

工业企业总图运输系统规划与设计研究

李 波

山金设计咨询有限公司 山东 烟台 264003

摘要：总图运输设计是一项综合性强，涉及面广、影响因素多的一个专业。在设计过程中与其它设计专业关系紧密，通过工艺流程把接收到的设计资料有机联系起来，形成一个完整的生产体系。文章专注于工业企业总图运输系统的规划与设计，旨在优化企业物流运输网络，提高运营效率。通过对运输系统的全面规划，确保资源流动的顺畅性和高效性；通过精细的设计，满足企业运营需求，同时考虑环保和安全因素。

关键词：工业企业；总图运输；系统规划；设计

引言：随着工业企业的迅猛扩张，市场竞争日益激烈，运输系统的高效、安全和环保性能已成为企业立于不败之地的关键。高效的运输系统能确保原材料和产品的及时供应，降低库存成本；安全的运输措施则能防范潜在风险，保障企业运营稳定；而环保性能则符合现代社会的可持续发展要求，减少环境污染。因此，工业企业总图运输系统的规划与设计变得尤为重要，它不仅是提升企业竞争力的必要手段，更是实现可持续发展的重要保障。

1 工业企业总图运输系统概述

在工业企业的日常运营中，总图运输系统发挥着至关重要的作用。该系统不仅是企业内部物料流通的桥梁，更是保障生产连续性和效率的关键因素。第一，工业企业总图运输系统是指在企业范围内，根据生产工艺流程和物料需求，通过规划、设计和组织，形成的一个完整、高效的物流运输网络。这个系统涵盖了从原材料进厂到成品出厂的各个环节，涉及到物料存储、搬运、装卸、运输等多个方面。在总图运输系统中，物料运输是核心。根据物料的性质、数量、运输距离等因素，企业会选择不同的运输方式，如公路运输、铁路运输、水路运输等。这些运输方式各有特点，需要根据实际情况进行选择 and 组合，以实现运输成本的最小化和运输效率的最大化。除了运输方式的选择外，总图运输系统还需要考虑运输线路的规划^[1]。合理的运输线路能够减少运输距离，降低运输成本，同时还能提高运输效率。在规划运输线路时，需要综合考虑企业的生产布局、交通状况、地理环境等因素，以确保运输线路的顺畅和高效。第二，总图运输系统还需要配备相应的运输设备和人员。运输设备是系统的基础，包括车辆、装卸设备、输送带等。这些设备需要具备高效、安全、可靠的特点，以满足企业的运输需求。而运输人员则是系统的操作者

和管理者，需要具备专业的知识和技能，以确保运输系统的正常运行。第三，总图运输系统还需要与企业的其他系统相协调，如生产系统、库存管理系统等。这些系统之间的协调配合能够确保物料在各个环节的顺畅流通，从而提高企业的生产效率和经济效益。

2 工业企业总图运输系统规划

2.1 运输线路规划

工业企业总图运输系统规划是确保企业内部物料高效、有序流通的基础，运输线路规划作为这一系统的核心环节，对实现物流运输的优化起着至关重要的作用。

在运输线路规划中，需要考虑的是企业的生产布局和物料需求，根据生产线的位置、物料仓库的分布以及成品仓库的位置，规划出合理的物料流动路径，这些路径应当尽量避免迂回和交叉，减少运输距离，提高运输效率。运输线路规划还需要考虑交通状况，企业内部的道路网络、交通流量以及交通管制等因素都会对运输线路的选择产生影响。因此，在规划过程中，需要综合考虑这些因素，选择最为顺畅、安全的运输线路。运输线路规划还需要考虑物料的性质，不同性质的物料对运输线路的要求也不同。例如，易燃易爆的物料需要选择安全的运输线路，避免与其他物料产生摩擦或碰撞；易受潮的物料则需要选择干燥、通风的运输线路，以防止物料受潮变质。在规划过程中，还需要运用先进的物流技术和工具，如GIS（地理信息系统）、GPS（全球定位系统）等，对运输线路进行精确测量和规划。这些技术能够为企业提供实时的交通信息和路况分析，帮助企业选择最优的运输线路。

2.2 运输方式选择

在选择工业企业总图运输系统时，必须全面考量。物料特性决定了运输方式的适宜性，运输距离影响运输效率与成本，成本效益是企业追求的核心，安全性确保

运输过程无虞，而环境影响则关乎可持续发展。这些因素共同构成了决策的基础。（1）物料特性：需考虑的是物料的种类和特性，如重量、体积、易损性、危险性等。例如，对于重型或大型设备，可能需要选择铁路或水路运输；而对于急需快速配送的轻质货物，则可能更倾向于道路运输。（2）运输距离：运输距离对运输方式的选择也有显著影响。长距离运输通常更适合铁路或海运，因为它们长途运输中更具成本效益；短途运输则更可能选择道路或管道运输。（3）成本效益：成本是企业选择运输方式时必须考虑的重要因素。不同的运输方式具有不同的成本结构，企业需评估各种运输方式的成本效益，选择最经济的方式。（4）安全性：安全性也是一个重要的考量因素。某些物料可能因其危险性质而需要特殊的运输方式，如易燃、易爆物品可能需要专门的安全措施和运输工具。（5）环境影响：随着环保意识的提高，企业在选择运输方式时也越来越注重其对环境的影响。例如，与道路运输相比，铁路和水路运输可能会产生更少的碳排放。

2.3 运输车辆调度

工业企业总图运输系统规划中，运输车辆调度是确保物料运输高效、有序进行的关键环节，有效的车辆调度能够优化运输资源的使用，提高运输效率，降低运输成本。在运输车辆调度过程中，需要对企业的运输需求进行全面分析，这包括了解各个生产环节对物料的需求时间、数量以及运输要求等。通过对运输需求的精准把握，可以为车辆调度提供科学依据。根据运输需求，制定合理的车辆调度计划，确定所需的车辆数量、类型以及行驶路线等。调度计划应充分考虑车辆的载重能力、运输距离以及运输时间等因素，确保车辆能够按时、按量完成运输任务。在车辆调度过程中，还需要加强与其他部门的沟通和协作，与生产部门保持密切联系，了解生产进度和物料需求变化，及时调整车辆调度计划；与仓库管理部门协调，确保车辆能够及时装载和卸载货物，减少等待时间^[2]。引入GPS定位技术，可以实时掌握车辆的位置和行驶状态，为调度决策提供准确信息；通过引入物联网技术，可以实现对车辆和货物的实时监控和追踪，提高运输过程的透明度和可控性。通过合理的调度计划和现代信息技术的应用，可以实现运输资源的优化配置和运输效率的提升，为企业的发展提供有力支持。

2.4 运输时间确定

工业企业总图运输系统规划中，运输时间的确定对于保障生产流程的顺畅和物料供应的及时性至关重要，合理的运输时间规划能够确保物料在需要时准时到达，

避免生产中断和延误。在运输时间确定的过程中，需要考虑的是生产计划和物料需求计划，生产部门会提供各个生产环节对物料的需求时间和数量，物料管理部门则根据这些信息制定物料需求计划。运输部门需要根据物料需求计划，结合运输距离、运输方式以及运输能力等因素，合理确定物料的运输时间。对于关键物料或急需物料，需要优先安排运输，并尽可能缩短运输时间。而对于一些非关键物料或库存充足的物料，则可以相对灵活地安排运输时间。在运输时间确定的过程中，还需要考虑运输过程中的不确定因素，天气变化、交通拥堵、车辆故障等都可能对运输时间产生影响。因此，在制定运输时间计划时，需要预留一定的缓冲时间，以应对这些不确定因素。同时，为了更准确地确定运输时间，企业可以引入先进的物流管理系统和信息技术手段。通过实时追踪和监控车辆和货物的位置、状态以及运输进度，企业可以及时调整运输计划，确保物料能够按时到达。通过综合考虑生产需求、物料特性、运输能力以及不确定因素等因素，制定合理的运输时间计划，可以确保物料供应的及时性和生产流程的顺畅性，为企业的发展提供有力保障。

3 工业企业总图运输系统设计

3.1 运输设计

在规划和实施工业企业的总图运输系统时，设计阶段至关重要。合理的设计能够确保物料、半成品和成品的高效流转，同时优化资源配置，降低运营成本。（1）系统规划与分析：进行系统规划和需求分析是至关重要的。这包括对生产流程、物料供应和产品分配的全面了解，以及对内部运输需求和外部物流接口的详尽评估。（2）道路网络设计：设计一个高效的道路网络，确保各个生产单元之间以及装卸区与仓储区之间有直接且连续的道路连接。道路的宽度、承载力和设计标准应符合企业运输的重量和频率要求。（3）多模式运输协同：对于大型工业企业，往往需要利用多种运输方式（如公路、铁路、水路等）。设计时应考虑不同运输模式之间的协同，如无缝衔接站点、转运设施和调度系统。（4）自动化与智能化：随着技术的发展，自动化和智能化成为提高运输效率的重要手段。设计时可以考虑引入自动导引车（AGV）、智能调度系统等技术，以减少人工操作，提高精确性和响应速度。（5）环境与安全考量：运输系统的设计还需兼顾环境保护和员工安全。这意味着考虑污染排放、噪音控制、交通安全设施及应急预案等因素，确保运输活动既环保又安全。

3.2 仓储设计

在工业企业总图运输系统设计中，仓储设计是确保物料有序存储和高效流动的关键环节，一个合理的仓储设计不仅有助于降低物料管理成本，还能提高生产效率并保障产品质量。仓储设计的首要任务是确定仓库的布局，这包括仓库的地理位置选择、内部空间划分以及货架布局等。仓库应尽可能靠近生产区域，减少物料搬运的距离和时间。内部空间划分应根据物料的种类、数量和存取频率进行合理分区，以提高存储效率和物料检索速度。货架布局应确保货物稳定、易于存取，并充分利用空间。除了布局设计外，仓储设计还需要考虑货物的存储方式，对于不同类型的物料，应选择合适的存储方式，如堆码、托盘存储、货架存储等。同时，要考虑到物料的特性，如体积、重量、易腐性等，以确保物料在存储过程中不会受损或变质^[1]。仓储设计还应注重物料流动的顺畅性，在仓库内部设置合理的搬运通道和装卸区域，以确保物料能够迅速、安全地进出仓库，要优化物料搬运流程，减少搬运次数和搬运距离，提高搬运效率。仓储设计还需要考虑信息技术的应用，引入先进的仓储管理系统（WMS）和物联网技术，可以实现对仓库内物料、设备和人员的实时监控和管理。通过数据分析和预测，可以提前预测物料需求，优化库存水平，降低库存成本。

3.3 信息系统设计

在工业企业总图运输系统设计中，信息系统设计是至关重要的一部分。信息系统的设计旨在有效整合运输系统所需的数据、技术和资源，以帮助管理者和决策者更好地了解和控制整个运输流程。在进行信息系统设计时，系统架构应包括硬件设备、软件应用以及数据库结构的规划与设计。对于工业企业总图运输系统，系统应具备高效的数据采集和监控功能，以实现运输过程的实时监测和分析。此外，系统应支持数据的处理、分析和存储，为管理者提供决策所需的信息，并与其他管

理系统实现数据集成和协同操作。用户界面设计也是信息系统设计的重要组成部分，应确保界面友好、直观，以使用户快速理解和操作系统。系统应设计合理的数据库结构，确保采集到的数据能够完整、稳定地存储和管理。数据的安全性是信息系统设计的重要考虑因素，应采取相应的安全措施确保数据不被非法访问或篡改。此外，建立可靠的数据备份和恢复机制是保证数据完整性和可用性的关键措施。系统运行监控应定期进行，以确保系统处于良好的运行状态；系统维护更新是保证系统持续运作的前提，应定期对系统进行更新和维护以保持其性能和功能的完整性；用户培训与支持是信息系统设计完成后的重要环节，通过培训和技术支持，确保用户能够熟练操作系统，提高系统的使用效率和准确性。通过合理科学的信息系统设计，工业企业能够提升运输系统的管理水平和运行效率，实现更高的生产效益和成本效益。

结语

未来，我们将持续保持对工业企业运输系统发展趋势的敏锐洞察，紧跟科技进步和市场需求，不断深化对运输系统规划与设计理论的研究。我们将不断引入新技术、新方法，优化运输流程，提升运输效率，同时加强环保和安全方面的考虑。通过这些努力，我们将为工业企业提供更加科学、合理、高效的运输系统解决方案，共同推动企业的可持续发展，共创美好未来。

参考文献

- [1]王强,李明.工业企业总图运输系统智能化规划与设计研究[J].工业工程与管理,2023,28(2):89-95.
- [2]张丽,赵刚.绿色环保理念下的工业企业总图运输系统优化研究[J].物流技术,2022,41(11):42-46.
- [3]陈慧,刘涛.工业企业总图运输系统规划与设计的多目标决策方法[J].系统工程理论与实践,2022,42(6):1568-1578.