

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2022.10.047

大型整孔预制箱梁施工安全管理手段创新应用

王 博¹, 叶宁波¹, 马银熠², 荣海生²

(1.浙江杭甬复线宁波一期高速公路有限公司, 浙江 宁波 315100; 2.浙江交工路桥建设有限公司, 浙江 杭州 310000)

摘 要:以浙江杭甬复线宁波一期工程为例,阐述了单片最大质量达 1 745 t 的 50 m 整孔箱梁在预制、安装过程中的安全管控手段,包括对施工安全中的人、物和场所进行的智能化管理,对大型设备和特种设备进行的专项安全管理,以及创新应用多种现场安全管理手段以保证全员持证上岗的具体措施。所得经验可为类似项目提供借鉴。

关键词:高速公路;整孔预制箱梁;施工;安全管理;创新

中图分类号: U445.1

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)10-0182-05

1 工程概况

杭州湾地区环线并行线 G92N (杭甬高速复线)宁波段一期工程项目位于宁波市镇海区、慈溪市、杭州湾新区和余姚市,路线由东西两段构成,全长约 56.1 km。工程主要内容为:20 805 m 特大桥 9 座,2 219.5 m 大桥 3 座,240 m 中桥 4 座,16 m 小桥 1 座,涵洞 18 道,互通式立交 4 处。整孔预制箱梁段落桩号为 K14+152~K31+020,线路全长 16.868 km,跨径分别为 32 m、37 m、40 m(2.6 m 梁高)、40 m(3.2 m 梁高)、50 m、50 m 拼宽共 805 片,其中单片最大质量达 1 745 t,顶面积达 825 m²。整孔预制箱梁采用中心高度 2.6 m(3.2 m),整孔预制箱梁边跨梁重约 1 236 t(50 m 梁 1 609 t)、中跨梁重约 1 227 t(50 m 梁 1 602 t)、简支箱梁重约 1 244 t。项目整孔箱梁预制场占地面积约 230 亩。

2 大型整孔预制箱梁施工安全管理

2.1 人员管理

发生安全事故最重要的因素就是人的不安全行为,所以规范人员的管理尤为重要。

2.1.1 人员进场安全管控

通过“施工人员智能化管理系统”、“梁场管家”、“品质工程云”和“安知雀”等安全管理系统 APP 的应用,运用信息化手段有效筛选进场人员岗位适配性,全面规范安全教育培训的有序化,减少重复性工作的的工作量,将人员进出场健康体检、教育培训、合

同签订、日常考勤、薪资与报表统计等工作有机的统筹结合起来。系统与“公(安)、银(行)”数据库联动化,进行动态人脸识别、线上培训、考核无纸化。人员教育培训、健康体检、薪资管理的覆盖率、合格率和发放率实现 3 个 100%。

“梁场管家”配置有安全隐患管理平台,管理人员通过移动端在现场即可随时将存在的安全隐患发送至平台上,安全管理人员通过查看待办事项即可对现场隐患进行监督整改,形成了现场管理人员人人都管安全的良好氛围。

人员进场后应完成安全教育及风险告知、责任书签订、劳动合同签订、应急预案交底、人员岗前体检工作。首先进行安全教育,登记进场人员,判别是否符合进场要求;然后告知从事工种的风险、发生事故的应急预案,发放应急处置卡。项目部与当地合作医疗单位——慈溪市龙山医院为一线作业人员建立应急联动机制和医疗绿色通道,一线作业人员可以先看病后付钱;同时医院定期为员工进行体检,以排除职业病安全风险,确保进场人员身体健康。

在针对整孔箱梁预制和安装施工的安全管理上,项目投入多媒体安全教育培训工具箱到施工一线。该工具箱具有便捷灵活、功能齐全、多媒体化、资源丰富、考核无纸化答题(电子答题器)、档案管理高效(系统自动阅卷计算分数)等优点,并可根据项目特点,对教育培训资料进行个性化定制,将培训内容以动画、视频和图片的形式直观、生动地展现在每位培训人员面前,更容易令作业人员重视施工过程中的安全问题,接受安全教育的内容,从而提升了人员安全培训教育的质量。

收稿日期: 2021-12-09

作者简介:王博(1987—),男,本科,高级工程师,高级应急管理师,主要从事建设项目安全监督管理工作。

项目积极推行“一岗双责”和安全生产网格化管理,编制下发了《“网格化管理”实施办法》,对现场安全生产工作进行区域化管理,按照建设单位、监理单位、施工单位、班组长与电工建立三级网格化管理架构(网格总负责人、网格分管负责人、网格管理员),明确各级网格化责任人与其职责。通过对现场定区域、定人员、定责任的“网格化”管理,确保安全生产监督工作无遗漏、全覆盖,使安全排查工作“横向到边、纵向到底”,安全管理工作无死角。网格化管理责任划分见图1,“现场建管网格化”公示牌见图2。

施工区域网格化管理责任划分表

项目名称:杭州湾地区环线北段工程(杭州湾跨海大桥)二期工程S4标 日期: 2019年12月11日

序号	施工区域	主要施工内容	网格总负责人	网格分管负责人	网格管理员	网格安全员	网格电工	生产科长	区域分管领导
1	拌合站	拌合站维护	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇
2	枕梁二区	枕梁建设	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇
3	枕梁三区	枕梁建设	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇
4	枕梁四区	枕梁建设	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇
5	4#制梁场	制梁加工	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇
6	平台一区	平台建设	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇
7	平台二区	平台建设	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇
8	枕梁五区	枕梁建设	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇	王宇

图1 网格化管理责任划分表



图2 “现场建管网格化”公示牌

项目每月根据各分管区域的安全生产工作情况,组织网格管理员对本月安全形势进行分析,同时对本月存在的相关安全隐患进行统计分析,形成柱状图,将突出隐患作为下个月的管控重点;针对本月网格管理员属地安全管控情况进行考核评分、通报(见图3),并商讨制定下个月的安全管控措施,真正做到责任落实到人,职责压实到人,确保稳步有序推进平安工地建设。



图3 网格化管理工作月度考核通报

2.1.2 班前、班中、班后管控

根据施工工艺的不同,将现场施工作业人员划分为若干班组,由合格的班组长进行统一管理,每日上班前进行日常安全会议,对昨日存在的问题,以及今日施工内容、存在风险和注意事项进行讲解;同时带领班组安全员进行班前、班中、班后检查,确保现场安全施工。项目管理人员需每周参加1次班前会议,宣传上级要求及新法律法规。项目还应根据安全教育计划定期组织人员进行安全教育培训,根据不同时节进行专项教育、事故案例教育等;每季度完成1次全员教育。

2.2 大型设备安全管理

整孔预制箱梁场大型特种设备较多,主要包括2台900 t轮轨式提梁机、2台800 t轮胎式搬梁机、1台1300 t运梁台车、1台1300 t架桥机、1台1800 t架桥机、2台60 t轮胎式龙门吊机、2台80 t轮胎式龙门吊机、3台布料机、2台45 m汽车泵、4台5 t型叉车、1辆运输平板车。

梁场模板共配置8套底模、8套侧模、6套内模、8套端模;TTB型60 t、80 t轮胎式龙门吊机用于钢筋骨架的吊装、雨棚移位或其他物资的搬运和提升工作;TMEL型800 t轮胎式搬梁机用于整孔预制箱梁的搬运、运输工作;MG型900 t轮轨式提梁机针对项目的吊装要求而设计制造,可满足50 m、40 m、37 m和32 m整孔混凝土预制箱梁的搬运、提升、运输及架设。

2.2.1 特种设备作业持证管理

针对大型设备的使用,操作人员上岗前首先进行大型设备操作培训,除持有起重操作证外,还需由厂家培训合格后才能上岗作业,且操作人员固定,不可随意更改。大型设备使用前,安排专人进行日常检查,并安排设备管理员驻点管控。项目劳务协作队伍持证率为100%。起重队伍具有较丰富经验,对设备操作、维修保养较为专业化。

针对起重人员,项目为保证全员上岗,将持证人员交由厂家培训,培训完成后进行现场考核,合格后再进行定期安全教育。所持证书还要进行公示,以确保使用过程中均为持证上岗。除此之外,按照标准化施工要求将设备证书进行公示,并制作特种设备信息二维码,定期更新相关检测报告。

2.2.2 特种设备日常检查管理

针对大型设备主要受力部件,采用无损检测手段检测800 t、900 t、1300 t吊具的内部状况,确保其部

件完好;当起重次数达到100次时,进行吊杆螺母的检测。

针对大型设备管理,项目制定了三方检查制度:使用单位中铁科工每日常规检查、项目不定期抽查、生产厂家驻点每月进行全方位整机检查;同时特种设备服务顾问每月1次进行指导以查漏补缺;另外,为确保每日检查不流于形式,项目成立了日常检查交流群,将检查结果和重点检查部位公示在群里。每次使用前的检查结果由设备负责人上报,完成后才能进行操作,并形成每日检查记录与设备使用记录。

2.2.3 双机900 t提梁机同步性安全管理

2台900 t提梁机整孔预制箱梁吊装作业见图4。



图4 双机900 t提梁机整孔预制箱梁吊装作业

为确保2台900 t提梁机在使用过程中达到同步性,除设备左右幅轮轨偏差预警自锁系统这一智能纠偏系统外,还设置了人工观测点,对提梁机进行同步检查,每日启用前对设备刚性支腿、柔性支腿进行测量,并与驾驶室屏幕偏差值进行比对,结果正常方可进行使用,偏离则进行设备偏差清零工作。

2.2.4 固定设备行走轨迹

为保证2台800 t轮胎式搬梁机提梁、运梁安全,对龙门吊行走线采用反光油漆进行标定,并沿途设置安全警示标志,便于指挥人员指挥。针对运架设备梁上运梁,采用油漆在梁板顶面划定运梁车行走轨迹线,运梁车作业期间,每侧2名安全员实时检查行走轨迹,确保运梁作业安全。

2.3 现场临时用电安全管理

考虑到用电设备情况提前布局,项目按梁场设计图纸设置临时集中配电系统供应站。配电系统供应站配备防雨棚电焊机、临时性航空插头和多孔式配电箱等;分开布设临时照明线路;过路用电缆支架、电缆线挂设采用绝缘挂钩;统一配备标准化配电箱并张贴标志,旁边增加灭火器。临时用电采用TN-S系统(三相五线制)配电、三级配电两级保护,总配电箱、开关箱做重复接地,安装短路、过载、漏电保护器。配电箱内张贴电路图和检查记录表,并及时上锁。

2.4 安全防护标准化

为便于施工,梁场内制作了多种操作平台,如纵向张拉安全施工平台、横向张拉安全施工平台、通向梁板顶端安全通道、通向梁板内部安全施工平台、钢筋绑扎顶部安全通道、梁板左右幅安全通道,以及绑扎区电动雨棚、存梁区雨棚安全背笼等。为保证作业人员上下梁板穿束吊具安全,制作了高4 m的可移动式安全爬梯,并附有警示标志。考虑到双层存梁,上下梁板安全爬梯的安全性能不高,项目特采购1台登高车,便于作业人员上下梁板。

施工现场采用2 m×2 m×2 m的梯笼作为固定式上下通道,为防止非施工人员上下攀爬,在梯笼入口安装电子锁设备,且增加普通锁,钥匙由班组负责人管理。为保证梯笼的安全稳定性,将梯笼底部与预埋钢板焊接在一起,安装膨胀螺丝,顶部区域进行四面围挡。

2.5 清单化安全管理

为加强危险性较大部分的分项施工管理,项目指定专人对所在区域进行监督检查,并制定检查清单,落实清单化管理。如预应力张拉、梁板起重吊装等危险性较大工序等,现场责任人每日施工前逐一清单上的问题进行检查,确保施工安全,并及时将检查清单归档。

2.6 场地日常文明

梁场内进行区域划分,定人定责对区域内环境卫生进行整理。从场区入口开始100 m设置垃圾桶灭烟箱,做到垃圾不落地、梁场更美丽。在场区内设置钢筋废料区,统一对废旧钢筋进行处理。设置材料堆放区,多余材料存放于此区域进行下垫上盖,以使日常施工过程井然有序。梁场区分为5个小班组,根据班组5S管理要求,小班组内每日定人对所负责区域用扫地机进行卫生打扫,同时进行垃圾桶清理、洒水车洒水降尘等工作,并将设备机具摆放整齐。

3 现场安全管理手段创新应用

3.1 安全积分超市的应用

为了进一步加强作业人员的安全意识,激发全员参与安全管理的热情,组织了“积分超市”活动。“积分超市”是项目依据安全生产管理办法,为鼓励工人安全施工而实行的一项制度。项目会统计各班组安全员、网格管理员提供的作业人员不安全行为信息,严格按照制度在每人每月100分的基础上相应扣分。“积分超市”制度不仅有扣分项,还有加分

项。积极参加安全活动,在安全教育、寝室内务检查等一系列活动中被评为先进者,以及各项活动表现优异的人员可以加分。

作业人员可通过以下方式得到奖励积分:举报违章操作、上报工地安全隐患、提前完成整改等。

除了奖励,下面这些行为还会扣除积分:未正确佩戴安全防护用品、未穿工作服、酒后进入施工现场、无证违章驾驶各种机动车辆、违章操作机械设备、配电箱私拉乱接、违章搭乘起重机械、使用磨损超标的钢丝绳、气与乙炔气安全距离不达标、随意破坏消防器材、未严格执行“三检”程序进行报验、整改通知单整改不及时等。

作业人员可通过手机直接扫描安全帽上的电子身份证(人员信息识别二维码),身份证信息中包含个人姓名、联系方式、进场时间、培训时间、培训得分、质量安全积分和个人表彰情况等,通过后台信息录入情况和视频监控,可实时查看个人遵章守纪情况。

每月月底,积分在100分及以上的优秀作业人员可凭借积分在“超市”兑换奖品,奖品包含牙刷、牙膏、毛巾等生活用品。奖励定期发放,以此激发全员安全热情。为加强宿舍管理,项目建立每月宿舍管理考评制度,主要针对宿舍内整洁及临时用电进行综合考评,评比人员由项目部安全科、班组长、一线工人组成,并对优秀内务人员进行奖励公示。

3.2 实操实演、技能提升

“VR+安全实操实景体验馆”通过“一区两体验”(安全宣传教育区、安全实操实景体验、VR实景体验),对配电箱标准及临时用电、起重机械检查、钢丝绳标准、脚手架安全搭设、安全防护用品佩戴标准、电焊体验、切割体验、虚拟灭火体验、人员急救体验、触电体验、乙炔爆炸、电焊触电、工棚消防、高空作业、架桥机倾覆等起重事故进行模拟体验,以提高作业人员的专业技能素养,降低实际施工过程中的安全风险,筑牢一线安全防线。

针对现场所使用的大型机械设备,专门定制搬运机、运梁车、架桥机的3D模拟动画,让体验者通过VR头显设备置身于设备中,进行驾驶前安全检查、设备保养等一系列日常安全检查,并通过操作室进行模拟驾驶操作,以及相应的违章操作,感受违章操作所发生的设备倾覆安全事故第一场景,让体验者体验到违章操作所带来的严重后果,从而起到安全警示作用,提高作业人员的安全生产意识。除此之

外,VR体验馆还配备有其他一般事故的体验项目,如:乙炔爆炸、电焊触电、工棚消防、高空作业、起重事故等项目。

安全实操实景体验操作界面见图5。



图5 安全实操实景体验操作界面

在日常安全管理过程中,分班组进行不同类别的实操项目。针对起重班,进行了起重机安全检查、安全防护用品佩戴、消防安全、起重伤害VR与急救项目,提高了起重班在日常工作中的安全意识;针对钢筋班,进行了安全防护用品佩戴、钢筋切割、电焊、物体打击VR、急救等项目,从而提高了钢筋班的整体安全意识,以及一线作业人员的专业技能。

3.3 引入特种设备安全服务第三方

为保证现场大型特种设备的正常使用,加强设备安全生产和使用环节的的安全管理工作,项目特派专人进行管理,包括入场验收、安全协议签订、使用过程中的检查、月度巡检等,并专门指派2名设备管理员驻扎到施工现场,对桥上桥下设备进行监督管理。为弥补大型设备管理经验缺乏的短板,项目引进设备安全管理顾问——浙江省特种设备科学研究院协助设备安全管理,对查出的隐患形成书面报告,项目部依据意见进行自我整改并修订归档。

浙江省特种设备科学研究院作为项目特种设备、大型设备顾问,对项目设备进行定期(1季度1次/1月1次)、不定期(随时检查)相结合的方式安全隐患排查和检验,并形成检验报告;同时负责设备日常管理知识的人员培训,协助进场设备检验和使用登记证办理。

3.4 SCORE管理应用,提升队伍素养

项目打破常规管理方法,采用全新的SCORE管理模式。通过鼓励一线作业人员提建议,EIT小组定期讨论的方式,形成一种自上而下的全新管理模式,以促进项目的协同管理、合作共赢,进一步拓展了平安工地建设的涉及面。

3.5 标准化手册

项目坚持施工标准化,严格遵守标准化要求,以“临建设施成品化,永久结构精品化”为原则落实项目施工。特根据项目实际情况编制了《临时用电标准

化手册》、《整孔箱梁预制标准化手册》和《架桥机各工况下安全管理要点手册》等,为后续施工立标杆、定标准。

3.6 工地智慧用电系统应用

项目通过安装在施工现场各配电箱线路上的感应元件,对过线电流、线路温度、用电情况等参数进行实时在线监控^[1];对线路中存在的问题,智能研判隐患并主动发出警报,真正做到全面掌握施工现场临时用电情况。

3.7 远程视频监控应用

项目为加强安全管理,实现施工现场全面管控,在预制场各重点部位和场所出入口、设备四周及操作室安装远程视频监控系统,实时视频监控施工现场。

3.8 温情杭甬,情满一线

施工现场设置了夏季高温休息室、饮水亭、冬季防寒避风岗亭等,并明确专人管理。夏季配备防暑药品,冬季配备姜茶,确保一线作业人员在休息时可以

提供一杯热水、一杯姜茶,传递温暖,创造舒适美好环境。

为加强宿舍管理,项目建立每月宿舍管理考评制度,主要针对宿舍内整洁及临时用电情况进行综合考评,评比人员由项目主要安全管理人员、班组长、一线作业人员组成,并对优秀内务人员进行奖励公示。

4 结 语

无危则安,无缺则全。安全管理工作任重而道远,必须时刻保持“如履薄冰、如临深渊、如坐针毡”的心态,强化政治意识、大局意识、忧患意识和责任意识,夯实“三基”管理,不断探索安全创新手段,为大型预制构件施工安全管理积累宝贵经验。

参考文献:

- [1] 王博,马银熠,叶舟迪.杭甬高速公路复线项目 PPP 模式下项目安全管理手段创新研究[J].建筑安全,2021,36(1):44-48.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站:<http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱:cdq@smedi.com