

铁路桥梁架设安全质量提升

王双存¹ 韩斌斌¹ 张振华²

1. 工程监督管理局西安监督站 陕西 西安 710000

2. 中铁四局集团第五工程有限公司 江西 九江 332000

摘要: 本文重点分析了铁路桥梁架设安全质量提升策略,真正做到造福人类,推动我国铁路桥梁事业可持续发展。当前,中国交通设施非常发达,铁路建设工作也逐渐完善,促进社会经济快速发展。然而,桥梁施工一直属于铁路工程建设期间重点、难点,其施工质量关系到铁路运营车辆安全,和乘客生命、财产安全有直接联系。所以,研究铁路桥梁架设安全质量提升方式方法,根据实际施工情况与作业需求,从多个层面着手,最大程度上提升我国铁路桥梁架设安全质量水平。

关键词: 铁路桥梁架设; 安全质量; 提升策略

引言: 众所周知,我国国土十分辽阔,可以说是地大物博,交通也四通八达,其便利性和国家经济高速发展有着紧密联系。基于桥梁属于交通道路连接的核心内容,质量与群众生命、财产有直接联系。所以,随着社会不断进步与发展,逐渐意识到提升铁路桥梁架设安全与质量水平的重要性,借助现代化监控设施,动态化了解现场实际作业环境,及时识别出潜在质量、安全风险,第一时间解决与改进,确保铁路桥梁架设更加安全,没有任何质量病害,推动我国铁路桥梁事业的高质量发展。

1 在施工准备、规划完善方面

1.1 编制详细专项施工方案

根据项目特点,对铁路桥梁架设施工方案进行规划、设计,像周边设备管线众多、跨越既有铁路线与地质条件复杂等状况,为《施工质量安全专项施工方案》编制提供科学参考。方案内容,涉及整个施工过程,确定每一道施工工序流程与质量标准,详细说明安全注意事项。综合评估风险,编制出对应应对方案与措施。

1.2 加强人员、材料、设备管理

实行专业人员选拔和培训模式,选拔出具有丰富专业经验人员,这些人员一般涉及到施工人员、监理人员与工程技术人员。以钻机操作人员为例,全面了解不同地质环境下钻机实操技能,可以精准控制钻孔速度、进尺。架桥机操作人员,掌握机械使用流程,了解操作安全注意事项,让梁体架设更加稳定、准确。

材料质量把控,考虑实际作业会遇到很多材料,像砂石、水泥与钢材等重点保证混凝土材料原材料质量达标,符合项目设计强度与耐久性等方面的要求。比如,对于钢材而言,其韧性以及强度,都需满足梁体结构受

力需求。

设备的选型和检验,结合桥梁架设重量、规模与跨度,选用适合的施工机械设备,像起重机与架桥机等。设备在进场之前,全方位检查与调试,让设备各项性能良好,在后续使用期间不会由于设备故障导致施工停滞,处于稳定、可靠运转状态。

1.3 责任清单细化与明确

现场作业人员制作工序卡,并在架桥机处张贴工序流程(如图1:工序卡现场张贴位置图),要求每班作业前对工序流程进行复核,做到“知责于心、担责于身、履责于行”。



图1 工序卡现场张贴位置图

2 在施工过程中安全质量管理方面

2.1 系统、设备的质量安全保障分析

社会经济的快速发展,基础建设项目越来越多,对起重设备使用提出很多需求。为了保障起重机械安全运行,需对设备载荷重量、幅度、回转、高度、超载、超速及风速等参数进行全面、动态监控。当运行到达危险范围时,能控制设备机停车,阻止设备向危险区域继续运行。起重机设备的运行,容易出现超重、超速、偏斜

等危险情况。当安装监控设备后，及时发出声光报警信号，具有安全警示功能，同时把信息以图文、文字形式短时间内传递给现场操作人员或者监控人员，立即做出预警、控制动作。架桥机主机显示界面，如图二：主机显示界面。与此同时，为方便对多台起重设备进行统一管理，采用增加无线传输功能的方式，优化起重设备监控设备，可以将视频图像和监控数据传输到后台服务器，并上传至云平台，这时监管部门、作业单位等授权用户，就可以用电脑、手机，通过互联网查看数据和视频。



图2 主机显示界面

起重机这一系统设备的安全监控管理特征和优势，符合《起重机械安全监控系统国家标准》2017版的相关要求；支持重量、高度、行程、风速、垂直、水平等数据监控及预警，实现起重机的全方位保护；配备高清视频监控系统。质量、安全系统与设备的创新，主要涉及到以下几点内容：

(1) 在前支腿倾斜监测方面，通过安装倾角传感器，监测前支腿的倾斜度。一旦前支腿倾斜度较大，主机发出报警提醒现场人员，并且重新调整前支腿，从而恢复垂直状态。

(2) 在销轴到位监测方面，利用对前支腿的轴销到位进行监测，轴销穿销确定到位接近开关触发后将信号传输到主机上。如果未到位，则在主机上显示未到位提示现场人员。

(3) 在前天吊梁到位监测方面，把高精度编码器安装到天车位置上，监测天车在轨道的位置，有断电记忆功能。当前天车在吊梁状态时，天车需到设置的位置才可吊梁。若未到位就吊梁，主机发出报警提醒现场人员重新调整前天车位置。

(4) 在钢丝绳乱绳监测方面，需安装AI摄像头，监控卷扬机的钢丝绳排绳情况，将钢丝绳乱绳情况显示到显示器上。若出现乱绳，显示提示现场人员检查。

2.2 梁体预制、架设的质量安全保障分析

2.2.1 支座垫石施工

为了提高梁体在预制与架设上的质量安全，分析支座坍塌原因，明确以下要点：

(1) 垫石施工，运用可调节锚栓孔定位工装（如图三：锚栓孔定位工装），在预埋孔准确定位后，方可拧紧圆筒定位螺栓，避免混凝土浇筑时预埋圆筒偏离。



图3 锚栓孔定位工装

(2) 模板，需运用清水进行充分浸润，表面清洗干净，没有积水，有利于模板缝隙拼接更加严密。一旦发现缝隙，使用水泥砂浆进行封堵，避免漏浆。

(3) 垫石混凝土浇筑，提前复核标高带，判断是否合理。在必要情况下，把焊接钢筋头放在垫石中间处，作为垫石标高控制点。同时，混凝土初凝前，指派专人复核标高，确保问题及时发现与改进。

(4) 混凝土浇筑前，复核垫石预埋钢筋尺寸位置，认真检查垫石钢筋绑扎稳定性和牢固性，让钢筋保护层满足设计要求。

(5) 拆模期间，由专人指挥吊车施工，利用牵引绳，避免模板在来回摆动过程中碰撞到垫石混凝土。

2.2.2 箱梁结构施工

分析箱梁结构质量缺陷，原因有以下几种：施工企业偷工减料；质量安全要求规范践行不到位；梁体预制施工不标准；架桥机操作措施不合理。

箱梁结构施工质量安全的把控，从出厂验收、支座安装开始，到架桥机过孔、箱梁架设环节，给予严格质量控制，根据规范要求展开质量与安全方面的验收操作，负责人验收完成后，才可以进行下一道工序，像架梁作业审批表、关键工序卡控表、现场旁站表以及过孔令（如表1：过孔令模板）等。

表1 过孔令模板

孔跨:			
序号	检查项目	结果	检查人
1	柱已内摆成窄式支撑，横杆支撑到位		
2	柱均衡油缸顶升，螺旋腿腾空，轮胎受力均匀		

续表:

序号	检查项目	结果	检查人
3	起重小车后退至定位位置		
4	行驶前,已设置好止轮器		
5	各伸缩柱销轴,已插好,能承受荷载		
6	柱收缩柱收缩到位		
7	检查砂浆强度符合要求		
8	各监护部位人员到位		
9	桥面障碍物,清理完成		
10	核查制动安全保护装置有效		
签发:			

2.3 特殊条件监控下的安全质量保障分析

2.3.1 恶劣天气环境施工

在大风季节中施工,重点加固好施工现场临时设施、梁体与施工设备,避免被大风吹倒或者损坏。通常情况下,会对架桥机实行防风锚固,并利用防风缆绳对梁体进行固定。结合风力大小,合理改进施工计划。如果风力大于可承受级别,马上停止高空作业。

在雨季施工中,采用防雨覆盖的方式,防止材料和设备受潮。同时,混凝土浇筑施工避免在大雨天。如果在抢工时期,必须进行浇筑,则运用有效防雨措施,像搭建雨棚。注重检查电气设备,减少触电危害。

2.3.2 夜间施工

编制夜间施工专项方案,保证施工现场照明良好。通过对各个照明设施的科学安排,让施工作业环境明亮同时,不会对周边居民生活以及环境产生影响。同时,多次对夜间施工人员进行安全管理,具有警觉意识,降低安全事故发生概率。

2.4 信息化管控的安全质量保障分析

面对新时期社会发展形势,铁路桥梁架设计划的建设活动也越来越智能化、自动化,让“智慧工地”成为可能。从信息角度出发,做好施工安全质量保障工作,积极参考下面内容:

(1)人脸识别系统的安装,在每台架桥机上安装人脸识别系统,录入操作人员信息,每次施工作业前必须提前进行人脸识别,保证设备专人操作。

(2)后台风速监测预警功能实现,将现场风速监测系统连接至智控中心,实现现场与后台同时盯控,发现风速报警立即通知现场停止作业。

(3)可折叠作业平台的搭建,为保证现场插销安装拆

卸作业施工安全,同时不影响架桥机正常工序作业,现场安装可折叠作业平台,保证现场施工作业人员安全。

(4)架桥机安全监控系统引进,当设备使用过程中出现超重、超速、偏斜等危险状态时,能够发出声光报警,起到安全警示功能,并将信息通过图文或文字及时传递给现场的操作人员和监控人员。

该系统内部组成部分:①数据监控系统,运行行程数据,起升高度数据,限位数据,操作指令数据以及输出控制点位,让驾驶员全方位掌握架桥机实时运行状况,提高了操作的安全性。②视频监控系统,将现地传输来的视频图像以单机实时图像、历史图像等画面方式呈现,按时间、设备号、IP等为索引条件,查询该吊机设备的历史图像,解码上拼接屏集中显示各设备关键位置视频图像。③云端管理系统,主要功能是显示设备位置、基本数据显示(型号,限值等等)、实时数据显示、报警数据分析历史记录查询。通过云端管理平台(WEB端或手机端)对现场设备进行访问,查看并导出实时工作数据,历史数据等,还可远程对设备进行固件升级等维护操作。

3 结束语

总之,我国铁路桥梁架设安全质量提升,是一项系统性工程,涉及内容也非常广泛,从施工准备和规划、梁体预制和架设、特殊条件监控、信息化管控四个层面研究,降低工程施工安全质量风险,全面保障铁路桥梁架设建设质量,让其安全、可靠运转,为各个建设方带来最佳经济效益、社会效益,也提升了企业形象,在激烈市场竞争环境中脱颖而出,具备一定竞争实力,进一步加快了该行业转型、创新发展速度。

参考文献

- [1]刘勇.铁路桥梁工程的架设及设备配置方法[J].自动化应用,2023,64(14):137-139+144.
- [2]范宏.跨铁路线架设钢桁梁施工技术 in 铁路桥梁建设中的应用[J].江苏建材,2023,(03):99-101.
- [3]秦松.铁路桥梁施工安全管理与质量控制要点分析[J].工程技术研究,2023,8(12):124-126.
- [4]武永军.浅谈铁路桥梁工程的施工安全质量管理[J].信息系统工程,2023,(05):79-81.
- [5]刘信星.浅析铁路桥梁工程施工安全质量管理[J].价值工程,2020,39(18):20-21.