

Research on the Construction Technology of Existing Railway Line Switch Turnout

Junjie Guo

National Energy Group Shuohuang Railway Development Co., Ltd., Xinzhou, Shanxi, 034100, China

Abstract

The construction of the existing railway line for paving turnout is a technical and complex operation project, involving the laying of the new turnout, the installation of related ancillary facilities and the safety protection measures in the construction process. This paper systematically studies and analyzes the key links in the process of turnout change, expounds each step from the assembly, placement, adjustment of the new turnout to the line, and emphasizes the importance of accurate construction. In order to ensure the smooth construction and the safety of railway operation, this paper proposes several optimization construction strategies, including the prefabricated assembly of new turnout, accurate measurement and lofting of the construction site, synchronous installation of turnout auxiliary facilities, and effective safety protection measures. Through these improvement methods, we not only improve the construction efficiency, but also reduce the impact on the normal operation of the railway, and provide valuable experience and theoretical support for the railway engineers and technicians in practice, which is of great significance to improve the standardization and standardization of the railway construction.

Keywords

existing line; turnout construction; changing technology

关于铁路既有线换铺道岔施工工艺的相关研究

郭俊杰

国家能源集团朔黄铁路发展有限责任公司，中国·山西 忻州 034100

摘要

铁路既有线换铺道岔施工是一项技术性、操作复杂的工程，涉及新道岔的铺设、相关附属设施的安装以及施工过程中的安全防护措施。论文针对道岔换铺过程中的关键环节进行了系统的研究和分析，详细阐述了从新道岔的组装、放置、调节到上线的每个步骤，强调了精准施工的重要性。为确保施工的顺利进行和铁路运营的安全，论文提出了若干优化施工策略，包括新道岔的预制组装、施工现场的精确测量与放样、道岔附属设施的同步安装，以及有效的安全防护措施。通过这些改进方法，不仅提高了施工效率，还降低了对铁路正常运行的影响，为铁路工程技术人员在实践中提供了宝贵的经验和理论支持，对提升铁路施工的标准化和规范化具有重要意义。

关键词

既有线；道岔施工；换铺工艺

1 引言

随着铁路运输的快速发展，铁路道岔作为轨道交通的关键组成部分，其运行性能对铁路整体运营效率至关重要。道岔换铺施工是铁路维护和改造中的重要环节，尤其在既有线运营环境下进行换铺施工，技术难度较大，安全要求极高。因此，研究如何提高既有线换铺道岔施工工艺的效率和精度，对于保障铁路安全运行、提升轨道使用寿命具有重要的现实意义。

【作者简介】郭俊杰（1986-），男，中国山西忻州人，本科，二级技师，从事既有线道岔换铺技术研究。

2 新道岔铺设工艺

新道岔铺设工艺是整个施工的核心步骤，也是决定施工成功与否的关键所在。下面详细描述了在道岔铺设前、中、后的具体工艺流程。

2.1 道岔铺设前的准备

2.1.1 新道岔的预拼装及检验，确保各部件匹配

道岔组装环节是整个铺设工艺的基础，在施工现场附近的平整场地上，技术人员要按照设计图纸规范对新道岔进行精确的预拼装，此过程中包括了各部件的匹配检查。然后预拼装期间，工程师们会特别关注道岔的轨距、水平、高低等几何尺寸关键参数，确保其符合设计要求。而且还要对道岔的转换性能进行全面测试，如测试转辙器的灵活性、转辙部分的导向性能等。只有严格的预拼装检验，才能保证道岔各

部件之间的完美配合为后续的铺设工作奠定坚实基础^[1]。

2.1.2 道岔各部分按顺序摆放，便于推行

在预拼装完成后，道岔各部分基本已形成一个整体结构，确保各部件在施工现场的快速组装与安装。此时，现场需要合理规划铺设顺序，将道岔各部分按照施工计划和实际需要顺序摆放在轨道附近，便于后续推入既有线的铺设位置。由于道岔在预拼装时已经大致完成了结构整合，在推进过程中，需要使用起重设备或轨道推移设备，将整体结构缓慢推进到指定位置，减少临时拼装工作量，确保施工高效进行。在道岔推进过程中，施工人员需特别注意各部分连接的稳定性，保证在移动过程中不会出现部件错位或松动情况。

2.2 铺设道岔

进入实际铺设阶段大型推行设备的应用是保证道岔精准就位的关键，与传统的吊装方式相比，推行技术能够更好地保护道岔结构，减少变形和损伤的风险。所以，操作人员需要根据事先标定的基准点，精确控制推行设备的移动轨迹，保证道岔组件能够平稳准确地滑入预定位置。而在这个过程中，激光定位系统的使用可极大地提高定位精度，使道岔的初始位置误差控制在毫米级别。

2.3 道岔调节与固定

道岔调节与固定是整个铺设工艺的最后一个环节，也是最为关键的步骤之一：一方面，利用专业的轨道调整设备，例如，液压千斤顶和轨道捣固机对道岔进行精细的水平及高程调整。此过程需要反复测量，直到道岔的几何参数完全符合设计要求。随后工程人员会使用高精度扭力扳手，按照规定的力矩值对轨道扣件进行紧固来保证道岔位置的稳定性，还能为后续的列车运行提供可靠的支撑。另一方面，转辙机的安装和调整是保证道岔正常工作的重要环节，技术人员要根据设计图纸准确地安装转辙机及其附属装置，如融雪装置、轨距拉杆等。安装完成后要进行一系列的调试工作，例如，转换力的测试、行程的调整、锁闭装置的检查等^[2]。

通过以上详细的工艺流程，新道岔的铺设工作得以高质量完成。这种精细化系统化的施工方法能够保证道岔的几何精度为后续的运营安全提供坚实的基础。然而，技术团队也要认识到，在实际施工过程中可能会遇到各种突发情况，如天气变化、地质条件复杂等。因此，施工团队需要具备快速应变，来保证在各种条件下都能高质量地完成道岔铺设任务。

3 防护体系的建立

既有线施工的最大特点是需要在列车运营的间隙完成施工，这意味着施工现场不仅需要面对复杂的作业环境，还必须对安全防护提出更高要求，为此，施工防护体系的建立尤为重要。

3.1 断电、断线及安全确认

断电断线及安全确认是整个防护体系的基础，在开始任何实质性的施工工作之前，必须严格执行断电程序，还要考虑到邻近线路可能存在的感应电流风险，故而，施工团队

应与铁路电力部门密切协作制定详细的断电方案，并设置明确的断电区域边界。断电完成后，专业的电力技术人员需要使用高精度的电压检测设备，对施工区域进行全面的电气安全检查，保持所有设备和线路均处于无电状态，而且还要在断电区域的关键位置设置醒目的警示标志，并派专人进行现场监督防止误操作导致的意外送电。另外，安全确认环节同样不容忽视，施工负责人要组织全体参与人员召开安全技术交底会议，详细讲解施工潜在风险点以及应急处置措施，每个工作人员都应该明确自己的职责熟悉安全撤离路线和紧急联系方式^[3]。

3.2 道岔及相关部件拆除

3.2.1 拆除旧轨、转辙机、岔枕、扣件等部件

随着有效的防护体系建立，便可以着手进行旧道岔及相关部件的拆除工作，拆除转辙机、连接零件等相关部件，这些部件的拆除要按照特定的顺序和方法进行。例如，拆除转辙机时先需要断开所有电气连接，然后才能进行拆卸。连接零件的拆除要使用专业的拆卸工具，来提高效率并减少人员劳动强度。

3.2.2 使用专业设备进行旧道岔的切割和拆卸

使用专业的轨道切割设备对旧道岔进行精确切割，切割位置的选择要考虑到旧料装载的要求，通常会在既有道岔上按要求切割位置进行标记。切割完成后，使用机械，将旧道岔部件移出，这个过程需要专人引导机械配合作业，保证机械在移动、旋转过程中保持平稳避免突然倾斜或跌落，此外还要注意保护周边的既有设备防止发生碰撞或刮蹭。

3.2.3 废旧材料的清理和转运

随着拆除工作的进行废旧材料的及时清理和转运也变得尤为重要，工作人员要在现场设置临时的材料分类区域，将可回收利用的部件与需要报废的材料分开存放。对于一些特殊的废弃物，如含油污的零部件或电子元件，则要按照环保要求进行专门处理。

3.3 道床清理

3.3.1 彻底清理道床上的旧石碴、道砟及杂物

在旧道岔拆除完毕后，道床上的旧石碴、道砟及其他杂物必须全部清理干净，保证新的道岔铺设时不会受到任何阻碍。例如，使用大功率的道碴清筛机对道床进行彻底的清理，去除积累的污泥和杂物。这个过程不仅能够改善道床的排水性能，为新道岔提供稳定的支撑基础。另外清筛后的道床还需要进行精细的平整处理，使用专业的平整设备，一定要保持道床表面的平整度和坡度符合设计要求^[4]。

3.3.2 清理后的道床进行平整及压实处理

平整完成后还需要对道床进行压实处理，通常使用大型振动压路机或专用的道床压实设备进行，压实过程需要按照特定的路线进行，在一些特殊区域，如道岔关键部位的下方，可还需要采用人工夯实的方法来达到更好的压实效果。而且在整个防护体系的建立过程中，技术团队还要特别注意

与相邻线路的协调,由于铁路既有线通常处于繁忙的运营状态,施工活动不可避免地对邻近线路产生一定影响。因此,要制定详细的施工时间表尽可能选择在列车运行相对较少的时间段进行高风险作业。而且在施工区域与运营线路之间设置可靠的防护屏障,如活动式隔离栅栏或临时防护墙来防止施工过程中的碎屑意外落入运营线路。此时还要安排专人负责与调度部门保持实时沟通,及时了解列车运行情况,必要时可以请求临时降速或采取其他安全防护措施。注意,在防护体系建立的各个环节中都要充分考虑到环境保护的要求。在进行道床清理和废旧材料处理时,要采取有效措施防止粉尘污染,使用喷淋设备或覆盖防尘网等。对于产生的废水则要设置临时的沉淀池和过滤装置,保证排放的水质符合环保标准。

4 道岔附属设施安装

道岔的铺设不仅是道岔本体的更换,同时还包括一系列附属设施的安装。这些设施的正常运行直接影响道岔的使用效果。

4.1 道岔初步调试

在道岔铺设和基本固定完成后,初步调试工作是保证道岔正常功能的关键环节。而且技术人员需要对道岔的各个部分进行全面检查和初步调试,保证其能够满足设计要求并顺利运行。一方面,要对道岔的几何形状进行精确调整,包括轨距、水平和高程等关键参数。另一方面,施工人员需要使用全站仪和轨距尺等高精度测量工具,进行道岔的逐步调节,确保其与线路的几何尺寸完全吻合。而且对道岔的转换部分进行初步调试,保证转辙器动作灵活。接下来,转辙机及其他控制设备的调试也是初步调试的重点之一。在安装好转辙机后,技术人员要通过模拟操作,测试其转换行程、锁闭性能以及电气系统的响应速度,确保转辙机能够准确无误地完成道岔转换。需要特别注意的是,初步调试阶段对电气系统的检查,必须保证所有电缆连接正确且稳定,保证信号传输正常,不会因为接触不良或外部干扰影响设备的正常工作。初步调试完成后,还需进行一系列的安全测试,包括转辙机的锁闭力测试、故障检测以及紧急情况应对测试,以保证道岔在各种运行条件下的安全可靠。这一阶段的调试,为后续道岔的全面调试和正式启用打下了坚实的基础^[5]。

4.2 信号系统调试

信号系统的调试是道岔安全运行的关键环节,其中含有轨道电路的调整、道岔表示器的安装和调试,以及与车站联锁系统的对接等多个方面。一方面,技术人员要对新安装的道岔进行全面的电气特性测试,如导通性能。然后要根据实际情况调整轨道电路的参数,保证其能够准确检测列车占用状态。另一方面,道岔表示器的安装位置需要精心选择,既要让信号灯光清晰可见,又不能影响列车驾驶员的视线。所以在与车站联锁系统对接时,要进行大量的模拟测试和现场验证,保证道岔的转换指令、位置反馈等信息能够准确无

误地传输和执行。

4.3 排水设施的设置

排水设施的设置虽然常常被忽视,但对于道岔的长期稳定运行至关重要。良好的排水系统能防止道床积水,所以在设计排水系统时,要充分考虑当地的气候特征和地形条件。例如,在道岔区域设置纵向和横向排水沟,并保证它们与既有的排水系统有效连接。另外在一些特殊地点,如低洼地带或者易积水区域,还要设置额外的集水井或泵站,最终保证关键部位不会因积水而影响正常工作。

4.4 其他附属设施的安装

除了上述主要设施外,还有许多其他附属设施需要安装。例如,道岔加热系统是在寒冷地区保障道岔正常工作的重要设备。安装时要考虑加热元件的均匀分布,保证关键部位得到充分加热。同时还要注意加热系统的控制装置安装位置,既要便于操作和维护,又不能影响道岔的正常工作。还有道岔区域的照明设施也需要合理布置,既要确保夜间施工和检修时有足够的照明度,又不能对列车运行产生干扰。例如,在安装各种附属设施的过程中要特别注意设备之间的协调性,如说不同设备的电源需求可能不同,要设计一个统一的供电系统,既能满足各设备的功率需求,又要考虑到系统的可靠性。而且各种设备的控制系统也需要进行统一规划,尽可能实现集中控制来提高系统的整体效率。

在整个附属设施安装过程中,质量控制和安全管理始终是我们需要关注的重点。每一个安装步骤都需要有详细的操作规程和质量检查标准。从自检、互检到专业质检人员的抽检,要每一个细节都符合要求。最后还要建立完善的施工记录系统,详细记录每一个设备的安装过程和测试结果,为后期的维护以及排查提供依据。

5 结语

铁路既有线道岔换铺施工是一项复杂而系统的工程,它需要通过新道岔的组装、铺设、调整与固定,以及防护体系的建立和附属设施的安装,确保施工的顺利推进与铁路运营的安全性。通过规范化的施工工艺,既能有效缩短施工时间,又能提高施工质量,从而为铁路运输的安全性和高效性提供坚实保障。

参考文献

- [1] 胡文博.铁路既有线成组更换道岔施工技术探讨[J].科技与创新,2021(9):58-59.
- [2] 解志强.关于铁路既有线车站改造施工技术的分析[J].居舍,2021(9):43-44+50.
- [3] 赵彬.重载铁路既有线插铺道岔施工方法探讨[J].工程技术研究,2018(13):229-230.
- [4] 赵强.既有铁路电化区段狭窄地域换铺道岔施工技术[J].中国高新技术企业,2017(7):141-143.
- [5] 李长伟.铁路既有线成组更换道岔施工技术探讨[J].科技与创新,2017(3):66+69.