

超高层建筑施工垂直施工运输方案及管理措施

邓哲 彭永文 郭庶 周闽 胡小鹏

中建五局土木工程有限公司 湖南 长沙 410004

摘要: 超高层建筑施工涉及高空作业, 需要将施工材料、机械和人员等运输到作业区, 因此设计运输方法成为了施工的难点。垂直运输是超高层建筑施工运输中常用的方法, 随着运输高度增加运输难度也在增加, 保障运输作业安全性和有序性成为了运输管理工作的重点。分析运输管理难点, 了解影响运输工作质量的因素, 设计科学的管理方法对于保障垂直运输作业安全性有着重要意义。本文研究了超高层建筑施工垂直施工运输方案设计措施以及管理方法, 希望对建筑工程行业发展起到促进作用。

关键词: 超高层建筑; 建筑工程; 垂直施工; 施工运输

Vertical construction transportation scheme and management measures for super high-rise building construction

Deng Zhe Peng Yongwen Guo Shu Zhou Min Hu Xiaopeng

China Construction Fifth Engineering Bureau Civil Engineering Co., Ltd. Changsha 410004, Hunan

Abstract: The construction of super high-rise buildings involves high-altitude operation, which requires the transportation of construction materials, machinery and personnel to the operation area. Therefore, the design of transportation methods has become a difficult point in construction. Vertical transportation is a common method in the construction and transportation of super high-rise buildings. With the increase of transportation height, the transportation difficulty is also increasing. Ensuring the safety and order of transportation operations has become the focus of transportation management. It is of great significance to analyze the difficulties of transportation management, understand the factors that affect the quality of transportation work, and design scientific management methods to ensure the safety of vertical transportation operations. This paper studies the design measures and management methods of vertical construction transportation scheme for super high-rise building construction, hoping to promote the development of the construction industry.

Key words: super high-rise building; architectural engineering; Vertical construction; Construction transportation

随着城市空间不断被压缩, 城市土地资源日益紧张。为了解决土地资源紧张这一问题, 大量超高层建筑被修建于城市之中^[1]。超高层建筑施工随着建筑高度增加难度不断增大, 施工时需要将施工机械设备、施工材料、施工人员等运输到施工场所^[2]。垂直运输是应用最为广泛的运输方法, 这种方法效率高, 能够节省运输时间和降低运输成本。想要确保垂直运输质量, 需要设计科学的运输方案, 而设计运输方案需要掌握运输难点问题, 结合影响运输的因素提出科学的方法, 进而有效地提升运输作业质量。

1 超高层建筑施工垂直运输难点

超高层建筑施工垂直运输存在着许多难点问题, 分析和研究难点问题能够为设计人员提供可靠的设计参考, 从而降低运输作业难度。随着建筑高度增加, 运输难度也不断增加, 复杂的高空环境增加了运输工作危险性, 如果未能对这些因素进行思考, 可能对运输作业质量产生影响^[3]。施工区

域高度、运输物体特点以及运输设备性能等都是运输中的难题, 本章针对这些问题进行了分析。

1.1 施工区域高度

施工区域所在高度是影响运输安全的重要因素, 高空环境下风场稳定较差, 风向、风力强度以及温度等发生变化都会对运输作业产生影响, 例如, 随着建筑高度提升建筑受到风力作用变大, 建筑承受的横向应力增大, 使用塔吊等设备进行运输时, 需要考虑到运输物品在高空环境下能够保持足够的稳定, 如果运输物品发生横向摆动, 可能带来安全生产事故。根据施工位置不同, 应采用不同的运输方法, 如果与施工场所高度影响因素的认识不足, 将会增加施工作业的安全隐患。此外, 施工场所高度增加对运输设备的要求也会增加, 特别是运输设备承载稳定性, 如果运输设备在强风场中发生摇晃, 将会给施工作业带来威胁, 严重时导致高空坠落事故发生, 造成人员和财产损失。



1.2 运输物体特点

根据运输物体不同,选择的运输方式不同。运输物的重点、状态和外形等都是决定运输方式的主要因素。例如,混凝土属于流体物品,运输过程中需要考虑的因素是时间过长可能导致混凝土发生凝固,因此必须采取措施预防这一问题出现。特种机械设备重量大、外观尺寸较大,运输过程中需要考虑的因素是碰撞,如果机械设备与建筑发生碰撞,不仅会破坏建筑结构,而且可能导致机械设备无法正常使用。此外,人员运输和施工材料运输作业往往同时进行,此时需要考虑的因素是人员运输和材料运输不会发生冲突,因此需要采取分开运输的方式。运输物体的特点对于垂直运输作业效果产生的影响较大,如果设计阶段未能充分考虑到运输物体特点带来的运输难度问题,运输作业的整体质量可能无法得到保障。施工BIM系统能够对材料堆场布局进行设计和规划,通过模拟的方式找出设计方案的不足,从而改进设计方案。

1.3 运输设备性能

不同的运输设备性能不同,设计运输方案时需要考虑各种设备的性能特点以及安全性。重量和体积较大的物体需要使用特种运输装备运输,人员以及少数材料可以使用电梯进行运输。超高层建筑施工中运输设备类型较多,设计运输方案时需要考虑不同设备的运输能力,并根据施工作业程序合理调整运输时间、运输次数、运输设备投入等。例如,大体积混凝土浇筑时需要确保一次性浇筑成型,因此使用专门运输混凝土的运输泵进行运输,采用一泵到底的方法能够有效地保障混凝土的运输质量,这是避免运输过程中混凝土供给不足的主要措施。由此可见,运输设备性能决定了运输作业效果,想要保障运输作业质量,必须结合运输设备性能设计运输方案。

2 超高层建筑施工垂直运输方案设计和管理工作

设计合理的运输方案不仅能够保障施工效率,而且也能确保施工质量。设计垂直运输方案时应考虑运输物品的特点,结合运输物品特点设计运输方案,从而提升运输方案的针对性。同时也要考虑到各项施工程序之间的衔接性,按照轻重缓急和先后顺序设计运输方案,发挥运输设备的主要作用,保障运输效果和质量。本章研究了超高层建筑施工垂直运输方案的方法和管理措施。

2.1 塔吊运输设计

塔吊主要用于运输建筑物的钢结构,超高建筑物钢结构长度、体积和重量都很大,使用一般的运输设备无法将钢结构运送至施工区域。超高层建筑塔吊一般安装在建筑物顶部,运输时塔吊的钩锁下放到材料堆放区域,根据施工作业需求进行运输。正常施工的钢筋采用捆绑结构运输,将钢筋固定在一起,使用塔吊吊装到指定的区域即可。对于大型的钢结构,需要对钢结构进行加固,将其与塔吊钩锁固定,运输时需要放缓速度,避免速度过快导致钢结构在控制中发生

晃动,对吊装绳索产生横向应力,带来安全隐患。此外,施工作业使用的部分机械设备也使用塔吊运输,例如大型的其中设备或运输设备等,施工前也可以使用BIM技术对设计方案进行验证,分析设计方案的不足。对塔吊运输方式进行管理时,应该对运输速度进行控制,同时确保垂直运输,确定运输位置后运输物品直上直下,从而有序地开展运输工作。

2.2 泵送运输设计

泵送运输主要用于混凝土运输,超高层建筑结构施工时对混凝土需求非常大,为了确保一次性浇筑成功,可以使用泵送运输方式。使用动力泵能够将混凝土运输到几十米、几百米的高度,这种运输方法的优点是混凝土运输车辆直接将混凝土注入运输装置中即可,动力泵可以抽取混凝土并将其运输到施工作业区域。管理泵送运输作业时,应确保运输混凝土纯净度,对混凝土质量进行检查,防止混凝土中混入杂物。运输时应确保混凝土供应量,避免出现混凝土补给中断这种情况,这可能对浇筑作业产生不利影响^[4]。此外,采用泵送运输方式还能运输一些施工用水,运输方法相对较为简单,需要注意的事项是避免泵送管道中混入杂物导致管道出现堵塞,影响后续运输作业的质量,最大限度保障运输的质量。

2.3 起重机运输设计

起重机时垂直运输常用的设备之一^[5],这种运输方法的优点是灵活快捷,可以根据运输物品的特点设计运输方式。起重机可以运输很多类型的物品,例如预制钢结构,使用起重机吊装钢结构,辅助安装工人安装钢结构。再如,运输机械小型的机械设备,将机械设备吊装至空中进行作业。起重机运输根据起重机的能力而有所差异,因此进行管理时需要设计针对性的方法。例如,对于小型起重机,应严格地控制运输物体的重量,防止运输物品超重埋下安全隐患。管理过程中应建立科学的管理制度,并做好现场巡查工作,针对典型性管理问题进行全面分析,减少管理空白区,提升管理工作的针对性,有效地保障管理工作的效果。对于大型起重机,应针对其稳定性进行维护和管理,防止吊装过程中出现滑动,带来安全风险隐患。

2.4 电梯运输设计

电梯是超高层建筑垂直运输时常用的一种设备,电梯可承载的重量非常有限,因此不适用一些大型的物体运输^[6]。电梯常用于运输施工人员和一些轻质的施工物品,例如部分施工工具、轻质施材料以及小型施工设备等。设计电梯运输方案时需要考虑的问题是人员运输与物品运输之间的矛盾,物品和人员使用同一个电梯容易带来安全事故,如果运输过程中运输物品发生滑动,可能带来人员伤害。所以常见的运输方式是分离运输方式,运输人员的电梯和运输物品的电梯分开使用,这样既不会影响人员的流动,也不会影响物品运输的安全性。施工单位应对人员用梯和物品用梯进行严格管理,在运输人员的电梯中进行标注提醒,在运输

物品的电梯中设计门禁,只有拥有运输权限的人员才能使用,这样既能避免货运电梯与人员运输电梯混用,同时也能保障运输的效率。

2.5 轨道运输设计

轨道运输是一种以垂直运输轨道为主的运输方式,这种运输方式主要用于运输板状结构,例如施工模板,将模板打包固定后放置于轨道运输装置中,运输装置只能运输物品,不能搭乘人员。管理的要点是严格限制运输物品的重量,同时做好防护工作,避免运输过程中出现滑动导致物品发生磕碰。对于一些结构强度较低的物品,应在物品外层设计保护层,从而避免物品与运输装置产生直接碰撞。轨道运输还用于运输建筑幕墙,将建筑幕墙材料固定在运输轨道内,将其运输到指定的位置进行施工,这种运输方法的优点是运输效率高,能够在短时间内将物品运输到指定的区域,有效地保障了施工作业效率。此外,为了提升运输效率,可以设置多组轨道运输装置,后期将这些装置拆除用于安装电梯即可。

结束语:总而言之,超高层建筑施工中垂直运输设计工作十分重要,其直接关系到施工作业质量和安全性,为了进一步保障施工质量,施工单位应该科学地设计运输方式,根

据运输物品的特点选择针对性的运输方法。同时还要做好管理工作,科学的管理方法对于运输作业质量提升有着关键意义,在完善的管理制度、科学的管理方法以及健全的管理体系下垂直运输管理工作将会顺利开展,运输隐患问题将会不断减少。

参考文献

- [1]贾向辉.超高层建筑施工垂直运输体系的选择[J].建筑技术开发,2021,48(4):79-81.
- [2]许艳苗,王长录,徐玉亮,等.基于BIM超高层建筑垂直运输体系配置与调度研究[J].施工技术,2020,49(16):121-123.
- [3]付凯文,相宛彤,华谦谦.BIM技术架构下的智慧建筑在超高层施工中的应用分析[J].居业,2021(1):62-63.
- [4]陈希,方万刚,赵乐,等.高层住宅建筑施工用施工升降机防护与通道翻板一体化施工技术[J].建筑技术开发,2021,48(21):33-35.
- [5]谢晶,芦志远,郑帅.浅析超高层建筑全生命周期变压器垂直运输方案[J].砖瓦世界,2021(10):293-294.
- [6]冯露超,李永卓.高层建筑施工中内置垂直升降方式的优劣分析[J].河南建材,2021(9):70-72.