附录**1**：第七届未创项目计划书

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | 基于AI的机电管线设计智能排布方法 | | | |
| 指导老师 | 林佳瑞 | | 队长 | 杨晨 |
| 队员 | 张江楠、冯至韬、陈彦安 | | | |
| 选题背景及意义 | 复杂机电管线的布局优化与空间协调是建筑设计中的重要课题和挑战之一。多管道布局设计的目的是在三维环境中，在各种约束条件下，找出多个管道从不同起始点到不同终点的最佳布局。因为布局空间涉及众多管道系统，并受到各种限制，例如物理、设计、运作及经济等限制，管道系统的有效布局设计是一项考虑多种约束的复杂问题。管道布置设计中最耗时的环节之一是进行连接起点和终点的管路布置规划，特别是在三维空间中涉及大型管网布局时。目前，上述管道布置设计过程是由有经验的工程师人工开展，该过程繁琐、劳动密集、容易出错。随着新一代人工智能及优化算法的发展，当前已经有一些研究对建筑设计的自动化进行了初探。因此，本研究旨在探究基于优化算法或人工智能算法的多专业机电管线布局优化，从而降低多专业设计中的人力成本与潜在冲突，并节省设计时间，提高设计效率。 | | | |
| 本项目研究内容及创新点 | （1）优化数学模型构建：将管道系统布局设计问题抽象为最优路径规划数学模型，设计数学模型中需要考虑的约束、优化目标函数，构建合理形式化优化数学模型。  （2）基于BIM的自动设计方法：基于BIM模型抽取数学模型所必须数据，实现优化环境的自动构建与初始化，基于常用优化算法进行多管道系统布局优化，从而完成全自动设计。  （3）算法性能分析与调优：基于（2）中所开发的优化环境，探究不同启发式算法、强化学习的优化性能和优化效率的关系。筛选出最适合多管道系统自动设计的优化算法与最优参数。 | | | |
| 主要研究方法 | 基于python的深度强化学习算法DQN | | | |
| 进度安排 | 时间段 | 进度计划 | | |
| 2022.10~2022.12 | 完成房间环境优化，实现考虑管道直径的单类别单管线排布，并通过实际案例验证 | | |
| 2023.1~2023.1 | 实现考虑管道直径的多类别多管线排布，实验阶段结束 | | |
| 2023.2~2023.2 | 完成论文撰写与投稿 | | |
| 预计可获得的成果 | 高水平论文一篇 | | | |