

复杂工况下运架一体机施工技术研究

徐慧勇

中铁十二局集团第一工程有限公司

摘要:随着我国铁路桥梁事业的发展,多种先进的形式结构应用在桥梁工程建设当中。桥梁工程建设过程中应用的施工工法和施工方法越来越丰富,运架一体机的施工也开始受到重视。与传统的架桥机和运梁车相比,运架一体机体现出了多种优势,如:该机能够在施工便道、路基和架好的箱梁上行驶及作业,并且不会对其他设施造成危害。基于此,本次研究结合具体案例对运架一体机施工技术的概述进行阐述,进一步对复杂工况下运架一体机施工技术进行研究,旨在为相关领域的其他工程提供更多的参考依据。

关键词:复杂工况;运架一体机;施工技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.11.223

引言

随着现代工业的不断发展,各种复杂工矿环境下的基础设施建设需求日益增长。在这些环境中,运架一体机作为一种新型的铁路预制梁架设工程机械,具有非常重要的应用价值。运架一体机不仅可以实现快速、高效的施工,同时还能保证施工质量和安全,因此在复杂工矿环境下进行运架一体机的施工技术研究具有重要的理论和实践意义。因此,本文从工艺流程、施工准备、施工方法及安全保护措施等角度对运架一体机的施工技术进行总结和分析,希望通过为我国类似工程提供理论支持和实践经验,从而促进我国铁路桥梁事业的发展。

一、工程概况及方案

京雄城际铁路北京大兴制梁场位于线路DK27+000右侧,主要承担黄固特大桥544片900吨箱梁的预制和架设任务。黄固特大桥桥长23.12Km,与新机场高速和机场快轨共走廊,受线路特征和梁场选址条件制约,所处位置的桥墩高度为22m。根据总工期节点安排,梁场计划采用双向双架。受新机场高速公路门式墩上跨京雄正线(490#~501#)、112.5m双线简支钢箱拱桥(105#~106#)净空且宽度均不满足运架分离式架桥机通过,因此84#~107#及489#~656#采用运架一体机架设,106#~489#采用分离式架桥机架设。

梁场所在位置位于京雄正线与新机场高速和机场快轨共走廊,受线路特征和梁场选址条件制约,现场不能满足运架一体机拼装平台,箱梁架设采用跨墩提梁上桥,在场地受限情况下现场无运架一体机装梁平台,传统修建上桥坡道方法投资巨大,且将严重拖后工期。

为了确保施工的质量和施工安全,施工单位结合了国内外以往的拆装大型门式、桥式起重机的经验。考虑到安全、现场场地、工期、人员和机具等综合因素,相关人员经过多次讨论和计算,本着安全、有序、高效的原则,特制定了以下安装方案。

首先,施工人员将使用一台70吨的汽车吊在临时存

梁区定位并拼装支腿横梁等部件,随后在地面上拼装支腿及小车。一体机主梁则会在桥墩与柔腿轨道之间进行拼装。两台450吨轮轨提吊将用于安装主梁到大车上。完成主梁的拼装后,施工人员再安装各附属部件,然后由轮轨提整体吊装上桥并进行安装调试电液系统。总体来说,该工程的施工方案着重考虑了施工的安全性、质量、工期、人员配置和机具利用等关键因素,同时确保了高效的施工作业。与此同时,相关单位还要不断优化这一方案,以确保京雄城际铁路黄固特大桥105#~106#墩双线简支钢箱拱桥的顺利施工和高质量完成。

二、运架一体机施工技术概述

(一) 技术特点

运架一体机施工技术的主要特征体现在以下几个方面:

首先,与传统的流动式架桥机相比,运架一体机既不需要下导梁,也不需要整机之外增加任何辅助设备就能完成架梁作业,且该设备的自重较强,操作方法简单,整个工序的施工流程方面,能够有效提高施工效率,且施工过程中安全性也能得到保障。

其次,该设备的施工效率高,能够有效缩短施工工程和施工成本。如:经过专业改造之后的架桥机每孔箱梁的提梁时间至少能够减少二十分钟^[1]。

最后,运架一体机的变化操作非常方面,对作业环境也无太高要求,在多种环境下都能开展作业,整机作业的程序操作简单,且设备的稳定性较高。

(二) 适用的范围

架桥机在正线路上进行运梁时,必须确保路基满足运梁的需求。特别注意,桥涵过渡段的软土路基也需要满足架梁的要求。在提升、运输和架设箱梁的过程中,吊点的位置必须符合设计规定,并确保箱梁的水平状态。架桥机的最大工作风压为6级。当风速仪发出警报时,施工人员必须立即采取措施,将梁体临时放置妥当,并暂停作业。在架桥机开始工作之前,施工人员需

要先进行试运转作业。在这个过程中，相关人员还要特别关注启动和停止控制是否灵敏，语音系统是否可靠，以及制动器是否安全可靠。只有确保各项设备的工作状态安全可靠，施工人员才能开始进行正式的作业。

由于本次施工场地对运架一体机的拼装造成了限制，现场可能无法满足运架一体机的拼装空间。此时，需要将298#~301 #桥墩间已架设的箱梁卸下，以便为运架一体机的拼装施工腾出空间。

三、复杂工况下运架一体机施工技术研究

(一) 工艺流程

1. 准备工作

施工人员需提前对施工现场的地形、地貌和交通状况进行勘察，制定好运架一体机的拼装位置和意动路径。然后在对运架一体机进行全面检查，确保该设备的机械部件、电气设备、液压系统等工作状态良好。通过还要在现场设置安全警示标志，搭建临时防护设施，确保施工安全。

2. 桥上扣梁吊具改造

施工人员需根据桥上箱梁的尺寸和重量，对运架一体机的扣量吊具进行改造，确保其能够稳定吊装箱梁。

3. 提运梁作业

施工人员先将将运架一体机移动到箱梁位置，对位后进行起吊。然后再调整吊具位置和角度，确保箱梁平稳提升。最后在将箱梁运送到指定位置，进行放置^[2]。

4. 横向移动运架一体机

在制定位置放置好箱梁后，使用运架一体机进行横向移动，对位下一个箱梁。

5. 纵向移动运架一体机

完成横向移动后，通过运架一体机实现纵向移动，对位下一个箱梁。

6. 对位套梁

所有箱梁就位后，施工人员需使用运架一体机进行对位套梁作业。首先要将运架一体机移动到指定位置，对位后进行起吊。然后在调整吊具位置和角度，确保对位准确。最后在将箱梁放置到指定位置，完成对位套梁作业。详细的施工工艺流程图如下：

(二) 施工前准备工作

由于案例工程的工矿较为复杂，所以运架一体机施工之前需做好多项准备工作。具体内容包括：（1）施工准备：进行施工前的技术交底、安全培训和工具准备等工作，确保施工过程顺利进行。（2）设备调试：对运架一体机进行全面检查和调试，包括机械部件、电气设备、液压系统等，确保其工作状态良好。（3）场地清理：清理施工现场的杂物和障碍物，确保施工场地平整、干净、安全。（4）安全措施：设置安全警示标

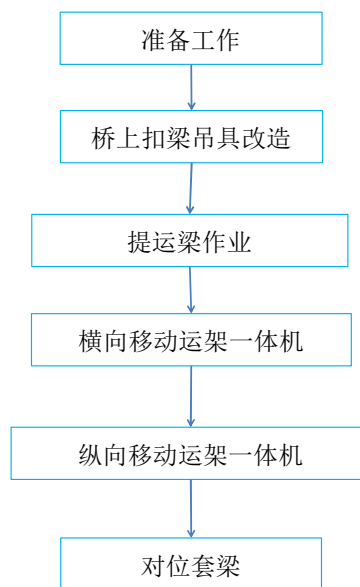


图1 运架一体机施工流程图

志，搭建临时防护设施，确保施工安全。（5）扣量吊具改造：根据桥上箱梁的尺寸和重量，对运架一体机的扣量吊具进行改造，确保其能够稳定吊装箱梁。（6）人员培训：对参与施工的人员进行培训，包括操作技能、安全知识等，确保他们能够熟练操作设备和遵循安全规定。（7）应急预案：制定应急预案，包括设备故障、安全事故等突发情况的应对措施，确保施工过程的安全和稳定。（8）组装和检查：对运架一体机进行组装和检查，确保其结构稳固、运行可靠。（9）试运行：在正式施工前进行试运行，检查运架一体机的各项功能是否正常，并发现问题及时进行调整。（10）了解复杂工况：对于复杂工况，需要充分了解现场的实际情况和施工要求，包括地形地貌、交通状况、气候条件等，以便制定合理的施工方案和安全措施。（11）风险评估：针对复杂工况进行风险评估，识别可能存在的风险和安全隐患，并采取相应的措施进行预防和应对。

(三) 施工方法

1. 准备工作

相关人员需到进行现场勘察，了解施工场地的地形地貌、交通状况等，确定运架一体机的拼装位置和移动路径。同时对运架一体机进行全面检查和调试，确保其工作状态良好。施工场地的情况会直接影响施工的效率和安全。因此，必须进行现场勘察，了解地形地貌、交通状况、天气情况等，并评估这些因素对施工的影响。例如，地形地貌可能影响设备的移动和定位，交通状况可能影响设备的运输和出场，天气情况可能影响设备的运行和施工的安全。然后相关人员在根据现场勘察的结果，确定一个适合运架一体机拼装的位置，并规划出一

条安全的移动路径。在这个过程中要充分考虑地形、交通、施工顺序和其他可能的因素。例如，如果地形复杂，可能需要预先准备一些特殊的设备或工具来帮助运架一体机通过^[3]。

2. 组装和调试

相关人员需根据案例工程的施工方案和技术要求，对运架一体机进行组装和调试。组装完成后，进行试运行，检查运架一体机的各项功能是否正常，并发现问题及时进行调整。运架一体机的组装和调试阶段是确保施工顺利进行的关键环节，所以相关人员需提前按照要求将运架一体机的各个部件组装在一起。安装工作需严格遵循技术图纸和操作指南，确保每个部件都安装在正确的位置并固定牢固。同时，还需要注意组装过程中的安全，避免因操作不当导致的意外事故。运架一体机完成组装后续对设备进行调试，以确保其各项功能正常工作。测试内容主要包括对机械系统、电气设备、液压系统等进行检查和测试。调试过程中需要注意设备的运行状态和各项参数，发现问题及时进行调整。完成组装与调试后，就需要进行试运行，以进一步检查运架一体机的性能和可靠性。试运行通常包括空载运行和负载运行两个阶段。空载运行主要检查设备的机械系统和控制系统是否正常工作，负载运行则模拟实际施工过程，检查设备的承载能力和稳定性。如果发现运架一体机存在任何问题或异常，需要及时进行调整和修复。只有确保设备在良好的工作状态下，才能保障施工的顺利进行。

3. 提运梁作业

将运架一体机移动到箱梁位置，对位后进行起吊。调整吊具位置和角度，确保箱梁平稳提升。将箱梁运送到指定位置，进行放置。施工人员需根据案例工程的施工方案及施工现场的具体情况将运架一体机移动到合适的位置，待运架一体机就位后，需要进行精确的对位，以确保箱梁能够被正确地吊起。通常需要将运架一体机的吊具与箱梁的起吊点对位，并确保稳定接触。起吊过程中需要注意控制吊具的位置和角度，以确保箱梁平稳提升。同时，需要密切关注设备的负载情况，避免过载或欠载。最后在将箱梁运行至指定的位置进行放置。

4. 横向、纵向移动及对位套梁

在箱梁放置后，使用运架一体机进行横向或者纵向移动，对位下一个箱梁。进行箱梁的起吊、运输和放置。施工人员进行横向或纵向移动后，需要对下一个箱梁进行起吊、运输和放置。这些步骤与提运梁作业相似，需要注意控制设备的吊具位置和角度，以确保箱梁平稳提升和放置的准确性。在所有箱梁就位后，使用运

架一体机进行对位套梁作业。将运架一体机移动到指定位置，对位后进行起吊。调整吊具位置和角度，确保对位准确。将箱梁放置到指定位置，完成对位套梁作业。当所有箱梁都已经按照要求放置后，可以使用运架一体机进行对位套梁作业，将运架一体机移动到指定位置，进行精确的对位，然后起吊，调整吊具的位置和角度，以确保对位准确无误，最后将箱梁放置到指定位置，完成对位套梁作业。

5. 后期处理

在施工完成后，进行场地清理、设备调试等后期处理工作，确保施工过程顺利进行并达到预期效果。施工人员需及时清理现场残留的材料、垃圾、废料等，以及清洁地面和设备，同时还要对运架一体机和其他设备进行调试，以确保它们能够正常工作。例如：机械系统、电气设备、液压系统等进行检查和测试，以确保这些设备能够正常工作^[4]。

(三) 安全保护措施

为实现安全施工，相关单位需积极采取安全保护措施。如：建立完善的管理体系，明确各岗位工作人员的职责，在上岗之前进行针对性的培训，确保他们熟知运架设备的整个作业过程，并熟练掌握所承担的工作内容和操作规程。定期组织相关人员进行安全学习和安全教育，提高他们的安全意识和操作技能。运架设备组装完成后，必须进行技术检查和验收并进行试吊，合格后方可作业。除此之外，施工现场还要专门配备一名专职安全员，架桥机与运梁车各醒目部位要张贴各种安全提示标志，时刻提醒操作人员安全操作。

四、结束语

总之，复杂工况下运架一体机施工技术是一种高效、一体化的施工方法，需要采取一系列措施来确保施工过程的安全可控。需要严格遵循操作规程和技术要求，加强设备监测和维护、操作人员培训和管理等措施的实施，以确保施工的顺利进行并达到预期效果。

参考文献

- [1] 刘连涛. 特殊工况下运架一体机过钢箱拱桥架设箱梁施工技术[J]. 工程建设与设计, 2021(01): 143-144+147.
- [2] 黄禹. TTYJ900型流动式运架一体机施工技术研究[J]. 长春大学学报, 2019, 29(12): 18-23.
- [3] 崔衍刚. 运架一体机架设小半径曲线箱梁施工技术[J]. 铁道建筑技术, 2019(06): 89-92.
- [4] 李华月. 运架一体机架设铁路整孔箱梁施工技术[J]. 四川建筑, 2016, 36(05): 131-134+138.