文章编号：2097-5899(2025)02-0022-05　　**中图分类号**：U296　　**文献标识码**：A
DOI：10.16669/j.cnki.issn.2097-5899.202404180002
引用格式：李耀恒，刘瑜. 优化平衡黄骅南站咽喉区施工组织的探讨[J]. 铁路物流，2025，43(2)：22-26.
LI Yaoheng，LIU Yu. Discussion on Optimizing and Balancing Construction Organization in Throat Area of Huang huanan Railway Station[J]. Railway Logistics，2025，43(2)：22-26.

优化平衡黄骅南站咽喉区施工组织的探讨

李耀恒，刘　瑜

(国能朔黄铁路发展有限责任公司 肃宁分公司，河北 沧州　061000)

摘　要：施工作业常对铁路行车组织造成相互影响，运输、施工与安全三者环环相扣，优化施工组织模式来降低施工与运输间的交叉干扰意义重大，尤其是咽喉区的施工组织方式需深入分析，因地制宜制定优化方案。以黄骅南站为例，分析其施工组织存在的问题和难点，对施工组织优化方式进行探讨，研究天窗综合集中施工组织新模式，提出开展区域包保盯控、加强大型机械安全管控、强化人身安全管控、健全应急保障机制、提高科技手段施工效率并保障安全等优化建议，以解决同一区域多家单位间施工以及与运输组织交叉，进而提高施工与运输安全效率。

关键词：施工组织；运输组织；重载运输；天窗利用率；安全；天窗综合集中修

0　引言

在铁路营业线的施工安全管理中，其主要针对各种可能对营业设备的稳定性、使用性和安全性造成影响的施工作业，具有程序复杂、安全风险高的特点，主要包括施工项目和维修项目。维修项目主要包括工务、电务、供电、房建、车辆、货运等专业的维修作业。施工项目包括旧线的改造和技术升级，增建双线或延长线，跨越或穿越营业线路的其他设施的施工如架桥管道、电缆管线等，以及影响行车的大中修、改造施工等，在开展改造施工过程中，需要注意加强对安全风险的控制与处理，从而更好地强化对于施工安全防护的工作水平以及安全监管意识[1]。

朔黄铁路(神池南—黄骅港)作为我国西煤东运重载运输第二大通道，自2000年运营以来，年运量由500万t攀升至3.7亿t，且年运量平均以千万吨级逐年增长，结合反向非煤运输，远期年运量将达5亿t，自重载列车开行以来万吨列车和2万吨列车对数逐年增高，3万吨重载列车已开展试验开行。

从重载运输情况来看，黄骅南站肩负着西通山西神池南，东达河北黄骅港，北上天津港，南下山东龙口港4个方向的纽带作用。2023年，黄骅南站完成煤炭运量达2.97亿t，日均接发列车近180列，最高峰达237列，日均调车作业量4 656辆，最高达6 382辆，是朔黄铁路最关键的集疏运枢纽站之一。从施工组织模式上看，黄骅南站连接朔黄铁路、黄大铁路(黄骅南—大家洼)、黄万铁路(黄骅南—万家码头)，3条铁路线均采取垂直天窗模式且天窗开设时间不同步、施工与运输组织并行。2023年黄骅南站共开设194个天窗，其中朔黄铁路开设天窗102个、黄万铁路开设天窗92个，共完成37类施工项目，705项施工作业，551项维修作业，1 292项临近营业线作业，平均每个天窗需完成超15项施工与维修作业。黄骅南站具有施工作业量大、组织难度大的特点，持续强化其施工管理与运输组织工作对于保障朔黄铁路安全运输有着重要意义。

1　黄骅南站施工组织难点

随着朔黄铁路年运量持续攀升，同时重载列车开行占比增多，2万吨重载列车对数逐年增加，3万吨重载列车逐步开行，营业线运输任务持续加重，相关的施工及维修作业随之增加[2]。提高线路基础设备质量是保障运输安全的基本要求，对施工项目进行科学有效

收稿日期：2024-04-18

的安全管理[3]，利用有限的天窗资源全面提高设备质量，保障运输效率和安全的重要性日益凸显。

1.1　各铁路线路天窗开设不同步

朔黄铁路、黄大铁路、黄万铁路3条线路均开设垂直天窗，黄骅南站作为3条铁路交汇站，因黄万铁路与另两条铁路天窗开设时间不统一，在天窗点内同一咽喉区既要开展施工作业又要进行正常运输组织，且车流密度大，两者交叉干扰尤为严重，在施工开展过程中，人员机具需频繁下道避车，严重影响施工与运输组织的效率和安全，存在典型“困难区段”。

1.2　车流运输不均衡加大施工规划难度

朔黄铁路自神池南站至西柏坡站为“鱼刺型”汇集运输，西柏坡站途经黄骅南站分流至三港终到站为“鱼刺型”发散运输。黄骅南站2023年日均接发列车近180列，最低约160列，最高约237列，列车运行密度不均衡，常规性设备检修计划无法按期进行，施工项目规划难度大，导致关键咽喉区域设备无法周期性开展施工作业。

1.3　咽喉道岔设计缺陷导致施工开展难度大

黄骅南站东咽喉存在道岔少、部分股道不能三线互通的设计缺陷，如黄大铁路方向列车接入上行场10—22道时，无相关道岔的进路发往黄大铁路，同时朔黄铁路下行列车无相关道岔的进路接入上行场10—22道。造成股道运用受限、变通进路选择少，天窗期间，扣车股道受限、行车组织难度较大，同时因天窗扣车或列车走行径路影响施工开展。

1.4　与行车组织干扰严重

天窗期间既要组织施工作业又要合理进行运输组织，同时既有线需承担部分施工人员穿越线路、料具运输，与行车组织存在干扰；因运输任务要求，不可降低车流密度，需不间断进行接发列车作业，不仅3个铁路方向运输组织存在交叉干扰，并且运输组织与施工组织也存在交叉干扰，造成极大安全风险，尤其是仅黄万铁路开设天窗时，朔黄铁路通过列车速度不减，施工组织安全压力大。

1.5　同一咽喉区域施工作业之间交叉干扰突出

关键咽喉区域施工作业涉及工程施工单位多、设备管理单位多，多工种、多层面、多人员、多机械同时进行[4]，且作业地点广、点多线长，多家施工单位施工交叉多、相互干扰大，安全管控难度大。不同施工单位间、施工单位各专业部门间计划平衡时需有明确的距离限制要求或隔开设备要求，无法同时间、同区域开展作业，在作业互不影响、安全无隐患的前提下，亦无法同时开展，后期施工单位扎堆于困难区段，导致难以完成施工任务，施工进度缓慢。设备按空间位置可分为地下、地面、地上3个立体区域，地下多以光电缆设备为主，地面以道岔、钢轨、信号机等设备为主，地上以接触网相关配件设备为主，3个区域设备均需进行施工及维修作业且互不影响，因管辖设备众多，另因计划提报安全距离及作业区域限制不可同一区域、同一时间开展，尤其是在关键咽喉区域，在充分掌握实际情况、制定切实可行的施工计划、调整施工方案情况下，3个立体区域的施工组织难度较大。

2　优化施工作业组织措施

2.1　强化现场技术交底

铁路营业线工程施工前，必须把行车安全与工程施工有机结合起来，研判工程施工安全风险，制定合理有效控制措施[5]，联合各相关设备管理单位、施工单位现场负责人、施工监理人员进行现场技术交底。根据施工区域、影响范围、作业时间、施工工艺、人员构成、机具使用等情况，因地制宜优化施工方案，涉及关键地点、关键咽喉岔区，制定一施工单位一方案。同时，做好各施工方案动态优化，为施工计划的平衡提供可靠依据，达到天窗点内最大化平衡并开展各项施工作业，充分提高天窗利用率。黄骅南站东咽喉因天窗点不同步，运输组织与施工组织交叉干扰严重，划分为3个作业区域，根据开天窗情况动态组织施工作业，最大化天窗利用率。

2.2　调整天窗开设类型

在关键咽喉地点施工时，既要行车又要组织施工，多方向行车组织交叉干扰，且行车与施工组织干扰大，但列车运行密度不均衡时，通过调整天窗施工类型，开展单元性状态修，实行设备状态修或故障修，解决关键咽喉区域设备长期得不到检修、维护的问题。

2.3　以时间换空间调整施工组织方案

针对多家施工单位作业时间长短不一致、作业范围均涵盖咽喉区域情况下，深入了解各项施工作业方案、作业地点、施工时间段、施工计划、人员构成，通过实行以时间换空间措施，平衡各施工单位分阶段有序在交叉咽喉区域衔接施工，避免出现某一时间段内多家单位扎堆，造成进度缓慢、任务难以完成的情况。

2.4　合并施工计划开展天窗综合集中修

在同一区域内，可按股道划分将施工与维修作业进行整合，组织天窗综合集中修，实现多部门、多单位的交叉监管，有效地提高组织协调与管理水平[6]。在各项施工作业无相互穿插的情况下，科学谋划整体施

工方案，合理统筹各阶段施工任务、各项任务环节，优化施工工艺，细化开展方案，组织开展同批次平行施工，形成协调发力、安全高效的施工组织新模式。施工过程中，由委外施工单位、各专业部门、车站对施工的各个环节进行监督控制。以咽喉区翻浆冒泥整治施工为例，划分各环节施工任务，分阶段、分批次划分电缆探挖下沉、路基横向顶管、机械开挖水沟、线路清筛、线路捣固、线路改迁、道岔综合维修、线岔整修、工电联整作业等多项具体施工作业，对互不影响、无安全隐患的施工计划进行平行开展，形成同一区域内、同一时间多家施工单位协同开展的施工方案。工务、电务专业部门在同一区域内，在互不影响的前提下，可通过合并维修计划，比如同一区域或相邻区域内电务专业线路改迁、工务专业道岔整治可进行计划合并，开展平行作业，达到在有限天窗资源内，统筹平衡开展更多的施工维修作业。

2.5　规避行车与施工干扰

根据施工作业情况制定“施工平面示意图”“施工作业进度图”，对施工、维修及自轮运转设备等作业项目进行分颜色标识，突出重点，制定“一施工单位一方案”，针对性掌握施工影响程度。根据施工影响范围，提前制定天窗期间扣车方案、后续车流股道运用方案，实行行车组织与施工区域合理规避，可将经过施工区域的接发列车进路定为扣车线，进路无交叉的股道定为接发列车预留线，达到不影响施工进度的同时不间断接发列车。

2.6　合理优化施工计划降低对运输干扰

分区域划分施工作业地点，结合“一施工单位一方案”并制定“一区域一方案”的施工组织方式，减少对无施工作业的区域的设备干扰，便于正常组织运输。针对黄骅南站正线居中划分上下行2场，黄万铁路、朔黄铁路天窗不同步且均为垂直天窗的情况，实行“区域法、网格化”施工组织和运输组织方案，对东咽喉划分为3个作业区域，根据施工计划结合天窗情况以及区域划分，优化天窗施工开展计划，黄万铁路天窗时优先对黄万方向进路进行施工作业，通过合理调整股道运用，降低施工组织与运输组织交叉干扰，最大化朔黄铁路、黄大铁路行车组织效率。

2.7　优化施工计划补报制度

统筹实际行车组织特点及设备构成，尤其是技术站线路多、道岔多，变通进路选择多、运输组织方式多样，结合车站天窗开行特点，在保障完成正常运输任务的前提下，根据天窗期间股道占用情况及后续车流组织计划，结合已提报的施工作业计划，在有空闲股道的情况下，可适量提高车站施工计划补报权限，补报可开展的施工作业计划，尽可能多地将施工与维修作业纳入天窗中，提高各施工单位作业进度，缩短工期，促进车站优化运输组织与开展施工组织协同并进，进一步提高施工组织高效性、科学性，推动车站施工管理紧密化、科学化。

3　施工安全管理优化建议

随着铁路营业线运输任务的加重，相关的施工及维修作业随之增加，由于各种因素导致的安全事故也频频发生。据统计，营业线事故占铁路总事故的10%左右，由此可见铁路营业线施工中存在着诸多安全问题[6]。要解决这些安全问题，施工人员要严格执行各项作业标准、组织人员合理平衡各项施工项目的先后顺序、施工技术方案与工艺，力求从初级阶段的施工组织设计到施工现场组织管理，再到施工完成工程移交的整个施工过程中，降低施工安全风险，实现运输生产与施工安全的协调有序。

3.1　开展区域包保盯控

针对综合性施工作业，健全组织架构，施工组织人员要精通设备概况、施工工艺、施工质量、运输组织，做到统筹全局，谋划整体施工进度动态，达到运输组织、施工组织协调并行的效果。施工现场由施工单位负责人、各专业负责人及车站管理人员对施工过程进行现场协调、盯控，明确“区域包保、盯控双重管理负责”，形成“每处有人负责、每项有人盯控”的施工安全管理局面，既可节省人力资源，又可提高现场安全卡控水平，对施工安全组织、设备安全可靠、运输组织安全畅通有极大保障效果，同时促进施工单位安全施工管理。

3.2　加强大型机械安全管控

大中型施工过程中机械作业多，制定预防机械伤害的安全预控措施，做到一人一机，专人指挥、专人防护，现场实时全过程盯控，加强动态电台确认频次，做好人身安全防护，确保施工安全[7]。

3.3　强化人身安全管控

（1）开展施工作业人员培训教育。强化施工现场人员的安全意识培训是提升安全管理水平的重要措施之一[8]，在施工前期、中期根据施工进度及作业环节开展专项施工作业人员教育培训，保证施工作业人员按照确定的施工计划及相关会议要求严格执行，同时加强施工作业人员使用标准培训，提高施工作业人员素

质及安全意识，针对施工工艺、安全防护、施工质量等进一步细化培训，整体提升施工队伍业务素质。

（2）做好施工作业人员现场盯控。施工全过程监管是保证和提升施工安全的重要手段[5]，上线人员要严格服从命令听指挥，现场负责人一旦下达下道避车的命令，全体施工作业人员必须动作迅速、有序组织下道，杜绝出现不听指挥盲干的现象。

（3）关注施工作业收尾环节。施工收尾阶段人员、机具较多，移动分布较广，频繁上下线，需加强现场管理，确保收尾时人员、机具、车辆有序下线，做到机净人清，分批次有序退出作业区域，确保安全有序可控。

3.4　健全应急保障机制

由各专业骨干人员成立应急处置组，在施工期间应急处置组现场随时待命，备齐应急处置工具、人员并形成现场、室内动态联动的应急准备状态。遇突发故障情况需进行抢险时，施工车辆立即停止作业，提前清场组织收车，撤离施工地点，腾空相应轨道区段，预防因工具遗漏、车组占用，防止进一步扩大故障处理时间，最大可能压缩故障延时，减少故障影响范围，力争做到遇突发情况及时发现、及时处置、及时应急，为施工顺利有序开展做好安全保障[9]。

3.5　提高科技手段施工效率并保障安全

应用先进的精细化管理理念，对铁路施工实施的整体过程进行监督与管理，保障工程的安全性达到标准要求[10]。通过利用先进的技术设备、科学的施工组织方案，提高施工各环节科技设备的投入，加快智慧施工体系建设，推动科技施工、智能施工以及信息化、数字化技术运用。施工中采用信息联控系统，关键环节信息联锁，各个环节自动衔接，遇异常情况自动启动相应预案，提升施工安全保障能力；同时探索自动化、机械化设备运用，如新型铺轨机投入到施工作业中，铺轨作业、扣件紧固一次性同时作业完毕，将原有大量人力作业转化为无人机械作业，既降低施工作业成本、提高作业效率，又保障了施工安全。

4　结束语

铁路运输企业可根据管辖车站站场结构、道岔布局、地理气候，因地制宜制定“一站一方案”，充分挖掘潜在风险隐患、制约因素，根据实际情况，做好施工前、施工中、施工后3个重点时期的组织优化及安全卡控措施制定，同时强化科技运用保安全，利用先进技术设备进一步创新施工组织方案，以更加科学化制定“一区域一方案”，实现重点区域天窗综合集中修，完善管理机制，解决同一区域内多家单位间施工以及与运输组织交叉干扰难点，发挥多专业、多施工单位施工协同配合管理能力，做到施工与运输统筹兼顾、安全与效率双提升。

参考文献：

[1] 杨育龙.关于加强铁路营业线施工组织安全管控的研究[J].铁道运营技术，2021，27(4)：54-56.
YANG Yulong.Research on Strengthening Safety Control of Railway Business Line Construction Organization[J]. Railway Operation Technology，2021，27(4)：54-56.

[2] 袁永平.铁路营业线施工安全防护技术研究[J].运输经理世界，2023(22)：164-166.

[3] 王宏斌.加强铁路施工安全的几点思考[J].减速顶与调速技术，2021(4)：13-15.
WANG Hongbin. Thoughts on Strengthening Railway Construction Safety[J].Retarders & Speed Control Technology，2021(4)：13-15.

[4] 卞德宝.铁路营业线工程施工安全风险分析及控制措施[J].中国铁路，2023(4)：21-26.
BIAN Debao. Safety Risk Analysis and Control Measures for Construction of Operating Railway Line Project[J]. China Railway，2023(4)：21-26.

[5] 吕　峰，王高磊，李德永.铁路营业线施工安全管理优化措施[J].综合运输，2024，46(5)：130-134.
LYU Feng，WANG Gaolei，LI Deyon. Optimization Measures of Railway Business Line Construction Safety Management[J]. China Transportation Review，2024，46(5)：130-134.

[6] 李世飞.营业线施工条件下提高铁路运输效率对策探讨[J].铁道货运，2021，39(7)：9-13.
LI Shifei. Discussion on Countermeasures to Improve Railway Transportation Efficiency under the Condition of Business Line Construction[J].Railway Freight Transport，2021，39(7)：9-13.

[7] 冯小芳，林　宏.铁路营业线施工一体化管理系统设计研究[J].铁道运输与经济，2022，44(1)：80-86.
FENG Xiaofang，LIN Hong.Integrated Management System Design of Railway Operation Line Construction[J]. Railway Transport and Economy，2022，44(1)：80-86.

[8] 崔朝晖，保鲁昆，贺　东，等.基于智能优化的铁路营业线施工天窗管理研究[J].铁道货运，2023，41(12)：33-37.
CUI Zhaohui，BAO Lukun，HE Dong，et al. Management of Construction Skylights in Operational Lines of Railways Based on Intelligent Optimization[J].Railway Freight Transport，2023，41(12)：33-37.

[9] 李光伟.探讨铁路营业线施工安全管理[J].智能城市，2020，6(16)：72-73.

[10] 顾静春.铁路施工安全管理存在的问题及对策[J].工程技术研究，2020，5(15)：183-184.

（责任编辑：刘宁馨）

Discussion on Optimizing and Balancing Construction Organization in Throat Area of Huang huanan South Railway Station

LI Yaoheng,　LIU Yu

(Suning Branch, Guoneng Shuohuang Railway Development Co., Ltd., Cangzhou 061000, Hebei, China)

Abstract: Construction operations often affect the railway traffic organization. Transportation, construction, and safety are closely linked. Therefore, it is of great significance to optimize the construction organization mode to reduce the cross interference between construction and transportation. In particular, the construction organization mode in the throat area requires in-depth analysis, and the optimization scheme should be formulated according to local conditions. Taking Huang huanan South Railway Station as an example, this paper analyzed the problems and difficulties existing in its construction organization and discussed the optimization mode of the construction organization. The paper also studied the new mode of comprehensive and centralized construction organization of skylights and put forward optimization suggestions such as carrying out regional guarantee and monitoring control, strengthening the safety control of large machinery and the personal safety control, improving the emergency guarantee mechanism, enhancing the construction efficiency of scientific and technological means, and ensuring safety, so as to guarantee the construction between multiple units in the same area and alleviate the intersection with the transportation organization, thus improving the safety efficiency of construction and transportation.

Keywords: Construction Organization; Transportation Organization; Heavy-Haul Transportation; Skylight Utilization Rate; Safety; Comprehensive and Centralized Repair of Skylight