

DOI: 10.13340/j.cont.2019.03.004

集装箱码头岸桥人机系统 安全管理措施

青岛前湾集装箱码头有限责任公司 许博, 陈保栋, 黄健

岸桥是集装箱码头重要的装卸设备,具有体积庞大、电控系统复杂、使用率高、维保危险性大等特点,在其作业或维修过程中容易发生安全事故。以人机工程学为基础的人机系统研究人、机、环境之间的相互关系,适用于岸桥、岸桥操作或维修人员以及码头环境三者之间相互影响、相互制约的人机系统。本文在分析人机系统原理及研究内容的基础上,结合集装箱码头生产作业现状,提出岸桥人机系统安全管理措施,以期解决人与环境之间的矛盾,实现安全管理手段多元化,提高集装箱码头作业安全性。

1 人机系统原理及研究内容

1.1 人机系统原理

人机系统以安全科学理论及实践为基础,采用系统思维和协同分析方法,对系统中人、机、环境等涉及安全的因素进行整体优化,以实现预定安全目标。人机系统原理主要指人、机、环境之间的相互作

用关系,探讨如何使“机”符合“人”在形态学、生理学、心理学等方面的特性,使得人、机、环境相互协调,从而创造安全、高效、舒适的工作条件,并基于上述目标和过程获得普适性规律。

1.2 人机系统研究内容

人机系统主要研究内容包括:人的生理和心理特性,寻求合理设计操作装置的依据;作业环境的安全舒适性;设备危险区安全装置的设计;生产操作过程中操作人员的疲劳特性;人机系统的可靠性,寻求并采取保证人机系统安全的措施;人、机因素相互适应及分工的问题;用于信息传递的各种显示器、控制器的合理设计问题;操作人员与机器设备的合理匹配问题;其他相关问题。

2 岸桥人机系统的安全原则

2.1 安全目标原则

安全目标原则贯穿整个人机系统,强调人机体

系中安全因素的重要性 ;因此 ,岸桥任何操作(包括作业操作、技术改造、维修保养等) 均以安全为前提、核心和评判标准 ,以保证岸桥的本质安全 ,确保操作人员生命安全。当生产效率等外部因素与安全目标发生冲突时 ,前者须为后者让路。总之 ,确保安全第一要务和终极目标。

2.2 安全本质化原则

岸桥的本质安全至关重要 ,其可靠性直接决定人机系统的安全性。在岸桥管理过程中 ,相关人员应当尊重机械的原设计标准 ,不能随意更改或取消原安全装置 ,不能对安全保护装置和安全联锁条件进行软件强制操作和硬件短接 ;操作人员应当全面掌握岸桥状况 ,及时排查和消除安全隐患 ,做好定期检查和周期性保养工作 ,杜绝设备带病作业 ,确保机械装置的可靠性 ,保证作业系统的本质安全。

2.3 安全协作增效原则

若岸桥人机系统中的岸桥、人员和环境均能发挥出色 ,将大大提升人机系统效能。人机系统的核心思想是通过相互配合获得更大成效 ,这种成效并不是简单的叠加 ,而是远大于个体单独作用时可获得的成效之和。因此 ,无论在岸桥日常动态巡检还是计划性维保过程中 ,均要求两名以上人员协同作业 ,以便相互提醒、相互监督 ,从而有效提升岸桥作业安全性。

3 岸桥人机系统安全管理核心因素

岸桥人机系统的安全性取决于岸桥自身以及操作或维修人员的可靠性 ,而机器和人员在工作时均可能出现意外情况 ,从而影响人机系统的安全性 ;因此 ,要保障岸桥作业安全 ,除了提高设备的本质安全外 ,还需要提高人的可靠性。在人机功能匹配中 ,人的不稳定性会影响人员操作的可靠性。

综合来看 ,人员操作的可靠性主要受以下因素的影响 : (1)生理因素 ,如体力、耐久力、疾病、饥渴及对环境承受能力等 ; (2)心理因素 ,包括感觉灵敏度变化引起反应速度变化 ,以及某种刺激导致心理特性波动 ,如情绪低落、发呆或惊慌失措等觉醒水平变化 ; (3)管理因素 ,如不正确的指令、不恰当的指导、人际关系不融洽、工作岗位不称心等 ; (4)环

境因素 ,例如 ,对新环境或新作业方式不适应 ,温度、气压、供氧、照明等环境条件变化以及振动和噪声引起人员生理、心理上的不舒适感等 ; (5)个人素质 ,包括训练程度、经验积累程度、操作熟练程度、技术水平、责任心等 ; (6)社会因素 ,如人际关系不和谐等 ; (7)操作因素 ,包括操作的连续性、操作的反复性、操作时间、操作速度、操作频率及灵活性等。

4 岸桥人机系统安全管理措施

综上所述 ,人机系统安全管理的核心是人的安全管理 ,提升人机系统安全性须从增强人的可靠性入手。结合集装箱码头实际生产作业情况及岸桥的使用和维修情况 ,要提升岸桥人机系统的安全性 ,须以提升人机系统中人的可靠性为关键点。

4.1 解决人与环境的矛盾问题

(1)合理安排工作。根据环境 (主要是天气) 情况 ,合理安排岸桥作业和维修工作 ,例如 :7 级及以上大风时应停止岸桥装卸和维修作业 ,避免大风造成机损事故和高空坠物事故 ;在炎热酷暑时期 ,作业人员应错时出场 ,合理避暑。

(2)远离噪声。噪声环境会降低人的安全意识 ,例如 :维修人员在岸桥大机房内实施维修作业时 ,电机、风机等设备的轰鸣声会使人产生疲劳和麻木情绪 ,并会影响口令清晰度 ,降低人员反应能力 ,从而大大削弱人机配合的安全性。因此 ,相关人员在作业过程中应采取关闭噪声源的手段来确保作业安全。

(3)避免长时间处于强迫体位。岸桥司机操作手柄时长时间弯腰低头容易引发身体不适 ,应适时活动身体 ;维修人员在狭小空间内长时间保持一种姿势实施维修作业同样会降低其作业安全性 ,可以通过改变维修条件或实行轮换作业制度的方式来保障维修作业安全。

(4)保证照明亮度。良好的照明条件可以缓解司机在夜间或雨雾天气作业时的视觉疲劳 ,从而降低操作过程中发生机损事故的概率。

(5)防范职业危害。作业人员在相对封闭的空间内涂刷油漆时 ,必须正确佩戴可靠的呼吸过滤口罩 ,避免因长时间吸入化学物质而引发头晕、恶心

等症状;此外,作业人员在涂刷白色油漆时,应避开日光反射,例如,在岸桥大机房顶长时间大面积涂刷白色油漆时,务必佩戴墨镜,以防眼睛受伤。

(6)正确佩戴劳动防护用品。作业人员在登高作业时须合理栓挂安全带,在切割打磨工件时应佩戴护目镜,在操作电气焊时应佩戴防护眼面罩,在高压操作时须穿戴绝缘靴和绝缘手套等,以保障人身安全。

(7)实施环境改善措施。高温天气下在岸桥大机房内实施维修作业容易导致作业人员大脑缺氧;因此,作业人员应在提前通风降温 and 持续通风换气的条件下实施作业。

(8)加强色彩化管理。通过将岸桥上的转动机构、传动机构等危险区域和安全区域划分为不同颜色的方式来确定危险等级,以视觉刺激的方式提升作业人员的安全意识和觉醒度,强化环境安全。

4.2 加强作业人员管理

(1)严格选拔任用作业人员。岸桥是大型特种设备,要求其操作司机和维修人员不仅要有良好的身体素质、健康的身体状况和敏捷的反应能力,还要有适应登高作业的能力和较强的危险辨识能力;因此,在作业人员选拔上要严格把关,选用能胜任的作业人员。

(2)加强技能培训。作业人员须通过三级培训才能上岗,上岗后须定期参加业务技能培训,熟练掌握本岗位安全操作规程、业务流程和业务技能,通过知识的积累和业务技能的提升来减少操作和维修过程中的不安全因素。

(3)加强安全教育和法制教育。安全教育包括安全知识教育、安全技能教育和安全态度教育,是消除人的不安全行为的最基本措施。安全教育和法制教育可以使岸桥作业人员自觉遵守安全法规,养成良好的作业习惯,提高感觉、识别和判断危险的能力,提升处理意外事件的能力,从而降低岸桥安全事故发生概率。

(4)加强安全规章制度和操作规程学习。码头企业的安全操作规章制度是不断完善且与时俱进的,相关人员应加强对安全规章制度和操作规程的学习,深刻理解各项规章制度和安全禁令,并定期接受有关部门的考查和测试。

(5)合理安排工作。按照人的生理特点安排工作,确保作业人员休息充足,避免频繁倒班或连续上班,以防操作失误;减少单调作业,使作业人员的意识水平处于良好状态,消除人的不安全心理因素,变“要我安全”为“我要安全”。

(6)强化安全管理执行力。加大现场安全检查力度,及时反馈并整改安全问题和隐患,实施责任人考核处理制度,严防不安全作业行为。

4.3 强化日常安全管控

(1)认真对待工前会。在实施作业前,逐一排查当班人员,避免身体不适、睡眠不足或情绪不稳人员登高作业;安排布置重点维修项目,确定第一责任人,落实安全责任人,认真梳理工艺流程,掌握危险环节和安全注意事项,预设安全防范措施,填写安全确认书。

(2)专人负责现场作业。做好岸桥维保协调配



合工作,杜绝交叉作业;维修时采取停电、拉闸等手段,避免因操作失误而导致安全事故;加强维修人员与岸桥司机的配合,指挥动车时确保安全措施到位。

(3)加强现场督导。现场作业负责人和安全管理应加大现场巡查力度和违章查处力度,实时监控重点船舶装卸作业和重点维修活动,及时发现操作过程中的安全隐患并提出整改方案。

(4)强化验收、总结和评价环节。每天定时总结当班安全情况,重点研究风险性高的环节,强化安全措施;实行人员评价机制,促使作业人员相互学习和督促,以有效增强其安全意识。

(5)完善应急预案管理机制。完善各种应急预案,如岸桥防瞬间大风预案、岸桥故障紧急避让预案、岸桥火灾紧急疏散预案等,并定期组织岸桥防风、消防、受限空间作业等多项目演练,提升作业人员实际操作能力。

(6)加大检查力度。相关部门及负责人不仅要定期组织现场检查(如周检、月检),还须开展季节性检查以及安全用电、消防、防风装置等专项检查。

(7)加强隐患排查。建立隐患排查长效机制,树立人人都有隐患排查责任的意识,对隐患加以分类定级,并及时整改、反馈,以形成闭环管理。

4.4 创新安全管理项目

(1)建立安全模拟演示区和典型维修示范区。技术部门或基层队设立安全演示区,针对各种工属具的安全使用、劳动防护用品的正确佩戴、吊装钩头锁具的正确栓挂、吊装口令和手势的正确使用、灭火器材的规范使用、危险区域的正确站位等开展

演示和培训项目,提高作业人员的安全实操能力。此外,可以设立机械研修室、电气研修室等,以提高维修人员的业务技能。

(2)全面推广视频网络监控系统。在岸桥大机房、电气房、小车架、大梁等部位安装监控摄像头,以便于岸桥司机监控设备外部操作环境,同时可以对维修人员起到规范和警示作用,消除安全隐患。

(3)设立安全隔离护栏。在岸桥转动机构、传动机构等危险区域加装安全护栏,并在岸桥外部高处维修区域加装安全平台和护栏,做好人员与危险区域的隔离保护措施以及高空防坠措施。

(4)安装岸桥门禁系统。通过安装门禁系统建立岸桥登机准入制度,采取密码及工号安全管理模式,禁止无关人员随意登机,提高岸桥安保级别。

(5)安装火灾自动报警系统及灭火装置。在岸桥电气控制室内安装温感和烟感探测器,实时探测和监控火灾隐患,并将信号发送到后方管理平台;同时,在电气控制室内布置局部应用的气溶胶灭火装置,实现自动和手动控制灭火,确保消防安全。

(6)采用禁区报警联动系统。按危险等级划分岸桥大机房各区域,采用光栅隔离报警联动系统确保转动机构危险区域操作安全;当有人员越过危险区域警戒线时,系统发出警报,转动机构停止运行。

(7)充分发挥风速区域预警系统的作用。对岸桥风速仪实施升级改造,以便实时监测现场风速,并将风速数据同步传输到后方中控室,便于及时启动岸桥防风锚定预案。

(编辑:曹莉琼 收稿日期:2018-12-19)

