

提高机电工程施工质量的创新路径探析

苗 壮

大连大广机电工程有限公司 辽宁大连 116000

摘 要: 机电工程系统施工中会出现各种问题, 施工中的质量控制会影响后期施工进度, 增加维护难度, 需要进一步改进机电协调的使能技术。鉴于挑战和潜在的实现技术, 本研究旨在开发一种使用自动路径规划算法和增强现实技术可视化的检查和协调方法, 以解决当前的机电冲突解决问题。

关键词: 机电工程; 施工质量

Analysis on the Innovation Path of Improving the Construction Quality of Mechanical and Electrical Engineering

Zhuang Miao

Dalian Daguang Mechanical and Electrical Engineering Co., Ltd, Liaoning, China, Dalian 116000

Abstract: There will be various problems in the construction of mechanical and electrical engineering system, and the quality control in the construction will affect the construction progress and increase the difficulty of maintenance. , need to further improve the enabling technology of electromechanical coordination. Given the challenges and potential implementation technologies, this study aims to develop an inspection and coordination approach using automatic path planning algorithms and augmented reality technology visualization to solve current electromechanical conflict resolution problems.

Keywords: Mechanical and electrical engineering; Construction quality

前言

近年来, 采用建筑信息模型等数字化建设概念有助于进一步提高机电系统冲突解决的性能。不同的机电系统^[1]可以集成到BIM协同设计平台中进行自动冲突检测, 但由于实际问题仍需现场检查 and 协调。首先, 在使用BIM进行自动碰撞检测的过程中, 存在碰撞检测结果不有效的问题。BIM工具致力于解决在施工前的设计和建模阶段的冲突。当检测到大量无效冲突时, 手动过滤有效结果需要相当长的时间。此外, 手工建模过程耗时较长, 不符合当前时间和成本的限制。因此, 这些无效的碰撞检测结果只能在施工现场解决, 并且由于缺乏准确的布置图来遵循, 会增加施工和维护过程的难度。

在安装过程中, 工人根据预先设计的2D图纸或3D模型理想地布置了管道路线后, 经常会出现偏差。由于施工错误, 在安装过程中, 当结构之间或机电水暖布局之间存在偏差时, 机电水暖系统可能不再正确安装。可能会因为重新设计、布局、上报机电水暖模型或图纸冲突而导致延

迟。因此, 机电水暖的原始设计也必须进行调整。

目前的机电安装施工^[2]正面临上述三大挑战, 具体的机电布置流程实际上仍取决于现场工程师或技术人员的决策。系统可能无法满足环保部的功能要求, 影响后期施工进度, 增加维护难度。这些都是基本问题, 需要进一步改进机电协调的使能技术。鉴于挑战和潜在的实现技术, 本研究旨在开发一种使用自动路径规划算法和增强现实技术可视化的检查和协调方法, 以解决当前的机电冲突解决问题。

一、机电工程中管道安装问题探究

在安装机电系统之前, 该方法可帮助现场工程师或总承包商将增强现实技术可视化的规划管道模型与已建成的管道进行比较, 并通过现场的移动设备进一步检查冲突。如果检测到冲突, 可对规划的管道路径进行现场协调, 通过自动改选, 获得一组无冲突的路径解。路径规划算法综合考虑了机电系统的功能、构建和维护。基于这一目标, 产生了两个研究问题: 现场管道规划结果是否符合当前机电

协调的预先定义的设计要求；使用增强现实技术便携式设备的管道改道规划的处理时间是否满足现场决策过程处理机电冲突的效率要求。

在增强现实技术的支持下，许多研究人员克服了复杂的项目挑战，主要从通信、管理和施工三个角度。首先，增强现实技术可视化有助于降低各方沟通的复杂性，同时保持必要的信息增强。增强现实技术还通过直接在建筑实体上提供管理信息来帮助项目管理。为了在实际站点建设中演示正确位置的3D模型，基于视觉的移动增强现实技术系统，它仅根据从移动设备上拍摄的现场照片就成功地定位了用户，而不使用任何外部位置跟踪模块。在一个拟议的增强现实技术进度管理系统中，增强现实技术的使用可能是非常有益的，该系统在一个实际的建筑项目中进行了测试。

目前，增强现实技术已应用于项目沟通、管理、施工^[3]等领域。通过提高信息传递的准确性和质量，它在减少建设时间和成本方面具有巨大潜力。进一步的研究还集中在使用增强现实技术来增强管道检查和维护过程。市场上的混合现实解决方案，进一步在安全帽中嵌入增强现实技术功能，让工人在现场直观地检查施工现场。但是，在机电系统偏差协调上使用增强现实技术的情况很少，这可能是因为嵌入式增强现实技术便携式设备的输入接口不像一般PC那样完整。这样的接口在现场使用很方便，但是进行详细的协调过程可能会很繁琐。在机电系统协调中，可以集成自动规划方法，如路径规划算法，以最小化用户输入和操作负载。从而使从业人员在实践中更加舒适地使用，以达到现场管道协调的目的。

二、机电布局路径规划

为了最大限度地减少用户在机电布局规划和协调方面的工作量，加快耗时的管道设计过程，克服其复杂性，开发了管道路径规划算法。管道路径规划的发展可分为专家系统、自动化设计和动态设计三个阶段。

设计专家系统集成了路由问题的算法，以加快管道设计过程，但它仍然是一个人工建模过程。为了解决这一实际挑战，它适应了自动化设计系统的需求，以支持交互式规划，并从概念设计到详细设计涵盖管道路线路径的全面方面，使用基于机器人路径规划技术的单元分解方法自动设计管道布局的方法。该研究还使该方法具有灵活性，以便能够处理实际管道布局设计问题中典型的各种其他约束。但在实践中，管道工程师在进行一定程度的自动化设计

时，仍然需要手动设置和重试边界条件和其他功能参数，以实现项目目标。

三、机电工程施工质量提高路径

目前有不同的解决机电系统^[4]冲突的方法，以实现准确高效的机电系统设计和协调。然而，如何处理实际情况与机电工程设计之间的偏差仍然是关键。解决方案需要了解不同机电系统之间的领域知识，例如构造、功能、操作和维护能力，以便对多管道协调有合理的解决方案。这些很少与一个系统的组织讨论。此外，增强现实技术在该领域的应用趋势正在出现，以支持通信、管理和建设。尽管之前的研究已经证明了使用增强现实技术来改进机电系统冲突解决的检查阶段的优势，但在该领域很少有研究转向机电详细协调过程。

基于上述考虑，本研究提出的基于增强现实技术的管道现场协调方法，该方法将增强现实技术与基于网格的路径规划算法相结合，克服了现有的机电协调问题。提出的现场增强现实技术管道冲突解决方法包括两个部分：路径规划模块和交互系统。路径规划器将当前的机电设计知识集成到一个规划算法中。系统考虑了终端用户与增强现实技术显示功能之间的交互。

四、结论

本研究提出了一种基于增强现实技术的机电系统冲突解决方法，以满足现场管道检测与协调的需要。其贡献来自于其在现场实现高效管道重新规划能力和直观可视化的实际使用，帮助检查人员迅速对施工或维护过程后期发现的任何偏差做出反应。在此之前，很少有研究转向实际现场施工或检查阶段的机电实时协调过程。在系统的规划模块中，我们延续了之前的研究工作，从功能、施工、维护三个方面考虑了机电知识，并据此开发了一种基于网格的管道协调路径自动规划算法。

参考文献：

- [1] 侯伟贤. 浅谈提高机电工程施工质量的方法创新[J]. 江西建材, 2015, No. 164 (11): 71+75.
- [2] 王文辉. 提高机电工程施工质量的方法创新[J]. 黑龙江水利科技, 2014, 42 (12): 304-306. DOI: 10.14122/j.cnki.hskj.2014.12.118.
- [3] 秦白玉. 提高机电工程施工质量的创新方法[J]. 门窗, 2017 (10): 189.
- [4] 杨培. 提高机电工程施工质量的创新方法[J]. 四川水泥, 2021 (07): 171-172.