

超高层建筑核心筒设计

厉娜

北京市建筑设计研究院有限公司

摘要: 核心筒作为整个超高层建筑最为核心的部位, 如何将各个功能合理布局满足各种使用需求并且做到空间集约是一个很复杂的难题。文章从电梯、管井、公共服务空间四个部分阐述了核心筒设计中的问题, 并根据经验提出了相关的解决措施, 以供其他项目借鉴。

关键词: 超高层建筑; 核心筒

近年来, 随着中国经济的快速增长, 各地超高层建筑如雨后春笋般相继出现, 作为人类不断向天空发起挑战的纪念碑, 这些彰显了财力、技术以及雄心的超高层建筑逐渐成了城市中亮丽的风景乃至标志性建筑。

对于超高层建筑设计而言, 占地空间的限制、垂直空间的联通以及结构的稳定性决定了核心筒成为整个塔楼的“心脏”, 是平面设计中最为重要的部分。超高层建筑核心筒除承担着结构支撑的作用, 在功能上主要包含电梯、楼梯、管井、公共服务空间四个主要部分。根据多个项目设计经验, 分别从这几部分出发探讨核心筒设计中重点问题。

一、电梯

作为超高层建筑, 电梯是解决垂直交通最核心的部分, 一般而言超高层电梯系统主要有客梯、消防电梯、货梯三种类型。客梯主要承载着将人流方便快捷地将运送至各个楼层的功能, 消防电梯主要负责保障整栋楼火灾发生时的快速救援工作, 货梯则主要用来运送相关家具、设备等。

(一) 客梯

客梯作为垂直交通系统中承担运力最大的部分, 合理进行运力分配以达到效率最大化是首先要考虑的问题。同时超高层建筑所需客梯数量较多, 如何集约空间也是必不可少的因素, 一般来说, 超高层客梯采用分区运行的方式, 地库至首层大堂单独设置转换梯, 塔楼地上客梯分成多个运行区域, 自首层大堂将人流运送至各个分区, 各区域相对独立, 保证流线互不交叉。客梯数量及分布需进行相关运力计算。对于超过200米的超高层建筑, 可以考虑设置穿梭电梯, 将高楼层人流先由穿梭梯运送至空中大堂, 再换乘分区电梯到达各楼层。这种接力式运送方式, 可以充分利用电梯井道空间, 高区的电梯井道可重复利用低区井道位置, 实现垂直空间效率最大化。随着建筑高度的增加, 可延续此种接力方式, 设置多组穿梭梯及多个空中大堂。

客梯在核心筒的空间布局还需要考虑以下几个问题:

1. 电梯厅

电梯分区设置, 形成相对独立的电梯候梯厅, 电梯厅尺寸除满足规范要求进深尺寸外, 尽量采用一字型或者十字形空间布局, 一方面空间简洁明了, 便于识别, 另一方面争取采光, 使用时更加舒适。楼层较多以及较寒冷地区的超高层建筑需将电梯厅封闭, 以避免烟囱效应导致电梯门关闭困难的问题。

2. 电梯逃生门

依据相关规范要求, 相邻两层电梯门地坎间距大于11米时, 中间需设置井道逃生门, 若相邻轿厢水平距离小于0.75米时也可在轿厢侧面设置轿厢安全门实现借用相邻轿厢逃生的要求。电梯快速通行区域设置逃生门时需与周边房间布局相协调, 尤其是卫生间内设置逃生门, 尽量避免影响卫生洁具的布置, 若避免不了, 可考虑设置专用逃生门通道保证逃生路线不与房间使用相冲突。电梯逃生门设置在卫生间等有水房间需设置门槛等挡水措施。

3. 电梯井道

电梯成组布置时, 取消相邻电梯井道间隔墙可使井道内空气

充分流通以减少烟囱效应以及电梯高速运行时气压变化对于电梯轿厢稳定性的影响。另外高低区电梯垂直共用同一组电梯井道时需预留充足的垂直空间保证低区电梯冲顶、机房、高区电梯基坑的空间, 根据经验而言一般至少留出3个楼层的空间。另外, 穿梭电梯可采用双轿厢电梯, 即同一个井道内有上下两层轿厢同时运行。采用双轿厢电梯, 可使人进一步分开, 避免人流交叉, 提高换乘效率, 减少电梯占地空间, 但是初投资较大, 同时由于两个轿厢同时运行, 对于上下停站层的高度差有一定的限制。

4. 电梯机房

一般而言, 电梯机房可利用电梯冲顶后上方的空间来设置, 但是对于超高层建筑而言, 核心筒空间非常集约, 低区的电梯冲顶后往往没有足够的水平空间设置电梯机房, 这时可仅利用电梯井道空间将机房分双层设置。电梯机房上方为有水房间或者需要管线穿越时可在机房上方设置夹层来解决。

(二) 消防电梯

消防电梯顾名思义主要承担整栋建筑的消防救援工作, 需上下贯通达到每一个楼层。塔楼每个防火分区需设置一部消防电梯, 并配置相应的电梯前室, 一般而言为节省核心筒空间, 消防电梯可与楼梯合用一个前室。对于超过250米的超高层, 每个防火分区还需另外设置至少一部辅助疏散电梯, 此电梯配置标准需同消防电梯, 停靠首层、避难层等指定楼层以帮助人员迅速安全疏散。根据国内外多个项目经验, 塔楼穿梭梯具有行程较长、梯速快、运力大的特点, 可以作为辅助疏散电梯来使用。

(三) 特殊功能电梯

除客梯和消防电梯之外, 由于超高层功能的复合型, 往往有一些特殊功能的电梯来满足平面功能的需求。例如

货梯——一般每30000平米配置一部货梯, 可兼做消防电梯, 货梯载重要求除考虑普通楼层家具搬运需求外, 还需结合相关设备机房中变压器等重型机器的运送要求。

专用电梯——很多超高层建筑在顶层会设置会所、美术馆、餐厅、观景台等对外开放空间, 为配合这些功能相应设置快速直达的专用电梯。一般专用电梯在首层相对独立设置电梯厅及入口, 避免与其他功能人流交叉, 便于管理。

二、楼梯

对于超高层建筑而言, 楼梯日常使用频率较低, 主要承担消防疏散功能。楼梯部分主要有三个方面的问题:

(一) 宽度及数量

楼梯的宽度取决于所服务楼层的疏散宽度, 根据防火设计规范, 疏散宽度由楼层人数计算而来。对于办公功能的超高层建筑来说, 可以参照国内外相关项目人员密度或者通过工位排布来确定疏散人数, 如果无法额定总人数时, 根据《办公建筑设计标准》JGJ/T 67-2019 5.0.3规定, 可按其建筑面积 $9\text{m}^2/\text{人}$ 计算。

楼梯宽度需考虑楼梯扶手、墙面面层等尺寸, 以保证疏散净宽满足规范要求。计算所得疏散宽度后根据平面布局合理分配楼梯数量, 一个防火分区不少于2部楼梯。对于超过250米的超高层建筑, 根据公消(2018)57号文《建筑高度大于250米民用建筑防火设计加强性技术要求》第六条应保证其中任一疏散楼梯不能使用时, 其他疏散楼梯的总净宽度仍能满足各楼层全部人员安全疏散的需要; 同一楼层中建筑面积大于 2000m^2 防火分区的疏散楼梯不应少于3部, 且每个防火分区应至少有1部独立的疏散楼梯。

(二) 平面位置及开口方向

超高层核心筒内疏散楼梯以避难层为区段上下贯通, 一般为节约空间楼梯采用平面位置不变, 避难层处增加隔墙将楼梯上行

区段与下行区段分开的方式来处理。因此楼梯尽量布置于核心筒中部位置,避免核心筒在高层收进时楼梯的连续性。楼梯方向需结合避难层楼梯分开时疏散路径来确定,楼梯短向垂直于核心筒外壁时对楼梯避难层分设出口较为有利,此种布置方式也有利于充分利用核心筒深处空间,将更多的外壁空间让与需要管线进出的空间。疏散楼梯在避难层处上下行分开,需经由避难区空间保持疏散路径的连续,当楼梯位置远离避难区时需要设置专门的通道连通至避难区,对于机房众多的避难层而言会造成一定程度上的空间浪费,因此在多部楼梯共存时尽量将大部分楼梯直接靠近避难区设置。

(三) 防排烟措施

超高层建筑楼梯及前室位于核心筒内部,主要的防排烟措施为采用机械加压系统,以避难层为区段分别设置正压送风机房,通过正压送风井给楼梯间送风以保障楼梯间及前室不受烟气干扰。因此正压送风井的位置需充分考虑开设百叶以及避难层出线的需求。另外根据《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017中3.3.11条规定需在楼梯顶部设置不小于1平米的固定窗,以保证正压失效后烟气能否排出,但是对于超高层而言,楼梯在避难层已经分开,无法实现顶部固定窗的要求,此条确实有一定的争议性,可考虑在避难层采用防火包覆的铁皮风道自楼梯间接至外窗的方式来替代。

三、管井

核心筒内的各种机电管井相当于整栋建筑的血管,将日常使用所需的电力、空调、水等条件源源不断运送到各个功能空间之中。

(一) 管井位置

核心筒内寸土寸金,布置管井时需遵循减少转换的原则根据不同管井的需求进行排布。首先贯穿全楼并且出线较少的管井优先布置于核心筒的中部,如雨水井、电缆井等,保证核心筒随高度缩小时管井无须转换。其次,对于进出线频繁的管井尽量利用四边空间,并注意避开结构暗柱的位置,并且管井布置尽量均匀分布,减少管线交叉对保证走廊净高有很大帮助(图3-1)。另外,对于直接服务于办公区的管井来说,尽量正对所服务办公区隔墙设置,最大限度减少管线长度及交叉。

(二) 管井与避难层

一般来说,各种机电系统以避难层为区段划分,并在避难层设有相关机房。因此核心筒内管井位置需就近结合相关机房位置设置,减少管线敷设距离。若遇到含有变配电室这种电气大量出线的位置,需将电气与设备管线尽量分开不同路由,避免交叉造成净高不够的情况。

管井如需转换位置,尽量利用避难层进行转换,以减少对普通标准层净高的影响。

四、公共服务空间

核心筒内除竖向交通空间以及管井之外,还包含一些设备机房、卫生间、茶水间、清洁间等公共服务空间。

(一) 设备机房

设备机房主要是空调机房,对于是否每层设置,需根据整体空调系统确定。一般而言,空调机房集中设置于避难层较为节省核心筒内空间。但是为便于分层控制也会选择将空调机房设置于各层,此种方式空调机房出线处管线较为集中,需注意管综避让。

(二) 卫生间等

服务于标准层的卫生间、茶水间、清洁间、母婴室等空间往往利用本层不停站电梯厅设置。这种方式能充分利用核心筒空余空间,但是随着电梯停站的转换,这些空间需要随之移位,移位时管线转换需纳入管综考虑。核心筒尺度较大时,为便于日常使用,减少行走路径,可考虑采用贯通门式卫生间。

五、总结

超高层建筑核心筒设计是一项复杂的课题,在有限集约的空间之内满足各项功能的需求不是一招一式就能解决的,需要反复比对调整。随着人们办公、生活方式的改变以及信息技术的不断更迭对超高层建筑提出了新的要求,希望以上总结的经验能成为建筑设计进步道路上的一块基石。

参考文献

- [1] 超高层办公建筑电梯系统课题研究[J]. 张洪. 建材与装饰. 2019(18).
- [2] 试析超高层办公建筑核心筒设计[J]. 揭英撰. 江西建材. 2017(19).

(上接第256页)

在兼顾安全、可靠、节能、环保的前提下,选用匹配的型号。有条件时,应尽量避免选用驼峰曲线的风机。

参考文献

- [1] 王森. 风机运行中常见故障原因分析及其处理[J]. 黑龙江科技信息, 2009(15):17.
- [2] 许岩松. 风机运行中常见故障原因及其处理措施探析[J]. 科技创新与应用, 2015(13):125.
- [3] 赵玉峰, 关学忠, 姚建红, 王金玉. 离心式压缩机操作曲线及防喘振控制系统[J]. 佳木斯大学学报(自然科学版), 2006(01):31-33.

[4] 王福宝, 刘利宁. 浅析轴流式吸风机旋转脱流和喘振[J]. 宁夏电力, 2005(S1):216-219.

[5] 杨飞. 火电厂轴流风机典型故障原因及应急处置方法[J]. 神华科技, 2017, 15(12):62-66.

[6] 李海涛, 张登耀. 轴流式风机喘振逆流的控制及故障分析[J]. 设备管理与维修, 2017(05):61-63.

[7] 吴秉礼. 对旋式轴流通风机性能的分析研究[J]. 通用机械, 2010(02):29-34.

[8] 蔡娜, 钟芳源. 轴流式弯掠动叶变工况气动——声学性能的实验研究[J]. 工程热物理学报, 1996(03):280-285.