

高速公路机电工程施工管理中 风险识别方法的运用探析

岳葵

(北京云星宇交通科技股份有限公司, 北京 110006)

摘要 为提升高速公路机电工程施工管理质量, 使得机电工程安全、稳定地运行, 应在机电工程建设阶段加强施工管理中的风险控制, 合理应用风险识别技术, 完善施工管理方案。因此, 论文基于某高速公路机电工程项目, 详细分析了机电工程施工管理过程中的风险问题以及风险识别、控制的方法, 以期为预防机电工程中的施工质量、施工安全风险提供借鉴, 建设符合高速公路运行要求的机电工程。

关键词 高速公路; 机电工程; 施工管理; 风险识别

中图分类号: U415

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)02-0090-03

机电工程是高速公路中的重要结构, 其施工管理工作相对复杂, 对人员、技术、管理模式都有着较高要求。并且相较于其他工程项目, 机电工程涉及电路设计、电力设施敷设, 施工管理中的风险控制难度较大。所以在高速公路机电工程施工中, 还应重视风险识别和防控工作, 保障机电工程施工安全。

1 项目概况

某高速公路项目, 路线全长 65.8km, 其中福州段 42.114km, 全线采用双向六车道高速公路标准建设, 设计速度 100km/h, 路基宽度 33.5m。全线设有 2 处互通立交, 包含梧桐服务区, 嵩口收费站, 隧道 11.5 座。路段内机电工程量包括监控系统、通信系统、收费系统。机电工程建设内容包括全线的监控系统、通信系统、收费系统工程等供货、安装、缺陷修复及保修, 通信系统的整体设计如图 1 所示。

2 高速公路机电工程施工管理特点

在上述高速公路项目中, 机电工程施工中危险源较多, 机电设施装卸、吊装、电气作业中的安全隐患较多, 使得施工管理难度较大。通过分析、辨别该高速公路项目机电施工风险可知, 该项目施工管理工作具有以下特征:

1. 机电工程施工管理内容复杂, 作业中涉及的专业知识较多, 对施工人员的综合素质有着极高的要求。
2. 机电工程施工管理周期长、管理难度大, 需要严格地制定施工管理方案, 加强风险识别, 并根据不同危险源分布情况, 提前制定预防、应急处理措施, 以此保障机电设备装设质量, 保障机电工程建设质量^[1]。

比如, 机电工程施工管理中包括各类电气设备、电力基础工具的组装, 施工过程中存在交叉作业、工艺交叉情况。同一施工对象可能需要融入不同组装工艺, 组装过程中的管理难度较大。

3. 机电设备组装、敷设时各类零部件的安装精度要求、零部件安装质量存在误差时, 机电设备、机电系统的整体功能会受损, 所以机电工程施工管理的侧重点需要集中在所有细微部件、零部件的组装质量上。

3 高速公路机电工程施工管理中风险识别方法的运用

3.1 风险识别

3.1.1 风险识别方法

根据上述高速公路机电工程建设内容可知, 施工管理中风险识别的具体方法是结合项目中监控系统、收费系统、通信系统的施工组织设计, 从各个方面入手进行风险识别, 确保施工管理工作全面落实。具体来说, 通过总结机电工程施工管理特点、高速公路机电工程施工要求, 可将施工管理中的风险划分为“人为风险”“安全风险”“质量风险”“技术风险”以及其他风险等内容。

其中技术风险可细分为机电系统调试风险、机电设备安装风险等。安全风险是针对机电施工全过程的风险识别, 人为风险则是以施工人员为核心, 对人为原因产生的风险进行辨别。质量风险是结合以往高速公路机电工程质量隐患、该项目中机电施工管理要求, 识别施工管理中的质量风险^[2]。其他风险是按照机电工程施工管理内容, 从多个方面识别建设周期中的风险

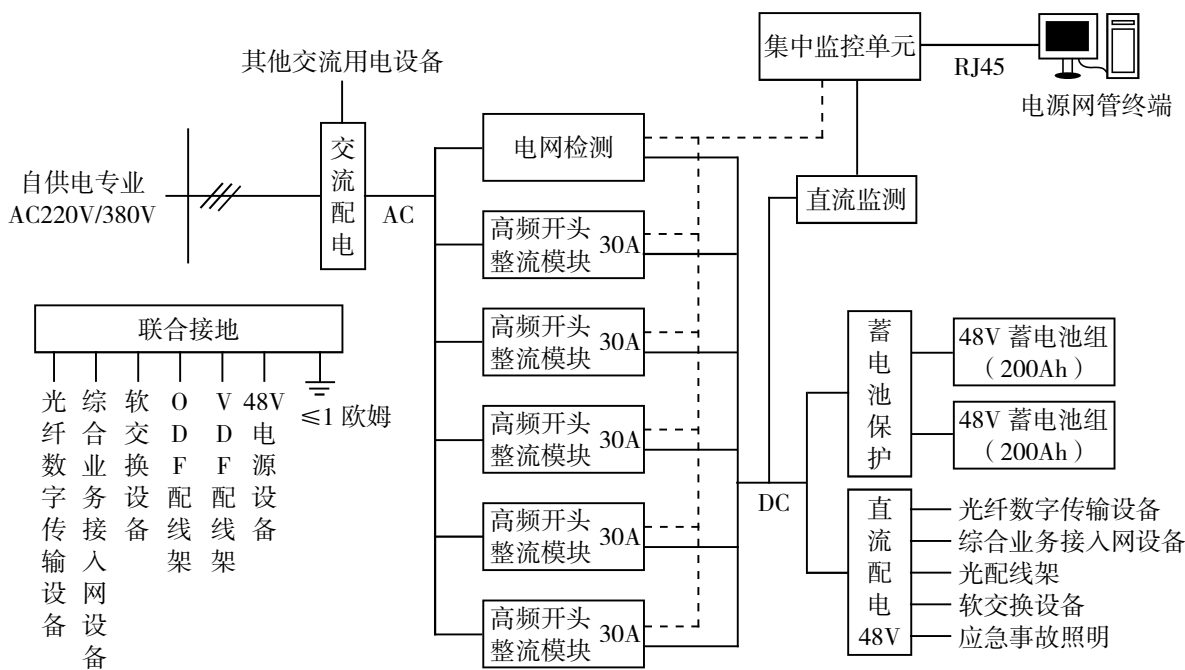


图 1 某高速公路机电工程通信系统设计图

问题，如制度风险、管理风险、环境风险等。

3.1.2 常见风险分析

通过识别高速公路机电工程中的风险可知，该类项目中的常见风险可总结为“人的风险”“物的风险”“安全风险”等三大类。

1. 人的风险。具体包括人为风险、制度风险、管理风险等。作业人员专业能力、职业素养、安全意识、质量意识是引起人为风险的主要因素。施工管理条例缺乏、管理制度落实不到位、制度不合理则会引起制度风险。管理模式落后、管理方法存在较大局限性、管理人员的管理能力有限是导致管理风险的主要原因。风险问题的产生会给机电工程施工管理产生不可忽视的影响^[3]。比如，人为风险会增加高速公路机电施工中的风险隐患，引起施工安全风险、质量风险，造成极大的损失。

2. 物的风险。包括技术风险、质量风险、环境风险等。以质量风险为例，基于机电工程施工质量标准、施工管理目标对机电工程建设中的风险进行识别。质量风险是施工管理的核心内容，机电设备组装不规范、机电系统调试操作不合理、机电施工参数存在误差等都属于质量风险。人为因素、管理因素、技术因素是导致质量风险的主要原因。

3. 安全风险。安全风险是针对高速公路机电工程危险源的识别。在上述高速公路机电项目中，施工管理人员可结合具体的施工内容，对该项目相关危险源

进行辨识，确保进入施工场地的人员安全。其中危险性较大的施工内容有占道施工、超过（含）3 米深基坑开挖、起重吊装作业、电气作业、高处作业、焊接作业、通电调试、瓦斯气体施工等。比如在电气作业中，常见的安全风险包括触电、火灾、爆炸、物体打击等。电气着火后不切断电源即用水灭火、仪表工具未进行定期检查校验、检修时设备或线路不做短路接地都会引起电气施工安全风险。

3.2 风险控制

风险识别的主要目的是在机电施工管理中，通过预防、控制各类风险，减少项目建设中的损失。因此，在通过风险识别掌握机电施工安全风险后，还应加强风险控制，重视施工管理中的风险管理，具体思路如下。

3.2.1 建立风险识别管理体系

高速公路机电工程施工管理中，风险识别属于基础性工作，可靠的风险识别方法、及时的风险管理是汇总机电施工风险数据的前提条件，对管理人员规避风险、预防风险意义重大。对此，相关人员应建立风险识别管理体系，从“回避风险”“转移风险”“风险预防”“风险控制”等方面加强施工管理中的风险管理。

1. 回避风险。回避风险是针对机电施工中较为突出、损失较大的风险问题，采用规避风险方法，从施工管理的各个方面减少风险隐患。比如，放弃特定施工作业，或是重新应用新工艺，优化施工作业设计，

以此降低施工管理难度,规避风险问题。

2. 转移风险。风险转移是在施工管理过程中,通过划分风险管理职责,将施工管理风险转移到其他参建主体上,从而分散、转移施工管理风险,增强风险抵抗能力。机电工程施工中,质量风险、财务风险控制中转移风险的优势更为明显^[4]。

3. 风险预防。施工管理人员可基于以往的机电施工经验、项目施工环境,提前识别施工管理中的风险问题,拟定风险处理、预防方案,降低风险发生的概率。

4. 风险控制。风险控制是管理机电施工风险的核心内容,相关人员可通过储备风险识别技术、风险处理技术,在高速公路机电工程施工管理中,总结管理经验,持续完善施工管理方案、风险预案,防范施工管理风险的同时,控制风险诱发因素,保障施工管理整体效果。

3.2.2 加强机电施工安全管理

高速机电工程建设中,安全控制是施工风险管理的重要内容。为减少施工管理中的安全风险,突出风险识别的价值,还应加强机电施工安全管理、健全安全风险控制体系。

1. 在机电施工项目中,针对施工作业中的风险问题,建立相对完整的管理机制。比如,安装机电设备时,应成立安全小组,并提前分析作业中的安全风险因素,对施工人员进行不定期的技术培训、安全教育,使其具有安全意识。随后通过模拟练习,让施工管理中的所有主体掌握安全风险应急处理方法,保障施工安全。

2. 完善机电施工安全管理制度,用制度督促相关人员在机电施工中做好安全检查工作,规范地进行机电设备安装、设备调试等工作。比如在上述高速公路机电项目中,针对施工安全的制度包括《施工现场防火制度》《机电工程施工安全管理制度》《机电施工安全责管理任制度》《机电设备安全管理制度》等^[5]。

3. 持续储备机电施工安全技术。高速公路机电施工管理中,不同机电设备组装、敷设、电路设计中的技术工艺存在差异,只有不断储备安全技术,明确机电施工中的安全管理标准,才能在风险识别的基础上控制机电施工安全风险。以机电工程施工中的漏电风险为例。高速公路机电工程施工环境相对较差,机电零部件、设备产生漏电问题时会导致施工安全损失增加,甚至会影响到其他设备运行的安全性。所以可基于现有的安全技术,安装两级漏电保护装置,将其布设在开关箱、配电箱上,预防漏电风险,维护施工安全。

3.2.3 创新施工风险管理手段

随着社会经济水平的提升,高速公路机电工程项

目中风险识别、风险控制技术不断更新,计算机、大数据、BIM、云计算等技术可融入机电施工管理中,创新施工风险管理手段,确保机电施工风险控制的整体效率。

比如基于BIM技术,机电工程施工中,施工管理人员可借助BIM技术的可视化、模拟化特点,控制机电施工中的风险问题。

1. BIM技术的可视化功能可以针对较为复杂的机电施工作业,将抽象的施工数据、文字转化为3D模型。立体呈现施工工序、机电设备安装效果,为施工人员提供技术指导。

2. 施工过程中,BIM技术可模拟机电施工的全过程,预先展示高速公路机电施工设计方案,筛选最优方案。比如在机电工程中的监控系统中,BIM技术可建立虚拟的监控系统模型,对比不同施工设计方案,选择最佳监控系统施工设计方案。同时能够使作业人员明确监控系统建设中各类机电设、电线电缆的布设位置和组装方法,减少因操作不当、施工设计不合理引起的质量风险。

4 结语

综上所述,风险识别方法的运用是加强高速公路机电工程施工管理的重要举措,可以通过科学、合理的风险管控体系,完善机电施工管理方案,将施工管理覆盖到高速公路机电系统建设的全过程,以维护高速公路系统运行的可靠性。对此,相关人员应结合高速公路机电工程施工管理需求、机电施工特点,梳理常见的风险隐患,总结风险诱因,准确识别施工风险,使其处于可控范围内,减少公路机电施工安全风险、质量隐患,促进我国交通事业的健康发展。

参考文献:

- [1] 刘一虎,宋喜文.高速公路机电工程施工方案研究[J].公路,2020,65(06):167-169.
- [2] 李鑫.BIM技术在高速公路机电工程项目管理中的应用[J].江西建材,2021(09):340-341.
- [3] 寇长春.高速公路机电工程施工技术及管理问题分析[J].新型工业化,2021,11(05):141-142,145.
- [4] 毛伟华.风险识别方法在高速公路机电工程施工管理中的运用研究[J].科技创新导报,2021,18(22):1-3.
- [5] 钟云海,吴晓波.高速公路机电工程质量风险及防范对策[J].公路交通科技(应用技术版),2020,16(10):400-402.