

# 超高层写字楼工程

## 管理创新实录

北京双圆工程咨询监理有限公司

主 编 程 峰

副主编

徐 强 张陆凯

潜宇维 李 峥

中国建筑工业出版社

# 超高层写字楼工程管理 创新实录



北京双圆工程咨询监理有限公司

主 编 程 峰

副主编 徐 强 张陆凯 潜宇维 李 峥

中国建筑工程工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

超高层写字楼工程管理创新实录/程峰主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 3  
ISBN 978-7-112-19100-0

I. ①超… II. ①程… III. ①超高层建筑-工程管理 IV. ①TU243.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 036550 号

超高层建筑是科技进步和经济发展的结晶, 目前我国已建成的 300m 以上超高层建筑占全球三分之一以上, 在建的 300m 以上超高层建筑占全球三分之二左右, 已进入超高层建筑大发展的时代。超高层建筑体量大、体形复杂、功能综合, 普遍具有技术难度大、管理复杂、审批复杂、社会影响显著等特点, 在设计技术、施工技术、工程管理方面极具挑战, 本书以北京望京 SOHO—T3 这一典型的超高层写字楼项目为实际案例, 介绍了超高层建筑工程管理中深化设计管理、工程计划管理、材料设备供应管理、专业配合及协调、品质与功能控制、安全文明施工管理等实践经验, 总结了工程管理信息化、精细化、一体化的新成果, 供建设单位、监理单位、项目管理单位、施工单位等参考, 也可供相关咨询管理单位及工程类院校师生参考。

责任编辑: 曾 威 张 磊

责任设计: 董建平

责任校对: 陈晶晶 刘 钰

## 超高层写字楼工程管理创新实录

北京双圆工程咨询监理有限公司

主 编 程 峰

副主编 徐 强 张陆凯 潜宇维 李 峥

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 11 $\frac{1}{2}$  字数: 277 千字

2016 年 4 月第一版 2016 年 4 月第一次印刷

定价: 39.00 元

ISBN 978-7-112-19100-0

(28443)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

# 本书编委会

组织编写单位：北京双圆工程咨询监理有限公司

主 编：程 峰

副主编：徐 强 张陆凯 潜宇维 李 峥

编 委：刘文航 梁 咏 肖飞飞 周卫新 安 民 孟华勋

王向东 李晓刚 于 戈 郑 群 史壮志 杨宇雷

赵献文 张 婷 王 琳 宋向山 钱凤林 孟德才

许 伟 刘 锴 赵希望 王春生 崔 智

第1章编写人员：

第1节 梁 咏 张 婷 李晓刚

第2节 程 峰

第2章编写人员：

第1节 肖飞飞 王 力

第2节 王 力 吕 超

第3节 吕 超 肖飞飞

第3章编写人员：

第1节 李 峥 王利军

第2节 高 凌 于 戈

第3节 王利军 张 婷

第4节 郝鹏远 孟华勋

第5节

5.1 张陆凯 宋玉鹏

5.2 刘 蕾 王利军

5.3 梁 咏 王向东

5.4 宋玉鹏 张陆凯

第4章编写人员：

第1节 梁 咏 徐 强 史壮志

第2节 孟德才 邢学贵

第3节 张陆凯 郑 群 刘 蕾

封面图片提供：隗功辉

# 前 言

北京双圆工程咨询监理有限公司是全国首批工程建设监理试点单位之一，并首批荣获全国甲级监理资质，现拥有中华人民共和国住房和城乡建设部批准的房屋建筑工程、机电安装工程、市政公用工程、化工石油工程监理甲级资质及公路工程监理乙级资质，是国际咨询师联合会正式会员单位，同时具备信息系统监理资质、人防监理资质、工程咨询甲级、工程造价咨询甲级、工程招标代理甲级资质，是北京市高级人民法院司法鉴定单位、北京仲裁委员会鉴定单位、北京市住房和城乡建设委员会工程项目管理推荐单位。

目前国内每年在建的超高层写字楼工程超过百项，北京双圆工程咨询监理有限公司有幸参加了其中多个项目的建设，服务范围包括技术咨询、项目管理及工程监理等方面，在超高层写字楼的工程管理方面积累了一定的经验，近年以北京望京 SOHO 项目等为代表，其工程管理追求的不仅仅是按既定目标完成工程项目，还有价值创造与管理创新。

建设单位将发动并实施信息化管理作为基础性工作，制订了信息化管理的规划，从单一地运用信息技术走向工程管理信息化，BIM 应用及项目信息平台建设与应用等有效地提高了工程管理的效率；精细化管理，将管理的规范性与创新性有机结合，通过分析工程项目管理需求，找准关键问题、发现薄弱环节，有针对性地建立和完善管控体系，实现了管理对工程的促进作用；工程管理一体化，使项目各参建单位以工程需求为核心，共同建立并维护统一的管理流程及合理分工，使传统的对立、博弈走向合作、互助，提升了管理的层次和境界。本书结合工程管理实践中多项工作及细节，努力将超高层写字楼工程建设管理创新方面的内容介绍给同行以供交流。

北京双圆工程咨询监理有限公司借此书，向提供支持与帮助的建设单位、施工单位表示感谢。

# 目 录

第 1 章 超高层写字楼工程特点及管理难点 .....	1
1.1 望京 SOHO 项目的工程及管理概况 .....	2
1.1.1 设计理念 .....	2
1.1.2 建筑概况 .....	2
1.1.3 绿色建筑标准 .....	3
1.1.4 机电系统概况 .....	4
1.1.5 工程特点及技术难点 .....	7
1.1.6 工程管理的实施情况 .....	16
1.2 超高层建筑工程管理难点 .....	17
第 2 章 信息化管理 .....	19
2.1 BIM 技术的应用 .....	20
2.1.1 望京 SOHO 项目 BIM 应用情况 .....	20
2.1.2 某 400m 超高层写字楼项目 BIM 工作规划 .....	30
2.2 项目信息平台的应用 .....	30
2.2.1 传统的工程项目信息管理方式 .....	30
2.2.2 互联时代的工程信息管理方式 .....	32
2.2.3 SOHO (中国) 的项目协同平台 .....	33
2.3 项目监理信息资料管理 .....	40
2.3.1 信息资料的分类及基本要求 .....	41
2.3.2 信息资料的管理要点 .....	50
第 3 章 精细化管理 .....	54
3.1 工程材料管理 .....	55
3.1.1 材料设备分类管理 .....	55
3.1.2 材料设备认证及封样管理 .....	58

3.1.3	材料设备进场验收管理 .....	62
3.1.4	材料提量管理 .....	65
3.2	工程变更管理 .....	67
3.2.1	工程变更文件的分类 .....	67
3.2.2	工程变更文件编制和管理 .....	68
3.2.3	监理单位的管理职责 .....	71
3.2.4	其他管理要求 .....	71
3.2.5	设计例会的组织管理 .....	72
3.2.6	工程变更管理 .....	74
3.3	工程样板管理 .....	74
3.3.1	工程样板计划 .....	74
3.3.2	工程样板部位和项目 .....	75
3.3.3	工程样板的管理措施 .....	75
3.3.4	工程样板验收 .....	76
3.3.5	样板保护措施 .....	79
3.3.6	施工过程中的质量控制 .....	79
3.4	安全文明施工管理 .....	79
3.4.1	安全施工标准化管理 .....	80
3.4.2	绿色施工管理 .....	85
3.4.3	重大危险源监控 .....	87
3.5	工程品质管理 .....	92
3.5.1	曲线结构测量定位管理 .....	92
3.5.2	工程防渗漏管理 .....	103
3.5.3	钢结构工程质量管理 .....	112
3.5.4	幕墙工程质量管理 .....	123
<b>第4章</b>	<b>一体化管理 .....</b>	<b>129</b>
4.1	工程计划管理 .....	130
4.1.1	总体工程进度与计划管理实施情况 .....	131
4.1.2	钢结构工程进度与计划管理实施情况 .....	135
4.2	钢结构深化设计管理 .....	139

4.2.1	分三个阶段进行钢结构深化设计 .....	140
4.2.2	开展深化设计进度管理 .....	141
4.2.3	钢结构深化设计文件的审核与管理 .....	143
4.2.4	深化设计的信息管理 .....	146
4.3	精装修协调组织管理 .....	149
4.3.1	装修样板的施工 .....	149
4.3.2	工程界面划分和工序交接 .....	151
4.3.3	对装修工序的安排与协调 .....	153
4.3.4	精装修设计审核管理 .....	155
4.3.5	进度管理 .....	156
<b>附录</b>	.....	162
附录 A	部分超高层建筑的工程参考资料 .....	162
附录 B	某超高层项目 BIM 规划的部分内容 .....	164
附录 C	部分工程管理流程和表格 .....	166
附录 D	部分工程材料管理用表 .....	171
附录 E	工程变更管理用表 .....	173
<b>参考文献</b>	.....	175



# 第 1 章 超高层写字楼工程特点及管理难点

随着科技的发展及社会的进步,超高层建筑的概念与内涵不断变化,在不同国家和地区也有所差别,我国《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)规定“高层建筑为建筑高度大于 27m 的住宅建筑和建筑高度大于 24m 的非单层厂房、仓库及其他民用建筑”,《高层钢筋混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)规定“高层建筑为 10 层及 10 层以上或房屋高度大于 28m 的住宅建筑和房屋高度大于 24m 的其他民用建筑”,《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)规定“建筑高度大于 100m 的民用建筑为超高层建筑”,超高层建筑的出现是人类美好愿望、社会需求、科技进步和经济发展的结合。

目前我国已建成的 300m 以上超高层建筑占全球三分之一以上,在建的 300m 以上超高层建筑占全球三分之二左右,目前国内在建的超高层建筑有深圳平安金融中心(约 660m)、上海中心(约 632m)、武汉绿地中心(约 606m)、高银 117 大厦(约 597m)、广州东塔(约 530m)、中国尊(约 528m)、苏州中南中心(约 729m)等,2013~2018 年国内计划建成 250m 以上的超高层建筑近二百栋,我国已进入超高层建筑大发展的时代。

超高层建筑一般基础深、体量大且体形复杂多样,多为群体建筑,建筑功能多为综合型、办公用途的比重较大,工程资金投入巨大,大部分项目的建设周期在 5~8 年,目前在建的超高层建筑项目,普遍具有技术难度大、管理复杂、审批复杂、社会影响显著等特点,大多成为地标性建筑,本章介绍了望京 SOHO 项目概况,收集了部分超高层建筑项目的实际资料,对超高层建筑工程管理的特点与难点进行了分析。

## 1.1 望京 SOHO 项目的工程及管理概况

北京望京 SOHO 项目由 SOHO 中国有限公司投资开发建设, 建设单位为北京望京搜候房地产有限公司, 位于北京市朝阳区望京中二街, 是集商业办公于一体的大型综合项目, 由英国扎哈·哈迪德建筑师事务所、悉地(北京)国际建筑设计顾问有限公司设计, 工程分多个标段(其中 T3 塔楼标段由中建一局集团建设发展有限公司总承包, 由北京双圆工程咨询监理有限公司实施监理), 占地面积 115392m<sup>2</sup>, 总建筑面积 521265m<sup>2</sup>。整个建筑群由 3 栋集办公和商业于一体的高层建筑和三栋低层商业组成, 地下室为一个整体, 其中 T3 塔楼高度达 200m, 每栋塔楼的平面和立面都呈弧形, 体现自然风动的感觉和效果, 平面上宛如三条游动的鱼, 立面为风吹过的飘带, 富有现代感和艺术感, 是从首都机场进入市区的一个引人注目的高层地标建筑, 以下介绍项目的基本情况。

### 1.1.1 设计理念

望京 SOHO 项目由三栋塔楼组成, 仰视时犹如三座相互掩映的山峰, 俯视时宛似游动嬉戏的锦鲤。其独特的曲面造型使建筑物在任何角度都呈现出动态、优雅的美感。塔楼外部被闪烁的铝板和玻璃覆盖, 与蓝天融为一体。通过流畅的线条, 望京 SOHO 的三座塔楼以及环绕四周的绿化带都被巧妙地融合到了周边的环境之中, 区域内小径连绵起伏, 动感十足, 为人们提供了一个绝佳的购物、休闲场所。在塔楼的中间地带形成“峡谷区”, 诸多商店和各种活动场所在此构成了一条购物休闲街, 而在“峡谷区”的东西两侧各有一个下沉式花园, 使整个区域显得生机勃勃、错落有致。建筑俯视图见图 1-1。

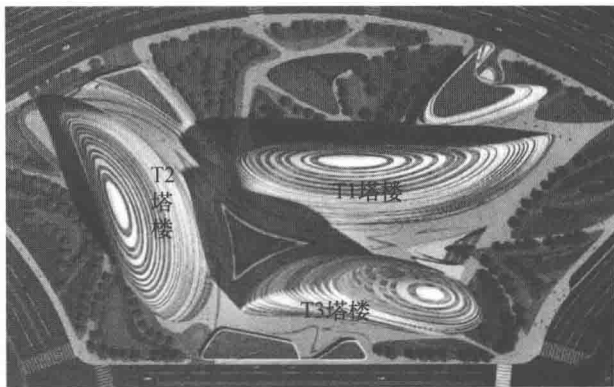


图 1-1 望京 SOHO 项目建筑俯视图

望京 SOHO 是世界建筑大师扎哈·哈迪德的作品, 其设计理念是“灵动 (Spirit)”。这一极具抽象意味的词汇可涵盖拆解为“曲线 (Spirit-Spline)”、“智慧 (Spirit-Intelligence)”、“舒适 (Spirit-Relax)”及“流行 (Spirit-Popular)”。

### 1.1.2 建筑概况

#### 1. 办公部分

办公大堂层高 10m, 面积均在 1000m<sup>2</sup> 以上, 其中 T1 大堂面积约为 2200m<sup>2</sup>, T2 大堂面积约为 1700m<sup>2</sup>, T3 大堂面积约为 1100m<sup>2</sup>; 共有办公客梯 81 部, 电梯厅 16 个, 设

有门禁系统，实现办公、商业及服务的人流区分，保证办公区有序、整洁、安全；办公楼层高分别为 3.6m、3.8m、4.2m，适合不同办公人群的需求；办公户型建筑面积分布面广，既适合小面积投资客户，又能够满足大面积自用需求，大堂设计效果见图 1-2。

## 2. 商业部分

商业建筑面积总计 52793m<sup>2</sup>，其中地上为 40465m<sup>2</sup>，地下一层为 12328m<sup>2</sup>。商业楼层的层高：B1 层为 5.2m；F1、F2 层高为 5.0m；三栋小商业 F1、F2、F3 的层高为 5.0m；地下商业与三栋办公塔楼首层大堂相连，办公人群可快速到达 B1 层商业；F1、F2 层商业大多数预留室内楼梯空间，具备上下层联合经营的条件，商业部分设计效果见图 1-3。

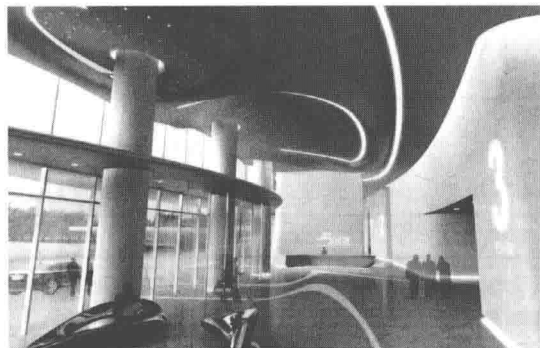


图 1-2 办公大堂效果图



图 1-3 商业部分效果图

## 3. 景观园林

景观园林共约 5 万 m<sup>2</sup>，绿化率为 30%，形成都市园林式办公环境。为了体现四季更迭变化，望京 SOHO 打造了休闲剧场、场地运动、艺术雕塑、水景四大主题景观，东侧独特的坡地式露天休闲剧场可承接各类大型的文化、商业活动；南侧约 3 万 m<sup>2</sup> 景观中设置了小型艺术馆、网球场、小型足球场地；西侧是以艺术雕塑为主题的景观设计，可举办艺术展览；北侧是大型水景设计，在夏天提供清凉的休息场所，在冬天是室外冰场，景观设计效果见图 1-4。



图 1-4 室外景观效果图

### 1.1.3 绿色建筑标准

望京 SOHO 在建筑设计和施工管理等方面执行美国绿色建筑 LEED 认证金级级别标准，打造节能、节水、舒适、智能的绿色建筑。

(1) 节能：总体节能量 36%，碳排放低于北京同类建筑标准 44%。采用高性能的单

元式玻璃幕墙系统，玻璃采用双银 LOW-E 玻璃，综合节能效率优于普通 LOW-E 玻璃，具有高可见光透过率和低太阳能透过率，夏季能有效阻挡太阳能的进入。

(2) 节水：中水回收和利用使本项目建筑节能水率达到 40%。在办公的各楼层设置直饮水供应点，自来水经多级过滤处理后，达到生饮水标准，为办公人员提供安全卫生的饮用水。

(3) 舒适：集中的新风净化处理系统提供洁净的空气，新风量较美国 LEED 基本标准增加 30%，新风采用高效静电除尘过滤，瞬间杀灭细菌和病毒，并过滤空气中灰尘。

(4) 能的绿色建筑：设置智能楼宇管理系统实现智能化管理，让生活和工作在楼里的人更高效、安全、舒适。

#### 1.1.4 机电系统概况

##### 1. 电气专业

电气专业基本情况见表 1-1。

电气专业基本情况

表 1-1

系统	基本情况
电源	按照本工程供电方案，由新建望京东变电站不同母线段引来双回路 10kV 电源，由新建五元变电站引来单路 10kV 电源，本工程需建电缆分界小室三进六出，变电站出线电缆采用 YJV22-3 * 300。 每个塔楼设独立变配电站，共设三个 10/0.4kV 主变电站。每个变电站分别从本工程电缆分界小室引来两路 10kV 电源，要求两路 10kV 电源，当一路电源发生故障时，另一路电源不应同时受到损坏，两路高压电源同时工作，互为备用，每路均能承担全部一、二级负荷
负荷等级	特别重要负荷：消防控制室、火灾自动报警及联动控制装置、火灾应急照明及疏散指示标志、防烟及排烟设施、自动灭火系统、消防水泵、消防电梯及其排水泵、电动的防火卷帘及防火门等消防用电，变配电室、柴油发电机房、安防监控系统等电子信息设备用电和航空障碍照明等； 一级负荷包括：生活泵、潜污泵、客梯用电、走道照明、厨房事故排风机等； 二级负荷包括：热力站用电设备等； 三级负荷包括：普通照明、普通动力、中水机房、冷冻机房等
低压配电系统	低压配电系统采用 220/380V 放射式与树干式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷如：制冷机房、水泵房或较重要负荷如：电梯机房、变配电所用电、消防控制室等采用放射式供电；对于一般负荷采用树干式与放射式相结合的供电方式。 较为分散的负荷采用电缆供电，大容量制冷机和办公用电采用封闭式母线供电。 一级负荷中特别重要负荷采用市电及柴油发电机双电源供电，并在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。一级负荷为双回路供电，并在末端或合适位置自动切换； 二级负荷采用市电双回路供电并在适当位置互投； 三级负荷采用单回路供电
动力系统	动力系统包括：消防水泵、喷淋泵、污水泵、排/送风机、排烟风机、电梯、防火卷帘门、厨房设备；空调机房等设备；电制冷机组、冷冻泵、冷却塔、冷却塔风机、风机盘管等。 对于单台容量较大的负荷或重要负荷如：制冷机房、水泵房或较重要负荷如：电梯机房、变配电所用电、消防控制室等采用放射式供电；对于一般负荷采用树干式与放射式相结合的供电方式
照明系统	公共空间（门厅、走廊、地下车库等）的照明采用楼宇控制系统控制灯具的开关，设备用房等功能房间照明采用就地开关控制。 楼梯间及前室、消防电梯间及前室、合用前室和避难层的照明 100% 为应急照明。 消防控制室、消防设备机房、固定通信机房、变配电室、柴发机房等房间的照明 100% 为应急照明。 应急照明由两路市电供电，双电源末端自动切换。另设集中式应急电源装置（EPS）作为备用电源，EPS 蓄电池持续工作时间：消防控制室、消防设备机房、变配电室、柴发机房 ≥ 180min，其他区域 ≥ 90min，电源切换时间不大于 5s

系统	基本情况
防雷接地系统	<p>本工程属于二类防雷建筑。建筑的防雷装置满足防直击雷、侧击雷、防雷感应及雷电波侵入要求,并设置总等电位连接。</p> <p>在各变配电室低压配电柜处、屋顶及室外设备的供电电源处安装三相电压开关型 SPD 作为第一级保护;分配电柜线路输出端安装限压型 SPD 作为第二级保护;在电子信息设备电源进线端安装限压型 SPD 作为第三级保护。</p> <p>本工程接地型式采用 TN-S 系统,防雷接地、变压器中性点接地、电气设备的保护接地、电梯机房、消防控制室、通信机房、计算机房等的接地共用统一接地体,要求接地电阻不大于 <math>0.5\Omega</math>,实测不满足要求时,增设人工接地极</p> <p>从变配电室至强电竖井内的桥架上敷设一条 <math>40\text{mm}\times 4\text{mm}</math> 热镀锌扁钢,将变配电室接地与强电竖井内接地相连。电缆桥架及其支架全长应不少于两处与接地干线连接。所有强电竖井内均垂直敷设一条,水平敷设一圈 <math>40\text{mm}\times 4\text{mm}</math> 热镀锌扁钢,水平与垂直接地扁钢间应可靠焊接</p>

## 2. 暖通专业

暖通专业基本情况见表 1-2。

暖通专业基本情况

表 1-2

冷热源	T3 设一个冷冻机房,位于地下四层,机房内设 850RT 离心式制冷机组 3 台,350RT 螺杆式制冷机组 2 台,为 T3 提供空调冷源;采暖空调热源采用城市热力,由城市热力提供 $150/90^{\circ}\text{C}$ 、压力为 $1.57\text{MPa}$ 的一次热水至各热交换站;三个塔分别设置热交换站,每个换热站分别设置办公空调、商业空调和办公大堂地板采暖换热装置
冷却塔	T3 设 $646\text{m}^3/\text{h}$ 横流塔 3 台, $270\text{m}^3/\text{h}$ 横流塔 2 台; $165\text{m}^3/\text{h}$ 租户预留冷却塔 2 台, $50\text{m}^3/\text{h}$ 租户预留冷却塔 2 台
空调系统	<p>每个塔的一层入口办公大堂为两层挑空空间,各设计一套全空气空调系统。全空气系统为单风道低速系统,设计为双风机系统,在过渡季时可转换成全新风运行。幕墙处设底板管槽式散热器克服维护结构负荷。</p> <p>本工程商业、办公、PAVILLIN 及物业部分均设计风机盘管+新风系统,方便各房间独立调节。地下三层物业、地下一层商业新风系统分片分功能设置,新风系统风管水平设计,并按防火分区设置;地上商业和地上办公部分,新风系统采用竖向系统;办公新风系统考虑全热回收,热回收装置为转轮热回收。</p> <p>T3 空调水系统分为低、高两个区,低区地下至 15 层,高区分为两个区,其中高 I 区为 16 层至 28 层,高 II 区为 F31 层至 45 层,为降低空调末端系统设备管道的承压,高区空调冷热板换均设在 15 层避难兼设备层;空调水系统均为两管制,夏季供冷,冬季供暖;考虑风机盘管和空调机组的阻力差异及便于管理,风机盘管与空调(新风)机组水系统主管分别从集分水器引出;空调水系统立管设计为异程系统,水平干管设计为异程系统;T3 空调冷却水系统工作压力为 <math>1.0\text{MPa}</math>,空调冷冻水系统工作压力为:低区 <math>1.0\text{MPa}</math>,高 I 区 <math>1.0\text{MPa}</math>,高 II 区 <math>1.6\text{MPa}</math></p>
采暖系统	卫生间、设备用房采用风机盘管采暖,首层办公大堂设地板辐射采暖系统;风机盘管采暖系统热源:与商业或办公空调系统合用,除 T3 高区风机盘管供回水温度为 $58/48^{\circ}\text{C}$ ,其余风机盘管供回水温度为 $60/50^{\circ}\text{C}$ ;地板辐射采暖系统热源:由各塔的换热站地板采暖换热系统提供 $50/40^{\circ}\text{C}$ 二次热水供地板辐射采暖用
通风系统	<p>自然通风:所有靠外墙的空调房间,均可利用可开启外窗在天气适宜时段自然通风,消除室内余热和余湿;</p> <p>机械送排风:热交换机房、热交换进线间、制冷机房、生活水泵房、消防水泵房、中水处理机房、空调水泵间、变配电室、柴油发电机室、电缆夹层、水箱间、换热机房设独立机械送排风系统;</p> <p>机械排风:雨水泵房、变配电室电缆夹层设独立机械排风系统,自然补风;</p> <p>商铺厨房设计机械补风系统和厨房排油烟系统。</p> <p>自行车库、库房、电缆夹层、气瓶间、进线间、报警阀间、水箱间、垃圾间、隔油间等用房设计机械送排风系统,其中垃圾间排风风机前加活性炭装置。</p> <p>淋浴、更衣、卫生间均设有机械排风系统或排气扇排风,更衣设有新风,淋浴与卫生间进风来自于临近区域,卫生间排风系统设计为竖向排风系统,水平由排气扇排至竖井,在屋顶、中间设备层或设备机房设排风机排出,在中间设备层或设备机房设排风机排出时,在风机前加光解氧化装置。</p> <p>汽车库:地下一层、地下二层、地下三层汽车库设计机械送排风系统</p>

续表

防排烟系统	<p>采用机械排烟方式和可开启外窗的自然排烟方式进行设计,地下一、二、三层汽车库设置机械排烟系统,车库送风系统均兼放补风,汽车库排烟系统单独设置,每个防火分区设计两个排烟系统。</p> <p>T3 地上防烟楼梯间,合用前室无外窗,均设计加压送风系统。</p> <p>事故通风系统设计:电气房间设有气体灭火系统,为排除其灭火后房间内充满的七氟丙烷气体,设有一套气体灭火事故排风系统</p>
-------	---

### 3. 给水排水系统

给水排水系统见表 1-3。

给排水系统

表 1-3

水源	水源为 4 路市政自来水,市政供水压力 0.18MPa
供水系统	<p>生活给水采用市政给水管网直供与水箱、水泵加压相结合的供水方式。</p> <p>T3 管网竖向分四个压力区。低区由城市自来水水压直接供水;中区由中区变频调速泵装置供水;高区由设在 29F 避难层的高区生活水箱及变频调速泵装置供水。分区范围内设置干管及支管减压阀。在地下四层设置给水泵房</p>
生活热水系统	所有热水供应部位采用容积式或即热式电热水器分散供应热水
中水给水系统	<p>中水原水为办公区域内及公共区域内的脸盆排水、淋浴水、空调冷却系统排污水时、冷凝水。中水原水收集进入中水机房调节水池,经处理后的中水用于全部的卫生间大小便器冲洗、洗车、车库地面冲洗、室外景观补水、室外绿化等。地下四层的设置中水机房。</p> <p>中水系统分区同给水系统</p>
污水排水系统	本系统室内污、废分流,室外污、废合流,经室外化粪池或隔油池处理后排入市政污水管网。其中盥洗用洗涤废水、空调冷却系统排污水、冷凝水作为中水源水
雨水系统	<p>屋顶雨水采用 87 雨水斗系统,幕墙雨水采用外排水方式,雨水沿幕墙排入建筑首层地面周边雨水沟。建筑露台排水采用 87 雨水斗系统,雨水以重力流方式排水至下一层地面,每隔几层设置一套 87 雨水斗系统。屋面、建筑露台雨水经汇集后排至室外雨水干管。地下车库坡道的拦截雨水、下沉广场地面雨水、窗井雨水,用管道收集到地下室雨水坑,用潜污泵提升后排除。</p> <p>在红线外代征绿地内,设置雨水收集池,收集红线内雨水管道排水,处理后用于绿化、冲洗地面等</p>
空调冷凝水系统	空调冷凝水在室内自成排水系统,经汇集后排入中水清水池

### 4. 消防水系统

消防水系统见表 1-4。

消防水系统

表 1-4

消防水源	消防水源为市政自来水。室外消防用水由市政管道直接供给,室内消防用水(主要)由内部贮水池供给,贮水池设在地下四层,消防水池贮水约 900m <sup>3</sup>
室外消火栓系统	供水水源为城市自来水。室外 DN300 给水环网为室外消火栓与生活共用管道,室外消火栓接自环管
室内消火栓系统	T3 管网系统竖向分 5 个压力区。(B4~B1)为低区,(1F~27F)为中区,其中(1F~12F)为中 I 区,(13F~27F)为中 II 区,共用一组消防泵,消防泵房设于地下四层,1 用 1 备。中 II 区消防泵直接供给,中 I 区、低区经减压阀减压后供给。(28F~36F)为高 I 区,(37F~45F)为高 II 区,在 29 层设备层设高区消防水箱及高区消防水泵 2 台,1 用 1 备

自动喷水 灭火系统	T3 管网竖向分成 4 个压力区, (B4~B1) 为低区, (1F~27F) 为中区, 其中 (1F~12F) 为中 I 区, (13F~27F) 为中 II 区, (28F~45F) 为高区。中 II 区喷淋泵直接供给, 低区、中 I 区经减压阀减压供给。在 29 层设备层设高区消防水箱, 并设自动喷淋水泵 2 台, 1 用 1 备。T3 屋顶水箱间设稳压泵稳压
气体灭火系统	变配电间及电缆夹层采用 IG541 混合气体灭火系统。柴油发电机房、电信模块局 1、电信模块局 2 等处设七氟丙烷预制灭火系统

## 5. T3 项目的主要设备

850RT 离心式制冷机组 3 台, 350RT 螺杆式制冷机组 2 台; 646m<sup>3</sup>/h 横流冷却塔 3 台, 270m<sup>3</sup>/h 横流冷却塔 2 台; 165m<sup>3</sup>/h 租户预留冷却塔 2 台, 50m<sup>3</sup>/h 租户预留冷却塔 2 台; 组合式空调机组; 热回收型新风机组; 各类风机; 各种水泵; 柴油发电机以及变配电室内设备、配电箱柜、EPS 柜等。

## 6. 机电工程的深化设计工作

机电主管线综合及剖面图、机电主管线及末端综合及剖面图、预留预埋图、设备机房安装大样图、设备基础图、电气竖井大样图、水管井大样图、卫生间详图等, 经 BIM 建模碰撞测试、现场协调、通过审批后指导施工。深化设计图纸内容须显示所有有关设备管道和附属配件的布置安排、施工土建配合要求、与其他机电承包合同的分界面及施工所需的大样详图等。

### 1.1.5 工程特点及技术难点

望京 SOHO—T3 项目主楼建筑檐高 200m, 总建筑面积 164250m<sup>2</sup>, 地上 45 层为办公及商业, 地下 4 层为车库及设备用房。地下室采用钢筋混凝土框架-剪力墙结构, 地上采用钢结构框架-钢筋混凝土筒体结构, 屋盖采用钢结构玻璃穹顶。该工程主体结构分为内筒、外框两区域, 内筒由两个核心筒组成, 外框由 34 根圆管柱构成, 核心筒区域的钢骨柱从地下四层开始进行安装, 采用钢筋混凝土梁与剪力墙暗柱进行连接。外框 34 根钢管柱从地下二层开始进行安装, 外框架钢柱与核心筒通过楼层混凝土梁连接成整体。内筒有双核心筒从 17 层开始, 逐层开始内缩, 直至 43 层变为单核心筒, 外框架逐层收缩, 从而实现曲线、收缩的独特造型, 结构平面示意图 1-5。

工程具有建筑高度高、技术含量高、管理标准高的特点, 相应给工程组织管理带来了难题。

#### 1. 建筑高度高

##### 1) 超高层施工组织技术难点多

结构施工模板选型: 核心筒墙体模板面积 4000m<sup>2</sup>, 施工周转 45 层。垂直运输组织: 土建施工材料、钢构件以及周转材料的垂直运输量大, 人员的垂直交通运输难度大。

结构垂直度控制: 施工楼层多、作业面多, 结构垂直度控制难度大, 核心筒先行施工, 控制点垂直投测条件有限。

超高层混凝土泵送: 混凝土垂直运输时间长、泵压大, 泵送性能要求高, 钢管柱内的自密实混凝土, 对坍落度和扩展度的泵送损失控制要求高。

##### 2) 垂直运输设备多、布置及管理复杂

地下结构施工阶段施工面积大、吊次多、吊重不大 (除少部分钢柱外), 主要为钢筋、

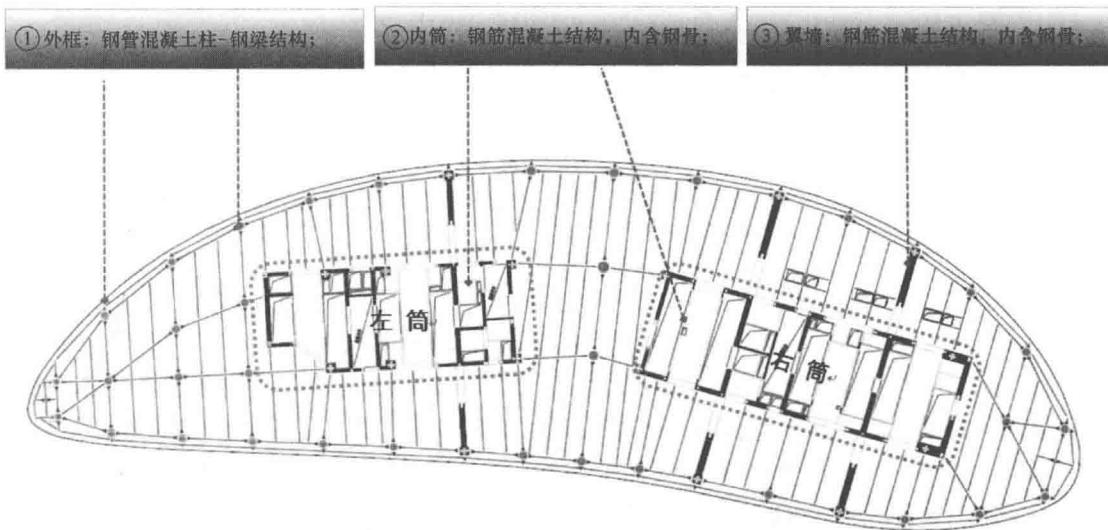


图 1-5 结构平面示意

模板、架料、小型设备以及地下室钢结构柱的安装，采用平臂塔吊，具有使用费用低、覆盖范围大、吊速快的优势。地下结构施工阶段采用三台塔吊负责材料运输，由西向东依次为 T3-1 塔吊型号 Q7030，臂长 70m；T3-2 塔吊型号 ST7030，臂长 70m；T3-3 塔吊型号 Q6015，臂长 55m，其中以 T3-1 塔和 T3-2 塔为主，塔吊平面布置示意图见图 1-6。

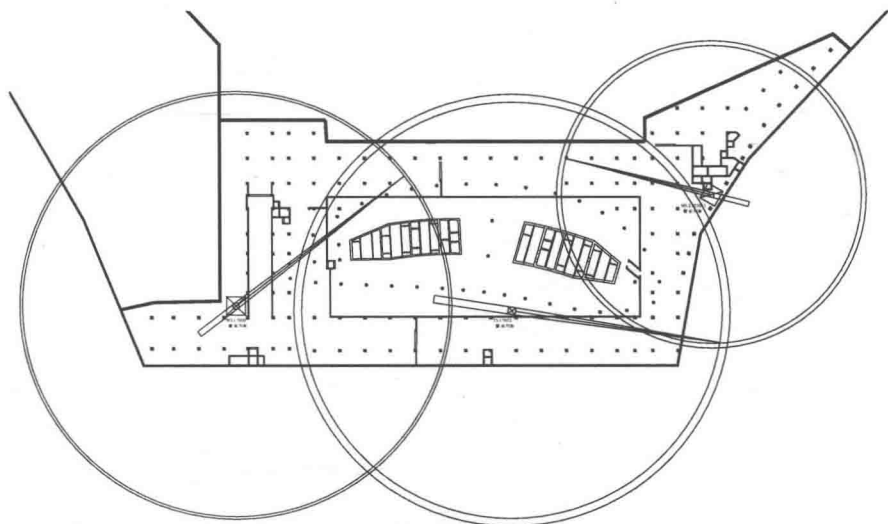


图 1-6 地下结构施工阶段塔吊布置平面

地上结构施工阶段施工面积缩小至主楼范围，需要解决大量钢柱、钢梁、桁架、爬模的悬臂支架等构件的吊装，采用动臂塔吊。地上钢结构构件数量和重量是塔吊数量和型号选择的关键因素，地上结构施工阶段选用三台动臂塔，由西向东依次为：T3-4 塔吊，型号 JCD260，臂长 50m；T3-5 塔吊，型号 TCR6055，臂长 50m；T3-6 塔吊，型号 TCR6030，臂长 50m，塔吊平面布置示意图见图 1-7。

超高层建设项目垂直运输距离远，为了满足上下运输效率要求，临时电梯选用高速



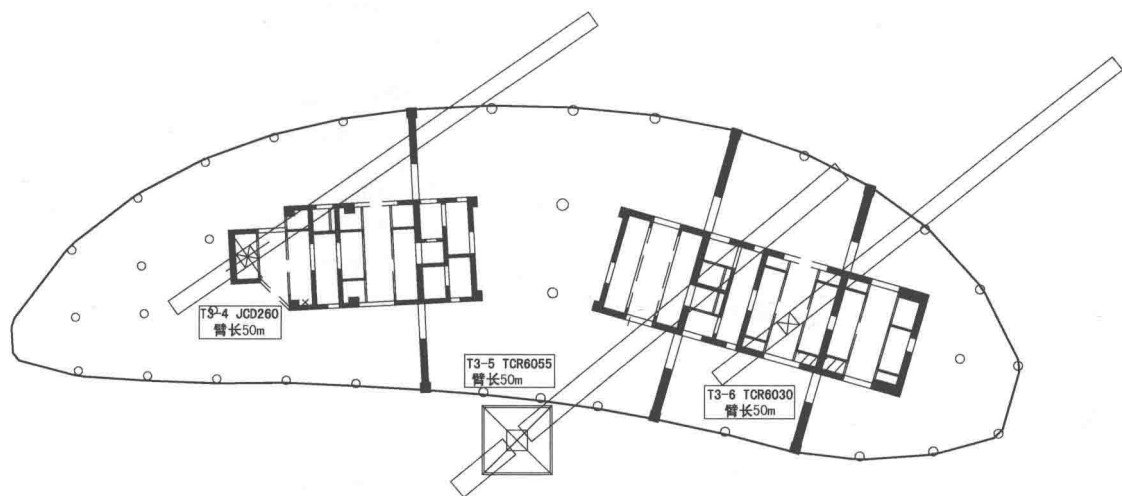


图 1-7 地上结构施工阶段塔吊布置平面

梯，梯速为 90m/min，本工程临时电梯型号及参数见表 1-5。

临时电梯型号及参数

表 1-5

电梯编号	电梯型号	部位	运行楼层	提升速度	额定载重量	备注
1号临时电梯	SC200/200Z	西核心筒	1~29层	0~90m/min	2000kg×2	双笼
2号临时电梯	SC200/200Z	东核心筒	1~37层	0~90m/min	2000kg×2	双笼
3号临时电梯	SC200/200Z	东核心筒	1~44层	0~90m/min	2000kg×2	双笼

3) 临时消防管理十分重要，根据现场施工进度情况，对临时消防分阶段进行设置见表 1-6。

临时消防分阶段设置

表 1-6

施工阶段	临时消防设置形式
地基基础施工阶段	室外消防栓管网，管径 DN150，埋地式消防栓
结构施工阶段 B4~F25 层	室外消防栓管网，室内 B3 层设置临时消防泵房，配备 2 台消防泵，2 台给水泵，1 套消防稳压系统；两个核心筒，分别设置 2 根消防栓立管，1 根施工临时用水管
结构施工阶段 F26~F45、装修阶段	室外消防栓管网，室内 F15 层设置临时消防泵房，负责 F15 层以上楼层临时消防，2 台消防泵、2 台给水泵、1 套消防稳压系统，30 层以下，4 根消防栓管道，30 层以上 3 根。F15 层以下临时消防由 B3 层消防泵房负责
竣工前阶段	正式消防系统替代临时消防系统

## 2. 技术含量高

### 1) 结构复杂、测量定位难度大

(1) 全弧线设计：整个建筑外立面和平面均为不规则的自然弧线设计，见图 1-8。

(2) 无标准层，逐层内收：主楼外框边线呈自然变化弧形，F1~F45 层均为非标准层，逐层内收，内收的幅度无规律性，鱼头变化小，鱼尾变化大。

(3) 结构复杂：建筑外形的特点决定结构复杂、构件布置变化较多，核心筒分段内缩