

Haikou Tower

海口塔，在高空放眼未来



贡特·海茵教授 / Gunter Henn

德国海茵建筑师事务所首席建筑师

代表作品：致远国际商务中心、慕尼黑艺术区规划、华为研发中心、奥迪试行中心、魏玛智能建筑中心、分子生物学中心、利姆贝克尔广场购物中心、北京国际汽车展览中心。

马汀·海茵 / Martin Henn

德国海茵建筑师事务所建筑师

参与竞赛：宝马集团设计与方案中心、国有奥地利铁路企业总部、埃塞俄比亚商业银行总部、海南海口塔、世界种子大会场馆竞赛设计、南通城市博物馆竞赛设计。

孙伟

德国海茵建筑师事务所建筑师，北京分公司董事总经理

参与项目：德国比勒费尔德大学设计竞赛、德国慕尼黑城市自来水公司竞赛、中国人寿北京研发中心一期、泰康人寿总部及研发中心、北京西南饭店竞赛、苏州易程科技产业园、海南海口塔。

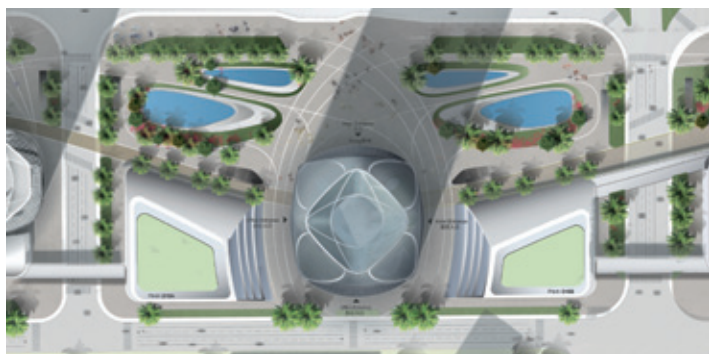
由海航集团投资建设的海口第一高楼——海口塔，即海南国际商业广场，于 2012 年进行了国际公开招标，8 家国际一流设计机构进行了激烈角逐，最终来自德国的海茵建筑事务所（Henn Architekten）拔得头筹。随着设计方案的尘埃落定，海口塔项目已近开工建设阶段，由此也将拉开海南国际旅游岛 CBD 建设的序幕。

海口塔选址在海口市大英山新城市中心区国兴大道东侧，毗邻海南省政府行政中心，该区段是海口市乃至海南省新兴的 CBD 核心区，为标志性高层建设区域。海口塔的设计包括 450m 超高层建筑群的设计及其周边地块的规划和城市设计。

概念设计

建筑对人群的吐纳一如人的呼吸，而人们在其间的活动也将建筑的形态转变成有机状态，如何成为一个健康的“生命体”，并且精彩存在，成为设计“海口塔”时的基本议题。经过仔细研究地块形式，设计师发现原有城市中轴线建筑群与中轴线的形式关系恰似擎天之手轻握通达无限、指点妙义的法门锡杖，宛若天成。因此在立意上选取了具有中国传统文化意义的佛教手印作为灵感原形。十座容纳不同功能的高塔建筑在主轴干道上分立两厢，呈揖手合十向西之势，每个指尖都努力向上伸展，使群塔在宏观效果上构成傲然屹立的效果，从姿态上则更像虔诚托起城市的双手，同时依托裙楼和园林绿化以及各种水环境，将项目的构思融入整个生命环境中。设计在保持城市中轴线视觉延续的基础上，逐渐将人群引入中心双塔两两相对而形成的围合空间中。无论从建筑体量的变化，还是塔体与周边建筑的高低转换，视觉上都在延续着一条有迹可循的柔和生命线。在此，城市肌理被一一激活。

每一栋超高层建筑的设计都着重强调结构如莲花般的层叠而上。于是，在每个塔顶处，从“指尖”到“指尖”都有着异曲同工的莲花造型。在这些造型里，有的是可以凭栏远眺的瞭望塔和餐厅，有的是赏尽海天一色、万家灯火的酒店套房。各塔楼从不同高度产生相应的景观变化，使得无论从塔群的哪个点都可以一览自然和人文美景。



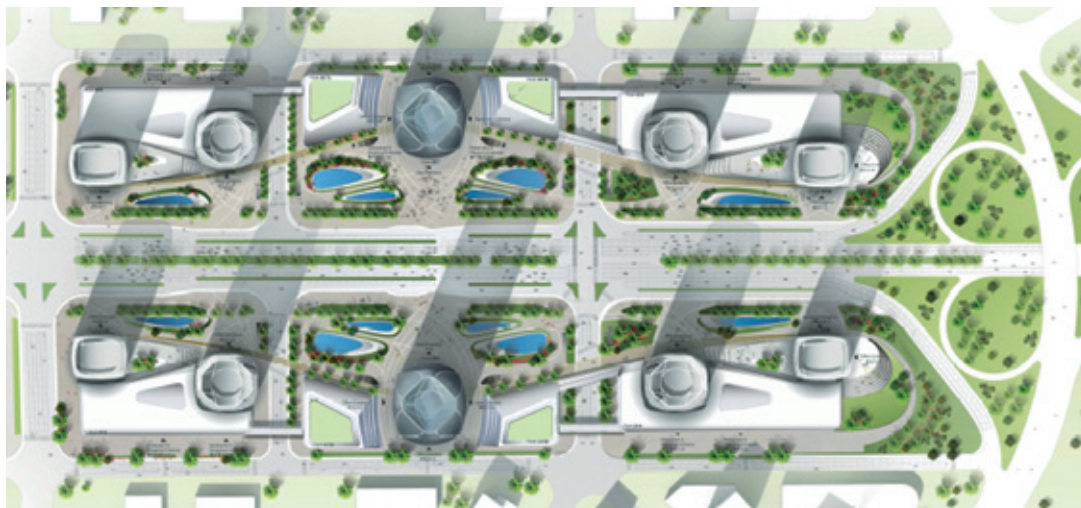
海口塔总平面图



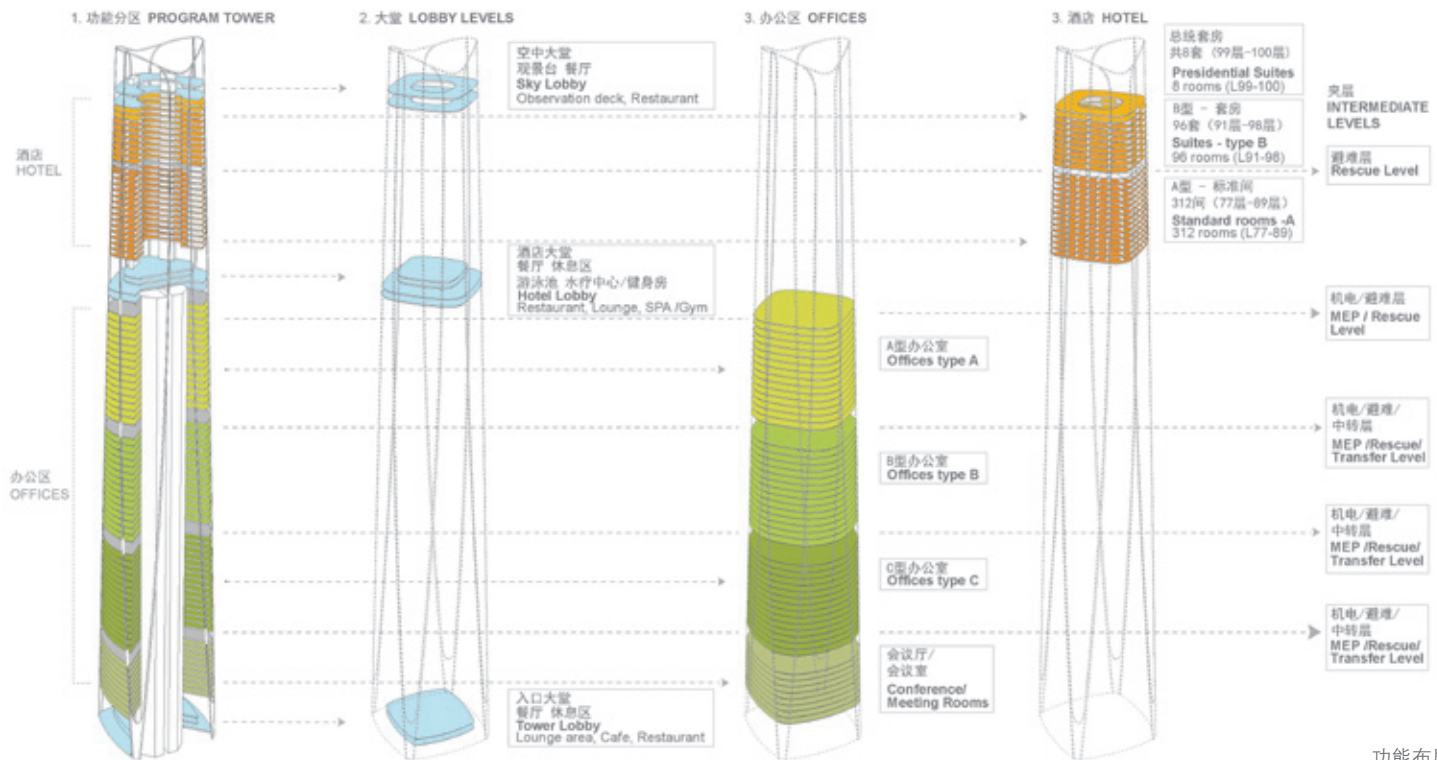
建筑外观设计



意向图



总平面图



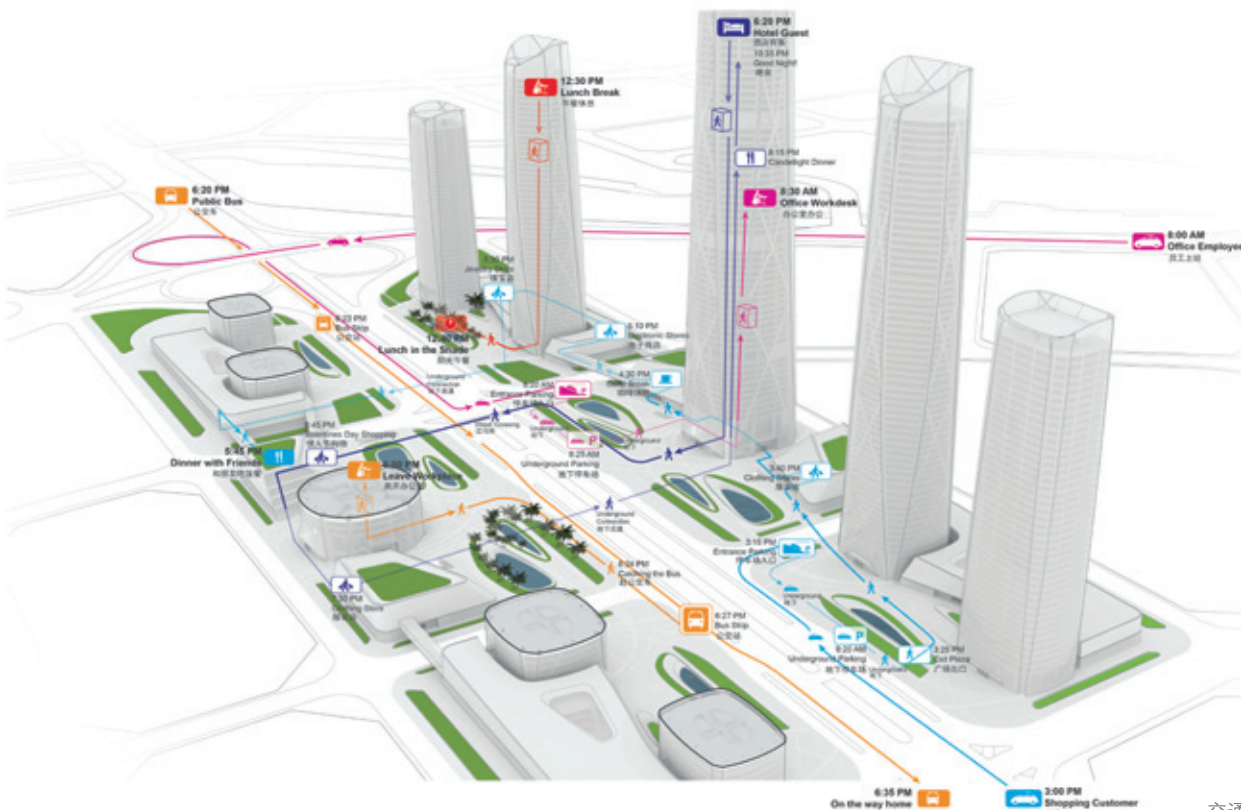
功能布局

功能布局

这座 400 多米高的建筑每天将为超过两万人提供工作和生活的空间。整座塔楼的功能分布明了自然。最重要的交通组织点位于首层的入口大堂。办公功能位于大堂之上，占据了高塔将近 2/3 的空间，建筑面积达到 18.5 万 m^2 。在办公空间里，建筑师共布置了 4 个机电和避难层。第 5 和第 6 个避难层和机电设备层分别位于酒店大堂下方和第 90 层。酒店大堂设置在第 72 层，其下方是隶属于酒店的各种服务空间。第 77~100 层，酒店部分共提供了将近 4.6 万 m^2 的服务面积，而最引人注目的观光和游览层则处在酒店的顶端，即整个塔楼的最高处。

垂直交通

连接这 100 多层、24 万 m^2 空间的是海口塔高效的垂直交通系统。要在每天各时段应对不同的使用高峰，电梯系统必须兼顾效率、方便和舒适。整个建筑由下至上被分为办公部分的低、中、高三区和酒店区，且各区都拥有自己独立的电梯系统。



交通组织分析

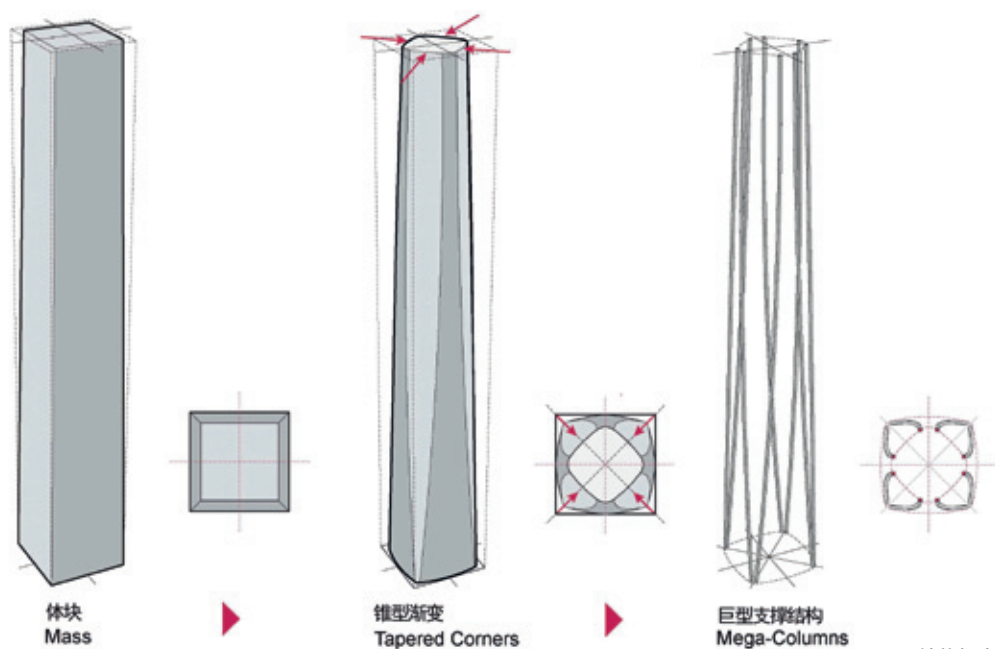
以办公部分的低区为例，使用者可以从首层大堂选择乘坐该区内的低层电梯或高层电梯，到达该区内的各楼层。同时使用者也可以选乘通向办公部分中区的直达电梯，直接到达该区底部的换乘楼层，换乘区电梯也同样再次分高、低楼层设置。在大楼首层分别有3套直达电梯系统连接办公部分的中、高区和酒店区的换乘层。不仅如此，所有分区内的电梯系统均在结束和起始楼层相互重叠，这样即使有乘客选择了错误的电梯，也无需返回出发楼层，只需要通过下一次换乘不断向下或向上，直至达到目的地。除了换乘层的设置，建筑的电梯系统还采用了双层电梯以提高效率。经过计算，最终这套系统能够实现等待时间小于25s和85%的利用率，这是目前国内和世界的最高水平。

合理的电梯系统需要在首层大堂对人流进行合理的分配，办公区的使用者可以从南、北、西三面进入建筑，在首层乘坐低区电梯或自动扶梯，在第2、3层乘坐通向中、高区的双层直梯。酒店的客人则直接从位于东面的酒店专用入口进入，乘坐专用直梯到达位于第75层的酒店大堂。在酒店大堂，客人可以再次换乘酒店区的内部电梯系统。

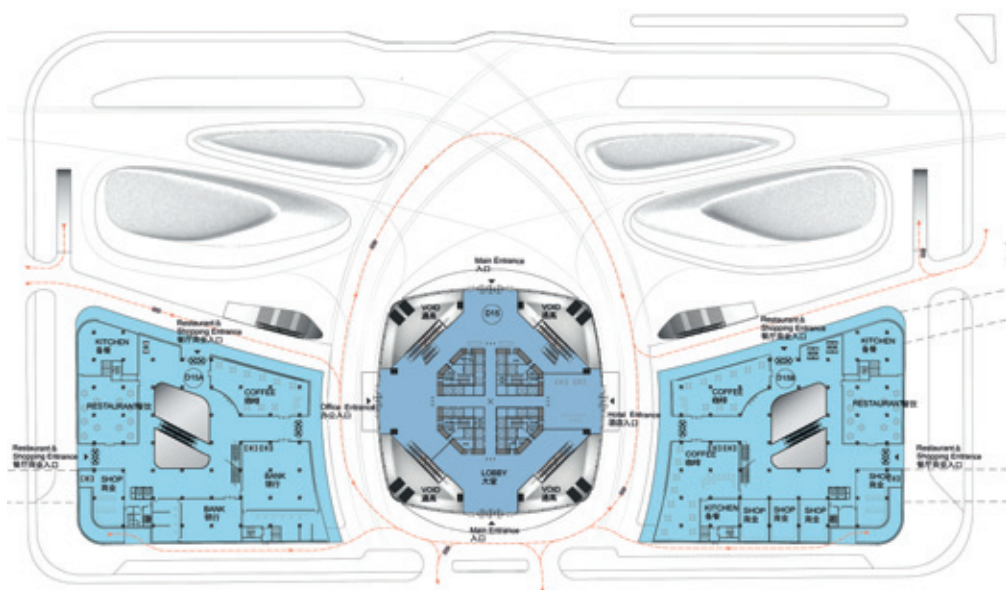
结构方案

项目所在地区的抗震设防烈度高、风荷载大，选择一个安全可靠、合理有效的结构方案是本工程设计的关键。结合建筑要求，通过多种结构方案分析比较，本工程结构拟采用“核心筒结构+外围巨型框架+伸臂桁架”结构体系，结构沿竖向分为三种不同布置形式。

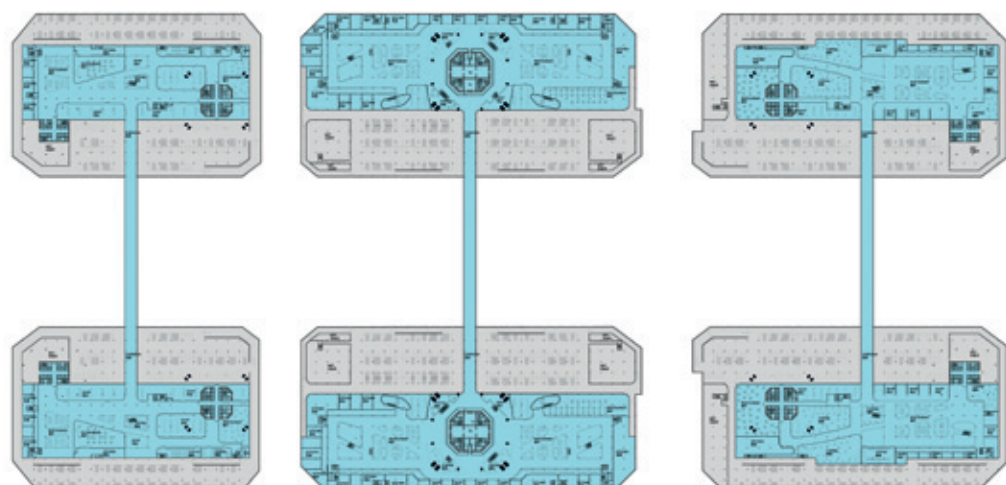
办公区域结构设计中，采用巨型柱、巨型支撑以及带状桁架组合成外围巨型框架，巨型柱在每个空中大堂的位置与核心筒采用外伸钢桁架进行连接，确保核心筒与巨型框架共同承受横向荷载，增大结构抗侧刚度。为使内部空间具有最大可能的灵活性，仅在建筑的外围布置了8根巨型柱，并随着建筑外形的倾斜和旋转，巨型柱之间布置巨型支撑，用于承受风荷载和地震作用。在巨型柱之间设置了一定数量较小截面的中间柱以减小楼板的跨度，这些中柱仅承受楼层荷载，再将楼层荷载通过带状桁架传递到巨型柱中，从而形成核心筒和巨型框架分担传递竖向荷载的竖向传力体系。



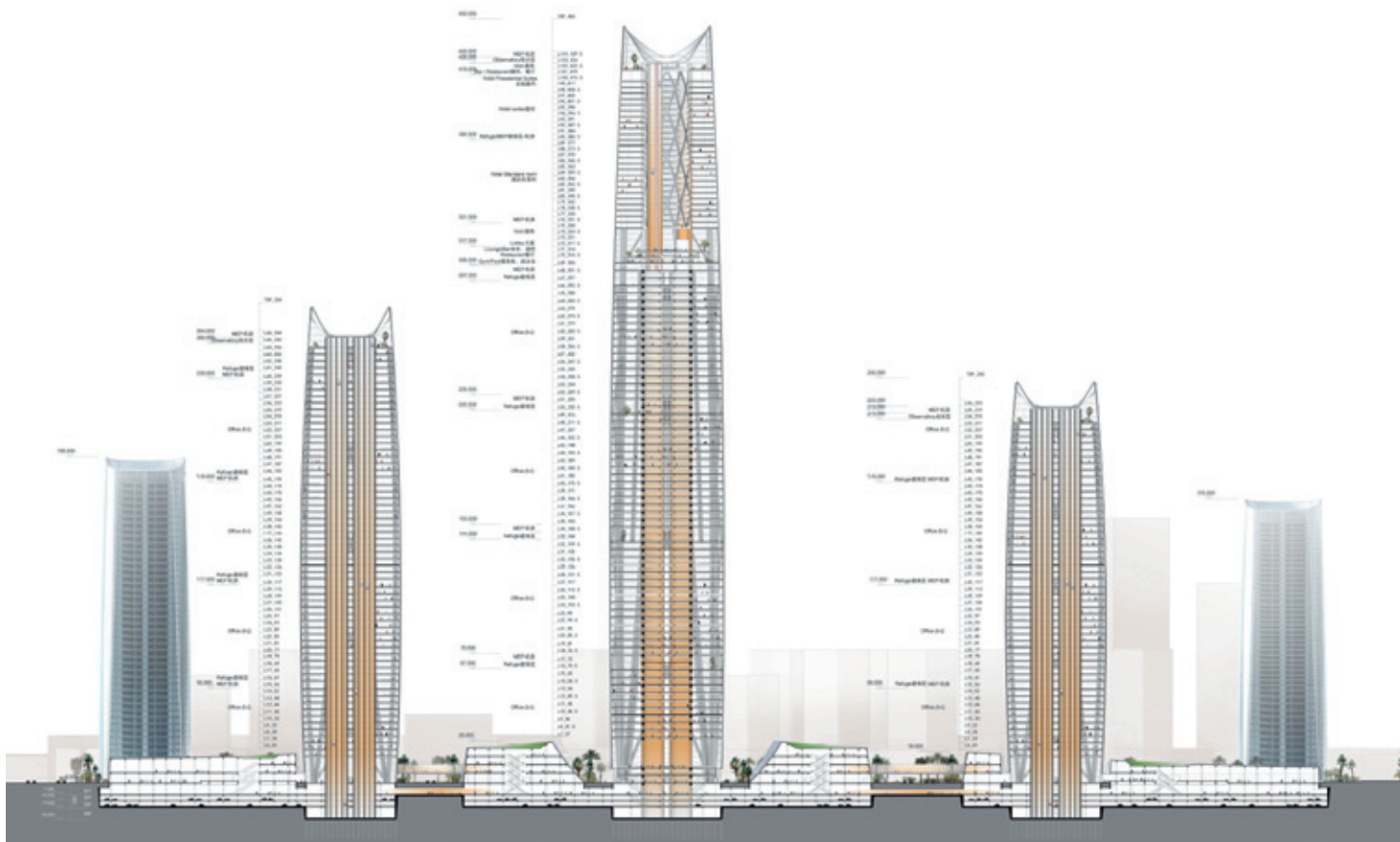
结构概念



首层平面图



地下一层平面图



东西向剖面图

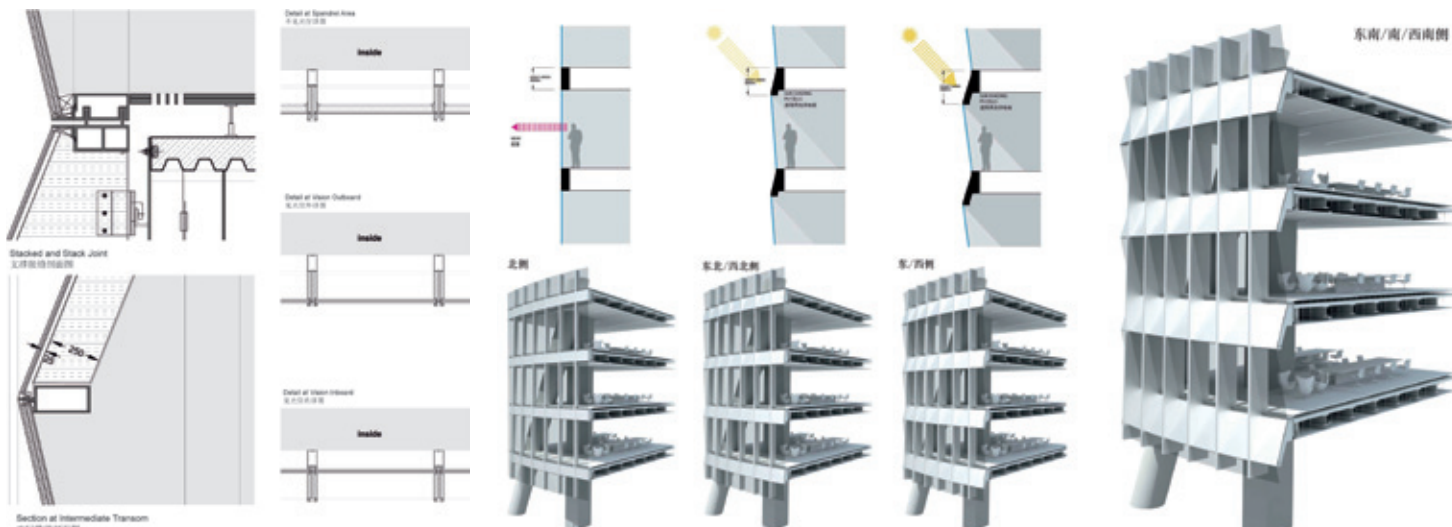
酒店区域结构设计中，采用只有核心筒和外围柱的结构方式，以满足无障碍视野要求。外围柱与核心筒在每个楼层处采用了刚性连接方式，在屋顶处则采用了巨型帽桁架。为了让顾客在酒店内得到不同的感受，核心筒内部不设楼板，从而形成一个完全贯穿的天井。为了增加空间的开阔性，内筒采用钢格构筒体，另外在竖向管井处设置混凝土筒体与钢格构筒体共同工作，并通过各层楼板与外框架相连形成整个结构系统。

功能转换区结构设计中，转换构件设置在酒店大堂区域，利用下部筒体中的钢构件上延与上部钢构筒体下伸，完成内核心筒的转换。另外此区域设置巨型外伸桁架，并与建筑有机结合，体现建筑与结构的对比美。

从塔楼最经济、最高效的角度出发，确定塔楼底层边长约66m，再用环绕平面的8根巨柱及巨型斜撑保证塔身稳定。这8根巨型钢柱环绕内部空间，相互靠拢，形成连续的巨型三角形稳定结构。在每个三角形稳定结构的内部，工程师再次用巨型带状桁架连接两条长边，这些桁架在避难层与8根巨柱相连，确保了整个塔身基本结构的整体刚度。

立面幕墙设计

海口塔立面幕墙系统由四边为铝框的板件组成，这些铝框板通过专门设计的预安装幕墙锚固件吊装在每层结构楼板上。每块铝框板均与相邻的板件互锁，在向相邻板件提供支撑的同时，形成可靠、防水及阻挡空气流动的屏障。幕墙板包含了带保

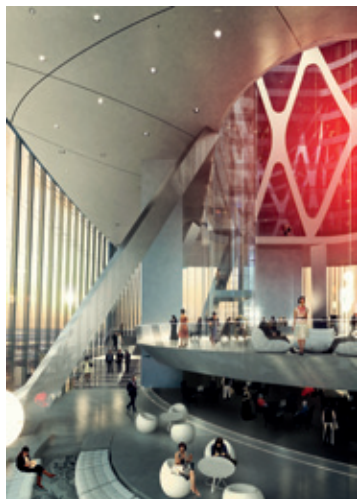


立面设计

幕墙设计



建筑外观效果图



室内效果图

温层的预装式见光位玻璃板和不见光位玻璃板。设计的目的是使每面墙上的室内立式构件均具有恒定的横深。内部的挤出腔保持连续，以实现玻璃板连续密封。横框和竖框的横深将根据跨度、辅助承载区、遮光要求等进行变化。

玻璃上有两层低辐射镀膜，以实现 U 值为 $0.7W/(m^2 \cdot k)$ ； G 值为 0.25 ，透光率为 45% 。不透明玻璃设计为背面刷漆的不见光玻璃，玻璃隔热层厚 $250mm$ ， U 值和 G 值分别可达 $0.18W/(m^2 \cdot k)$ 和 0 。此外，玻璃板的铝框采用热隔断框架，进一步提高了整个幕墙系统的总 U 值。

幕墙在外部采用了完全连续的垂直翼片，可根据朝向变化，从而达到遮阳的目的。这些垂直翼片不仅成为大楼的标志性外观，同时可在玻璃板提供的基础性能上进一步降低大楼 $5\% \sim 15\%$ 的热增益。

在整个大楼内，幕墙的见光位和不见光位玻璃被设计为可垂直向内和向外移动的折叠板。通过这种策略，大楼可通过另外两种方式实现节能性能。当板内折和外折时，上方的不见光位玻璃可切断日照辐射角，进而降低到达见光玻璃上的净日照量。在朝南和朝西侧，可以增加角度以切断更多日照，而朝北侧角度可以减小，以更好地利用日光。这种折叠式设计预计可减少总日照量的 $5\% \sim 10\%$ ，从而与垂直遮阳设计一起实现节能的目的。不见光区的高度可以相对见光位玻璃区提高。设计中，朝北的一面不见光位区面积最小，朝南和朝西面上不见光区的面积最大。通过减小日照最大位置内见光位玻璃的实际数目，显著提高了大楼的节能性能。此外，通过在大楼内采用较高比例的保温墙，有效地实现了更为优化的窗墙面积比。

结语

建成后的海口塔不仅具有鲜明的标志性和视觉吸引力，在交通流线上也具有人性化的合理布局。考虑到大量步行者的安全和对城市环境的影响，机动车出入口单独安排在低等级的市政道路上，避免了城市主干道人车混行的危险。

这些入微求真的处理，真正体现着设计者对城市地标定义的理解：在对城市风貌和精神进行物化、树立地标的同时，也要对大量人群的不同需要进行整合，同时关注节能绿色、综合功能、安全舒适等基本要求。在可持续发展的愿景里，多元空间和保障体系能够不断被充分使用，使人与建筑、城市与空间之间形成良性循环。AT