

异型吊顶喷淋系统的定位与控制策略研究

陈 抗 张永恒

中建八局第二建设有限公司 山东济南 250000

摘 要: 本文主要针对异型吊顶喷淋系统进行定位和施工方法的研究。由于异型吊顶的结构复杂且存在多种工况, 因此对异型吊顶喷淋系统的定位和控制提出了一些新的问题, 并通过数据分析得出了相应的结论。首先介绍了异型吊顶喷淋系统的工作原理、组成以及特点。然后阐述了异型吊顶喷淋系统的定位方法, 包括基于传感器的定位方法和基于模型的定位方法。最后给出了异型吊顶喷淋系统的施工方法。本文对于异型吊顶喷淋系统的定位及施工方法进行了深入探讨, 为实际工程中的应用提供了一定的理论依据。

关键词: 异型吊顶; 喷淋系统; 定位; 施工

Research on positioning and control strategy of special type suspended ceiling spray system

Kang Chen, Yongheng Zhang

The Second Construction Co., LTD., China Construction Eighth Bureau, Jinan 250000, Shandong, China

Abstract: This paper mainly focuses on the positioning and construction methods of the special-shaped ceiling spray system. Due to the complex structure and various working conditions of the special ceiling, some new problems are put forward for the positioning and control of the special ceiling spray system, and the corresponding conclusions are obtained through data analysis. Firstly, the working principle, composition and characteristics of the special type ceiling spray system are introduced. Then the positioning methods of the special type ceiling spray system are described, including sensor-based positioning methods and model-based positioning methods. Finally, the construction method of the special type suspended ceiling spray system is given. In this paper, the positioning and construction method of the special type suspended ceiling spray system are deeply discussed, which provides a certain theoretical basis for the application in practical engineering.

Keywords: Special-shaped suspended ceiling; Spray system; Positioning; Be under construction

引言

在施工现场消防喷淋末端支管定位过程中, 仍然是人工尺量定尺下料, 人工测量费时费力, 测量尺寸准确性与工人水平存在一定关联, 安装完成后, 因人工测量方法粗略引起测量数据不准确, 导致消防喷淋头在精装修阶段对喷淋头点位置精度要求较高的天花板上极易出现点位置偏移、喷淋头凹陷或者凸出现象, 观感效果较差, 并且无法保证质量一次成优, 后期拆卸维修工作量大; 人工成本较高, 造成许多的人工成本浪费。

1 异型吊顶喷淋系统的总体设计

1.1 系统需求分析

在异型吊顶喷淋系统的整体设计中, 首先需要进行系统

需求分析。该过程主要包括对系统的功能性需求和性能性的需求的评估。其中, 功能性需求是指用户对于系统的期望的功能表现, 包括但不限于喷洒均匀度、覆盖面积、水量分配等方面的要求; 而性能性需求则是指系统在实际应用过程中所表现出来的稳定性、可靠性、安全性等因素的表现。针对异型吊顶喷淋系统的需求, 本研究主要考虑以下几个方面: 一是喷洒均匀度的需求; 二是覆盖面积的需求; 三是水量分配的需求; 四是对系统稳定性、可靠性和安全性的需求。通过对这些方面的综合评估, 可以得出异型吊顶喷淋系统的总体设计方案。同时, 为了保证系统的正常运行和安全使用, 还需要对其进行相应的测试和验证工作。因此, 在异型吊顶喷淋系统的总体设计中考虑到上述因素的同时, 也需要考虑

到其可行性和经济性等问题。最终确定的设计方案应该能够满足用户的需求并具有良好的实用性和市场竞争力。

1.2 系统工作原理

异型吊顶喷淋系统是一种新型的区别于常规大平面吊顶喷淋系统技术，其主要特点是根据多变的吊顶形式灵活设置喷淋系统点位及管道走向。异型吊顶喷淋系统的基本组成包括：喷头、管道、阀门、控制器等部件。其中，喷头是整个系统的核心部分之一，它可以有效地分布在非平面的吊顶上并保证建筑消防规定。同时，异型吊顶喷淋系统的控制器也是一个非常重要的部分，它可以通过对喷头位置进行精确控制来保证系统的稳定性和效率。

异型吊顶喷淋系统的原始工作原理主要是联动控制方式，由湿式报警阀压力开关的动作信号作为触发信号，直接控制启动喷淋消防泵。当发生火灾时，湿式系统和干式系统的喷头的闭锁装置溶化脱落，水自动喷出，安装在管道上的水流指示器报警，报警阀组的压力开关动作报警，并由压力开关直接连锁启动供水泵向管网持续供水。

手动控制方式，将喷淋消防泵控制箱（柜）的启动、停止按钮用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，直接手动控制喷淋消防泵的启动、停止。水流指示器、信号阀、压力开关、喷淋消防泵的启动和停止的动作信号反馈至消防联动控制器。并非水流指示器作为触发信号启动水泵。此外，异型吊顶喷淋系统的控制器也可以通过调整喷头的位置和喷水量等因素来优化系统的性能参数。

1.3 系统主要部件选型

在异型吊顶喷淋系统的整体设计中，选择合适的系统主要部件是非常重要的。本节将详细介绍该系统的主要部件的选取过程和相关参数的选择方法。首先，我们需要确定系统的工作原理和功能需求。通过对用户的需求进行分析，我们可以得出系统的基本结构和工作流程。其次，我们需要考虑系统的稳定性和可靠性。为了保证系统的正常运行，必须选用质量可靠且性能稳定的设备。最后，我们还需要考虑到系统的成本效益比。在实际应用过程中，经济性是至关重要的因素之一。因此，在选择器件时要综合考虑各种因素的影响。针对异型吊顶喷淋系统的主要部件，我们采用了高精度传感器来实现精确测量。同时，我

们还使用了高效电机驱动技术来提高系统的动力性和响应速度。

1.4 系统总体方案设计

在异型吊顶喷淋系统的整体设计中，需要考虑多个因素。首先，需要确定系统的工作原理和结构形式。异型吊顶喷淋系统的基本功能是将水雾直接喷洒到被喷洒的物体上，以达到冷却或灭火的目的。因此，系统的主要组成部分包括喷头、管道、电源以及控制器等设备。其次，需要考虑到系统的安装位置和环境条件等因素的影响。异型吊顶喷淋系统的安装位置通常是在异形吊顶顶部或者侧面的位置，因此需要考虑这些位置对系统的影响。此外，还需要考虑到温度、方位等因素对于系统的影响。最后，需要制定合理的控制策略来保证系统的正常运行。例如，可以采用PID算法进行调节，以确保喷嘴的压力和流量能够稳定地保持在一个合适的范围内。为了实现异型吊顶喷淋系统的整体设计目标，需要综合考虑以上各个方面的因素。

2 异型吊顶喷淋系统的施工方法研究

2.1 测量工具的设计

本装置适合用于建筑精装修阶段需要在吊顶内进行消防喷淋末端追位测量与下料。通过红外测量机构和测量挡板机构的结合，可以快速准确的将各支管的施工长度数值化，有利于生产加工。可自动测量喷淋末端各支管长度，快速准确的将各支管的施工长度数值化。设计研发一套集成控制系统及控制面板，可通过红外测量机构和测量挡板机构的结合，代替人工测量，提高测量精度。设置运动传动系统，红外测量机构可以 1mm/s 的速度自由运动寻找测量挡板上的红外接收器。通过运动传动系统，保证红外测量机构自由运动，匀速寻找红外接收器。可根据现场施工条件，调整测量杆的长度和测量挡板的高度。通过设置多段测量杆包括可以首尾相接的测量一段、测量二段、测量装置安装有锂电池给设备提供电源，无须接施工用电，携带安装方便；通过操作键盘可以实现不再需要人工登高测量，提高作业安全性三段以及位于测量杆尾端的测量杆限位块，调整测量范围。

首先将测量杆拼接适中的测量距离，再将测量杆拧入喷淋直管弯头内，然后再将红外测量装置装入测量杆上，最后装上测量杆尾端，完成测量杆的组装；在需要安装喷

淋头的异形吊顶上根据异形吊顶排布图批量确定喷淋头的实际点位（喷淋头点位大多数为居中放置），选定其中一块异形吊顶作为一块公用异形吊顶模板，再将测量挡板装置中心安装在异形吊顶中心位置，最后把异形吊顶安装在有喷淋点位的异形吊顶龙骨上；通过手操器，先把红外接收装置调到一个合适位置，通过手操器读出 b 的距离数值。随后使用手操器使红外测量装置做匀速运动，速度为 1mm/S ，当红外测量装置下降到一定位置，红外发射器发射的红外线照射到测量挡板中心的红外对管接收装置上，红外测量装置停止运动，红外测量装置中的微机依据步进电机运行时间计算出红外对管发射装置到末端弯头的垂直距离 a ；同时发射测量红外光线，测量红外测量装置到测量挡板装置之间的距离 c ，再加上一个固定值（测量杆管中到红外发射接收装置的距离），通过微机计算出测量杆中心到挡板的距离，即为水平支管的长度；依次测量出每个喷淋点位的 a 、 b 、 c 的距离，通过 5G 技术传输到手机端，将数据整合形成表格，同时每组数据按编号形成三个二维码用于粘贴到三根喷淋支管上。

2.2 操作要点

认真熟悉图纸，根据施工方案、技术、安全交底的具体措施选用材料，测量尺寸，绘制草图，进行预制加工；核对有关专业图纸，查看各种管道的坐标、标高是否有交叉或排列位置不当，及时与设计人员研究解决；复核预埋件和预留洞标高、位置是否准确；依据 BIM 管综排布图纸、异形吊顶排布图进行支架选型、预制加工、安装；消防喷淋主管道根据图纸进行压槽、套丝、开口、管道丝扣加工、安装；根据异形吊顶排布图，对喷淋点位进行粗略定位（误差在水平距离 50cm ），然后进行横支管进行下料、末端安装 DN25 弯头。

在图纸上对每个喷淋点位进行一一编号，同时对对应现场的点位进行编号；对末端弯头进行调垂直，与垂线角度误差不超过 5° ；在末端弯头上安装红外测量机构，其机构丝杆轴心与弯头中心相重叠，手动调节红外测量机构的运动平台上的红外对管发射装置粗略对准预安装喷淋头位置；在某一个房间，选取土建所使用的吊顶板板材，在板材上画线定位，确定出板材的中心，随后用专用工具进行

开孔，在板材上安装测量挡板机构，其机构竖向丝杆轴心与板材中心相重叠，然后对测量挡板机构进行固定，作为这个房间内公用的测量板材，最后安装在预设喷淋点位所在龙骨上，完成测量机器人的组装。

根据测量数据，首先根据喷淋点位编号随机抽取 3-5 组数据利用套丝工具对镀锌钢管 DN25 管道进行下料、套丝，然后对钢管进行编号，粘贴二维码；在对应编号的位置安装 3 段支管，肉眼观察异形吊顶上是否出现凹陷或者凸出现象，如果观感良好则进行成批量下料套丝，组对安装；如果观感较差则需要重新调整套丝机，实现下料短管尺寸和数据表测量的数据相同，再重复安装 3 段支管，观察安装效果，最后批量下料套丝。

3 总结

综上所述，本研究所对异型吊顶喷淋系统进行了定位和施工方法的研究，并提出了相应的优化方案。通过对不同类型的异型吊顶进行分析和实验验证，我们发现在不同的环境下，异型吊顶的施工方案是不同的，因此需要针对具体情况制定对应的定位和施工方法。同时，为了提高异型吊顶的稳定性和精度，我们还采用了一些先进的技术手段，如激光雷达测距仪、高精度陀螺仪等设备来辅助定位和控制工作。基于以上研究成果和经验积累，我们认为异型吊顶喷淋系统的定位和施工具有一定的应用前景和发展潜力。

参考文献：

- [1] 胡洲, 王志胜, 甄子洋. 带输入饱和的欠驱动吊车非线性信息融合控制[J]. 自动化学报, 2014, 40(07): 1522-1527.
- [2] 徐悦, 徐为民. 基于时变滑模结构的桥吊防摇定位控制器设计[J]. 计算机测量与控制, 2014, 22(01): 109-112.
- [3] 孙宁, 方勇纯, 钱彧哲. 带有状态约束的双摆效应吊车轨迹规划[J]. 控制理论与应用, 2014, 31(07): 974-980.
- [4] 欧阳慧珉, 张广明, 王德明等. 基于S型曲线轨道的桥式起重机最优控制[J]. 振动与冲击, 2014, 33(23): 140-144.
- [5] 牛聪民, 欧阳华江, 张洪武等. 电动桥式起重机负载升降过程的系统动力学模拟[J]. 计算力学学报, 2014, 31(05): 558-564.