁物流”）是西南地区冷链物流行业的龙头企业，也是青白江国家骨干冷链物流基地的核心支撑企业。

银犁物流成立于 2009 年 3 月，注册资本 3 亿元。公司坐落于中国（四川）自由贸易试验区成都国际铁路港片区，园区占地 460 亩，如图 2-1 所示。它是四川省、成都市、青白江区三级政府规划的西部大宗散货物流园区的重点建设项目，定位为西部主要的冻品、农产品及食材集散交易中心之一。2024 年，公司员工 239 人，年营业额在 100 亿元以上。



图 2-1 银犁物流园区整体布局图

银犁物流是西南规模最大的冻品一级线下批发流通市场，公司营收以冷库包库租金与市场摊位租赁佣金为主，辅以装卸、干线冷链配送等流通服务费，线上生鲜零售及跨境冻品代理等新兴业务尚处于培育阶段。作为西南地区冷链

物流行业的龙头企业，也是成都国家骨干冷链物流基地青白江片区的核心支撑企业，银犁物流曾入选中国冷链物流企业百强，荣获“2014 年度中国农产品冷链批发市场 50 强企业”、“2018 年度中国冷链物流百强企业”。

2.1 银犁物流经营分析与发展战略问题

2.1.1 背景

冷链物流是保障食品安全、服务民生消费的基础性产业，也是连接农产品生产与终端消费的关键纽带。2025 年，我国冷链物流行业保持稳步增长，中国物流与采购联合会冷链专业委员会数据显示，2025 年冷链物流需求总量为 3.814 亿吨，同比增长 4.50%；冷链物流全年总收入为 5567.1 亿元，同比增长 3.84%。冷库基础设施持续扩容，冷库总容量达到 2.67 亿立方米，同比增长 5.53%，并从扩规模向智能化、自动化升级转变。中国物流与采购联合会 2026 年 6 月发布的《中国冷链物流发展报告（2026）》预计，2026 年我国冷链物流市场规模有望超过 5850 亿元。

在行业持续扩容的同时，竞争也日趋激烈。截至目前，全国共有星级冷链物流企业 251 家，其中五星级 57 家、四星级 133 家、三星级 58 家、二星级 2 家。截至 2024 年底，中国 37 家五星级冷链企业冷链物流收入合计占行业总额的 28%。与此同时，截至 2025 年，国家发展改革委已累计发布 5 批国家骨干冷链物流基地建设名单，共 105 个基地，实现全国 31 个省（区、市）全覆盖。

当前，冷链物流行业正面临深刻变革。一是绿色低碳成为行业发展趋势，2025 年新能源冷藏车销量为 36769 辆，同比增长 72.08%，新能源冷藏车渗透率达到 44.86%；二是行业从扩规模向智能化、自动化升级转变，冷库结构持续优化；三是青白江区作为国家骨干冷链物流基地的重要组成部分，已聚集京东、中通、玉湖等一大批头部物流企业。银犁物流面临来自全国性龙头企业与区域性新兴力量的双重竞争压力。如何在新竞争格局下巩固市场地位、优化经营策略、实现可持续增长，是银犁物流亟需回答的战略命题。

2.1.2 现状

（1）企业基础经营规模

银犁物流拥有规模宏大、温区齐全的冷链基础设施。园区按功能划分为六大板块：冻品交易区，承担冻品一级批发；干杂交易区，承担干杂调味品交易；水发交易区，承担水发产品交易；腌腊交易区，承担腌腊制品交易；水产交易区，承担活鲜、冰鲜水产品交易；冰鲜交易区，承担冰鲜产品交易。

配套功能区包括：综合交易区（含商铺和办公写字间）、分拨中心（5万平方米）、配送物流中心（16万平方米，为农产品加工、分拣、配送等增值服务提供空间）、综合仓库（10万平方米，包含气调库、高温库等）、制冷机房等。园区配套 16 万m²城市分拨中心、252 个标准化装卸月台。各类仓储设施情况如表 2-1 所示。

表 2-1 各类仓储设施面积、仓容（分温区）、布局

温区	面积	仓容	用途
超低温（-60℃）	—	—	金枪鱼等生食食材
-30℃冷库	—	—	深海高端虾类
-25℃冷库	—	—	奶油及含乳量高的冰淇淋
-18℃冷库	26 万m ²	60 万吨 （最大）	猪牛羊禽类、水产品
高温冷藏库	25,000 m ²	1.5 万吨	辣椒、花椒、生姜、大蒜、乳制品
常温仓	10,000 m ²	—	常温货物存储
冷库合计	46 万m ²	60 万吨	全温区覆盖

资料来源：银犁物流内部资料

银犁物流的业务已形成完整的冷链服务链条，围绕冻品、干杂、水发、腌腊、水产、冰鲜六大板块，主营业务涵盖农副产品低温仓储、市场交易、物流配送、农产品加工、冻结业务、制冰售冰等，具体如下。

- 1) 核心仓储：提供低温、高温、常温及超低温等多温区仓储服务。
- 2) 市场交易：运营大型农副产品批发市场，品类涵盖冷冻食品、鲜活、水产、副食、果蔬及粮油等。
- 3) 物流配送：开展城市食品配送，并已推出“银犁食品”生鲜电商平台，

开展生鲜宅配业务。

4) 流通加工：提供农产品初加工、冷链分拨、拆零、贴标、包装等增值服务。

5) 供应链服务：提供货运代理、物业管理、物流配套服务，并拓展至商品及技术进出口等业务。

表 2-2 入驻商家数量、日吞吐量、年交易额

指标	数据
入驻商家	1,500-1,800 余户
日吞吐量	约 4,000 吨
日出货量	约 3,500 吨
年交易额	100 亿元以上

资料来源：银犁物流内部资料

公司运营情况如表 2-2 所示。园区入驻冻品批发商户约 1800 户，日常日均货物吞吐量约 4000 吨，日出货量约 3500 吨，年流通交易额超 100 亿元，成都本地冻品副食流通供给占比六成以上，是西南规模最大的冻品一级线下批发流通市场。

（2）业务流通模式与收入结构

银犁物流已形成上游产地集采仓储、线下批发市场交易、成都全域冷链城配及生鲜线上零售的完整流通链路，并配套冻品分装、贴标等基础流通加工服务。主营业务涵盖农副产品低温仓储、市场交易、物流配送、农产品加工、冻结业务及制冰售冰等，经营品类分为冻品、干杂、水发、腌腊、水产、冰鲜六大板块。营收以冷库包库租金与市场摊位租赁佣金为主，辅以装卸、干线冷链配送等流通服务费，线上生鲜零售及跨境冻品代理等新兴业务尚处于培育阶段。

（3）市场竞争现状

银犁物流拥有 60 万吨多温区冷库，入驻批发商户约 1800 户，本地农贸、餐饮客户覆盖广泛。外部竞争方面，玉湖冷链（成都）交易中心占地 419 亩，建筑面积超 45 万平方米，园区库容约 28.1 万吨，涵盖数字化线上批发、中欧班

列跨境保税冷链及预制菜加工等领域。京东冷链、顺丰冷运已在成都布局前置冷链仓。本地另有中小配送企业从事短途社区及末端流通服务。

（4）财务经营现状

冷库制冷电费、设备折旧摊销及人工薪酬为企业主要固定支出。三期项目总投资约 11 亿元，投运后将增加折旧摊销。盈利主要来源于租金及摊位费。线上零售、跨境代理等业务前期投入较大。企业现金流主要来源于季度预收租金。

（注：以上财务分析基于行业通行模式推断，具体财务数据以企业公开披露信息为准）

2.1.3 存在的主要问题

尽管银犁物流依托 60 万吨多温区冷库与约 1800 户商户资源稳居西南冻品一级批发市场龙头地位，但在冷链行业智能化、绿色化转型浪潮，叠加青白江区域多元竞争者挤压、消费渠道变革的多重冲击下，企业经营暴露以下五个方面的突出矛盾：

（1）企业核心竞争力还不够突出，传统线下批发模式遭遇双向挤压。

玉湖冷链（成都）交易中心总投资约 40 亿元、库容 28.1 万吨，配套中欧班列跨境保税、预制菜精深加工及数字化交易全链条服务，精准切入进口冻品、连锁商超、预制菜工厂等高毛利客户群体。京东冷链、顺丰冷运依托全国性电商前置仓网络，持续分拆城市零售配送订单。银犁以传统线下实体市场为主要载体，缺乏跨境冷链、预制菜加工等高价值配套服务，优质客户持续流失。银犁与区域内中小冷链企业业务高度重合，均提供基础仓储与干线配送服务，缺乏差异化产品，价格竞争压力持续加大。产地直采、工厂直供等短流通模式加速普及，传统一级批发市场的中间集散功能逐年弱化，存量市场份额持续受挤压。

（2）收入结构单一，高附加值流通业务培育滞后。

盈利核心为冷库租金与市场摊位佣金，物流加工、跨境分销、供应链金融等高附加值业务营收占比极低，一旦行业租金水平下行，企业盈利能力将直接承压。现有“银犁食品”生鲜电商平台仅面向 C 端零散零售，尚未建立面向入驻商户的 B2B 线上集采与批量撮合交易平台，无法有效承接批发商户数字化采购需求。企业仅提供基础分装、贴标等简易加工服务，缺少预制菜精深加工、

跨境冻品分拨、冷链供应链金融等延伸服务，货流增值空间尚未有效挖掘。

（3）全链路运营成本高企，成本管控体系尚不完善。

大型多温区冷库全年持续制冷，能耗为园区第一大固定支出，虽已引入氨/CO₂复叠制冷工艺与外保温技术，但尚未配套 AI 智能负荷调度系统，无法结合峰谷电价动态优化制冷策略。三期项目总投资约 11 亿元、建筑面积 23 万 m²，投运后将显著增加折旧摊销，进一步推高固定成本。2025 年行业新能源冷藏车渗透率已达 44.86%，新能源冷藏车替换与充换电设施建设仍需持续投入。

（4）新旧业态衔接断层，传统业务增长空间收窄。

社区团购、即时零售、预制菜工厂直采等新业态快速普及，前置仓、产地仓逐步替代传统一级批发市场的集散功能，线下批发业务增速逐年放缓。企业虽已布局线上零售与城市配送，但业务规模有限，难以通过规模化摊薄单位成本，短期内无法承接传统业务下滑形成的营收缺口。

（5）宏观环境与外部政策带来经营不确定性。

2025 年全国冷链需求总量同比增长 4.50%，增速明显回落，行业已从高速扩张转入存量竞争阶段。欧盟碳边境调节机制（CBAM）等低碳贸易规则逐步落地，出口冻品需提供完整碳足迹溯源与绿色供应链认证，银犁尚未建立覆盖全园区的碳监测与碳资产管理体系，难以满足外贸商户出口合规需求，中欧班列跨境冷链业务增量空间受限。青白江依托中欧班列形成进口冻品集散优势，国际贸易政策及进口品类关税调整存在不确定性，企业业务高度集中于冻品流通领域，缺少多元化布局来对冲政策风险。

2.1.4 可参考的选题方向

基于以上背景、现状与痛点，参赛团队可从以下方向展开分析：

（1）银犁物流差异化竞争战略与市场定位研究

银犁物流是西南最大的冻品一级批发市场，但面对玉湖冷链、京东冷链与顺丰冷运的多重挤压，以及产地直采、工厂直供等短流通模式对传统批发市场集散功能的替代，银犁在区域市场面临竞争加剧、优质客户流失的压力。可运用波特五力模型、SWOT 分析等工具，对银犁物流的市场竞争格局进行系统评估，明确其在青白江冷链产业生态中的独特定位，并基于 60 万吨冷库与商户资源优势，提出银犁物流差异化竞争策略与市场定位优化方案，巩固并扩大在西

南冷链市场的龙头地位。

（2）银犁物流业务结构优化与区域市场拓展方案设计

银犁物流当前业务高度集中于传统线下仓储与批发交易环节，在流通加工、冷链城配、B2B 线上集采等高附加值服务领域布局不足；市场覆盖以成都主城区为主，对川内二级城市及西南周边省份的辐射能力有限。可从业务结构优化与区域市场拓展两个维度展开研究：在业务结构层面，评估冷链配送、流通加工、B2B 线上集采平台等新业务的可行性与落地路径，推动业务从单一仓储向综合服务延伸；在区域拓展层面，评估川内二级城市及西南周边省份的市场潜力，设计下沉分销网络与冷链服务站点布局方案，推动市场覆盖从成都主城向川渝滇贵等周边区域辐射，构建梯度化市场拓展体系。

（3）银犁物流客户结构优化与盈利模式创新方案设计

银犁物流客户群体以传统农贸批发商户为主，结构较为单一，在新兴 KA 客户开发方面进展较为缓慢；收入高度依赖冷库租金与摊位佣金，“房东型”盈利模式抗风险能力不足。本选题可从客户结构优化与盈利模式创新两个维度展开：在客户结构层面，分析现有客户的分层特征与核心需求，识别新兴 KA 客户的开发空间，设计客户结构优化路径与差异化服务方案，降低对单一客户群体的依赖；在盈利模式层面，对标国内外冷链物流标杆企业的多元盈利模式，设计复合收入模型，构建更具韧性的盈利体系。

2.2 冷链物流园区的绿色运营与能效提升问题

2.2.1 背景

冷链物流是能耗密集型行业，大型冷库制冷系统、照明设备、场内物流装备的电力消耗巨大，能源成本占运营总成本的比重极高。随着国家“双碳”战略深入推进，冷链行业的绿色化转型已成为必修课。新能源冷藏车渗透率持续提升，绿色冷链标准日趋严格，行业正从规模扩张向绿色化、智能化全面转型升级。

银犁物流拥有全温区覆盖的冷库集群，现有投运仓容 30 万吨，最大仓容可达 60 万吨。三期项目建成后，还将形成超 50 万吨冷链仓储集群。在制冷系统

方面，银犁物流采用氨制冷系统（B1-B6库）与CO₂制冷系统（部分高温冷藏库）相结合的氨/CO₂复叠制冷工艺。园区依托成都国际铁路港片区完善的输变电网实现双路电源接入，保障冷库制冷系统的连续稳定运行，总制冷装机容量达数千千瓦级别，配备柴油发电机组作为应急备用电源，确保突发停电条件下冷链不断链。

绿色化是降本增效的关键路径之一，银犁物流始终坚持“持续坚持技术创新，持续落实节能减碳，参编国家标准，履行社会责任”的经营理念。与此同时，青白江区正加速发展涵盖冷链物流产业的绿色低碳产业集群，行业绿色转型的外部压力与企业降本增效的内生需求形成合力，为银犁物流的绿色运营升级提供了政策支撑与市场动力。

2.2.2 公司绿色运营发展现状

（1）屋顶光伏发电开创行业先河，持续扩容升级。

银犁物流是国内冷链行业最早探索分布式光伏发电的企业之一。2016年6月，公司利用冷库屋顶约1万平方米面积，建成成都首座大型仓库屋顶光伏电站并成功并网发电。该项目装机容量693千瓦，年均发电量约53万千瓦时。此后，公司持续扩大光伏应用规模，目前在用光伏装机容量约1.4兆瓦（1400千瓦），年发电量约120万千瓦时，面积超过2万平方米。与相同发电量的火力发电相比，每年可节约标准煤450吨，减少二氧化碳排放量1100吨、二氧化硫排放量3.5吨、氮氧化物排放量3.4吨。截至2022年，银犁光伏项目已累计发电700万千瓦时，减少碳排放量6996.7吨。目前还有4.5兆瓦光伏项目已完成备案，预计2027年初投用，届时园区光伏总装机容量将达5.9兆瓦。公司还计划将8万平方米仓库屋顶用于光伏发电，进一步扩大清洁能源占比。

（2）低碳制冷技术创新取得重大突破。

银犁物流在制冷系统节能减碳方面进行了大量首创性尝试。公司大型多层土建库外保温技术在国内实现开创性突破，相同条件下较传统冷库能耗降低28%以上。二期冷库采用大柱距高层预应力结构，为国内首座大柱距高层预应力冷库，有效库容较一期提升约40%，结构层高降低约800mm，有助于降低制冷系统的有效冷冻体积，对运营能耗产生积极影响。

2025年2月，公司与丹佛斯（中国）投资有限公司签署战略合作协议，聚焦低碳制冷技术创新与安全应用。在B5、B6冷库（共45.7万m³）中采用NeoCharge高能效低充注系统，通过自适应定量供液技术大幅削减传统超倍供液制冷系统的制冷剂充注量，将传统需要的100吨以上液氨灌注量降至7吨以下，远低于10吨的危险源上限。该技术实现了超过15%的能效提升。该制冷系统降氨改造项目于2022年启动方案论证，明确提出了“超低充注制冷系统、安全高效智能控制系统、运行能耗降低15%以上”三大目标。银犁冷库创新外保温工艺实现了能耗降低28%、库容提升40%。2023年3月，银犁物流荣获“向未来·好冷库”节能环保最佳项目奖。

（3）园区用电结构清晰，谷电利用优势显著。银犁物流园区2024年总用电量为2393.77万千瓦时，较2023年的2276.62万千瓦时增长5.15%，增加量主要为三期建设及制冷用电。在用电结构上，峰段用电占19.94%、平段占25.68%、谷段占54.38%，谷电占比过半的用电结构为制冷设备错峰运行和储能设施配置提供了良好的成本优化空间。其中，B库（核心冷库群）2024年用电量达1499.2万千瓦时，较2023年增长20.32%，制冷系统用电1161.3万千瓦时，占B库总用电的77.5%，照明约75.0万千瓦时，占5.0%，电梯用电15.9万千瓦时，占1.1%，叉车充电17.4万千瓦时，占1.2%。制冷系统用电占比近八成，是园区能耗的绝对主体。伴随NeoCharge低充注系统在B5、B6冷库的投运，上述冷库在实现能效提升的同时，用电增长得到有效控制。图2-2、2-3为用电统计和B库用电具体情况。

（4）绿色仓储与高效物流体系持续完善。

银犁物流大力采用机械化操作，引入叉车、牵引车及双开门大型货梯，实现了水平运输和垂直运输的无缝对接，大幅提升了物流效率。公司已引入WMS仓储系统，实现了货位可视化和远程下单功能。公司明确提出“要把信息系统像灵魂一样注入每一个物流环节”的战略理念。三期分拨中心将增加AI识别、自动卸货、自动搬运等先进技术手段，进一步提升园区的智能化、现代化水平。

（5）绿色标准与认证走在前列。

银犁物流积极参与国家标准编制，凭借其技术实力参与了《低温仓储作业

规范》（GB/T 31078-2024）等国家标准的制定工作。公司先后获得中国物流与采购联合会科技进步一等奖、中国商业联合会科技进步奖、四川省科技进步奖等行业殊荣。公司曾入选中国冷链物流企业百强及中国农产品批发市场 50 强。

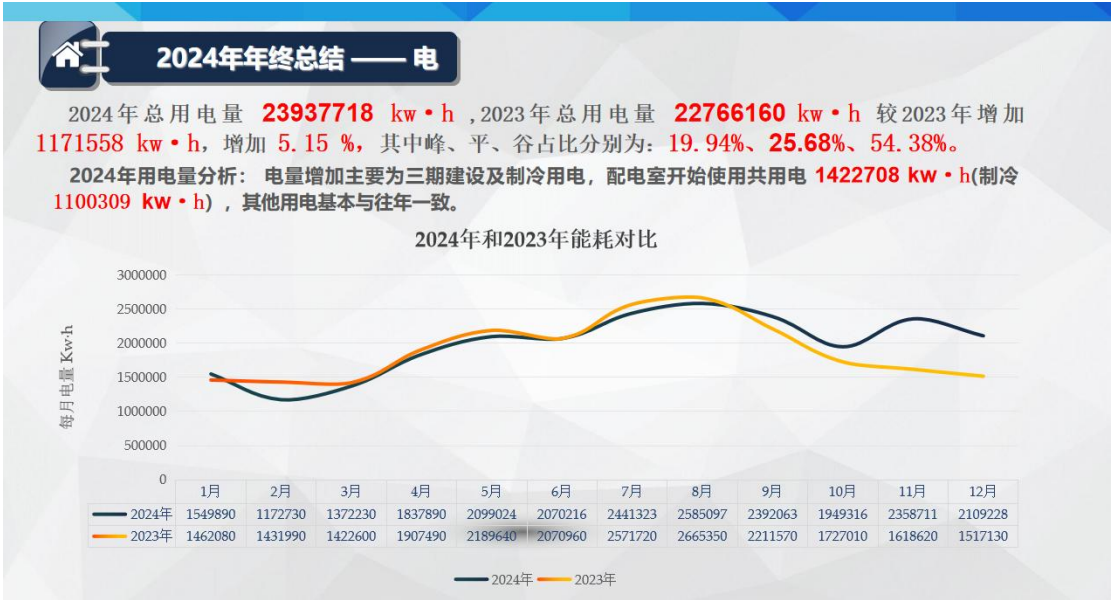


图 2-2 用电统计和对比

资料来源: 银犁物流内部资料

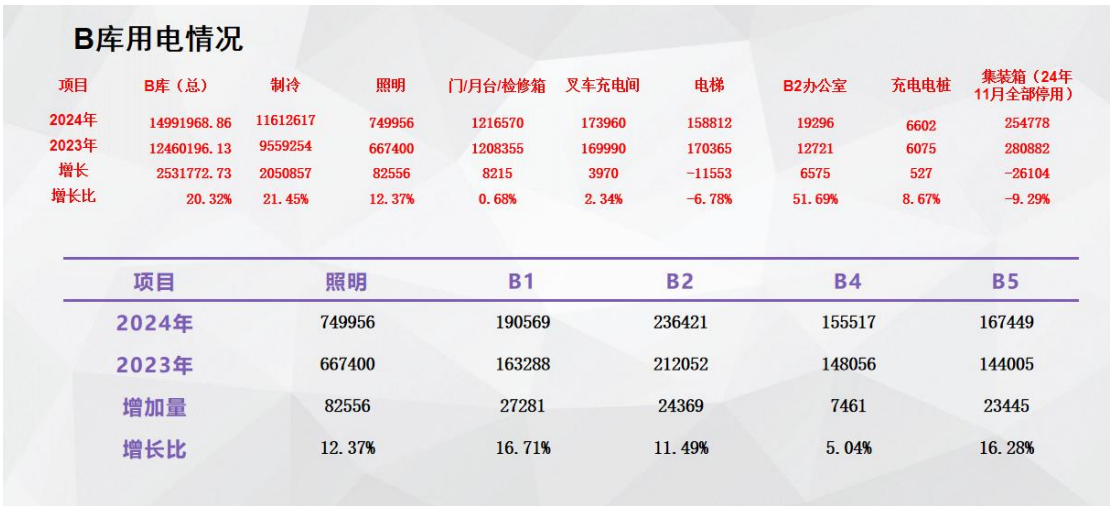


图 2-3 B 库用电情况

资料来源: 银犁物流内部资料

2.2.3 存在的主要问题

尽管银犁物流在绿色运营方面已取得显著成效，但在系统性绿色升级进程

中仍面临以下突出矛盾：

（1）制冷系统能耗占比极大，峰谷调度潜力未充分释放。银犁物流 B 库制冷系统用电占该库总用电的 77.5%，是园区能耗的绝对主体。虽然园区谷段用电已占 54.38%，但制冷系统的运行仍主要依据固定参数和经验调节，尚未实现根据库内货物量、室外温度、库门开启频次及峰谷电价的多维动态智能调度。当前谷电时段主要用于制冷设备常规运行，未能充分利用电价优势实现大规模“谷电蓄冷”或“谷电制冰”等主动储能式调峰策略。同时，制冷系统运行与光伏发电出力时段（日间）的匹配度不高，光伏发电高峰恰逢电价平段/峰段，若通过储能实现“光伏发电+储能调峰”的协同，可进一步提升清洁能源自用比例。尽管 NeoCharge 系统已在 B5、B6 冷库实现能效提升，但该技术尚未覆盖全部冷库，一、二期存量冷库的制冷系统智能化升级仍有较大空间。

（2）新能源冷藏车替换面临成本与效益的平衡难题。冷链配送对车辆的温控稳定性、续航能力要求极高。银犁物流目前城市配送业务覆盖姜蒜、鲜切面条等品类——其中姜蒜配送主要服务白家、蒙阳、彭州等批发市场，使用远程星智 H8E 车型；鲜切面条配送日均 8 吨、订单量 230 余单，服务青白江、新都及成都五大城区 200 余家面馆，时效要求 2 小时内。纯电动、氢燃料电池的新能源冷藏车虽在城配领域加速渗透，但初始购置成本远高于传统燃油冷藏车，充电/加氢基础设施配套不足，电池在低温环境下的续航衰减问题尚未根本解决。银犁物流已与福田汽车等企业开展新能源冷藏车合作探索，但尚未形成系统化的车辆替换方案。如何在保障冷链配送服务质量的前提下，设计经济可行的新能源冷藏车分阶段替换路径，是银犁物流面临的现实难题。

（3）冷链园区能源管理尚未实现系统化升级。目前银犁物流已在光伏发电、制冷节能等单点技术上取得突破，但各绿色举措之间尚缺乏系统性的整合——现有 1.4MW 光伏发电出力时段与制冷负荷高峰的匹配、4.5MW 新备案光伏项目的并网接入与消纳方案、储能设施的配置优化、场内叉车、牵引车等物流设备的充电调度与峰谷电价的协同等，尚未形成“发-储-用”一体化的园区能源管理体系。B 库年用电 1499 万 kWh，若通过“光伏+储能”满足 20%绿电替代，年可减碳约 2000 吨，但目前仍缺乏系统性的投资评估和实施方案。园区备用柴油发电机组仍在运行，清洁能源的应急替代方案尚未建立。如何从“单点节能”

走向“系统能源管理”，是绿色运营升级的核心命题。

（4）绿色供应链与碳资产管理的制度基础尚不完善。银犁物流虽已参与国家标准编制，但面向上下游的绿色供应链认证体系尚未建立，碳足迹追踪和碳资产管理能力有待提升。企业通过节能减排省下来的二氧化碳额度可转化为可计价的 CCER 碳资产，但公司尚未建立系统化的碳资产核算与交易机制，绿色价值的货币化实现路径尚不清晰。

2.2.4 可参考的选题方向

基于以上背景、现状与痛点，参赛团队可从以下方向展开分析：

（1）银犁物流园区清洁能源建设与碳资产管理方案设计

对银犁物流园区的清洁能源应用现状进行系统性评估，涵盖光伏发电、储能设施、绿电交易等方面，设计园区清洁能源建设的可行性方案。在此基础上，建立覆盖园区各环节（制冷系统、照明与设备、场内物流、运输车辆等）的碳排放监测与核算体系，评估现有节能减排措施的碳减排量及 CCER 项目开发可行性，并设计面向客户的绿色仓储服务认证体系，将低碳运营优势转化为市场竞争力。

（2）银犁物流园区新能源物流装备替代与运营优化方案设计

围绕银犁物流园区的新能源物流装备替代和运营优化这一核心问题，基于扎实的成本效益分析和运营数据，设计涵盖新能源冷藏车替换路径、充电设施配套、场内物流设备充电调度优化、物流装备经济性评估的系统性方案，在保障冷链配送服务质量的前提下实现绿色化转型。

（3）银犁物流全链路成本管控与降本增效方案

围绕“仓储-制冷-配送-管理”全链条，设计银犁物流的成本管控与降本增效方案：通过 AI 智能调度优化冷库制冷策略、结合峰谷电价降低能耗支出；通过系统集成与设备智能调度减少人工及设备空转损耗；建立覆盖全链条的成本核算与动态监控体系。可结合行业标杆企业经验，提出可落地的成本优化方案。

2.3 城市冷链配送网络优化与智能调度系统设计问题

2.3.1 背景

城市冷链配送是冷链物流链条中连接仓储与终端消费的关键环节，也是损耗最高、调度最复杂的环节之一。随着成都国家骨干冷链物流基地加快建设，城市冷链配送需求持续增长，配送品类日趋多元。据统计，成都市冷链物流市场规模已达 800 亿元，年均增长率保持在 18.6% 以上。《四川省“十四五”冷链物流高质量发展实施方案》明确提出，要提升城市冷链配送的精细化、智能化水平，降低生鲜产品末端损耗。

银犁物流城市配送模块中，姜蒜产品的配送和未来将开展的鲜面条生产和配送均为**自营物流**模式。这两类典型产品的配送正面临差异化配送挑战：一类是姜蒜等高温冷藏产品，货量稳定、频次固定、温控要求相对宽松，日均承接姜蒜配送订单 80-120 单，日均配送量约 18 吨；另一类是鲜面条等极短保鲜期产品，配送时效要求极高、需全程 0-4℃ 冷藏，日均订单量约 230 单，日均配送量约 8 吨。两类产品在温控要求、保鲜时效、配送频次、客户分布等方面差异显著，且鲜面条极易吸收姜蒜异味、不可同车混装，如何在同一配送体系下实现两类产品的资源统筹与调度优化，已成为银犁物流城市配送业务提质增效的核心命题。

2.3.2 现状

（1）配送业务覆盖范围持续拓展。

银犁物流已形成覆盖成都市及周边区域的城配网络，服务半径约 45 公里。姜蒜城配业务主要集中在成都市新都区大丰黄花市场、蒙阳市场等地，稳定客户约 120 家，配送路线具有较高的重复性和规律性。选取企业日常高频客户 30 个（占总客户数 25%，合计日配送量约 8.8 吨），覆盖成都青白江、新都、金牛、成华、锦江、青羊、武侯七大核心区域，包含餐饮门店、大型商超、农贸市场。所有点位已给出经纬度坐标，明确各点位标准收货时间窗口、单次订货量，配送中心 0 的地理坐标为（104.26，30.85），具体见表 2-3。

表 2-3 姜蒜客户需求点相关信息表

客户	坐标位置		大蒜需求量 (kg/天)	生姜需求量 (kg/天)	期望配送时 间窗范围	可接受配送时 间窗范围	服务时间 (分)
	经度	纬度					
1	104.09	30.69	80	30	07:00-08:00	06:30-08:30	15
2	104.04	30.67	90	40	06:30-07:30	06:00-08:00	20
3	104.11	30.64	45	30	07:30-08:30	07:00-09:00	10
4	104.14	30.61	350	230	04:30-06:00	04:00-06:30	35
5	104.13	30.69	85	35	07:00-08:00	06:30-08:30	15
6	104.18	30.71	400	280	04:30-05:30	04:00-06:00	40
7	104.08	30.59	300	160	04:30-06:00	04:00-06:30	30
8	104.06	30.55	50	35	08:00-09:00	07:30-09:30	10
9	104.20	30.59	280	150	04:30-05:30	04:00-06:00	30
10	104.08	30.66	70	28	07:00-08:00	06:30-08:30	15
11	104.00	30.61	200	120	04:30-05:30	04:00-06:00	25
12	104.26	30.88	60	45	08:00-09:00	07:30-09:30	15
13	104.06	30.63	50	25	06:30-07:30	06:00-08:00	10
14	104.05	30.71	50	40	07:30-08:30	07:00-09:00	10
15	104.06	30.77	450	320	04:30-05:30	04:00-06:00	40
16	103.70	30.64	70	50	08:30-09:30	08:00-10:00	15
17	104.07	30.63	60	32	06:30-07:30	06:00-08:00	15
18	103.99	30.68	380	240	04:30-05:30	04:00-06:00	40
19	104.03	30.69	300	230	04:30-06:00	04:00-06:30	35
20	104.14	30.73	75	55	07:30-08:30	07:00-09:00	15
21	104.25	30.89	70	35	07:00-08:00	06:30-08:30	15
22	104.12	30.95	430	280	04:30-06:00	04:00-06:30	40
23	104.04	30.64	48	32	08:30-09:30	08:00-10:00	10
24	104.08	30.62	88	40	06:30-07:30	06:00-08:00	20
25	104.10	30.77	280	160	04:30-06:00	04:00-06:30	30
26	103.93	30.70	320	280	04:30-05:30	04:00-06:00	40
27	104.08	30.67	65	45	08:00-09:00	07:30-09:30	15
28	104.18	30.82	65	33	06:30-07:30	06:00-08:00	15
29	104.08	30.60	55	25	07:00-08:00	06:30-08:30	10
30	103.98	30.61	480	380	04:30-05:30	04:00-06:00	40

资料来源：银犁物流内部资料

鲜面条配送预计覆盖成都五大主城区及青白江、新都等周边区域，日均订单量 200+，服务对象涵盖面馆、农贸市场等 B 端客户约 200 家，其中面馆占比约 55%、农贸市场占比约 30%、学校食堂及其他占比约 15%。客户分布零散，时效要求差异显著。选取 30 个典型客户作为配送节点（合计日配送量约 2.66

吨），客户类型覆盖面馆、学校食堂与农贸市场，代表实际配送中客户需求差异与时效差异。配送中心 0 的地理坐标为（104.26，30.85），客户需求点相关信息如表 2-4。

表 2-4 鲜面条客户需求点相关信息表

客户	坐标位置		需求量 (kg/天)	期望配送时间 窗范围	可接受配送时间 窗范围	服务时间 (分)
	经度	纬度				
1	104.19	30.83	70	05:30-06:30	05:00-07:00	20
2	104.11	30.64	35	06:00-07:00	05:30-07:30	15
3	104.17	30.84	30	05:00-06:00	04:30-06:30	15
4	104.14	30.61	100	04:30-06:00	04:00-06:30	25
5	104.20	30.81	60	05:30-06:30	05:00-07:00	20
6	104.18	30.71	160	04:30-05:30	04:00-06:00	25
7	104.08	30.59	120	04:30-06:00	04:00-06:30	25
8	104.06	30.63	25	06:00-07:00	05:30-07:30	10
9	104.20	30.59	180	04:30-05:30	04:00-06:00	30
10	104.05	30.68	20	05:00-06:00	04:30-06:30	10
11	104.00	30.61	230	04:30-05:30	04:00-06:00	30
12	104.15	30.68	75	05:30-06:30	05:00-07:00	20
13	104.06	30.76	90	04:30-06:00	04:00-06:30	25
14	104.06	30.59	30	06:00-07:00	05:30-07:30	15
15	104.16	30.79	150	04:30-05:30	04:00-06:00	25
16	104.28	30.73	25	05:00-06:00	04:30-06:30	10
17	104.09	30.64	60	05:00-06:30	04:30-07:00	20
18	103.99	30.68	180	04:30-05:30	04:00-06:00	30
19	104.03	30.69	160	04:30-06:00	04:00-06:30	30
20	104.07	30.65	35	05:30-06:30	05:00-07:00	15
21	103.86	30.71	80	04:30-06:00	04:00-06:30	20
22	104.12	30.68	120	04:30-06:00	04:00-06:30	30
23	104.06	30.66	30	05:00-06:30	04:30-07:00	15
24	104.08	30.56	25	06:00-07:00	05:30-07:30	10
25	104.10	30.77	135	04:30-06:00	04:00-06:30	30
26	103.93	30.70	130	04:30-05:30	04:00-06:00	30
27	104.06	30.68	65	05:00-06:30	04:30-07:00	20
28	103.99	30.73	30	05:00-06:00	04:30-06:30	15
29	104.03	30.74	60	05:00-06:30	04:30-07:00	20
30	103.98	30.61	145	04:30-05:30	04:00-06:00	30

资料来源：银犁物流内部资料

（2）配送基础设施与设备较为完善。

银犁物流拥有 16 万平方米配送物流中心，分拨中心建筑面积 5 万平方米，可提供加工、冷链、拆零、贴标、分拣、包装、流通、配送等增值服务。园区月台资源丰富，拥有敞开式可调节卸货平台 252 个、封闭式月台 24 个，凌晨 3:00-7:00 装车高峰时段月台利用率达 85%。园区场内作业设备包括叉车 78 台、牵引车 20 台、T 车 129 台，主要用于库内货物转运，不参与城市道路配送。可供用于生姜、大蒜和鲜面条的城配冷藏车 10 辆，其中 4.2 米小型冷藏车 8 辆，7.6 米中型冷藏车 2 辆，冷藏车温控范围覆盖-25℃至常温区间，具体车辆参数如下表。三期分拨中心建成后，配送车辆可在地下一层完成装车后直接进行配送，进一步提升了配送作业效率。具体车辆参数见表 2-5，其他参数见表 2-6。

表 2-5 城配冷藏车参数表

车型	小型冷藏车	中型冷藏车
载货容积(m³)	15	38
车厢内尺寸(m)	4.05*2.10*2.10	7.40*2.40*2.45
载重 (kg)	1500	7000
固定成本 (元)	200	400
单位运输成本 (元/km)	2.5	4.0
续航里程 (km)	600	600

资料来源：银犁物流内部资料

表 2-6 其他参数表

相关参数	数值
单位配送时间内车辆制冷系数（元/小时）	8.5
单位服务时间内车辆制冷系数（元/小时）	10
车辆早到惩罚系数（元/小时）	5
车辆晚到惩罚系数（元/小时）	15
配送过程中产品货损率	0.008
服务过程产品货损率	0.0016
生姜单价（元/kg）	3.0
大蒜单价（元/kg）	3.2
鲜面条产品单价（元/kg）	3.5
车辆行驶平均速度（千米/小时）	40

资料来源：银犁物流内部资料

（3）信息化与智能化基础初步具备。

银犁物流引入大数据、物联网等技术，整合仓储、冷库、管理控制子系统，

打造出基于大数据的智慧冷库创新应用场景。公司已引入 WMS 仓储系统，可实现货位可视化和远程下单，但 TMS 调度模块尚未上线，WMS 与客户订单系统（OMS）、调度系统之间尚未实现深度数据互通，客户下单后配送计划主要依靠调度员人工排程，订单信息从下单到调度需人工转录约 2 小时。配送过程中，车辆位置、温度、送达状态等信息的实时追踪和可视化程度不足，数据回传延迟超过 30 分钟，难以为智能调度提供充分的数据支撑。在新能源应用方面，银犁物流已与福田汽车等企业合作，推动冷链配送的绿色化进程。

（4）标准化运载单元应用逐步推广。

成都银犁农产品冷链物流中心已全部应用中国国家铁路集团的 20 英尺、40 英尺集装箱以及国际标准托盘。B3B6 冷库建设项目建成后，将实现标准化运载单元使用率达到 100%。

2.3.3 存在的主要问题

尽管银犁物流在城市配送领域已具备较好的基础设施和信息化基础，但面对姜蒜与鲜面条两类产品的差异化配送需求，仍面临以下突出矛盾：

（1）人工调度导致路径迂回与时效失控。鲜面条保鲜期极短（常温下仅 12-24 小时），需全程 0-4℃冷藏且避免剧烈振动，配送时效每延迟 1 小时，损耗率急剧上升。当前配送主要依赖调度员人工排程和司机经验判断，缺乏基于经纬度、实时路况、客户时间窗的智能路径优化系统。早高峰 4:00-7:00 集中送达窗口期，鲜面条准时送达率仅约 72%，车辆平均空驶率约 18%，早到晚到惩罚成本与货损成本叠加。

（2）两类产品运力错配与装载率失衡。姜蒜适合低频次、大批量、相对宽松的阴凉运输，单车平均装载率约 85%；鲜面条需要高频次、小批量、严格冷链运输，单车装载率不足 50%。两类产品不可同车混装（鲜面条极易吸收姜蒜异味），但 10 台冷藏车未按品类划分专线，大批量姜蒜占用车辆资源导致鲜面条小订单延误，车辆装载率两极分化严重。

（3）系统数据孤岛与全程可视化缺失。OMS 订单系统、WMS 仓储系统与人工调度台账三者独立运行，订单、库存、车辆数据无法自动流转。配送全程缺乏温度实时上传与定位回传，货损发生后责任无法溯源，客户无法实时查询

配送进度。缺乏基于历史订单的需求预测功能，运力配置难以提前优化。

（4）新能源冷藏车规模化应用尚处起步阶段。新能源冷藏车冬季低温环境下电池衰减约 25%，冷机持续工作进一步压缩续航，长距离鲜面条配送线路不敢使用新能源车，目前新能源车主要用于短途姜蒜配送。缺乏基于续航、距离、温控需求的车辆动态分配机制，以及配套的充电排班方案，燃油车辆碳排放与运营成本偏高。

（5）装载与货损管控粗放。姜蒜以散装网袋堆放为主，运输中挤压破损率约 3%，姜蒜皮屑易对其他产品造成交叉污染；鲜面条装卸时车厢门频繁开启，热空气侵入导致货损率约 1.5%，均高于行业平均水平。缺乏标准化周转箱和车厢分区装载方案。

2.3.4 可参考的选题方向

基于以上背景、现状与痛点，参赛团队可从以下方向展开分析：

（1）鲜面条“极速履约”智能调度与路径优化

利用遗传算法、蚁群算法等智能优化方法，根据客户经纬度、时间窗约束、车辆载重、实时路况、新能源车续航里程、温控需求等多维因素，建立带时间窗的冷链车辆路径优化（VRPTW）模型，综合考虑行驶成本、制冷成本、时间窗惩罚成本与货损成本，以总配送成本最低为目标函数，输出最优配送路线、车辆分配方案与发车时刻表。

（2）多品类差异化产品的配送资源统筹与协同调度

针对姜蒜（低频大批量）与鲜面条（高频小批量）两类产品的异质性，设计“姜蒜专线+鲜面条专线”的分业配送模式，或“姜蒜批量配送+鲜面条穿插配送”的混合调度策略，测算两类车型（4.2 米/7.6 米）的最优配比，优化仓储端分拣、备货与装车时序，减少月台等待时间，平衡车辆装载率与准时送达率。

（3）车厢分区装载优化与货损控制方案

针对姜蒜挤压破损、皮屑扩散与鲜面条热侵入货损问题，结合货物堆码力学与温湿度场模拟，设计车厢分区装载方案，提出姜蒜透气硬质周转箱、鲜面条密封保温筐的包装改进建议，量化货损率下降幅度。

（4）城市冷链配送全链路数字化协同平台设计

打通 OMS、WMS、TMS 系统数据壁垒，设计“订单-仓储-调度-配送-签收”

全链路可视化平台架构，实现订单自动拆解、路径智能计算、车辆温度与定位实时监控、电子回单功能。设计面向客户的微信小程序，实现在线下单、实时追踪、评价反馈功能。利用历史订单数据建立需求预测模型，提前优化运力配置。

2.4 冷链仓储的智能化管理问题

2.4.1 背景

冷链仓储是冷链物流体系中的核心节点，其管理水平直接影响货物品质、运营效率和能源消耗。随着国家骨干冷链物流基地加快建设，冷链仓储正从传统的“存-取”模式向智能化、数字化方向全面升级。人工智能、物联网、大数据等技术的深度应用，正在重塑冷库的作业方式与管理模式，智能化已成为冷链仓储提质增效的关键路径。

银犁物流仓储服务模式多样，涵盖包库模式、公库模式、代管模式等，入驻商家超过 1800 户，日吞吐量约 4000 吨。公司已提出“要把信息系统像灵魂一样注入每一个物流环节”的战略举措。

为响应国家骨干冷链物流基地建设，银犁物流正在全力推进三期项目，项目总投资约 11 亿元，建设总面积约 23 万平方米，建成后园区冷链仓储集群将超过 50 万吨。三期项目的分拨中心将引入 AI 识别、自动卸货、自动搬运等先进技术，旨在实现“库内无人化和远程智能控制管理”，大幅提升运营效率。公司计划在三期新建的自动化立体仓库中先行开展智能化管理试点，首批试点品类选择货量稳定、品类相对单一的姜蒜产品，待模式成熟后逐步向其他已有仓库推广覆盖。

然而，当前仓储管理在智能化水平上仍有较大提升空间，尤其在库位动态分配、出入库流程优化、设备调度协同等方面，仍是银犁物流亟待突破的关键课题。如何以三期自动化立体仓库为切入点，设计可复制、可推广的智能化仓储管理模式，成为银犁物流仓储升级的核心命题。

2.4.2 现状

（1）仓储设施规模庞大，设备配置齐全

如前所述，银犁物流已建成冷库面积 26 万平方米，容量 60 万吨，覆盖超低温（-60℃）、-30℃、-25℃、-18℃、高温冷藏（0-4℃）及常温等多温区。园区拥有敞开式可调节卸货平台 252 个、封闭式月台 24 个；场内物流设备包括叉车 78 台、牵引车 20 台、T 车 129 台；立体货架库 3 万平方米，货位 3 万个。公司已基本实现全机械化库房作业，货物全部以托盘为载体进行存储或转运。

（2）WMS 系统已投入使用，具备一定信息化基础

银犁物流已引入 WMS，采用三层系统架构：

- 1) 上游 OMS 系统负责下发物料信息、下发入库订单、下发出库订单等；
- 2) Master WMS 负责入库组盘、入库分配库位、出库分配库位、库存管理、理库、库存盘点、报表、2D 库位展示、入库单据回传、出库单据回传、库存冻结解冻上传、库存同步等核心功能；
- 3) Master WCS 负责接收 Master WMS 的任务指令，并将其转化为设备执行动作，Master WCS 是 WMS 的底层执行机构。

WMS 系统覆盖库房管理、商家管理、工作量统计、库存查询、一线工人管理、费用结算、设备管理等模块。由于目前自营配送业务较少，目前暂无 TMS 系统，WMS 与配送调度系统之间尚未建立数据互通。

（3）仓储作业流程现状

目前，银犁物流的仓储作业正处于从传统人工管理向 WMS 系统化管理过渡的阶段。客户目前的管理方式与 WMS 上线后的管理方式对比如下：

入库作业流程（如图 2-4）：WMS 上线前，货物到达仓库后由库管搬运至指定仓库，存储完毕后在园区管理系统中补录入库单，打印单据供货主确认，属于“先入库后记账”模式。WMS 上线后，货主提前进行到货通知，库管根据信息在 Master WMS 中新建入库单；下单审核后，现场操作人员使用手持终端选择对应入库单据，扫描托盘码并填写组盘数量；组盘完成后将货物自动或手动搬运至入库口，由自动化设备将托盘运送至指定货位，如图 2-4 所示。调研发现，当前 WMS 虽已具备完整的入库管理功能，但部分环节仍沿用传统操作习

惯，系统功能尚未充分发挥，库位分配仍以人工经验为主，翻箱率偏高。

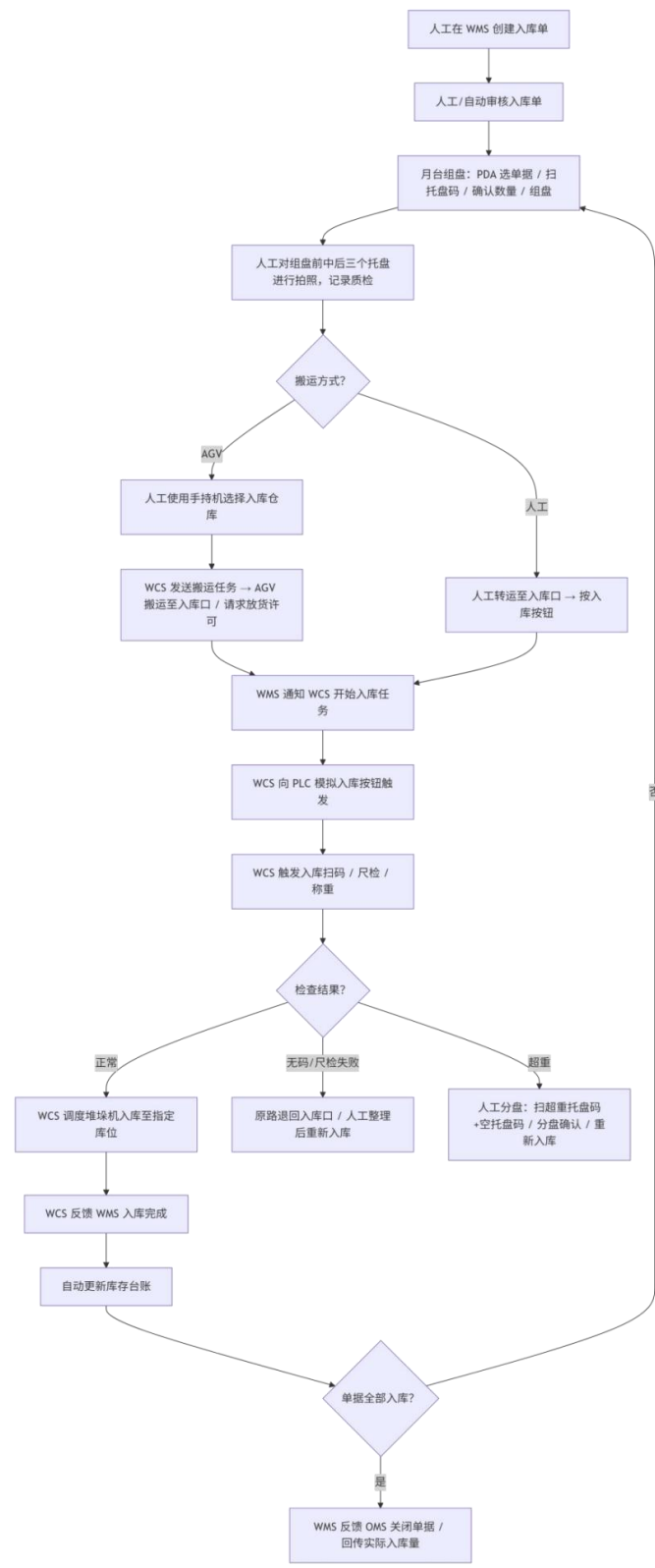


图 2-4 入库流程

资料来源：银犁物流内部资料

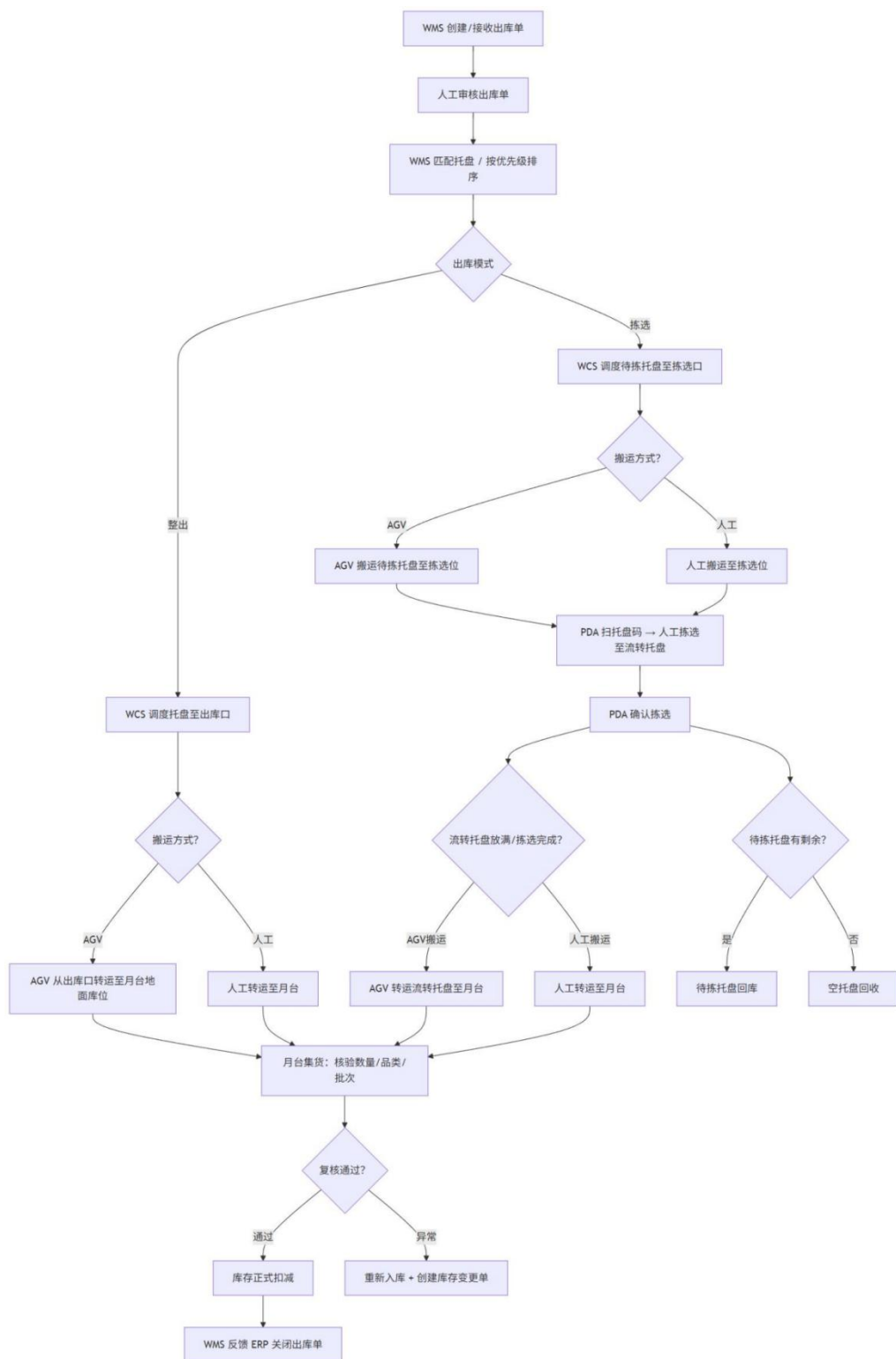


图 2-5 出库流程

资料来源：银犁物流内部资料

出库作业流程（如图 2-5）：WMS 上线前，货主提前通过消息通知库管，

库管在园区管理系统中填写出库单，人工查找货物后完成出库。WMS 上线后，货主提前通过消息通知库管，库管在 Master WMS 中新建出库单；下单审核后，WMS 根据下单时间和优先级自动分配出库任务，将托盘出库至出库口；操作人员手动或自动将托盘搬运至一楼月台集货后发货，如图 2-5 所示。目前出库任务排序主要按订单到达先后，尚未实现基于订单紧急程度、车辆到达时间等多因素的智能排序。由于暂无 TMS 系统，仓储端无法提前获知配送车辆的预计到达时间，出库备货与车辆到达之间缺乏有效衔接，常出现“货等人”或“人等货”的情况，部分车辆月台等待时间超过 2 小时。

业务模式与动线：WMS 需通过 Master WMS 手动切换不同的出入库模式，包括入库模式（走入库动线）、整出模式（走整出动线）、混合模式和拣选模式（走拣选动线）。出库时按单作业，先执行整出，整出完成后执行拣选，此时需要 WMS 自动切换到拣选动线，实现不同作业模式的动线切换。

通用规则：出库时 WCS 按时间维度和优先级进行出库和拣选；拣选出库时，若一个托盘的待拣托盘拣选完成后，无论拣选托盘是否拣满都应发往一楼月台；盘点流程需人工操作，手动切换出库模式与入库模式；上游 OMS 系统不管理空托盘库存，由 Master WMS 统一管理；每个仓库旁边放置一垛空托盘供操作人员就近取用和归还；入库单据与出库单据需打印，打印模板待客户提供。

（4）三期自动化立体仓库加速建设，将作为智能化管理先行试点

银犁物流三期项目由 B3 冷库、B6 冷库、分拨中心等组成，建设总面积约 23 万平方米，投资总金额约 11 亿元。分拨中心将增加 AI 识别、自动卸货、自动搬运等先进技术手段。正在建设的 B3 冷库和 B6 冷库增设了地下一层，冷链运输车辆可以直接到达地下一层完成货品装车，配送到整个大成都范围内的客户手中。三期投用后，银犁物流计划将三期自动化立体仓库作为智能化管理的先行试点区域。三期信息化系统将延续目前“OMS-Master WMS-Master WCS”三层技术架构，姜蒜产品因其货量稳定、品类单一、作业流程相对标准化的特点，被选为首批试点智能化项目的产品品类。公司希望通过姜蒜品类的智能化仓储试点，积累运营经验、优化管理流程、验证技术方案，为后续向其他已有仓库的智能化推广奠定基础。公司姜蒜配送情况如下表 2-7 所示。

表 2-7 公司姜蒜配送情况统计

品类	统计时间（天）	配送总数量（件）	总费用（万元）	日均件数
生姜	510	78000	17	150
大蒜	150	6300	1.6	40

资料来源：银犁物流内部资料

（5）标准化运载单元与车辆管理信息化初步推进

公司已全部应用 20 英尺、40 英尺集装箱以及国际标准托盘，B3B6 冷库建设项目建成后将实现标准化运载单元使用率达到 100%。银犁物流园已引入车型分类识别设备，打造智能化停车管理体系，月台停车可实现时长计费。公司还将开发银犁 TMS，用于内部车辆管理和任务分配，可接收分拣中心的配送任务和市场站点的返仓等任务，按照任务计划进行物流配送。但由于客户提货车辆主要为外部车辆，该 TMS 应用目前不承担外协车辆调度功能，客户车辆入园、月台分配、装车调度等环节仍依赖人工协调。

2.4.3 存在的主要问题

尽管银犁物流在仓储信息化和智能化方面已有一定基础，并已明确三期自动化立体仓库的智能化试点方向，但面对“单品类试点”到“多品类推广”的转型升级，仍面临以下突出矛盾：

（1）仓储设备调度缺乏全局协同。虽然公司早已提出将会实现仓储管理系统与叉车、牵引车等设备的对接，但截至目前，WMS 系统与叉车、牵引车等场内设备之间尚未实现真正的数据对接与智能调度。设备调度仍主要依靠人工经验和现场协调，缺乏全局优化的调度算法支撑，导致设备利用率不均衡、作业等待时间过长，“人等车、车等位、位等货”的拥堵现象时有发生。

（2）WMS 与客户提货车辆之间缺乏信息协同，月台等待时间过长。由于银犁物流以仓储服务为核心业务，客户自行安排提货车辆，客户车辆到达时间与银犁仓储备货节奏之间缺乏信息共享机制。客户下单后，银犁仓储端无法提前获知客户车辆的预计到达时间；客户车辆到达后，也无法实时了解货物是否已备好、在哪个月台装车。仓储端与提货车辆之间的信息断点，导致月台资源

分配依赖人工协调，车辆在园区长时间等待的现象普遍存在，难以解决客户提货车辆与仓储作业之间的协同问题。

（3）库位分配策略依赖经验，作业效率有待优化。姜蒜主要由公司自行采购、仓储并销售给下游商家，库存归属公司统一管理。当前库位分配主要依靠管理人员经验判断，缺乏基于数据的动态优化算法。以姜蒜品类为例，作为生鲜农产品，其在库期间需严格遵循先进先出原则，确保先入库的货物优先出库，避免因存储时间过长导致品质下降或损耗。但实际作业中，由于库位分配缺乏与入库时间、批次信息的系统联动，作业人员常因无法快速定位最早入库批次而凭经验随机取货，导致部分货物在库时间过长，损耗风险增加。如何在三期试点中，以姜蒜自营品类为切入点，建立兼顾先进先出原则与空间利用效率的数据驱动库位动态分配模型，值得深入探索。

（4）仓储作业流程的标准化与数字化程度仍有提升空间。银犁物流虽已基本实现全机械化库房作业，但出入库流程的标准化 SOP 尚未完全固化到信息系统中，作业流程的优化更多依赖管理人员的经验积累，缺乏基于数据驱动的流程持续改进机制。WMS 上线后，入库流程已实现系统化管理，但部分环节仍沿用传统操作习惯；出库任务排序仍以订单到达先后为主，尚未实现多因素智能排序。三期项目虽将引入 AI 识别、自动卸货、自动搬运等技术，但这些技术如何与现有“OMS-Master WMS-Master WCS”三层系统架构深度集成、如何优化现有作业流程，仍需系统规划。

2.4.4 可参考的选题方向

基于以上背景、现状与痛点，参赛团队可从以下方向展开分析：

（1）姜蒜自营品类自动化立体仓库设备协同与仓储方案设计

围绕银犁物流三期自动化立体仓库建设，以姜蒜自营品类为试点，设计涵盖仓储方案与设备协同调度的系统性方案。依据历史配送统计数据推算所需货位数量与仓库面积，设计仓库规模、货架布局和库位分配方案；在此基础上，叠加设备协同调度维度，针对自动化立体仓库中堆垛机、AGV、自动分拣线等核心设备的协同作业问题，设计堆垛机任务分配与路径优化策略、AGV 与提升机接驳协同方案等。利用 Anylogic、FlexSim 或 Unity+MQTT 等工具构建自动化立体仓库的数字孪生模型，在模型中定义姜蒜货物的到达规律、自动化设备

的作业速度、人员低温作业时限约束、月台资源等参数。通过仿真实验，对比不同出入库策略与设备调度策略组合对先进先出执行率、设备利用率、作业时间的影响，输出优化后的作业流程 SOP、库位布局方案及设备协同调度规则。

（2）代管仓库的出入库流程与货位分配方案设计

针对已运营的仓库，在代管模式下，银犁全权负责入驻商家货物的进出库管理，入驻商家数量大，货物品类多、存储周期差异大、出库节奏不统一。设计适应代管模式需求的标准化出入库流程和货位分配方案；建立“商家-品类-入库批次-库位”的关联模型，实现多商家货物在库内的有序管理。设计兼顾多品类、多周转率差异的货位分配策略，在保障先进先出的同时降低翻箱率、提升出入库效率，同时，根据出库订单数据自动生成拣货任务和库位指引，减少对人工经验的依赖。

（3）仓储-配送一体化协同方案设计

银犁物流以仓储服务为核心业务，客户大多自行安排提货车辆，仓储端与客户车辆之间缺乏信息协同，车辆月台等待时间普遍超过 2 小时。基于此，设计 WMS 与客户预约/调度系统的数据协同架构，打通客户提货预约与仓储作业之间的信息壁垒，实现订单-库房-车辆-月台的联动。构建月台预约与动态调度模型，根据车辆预计到达时间、待装货物库位分布、月台繁忙程度，提前分派月台并推送备货指令。设计轻量化的提货预约机制（如小程序/微信群提前填报预计到达时间、提货量等信息），让仓储端提前获知车辆到达计划并合理安排备货和月台资源，在客户车辆到达前完成备货全流程，实现车到即装、装完即走，压缩月台等待时间。