

## 物流园区道路与桥梁工程的规划设计与优化研究

牛宇曦

北京首发智慧物流有限责任公司, 北京 100071

[摘要]现代物流业不断发展,物流园区的道路以及桥梁工程在保障运输效率、确保园区运营安全方面有着极为关键的作用。当下,物流园区大多采用分级道路网络,其中主干道、次干道还有支路彼此相互衔接,而桥梁则用来跨越河流、排水沟渠以及其他障碍物,以此来保证道路的连通性。不过,随着货运车辆的数量不断增多,再加上高峰期交通呈现集中态势,部分道路和桥梁就容易出现拥堵情况,导致运输效率有所降低。与此道路的承载能力、桥梁的结构设计以及维护管理工作在高强度的使用条件之下都存在着一定的局限性,这对园区物流运输的连续性以及可靠性产生了影响。

[关键词]物流园区;道路与桥梁;规划设计;优化研究

DOI: 10.33142/aem.v7i9.18018

中图分类号: U442

文献标识码: A

### Research on Planning, Design, and Optimization of Road and Bridge Engineering in Logistics Parks

NIU Yuxi

Beijing Shoufa Intelligent Logistics Co., Ltd., Beijing, 100071, China

**Abstract:** With the continuous development of modern logistics industry, the road and bridge engineering in logistics parks plays a crucial role in ensuring transportation efficiency and ensuring the safety of park operations. At present, logistics parks mostly adopt a graded road network, in which main roads, secondary roads, and branch roads are interconnected, while bridges are used to cross rivers, drainage ditches, and other obstacles to ensure road connectivity. However, with the increasing number of freight vehicles and the concentration of traffic during peak hours, some roads and bridges are prone to congestion, leading to a decrease in transportation efficiency. There are certain limitations in the carrying capacity of this road, the structural design of bridges, and maintenance management work under high-intensity usage conditions, which have an impact on the continuity and reliability of logistics transportation in the park.

**Keywords:** logistics park; roads and bridges; planning and design; optimization research

#### 引言

在现代物流产业快速发展的大背景之下讲,物流园区已然变成了区域经济以及供应链体系当中极为关键且不可或缺的一个重要节点。其内部的道路还有桥梁工程的规划设计水准,会直接对园区的运输效率、运营安全以及整体管理成本产生影响。随着电子商务、冷链物流以及大型货运活动的数量不断增加,物流园区面临着货运车辆数量急剧增多、运输需求呈现出多样化的态势以及在高峰期时交通压力高度集中等诸多挑战。传统的道路与桥梁布局模式已经很难满足高效、连续并且安全的物流运输方面的需求了。与此物流园区内部道路与桥梁工程建设通常会涉及到功能分区比较复杂、地形条件存在差异以及交通组织方面的问题,这就要求道路和桥梁不但要有足够的承载能力以及良好的耐久性,而且还要兼顾施工的经济性、后期

维护的便捷性以及园区可持续发展的目标。在这样的大背景之下,针对物流园区道路与桥梁工程展开系统的规划设计以及优化方面的研究,有着十分重要的理论层面的意义以及实践方面的价值。从一个方面来讲,凭借合理的道路网络布局以及桥梁选址布置,能够提升园区内部交通流通的效率,减少运输所花费的时间以及车辆运营的成本。从另一个方面来讲,通过对道路与桥梁结构设计、施工方案优化以及运营维护管理展开系统的研究,可以保障园区道路系统在安全性、经济性以及长期可持续性等方面都能够得到充分的保障。所以,本研究把物流园区道路与桥梁工程当作研究的对象,综合考虑园区交通流的特征、道路等级体系、桥梁结构类型以及施工维护的要求,对现状存在的问题加以系统分析,并且提出相应的优化设计方法,目的在于为物流园区高效运行给予科学方面的依据,为道路

与桥梁工程规划设计以及管理提供一定的参考,进而为提升现代物流园区建设的水平以及运营的效率给予技术层面的支撑。

### 1 物流园区道路与桥梁工程的规划设计的原则

在物流园区道路与桥梁工程规划设计中,需要综合考虑功能性、安全性、效率性、环境友好性、经济性、法规遵循性、智能化等多方面原则。道路布局应满足货物集散、存储和分拣等物流需求,合理划分主次道路,适应不同车型通行并预留扩建空间;交通组织应通过限速、导向标志及人车分流等措施保障通行安全,同时规划紧急救援通道;道路流线应优化,减少迂回和交叉,装卸区靠近主干道,并引入智能交通系统进行实时监控,提高物流效率;环境方面,应采取绿化、节能照明及雨水管理措施,降低噪声、排放及道路冲刷对环境的影响,同时鼓励清洁能源车辆使用;经济性上,应通过优化设计和材料选择平衡建设及维护成本;规划需遵守相关交通、环保和土地使用法规,确保合法性;智能化设计可融入车联网、AGV 等技术,实现自动化调度和监控;对于桥梁工程,还需保证结构强度、刚度与耐久性,同时兼顾生态环保和美观,使桥梁与周边环境协调统一,为园区道路与桥梁系统的高效、安全、可持续运行提供全面支撑。

### 2 物流园区道路与桥梁工程现状分析

在物流园区当中,道路与桥梁工程所呈现出来的现状具备这样的特点,其结构较为复杂,功能分区较为清晰明确,不过存在着局部受到制约的情况。园区的道路往往是依据主干道、次干道还有支路来分级去进行布置安排的。主干道肩负着园区内部主要的货运交通流量,它能够连接起各个不同的功能区以及园区的出入口,其设计时所设定的通行能力以及承载能力都相对比较高,如此一来便能够确保在高峰时段物流运输能够保持连续性并且有着较高的效率。次干道主要是用来分流园区内部各个作业区之间往来的车辆,它承担的是中等程度的流量,并且和支路形成了有效的衔接配合<sup>[1]</sup>。支路则大多分布在仓储、装卸以及辅助设施的周边区域,它的职责是负责低速且短途的运输工作,以此来确保各个节点都能够达到并且操作起来比较便利。在这整个道路网络里面,桥梁工程属于关键的基础设施,它多是用来跨越河流、排水沟渠、管线以及其他一些交通方面的障碍物,从而保障道路网络能够保持连通的状态,同时也让物流运输能够顺畅地开展。桥梁的布局往往受到道路等级、交通流向以及地形地质条件等诸多因素的影响,而它的跨径设计、结构形式还有承载能力这些方面的情况,会直接关系到运输的效率以及安全状况。在

实际的运行过程当中,园区道路与桥梁工程在空间布局上体现出了功能分区是比较合理的,通行起来也比较顺畅,并且在安全保障方面也有所兼顾的特点。在部分交通节点、桥梁跨越的区域以及高峰运输的时段,还是有可能出现流量过于集中、通行效率受到限制以及存在潜在拥堵等情况发生的。

### 3 物流园区道路规划设计优化研究

#### 3.1 道路网络结构优化

在物流园区开展道路规划设计工作的时候,对道路网络结构加以优化,这可是提高园区运输效率以及保障其运行安全的关键所在。要想把道路网络结构优化好,那就得综合考量园区的功能分区情况、货物流量呈现出的各类特征,还有日后发展的实际需求,进而合理地去规划主干道、次干道以及支路各自的布局方式,以及它们彼此之间的连接关系。其中,主干道务必要确保具备较高的通行能力,并且保持良好的连续性。具体来说,可采用多车道的设计方案,如此一来便能很好地满足在货运高峰期时车辆集中通行的需求。与此在一些关键的节点位置,还应当设置合理的交叉口或者环形连接处,以此来降低车辆出现冲突以及发生延误的几率。再看次干道,其布局既要充分兼顾到分流方面所要发挥的功能,又要考虑到对仓储区域以及装卸区域所提供服务的效率问题,进而形成一条能够与主干道实现平衡衔接的内部运输通道。而支路呢,则是要把园区内的各个作业区都涵盖进去,从而保证短途运输能够便捷开展,同时也让货物装卸具备足够的可达性。就道路间距以及网格密度的设计而言,得遵循这样一个原则,那就是要做到“集散合理、通行顺畅、便于管理”。如此才不会因为道路过于稀疏而使得运输不得不绕行,也不会由于道路过于密集而导致建设成本以及管理难度双双增加。

#### 3.2 交通流组织与调度优化

在物流园区道路规划设计环节当中,对交通流组织加以科学安排以及实施合理的调度优化举措,这无疑是在提升园区运输工作的实际效率、切实降低出现拥堵的风险以及充分保障园区安全运营等方面极为重要的一种手段。园区内部的交通流量呈现出十分突出的时空集中特性,货运车辆往往会在高峰时段集中地出入园区,如此一来便容易在主要干道、交叉口还有桥梁段落等处形成明显的交通瓶颈情况。所以说,针对交通流展开科学且合理的组织与调度工作,其意义是不容忽视的。要对交通流进行优化组织,首要任务便是要清楚明确车辆的通行路径,依据实际情况合理地去划分单行道、双向道以及优先通行的通道,务必要保证主干道能够承担起主要的货物流量,与此支路也得

能够高效地对低速运输车辆起到疏导的作用,进而达成道路网络内部的流量平衡状态<sup>[2]</sup>。除此之外,还应当综合考量园区物流作业的具体特点以及货运高峰期所呈现出来的规律,制定具备动态特性的调度方案,这里面就包含有高峰期的分流措施、按不同时间段进出园区的规定以及针对重点区域采取的限流办法等等,借助这些举措来削减交叉点处的排队时长以及等待时间,从而促使整体的通行效率得以提升。

### 3.3 道路施工与维护优化设计

在物流园区道路开展规划设计工作期间,道路施工以及维护方面的优化设计无疑属于极为关键的一环,其能够有力地保障道路实现长期的安全运行状态,进而促使运输效率得以提升。就道路施工优化来讲,务必要全面且细致地考量园区所面临的交通负荷情况、各类车辆的类型以及它们的使用频次等因素,从中去挑选出最为合理的路基结构形式、适宜的路面材料种类以及行之有效的施工工艺,唯有如此,才能够切实保证道路具备足够强大的承载能力、较为出色的耐久性以及良好的抗变形性能,与此还得兼顾到施工周期的把控以及成本方面的有效控制事宜。在针对路面材料做出选择的时候,要充分结合园区存在重型货运车辆比例偏高、并且装卸作业十分频繁这一特点来综合考量,应当优先选用那种耐磨性能良好且抗压能力较强的沥青混凝土或者水泥混凝土作为路面材料,并且还要联合运用基层加固方面的相关技术,以此来进一步提升整体结构的稳定程度。施工工艺方面需要做到科学且有序地加以安排,合理地施工段落以及施工顺序予以组织规划,尽最大可能去减少施工活动给园区正常开展物流运输业务所带来的干扰影响,而且要借助信息化管理的相关手段来实时且精准地对施工质量以及施工进度实施全程监控。至于道路维护优化设计这块内容,则着重强调要定期去开展检查工作、做好养护事宜并且及时对出现的问题进行修复处理,对于那些容易出现磨损现象的路段、各个交叉口以及桥梁的接入段等区域,要给予重点的监测关注,采取将预防性养护措施和功能性维护举措相互融合的方式方法,以此来达成延长道路使用寿命并且降低运营成本的双重目的。

## 4 物流园区桥梁工程规划设计优化研究

### 4.1 桥梁选址与布置优化

在物流园区开展桥梁工程规划设计相关工作时,桥梁的选址以及布置优化这两个方面的情况,属于能够对道路网络的连续性起到保障作用,并且对于物流运输能否顺利开展都极为关键的环节所在。就桥梁选址来讲,务必要全面且细致地去考量园区的整体道路是如何布局的、交通的

流向又是怎样的,另外还得把地形地质方面的各种条件都纳入到考虑范围当中来,从而切实保证桥梁可以有效地跨越诸如河流、排水沟渠、各类管线以及其他存在的一些障碍物等,与此还要让桥梁和主干道、次干道之间的衔接达到合理的程度,绝对不能因为桥梁所处的位置不恰当,而致使运输车辆出现绕行的现象或者形成交通方面的瓶颈状况<sup>[3]</sup>。至于布置优化这件事,它一方面要充分满足交通通行方面的实际需求,另一方面还得全方位地去综合剖析桥梁自身的承载能力、跨径具体该如何选择以及施工到底有没有可行性等诸多因素,进而使得桥梁既能够在高峰期承受起集中货运所产生的大量流量,又能很好地适应未来园区进一步扩展以及道路不断升级所提出的要求。在整个布置推进的过程中,得着重留意桥梁间距和道路交叉口之间相互的协调情况,尽可能地去减少对周边各类设施的占用以及可能产生的干扰影响,而且还要兼顾施工所需要的费用成本以及后期维护操作起来是否便利等诸多方面的情况。

### 4.2 桥梁结构与施工方案优化

在物流园区开展桥梁工程规划设计相关工作期间,桥梁结构以及施工方案的优化无疑属于极为关键的环节,其对于保障桥梁具备良好的安全性、耐久性,以及实现较高的运输效率均有着重要意义。就桥梁结构的选择而言,得综合各方面因素来考量,像跨径情况、荷载的具体类型、通行车辆所具有的特性以及地质方面的条件等,常见的结构类型涵盖了钢筋混凝土梁桥、预应力混凝土桥还有钢结构桥等几种,而每一种结构在承载能力方面、施工难度层面、成本高低以及维护便利性等方面都会存在着一定的差异,所以务必要依据园区道路所处的等级状况以及交通流量的具体情况来合理地进行匹配。至于施工方案的优化,那便要在确保桥梁结构质量不会出现任何问题的前提之下,去着力提高施工的效率,努力降低成本支出,同时也尽可能减小对园区交通所产生的影响。举例来讲,可以通过采用分段施工的方式、运用预制构件拼装的技术、对模板以及支架加以优化等一系列手段来促使工期得以缩短,在施工具体实施的过程中,还得要合理安排好交通绕行的相关事宜以及各项施工安全方面的措施,从而有效减少对物流运输工作的干扰。施工材料、施工工艺以及施工顺序等方面的优化同样是相当重要的,像高性能混凝土、耐腐蚀钢材以及先进的施工机械等的应用,能够在很大程度上提升桥梁结构的使用寿命以及耐久性性能。

### 4.3 桥梁运营管理与维护优化

在物流园区开展桥梁工程规划设计相关工作的时候,桥梁的运营管理以及维护优化这两个方面的情况,实际上

是在保障桥梁能够实现长期的安全运行,并且还能够很大程度上提升物流运输的效率,其属于极为关键的一个环节。桥梁在日常开展运营活动的过程当中,是需要去承受那种有着很高频率的货运车辆所带来的荷载的。尤其是在那些重型运输车辆集中在一起通行的高峰时段,对于桥梁结构所具有的耐久性以及承载能力而言,确实是提出了相当高的要求。所以说,桥梁运营管理务必要建立起一套系统化并且信息化的监测机制,借助传感器、视频监控还有结构健康监测设备等等这些手段,来实时地去采集桥梁的应力、振动、位移以及温湿度等一系列的关键数据,进而针对桥梁结构的运行状态展开动态层面的分析,并且做好预警方面的相关工作<sup>[4]</sup>。维护优化这一块儿,则是要着重去强调要科学地去制定定期检查以及养护计划,针对桥面、支座、伸缩缝以及防护设施等部位,要及时地去做检修以及加固处理,特别是桥梁承载的核心部位以及那些容易出现损坏情况的构件,应当采用将预防性养护和功能性的维修相互结合起来的方式,以此来达成延长使用寿命、降低运营风险以及维修成本这样的目的。

## 5 结语

物流园区道路与桥梁工程的规划设计以及优化方面的研究显示,合理的道路网络布局还有桥梁布置,对于提

升园区运输效率以及保障运行安全有着颇为重要的作用。对道路结构予以优化,合理组织与调度交通流,并且科学安排桥梁选址、结构设计以及维护管理工作,能够有效缓解交通方面存在的瓶颈问题,提高通行的能力,同时也能让相关设施的使用寿命得以延长。此项研究给物流园区道路与桥梁工程实现高效运行提供了相应的理论依据以及实践方面的参考,也为后续结合智能化管理理念以及可持续发展的观念来进一步优化园区交通系统指明了方向。

## 【参考文献】

- [1]于瑞康,王淑君.物流企业大件货物道路运输安全评价研究[J].物流科技,2024,47(16):129-132.
- [2]李静.道路运输物流发展的研究与对策[J].中国储运,2023(2):202-203.
- [3]郝文静.物流企业道路运输安全事故成因分析及对策探究[J].中国储运,2023(1):200-201.
- [4]索喜泽.物流企业道路运输安全事故成因和隐患[J].中国物流与采购,2020(10):69.

作者简介:牛宇曦(1986.5—),男,毕业院校:澳大利亚卧龙岗大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:北京首发智慧物流有限责任公司,公司职务:副总经理。职称级别:高级工程师。