

浅谈系统化理性创作中的数学设计手法

——以中弘大厦为例

杨金红

北京市建筑设计研究院有限公司

DOI:10.12238/btr.v5i2.3942

[摘要] 本文解析了中弘大厦设计初期方案的设计理念及设计过程,方案的平面和立面均遵循非常理性的数学概念(根号4矩形),并由此推断出各部分的比例关系,使每个单元体比例都符合黄金矩形的要求;整体大楼使用“抽屉推拉”的做法,抽屉被抽出的部分自然形成了一组套房的独立大堂,空中大堂六层高,和六层办公形成一个空中单元,使得三个高级办公租赁套房各自拥有独立的办公大堂以及室外空中平台,视觉上也形成了一定的冲击性,大大提升了整栋大楼办公空间的品质。大厦的斜撑柱结构使得超高层建筑产生非常高效的“无柱”标准层使用空间,大大提高了超高层建筑的得房率和空间的通透性及舒适性。

[关键词] 黄金矩形; 无柱空间; 结构表情; 抽屉推拉

中图分类号: TU2 **文献标识码:** A

On the Mathematical Design Techniques in Systematic Rational Creation

—Take Zhonghong Mansion as an Example

Jinhong Yang

Beijing Institute of Architectural Design

[Abstract] This paper analyzes the design concept and design process of the initial scheme of Zhonghong Mansion in Beijing. The plane and facade of the scheme follow the very rational mathematical concept (root 4 rectangle), from which the proportional relationship of each part can be inferred, so that the proportion of each unit meets the requirements of the golden rectangle. The whole building uses the "drawer push-pull" method and the part of the drawer extracted naturally forms an independent lobby of a group of suites. The air lobby is six stories high and forms an air unit with the office on the sixth floor, so that the three senior office rental suites have their own independent office lobby and outdoor air platform, which has also formed a certain visual impact, and greatly improved the quality of the office space of the whole building. The diagonal strut structure of the building makes the super high-rise building produce a very efficient "column free" standard floor space, which greatly improves the occupancy rate of the super high-rise building and the permeability and comfort of the space.

[Key words] golden rectangle; column free; structural expression; drawer push-pull

中弘大厦位于北京市朝阳区慈云寺桥西南角,东四环与朝阳路的交汇处,地理位置优越。紧邻北京CBD核心聚集区,用地较小,功能以办公为主,有少量商业。总建筑面积88239m²,现状为158m高,是一幢超高层甲级写字楼,由于种种原因,该项目至今尚未建造完成,但其独特的立面形象和通透的内部空间,使得她

成为往来东四环的人们眼中一个区域地标所在,吸引着每一个人的注目。本文重点介绍方案初期SOM的设计理念及SOM方案呈现。

1 总平面设计

该方案是由美国SOM设计公司在中国的另一成功超高层案例,在方案设计初期,中弘大厦总高度为177.86m,与CBD

中心的几栋超高层建筑相互呼应,共同构成了这一区域完美的天际线。

建筑主体布置考虑了朝向、景观、视觉通廊及建筑间距等多方因素,地上建筑旋了45度(如图1)。在园区内部车流以顺时针运行为主,实现人车分流,便捷、高效的交通设计原则。

基地西、南为现状小区路,路宽≥

7m。基地内设有5m消防车道,与西、南共用道路形成环形消防车道。消防车道净宽和净高 $\geq 4m$,上空无障碍物;最小转弯半径12m。建筑周边消防车考虑为重型,消防车道及其下部建筑物可以承受消防车荷载,消防车道下的管道和暗沟等应能承受消防车辆的压力。消防车可停泊内部道路,从室外楼梯直接到达位于地下一层的消防控制室。



图1 总平面图

建筑宽度 $>50m$,没有裙房。消防救援场地位于建筑西北侧。救援场地沿建筑长边设置,进深15m,距建筑外墙 $\geq 3m$, $\leq 10m$ 。救援场地与建筑间没有高大乔木。建筑中有一部疏散楼梯直通救援场地。

建筑内部空间及外部形象均以体现“绿色、科技、人文”的时代特点为设计原则(如图2),体现沉稳、庄重、美观的特色,呈现高品质的办公商务环境,引领区域发展。建筑的立面形象是内部空间的外在表现,追踪当前世界建筑的发展方向,从建筑的外部空间,建筑材料选择和内部空间设计入手,营造独具特色的建筑形象。

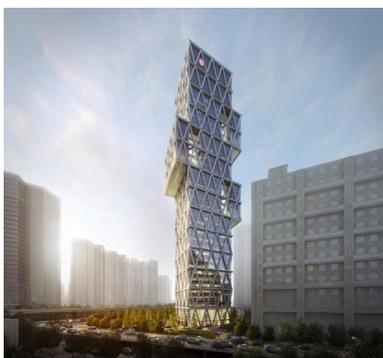


图2 透视图

2 功能及体型设计

任务书中提出需要包含3个高级办公租赁套房和若干标准租赁层的需求,根据这一需求,设计方案从“积木块堆积”以及“抽屉推拉”的概念出发(如图3),抽屉被抽出的部分自然形成了这一组套房的独立大堂(如图4),空中大堂六层高,和六层办公形成一个空中单元,这一理念使得三个高级办公租赁套房各自拥有独立的办公大堂以及室外空中平台,大大提升了套房办公空间的品质。

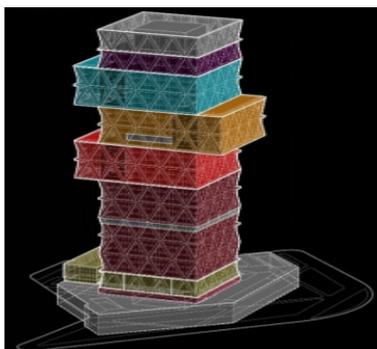


图3 设计理念示意图

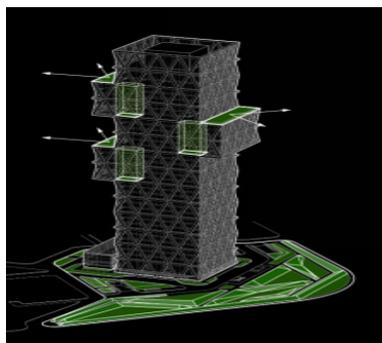


图4 高级租赁套间

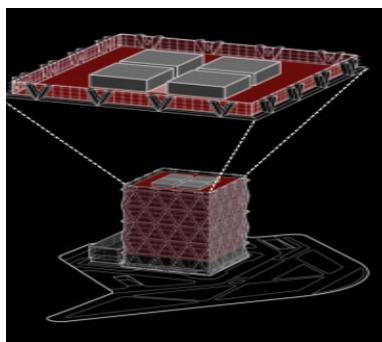


图5 无柱室内空间

3 结构设计

本方案严格按照建筑基本模数设计,主轴网 $10.5m \times 10.5m$ 。建筑四个立面的斜

交网格均被分为10.5米的四个模块。大楼的结构系统主要分别由钢筋混凝土核心筒、钢斜交网格结构和型钢承重梁三部分组成,其中钢筋混凝土核心筒与连梁连接共同使用以提供优良的荷载传递机理。三个6层高的悬台,悬挑跨度达10.5m,从大楼中突出,悬台结构与斜交网格合二为一。这种斜交网格结构可很好的加强超高层建筑结构受力的整体性,提高建筑抵抗水平侧力的能力,和伸臂桁架体系、环带桁架体系等组成结构加强构件。

本方案外筒采用周边斜交网格结构和混凝土核心筒共同构成筒中筒结构,这样给平面带来的直接好处就是在标准层形成大量的无柱室内空间(如图5),使得办公空间可以实现自由划分,形成真正通透开放的高级甲级写字楼办公空间。外立面的交叉网格结构即整栋大楼的受力结构——斜交叉网格的比例确定和大楼平面尺寸的比例,均运用了数学中“根号4”矩形的比例概念,在平面及立面中均实现了黄金矩形1:1.6的完美比例(如图6)。

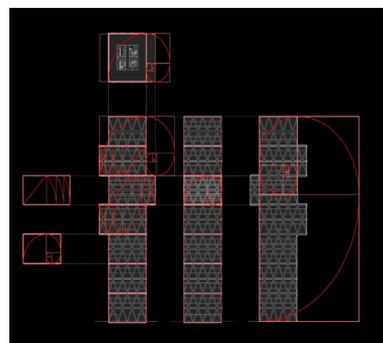


图6 比例形成图

4 楼电梯设计

纯办公功能的竖向交通组织模式的超高层塔楼交通相对比较简单,客流在建筑入口层利用办公大堂(裙房)进行分流。交通组织模式主要有两种方式:分区直达和穿梭转换。分区直达模式、分区多少、电梯配置方式等取决于办公部分的楼层高度和数量。一般低区办公采用分区直达,中区、高区办公采用穿梭转换的方式,穿梭梯在办公空中大堂与区内直达电梯进行交通转换。

本项目满足甲级写字楼标准,按人均建筑面积 15m^2 计算人数,5分钟运送能力 $\geq 12\%$ 。客梯平均等候时间 ≤ 35 秒,平均到站时间 ≤ 120 秒。出勤率 80% ,轿厢满载率 80% 。共设置2部疏散楼梯,16部客用电梯,包括2部车库客梯、5部低区电梯、5部中区电梯、2部高区直达梯、2部消防梯(其中一部兼贵宾梯,一部兼货梯)。另增加两部地下消防电梯。其中2部疏散楼梯和2部车库客梯及消防梯能够到达地下各层。低区电梯结束运行以后,中区利用原井道空间做公共空间、办公空间、服务空间等。高区的空中大堂,转换路径清晰、便捷以提高交通效率。消防电梯通常都具备有完善的消防功能:它是双路电源,即万一建筑物工作电梯电源中断时,消防电梯的非常电源能自动投入使用,可以继续运行;它具有紧急控制功能,即当楼上发生火灾时,它可接受指令,及时返回首层,而不再继续接纳乘客,只可供消防人员使用;它在轿厢顶部预留一个紧急疏散出口,万一电梯的开门机构失灵时,也可由此处疏散逃生。规范要求自动扶梯和电梯不应计作安全疏散设施,所以消防电梯不能计作安全出口,不能用来疏散。

5 平面设计

标准层建筑平面为矩形,中心核心筒,办公空间可以整体使用或灵活划分(如图7)。标准层平面采用 $10500\text{mm}\times 10500\text{mm}$ 柱网尺寸,十字形走廊,尽量多的房间向走廊开门,由走廊进入各层楼电梯间及楼梯、出入口,走廊保持贯通。

核心筒内最大限度利用空间,低区电梯结束运行以后,塔楼高区可利用原井道空间做公共空间、办公空间、服务空间等。利用分区直达电梯井道在竖向重叠的办法,使得高区在低区电梯井道的位置,生成新的电梯。因电梯井道均布置与核心筒内,筒内转换路程较短,因整体空间呈内走道的形式,路径清晰,交通效率较高。

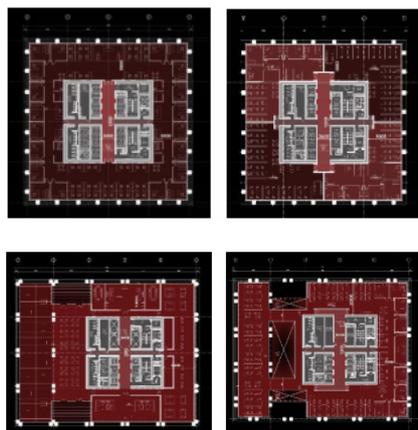


图7 平面图

标准层中每组高级办公租赁套房平面共六层,这种出挑空间的做法可提供有多种选择,可依据业主需求做出玻璃悬挑体、室外挑台、空中大堂,空中办公室等,可满足租户各种不同的需求。实现了超高层标准层功能使用多样化。



图8 局部效果图



图9 办公空间

6 结语

由于本项目特殊的、重要的地理位置和自身品质,建筑造型被高度重视,其风格体现了北京CBD区域周边高技术、高情感的特征。宁静、和谐、高科技感和具有活力的雕塑形式是本项目的整体风格,简洁、大气的立面兼有耐人寻味的细部处理使建筑立面产生出韵律感和标志感,同时由于建筑独特的体型产生出的富于变化的体量,使超高层打破千篇一律的超高层的单纯点式高层的单调、沉闷和乏味,并使高级租赁套房处产生出更多观景的房间,总之,大厦的形象设计追求简洁明快的基调、抽象的几何形体、挺拔俊朗的整体效果,室内中庭的多样性使产品的“受众”产生共鸣。

该方案仅为中弘大厦项目的初期方案,后来实施方案与初期方案有较大修改,但品质依然保持原有的初衷。总之,作为CBD周边的高档办公楼,应带来系统性的改善和整体性的震撼,而非仅仅使人惊喜于此处某点或彼处某点,通过系统化理性的数学设计手法使该项目功能使用、造型比例、立面雕塑感等全面升级,同时设计人员的理性思维也得以完美呈现。

【参考文献】

- [1]甄伟,盛平,王轶,等.北京保利国际广场主塔楼结构设计[J].建筑结构,2013,43(17):75-80+67.
- [2]甄伟,杨庆山,田春雨,等.钢管混凝土斜交框筒节点试验研究[J].建筑结构学报,2017,38(10):29-37.
- [3]安国文.超高层建筑节能设计若干问题浅析[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2009,(03):158.
- [4]冯永亮.用系统化思维抓课后服务质量提升[N].中国教师报,2022-03-09(003).

作者简介:

杨金红(1977—),女,汉族,北京西城区人,硕士,北京市建筑设计研究院有限公司,高级工程师,研究方向:超高层建筑、大型主题乐园。