

超高层建筑施工电梯的布置及管理技术

潘志刚 康佳鑫 李海杰 赵佳
中铁建工集团第三建设有限公司 天津 300450

摘要：随着经济和社会的迅速发展，超高层建筑的数量不断增加，且呈逐年增加的态势。但是，随着高层建筑的高度越来越高，施工人员要用到施工电梯来运行的物料也会越来越多，所以，在施工过程中，合理地安排和选择施工电梯是非常重要的一个步骤。基于此，本文主要围绕超高层建筑施工电梯的布置及管理技术进行了详细的探讨，提出了具体的建议，以供参考。

关键词：超高层建筑；施工电梯；布置及管理技术

引言：通常情况下，一般用施工电梯来运送超高层建筑的物料及工人，有些重型物料可以用塔吊来运送。但是，由于很多超高层建筑的工期相对较短，需要大量的施工人员，因此，关于超高层建筑施工电梯的安装与管理工

作，成为促进工程顺利进行的重要依据。尤其是在土建施工与机电、其他等专业进行交叉施工的过程中，施工电梯作为施工人员和施工材料的主要运输渠道，因此如何提高其利用效率，是一项十分重要的课题。

1 超高层建筑施工电梯合理利用分析

1.1 施工电梯的选型

在对超高层建筑的施工电梯进行选择时，应遵守以下原则：第一，保证施工电梯符合基本性能的要求，以便在安装和拆除过程中更容易操作；第二，符合施工安全的要求，比如满足不同的施工要求，能与主体结构施工、机电施工等多方面的施工要求相协调；第三，为建筑工人的上下楼安全提供了保证；第四，安装、维护和拆除费用低，具有一定的经济性；超高层建筑的施工电梯的选用，除应遵循上述原则外，还应考虑其承载力、运行速度、梯笼尺寸等对实际工程有影响的基本参数。在对梯笼尺度的选择时，应综合考虑施工组织 and 运输条件等实际情况，当并无特殊条件和需要时，则应采用标准尺度，如在施工中，窗玻璃尺度或幕墙板块最大尺度超过了标准尺寸时，则应选用较新的最大尺寸。安装在高塔内的施工电梯，其大小也要结合建筑物的整体结构，从各种因素对其影响的角度，选择最佳尺寸。

1.2 施工电梯数量

在决定超高层建筑中的电梯数目时，应将所运送的

2 超高层建筑施工电梯的布置

2.1 室外电梯布置原则

室外楼梯能够适应大中型超高层建筑对施工电梯的大空间需求，而且还能够适应现代建筑要求，布置灵活，不挤占永久电梯井布局空间，因此具备了多种优点。由于户外电梯幕墙效应的缺陷愈合会对居室装饰产生一定的负面影响，所以人们在户外楼梯的安装与布置时，尽量将其设置在门窗可以关闭的地方。当外部条件等相等时，室外电梯应尽可能选择自底向上无收缩或收缩部位少的结构，这种布置方式既有利于施工人员进入施工现场，又有利于提高运输效率。另外，为了避免对楼道内的运输造成影响，应尽量避免在同一房间内安装电梯。

2.2 核心筒外室内电梯布置原则

超高层建筑的施工电梯还能够直接与芯的顶模设施相连接，而不需要再占据固定的电梯井，并且在此基础上，工作人员们还能够更简单的将施工电梯转换为永久电梯。在关闭施工电梯之前，工作人员们就已经必须解决了在地面预留通道的问题。假如将所有的施工电梯都安装在同一框架层上，那么就必须在框架底部钻大量的施工洞，将对建筑系统的工作效率和安全性造成危害。在设置核心筒外室内电梯时，要按照尽量减少碰撞区域和密封性的要求，从而为各个专业的施工提供方便，同

通讯作者：潘志刚，出生年月：1986年4月，民族：满族、性别：男，籍贯：河北廊坊，单位：中铁建工集团第三建设有限公司 职位：项目总工，职称：工程师，学历：本科 邮编：300450，研究方向：建筑机械。

时也减少了横梁的数目。

2.3 核心筒内永久电梯井施工电梯的布置原则

双笼电梯尺寸约为 $3.2\text{ m}\times 1.5\text{ m}\times 2.5\text{ m}$ ，若未设置永久性电梯井，则在实际施工中仅能设置非标型式施工电梯，严重影响了施工进度。在电梯的实际使用中，竖井的通风是一个很重要的环节。在设置施工电梯及正式电梯转型布局时，要考虑到各种因素，如超高速电梯的安装时间等，并且施工电梯不得占据直通电梯井道的顶部。

2.4 顶模与爬模施工需要布置

对于钢筋混凝土的核心筒结构体系，室内施工的施工电梯工作人员一般都会选择采用顶模施工或爬模施工。而且，在布置塔外核心筒时，工作人员还必须通过以钢梁拼装结构为核心的复合楼层的塔，因为通过这个钢结构施工需要众多的施工作业人员，所以最好选择在塔内设置两个电梯笼，给负责外钢筋混凝土框架结构的工作人员运输时带来了方便。

2.5 外立面不适用布置施工电梯

一些建筑物的立面不适合其在超高层建筑中进行相应的布置，且许多建筑物受其本身结构的影响，其钢束分布规律不够明确。为解决此问题，很多超高层建筑工程采用在电梯井中加设内芯结构的方式，可有效解决外墙不适宜安装的问题。

3 施工电梯的关键技术

3.1 施工电梯基础加固技术

以武汉中心工程为例，对其使用现状进行了比较详尽的调查研究。这里，首先，为了防止施工留坑，施工人员把外框浇筑的电梯平台置于地下室的顶层。在实际施工时，在4部施工电梯两侧向外扩展 1 m 范围内设置顶板后浇带，再在施工电梯的基座上加一层钢筋，使施工电梯的整个结构厚度超过 30 cm ，同时对每台施工电梯的基座使用钢支承，从而可以有效地传递施工电梯的荷载。

3.2 施工电梯附着技术

一般来说，框架式电梯的布置均会安装在建筑外部的边缘部位，但设计师应根据项目的状况对其加以分析。在施工电梯工程项目的设计中，必须确定一个合理的最大附墙间距，设计部门必须按照实际要求，对其进行多次测算与评估，通过钢结构方式实现连接安装^[1]。同时，根据核心筒水平结构的施工次序及补强要求，可适当增减施工电梯数量。在建筑的外部，还需要安装两台临时施工电梯，以满足不同高度区段的运输需要。

3.3 施工电梯与永久电梯的转换技术

由于受永久电梯、外幕墙和结构施工时间的制约，超高层建筑中的电梯需要进行分步拆除、电梯井道移

交，外幕墙或结构补强等工作。在项目规划阶段，要及早确定临时施工电梯和永久性电梯的使用方案，使施工电梯和永久电梯顺利过渡。施工电梯和永久电梯之间的转换主要有三种方式：（1）在施工电梯建设阶段，为尽量避免临时电梯占用消防电梯井路，可在超高层建筑消防电梯建设并经过检验后，立即启用消防电梯，并将临时施工电梯全部拆掉。该方法可确保永久电梯与在建电梯间的无缝衔接期，而与其它电梯的衔接期较长。（2）启用跳跃式电梯，当跳转完成时，该电梯将成为恒定电梯。在电梯竖井逐渐完工的同时，将按照原计划上升。在井道壁上或井道中设置的土建洞口，以支承临时机舱及吊装钢梁，由施工单位负责，并做好保护工作。用于支承钢梁的井道墙板，应采用混凝土，并按规定预留墙板孔洞等。本项目提出的“跃层电梯”在加工、安装、管理和维护等方面的技术要求较高，成本较高，但能大幅提高永久性电梯的利用率，发挥超高速电梯的效能^[2]。

（3）施工电梯对地基进行高处托换。超高层建筑永久性电梯自身也是按区域划分的，但由于其核心筒体高度过高，长期使用会影响下面电梯井的早日完工，同时，施工电梯的运行高度也无法满足全高程施工的需要。这种情况下，可以利用电梯进行分段施工。例如，上海中心大楼，在49层增设L1和L2建造电梯（最大使用高度为 450 m ）的高支承基础，并在基础安装完成后，将下面建造电梯的标准节拆下。同时，采取封闭式施工方式，将该区域内的芯体划分为两个单独的施工段，在下层可设置永久性电梯。该方法不仅可以提早交井，而且不需要更换电梯就能完成全井筒工作，还可以节省人力物力。

3.4 施工电梯与作业平台的连接技术

为了最大程度地满足工作人员和建筑材料的出入，施工电梯从理论上来说应该直接进入工作平台并在工作平台上停留。在具体的施工过程中，必须充分考虑到施工系统本身的施工空间大小及其对楼梯攀爬的要求，特别是液压爬模与整体提升脚手架的搭设结构本身的抗侧力稳定性问题，并不能承担起施工中楼梯攀爬后的附着。与此同时，由于核心结构中的主要平面构件一般地和竖向墙体已经同时完成了浇筑，因此施工电梯一般都是停靠在施工平台的最下部2-4层位置，然后再经过刚施工完成的永久平台，最后到达施工平台^[3]。但是，对于整体结构刚度很大的液压爬升型钢平台来说，因为它的水平结构并没有办法与竖向墙体构件同时进行施工，所以除了能够利用在钢平台下面的吊梯笼与施工电梯连接之外，也能够通过依附于整个钢平台上的特殊方式移动附墙结构，来完成从施工电梯至整个钢平台的施工工程。

3.5 施工电梯在高度范围的分区覆盖技术

将超高层建筑按高度划分为不同的施工阶段,对其进行分段验收,便于了各工序的有效跟进,对整体建筑的工期也实现了合理的管理。当实施各个工序的立体交叉作业时,由于在不一样的工作高度范围中,对建筑电梯的输送能力有着不同的需求。因此为了防止由于在不同的工作面上,对建筑电梯进行交错使用导致的工作效率下降,在原则上,超高楼施工电梯根据低区、中区、高区内来进行设计与操作,同时在垂直角度上,使电梯能够实现各楼层过渡,以便实现高度完全跨越的目的,使不同部位的施工人员和施工物资可以及时到达施工楼层。

4 超高层建筑施工电梯高效运行管理技术

4.1 分专业划分电梯使用

在超高层建筑的施工管理工作中,要按照不同的专业来对施工电梯的管理进行分类,这种方式可以有效地避免出现管理混乱的情况,并按照专业的内容对施工电梯的管理和使用进行进一步的优化。比如,可以设立专门用于传输单元幕墙板块的运输电梯,这样就可以避免其他专业来抢用施工电梯,从而让施工电梯资源利用变得更加合理,避免了资源浪费的现象。

4.2 高峰期管理

在超高层建筑中,施工人员上下班高峰期正是使用电梯的高峰期,在这段时段内,会有很多工人搭乘电梯。若不能在高峰期进行有效的人员疏散,将会造成施工电梯的运行效率低下,速度缓慢,严重的还会影响到工程的正常进行。所以,要加强高峰时段的管理,要求工人们要有秩序地使用施工电梯,并尽可能地避开这一时段内的货物运输^[4]。

4.3 隔层停靠管理

在超高层建筑中,工作人员应尽可能缩短施工电梯的到达时间,以进一步提高其运输效率。在此阶段,可以从缩短施工电梯在施工电梯上进行改善与优化。施工电梯的停机控制是指在工人上下班高峰时间,只在指定楼层停留,工人可在对应的楼层入口等候。比如,指定的施工电梯必须停在变化为0、3、5、8的楼层上,其左侧单元格必须停在变化为3、8的楼层上,右边单元格必

须停在变化为0、5的楼层上,接着将施工电梯固定在5楼/运次的频率上,之后工作人员必须步行到楼层方可抵达楼层。运用隔层停靠的管理方法,能有效地减少施工电梯的停运时间,进而提高其运输效率。

4.4 施工电梯安全管理

在超高层建筑施工高峰时期,多个施工单位、多个工种、同时施工,对电梯的使用与管理造成了较大的影响。所以,要对电梯在早、中、晚高峰时段,以及多个专业共同使用时的电梯使用进行全面的协调与管理,以保证施工电梯的正常、有序运转。首先,协调多个建筑公司的材料纵向运送,尽量避免大型材料的运送,比如装修材料、装饰材料等,可以在晚上运送。其次,各单位应提交物资运送人员、货物电梯的使用方案,并由总包方负责组织物资运送^[5]。

结论:综上所述,在超高层建筑中,电梯的设置与设计是一个非常关键的问题,关系到整个工程的质量与安全。与此同时,施工电梯在规划、布局、数量等各个环节之间,也是相互连通的,每个步骤都要经过工作人员的检查,综合分析,最终制定出一套合适的电梯布局与管理方案。高层建筑的施工电梯是一种垂直的运输工具,在对其进行管理时,必须对其型号和配置进行科学的选择,并严格遵守施工规范和规范,强化对日常运输的监管和管理,从而提升超高层建筑的施工电梯的运转效率,保证工程的质量和安全。

参考文献

- [1]王小斌.超高层建筑施工电梯的布置及管理技术[J].中国建筑装饰装修, 2022(04): 186-187.
- [2]胡俊,杨成,欧阳浩.超高层建筑施工关键技术应用研究[J].广东土木与建筑, 2021, 28(10): 83-86.
- [3]刘德会.高层建筑塔楼电梯高位基础转换设计及施工[J].建筑施工, 2020, 42(04): 551-553.
- [4]吴成龙.高层建筑施工电梯的选择与安装技术分析[J].城市建设理论研究(电子版), 2020(05): 19.
- [5]孔德卿.超高层建筑施工电梯关键技术研究与应用[J].居舍, 2019(17): 59.