上的皇冠

5)

最险峻悬崖

上海中心大厦是上海的珠穆朗

玛峰, 最高峰巅也就是最险峻的悬

崖。这是对建筑者"手艺"的最后考 验,也是对管理层心理的终极挑战。

2014年8月3日上午8时,一榀编

号为"125NG124H6-1"的钢梁,顺利

吊达580米钢平台,安装就位,实现

钢结构工程的圆满封顶。不过,事情

还没有做完, 犹如欧洲诸多的山崖

都建有城堡一样,在上海中心大厦

这座悬崖的上面, 还要建造一面皇

冠。塔冠位于主楼第 118 层至 137

层、546米至632米高度之间、总垂

<u>前建造在南京路上国际饭店的高</u>

度,是83.8米,这也就是说,从未来

观光厅的 118 层算起,上海中心大

厦"头上"顶着的塔冠,就是一座

<u>"21 世纪新造的国际饭店"。80 年</u>

前的国际饭店是在地面建造的,80

年后的上海中心大厦皇冠是在天

作为632米的制高点傲视申城,更

因集钢结构、幕墙、灯光秀、风力发

电、通讯、耗能支撑、设备等多种功

能为一体而独具特色。大厦塔冠结

构形式多样,空间关系复杂,各种框

架结构与设备空间定位和安装难度

极大。2014年11月19日,塔冠556

这顶戴在大厦头上的"皇冠"

将历史与现实进行比较.80年

直高度为86米。

上组装的。

星期天夜光杯 / 纪实 新民晚報

总有 新的高度 在前方。新的高度,就 是新的未知领域,渴 望到达,是人的天性。

任何历史首先都 是地理史。上海中心 大厦海拔632米,创造 这个高度,抵达这个高 度,成为一次世纪探 索,探索成就了一部新 的历史。

在工地采访,无数 次撞进耳膜的建筑专 业用词,张口就是上海 中心大厦的"高、深、 挑、转",钢结构双幕墙 空间的无比复杂;总承 包管理层说,"我真是 相当相当地痛苦",分 包施工者说,"夜里睏 觉都睏不着"。眼前一 张张经历了"艰难困 苦"的面孔,说的是惊 心动魄的过去和当下, 但透出的都是同一种 豪迈心情:632 米上海 中心大厦的所有难题, 统统摆平,我就是把它 笔直地竖起来了。

从"最高"到新的 最高,八十年幡然而过

2008年11月30日,上海市政府 新闻办公室发布消息: 昨天,"上海中 心大厦"静静开工了。在这个"静静" 中,将上海中心大厦预定竣工的 2014 年,向前推进80年,即上世纪的1934 年,恰恰是上海国际饭店的竣工时日。

1934年,上海国际饭店落成。大 楼 24 层,地下 2 层,地面高程为 83.8 米,钢框架结构,钢筋混凝土楼板,是 当时全国也是亚洲的最高建筑物,享 有"远东第一楼"的美誉。

高层建筑自然地成为一座城市或 一个国家展示成就的有效手段。1949 年仲春, 陈毅市长在国际饭店接见人 沪部队团以上指挥员;同年11月,应 政务院兼外交部长周恩来指示, 陈毅 在此设宴款待新中国第一个外国代表 团波兰科学界代表团。高层建筑的最 直接用途,就是被看见。

在"前三十年"的 1955 年, 命名为 中苏友好大厦的苏式建筑, 在哈同花 园旧址拔地而起,110.4米高的镏金塔 尖顶,成为上海新地标。"后三十年"的 1990年,位于南京西路的波特曼大酒 店隆重登场,以当时最雄伟的体量及 主楼最挺拔的164.8米高度,雄冠天 下。历史经常制造巧合。"前三十年"由 苏联设计师设计的上海展览馆,与"后 三十年"由美国设计师设计的波特曼 大酒店,在中心城区南京西路两侧毗 邻而立。仿佛是为表达过去与迄今仍 然的"对峙",两栋建筑就这样完成了 自己的形象塑造。

历史无法假设,现实属于创造,浦 西作为上海建筑高度领跑者的身份, 至此也结束了。1993年12月,市政府 批复《上海陆家嘴中心区规划设计方 案》,方案明确建筑三幢超高层建筑。 金茂大厦 1999 年开业, 荣获新中国 50 周年上海十大经典建筑金奖第一 名。上海环球金融中心 2008 年 8 月开 张,媒体如是报道它的观光平台:会当 凌绝顶,一览众楼小。

事隔三月,从 2008 年 11 月开始, 以上历中都将更变:沪上会当凌绝顶的 高度,就要由上海中心大厦来领衔了。



在不是白纸的纸上,画最新最美的图画

上海建工集团作为上海中心 大厦工程总承包商,为大厦建设配 备了最强的施工管理团队和技术 保障力量,本着和谐为本、追求卓 越的集团理念,实施全过程最高标 准、最严格管理,提供最优质服务, "预计 2014 年 12 月 30 日完工的 上海中心大厦将以绿色垂直城市 的姿态出现在浦东的天际线上,成 为上海城市新的地标性建筑"。

施丁遇到的第一个难题,就是 软扑扑的上海软土层。面对中央电 视台镜头,技术人员将块"大体积" 豆腐,放到桌上:上海地基就像这 块豆腐,它是晃晃悠悠、摇摇欲坠 的;如果在上面加以重物,它必定坍 塌。边讲边示范,他将袖珍的上海中 心大厦塑料模型,小心翼翼地放在

这块豆腐中央,以期保持顷刻的静 止,但模型立即"无声"地倒塌了。

上海中心大厦的实际体量是 85 万吨,有两个金茂大厦,或一个 半环球金融中心"那么重"。万丈高 楼平地起,这句老话并不正确,万丈 高楼"地下"起,先期打桩、浇灌基 础,这是建筑业界的常识。陆家嘴位 于黄浦江"大弯势"突出部,旅游者 看来,这里是浦东乃至上海的风景 最佳处,但此地冲积而成的软土层 也是最"年轻",最松软的。大厦整 体的超深地基必须达到86米,先 要在"豆腐土打洞", 防止软土坍 塌。还有:地下"埋伏"着其他高楼 的桩基,密布的公共管线,地下环 境条件复杂,"地铁日夜穿行"。

地下有难题,地上有制约。每

栋建筑都是地理建筑, 更是社会建 筑。已造好的金茂大厦、环球金融中 心,近在咫尺,与上海中心大厦工 地相邻最近处就20多米,这两座大 山碰不得,也碰不起,施工不能对它 们产生一丝一毫的"任何影响"。

张白纸好画最新最美的图 画。上世纪金茂大厦轰轰隆隆的打 桩声响,被美誉为"敲响了浦东改 革开放的晨钟"。20多年过去,在 同一地方施工,如果再度响起同样 的轰鸣,得到的肯定不是赞扬,"老 早都是田.现在都是楼",当年施工 的社会环境,现在已经没有了。

内外困境,千头万绪,使得一 个地下作业的技术课题,成为大 厦城区地面的综合社会课题。这 道课题的难度是空前的: 怎样在 一张已经不是白纸的纸上, 画上 最新最美的图画。

强掘进,主楼基坑土方工程全部完 成,整个小陆家嘴地区安然无恙。

接着要做的事情是:浇筑主楼 基础大底板。直径为121米,厚度 6米的钢筋混凝土基础大底板,浇 筑面积相当于1.6个足球场大小, 混凝土厚度达到2层楼高,预计混 凝土浇筑量将达6万立方米,是环 球金融中心基础底板浇筑量的-倍。超大面积、超深厚度、超大方量 和高标号"四碰头"工程,为当今世 界民用建筑混凝土浇筑之最。经 63 个小时连续拼搏,有 2000 余人 参与的大底板浇筑胜利告捷,被称

上海建丁与由梯供应商举行分包 工程(A标段)合同签约仪式。只是, 人力的运输,"依靠4台塔吊和21

大厦的混凝土浇筑,最高施工 点在海拔620米。超过200米的混 水密性,保质保量,一次性到位。

米至 632 米外幕墙系统的最后一块 玻璃,分毫不差吊装到位。 6) 时来天地皆同力

2014年末,上海中心大厦如期 建筑完工。中心者,"汉语词语"之 一,是跟四周距离相等的位置,即 "中央"。上海中心大厦的命名,形象 表达了上海海纳百川的世界眼光, 来者都是客,等距离交友、等距离商 贸的大气姿态。

曾有位市民,从自己居住地的 角度看来,"浦东的上海中心大厦造 斜掉了",他给市领导写了封"人民 来信"。市领导批示,要让上海所有 市民晓得,上海中心大厦造得很好, 创造了业界的很多世界第一。2014 年12月下旬的晚上,当上海中心大 厦塔冠顶部变换起红色、绿色和蓝 色的绚丽灯光,路人驻足,仰脸观 望,久久不去。上海人的感觉似乎有 些"矛盾":大厦是崭新的,它又似乎 在这儿已经很久了。

上海中心大厦上海建工总承包 部高管们的理性表达则是: 在六年 的努力中, 我们上海建工集团代表 并集中体现了国家水平, 建造成这 幢技术和管理现代化的上海最高大 厦, 其意义超越了建筑学的物理范 畴,具有里程碑意义。

全文明日将在上海作协新创 的《上海纪实》电子刊试刊号 (www.mvhuavu.com)上刊登。



一次"创世界级纪录"的亮剑

上海中心大厦施工采用大直 径超深钻孔灌注桩的技术施工,其 复杂性和施工难度前所未有。根据 整幢建筑体量的要求,主楼桩基的 设计承载能力为 2.6 万吨。经技术 确认的施丁方案是: 主楼最大桩深 达到 86.85 米,桩径 1000 毫米,采 取桩端后注浆工艺;裙房深度最大 桩深 64.8 米。不允许"出轨",更不 能出现相邻桩基一根向左一根向 右"相向詔额倾斜"的致命误差,地 下部位发生碰撞,两桩俱废,后果 不堪设想。大厦建设从一开始,就

没有从头再来的任何可能性。2009 年7月18日,桩基丁程竣丁,955根 钻孔桩成桩率到100%,质量优良。

紧接着,是要挖一个底部深度 为负 33.7 米,面积为 590 平方米的 主楼基坑,预计挖土方量为35万分 方。对基坑加固的6道环形支撑数 据,采用全天候监测,时刻保证这个 超大型基坑是个"正圆",如果"有-点点椭圆"了,表明"旁边"金茂大厦 和环球金融中心发生了水平位移, 这样的"地震后果是无法补救的"。 2010年2月9日,通过4个多月顽

"表里不一"的120度旋转难题

在上海中心大厦工地上,从来 没有过一个"单纯"的日子。

犹如个热水瓶,上海中心大厦 采用全世界唯一的"双幕墙"造型。 核心筒内圆是个正圆, 外幕墙也是 "圆",但是个不规则的圆,从地面上 升到 120 层的 580 米,每一层面"正 时针旋转一度",120 层楼高完成 120度的"外观旋转"。由此形成的两 条 V 形导风槽, 为大楼降低了 24% 的物理风荷载。内外幕墙的"表里不 一",让建设者遭遇了"第一次"绝对 不对称: 这栋大厦所有的钢结构构 件和玻璃幕墙,每一根和每一块,其 尺度和转接方式,都不一样。

繁复到人脑无法想象的钢结 构工程,为实现其最精准的转接,项 目部机施公司全面采用 BIM 建筑 信息模型现代技术, 这在国内超高 层建筑施工是第一次。在 BIM 工作 室的电脑屏幕上,虚拟的"上海中心 大厦"是透明的:密密麻麻的设计线 条、一幅幅彩色三维图,准确勾勒出 摩天大楼各部位的"骨骼"。图中显 眼的"红色",这是提示设计发生了

"碰撞":风管"撞"了钢梁,擦窗机 "碰"到外幕墙支撑,钢结构"触"及 内幕墙,等等:由此可在电脑上立即 优化和调整数据。在建造中,提前发 现并解决的碰撞点总数超过10万 个,按单个碰撞点可能造成的损失 1000 元计算, 应用 BIM 技术至少 为大厦建筑节约费用1亿人民币。

超高层建筑的建设过程中 最紧缺的资源是垂直运能。自重达 85 万吨,相当于73 座埃菲尔铁塔 的上海中心大厦,超过10万吨的钢 结构、2万个板块的外幕墙、4万片 玻璃、上百万件各种材料,每天几千 工人的运送,"怎么运输上去"?

上海中心大厦首次引入现代 物流管理理念,采用信息技术,实 现精确投送,能像在超市货架一样 精准取用各种材料。起重塔机外挂 在30米见方的核心管翼墙上以5 层(20至25米)为基本爬升距离, 累计爬升 27次,直至爬升至逾 540 米的高度。起吊的钢构件,将摆放 至有两个篮球场面积的跳爬式液 压整体自升钢平台。2010年11月,

为"创世界级纪录"的一次亮剑。 部施工电梯,始终捉襟见肘"。

> 凝土泵送浇筑技术,属尖端难题。 施工研制采用的超高强度混凝土, 被业界称作"糯米团子", 粘稠度极 大,由此的泵送阻力也远大于普通 混凝土。如何让"糯米团子" "某段管道"里撒赖停顿,直达620 米高度,这正如俗话所说,既要马 儿好,又要马儿不吃草。2014年7 月10日,606米的主楼屋面板混凝 土浇筑完成,再次刷新高强混凝土 超高泵送的世界纪录。大厦玻璃外 幕墙的施工,具有世界建筑业界前 所未有的超复杂难度。上海建工创 新设计"主结构+子结构"的悬挂式 整体升降操作平台,满足了幕墙支 撑安装的施工要求。2012年8月开 始吊装,至2014年11月19日,总 面积达14万平方米的两万多块玻 璃幕墙,工厂化制作,单元化安装,产 品精度保证了气密性,气密性保证了