

井道式施工升降机应用技术

李 建 张鹏宇 丁 鑫 金日天 齐潘潘
中建科技集团华东有限公司 上海 200126

摘 要：传统室外施工电梯（升降机）存在噪声较大、易产生扬尘、安全系数低，以及对后期二次结构和外墙装饰施工的制约较强，在工序穿插方面存在诸多限制等问题。相比之下，新型井道式施工电梯（升降机）受天气因素影响较小，具有较高的安全性，并且不会污染环境。结合上海医都医院项目，本文阐述了新型井道式施工电梯（升降机）的选型标准，经实践验证，新型井道式施工电梯（升降机）具备安全、高效、环保、节省成本等多项优势。

关键词：井道式电梯；应用

引言

随着人民生活水平的不断提升，人们对居住和生活环境的要求日益增加，为了满足建筑功能多样化的需求，建筑设计过程中，结构和外形变得愈加复杂多样。

在建筑施工中，施工升降机通常与塔机配合，用于垂直方向的物料运输，然而，由于建筑外立面的形状和结构形式多变，对施工升降机的附着装置提出了更高要求，实际应用中，外置式施工电梯存在诸多弊端。本文以上海医都医院项目为例，介绍井道式施工升降机的基本构造，并与传统外挂施工升降机进行比较，分析其在建筑施工中的优劣。井道式施工升降机在安全、环保、便捷、高效、节省成本等方面具有显著优势，值得推广应用，以期为相关人员提供参考。

1 工程概况

上海医都医项目位于青浦区徐泾镇联民路东侧的A-3B-2地块，是一座占地面积达47270平方米的综合性医疗建筑。项目的地下建筑面积为38630平方米，而地上部分则达到100685平方米，总建筑面积累计139315平方米。地下室还特别设置了22083平方米的人防工程，防护等级为核6级和常6级，本项目的立面设计以复杂多变的线条为特色，不仅提升了建筑的艺术感和辨识度，同时也对施工过程提出了前所未有的挑战。尤其是在现场垂直运输设备的布置上，这些复杂的线条设计对塔吊和施工电梯的规划布局带来了相当大的难度，在机械布置阶段，施工团队不仅需要充分考虑塔吊与施工电梯之间的协调关系，还必须综合评估外立面线条的施工需求、

作者简介：李建（1987），男，本科，工程师，张鹏宇（1987），男，本科，工程师。

通信地址：上海市浦东新区上钢新村街道长清北路53号中铝大厦南楼8楼（200126）

电子邮箱：1913247612@qq.com

运输路径的优化以及场地空间的有效利用等多重因素。这些要素相互交织，对项目的施工组织、机械配置和效率提升提出了更高的要求。

2 机械选择和设备介绍

2.1 机械选择

本工程选用井道式施工升降机，旨在对新设备进行尝试与探索，项目主要管理人员多次深入全市范围内正在使用该种施工升降机的项目进行实地参考察，并与施工单位沟通交流，详细了解其使用反馈和相关经验建议结合项目自身特点最终确定选用SCJB200型井道式施工升降机作为本工程的垂直运输工具。

2.2 设备介绍

SCJB200型井道式施工升降机的组成有：底架、缓冲弹簧、导轨架、附墙装置、轿厢、驱动单元、超速安全装置、控制系统、电缆导向装置等。

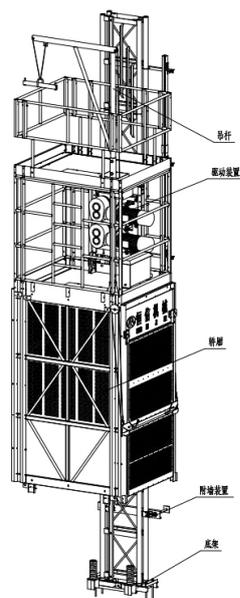


图1 井道式室内施工升降机

3 施工工艺流程

3.1 主要施工工艺流程

底架、缓冲弹簧安装→导轨架及标准节安装→附墙装置安装→轿厢安装→驱动单元安装→电控系统安装调试→扣板安装→防砸层安装→梯子护栏安装→试运行→检测→正常使用

3.2 施工升降机安装

3.2.1 底架、缓冲弹簧安装

在安装底架及缓冲弹簧之前，应首先测量立柱标准节与井道剪力墙表面之间的距离，以确保附墙装置的顺利安装。随后，根据设计方案布置图进行底架的精确定位。通过4套M20×350化学锚栓将底架牢固连接至基坑基础，同时安装2套缓冲弹簧至指定位置。在安装底架之前，需检查缓冲弹簧是否已彻底清除异物，确保其表面清洁无阻。将底架运输至井道基础的安装位置后，使用水平尺调整底架至水平状态。

3.2.2 导轨架及标准节安装

在安装标准节前，需在标准节两端的接口处及齿条销子处涂抹润滑脂。将第一节基础标准节用M22×180-8.8级螺栓与固定底盘连接，第二节则用M22×230-8.8级螺栓与第一节连接，螺栓的拧紧力矩为300N·m。接着，用2套M24的螺栓将附墙装置安装在井道剪力墙上，并将附墙装置的另一端与导轨架连接。随后，按照相同的方法依次循环安装标准节和附墙装置以接高导轨架。标准节安装完成后，需要进行垂直度调整，使用线坠吊线法测量标准节的垂直度（测量齿条两个方向），确保达到1/1000的精度。三个标准节的垂直度在1/1000范围内即符合要求。最后，安装好两个轿厢底部的弹簧缓冲器。

3.2.3 安装轿厢导柱及驱动单元

安装轿厢导柱时，首先使用吊臂将轿厢导柱送至指定位置，使其与标准节导轨架高度一致。安装人员应使用手或工具扶持轿厢导柱，并确保其滚轮对准标准节的主管。通过轻微摇动轿厢导柱，使其导向滚轮顺畅进入导轨架。指挥操作人员缓慢降低吊钩，当接近安全器齿轮位置时，观察安全器齿轮与齿条的啮合程度并进行调整。驱动架的安装步骤与此相同。

3.2.4 轿厢组装及吊装

轿厢采用拆分式结构设计，可在电梯井道狭小的空间内逐步拼装成整体。首先，将左右内侧板、顶框架及底框架分别与吊笼导柱连接，其中底板与主导柱的连接使用M16×55螺栓并配防松螺母，螺栓拧紧力矩为190N·m。接着，依次将前挡框、垂直门、封门、延长框及门轮通过螺栓与顶框架和底框架组装。然后，安装

顶护栏、电控箱、防砸层及爬梯等部件。再者，检查轿厢靠背轮与齿条的间隙是否约为0.5mm，若间隙超出标准则需进行调整。最后，在轿厢及驱动单元组合体吊装到位后，完成轿厢附件的安装工作，具体包括电控系统的安装与调试。电控系统主要涵盖照明、传感器、内呼装置及外呼装置等。

3.2.5 升降机调试检测

升降机安装完毕以后，要进行整机检测调试工作，调试工作完成以后，方可进行交接验收工作。主要调试内容如下：

- (1) 导轨与侧滚轮间隙的调整。
- (2) 齿轮齿条啮合间隙的调整。
- (3) 轿厢底电缆滑车的调整。
- (4) 上减速碰铁、上限位碰铁、下减速碰铁、下限位碰铁、上极限碰铁和下极限碰铁的调整。
- (5) 轿厢坠落实验。
- (6) 超载保护器调整。
- (7) 全面润滑。
- (8) 升降机的全面检查，填写安装合格交接单。

4 井道式施工升降机优势分析

井道式施工升降机与外装施工升降机在使用空间、安全性、经济性、施工组织四个方面具有显著优势：

4.1 使用空间

井道式施工升降机无需占用室外场地，不受场地条件限制，充分利用主体结构的设计空间，尤其是在建筑外立面进行高端装饰、涉及裙楼及不规则建筑的情况下，其运行不受影响^[4]。同时，塔吊安装位置与井道内升降机无需共享布置空间，安装及升层过程中无需依赖塔吊协助，既不占用塔吊作业时间，也不会干扰其他吊装工作^[1]。

4.2 安全性高

井道式施工升降机设置于建筑物电梯井道中，周围是井道墙壁，作业于升降机井道中，同时也从根源上消除轿厢倾翻现象。

4.3 经济性

无需设置承重基础和顶撑支架；无需搭建运料平台及其防护设施；外立面无需预留施工洞及其封堵处理；无需搭设料台及其防护脚手架；无需对外墙升降机立面进行收尾工作^[1]。

4.4 施工组织

传统外挂施工升降机因无法穿越地库顶板至地下室，或需在地库顶板预留洞口才能运行至地下室，施工难度较大且实施复杂。这导致地上二次结构材料及装饰

装修材料大量堆积于室外,使主体结构封顶后地库顶板的防水和回填作业长期无法开展,进一步拖延地库顶板室外施工的整体工期。同时,大量材料堆放于地库顶板,现场杂乱无章,不利于文明施工管理,影响场容场貌^[2]。

采用井道式施工升降机可直接通过电梯井道下至地下室,并在地下室设置材料存放场地,既确保了地上施工现场整洁规范,符合文明施工要求,又有助于提前完成地库顶板覆土回填工作^[2],此外,井道式施工升降机安装于井道内部,可实现外立面施工一次性成型,有效提高了建筑施工质量;井道式施工升降机不受台风、暴雨、冰雹等环境影响,施工单位理论上可以安排24h全天施工^[1],很大程度上解决了由于天气原因给工地造成人员及物料的运输影响,进一步加快施工进度。

5 结语

本项目通过井道式施工升降机的使用,提高了施工

现场的安全系数,改善了工人的施工环境,加快了总体进度,提高了工程质量,降低了施工成本,实践证明,井道式施工升降机在使用空间、安全性、经济性、施工组织等方面相比传统施工电梯都有优势,值得推广应用。

参考文献

[1]祝斌.井道式施工升降机在超高层住宅施工中的应用[J].建筑施工,2023,45(10):2121-2124.DOI:10.14144/j.cnki.jzsg.2023.10.049.

[2]郭晓红,田卫国,顾亚,等.新型井道式室内施工升降机的研究与应用[J].建筑施工,2021,43(6):1053-1055,1058.

[3]殷国江.井道式施工升降机在建筑施工中的应用[J].建材与装饰,2023,19(15):126-128.

[4]王斌.利用电梯井道安装内装施工升降机的理论研究[J].城市建筑,2016(33):213.