

Research on the Application of Intelligent Beam Field in Expressway Reconstruction and Expansion

Jialei Liu

Jiangsu Yanjiang Expressway Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract

In order to better meet the needs of the urbanization construction process, it is necessary to rebuild and expand some old expressways with a long operation time. In the construction process of expressway reconstruction and expansion project, the application frequency of prefabricated beam construction technology is the highest. However, whether the site selection of the prefabricated beam site is scientific, the layout is reasonable and the management is effective is directly related to the construction progress and quality of the expressway reconstruction and expansion project. Compared with the traditional bridge prefabrication processing plant, the application of the intelligent beam field can improve the production efficiency and production quality of the beam yard with the help of intelligent equipment operation, and ensure the production safety. Applying the intelligent beam field to the expressway reconstruction and expansion project can not only reduce the cost of beam making, improve the efficiency of beam making, but also guarantee the quality of beam making. Based on this, this paper focuses on the application of intelligent beam field in expressway reconstruction and expansion.

Keywords

highway, reconstruction and expansion project; wisdom beam field

高速公路改扩建智慧梁场应用研究

刘佳磊

江苏沿江高速公路有限公司, 中国 · 江苏 苏州 215000

摘 要

为了更好地满足城市化建设进程推进需求,需要对一些运行时间较长的老旧高速公路进行改扩建。在高速公路改扩建工程施工过程中,预制梁施工技术的应用频率最高。但是,预制梁场的选址是否科学、布局是否合理、管理是否有效,直接关系到高速公路改扩建工程的施工进度与施工质量。与传统的桥梁预制加工厂相比,智慧梁场的应用能够借助智能化的设备运行提高梁场的生产效率与生产质量,并保证生产安全。将智慧梁场应用到高速公路改扩建工程中,不仅能够降低制梁成本,提高制梁效率,还能够保障制梁质量。基于此,论文重点围绕高速公路改扩建智慧梁场应用展开了研究。

关键词

高速公路; 改扩建工程; 智慧梁场

1 引言

预制梁场的主要作用是进行桥梁预制构件的制作,其在高速公路改扩建工程中,属于临时性建筑。虽然预制梁场不是高速公路改扩建工程项目的组成部分,但是却会对整个高速公路改扩建工程的施工进度、施工质量有着直接的影响。将传统的预制梁场升级为智慧梁场,利用各种先进智能技术对梁场进行全方位的管理,可以从整体上提高梁场管理水平与运行效率,为高速公路改扩建工程的施工提供支持。

2 高速公路改扩建智慧梁场应用特点

2.1 指挥调度可视化

在现代化的高速公路改扩建工程施工过程中,智慧梁场作为一项创新技术应用,实现了指挥调度管理的可视化。在智慧梁场模式下,需要将现代化信息技术渗透到预制梁场管理工作中,让梁场管理人员对整个预制梁制作过程进行实时监督与管理。例如,将传感器和监控设备安装到梁场中,能够对整个预制梁生产过程中产生的数据进行自动化采集^[1]。梁场管理人员也能够通过监控中心,对预制梁的工艺信息、设备运行状态以及人员作业状态进行观察,并根据实际情况做出调整决策,保证预制梁生产流程的持续优化以及生产效率的持续提高。

【作者简介】刘佳磊(1988-),女,中国江苏淮安人,本科,工程师,从事高速公路养护管理研究。

2.2 工序衔接智能化

将智慧梁场应用到高速公路改扩建工程中，能够借助各种自动化设备与控制通，保证各工序之间的有效衔接。例如，在传统的预制梁场运行中，需要使用罐车完成鱼雷罐的运输。而在智慧梁场模式下，只需要利用轨道，就可以保证鱼雷罐在梁场与拌合站之间的高效运输。当鱼雷罐被运输到拌合站下料口之后，就会将要料指令发送给拌合站。拌合站接到指令，将料给鱼雷罐。同时，鱼雷罐又会自动将接到的料运输到布料机处，倒给布料机。而布料机也会将料运输至浇筑区域。整个工序衔接过程更加智能化、高效化^[2]。这种智能化的工序衔接，不仅能够提高梁场内部各环节合作的协同性，还可以借助自动化设备和智能系统的运行提高相关信息的共享程度，确保各部门之间能够高效合作，及时处理梁场内的异常情况，为高速公路改扩建工程的顺利施工提供支持。

2.3 机械设备智能化

智慧梁场应用最突出的一个特点，就是机械设备智能化。将现代化的智能技术应用到梁场内，能够显著提高梁场内机械设备运行的自动化水平和智能化水平。在传统的预制梁场中，需要通过人为方式完成机械设备的操作。机械设备的运行质量，受到人员专业素养与工作状态的影响较大。而在智慧梁场中，几乎所有的机械设备都安装了传感器、控制系统和人工智能技术。这些机械设备能够根据实际情况完成自动化操作、调整与优化，运行效率更高，受到的外界因素影响更小。

3 高速公路改扩建智慧梁场的具体应用

3.1 智慧化管理系统

在高速公路改扩建工程中，利用路桥设计院研发的智慧梁场管理系统，能够对梁板生产过程进行智能化管理。首先，这一系统具有全程监控功能和实时数据采集功能，能够从数据层面支持梁板生产效率的提高。其次，这一系统具有数据上传功能，能够帮助管理人员及时了解最新的梁板生产状况，制定出最准确、最合理、最及时的生产管理决策。再次，这一系统具有人员门禁系统，能够通过身份认证与权限控制，控制外来人员的进入，梁板生产的机密性与安全性更有保证。最后，这一系统具有环境监测功能，能够对梁场生产过程中的环境污染情况进行监测，并通过相应的环保措施提高梁板生产的绿色性与环保性（图 1）。

3.2 智能化的钢筋捆绑

在高速公路改扩建工程中，智慧梁场也对智能化的钢筋捆绑流程进行了应用，提高了高速公路改扩建的科技含量。首先，将智能数控设备应用到钢筋加工过程中，并与智慧化管理系统相连接，能够保证盘存、加工任务下发以及 AGV 小车运转的智能化与自动化，钢筋加工效率更高，现场管理

也更加灵活、高效、准确^[3]。其次，对钢筋加工绑扎区和浇筑施工区进行共线设置，也能够提高梁板制造过程的合理性与高效性。利用机械手臂，可以将加工完成的钢筋收集并运转到顶板钢筋机械绑扎工位上进行组装。最后，在智能绑扎工位上，还可以借助机器人对钢筋进行自动化绑扎和焊接。

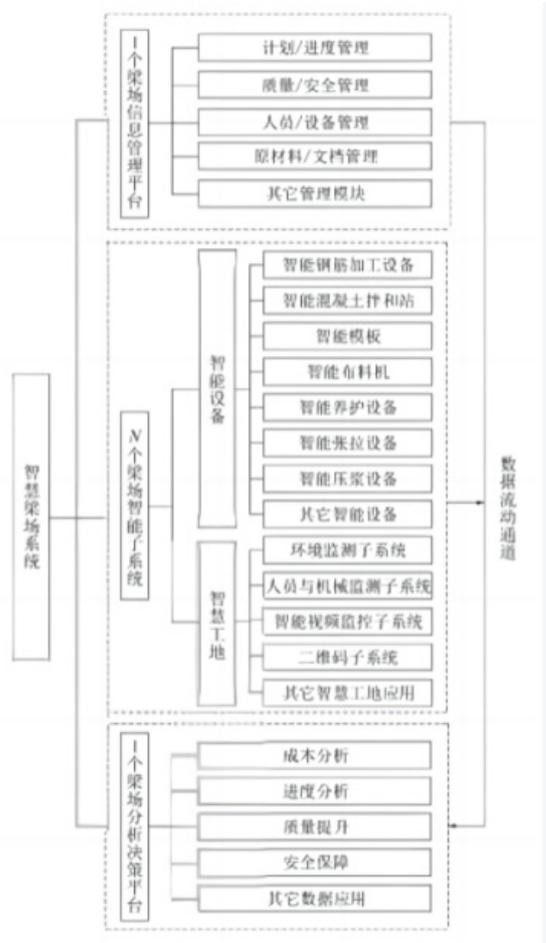


图 1 智慧梁场系统

3.3 自动蒸养室

在高速公路改扩建工程的施工过程中，智慧梁场还可以利用自动蒸养室对梁板进行智能化养护。首先，自动蒸养室能够对梁板养护过程中对于水分的需求进行自动计算和实时调节。这样，无论外界环境温度如何变化，自动蒸养室都能够确保梁板强度在 24h 内不低于设计强度的 80%，弹性模量也达到相关要求。其次，自动蒸养室由两部分组成，一部分是蒸养室，另一部分是控制系统。控制系统中引进了很多现代化设备，例如 PLC 控制器、蒸汽电动执行器以及各种传感器等。控制系统能够对室内的蒸养环境的温度与湿度进行自动化调节，既可以提高梁板的养护质量，又能够实现资源节约。最后，自动蒸养室还能够将蒸养数据自动存储下来。管理人员可以随时调取这些数据，并进行查看和分析，调整梁板养护措施。

4 高速公路改扩建智慧梁场的应用强化措施

4.1 加强数据安全保护

要想将智慧梁场更好地应用到高速公路改扩建工程中,需要加强数据的安全保护。因为智慧梁场的应用不仅需要采集并处理大量的数据,也会产生大量的数据信息。这些数据信息中,涉及到了一些个人隐私信息和敏感信息^[4]。只有加强数据安全保护,确保个人隐私信息和行业机密不被泄露,才能够保证智慧梁场的应用受到认可。针对数据安全保护,可以从以下两方面入手:其一,引进高级加密技术和访问控制技术,确保只有经过授权的人员才能够对某些重要信息进行查阅和分析。其二,结合智慧梁场内的实际情况,制定针对性的隐私保护策略,保障现场人员隐私安全。例如,可以采用去标识化技术,防止某些不法分子利用数据溯源到某一个人。

4.2 加强智慧技术的更新与创新

要想将智慧梁场更好地应用到高速公路改扩建工程中,需要加强智慧技术的更新与创新。一方面,在科学技术发展速度不断加快的形势下,相关人员需要对智慧梁场的应用技术缺陷进行分析,并根据高速公路改扩建工程施工过程中,对于智慧梁场的应用功能需求进行分析,然后在此基础上进行技术升级与技术创造^[5]。例如,可以通过技术评估或者市场调研等方式了解众多施工单位对智慧梁场的应用需求,然后在此基础上进行技术研发,最大限度地满足施工单位对智慧梁场的应用需求。另一方面,加强各种先进技术,例如物联网技术、人工智能技术以及大数据分析技术等的应用,借助最先进的技术提高梁场的智能化管理水平,为高速公路改扩建工程施工效率的提高打好基础。

4.3 加强智慧人才的培养

要想将智慧梁场更好地应用到高速公路改扩建工程中,需要加强智慧人才的培养。其一,加快交通运输领域人才培养模式的改革与调整,结合高速公路改扩建工程的施工需求,构建新型智慧人才培养模式^[6]。施工单位可以与交通类的职业院校或高等学府建立合作关系,加大智慧型应用人才的培养力度,确保新时代下的梁场管理人员具备较强的智慧技术应用能力和数据分析能力。其二,加大高端人才的引进力度,将专业知识过硬、经验丰富的专家引进到智慧梁场,对现场人员进行智慧化培训,对现场生产进行指导和管理。这样,不仅可以提高高速公路改扩建工程中对于智慧梁场的

应用水平,还可以借助专家的专业优势促进高速公路改扩建工程的智慧化发展。

4.4 加强政府与企业之间的合作

要想将智慧梁场更好地应用到高速公路改扩建工程中,还需要加强政府与企业之间的合作,在政府部门的主导下,将更多的资源与技术整合到智慧梁场的应用过程当中。其一,政府部门可以通过政策扶持、专项资金拨款等方式引导施工单位在高速公路改扩建工程中应用智慧梁场,并进行智慧技术的升级与创新^[7]。其二,企业可以借助自身在技术与实践方面的优势,制定出智慧梁场创新应用方案,指出高速公路改扩建工程项目对于智慧梁场的应用需求,并以此为基础与专业人才一起进行梁场的智慧化改造,提高梁场的智慧化管理水平。

5 结语

在城市化建设进程不断推进的形势下,对于高速公路的运行也提出了更高的要求。各大城市当中的高速公路改扩建工程施工规模必然会越来越大。将智慧梁场应用到高速公路改扩建工程中,具有十分重要的意义。但是,要想将智慧梁场更好地应用到高速公路改扩建工程中,提高高速公路改扩建工程的智慧化水平,不仅要做好相关数据的安全保护工作,还要加强智慧人才的培养,加强政府与企业之间的合作,借助各方面的资源,对智慧技术进行更新与创新。

参考文献

- [1] 刘上民.高速公路改扩建智慧梁场实践探索[J].国防交通工程与技术,2024,22(3):87-92+60.
- [2] 王梓龙.智慧梁场在高速公路建设中的应用阐述[J].城镇建设,2024(18):149-151.
- [3] 谢波,石琦.智慧梁场施工技术创新与实践[J].工程建设与设计,2024(5):156-158.
- [4] 郑松松,刘华,苏三.高速公路项目智慧梁场的应用与探讨[J].交通节能与环保,2024,20(3):189-192.
- [5] 陈佳佳,谢波,鲁乃唯.高速公路智慧梁场预制梁流水线作业模式研究[J].工程建设与设计,2024(4):105-107.
- [6] 魏光廷,刘峰,李泰霖.浅议智慧梁场在高速公路建设中的应用[J].交通节能与环保,2023,19(Z1):23-25.
- [7] 李荣盛.高速公路智慧梁场施工技术研究[J].科海故事博览,2024(27):115-117.