



01/2019
总第45期

建筑沙龙

ARCHITECTURE SALON



封面/内蒙古美术馆

《建筑沙龙》为中国航空规划设计研究总院有限公司建筑专业内部交流刊物，所有文章及图片皆可在其他刊物发表。《建筑沙龙》感谢所有提供图片及资料的个人和机构，并尽力表明。如有疏漏，敬请谅解。本刊所载文章为作者个人观点，不代表本刊立场，特此声明。杂志如有印刷质量问题，请致电编辑部。电话：010-62188235

建筑沙龙 (季刊) ARCHITECTURE SALON
2019年3月 总第45期

主管：中国航空规划设计研究总院有限公司

主办：中国航空规划设计研究总院有限公司建筑技术委员会

编委会主任：傅绍辉

编委会副主任：陈海风 赵京

编委会（按姓氏笔画排序）：

王宇泽 王建一 王巍 申江

刘武 刘国新 张卫才 张雪涛

陈阳 吴思海 何晶 杨妹

赵海鹏 徐平利 董岳华

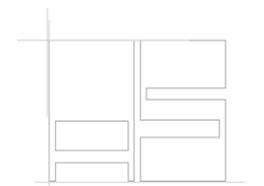
主编：刘锐峰 电话：010-62038235 62038276

执行主编：王蕊 传真：010-62038297

责任编辑：范蕊 创刊：2007年9月

英文编辑：余男 版面尺寸：230mm×280mm

美术编辑：程萍 地址：北京市西城区德外大街12号(100120)



CONTENT 目录 Architecture Salon
2019.01 NO.45

Special Feature 特别策划

04 航空工业规划建筑专业2018年度优秀方案评选

Projects 项目聚焦

32 丽水航站楼方案设计/程峰 申江

36 长三角大数据产业园规划及一期数据中心建筑方案设计/郭文波

Culture 建筑文化

理论研究

40 关于历史建筑保护价值的思考

——以天坛和伊势神宫为例对比分析/马文瑞 宋雪宝

42 基于航空产业空间特色的城市设计探索

——以舟山航空产业园概念性城市设计为例/张清 吴硕 张琳琳 付尧涵

48 从控制性详细规划层面推动绿色建设的研究/宋剑玮

51 江南拙政园与岭南余荫山房的造园特点/李腾 张卫才

55 大型体育馆看台口部设计及疏散研究/王琛 刘锐峰

悦读

60 冶金历史

——《叠合柱“传奇”》介绍节选/邵剑强



INDUSTARAL ARCHITECTURE PROTECTION AND TRANSFORMATION DESIGN PROJCT ACADEMIC COMMUNICATION ACTIVITY

航空工业规划建筑专业 2018年度优秀方案评选

编辑/范蕊 摄影/许海钰

近日，航空工业规划建筑专业2018年度优秀方案评选活动圆满结束，经过评审，37个方案脱颖而出，获得评审专家的认可与好评。

评选活动分为“工业建筑”和“民用建筑”两个类别进行，其中，建德垃圾焚烧发电厂、秦皇岛数据产业中心设计、中科院太空实验室地面实验基地项目、芜湖国家通航产业综合示范区通航运营基地概念方案设计4个项目获得工业建筑类一等奖；山西省档案馆新馆、中铁开发投资有限公司总部大厦项目方案设计、乐山航站楼方案设计、西双版纳机场四期4个项目获得民用建筑类一等奖。

专家评审

- | | | |
|-----|------------------|--------|
| 崔海东 | 中国建筑设计院有限公司 | 副总建筑师 |
| 褚平 | 北京市建筑设计研究院有限公司 | 副总建筑师 |
| 蒋培铭 | 中广电广播电影电视设计研究院 | 总建筑师 |
| 唐文胜 | 中南建筑设计院股份有限公司 | 副总建筑师 |
| 张卫才 | 中国航空规划设计研究总院有限公司 | 执行总建筑师 |



获奖项目 - 工业建筑

一等奖

工程名称: 建德垃圾焚烧发电厂
设计部门: 市政工程设计研究院
设计时间: 2018年6月

建德垃圾焚烧发电厂位于建德市垃圾填埋场内南侧（寿昌镇农夫垅山湾），总规模日处理生活垃圾 1000t/d，分两期建设，第一期规模为 500t/d。

本项目以“山、水、雾、境”为设计理念，建筑立面萃取了当地周边环境符号，实现当代建筑与自然环境的对话、交融。入口空间采用蚀刻肌理金属板材、玻璃幕墙等结合，营造宜人尺度，弱化原本工业建筑给人们造成的冰冷距离感，强化生态环保理念。整体方正的建筑体量通过局部的体量穿插组合处理，并在顶部高处赋予手风琴一样的建筑造型元素，使得建筑轮廓形成了纵横方向上如舒展乐器般起伏变化的轮廓天际线。建筑与当地文化、周边起伏的山体相呼应。



工程名称: 秦皇岛数据产业中心设计
设计部门: 电子工程设计研究院
设计时间: 2018年5月

该项目位于秦皇岛市，项目用地南侧为碧海道，西侧为天马湖路，东侧为祖山路，北侧为商业办公用地。项目用地方正，面积约 43 亩。

该方案办公楼、控制中心、会议展览中心及一栋 2000 机柜的数据中心为一期建设，北侧两栋 3000 机柜的数据中心为二期建设。

总平面空间布局采用“无限放射”的空间架构设计理念。沿袭斐波那契数列严谨的空间关系，通过连廊、共享空间及室内外景观，将数据机房、控制中心、研发中心有机地组合在一起。“无限放射”的严谨斐波那契数列空间与数据中心带来的无限可能性相契合。

充满仪式感的主入口将人通过大台阶直接引入到二层。到达二层平台后，景观内院给人以豁然开朗的舒畅感。位于场地中央的 ECC 采用独特的立面处理手法，成为场地的景观核心。采用循序渐进的设计手法，将人亦步亦趋地引入场地，形成充满仪式感的世外桃源般悬洞窥天的建筑组合。

建筑外立面采用富有韵律的竖向向线条，暗合“0101”的数据语言形成渐变、柔和的建筑外形。虽然室内的空间、平面是理性的，但是建筑外观从远处看，清晰却又模糊，仿佛有一种吸引人的神秘色彩。



工程名称：芜湖国家通航产业综合示范区通航运营基地

设计部门：民航工程设计研究院

设计时间：2018年11月

该项目为国家级通航示范园区，本期建设内容包含运营站坪、航空综合体、交付中心、FBO 基地、MRO 基地及 3 个机库，用地北接机场大道，东侧与芜湖机场接壤，西侧紧邻新芜大道，大致呈长方形。南北长约 800m，东西宽约为 412m，占地面积约为 32.8 万 m²，本期建筑面积 13.51 万 m²。作为面向未来的航空园区，鸟瞰效果充满科技感和机械感。空间布局响应文脉和地域文化，以现代语言重塑中国传统“厅，房，廊，院”的建筑模式，有效解决了工业建筑与民用建筑自然共生的问题，统筹协调人流、车流及飞机地面滑行的流线。

核心建筑航空综合体——平面取形“芜湖印”，包含商务洽谈、交易、会展、俱乐部、酒店、会所、办公等功能。该建筑形态如水中之石，至禅至简；景观设计寄意盆景，精致、以小见大，凸显“静影沉璧”的情趣。结合当地怡人气候，设计外挑敞廊，以红、白色金属格栅交错围合，形成波浪形流动曲线；采用金属穿孔板作为遮阳，形成青纱帐一般若隐若现的建筑品味。机库设计简洁干练，风格现代。



工程名称：中科院太空实验室地面实验基地项目

设计部门：飞机工程设计研究院

设计时间：2018年10月

本建筑地下部分平时为汽车库，战时为人防工程。地上部分包括科学项目培育中心、科学项目论证中心、科学数据中心和国际联合研究中心这四大中心，其中科学项目培育中心具体包括空间生命孕育实验平台、空间组织培养实验平台、空间蛋白质结晶与应用实验平台、空间材料实验与应用实验平台、空间燃烧科学与应用实验平台、变重力模拟实验平台以及空间生命科学实验公共服务平台。这些功能实验房间设置至 3 个分支楼。3 个分支楼东侧设有南北走向的联络走廊。联络走廊不仅具有交通功能，其内设置有设置和研讨区域。



获奖项目 - 工业建筑

二等奖

工程名称：成都市天府新区直管区大林环保发电厂（方案二）

设计部门：市政工程设计研究院

设计时间：2018年7月



工程名称：杭州大江东垃圾焚烧发电厂（方案一）

设计部门：飞机工程设计研究院

设计时间：2018年10月



工程名称：河北广电产业园项目
设计部门：电子工程设计研究院
设计时间：2018年5月



工程名称：天津市东丽区生活垃圾综合处理厂PPP项目（方案二）
设计部门：市政工程设计研究院
设计时间：2018年9月



工程名称：中国航发航空材料研究院高温合金叶片示范线制造厂房设计

设计部门：动力工程设计研究院

设计时间：2018年6月



获奖项目 - 工业建筑

三等奖

工程名称：安顺安吉精铸航空产业园（一期）项目规划设计

设计部门：动力工程设计研究院

设计时间：2018年3月



工程名称：安阳通航园区规划

设计部门：动力工程设计研究院

设计时间：2018年2月



工程名称：关中固体废物处置利用中心
设计部门：市政工程设计研究院
设计时间：2018年5月



工程名称：杭州大江东垃圾焚烧发电厂（方案二）
设计部门：市政工程设计研究院
设计时间：2018年1月



工程名称：南昌某厂区交付中心方案设计
设计部门：飞机工程设计研究院
设计时间：2018年11月



工程名称：陕西直升机产业园
设计部门：飞机工程设计研究院
设计时间：2018年6月



工程名称：中国东方航空南京维修机库项目机库及附楼工程

设计部门：民航工程设计研究院

设计时间：2018年5月



工程名称：中国航发航空发动机基础与应用技术研究条件建设项目规划设计

设计部门：动力工程设计研究院

设计时间：2018年9月



工程名称：准格尔召发运站煤棚项目方案设计

设计部门：动力工程设计研究院

设计时间：2018年8月



获奖项目 - 民用建筑

一等奖

工程名称：乐山机场航站楼设计

设计部门：民航工程设计研究院

设计时间：2018年9月

乐山位于四川盆地西南部，坐落在岷江、青衣江、大渡河三江交汇处，是成都平原南部的中心城市。乐山历史悠久，风光秀美，名山、名佛、名人、名城荟萃。“天下山水之观在蜀，蜀之胜曰嘉州”，旅游业是乐山的支柱产业，乐山是中国唯一一个拥有3个世界遗产的城市，乐山大佛、峨眉山和东风堰令全球各地的游客心驰神往。乐山军民合用机场位于乐山市西南方、五通桥区西北方，地处五通桥区冠英镇龙埂村，距乐山市中心城区直线距离14km，距五通桥区直线距离7km，距岷江和乐山港直线距离3.5km，临近成贵铁路和乐宜高速公路。场址与主城区交通联系便捷，陆路水陆交通发达。乐山机场集军航、民航、通航三位一体，航站楼一次性规划为3.8万m²，其中可分期验收2万m²，建筑高度26m，层数两层半。方案设计的立意是“乐山之眼”，建筑形体从天空看犹如一只巨大的眼睛，令人联想到乐山大佛的慈目，既寓意着安宁祥和，又隐喻着乐山开向世界的窗口。



项目名称：山西省档案馆新馆

设计部门：建筑设计研究院

设计时间：2018年6月

山西省档案馆新馆将地方文化与最先进的建馆理念、工程技术完美融合，形成“山水之印”的设计理念，充分体现档案馆建筑的特征和发展趋势。

建筑将减隔震、幕墙遮阳、屋顶花园、太阳能利用、海绵城市、智能化等技术措施综合利用，力争打造国内第一座绿色生态概念的现代档案馆，使其成为城市文明的记忆容器、城市宣传的智慧窗口、青少年的教育基地、市民的文化客厅。

建筑九宫格的平面布局和庄重的体形抽象出寓意地方文化的“山”、寓意档案馆文化的“印”。建筑方正的体量坐落于防震沟中，犹如印章和印章盒的形体意向巧妙结合了工程技术和地方文化。硬朗的竖线条立面元素源于山西重要的出土文物“侯马盟书”，也形似古代记录载体——竹简，寓意着生长、发展和繁荣，奏响了新时代回荡在三晋大地上雄浑壮美的文明乐章。

山西省档案馆新馆总建筑面积 5.4 万 m²，其中地上建筑面积 4.6 万 m²，地下建筑面积 7669m²，地上建筑面积分为对外服务用房 1.3 万 m²、档案库房 2 万 m²、技术用房 9469m²、办公室用房 1700m²、附属用房 1440m²。地下建筑面积分为附属用房 880m²、人防设施 2853m²、地下车库 3936m²，地下车位 99 辆。

建筑功能设计充分考虑档案馆建筑发展趋势和山西档案馆发展特点，设置现行文件利用中心、爱国主义教育基地、中小学生实习基地、实物展览馆、珍藏展览馆、名人字画展览馆等。此外，在档案库区域依据历史年代分别设置明清档案库、民国档案库、革命历史档案库、红色根据地档案库、建国后档案库、现行文件档案库等。



档案馆主立面



东南鸟瞰图

室内效果图

西南人视图

项目名称：西双版纳机场四期改扩建方案设计

设计部门：民航工程设计研究院

设计时间：2018年3月

项目近期目标为 2025 年满足旅客吞吐量 1000 万人次，本次新建航站楼建筑面积约 7.8 万 m²；机场远期目标为 2045 年满足旅客吞吐量 1800 万人次，其中扩建后的航站楼建筑面积约 14.6 万 m²。

本期扩建旅客航站区主要建设项目包括：新建航站楼、景观广场、陆侧交通、交通换乘中心、飞行区站坪、生产辅助等配套项目。

千瓣金莲、亦称不倒金刚，盛开时有如涌出地面的金色莲花是云南特产的植物，也是傣文学中善良的化身。出发大厅吊顶造型犹如盛放的千瓣金莲，又似徐徐展开的贝叶。阳光透过星星点点的天窗洒在大厅内，营造出犹如版纳天然雨林般梦幻的光影效果。

景观设计灵感受版纳独特的孔雀文化启发。在航站楼之间既保持共享景观广场轴线的完整性，同时融入了具有地方特色的热带植被带。停车楼屋顶绿化与景观广场紧密衔接，形成了形似优美动感的孔雀羽翼的景观视觉构图。在景观植被系统设计上采用了天然植被系统与人工化树阵相结合了设计方法，兼顾现代性与地域性。同时在绿地之间嵌入广场和漫步系统，将功能性和观赏性相结合。

作为地处澜沧江畔的景观系统，景观水系的置入有其合理性：地区雨水充沛，且驻地多为伴水而居的傣族聚居区，兼具观赏性和认为关怀的水系统设计符合各方需求，和谐统一。



项目名称：中铁开发投资有限公司总部大厦项目方案设计

设计部门：建筑设计研究院

设计时间：2017年10月

中铁开发投资有限公司总部大厦位于云南省昆明市呈贡区，用地北侧、东侧为城市主要道路，其下有1#线、4#线两条轨道交通，西侧不远为滇池。

本项目的设计理念在于利用垂直绿化来协调城市和自然的联系。该项目建成后，将率先成为昆明市最繁华的中央商务区的标志性超高层建筑。

建筑形似“春笋”，以生长和开放的姿态面向城市和自然，迎接未来。破土而立、盘旋升高并逐段退进，成为构成形态、组织空间的基本逻辑。高达226m的体量被垂直划分成4个区域，由低至高依次为公共服务区、租赁办公区、中铁办公区和中铁开投总部办公区。

各段退台形成的屋顶花园成为彩云南路城市绿轴的平面收束，并将其引向空中展开，为使用者提供了极为开阔的视野，直至顶层与场地东侧的滇池自然景观遥相呼应，实现城市和大自然的衔接和融合。



获奖项目 - 民用建筑

二等奖

工程名称：成都金堂通航会展馆

设计部门：建筑设计研究院

设计时间：2018年4月



工程名称：清华大学文科综合楼
设计部门：建筑设计研究院
设计时间：2018年1月



工程名称：沈阳航空航天大学综合实验楼设计
设计部门：动力工程设计研究院
设计时间：2018年3月



工程名称：温州市滨江商务区桃花岛小学

设计部门：建筑设计研究院

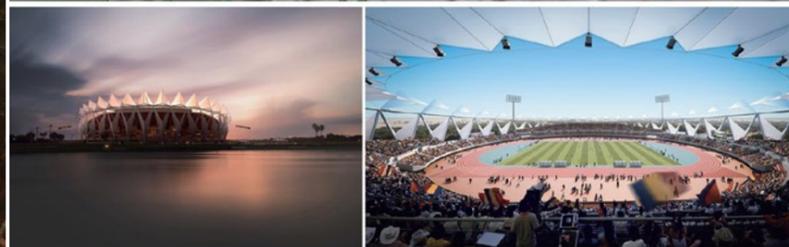
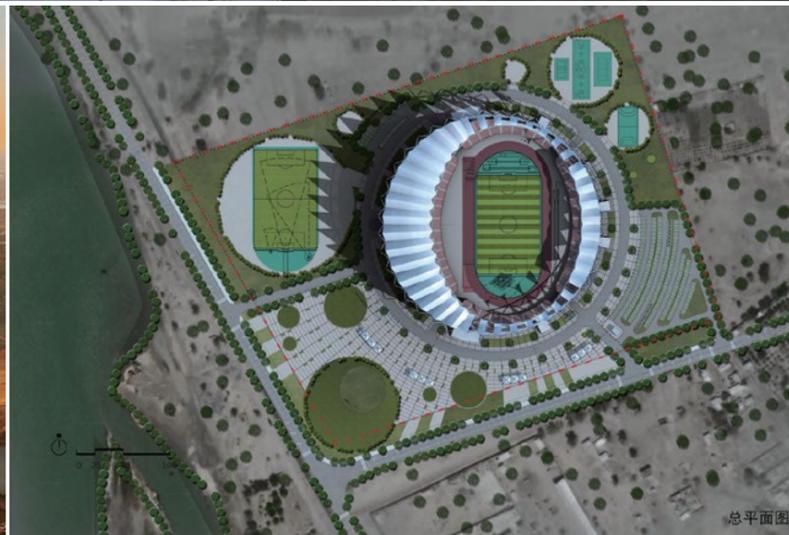
设计时间：2018年5月



工程名称：援乍得恩贾梅纳体育场

设计部门：建筑设计研究院

设计时间：2018年8月



获奖项目 - 民用建筑

三等奖

工程名称：606所仿真大楼方案设计

设计部门：动力工程设计研究院

设计时间：2018年9月



工程名称：福州航空长乐国际机场基地建设项目工程设计

设计部门：民航工程设计研究院

设计时间：2017年12月



工程名称：黑龙江（阿穆尔河）大桥口岸联检设施

设计部门：市政工程设计研究院

设计时间：2018年7月



工程名称：柬埔寨王国暹粒吴哥窟国际机场方案设计

设计部门：民航工程设计研究院

设计时间：2018年2月



工程名称：丽水机场航站楼设计
设计部门：民航工程设计研究院
设计时间：2018年7月



工程名称：南京未来网络创新综合体项目方案设计
设计部门：电子工程设计研究院
设计时间：2018年3月



工程名称：台州机场航站楼方案设计
设计部门：民航工程设计研究院
设计时间：2018年11月



工程名称：援黎巴嫩国家高等音乐学院
设计部门：建筑设计研究院
设计时间：2018年6月



工程名称：中航重机研发中心方案设计
设计部门：动力工程设计研究院
设计时间：2018年6月



工程名称：中科院高效低碳燃气轮机装置上海临港基地
设计部门：动力工程设计研究院
设计时间：2018年9月



CONCEPTUAL DESIGN OF LISHUI TERMINAL

丽水航站楼方案设计

文/程峰 申江



效果图

1 引言

绵绵括苍峻岭，盈盈瓯江清波。丽水山清水秀，生态优越。瓯江蜿蜒百转，溪流清澈，沿岸竹翠树青，雨季山涧瀑布如婀娜的丝绸飘荡摇曳，一派浙西南风景。丽水着力打造“艺术之乡、浪漫之都、休闲胜地”的城市形象，素有“浙南林海”之称。

2 项目概况

丽水机场位于丽水市西南部的碧湖镇东北、水阁工业园区南侧、务岭根隧道以北的区域，北接景宁民族工业园区，紧邻 S53 省道和丽龙高速公路，距丽水市中心直线距离约 15km、真北方向约 220° 处。项目占地约 3400 亩，按民用 4C 标准建设，长 2800m，跑道标高 165m，近期设计航程 2000km、机位 8 个，设计 2025 年客流量 100 万人次，货邮吞吐量 4000t，年飞机起降架次 1052 架次。

作者：程峰 建筑设计研究院 助理工程师

3 设计理念

秀山丽水，浙西名城。整体设计着力突出丽水的地域文脉和美丽自然风光，丽水号称中国生态第一市，“山、水、林、田、湖”，绿水青山，设计强调了自然的意象，使之成为城市的后花园，形成天然森林氧吧，建筑庭院内设置传统江南园林，贵宾入口前的绿化景观也采用江南园林形态，凸显地域文化特色和与自然亲近的理念。建筑的屋顶如同缓缓起伏的丽水群山地形，前部的雨篷则象征着波光粼粼的瓯江，整个造型营造了“山水城市”的优美意象。

建筑从浙江传统民居的建筑语汇中汲取了灵感，曲线的坡屋顶典雅凝练，形成优美的韵律。建筑立面的格栅疏密有致，透露出传统民居木构件的韵味。

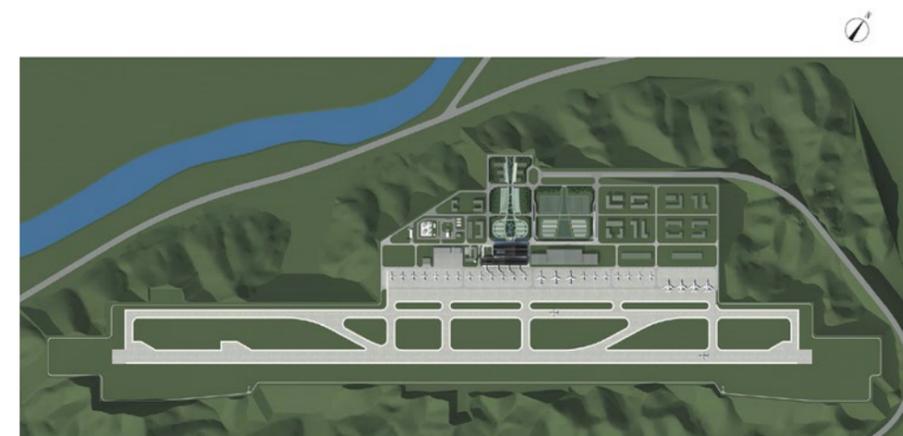
建筑与景观设计强调了自然的意象，设计将绿色引入建筑之中，建筑布局采取了富于特色的 3 条带状布局。中庭将自然景观和光线引入建筑内部，并可为两侧空间共享，中庭既为乘客提供了优美宜人的休憩环境，又凸显了江南建筑特色，营造了步移景异，层次丰富的空间效果。



设计理念



效果图



总平面图

4 机场总体规划

4.1 航站区规划

近期航站楼拟建于跑道北侧，采用“前列式”布局，并在航站楼西侧预留过渡期扩建空间，并在航站楼前规划设计停车场等交通设施。远期在航站楼东侧新建航站楼，并相应扩建楼前停车场及高架桥。

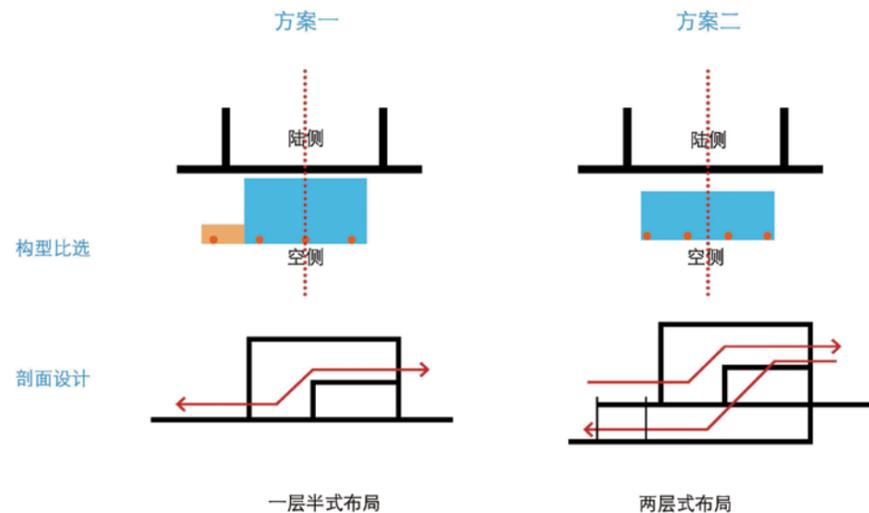
4.2 飞行区规划

机场近、远期为单跑道运行，长度均为 2800m，飞行区等级均为 4C。为适应未来飞行区升级改造的需要，近期机坪与跑道间的距离按照 D 类预留。远期增设平行滑行道、快速出口滑行道以及若干条垂直联络道，按照 D 类规划设计。

4.3 分期建设方案

(1) 本期 (2025 年) 航站楼面积 1.2 万 m² (可增至约 1.8 万 m²)，本期建设内容包括新建跑道、滑行道系统、航站楼，站坪、辅助设施区、陆侧道路系统、停车场等。

(2) 远期 (2045 年) 航站楼面积 4.6 万 m²，远期建设内容包括新增滑行道、航站楼、相应站坪及配套的辅助设施区、停车场等。



方案对比

5 航站楼建筑设计

5.1 平面及流程设计

建筑面宽 135m，进深 69m，高度 24m，设计近机位单筒式登机桥 3 个。总建筑面积 1.2 万 m²。航站楼主要功能区分为旅客区、贵宾区、工作区 3 个部分，空间相对独立，交通联系高效便捷。平面一层为出发大厅、迎客大厅、值机、

安检、远机位候机厅、行李提取厅，配套问询、办票、保险、商业及相关业务用房。二层为近机位候机厅、VIP 候机厅、配备母婴室、吸烟室、商业等服务空间。一、二层均设独立的中转厅供转机旅客使用。贵宾区设有独立的出入口、值机安检和停车场，休息室面向庭院，环境优雅宜人。值机、安检、行李等工艺均设备均预留适度发展空间，避免远期航站楼建设期间旅

客流量持续增长导致设备设施不足。方案平面布局紧凑、分区明确、追求效率、注重效益。

过渡期将在建筑西南侧延长候机厅的长度至 190m，并增加一个近机位，同时原建筑内增加商业等辅助空间的面积，以适应旅客量的增加。扩建后总建筑面积 1.8 万 m²。

设计方案的产生与比选分析如下：

方案一：设计为分期建设，采用一层半式布局，一期建设 1.2 万 m²，二期在左侧加建至 1.8 万 m²。一期主要轮廓对准场地中轴线，考虑加建后形态，整体造型设计为非对称形式，贴近山峦的自然形态。

方案二：设计为直接建设 1.8 万 m²，采用两层式布局，建筑平面对准场地中轴线。整体造型设计为对称形式，端庄大气。

5.2 立面设计

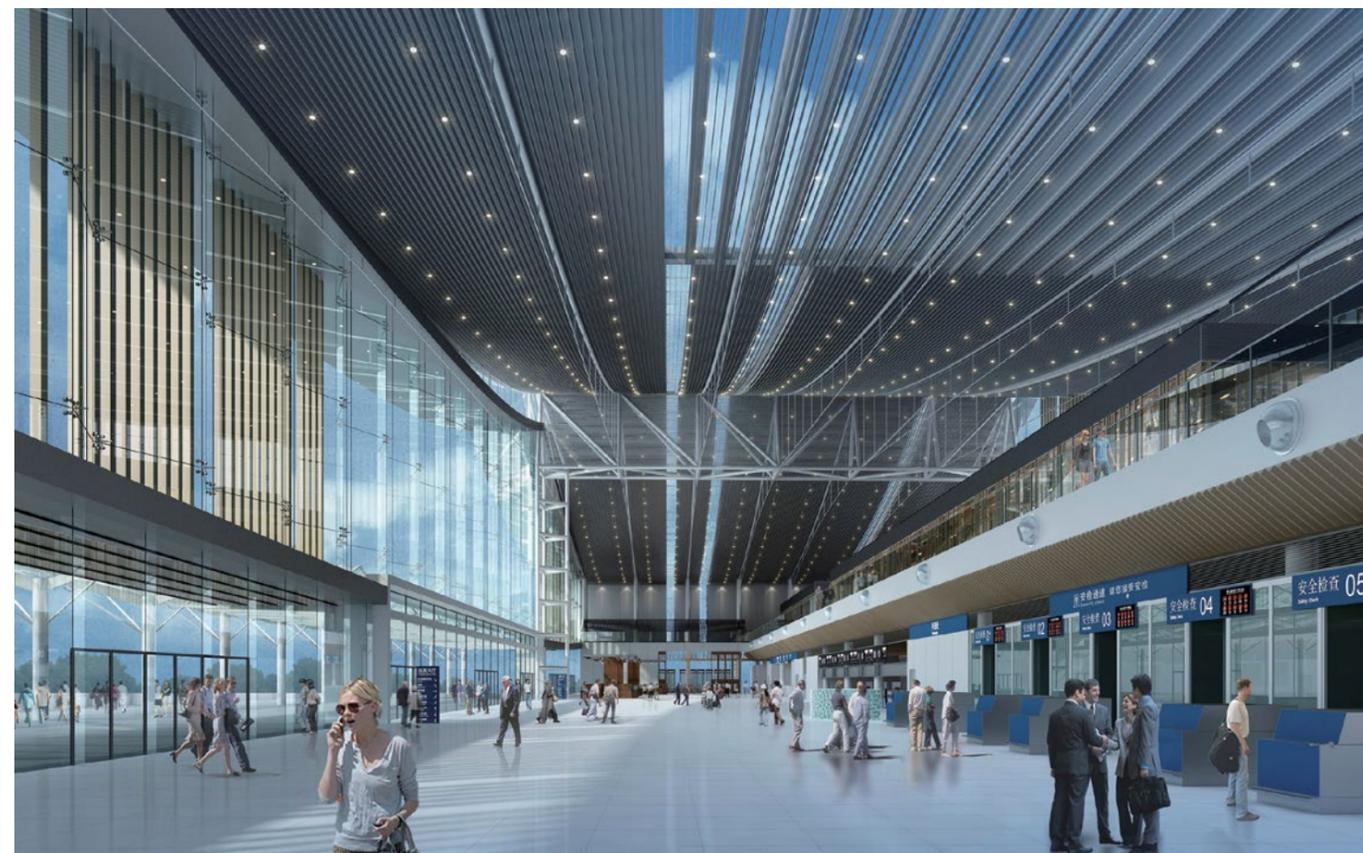
建筑立面的格栅疏密有致，透露出传统民居木构件的韵味。屋顶曲线犹如伸展的羽翼，隐喻飞翔的主题。中庭玻璃顶的分格灵感来自龙泉哥窑青瓷的“开片”，错落有致的冰裂面花格形成有趣的图案，体现了地域文化特色。

5.3 剖面设计

剖面设计采用长 135m，宽 38m 的悬索结构。屋盖悬索通过索的轴向拉伸来抵抗外荷载作用，可以最充分地利用高强度钢材的承载能力，大大减轻结构的自重，悬索结构便于创造



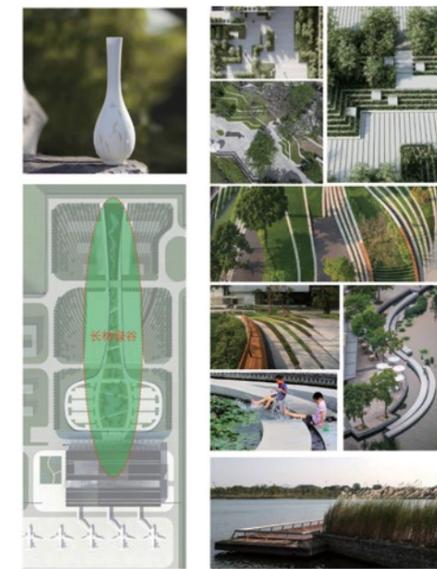
效果图



室内效果图



剖面图



景观图

优美的建筑造型，适应多种平面形状和外轮廓，能较好的满足建筑表达和功能要求。

5.4 景观设计

景观设计强调了自然的意象，使之成为城市的后花园，形成天然森林氧吧，站前区景观设计突出建筑地域文脉特征，展现江南特有的景观特征，自航站楼向西北方向通过优美的曲线形成一条优美的景观绿带，绿带以自然形态的水系为主，结合草坪、树木，展现江南秀丽的景观特质，同时为乘客提供优美宜人的环境。景观带的轮廓呈宝瓶形状，

灵感来自龙泉青瓷，以体现地域文化特色。

6 结语

无论是建筑的造型设计还是景观规划，建筑与环境的相互融合是我们不断追求的完美状态。机场作为天空与大地的纽带，空港建筑所承载的应该是这座城市的精神与文化，尊重文脉与地域特征，饱含人文关怀，创造出现代化的智慧人文机场。■

YANGTZE RIVER DELTA BIG DATA INDUSTRIAL PARK PLANNING & FIRST PHASE DATA CENTER ARCHITECTURAL DESIGN



用地位置

长三角大数据产业园规划及一期数据中心建筑方案设计

文/郭文波

1 项目概况

1.1 项目位置

项目位于安徽省滁州市经济开发区原创科技城内，北侧临昌辉路，西侧临永乐路，南侧为胜天河水系与丰成路。交通、水、电、通讯等配套基础设施较为完善，景观环境良好。

1.2 项目规模

园区总用地面积 4.3 万 m²，总建筑面积 4.4 万 m²。建设用地分两期建设，主要建设内容为数据中心、研发办公及其他配套附属设施。项目一期工程包括 1# 数据中心、2# 门房、3# 门房、4# 雨水收集池；二期工程包括 5# 数据中心、6# 研发中心、7# 研发中心及连廊、8# 三联供用房、9# 雨水收集池。

一期数据中心建筑面积 2.7 万 m²。建设内容包含能容纳 2000 台以上功率为 4.4kW 的服务器机柜的 A 级数据机房；配套的展示、办公区域；以及备用柴油发电机房等设备用房。本项目数据中心按照 A 级机房设计。

作者：郭文波 电子工程设计研究院 高级工程师

2 规划方案比选

2.1 规划用地分析

如何在现有用地条件下，将大数据产业园各功能体量进行适宜的布局，以及对一、二期用地进行合理的划分，是本次规划重点考虑的问题。同时，核心机房与场地及周边功能的关系排布也是影响数据中心安全性的重要因素。

2.2 规划方案比选

2.2.1 方案一

一、二期机房东西布置。办公区位于基地

北侧。

优点：分区明确；办公区独立作为入口核心形象区；

缺点：一期用地狭长，开发成本较高；机房货流路线绕行较远。

2.2.2 方案二

一、二期南北布置。办公展示区位于基地北侧。

优点：分区明确；一期地块较为方整，利于分期开发建设；

缺点：机房货流路线绕行较远。

2.2.3 方案三

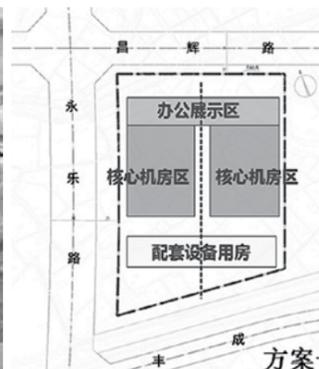
一、二期南北布置。办公展示区位于基地西北侧。

优点：分区明确，机房位于核心，与办公区流线分离又紧密联系；一期地块较为方整，且靠近场地出入口便于交通组织；配套设备区就近布置，保证配套设备敷设的经济合理。

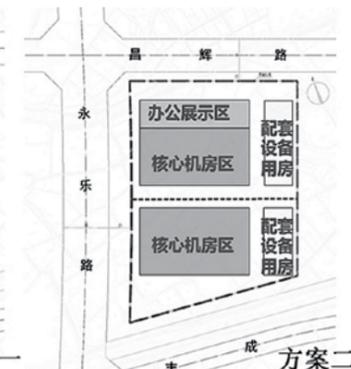
根据项目整体规划布局与一期建设规模需求，综合各方案优缺点，选取方案三作为本项目规划方案。



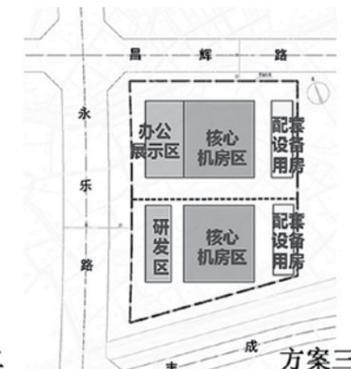
周边环境



方案一

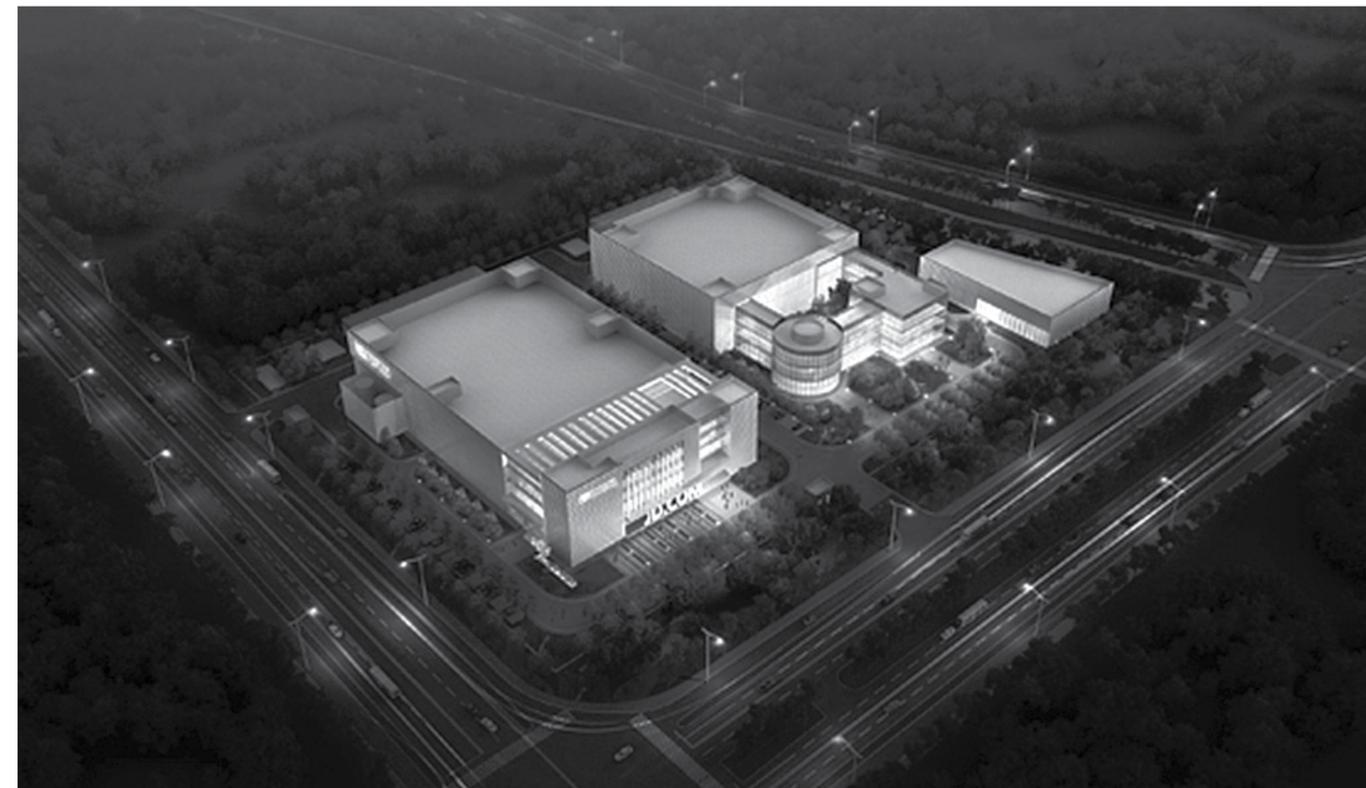


方案二

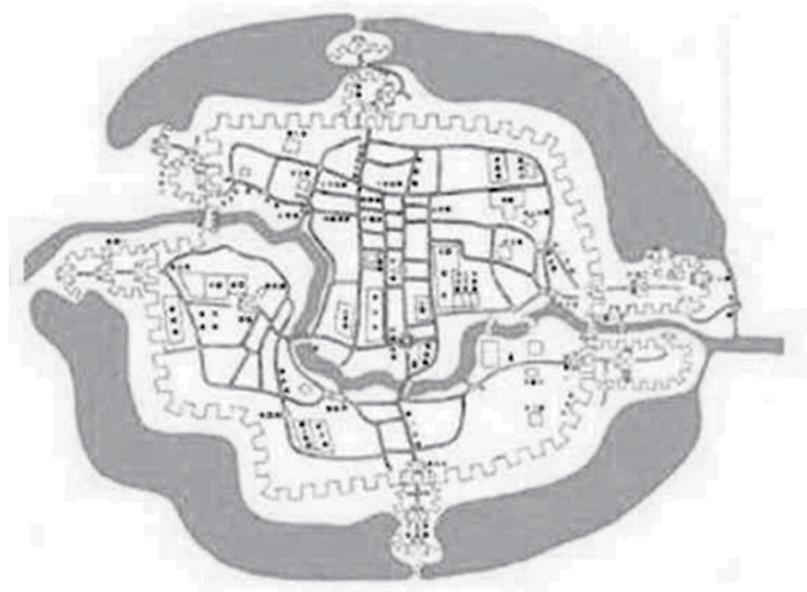


方案三

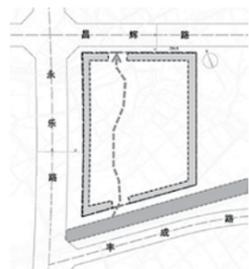
比选方案示意



鸟瞰效果图



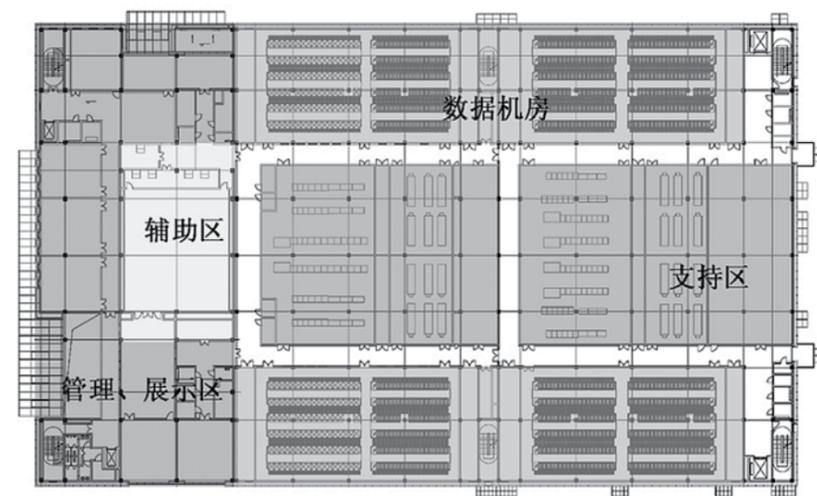
滁州古城



规划构思示意



“智网”示意



二层平面图

3 设计构思

3.1 规划设计构思

根据项目用地周边环境，结合滁州历史文化，提取元素古城“内外城河”的布局特点，将场地南侧规划水系引入到项目用地中，用水系来分割场地，将研发区与核心机房区相隔，水系成为场地的中心轴线；用地四周设置绿化成为场地天然屏障，保障机房的安全；一期机房沿周边设置水系，成为机房的第二道安全防护。水系、绿化带与建筑的组合与“山水滁州”的文化内涵与原创科技城“智慧、宜居、宜业”的理想城建设理念契合，塑造建筑与环境和谐共生的格局。

3.2 建筑形象设计构思

建筑形象以“智网”为设计理念，采用隐喻的设计手法。立面主材料大面积采用穿孔铝板，穿孔铝板大小不同的孔洞象征0，铝板未开洞部分象征1。表皮化的外立面犹如一张数据“智慧之网”。

建筑采用表皮化的处理手法，简洁、大气的立面效果，具有整体性质感。在考虑白天效果的基础上，通过夜景灯光的设计，凸显“智网”的光感，点点灯光犹如星光点散开。

4 建筑功能区划

本次设计1#数据中心功能分区主要包括以下几部分：

4.1 主机房

即核心生产区，主要用于数据IT设备安装和运行的建筑空间，包括服务器机房、网络机房、存储机房等功能区域，主要分布在数据中心的南北两侧。

4.2 支持区

为主机房、辅助区提供动力支持和安全保障的区域，包括变配电室、柴油发电机、UPS间、空调机房、动力站房、消防设施用房等组成，主要分布在数据中心的中间区域，柴油发电机布置于室外。

4.3 辅助区

用于电子信息设备和软件的安装、调试、维护、运行监控和管理的区域，包括进线间、测试机房、ECC总控中心、消防和安防控制室、拆包区、备件库、打印室、维修室等。

4.4 行政管理和展示区

用于日常行政管理及客户对托管设备进行管理的场所，包括工作人员办公室、门厅、展室、值班室、盥洗室、更衣间、用户工作室等组成。

5 模块化设计

数据中心模块化设计可以降低企业的TCO(建设成本+运行费用)、节约能源，是国际上大型数据中心比较推行的设计方法。按照模块化设计理念建设数据中心，先建成一个标准的模块，包含一定数量的机柜及其配套电力等设备，根据用户业务的发展的需要进行模块复制。

本项目将主机房、支持区按照模块分区考虑。每一个标准机房约550m²，按照A级机房规范要求，可安装240台机柜。本方案设计标准化模块10个，机柜数量在满足建设需求的基础上，为未来机柜需求的扩展提供可能性。

6 安全性设计

具备完整的安全策略和切实可靠的安全手段保障数据中心运行系统基础环境的安全。

6.1 进出人员控制

数据中心的核区域——机房部分位于整个功能布局的尽端，所有日常办公、参观等的人均需通过多重的人卡共检方可进出。卸货平台直接对外，实行货物装卸即来即走的原则。高等级的安检组合和人流控制满足A级机房安全等级的要求。

6.2 建筑立面

数据中心的机房区域外立面采用“封闭式”穿孔铝板幕墙，不设置外窗。

6.3 绿化景观

在满足防火规范及综合布线要求的前提下，建筑四周布有环绕的水景，防止人车接近。

6.4 停车布置

停车场距离机房主立面距离均大于20m。

6.5 装修材料选用

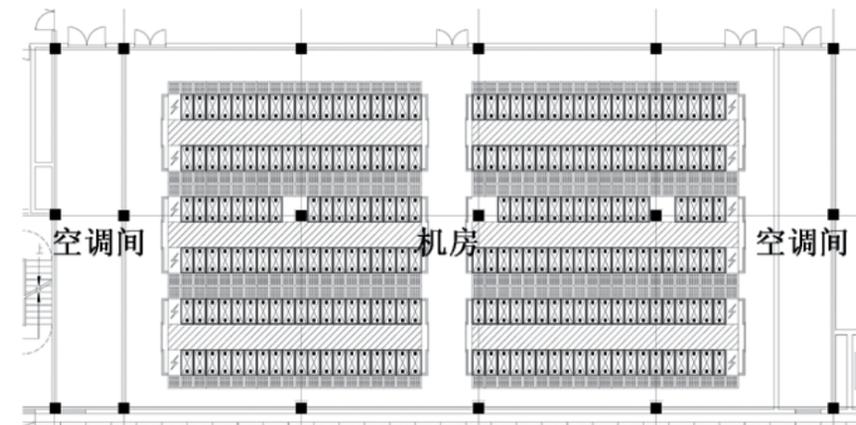
选用的装修材料，要充分保证数据中心设备运行的可靠性。根据不同功能区域的特殊性要求，如防火、防水、防静电、隔音、抗震、防电磁干扰、耐久稳定性等进行选定。如机房地面采用防静电活动地板，内墙面选用复合彩钢板墙面，除具有优质外观装饰效果外，防火、防电磁干扰、不起尘是其重要特征。

6.6 防水设计

防水侵入是数据中心设计的一个重点。机房内的水源有以下几种：专用空调的冷凝水、加湿水、新风处理机的冷凝水和消防事故灭火用水等。在专用空调所在位置的地板下做挡水墙，设漏水报警监测；新风机安装在板底，安装位置选择在机房边角等无设备机柜摆放的位



夜景效果图



机房模块

置，尽最大可能避免对核心设备造成危害；同时，机房层和机房的楼上层都在楼板上加设一道防水层，强化层间防水；屋面防水采用刚性结构自防水与柔性防水卷材相结合的防水方式，重点部位设置多道防水，减少屋面渗漏的可能。

7 结语

随着通信行业的迅猛发展，数据的处理、交换以及存储量日益增长，数据中心的建设数量和规模也在不断扩大。有别于普通民用建筑及工业建筑，数据中心建筑有其独特的性质和设计要求。作为数据中心的最重要载体和基础设施，其规划、设计、选材、建造决定了数据

中心后续运营效率、改建扩容能力和能源消耗水平，对数据中心建筑的深入探讨和研究具有重要的作用和意义。

项目团队

工程主持人：郭文波
建筑设计：姜永浩 杨鹏 侯祯珍

THOUGHTS CONCERNING THE VALUE OF CONSERVATION OF HISTORICAL BUILDING

——TAKE TEMPLE OF HEAVEN AND NAIGN SHRINE AS EXAMPLES

关于历史建筑保护价值的思考 ——以天坛和伊势神宫为例对比分析

文/马文瑞 宋雪宝

[摘要]: 本文通过对天坛和伊势神宫不同的保护情况以及其建筑价值、历史价值、文化价值、社会价值的保存程度的对比分析,提出了在历史建筑保护中应当同时关注建筑的“历史价值”与“现世价值”的观点。

[关键词]: 历史建筑; 保护; 天坛; 伊势神宫; 历史价值; 现世价值

历史建筑泛指那些历史上遗留下来的建筑, 当一个历史建筑或建筑群能够反映历史风貌或者地方特色, 抑或者承载着民族文化、见证着宗教信仰, 我们称之为该建筑的历史价值; 若它对当代的设计领域仍具有美学指导意义, 或者其功能仍在延续使用, 我们称之为该建筑的现世价值。当一个历史建筑(群)具有这两个价值之一时, 往往人们会希望对其加以保护。

一般而言, 历史建筑的历史价值会随时间而逐渐提升, 而其现世价值却随时间而慢慢下降。之所以会产生这一现象, 是因为历史价值的继承是一个被动过程, 它随时间流逝而自动烙印在建筑上; 而人们的风俗习惯、社会信仰却随着时间而不断变化, 因而建筑的现世价值也在逐渐流逝。想要保持一个建筑的现世价值, 则需要人们主动去传承文脉、风俗和信仰。

1 天坛

1.1 天坛概述

天坛在故宫东南方, 占地 273 公顷, 约为故宫的 4 倍, 是明、清朝两代帝王冬至日祭皇天上帝和正月上辛日行祈谷礼的地方。天坛的主要建筑物集中在内坛中轴线的南北两端, 其间由一条宽阔的丹陛桥相连接, 由南至北分别为圜丘坛、皇穹宇、

祈年殿和皇乾殿等; 另有神厨、宰牲亭和斋宫等建筑和古迹。设计巧妙, 色彩调和, 技巧高超。

1.2 天坛的破坏与保护

天坛在明清时期、民国时期、解放后都经历了不同程度的破坏和修缮。天坛的历史保护除了对建筑的保护, 还包括对天坛独特的文化保护, 天坛是皇帝祭天的地方, 祭天的礼仪和音乐是中国传统文化的重要组成部分。虽然现在时代不同, 这些音乐和礼仪已经失去了现实意义, 但是对于后人了解我国的传统民族文化, 研究我国的礼仪(包括服装)和古乐都有很重要的作用。因此, 在研究天坛建筑保护的同时, 天坛的文化保护也是研究的一个重要方面。

1.3 天坛保护的历史价值与现世价值

天坛作为明清时期帝王祭天之地, 其历史价值自不必说, 其中祈年殿作为唯一的三重檐攒尖屋顶, 其建筑艺术价值也是中国建筑史中不可或缺的一部分。然而在看到天坛历史价值的同时, 我们也不难发现, 一方面, 随着中国封建社会的灭亡, 天坛最本质的祭祀功能已不复存在。另一方面, 西方现代建筑的传入以及其建筑思潮对中国建筑师的影响, 也使得中国传统建筑的实用价值大打折扣。

天坛其残存的历史价值, 成为了我们回忆中国古代社会和体验中国传统文化的一个窗口, 除

了在课本上向我们讲述历史外, 其现世价值也只剩吸引国内外游客前来参观的旅游价值了。这不禁令人深思, 如果一个历史建筑如古董一般只剩观赏价值, 而失去了其本应承担的社会价值, 那我们对其保护的意义是否有所不足呢?

2 伊势神宫

2.1 伊势神宫概述

伊势神宫是日本神社的主要代表。神社是崇拜与祭祀神道教中各种神灵的社屋, 是日本宗教建筑中最古老的类型。由于神道教与日本人民生活密切联系, 神社十分普遍。神社自 7 世纪起实行“造替”制度, 即每隔几十年要重建一次。伊势神宫的“造替”制为每隔 20 年一次。自明治天皇(1867~1912 在位)以后的历代天皇即位时均要去参拜。

2.2 伊势神宫的“破坏”与保护——式年迁宫

据记载, 天武天皇 14 年(公元 685 年)确定实施“式年迁宫”祭典, 持续天皇 4 年(公元 694 年)举行了第一次迁宫, 每 20 年迁宫一次。“式年迁宫”是指每 20 年在神明所居的神殿旁的空地上建一座和现在神殿完全相同的新殿, 并且殿内所有的神明用品、饰品及宝物都要按照原



天坛

样重新制作, 然后再把神明请到新殿内供奉。拆下的旧殿建材发给神宫下辖的神社或日本的其他神社重复利用。20 年后再用同一种方式迁回到原处。以这种方式保存至少 1300 多年前的建筑形式, 也保持了神明的居所常新, 更是存续了古老的传统文化。

20 年一次的迁宫活动从起始仪式“山口祭”开始, 到把内宫的天照大神和外宫的丰受大神请到各自新殿的仪式结束, 历时 8 年, 其间举行的祭典及各种活动达 30 项之多。其中, “曳木活动”、“持白石活动”、“初渡宇治桥仪式”等均以伊势当地民众为主。

2.3 伊势神宫“式年迁宫”的历史价值与现世价值

作为日本格位最高的神社, 延续 1300 多年还依然以其原貌存在, 更重要的是, 伊势神宫的历史价值和现世价值几乎是连续的, 无法割裂的。

在这些由民众自觉参加的各项迁宫活动中, 最引人注意的就是少年儿童参与。父辈们做着各自的事情, 并没有特别用心地教他们, 可是他们却在这种潜移默化中学会了很多, 了解了很多, 等他们为人父母时就会身体力行地传承给后代。

在前文中提到, 历史价值是被动体现的, 而现世价值则需要一代代人不懈的传递, 而伊势神宫正是依靠一次次的“式年迁宫”, 让人们不断强化对自身文化的信仰, 在将伊势神宫传承了 1300 多年的同时, 也传承了它所代表的历史与现世一脉相承的文化价值。正如于长敏教授所

说: “‘变’是为了‘不变’, 对传统文化的更新是为了使传统的民族文化永葆青春, 而绝不是为了改变它”。

3 二者保护价值的对比分析

天坛和伊势神宫分别作为中国和日本最顶级的祭祀性场所, 都以其各自的方式留存至今。作为历史建筑, 我们可以看到他们身上所承载的历史价值和现世价值是有很大的差别。

天坛在年代的变迁中, 随着社会文化和人民信仰的不断变化, 其在最初所被赋予的社会价值已经不复存在, 时至今日, 历史教育和风景旅游成为了其仅剩的现世价值。当然我们不能说这是历史建筑保护工作者的失职, 我们需要思考的是我们自身文化和信仰的流失, 或者说我们在不断否定自身的同时, 是要去肯定什么, 拿来什么, 留下什么。天坛的历史价值不容忽视, 这可能是我们仍要对其保护的关键原因, 不过若能找回一丝其本身应当承载的社会功能, 其现世价值也会大大提高。

伊势神宫之所以说它的历史价值与现世价值是连续的, 不可分割的, 很大程度上归功于人们对自身文化和信仰的传承, 这传承不光是靠父子、子孙的口头或书面教育, 更有赖于其每 20 年一次的“式年迁宫”。

建筑有其“形”与“神”, 把伊势神宫拆开, 就是一堆木材, 把一堆木材搭建, 就是一座伊势

神宫。“式年迁宫”不仅保留了建筑的“形”, 也保留了建筑的“神”。

4 结语

历史建筑的保护是当下全世界的一个重要课题, 笔者认为, 保护不能是盲目的保护, 不能是片面的保护。历史价值和现世价值是衡量一个历史建筑(群)保护价值的重要标准, 前者可能会随着时间的流逝而体现, 而后者则需要社会和人们不断的坚持和积极的传承。

参考文献

- [1] 王辉, 北京天坛及其周围街区的历史保护研究, 学位论文, 北京林业大学, 2004.5
- [2] 宋一平, 天坛祈年殿“升级”忙大修, 中华工商时报, 2005.7.12, 第 005 版
- [3] 杨振铎, 世界人类文化遗产——天坛, 中国书店
- [4] 于长敏, “伊势神宫”迁宫的文化意义, 日本研究, 1994, 第二期
- [5] 何晓芳, 浅析日本传统文化的传承特点——以伊势神宫的“式年迁宫”为中心, 赤峰学院学报, 2014.8, 第 35 卷第 8 期
- [6] 周俭, 建筑, 城镇, 自然风景——关于城市历史文化遗产保护规划的目标, 对象, 措施, 城市规划汇刊, 2001.4
- [7] 王景慧, 论历史文化遗产保护的层次, 国外城市规划, 2001.4



伊势神宫



式年迁宫

URBAN DESIGN EXPLORATION BASED ON SPATIAL CHARACTERISTICS OF AVIATION INDUSTRY

——FOR INSTANCE OF THE CONCEPTUAL URBAN DESIGN OF ZHOUSHAN AVIATION INDUSTRIAL PARK

基于航空产业空间特色的城市设计探索 ——以舟山航空产业园概念性城市设计为例

文/张清 吴硕 张琳琳 付尧涵

[摘要]: 舟山航空产业园概念性城市设计从产业与空间结合分析的角度, 统筹考虑产业发展需求及空间应对, 以此为基础研究空间布局、生态保护、交通组织、景观特色、开发控制等一系列问题, 形成了更具科学性与适应性的设计方案。

[关键词]: 城市设计; 产业园; 空间; 航空制造

1 项目背景

舟山航空产业园位于舟山群岛新区朱家尖岛西南部, 规划总面积约为 17.9 平方公里。在浙江省提出“建设全国领先航空制造高地和通用航空发展示范省”的大背景下, 航空产业在舟山市转型发展中的作用将进一步强化, 舟山航空产业园将打造成为全国领先的航空制造高地、浙江航空产业的核心。同时, 随着波音亚太交付中心项目正式落户舟山航空产业园, 干线飞机整机制造对产业园的龙头带动作用逐步显现, 快速的发展对航空产业园产业空间拓展提出了新的需求, 也面临着朱家尖岛环境承载能力、土地资源紧张等新的问题。本次城市设计要求结合航空产

业空间特色和朱家尖岛发展旅游的实际需求, 深入研究其产业空间需求、生态保护、风貌特色等, 为未来进一步开发建设提供指引。

2 项目分析与应对策略

2.1 基于产业特色的空间需求分析

规划基地南接普陀山国家级风景名胜区, 向北与鲁家峙、东港新城相望, 是舟山本岛通往朱家尖岛的门户地区, 周边自然景观优越, 文化底蕴深厚, 生态环境敏感。如何彰显文化特色、引领航空产业发展、打造城市景观亮点、保护生态本底资源, 将是本次城市设计面临的关键问题。因此本次城市设计从产业、空间、生态三个

层面对航空产业园未来发展提出了总体策略。

(1) 产城融合

围绕机场合理进行产业布局, 满足飞机制造、运输等对空间的特殊需求。有效组织航空产业、港口货运、旅游业以及综合服务业之间的互动关系, 实现航空产业与城市空间的耦合发展。

(2) 特色塑造

传承舟山文脉, 彰显航空特色, 打造具有识别性的门户空间, 营造与山水环境和谐相融的人工环境, 形成航空园区与众不同的鲜明形象特色。

(3) 智慧生态

坚持生态优先, 保持真山真水的生态特色, 加强水系、绿化环境梳理, 实现业空间与周边山水环境的融合。



萨凡纳城市空间格局分析图

2.2 基于产业特色的空间案例研究——湾流总部萨凡纳

萨凡纳位于美国乔治亚大西洋海岸, 城市人口规模约为 51 万人, 以其并驾齐驱发展的制造业、旅游业、港口货运为特色, 并逐步形成了独特的城市空间发展格局。世界著名飞机制造商湾流航空公司总部就坐落于此, 湾流公司以生产制造豪华、大型公务机而闻名, 主要产品为“湾流”系列飞机。

(1) 整体空间布局

萨凡纳的空间布局特征是“绿廊+组团”模式: 在保留原本生态肌理的基础上, 通过大型绿化廊道将城市划分成若干板块, 形成各制造、研发、仓储、居住功能组团, 通过绿化隔离带有效缓冲制造、货运等功能对城市带来的负面环境影响。在这样的空间格局下, 萨凡纳的城市旅游与飞机制造产业和谐发展, 并因其较高的绿化覆盖率和优美宜人的城市环境, 被称为“森林之城”、“美国最受欢迎的旅行目的地城市”和“最佳生活质量及旅行体验旅游目的地”。

(2) 货运交通组织

萨凡纳拥有机场、港口双枢纽, 基础交通条件十分优越。机场、仓储和港口通过一条快速通达的货运通道进行联系, 这条货运线路为制造片区提供高效的物流运输服务, 大大降低了货运车流对城市交通的干扰。

(3) 产业空间布局

湾流航空公司位于萨凡纳国际机场附近, 由整机制造、附属制造和研发办公功能构成, 制造功能由于其对空侧资源的需求, 位于机场跑道

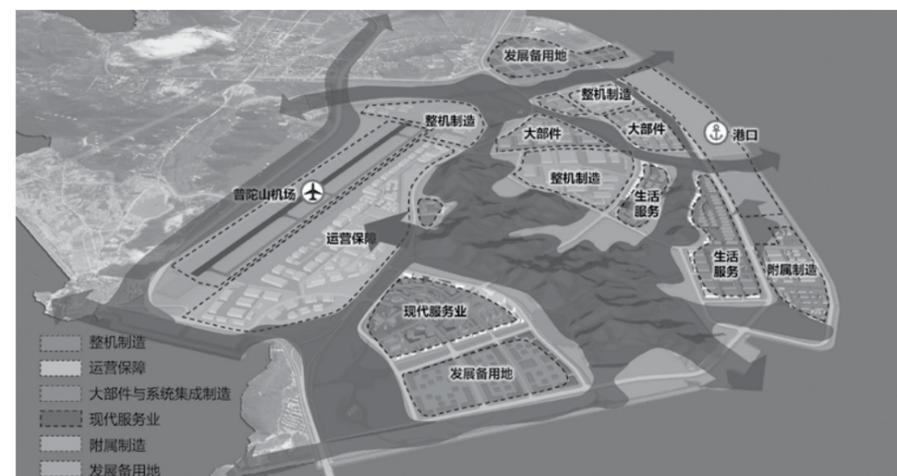
一侧, 以大型公务机生产部装及总装厂房为主, 且厂房需特殊尺寸空间支持, 其他的功能组员如研发办公、附属制造则分散布局于城市之中。

(4) 门户与界面

萨凡纳沿河界面是其主要的对外展示界面, 分为货运岸线、商业岸线和生态岸线, 景色优美且具有当地风情感的生态岸线和商业岸线靠近对外交通门户区, 并在门户区打造会展中心和高尔夫球场成为城市地标, 货运岸线则向内紧邻制造片区。

2.3 基于产业特色的城市设计应对策略

航空产业园城市设计一方面要指导产业空间布局落地, 寻求产业空间与城市空间的契合, 另一方面应从空间上落实生态保护的基本要求, 最大限度降低产业功能对生态环境带来的负



整体功能布局规划图

面效益。

2.3.1 产业特色空间应对

(1) 产业组团整体布局

由于产业园区的功能是产业, 产业空间的格局会在很大程度上影响到园区其他城市系统的综合布局, 产业组团整体布局旨在自上而下、由内而外地将产业布局演化为城市设计空间结构。

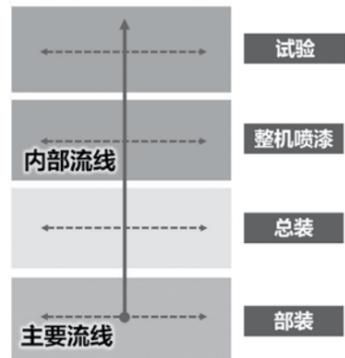
舟山航空产业园以整机制造、通航制造、通航运营为主, 在产业布局方案的影响下, 园区由六大主要功能板块构成, 包括核心板块整机制造, 大部件与系统集成制造、附属制造、运营保障、现代服务业四大关联产业板块, 以及一个生活服务板块。六大板块按照与机场的关联程度, 由内而外呈圈层布局。

引入产业邻里单元概念, 作为产业组团内部空间的组织模式, 产业邻里单元是由产业片区、工业邻里中心和工业隔离绿带组成的复合功能载体, 其核心是工业邻里中心, 涵盖了生活服务与生产服务的复合职能, 服务半径一般为 500~1000 米, 其依照产业组团的的空间布局服务于组团。工业隔离绿带是邻里单元的边界, 是渗入组团内部的重要开敞空间, 也是划分各组团的要素。

引入绿岛的生态理念, 缓解产业功能对城市功能带来的消极影响。规划基地中部为饭蒸山脉, 山脚下分布有自然村落和大片山林, 生态环境良好, 可适当改造后作为园区的核心生态板块。同时, 为保证基地内外自然生态系统的连续性, 在充分保留现状生态要素的基础上, 进一步通过道路、水系生态廊道打通各组团之间的生态联系, 将各功能组团围合形成绿岛, 形成以产业组团为核心、以水绿生态为基底的整体结构骨架。

(2) 产业承载空间设计

总装制造作为产业空间的核心板块, 也是产业启动和发展阶段的主导空间类型。由于总装

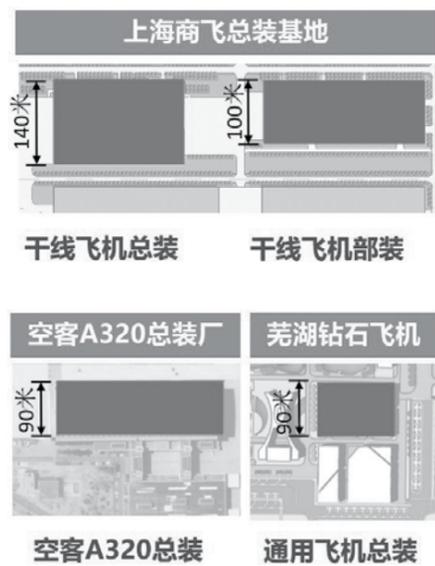


产业功能及流线规划图

装配生产线的特殊要求，总装产业空间在空间尺度、流线组织等方面与一般工业制造园区有一定的不同。

总装制造空间一般分为研发孵化中心、生产区、试飞区及其他配套功能区，其中生产区由总装厂房、部装厂房、外来零件加工等功能组成，试飞区由喷漆厂房、试飞调整机库和停机坪组成，各功能分区按照“部装-总装-喷漆-试验”的飞机工艺流程线顺序进行布局。

由于生产飞机部装、总装厂房需要特殊尺寸支撑，本次设计在对目前已建成的上海商飞浦东基地、天津空客总装基地以及芜湖钻石通用飞机制造园区进行研究后，确定干线飞机厂房采用140米、100米进深，通用飞机采用90米进深。



飞机制造厂房尺寸研究图



货运流线规划图

路兼做干线飞机、通用飞机、大部件运输通道，连通总装厂区与机场，并根据园区生产主力机型的尺寸特征，确定道路断面。

2.3.2 生态本底的融合呼应

(1) 绿化生态廊道预留

结合基地与周边地形特征，通过预留生态廊道、渗透山水空间等措施，将产业组团围合形成“绿岛”，使产业园的规划融入整体的山水生态格局中。各组团内部采用低冲击的建设模式，通过生态网络体系建设、组团式功能布局、绿色交通体系打造、建设合理控制等措施，建设低碳生态的产业园区。

(2) 风环境导向设计

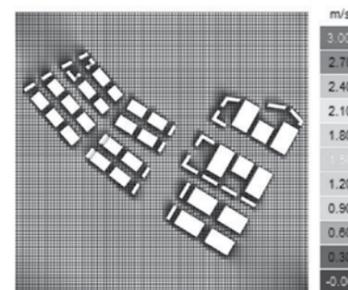
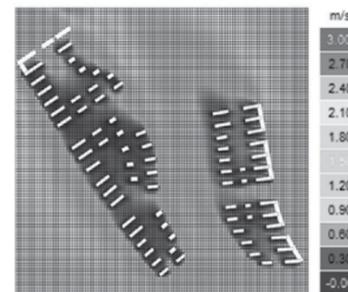
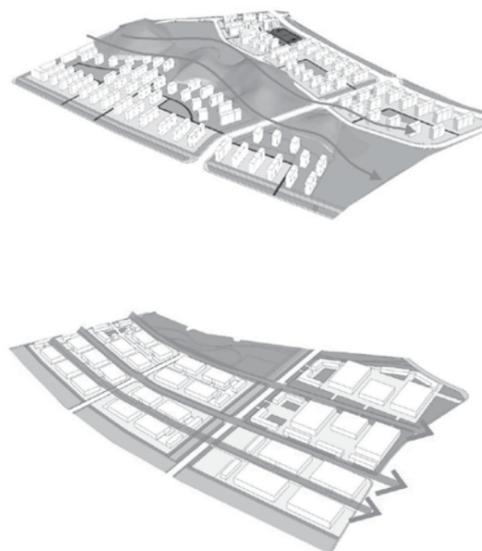
朱家尖岛主要的通风廊道为现状山体，包括基地内部饭蒸山、基地东侧的白山以及南侧的大青山等，众多的大、小通风廊可以成为区域输送清风，并进一步在区域内部形成密集的风道。为了最大限度减少城市建设对整体风环境的破坏，本次设计在保留原有饭蒸山通风廊道的基础上，在园区中预留通风廊道，将较长的建筑边沿预留廊道布局，并通过 Ecotect 风环境模拟工具对城市设计方案进行校核调整，保证外部风可以顺畅进入市区，起到降低城市热岛效应、有效疏散污染物的作用。

(3) 海绵城市技术应用

根据城市水文格局来优化城市总体海绵结构，疏通基地内的微型水系网络，并通过优化城市开发空间与生态缓冲区建设来保障建设区域的雨洪安全。引入基于生态原则的雨洪管理措施，通过建设生态草沟和雨水花园等低影响开发设施，增强基地的生态过滤与吸收能力，提升整



特殊道路断面图



Ecotect风环境模拟计算图

体防洪能力。

2.3.3 具有航空特色的形象策划

(1) 目标定位

以航空产业园所在基地现状为依托，结合世界先进航空城空间特点，融入舟山群岛风貌及文化特色，确定舟山航空产业园的整体空间发展目标为“海洋门户、融合协调、航空特色、智慧生态”，意在打造集航空制造、科技创新、文化休闲于一体，具有鲜明特色的中国新一代航空城形象，打造舟山群岛旅游新亮点。

(2) 形象创意

凸显航空文化特色。现代服务业门户片区以航空器“涡轮引擎”形态为空间意向，寓意对航空文化的凝聚吸收，象征对航空产业园整个辐

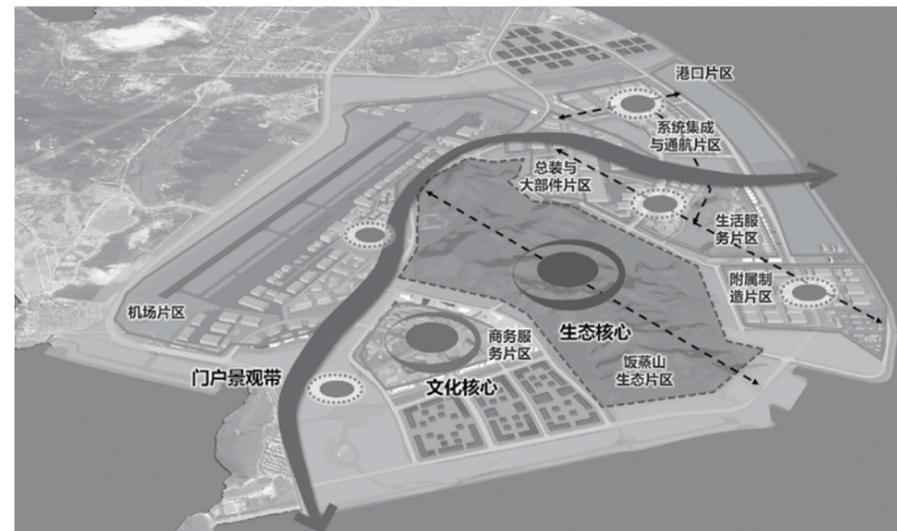
射区域的动力输出。将“航空迹”的形态抽象化引入绿化空间体系，以此串联航空文化展示馆、机场门户空间、整机制造核心等标志空间，形成梦幻灵动、气势磅礴的空间景观意向。

融入海洋文化内涵。在沿海区域公共绿地中，将海浪的形态引入景观规划设计中，打造活泼灵动的绿化空间，与周边山体“山海相容”，突出舟山地域特色，并代表着舟山将以开放的姿态，迎接全球航空企业到来。

3 基于产业特色的城市设计方案

3.1 总体结构与功能布局

城市设计总体形成“一带、双核、八片区”



整体空间结构规划图

的规划结构。其中，“一带”指沿机场路的门户景观带，产业园门户空间序列沿景观带依次展开。“双核”指入口门户航空文化核心，以及饭蒸山生态核心，打造具有航空特色、智慧生态的景观意向。“八片区”是指以产业功能为主要载体的八大功能区，包括机场片区、总装与大部件片区、系统集成与通航片区、附属制造片区、港口片区、商务与服务片区、饭蒸山生态片区、生活服务片区。在八片区的基础上，有序细分和组织各片区内部功能，注重土地的紧凑、混合使用，主要公共设施靠山、滨水集中布局，塑造良好的空间景观，并将开放空间作为组织土地使用的核心，提升土地的价值。

3.2 生态景观体系

基于区域山水空间格局优化产业园的生态景观系统，是城市设计的基本立足点。在饭蒸山等生态斑块与产业园之间，依托干路网和水系构筑多条“通山绿廊”，构筑园区的生态绿网；优化疏通水系网络，提升规划基地的蓄滞洪能力，形成园区的生态水网。最终形成“山体—水网—绿网”的生态体系，以此为依托形成绿廊、绿轴、绿环、绿脉、绿核、绿点相结合的绿地系统，彰显园区山水特色。

3.3 空间形态与景观特色

3.3.1 城市意象要素体系

构建完整、明晰的城市意象要素体系，是城市设计塑造城市景观特色、营造场所感与归属感的有效方式。舟山航空产业园城市设计重点打造的城市意象要素体系由以下几个方面构成。

(1) 路径—主要包括机场路、滨海大道等车行路径，以及滨海景观带、门户区滨水慢行道和其他水体和绿化空间等慢行路径。

(2) 界面—自东港新城、普陀山及饭蒸山山脉视角分析航空产业园滨水界面的打造，加强路径两侧空间界面控制，在营造连续、有活力的空间界面的基础上，加强组团空间的韵律节奏感。

(3) 区域—分区控制建筑风格、城市色彩、建筑高度和开发强度等，重点打造入口门户片区、机场片区、波音项目片区，形成具有强烈识别性的门户空间意向。

(4) 节点和地标—在朱家尖大桥—普陀山机场的门户路径上，形成一系列地标建筑群及场所空间，使它们成为引领地区发展的重要极核与特色亮点，打造舟山群岛城市新地标。

3.3.2 城市重点区段设计

城市的特色区段和标志性空间是彰显城市空间特色的主要载体，尤其其入口门户是最重要的视觉焦点，其特色越鲜明，城市特色就越鲜明，越容易为人所感知。

朱家尖大桥入口处的双塔雕塑和航空文化

- ① 航空文化展示馆
- ② 商务办公
- ③ 民用航空运营
- ④ 通用航空运营
- ⑤ 波音完工和交付中心
- ⑥ 通用航空运营与制造
- ⑦ 公务机/支线飞机整机制造
- ⑧ 大部件制造
- ⑨ 客舱系统集成制造
- ⑩ 航电系统集成制造
- ⑪ 机电系统集成制造
- ⑫ 国际高端装备制造
- ⑬ 污水处理厂
- ⑭ 居住社区
- ⑮ 国际学校及社区服务中心
- ⑯ 航空文化公园
- ⑰ 滨海景观带
- ⑱ 东海救助局
- ⑲ 港口
- ⑳ 普陀山机场
- ㉑ 发展备用地



城市设计总平面图

展示馆是航空产业园两大地标，双塔雕塑形成入园第一个标志印象，飘逸灵动的航空文化展示馆在成为文化旅游的重要节点的同时，也将成为标志性的城市景观，是彰显产业园国际航空城形象定位的核心空间载体。

以航空文化展示馆为核心的综合服务片区是航空产业园的门户片区。城市设计通过水系景观的梳理，以航空文化展馆为中心打造环形带状公园，整体轮廓外低内高，形成清晰的空间意象。展馆结合水面、文化广场形成内湾，布置航空文化展示体验功能；外围结合环状水系公园，设置滨水休闲功能，小尺度的建筑依水而建，打造“慢生活”的品质水岸，通过步移景换的空间序列，展示航空文化及舟山意向。生活休闲步道将门户片区开放空间串联起来，形成标志建筑水景—文化广场—商业街—街景绿化等丰富的空间体验。

3.3.3 高度控制与天际线塑造

通过有效的建筑高度控制，形成优美的天际线景观，是展现城市魅力与特色的重要手段。本次城市设计采用不同的策略进行高度管控，主要基于普陀机场净空限高刚性限制和强化饭蒸山的高度统领地位，城市设计总体要求沿山地区



城市设计鸟瞰图

的建设高度控制在45米以下，工业用地和机场周边大部分片区建设高度控制在15~25米，整机制造和大部件厂房考虑到其工艺对厂房空间的独特需求，实行20~25米限高，其他街区的建设高度则以弹性引导为主，形成整体高度较为平均、局部适当错落的天际轮廓。

4 结语

在产业与空间特色塑造相结合的基础上开展城市设计，有利于把握产业园发展全局，充分预留弹性空间，减少或避免主观设计、静态设计与产业园动态发展之间的矛盾，可加强城市设计的科学性、适应性与可实施性。



波音片区效果图



门户片区空间意向



自普陀岛看航空产业园天际线图



自东港看航空产业园天际线图

PROMOTE THE RESEARCH OF GREEN CONSTRUCTION FROM THE LEVEL OF CONTROL DETAILED PLANNING

从控制性详细规划层面推动绿色建筑的研究

文/宋剑玮

[摘要]:绿色建筑作为未来城市建筑控制的硬性指标，其建设的普及化逐年提高。本文主要在控制性详细规划层面上建立规划与绿色建筑之间的纽带，可以从建设的层面上落实绿色建筑等建设标准。根据对绿色建筑相关标准的研究，汇总绿色建筑建设指标与城市规划设计之间的必要联系。从控制性详细规划的层面上，通过规划层面以及地块指标要求两个层面，提高地块内的绿色建设的指标分值，以此达到促进地块内绿色建设的达标率。在法定规划层面上，保障了绿色建筑实施基础，以此全面促进绿色建筑的推广。

[关键词]:控制性详细规划；绿色建筑；评价指标

1 背景

“十三五”规划中提出绿色建筑的建设目标：推进既有建筑的节能改造，逐步提供新建建筑节能水平，严格执行节能标准、积极推进建筑工业化、标准化、提高住宅供应化比例，政府投资的公益性建筑、保障性住房和大型公共建筑全面执行绿色标准和认证。

北京发布《北京绿色建筑行动实施方案》中提出：积极引导建设绿色生态示范区、绿色居住区、绿色生态村镇，以区域绿色生态控制性详细规划为统筹，以建筑单体、建筑群绿色节能设计为支撑，以绿色基础设施建设为依托，全面推进区域绿色建

筑规模化发展。鼓励政府投资的建筑、单体建筑面积超过 2 万平方米的大型公共建筑按照绿色建筑二星及以上标准建设，积极引导房地产开发企业执行绿色二星级以上标准，建设绿色居住区。

上海市发布《上海市绿色建筑三年行动计划》：2014 年下半年起新建民用建筑原则上全部按照绿色建筑一星级及以上标准建设。其中，单体建筑面积 2 万平方米以上大型公共建筑和国家机关办公建筑，按照绿色建筑二星级及以上标准建设；8 个低碳发展实践区内的新建民用建筑，按照绿色建筑二星级及以上标准建设的建筑面积占同期新建民用建筑的总建筑面积比例不低于 50%。

综上所述，大力推广绿色建筑的建设要求将

从一线城市向二、三线城市逐步普及，并将成为未来城市建设中必要的控制内容。城市规划作为城市建设的顶层设计，在法定规划层面上落实对绿色建筑的建设要求已经成为大势所趋。

2 在控制性详细规划层面落实绿色建筑评价的原则

控制性详细规划编制的核心是通过量化的指标指导城市的开发建设，将城市总体规划抽象的战略落实到具体的空间上，实现城市土地可持续开发。控制性详细规划作为法定规划，是土地出让的重要参考标准以及建设要求。将绿色建筑

要求落实在控制性详细规划层面上，对推动绿色建筑的发展有着非常现实的意义。

2.1 绿色建筑相关标准

(1) 绿色建筑评价标准

根据国家规范《绿色建筑评价标准》(GB-50378)的规定,绿色建筑评分体系涵盖了节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内环境质量、施工管理、运营管理这 7 类指标组成。参照绿色建筑标准,可以发现绿色建筑标准的打分项中包含了一些与规划相关的指标。

绿色建筑作为未来城市建筑控制的硬性指标,在规划层面上多考虑和规定一些必要的内容,在地块层面上提供一些基础,地块内建筑更容易达到相应的标准。

(2) 绿色住区标准

该标准包括了可持续建设场地、城市区域价值、住区交通功能、人文和谐住区、资源能源效用、健康舒适环境、全寿命住区建设。内容涵盖开放街区、步行交通、商业布局、人文创新、住区多样性等内容。从社区选择、施工、后期管理全方位的对住区绿色标准进行了规定。

绿色住区的标准更多的在规划层面上对于绿色建筑给予解读,建议将其相关内容落实在控制性详细规划的用地规划设计层面上。

2.2 控制性详细规划体系

控制性详细规划指标体系包括土地使用、环境容量、建筑建造、配套设施、行为活动四大方面,具体的规划设计的指标内容如表 1。

2.3 落实原则

充分解读绿色建筑的相关政策,细化《绿色建筑评价标准》(GB-50378)以及《绿色住区标准》的具体内容,将可用于控制性详细规划层面上的内容,归类在编制标准中。

绿色建筑评价标准中可以落实到城市规划层面上主要包括节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、运营管理等方。绿色住区标准中重点落实城市区域价值、住区交通功能、人文和谐住区等内容。

重点从城市规划用地规划、市政设施规划、公共服务设施规划等城市规划与建筑建设密切相

表1 控制性详细规划指标体系

| 分类 | 具体内容 |
|--------|-------------|
| 土地使用 | 用地面积 |
| | 用地边界 |
| | 用地性质 |
| | 土地使用兼容 |
| 环境容量 | 容积率 |
| | 建筑密度 |
| | 居住人口密度 |
| 建筑建造 | 绿地率 |
| | 建筑限高 |
| | 建筑后退 |
| | 建筑间距 |
| | 建筑体量 |
| | 建筑形式 |
| | 建筑色彩 |
| | 建筑空间组合 |
| | 建筑小品 |
| | 配套设施 |
| 市政设施 | |
| 交通活动 | 行政、商业、文教、体卫 |
| | 设施、管线综合 |
| | 交通方式 |
| | 出入口方式、数量 |
| 行为活动 | 其他交通设施 |
| | 停车泊位 |
| | 噪声等标准值 |
| | 水污染物允许排放量 |
| 环境保护规定 | 废弃污染物允许排放量 |
| | 固体废弃物控制 |

关的指标入手。内容不仅覆盖基础的城市规划相关指标,更应该增加城市规划前沿理念等内容,如在市政规划增加海绵城市、绿色能源等设计补充要素;在建筑运维方面增加智慧管控等内容。

3 在控规层面上落实绿色建筑评价指标

针对绿色建筑可以落实在控制性详细规划层面上的内容分为两大类,一类是在规划层面上,对于用地布局的考虑会对相关评分有影响,另一类是在地块控制指标层面上,地块采取强制性和建议性两个方面的控制规定。

3.1 用地规划设计层面

(1) 公共服务设施规划

用地规划阶段需要注重公共服务设施规划的服务半径符合相关的要求;

a. 居住建筑:场地出入口到达幼儿园步行距离不大于 300 米;场地出入口到达小学步行距离不大于 500 米;场地出入口到达商业服务设施的步行距离不大于 500 米;相关设施集中设置并向周边居民开放;场地 1000 米范围内,设有 5 种及以上的公共服务设施。

b. 公共建筑:2 种及以上的公共服务建筑集中设置,或公共建筑兼容 2 种及以上的公共服务功能;配套辅助设施设备共同使用,资源共享;建筑向社会工作提供开放的公共空间;室外活动场地错时向周边居民开放。

(2) 交通规划方面

a. 道路设计上,住区规划中应满足每平方公里至少提供 60 个主次交通通道交汇点;人行道净宽度不低于 1.2 米。

b. 场地出入口设计:场地出入口考虑达到公共汽车站或轨道交通站的步行距离不宜过长,设有 2 条以上线路的公共交通站点(含公共汽车站和轨道交通站)。场地出入口达到公共汽车的步行距离不大于 500 米,或到达轨道交通站的步行距离不大于 800 米。

c. 场地有便捷的人行通道联系公共交通站点。

(3) 市政规划方面

a. 重点地块的项目考虑综合管廊的建设。

b. 增加海绵城市设计技术内容和控制指标:结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局,保护场地内原有的自然水域,湿地和植被,采取表层土利用等生态补偿措施;充分利用场地空间合理设置绿色雨水基础设施,对于大于 10 公顷的场地进行雨水专项规划设计。

(4) 智能化管理

可增加建筑智能化的运用管理:智能化系统的运行效果满足建筑运行与管理的需要:居住建筑的智能化系统满足现行行业标准《居住区智能化系统配置与技术要求》CJ/T 174 的基本配置要求,公共建筑的智能化系统满足现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314 的基础配置要求。

表2 绿色建筑相关技术在地块控制层面的落实汇总

| 分类 | 具体内容 | | 绿色建筑相关技术 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------|-------------|--|--------------|--|--|--|--|-------|------|-------|--------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|------|------|------|------|
| 土地使用 | 土地使用兼容 | | 2种及以上的公共服务建筑集中设置，或公共建筑兼容2种及以上的公共服务功能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 环境容量 | 容积率 | | 开发强度城市核心区最低容积率不小于2.5，住区容积率，低层建筑≤0.8-1.0、多层建筑≤1.3-1.6、高层≤3.0、综合≤2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 建筑密度 | | 建筑密度方面，低层建筑不高于30%，多层建筑不高于25%，高层建筑不高于20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 居住人口密度 | | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">居住建筑人均居住用地指标</th> </tr> <tr> <th>3层及以下</th> <th>4-6层</th> <th>7-12层</th> <th>13-18层</th> <th>19层以上</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>35<A≤41</td> <td>23<A≤26</td> <td>22<A≤24</td> <td>20<A≤22</td> <td>11<A≤13</td> </tr> <tr> <td>A≤35</td> <td>A≤23</td> <td>A≤22</td> <td>A≤20</td> <td>A≤11</td> </tr> </tbody> </table> | 居住建筑人均居住用地指标 | | | | | 3层及以下 | 4-6层 | 7-12层 | 13-18层 | 19层以上 | 35<A≤41 | 23<A≤26 | 22<A≤24 | 20<A≤22 | 11<A≤13 | A≤35 | A≤23 | A≤22 | A≤20 |
| 居住建筑人均居住用地指标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3层及以下 | 4-6层 | 7-12层 | 13-18层 | 19层以上 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35<A≤41 | 23<A≤26 | 22<A≤24 | 20<A≤22 | 11<A≤13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A≤35 | A≤23 | A≤22 | A≤20 | A≤11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 建筑建造 | 绿地率 | | 绿地率Rg: 30%≤Rg<35%、35%≤Rg<40%、Rg≥40% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 建筑体量 | | 优选建筑形体，根据国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 规定的建筑形体规则性评分，建筑形体规则 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 建筑形式 | | 住宅套型设计的50%不重复 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 配套设施 | 公共服务设施 | 行政、商业、文教、环卫 | 住区具有多样性，距住区边界500米范围内，应至少有4个公共服务设施。距住区边界800米范围内，应至少有6个市政和公共配套服务设施 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 市政设施 | 能源规划 | 采用分布式热电冷联供技术，系统全年能源综合利用率不低于70%。其发展重点为能源负荷中心建设区域分布式能源系统和楼宇分布式能源系统；地源热泵在地块内解决；太阳能设施在本地块解决 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 雨水利用规划 | 结合雨水利用设施进行景观水体设计，景观水体利用雨水的补水量大于其水体蒸发量的60%，且采用生态水处理技术保障水体水质；对进入景观水体的雨水采取控制面源污染的措施；利用水生物、植物进行水体净化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海绵城市技术 | 下凹式绿地，雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和和占绿地面积的比例达到30%；硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到50% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 行为活动 | 交通活动 | 出入口方式、数量 | 住区中沿街80%的居住建筑出入口距用地红线不应超过8米 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 停车位 | 道中80%应设置自行车停车场 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 环境保护规定 | 噪声等标准值 | 符合规定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 城市设计引导 | 建筑绿化方式 | | 合理选择绿化方式，科学配置绿化植物，种植适当地气候和土壤条件的植物，采用乔灌草结合的复层绿化，种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求；住建筑绿地配植乔木不少于3株/100平方米，公共建筑采用垂直绿化，屋顶绿化方式 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 建筑材料 | | 50%建筑屋面应设置绿色屋顶，或建筑屋面总面积75%使用低吸热率材料 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2 地块指标层面

将可以落实到控制性详细规划地块指标控制层面的内容汇总如表 2。

3.3 小结

未来城市规划项目在落实城市上位总体规划以及相关规范要求的基础上，可以结合绿色建筑技术对方案进行优化，规划设计层面上重点考虑包括社区级公共服务设施的集聚和兼容性、公共服务设施的合理服务半径、智慧运营维护、道路交通规划的人文关怀等内容；技术指标上，提出绿地率上调、容积率的合理控制、

建筑设计体系系数等要求；市政规划层面上，对于能源分布、雨水利用、绿化做法等给予了建议性的做法。以上内容都为今后规划更加宜人的城区提供了有效的数据依据，使得规划更加科学化。

4 展望

城市是建筑高度密集的区域，同时也是能源消耗和废弃物产生的重要场所，因此发展绿色建筑是我国城市实现可持续发展的重要途径。

绿色建筑的普及也是城市建设与环境的和谐发展的保障。从控制性详细规划的层面上落实绿色建筑技术是促进城市可持续建设的重要有效手段。未来城市将以此为基础，逐渐达到绿色城市总体的规划建设目标。■

GARDEN FEATURES OF JIANGNAN HUMBLE ADMINISTRATOR'S GARDEN AND LINGNAN YU YIN MOUNTAIN HOUSE

江南拙政园与岭南余荫山房的造园特点

文/李腾 张卫才

[摘要]: 江南与岭南虽同处南方，但不同的气候与文化背景产生了不同的园林类型。中国古典园林以江南园林见长，其清新雅致与自成一派的岭南庭园形成鲜明对比，而两者又在造园艺术上存在着一定的共性。本文选取江南园林和岭南庭园各自的典型代表作拙政园、余荫山房为具体研究对象，通过对它们空间布局、风格手法等方面的对比性研究尝试，进行对比性分析总结。

[关键词]: 江南园林；岭南庭园；拙政园；余荫山房；造园艺术

园林建设从魏晋南北朝开始正式踏上城市建设的历史舞台，到明清时期达到鼎盛。“江南园林甲天下，苏州园林甲江南”，江南园林作为中国古典园林的代表著称于世，其清新淡雅的造园风格，寄情于山水的如诗意境，无处不在地渗透着浓厚的中国山水隐士文化，儒家思想等艺术精髓。拙政园既是中国四大名园之一，又是江南四大名园之一，是江南古典园林的代表作品。如果将江南园林类比成一种社会认识度较高的大众文化，那么在园林这一领域内必然存在着一种社会认识度不高的小众文化，而岭南庭园就是中国古典园林中的小众代表。岭南由于其版图南端的地理位置，在历史上一直被视作南蛮之地，小众性不言而喻。虽然同处南方，但地域、气候的差异造就了与江南园林风格迥异的岭南庭园。岭南庭园多以第宅庭园形式出现，尺度规模较小，^[1] 南端港口的便利带来了更多地文化元素，成就了其极强的包容

性。小巧中不失精致，多元中不失特色，广州番禺余荫山房便是岭南庭园的典型代表。

在研究两大园林文化的学术文献中不乏见解独到，价值极高的作品，当然也存在着大批对比江南园林和岭南庭园的期刊论文佳作。本文试图跳出两大园林大范围内的对比研究，而单独选取两大园林代表作品拙政园和余荫山房，通过“大”与“小”（空间布局），“曲”与“直”（风格手法）和“雅”与“俗”（造园文化）等方面的具体案例对比分析，从而总结和提炼出两种园林的共性和差异。

1 拙政园与余荫山房

1.1 拙政园概述

拙政园位于苏州古城区东北隅，园林占地4.13 公顷，约 41300 平方米。拙政园始建于明正德初年，1509 年，御史王献臣仕途失意后倾尽

所积财资，还乡建造此园，距今约 500 多年历史。拙政园的取名正应其“拙者之为政也”的官场惆怅归隐之意。^[2] 拙政园历经苍桑，数次易主，也数次用途更迭，延续至今，形成了东、中、西三路园区格局（如下表），并成为了苏州占地面积最大的园林，是江南古典园林的典型代表。

表1 拙政园部分面积数据统计表
（根据《拙政园“大”之造园个性研究》^[2]修订）

| 分类 | 数据 | 分类 | 数据 |
|--------|----------------------|--------|----------------------|
| 园林面积 | 约41300m ² | 陆地面积 | 约32800m ² |
| 东部园区面积 | 约20650m ² | 绿化面积 | 约19200m ² |
| 中部园区面积 | 约12300m ² | 水体面积 | 约8500m ² |
| 西部园区面积 | 约8350m ² | 建筑占地面积 | 约3290m ² |

1.2 余荫山房概述

余荫山房座落于广州市番禺南村镇，又称余荫园，始建于清代同治三年（公元1864年），为举人邬彬的私家花园，距今约150多年历史。全园占地面积仅3亩，约1598平方米，是岭南四大名园之一。^[9]虽占地较小，但其小巧玲珑、精细布局的艺术特色成为岭南古典园林的精粹作品。

2 “大”与“小”

在面积体量上的“大与小”是江南园林对比岭南庭园，给人最直观的感受。更何况江南四大园林最大的“拙政园”比上岭南四大庭园最小的“余荫山房”，大与小的差别可以说得上是显而易见的。拙政园的占地面积从数值上将近余荫山房的25倍有余，并且拙政园之大更可拆分成3个独立的东、中、西三大园区，两种大小的悬殊，在空间艺术的布局上更能碰撞出两大园林的造园特色。

2.1 气候条件下的时空大小

正如我们所知，苏州和广州虽然同处中国南方，但由于不同的地理位置造就了完全不同的气候条件。苏州四季分明，而广州季节单一。

不同季节里植物等四周环境反映出完全不同的景象，于是给了拙政园感慨四季之景的契机。拙政园在园林文化中以春夏秋冬四季不同之景著称，被誉为四季之园，而相对一年皆一景的余荫山房而言则表现出了时空之大。

2.2 宅与园的关系处理

在分析宅与园的关系之前，需要着重提出两大园林不同的称谓，即“园”与“庭”的概念。“园林”一词在人们的生活中已耳熟能详，但当定位岭南园林时，我们将其定义为“庭院或庭园”而不是传统意义上的“园林”。“庭园”区别于“园林”，除了相对于园林较小的占地面积之外，还因为岭南造园以建筑空间为主，功能上注重实用性。^[9]因此，从“江南园林”和“岭南庭园”这一称谓上便可见形式上的大与小。

拙政园为一大型私家园林，在宅与园的关系上是完全独立的园，并在布局上较为封闭，试图在城中闹市建造一处世外归隐桃源。现拙政园的南部住宅部分分别为苏州博物馆、天平天国忠王府和苏州园林博物馆，3个部分都可分别进出，拙政园能完全独立于“住宅”之外并自称体系，^[9]而余荫山房由于相对狭小的占地面积，建造者虽在主体建筑之外营建了生活观赏之用的

庭院，但园与住宅的比重仍较均衡，为不完全独立的园。

2.3 造园要素对比

无论是北方宫廷的皇家苑囿，还是诗情画意的江南私家园林，亦或是自成一派的岭南庭园，凡造园条件具备，都一定会引水入园。即使条件受限，造园者也会采用人工开凿的方法引水开池。拙政园整个园区水体环绕，水域面积将近占到全园面积的1/3，特别是中部，水的面积几乎占全园的3/5。当然，相对拙政园而言的余荫山房园内的水面面积要小得多，但是相对其自身比重却完全不逊色于拙政园。另外在山石植物这些造园要素的处理上，余荫山房不可能像拙政园那样有的放矢，但其采用视觉对比的方式，对山、池、亭、桥等小品进行适当的尺度缩小，从而扩大空间的视觉感受。^[9]由于气候的原因，余荫山房内的植物都显得茂密而高大，在有限的条件下，这既使空间有一种向上的生长感，也起到了一定的空间遮挡作用，让人行走其间有种“只缘身在此山中”之感，从而在垂直和水平方向上都加大了空间纵深效果。

2.4 建筑构图上的主次关系

虽然在造园手法上，对景、借景、框景等

表2 拙政园四时景观统计（根据《拙政园“大”之造园个性研究》^[10]修订）

| 季节 | 代表景点 | 色彩 | 主栽植物 | 配置特点 |
|----|-----------|------|-------|-----------|
| 春季 | 听雨轩、涵青亭 | 绿 | 芭蕉、藻类 | 庭园丛植、水面栽植 |
| 夏季 | 香洲、荷风四面亭 | 绿、粉红 | 荷花、藻类 | 水面点植、水面栽植 |
| 秋季 | 梧竹幽居、留听阁 | 绿、黄 | 梧桐、柑橘 | 交互丛植、山坡散植 |
| 冬季 | 兰雪堂、雪香云蔚亭 | 白 | 梅花、玉兰 | 亭周散植、堂前对植 |

被普遍运用，但对比拙政园和余荫山房时，二者由于面积大小上的差异，直观地表现出建筑物在造园构图上的不同功能性质。江南园林中建筑常常以小品的形式出现来突出园中景，成为一组景观的核心，在构图中占据绝对的主导地位。以拙政园中部园区为局部分析对象，梧竹幽居建筑风格独特，是构思巧妙别致的是一座亭，为中部池

东的观赏主景。以它为构图中心，与其背后的长廊，亭前的广池，侧旁的梧桐与翠竹共同构成一幅梧桐幽居图。又如园中的主要建筑见山楼，小桥、游廊蜿蜒向前止于见山楼，见山楼高而不危，耸而平稳，与周围的景物构成均衡的图画，其构图的中心地位同样显而易见。

与拙政园不同，虽然建筑在余荫山房中都

占到相当大的体量，但由于距离的限制，不能像拙政园那样以建筑作为构图的中心。除了玲珑水榭之外，其他建筑都基本上位于庭园的边缘地带，因此在造园的手法上，余荫山房巧妙地运用建筑与建筑之间的界面，并结合花草水面形成纵深方向上的对景式构图。建筑主体不再是组景的中心，深柳堂与临池别馆，玲珑水榭与画桥等，

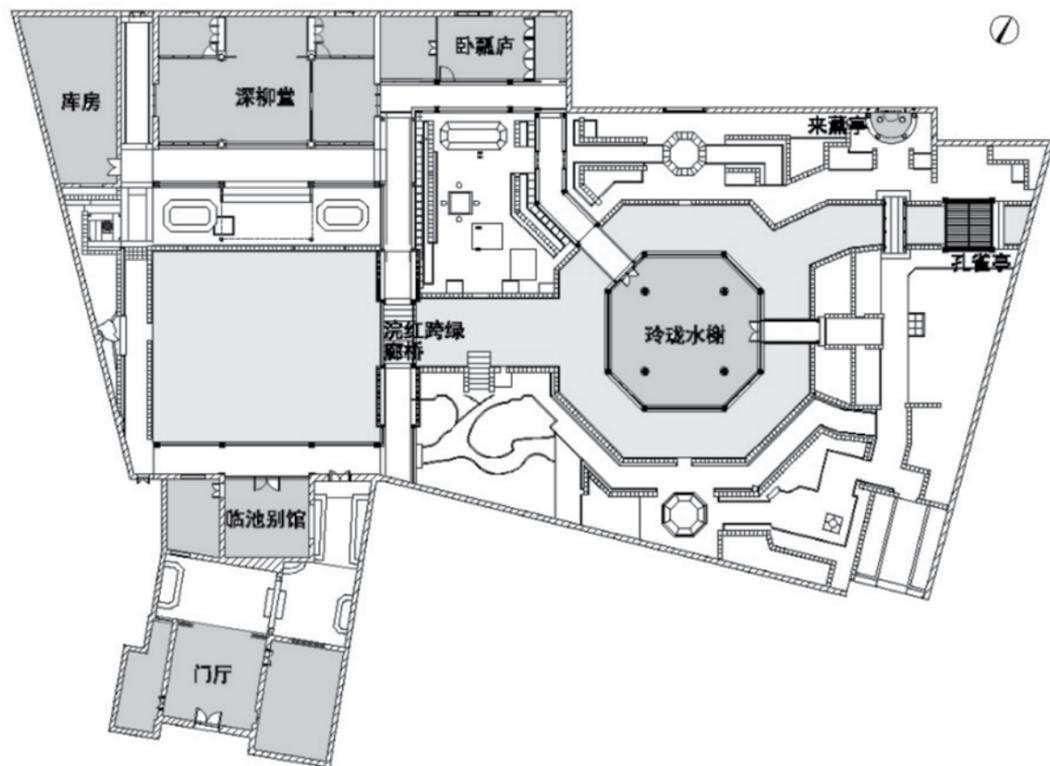


图1 余荫山房平面图（图片来源：华南理工大学测绘，作者完善）



图2 拙政园四季之景（图片来源：<http://www.szzzy.cn/index1.html>）

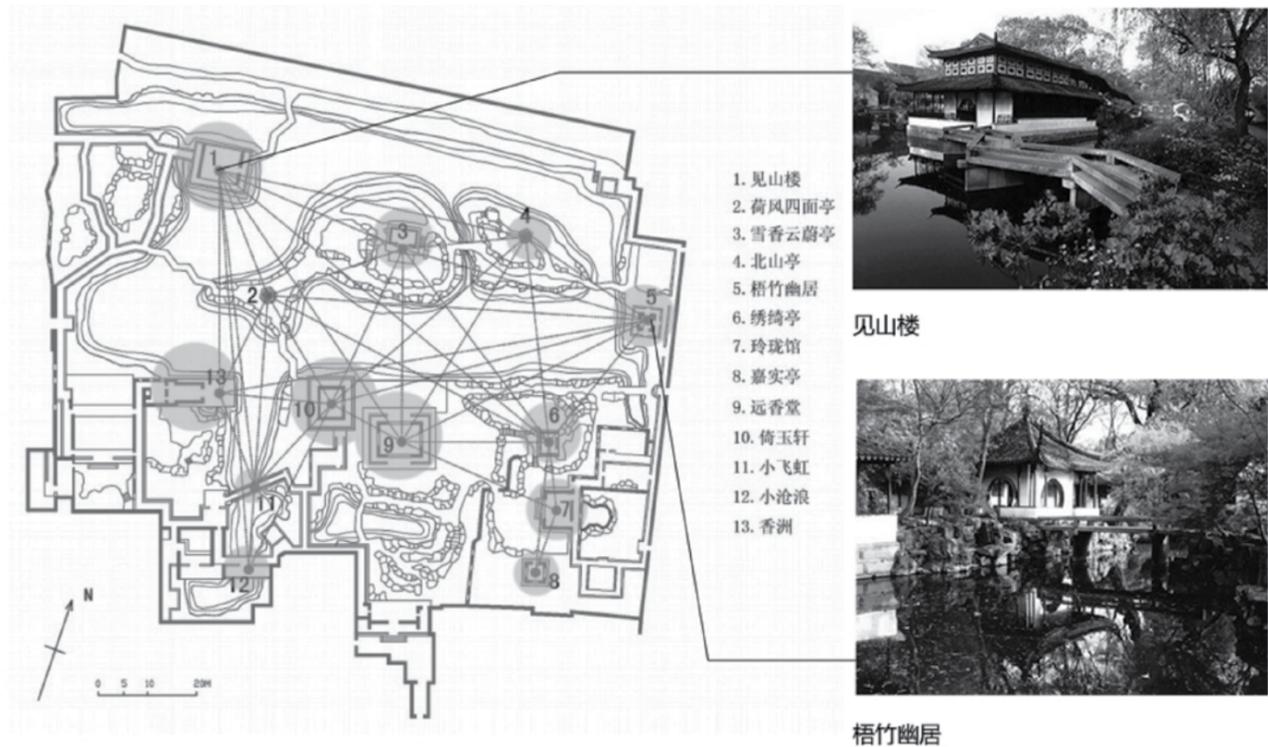


图3 拙政园中部园区建筑构图示意 (图片来源: 华中建筑第27卷, [6]作者完善)

均隔岸相对,景致画面感极佳。^[7]

3 结论

现存的拙政园、余荫山房各自都是江南园林和岭南庭园的代表典范,抛开地域、类型上的差异,它们更是中国古典园林中的精品。拙政园强调了一种中国文化博大精深的意境之美,而余荫山房则表现了一种因地制宜、兼容并蓄的灵活包容之美。通过上述两个典型案例的对比分析,我们可以认识到

由于地域差异、气候条件、文化背景等的不同,建出的建筑和园林都会存在着各自典型的特征特点。不论它们的表现形式如何,都从一定程度上反映出了中国造园文化艺术精髓的共性,即建筑与文学、绘画等巧妙结合,融合自然山水,营造出园林空间特殊并且特有的意境之美。

参考文献

[1] 屈寒飞. 岭南私家园林造园艺术浅析——以明清江南私家园林为比较 [J]. 华南农业大学学报(社

会科学版),2007,03:118-121.

[2] 毛琦红. 拙政园“大”之造园个性研究 [D]. 浙江大学,2008.

[3] 陆琦. 广州番禺余荫山房 [J]. 广东建筑装饰,2001,04:22-27.

[4] 吕兆球. 广州市余荫山房庭园文化探索 [D]. 华南理工大学,2013.

[5] 陆琦. 岭南传统庭园布局与空间特色 [J]. 新建筑,2005,05:78-81.

[6] 陈丹. 壶井天地,吐纳自然——以拙政园为范例传统私家园林的弹性空间艺术 [J]. 华中建筑,2009,08:249-252.

[7] 邓其生. 番禺余荫山房布局特色 [J]. 中国园林,1993,01:40-43.

[8] 陆琦. 岭南园林几何形水庭 [J]. 华南理工大学学报(社会科学版),2007,02:55-59.

[9] 戴旋. 江南园林建筑美学意蕴探析——以拙政园为个案研判 [J]. 华中建筑,2009,01:199-201.

[10] 彭一刚. 《中国古典园林分析》[M]. 中国建筑工业出版社,1986年

[11] 夏昌世. 莫伯治. 《岭南庭园》[M]. 中国建筑工业出版社,2008年

[12] 陆琦. 《岭南造园与审美》[M]. 中国建筑工业出版社,2005年



从深柳堂看临别池馆 (作者自摄)



从临别池馆看深柳堂 (作者自摄)

STUDY ON THE DESIGN AND EVACUATION OF GRANDSTAND ENTRANCE IN LARGE STADIUM

大型体育馆看台口部设计及疏散研究

文/王琛 刘锐峰

[摘要]: 体育馆的看台设计涉及到多方面内容,其口部设计更为重要。目前,体育建筑看台布置大多仅限于安全疏散的计算,本文着重从建筑造型、平面布置等层次探求合理的场馆看台口部设计策略,为看台疏散与建筑造型间的兼顾提供参考意义。

[关键词]: 体育馆; 看台疏散

1 研究背景

大型体育馆是指观众坐席容量为6000~10000座的体育馆。由于场馆等级较高,人员密集且复杂,观众层看台的合理布置及安全疏散尤为重要,因此看台口部成为体育馆设计的重要节点。

2 看台口设计解析

2.1 定义

看台口部是观众进出看台路径中的关键枢纽,内侧连接看台纵横过道,外侧连接观众休

息、卫生、餐饮等服务空间。在工程设计中,看台口部数量的多少、位置的确定、宽度的设置及口部类型的选择是设计关键要素。

2.2 类型

2.2.1 按照看台疏散方式分类

看台口部可分为上行式、下行式、中间式和复合式。上行式是指疏散时观众向上行走进入休息厅或走廊。此种类型适用于中小型体育馆,坐席容量较少,可由首排直接通过纵向过道向上疏散到观众大厅。下行式是指看台口部位于坐席最底部,观众向下走进休息厅或室外,这种布置方式虽利于观众习惯性的下楼疏散方式,但看台口部占据了最佳观众席位,场内空间观感

不佳,且造成与一层内场人员流线交叉等问题。中间式是指体育场馆内最常见的疏散形式,它集上行式与下行式两者有点于一身。于首、末排两者之间设置,入场时上下两个方向的人流互不干扰,散场时上下两个方向观众汇集至口部,流线短捷顺畅,适用于大型体育馆。复合式就是“上行”、“下行”、“中间”、“侧边”的灵活组合。最普遍的一种是中间式与上行式相加。这种疏散方式首先通过室外大台阶将观众人流引导至二层大平台(或二层休息厅),在这个平台上(或休息厅内)将观众向上下两个层面分流,一部分人流通过楼梯或坡道向上到达上层看台,上层看台出口位于偏下部位,属中行式口部;另一部分人

作者: 王琛 建筑设计研究院 助理工程师

表1 看台口部疏散方式分类

| 上行式看台 | 中行式看台 | 下行式看台 |
|----------------------------------|--|--|
| | | |
| 此种类型适用于规模较小的体育场馆或临时搭建的活动看台中。 | 此种类型适用于规模大中型体育场馆，且看台口部满足该区域疏散人数的要求。 | 此种类型适用于规模较小的体育场馆或临时搭建的活动看台中。 |
| 中行式+中行式组合 | 上行式+中行式组合 | 下行式+中行式组合 |
| | | |
| 此种类型适用于规模大型体育场馆，需两组看台口部满足疏散人数要求。 | 此种类型适用于下层看台坐席数量较少或为临时活动坐席，上下两层分别疏散至平台。 | 此种类型多适用于上下两层看台分区组织疏散，如新闻媒体区与普通观众区；贵宾区与普通观众区。 |

表2 看台口部连接方式分类

| 间断型看台口部 | |
|--|------|
| 平面形式 | 剖面形式 |
| | |
| 以一个看台口部对应一条纵向过道的形式，路径明确，但口部数量相对较多。 | |
| 连续型看台口部 | |
| 平面形式 | 剖面形式 |
| | |
| 以一个看台口部对应多个通过横走道连接起来的纵向过道。看台口部的数量可适当减少，但所需的口部宽度较大。 | |

流向下进入下层看台，为上行式口部。

2.2.2 按照看台有无横向走道连接分类

看台口部可分为连续型和间断型。连续型特点为口部保持连续，疏散路径以纵向过道人为主，以一个看台口部对应一条纵向过道的形式，路径明确，但口部数量相对较多。间断型特点为看台被横走道打断，以一个看台口部对应多个通过横走道连接起来的纵向过道，所以间断式看台口部的数量可适当减少，但由于疏散人数较多，故所需的口部宽度较大。间断型口部也因横走道的出现，需抬高观众席二层首排以满足视线升起要求。

3 看台口部设计要点

3.1 与看台形状的关系

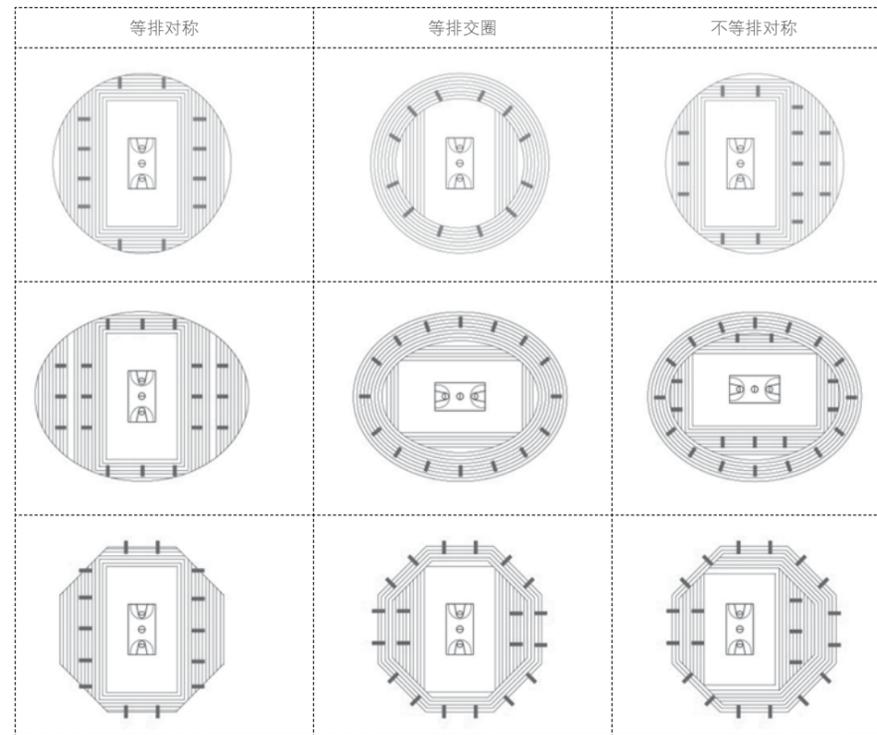
竞技空间是体育场馆的核心空间，富有张力、韵律的竞技空间造型设计及合理有序的看台布置能营造出体育竞技激情昂扬的空间气氛。同时，根据竞技项目的不同，比赛场地的长宽以能够满足比赛的最大尺寸作为最终场地规模，同时兼顾设置活动看台以确保观看比赛时的最大坐

席容量与各比赛项目的最佳视觉质量。所以，在设计过程中，看台口部布置的位置与角度是由坐席与竞技空间造型、比赛场地的契合程度综合控制的。

布置方式可大致分为以下3种：一种是以比赛场地为布置的核心，坐席首排围绕其四周平行布置，末排与竞技空间外形相剪切成任意形状，是一种由内向外等排对称的设计思路；第二种是与竞技空间外形相贴合呈一定的几何图形，由外向内逐层等排交圈布置；第三种是为照顾到更多长边坐席观众的观赛效果而将比赛场地偏移至一侧，从而使看台不对称布置。此时看台口部水平位置的选择需与坐席所围合的形状相统一，在看台边、角处形成中心对称或者轴对称布置。口部的角度则以比赛场地或竞技空间外形为参照做垂直布置。

3.2 与柱网结构的关系

看台口部水平位置的选择也应与结构柱网设计紧密结合。在设计过程，口部设计往往结构梁柱的布置有所冲突，为保证看台整体设计效果，应在看台优先的条件下保证结构的安全设计及一层人员用房的合理布置，做到微调与周全考虑。



坐席布置与看台口部位置布置图

3.3 与坐席容量的关系

看台口部垂直位置的选择还应结合坐席容量、视线分析综合考虑。例如坐席容量在6000~8000座左右时，刚具备大型体育馆人数规模时，看台宜选择一中间式口部且放置在坐席中部。超过10000座时，为缓解每个口部疏散压力，看台宜选择中间式与上、下行式两个并列口部放置在坐席中部和上部。避免出现上中下看台厚度不一，应做到各区域看台疏散均匀、坐席划分整齐。

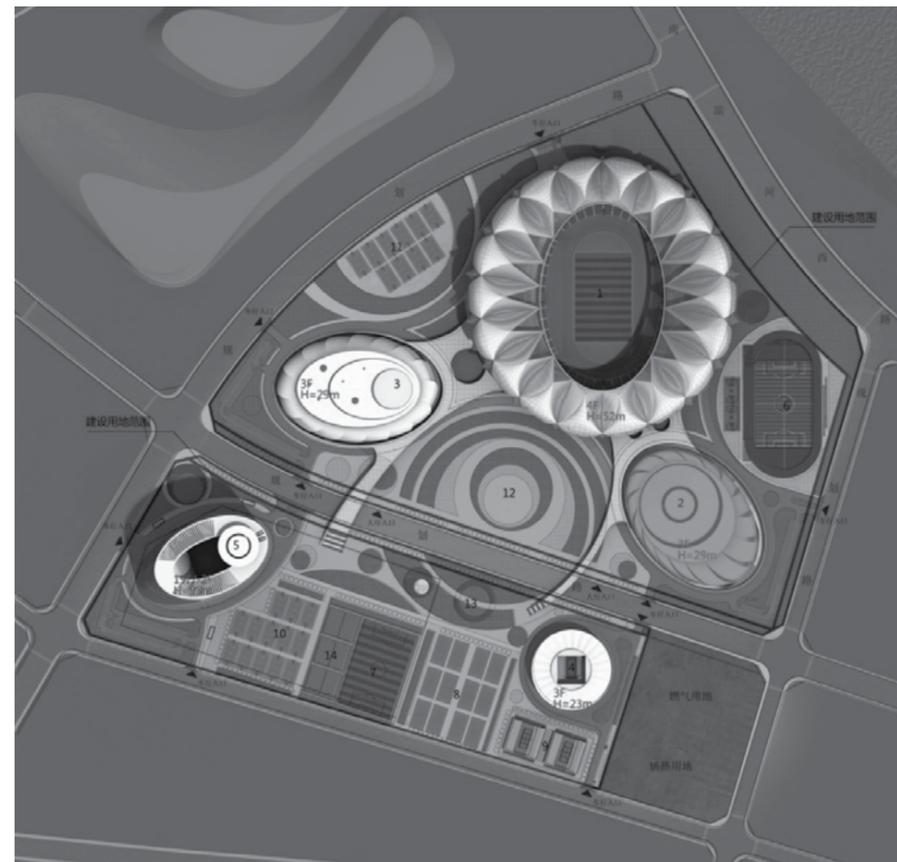
4 某奥体中心综合馆方案设计

4.1 项目概况

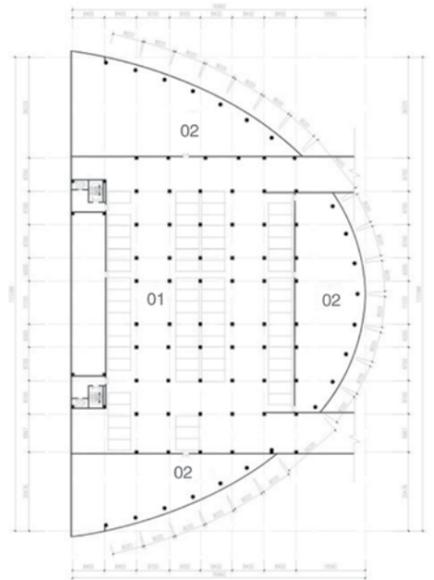
某省会城市拟新建一座奥体中心公园，建设内容包括：60000座体育场、8000座综合馆、2000座游泳馆、3000座网球场、运动员公寓、体育产业用房、室外运动场地、地下室及相关辅助用房。

4.2 建筑概况

其中综合馆布置于体育场西侧，设置6000个固定坐席及2000个活动坐席。按甲级综合馆进行设计，比赛区场地为40米×70米，可满足体操、篮球、排球、手球、羽毛球、乒乓球、击剑等比赛项目；赛后可举办大型文艺演出、会展、综合杂技表演等活动。

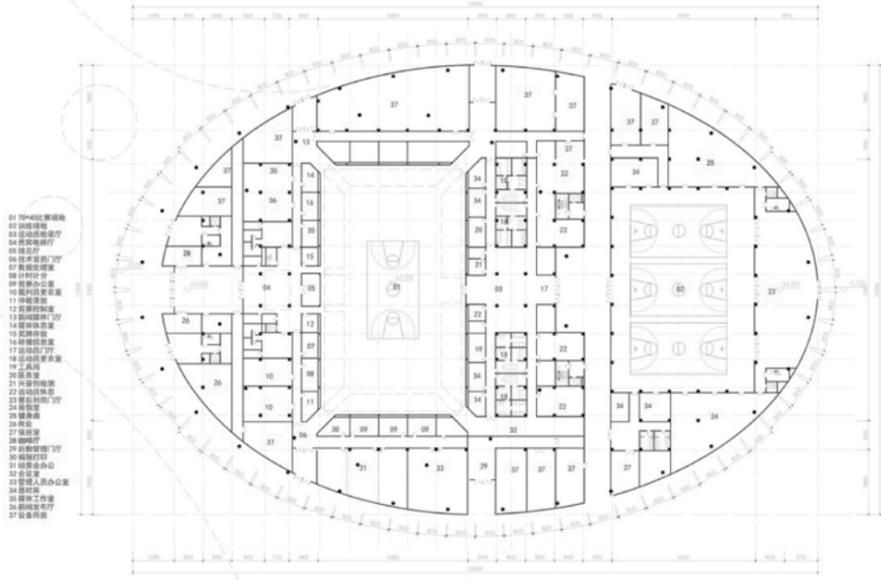


某奥体中心公园鸟瞰图



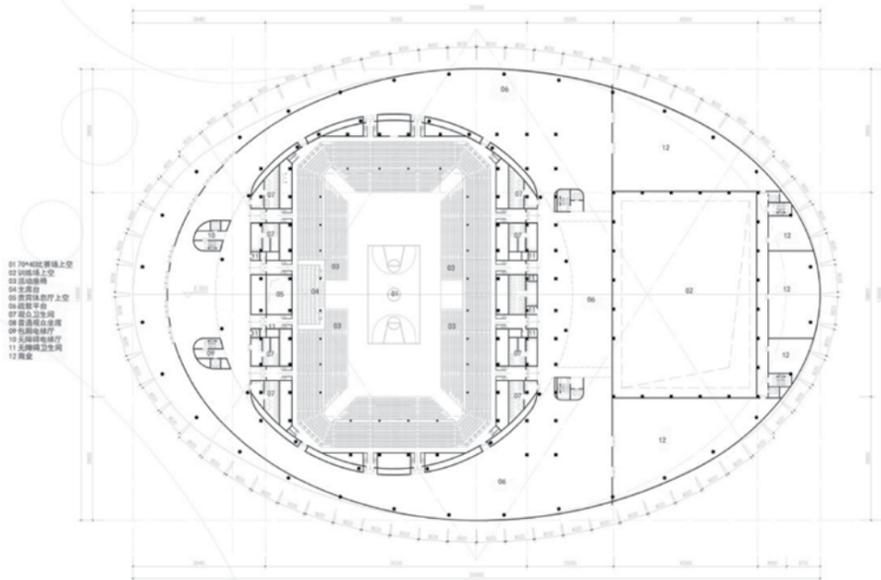
综合馆地下室平面图

01 地下室用房
02 设备用房



综合馆首层平面图

综合馆平面图



综合馆二层平面图

综合馆平面图

一层按照体育工艺要求, 设置有贵宾、运动员、裁判、组委会、记者、工作人员等功能用房及器材库。按功能不同分区, 各自设有独立出入口。既可单独使用避免干扰, 又便于相互间联系。

夹层设计贵宾休息厅, 并通过贵宾通道直接进入主席台。

二层设观众休息厅, 设有卫生间等配套服务设施。通高两层的中厅空间高敞通透, 不同高度的休息平台相互渗透与交流, 形成丰富而具有艺术感染力的空间。

三层东西看台两侧设置包厢, 与观众流线互不交叉, 便于赛时及赛后运营。

看台后方设声控、灯控、显示屏控制、评论员间等技术用房。

4.3 流线设计

各种人流各有相对独立的出入口和交通路径, 互不干扰, 顺畅快捷:

普通观众由室外大台阶到达二层平台, 进入观众休息厅; 残疾人观众通过无障碍门厅专用电梯到达6米平台, 进入观众休息厅, 再进入残疾人坐席。

包厢观众由首层包厢门厅通过专用电梯或楼梯进入包厢层。

贵宾由首层贵宾门厅通过专用电梯或楼梯进入贵宾休息区和贵宾席。

运动员由首层进入运动员休息室, 并可就

近进入检录大厅及比赛大厅。组委会工作人员及裁判由专用通道进入各自的工作用房或工作岗位。媒体人员由专用入口进入记者门厅, 到达媒体办公区, 看台区划分记者专用席。

4.4 看台口部设计

4.4.1 看台口部数量

看台口部环向数量的多少与观众的疏散时间等因素密切相关。我国《体育建筑设计规范》

规定, 体育馆观众看台人流的疏散时间为3~4分钟, 每个看台出口疏散的人数要求400~700人。综合馆坐席为8000座, 经计算得约为12~20个看台口部。同时疏散时间取4分钟, 按每股人流通行能力为40人/分钟, 理论疏散人数总股数为50股。每股疏散宽度为550毫米, 至少需要27.5米的疏散宽度。每个看台口部以4股人流为宜, 则需13个看台口部。在实际工程中, 这两

项要求限值较容易满足, 但这仅是规范规定保证合理与安全的最低保障, 并不能够作为看台口部数量的合理标准, 设计中还注意了空间整体美观、结构设计、控制观众均匀疏散、就近疏散心理等一系列问题。

4.4.2 看台口部位置

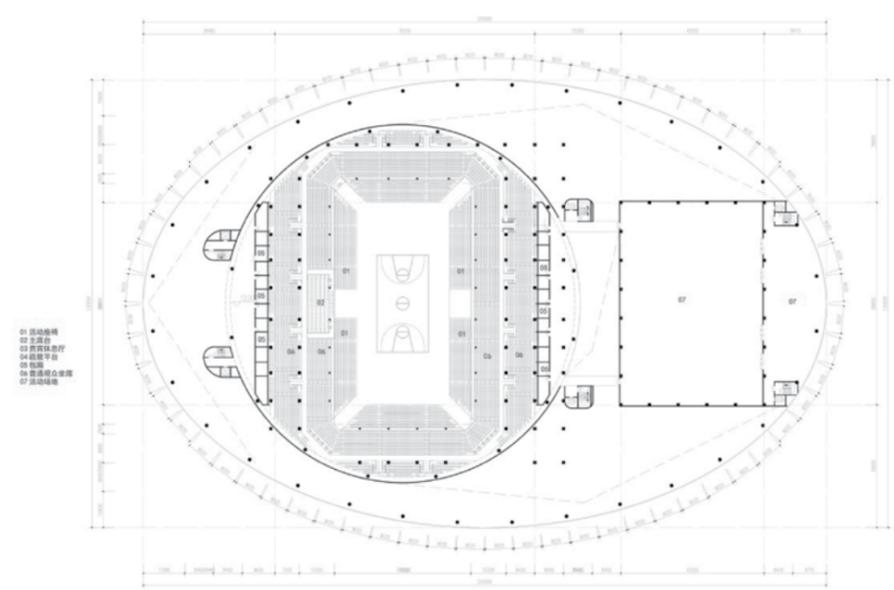
综合馆主场馆顶为直径约100米的圆形, 采用弦支穹顶结构, 并有16根钢结构柱与弦索集中至中心, 形成刚柔结合的复合大跨度结构, 使竞技空间形成一种向心性与秩序性, 所以在进行看台设计时, 做到了4个方向保持对称关系, 使16个口部均匀分散在6米平台四周。将主场馆空间显得更为纯粹干净, 在考虑到坐席数量相对适中的基础上, 将看台布置为上、下两层, 下层看台为等排交圈的斜角矩形, 上层看台与竞技空间造型向贴合, 使整个坐席被包裹在巨型弦支穹顶下, 做到看台与造型的完美契合。

4.4.3 看台口部形式

看台口部形式种类多样, 主要取决于观众疏散流线, 使用功能及视线要求。根据疏散及主场馆空间效果, 综合馆选用以一条6米标高的横向走道, 连接各个间断型的看台口部。其中, 每种看台口部的细部形式选择对下层柱网调整、座椅排布的影响也较为重要。如一种细部形式为从上层看台的首排设置台阶至疏散口两侧的T型口部, 此种类型可较大程度上布置座椅, 但首排观众会出现一段不必要的上下台阶, 造成浪费。综合多种细部形式, 综合馆选用了一种双分式E型口部, 即上疏散的观众通过口部直接疏散, 下疏散的观众通过与疏散通道平行的楼梯下行至平台, 不仅分散的人流, 还节约了首排不必要的台阶设置。

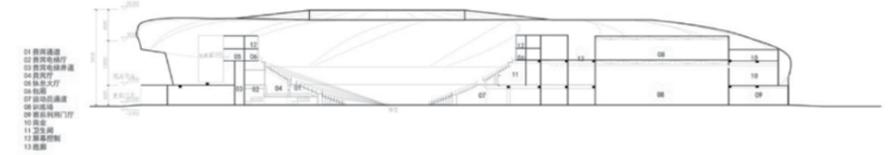
5 结语

目前, 体育建筑创作进入到结构独特、造型鲜明、建筑材料绿色环保的全新阶段, 建筑师热衷于对体育馆造型投入极大的设计精力与热情, 本文希望通过体育馆看台口部设计关键问题的研究, 使建筑师更加关注内空间设计, 关注看台的设计细节, 使场馆设计做到内外兼修。同时, 本方案仅为投标阶段设计, 尚存在颇多问题及不足, 也希望建筑师们提出批评与建议。



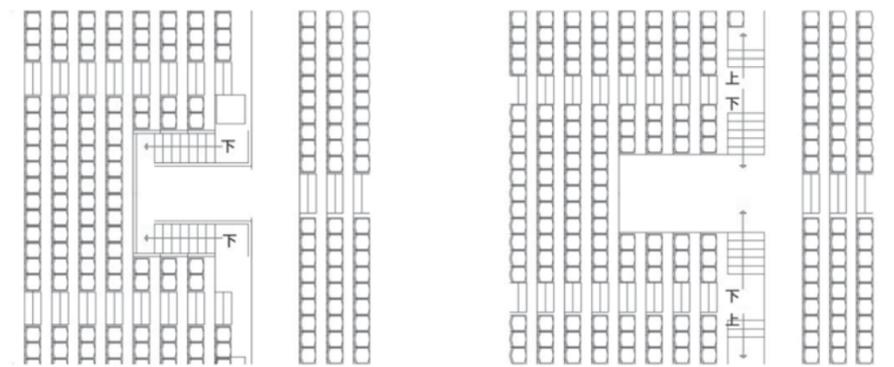
综合馆三层平面图

综合馆平面图



综合馆1-1剖面图

综合馆剖面图



双分式E型口部

两侧式T型口部

看台口部形式布置图

METALLURGY HISTORY

—INTRODUCTION EXCERPT OF LAMINATED COLUMN LEGEND

冶金历史

——《叠合柱“传奇”》介绍节选

文/邹剑强

《“叠合柱”传奇》讲述的是石头Stone与钢铁Steel的故事，因此必然要了解一下人类的冶金历史，首先简单科普一点铜和铁的物理知识。

1 铜和铁的物理知识

铜，元素符号 Cu，密度 8.9 g/cm³，纯铜熔点为 1083℃。常见的铜合金根据添加其他金属的不同可分为：加锡的青铜、加锌的黄铜、加镍的白铜 3 大类。其中青铜是金属冶铸史上最早的合金。青铜铸造性好，耐磨，化学性质稳定，强度高，而且熔点低，含 25% 锡的青铜，熔点只有 800℃。

铁，元素符号 Fe，密度 7.8 g/cm³，纯铁熔点为 1535℃。根据含碳量的不同，可分为生铁、熟铁和钢 3 种。熟铁又叫锻铁或纯铁，含碳量小于 0.02%，熟铁软，塑性好，容易变形，但强度和硬度都低，用途不广。生铁又称为铸铁，含碳量超过 2%，生铁含碳很多，硬而脆，几乎没有塑性，只可铸、不可锻。钢是指含碳量在 0.02 ~ 2% 之间的铁，它具有生铁和熟铁的综合性能，强度高，塑性好，“刚柔相济”，是制作工具、武器以及房屋建筑的理想材料。生铁及钢都含有杂质，熔点比纯铁低得多，大约在 1145 ~ 1250℃。铁除了含炭外，还含有一些其他元素。

硅 (Si)，含量不宜高于 0.5%，能提高

钢铁的强度和硬度，消除 FeO 对钢铁的不利影响，是钢铁中的有益元素。

锰 (Mn)，含量控制在 0.25 ~ 0.80% 之间，最高可达 1.2%，能提高钢铁的度和硬度，它具有一定的脱氧能力，能消除钢铁中的 FeO；更主要的好处是与硫化合成 MnS，减轻硫的有害作用，降低了钢铁的脆性。不过锰会使钢铁塑性稍为降低，总的说来锰在钢铁中是一个有益元素。

硫 (S)，是一种有害杂质。硫对钢铁在高温锻打的时候，会导致热脆（开裂）；同时降低了钢铁的抗拉强度、屈服强度、疲劳强度、耐腐蚀性、焊接性，并与氧结合生成二氧化硫，导致焊缝产生气孔或疏松。

磷 (P)，也是一种有害杂质。磷降低了钢铁的强度，并且对焊接造成不良影响，容易产生焊接裂缝；在钢铁中即使只有千分之几的磷，也会造成脆性增加，尤其在低温时更为明显，称为“冷脆”。

硫和磷在钢铁中为有害杂质，其含量越低越好。

钢材可分为碳钢和合金钢两种，碳钢的强

度来自于炭含量，合金钢的强度来自于硅、锰、钼、镍、铬、钒、钛等合金元素含量。古代没有合金钢，因此所说的钢皆指碳钢。

2 铜的冶炼与使用

铜是人类最早开始使用的金属。纯铜熔点为 1083℃，青铜甚至只有 800℃，这是个一般木炭炉子可以到达的温度。在人类使用了很多年火以后，终于发现可以炼出铜了。考古学家在伊拉克北部发掘的由自然铜制造的铜珠，据推测已超过 1 万年。中国现代已知最早的青铜器，是甘肃东乡马家窑文化遗址出土的铜刀，距今约 4800 年。我国商周时期的青铜冶炼以其高度的历史价值、艺术价值和精湛的铸作技术著称于世，在冶金史上具有重要意义。

中国青铜器的发展经过了三大阶段：1) 形成期：是指龙山时代，距今 4500 ~ 4000 年，相当于尧舜禹传说时代；2) 鼎盛期：中国青铜器时代，包括夏、商、西周、春秋及战国早期，延续时间约 1600 余年，也就是中国传统体系的青铜器文化时代；3) 转变时期指：战国末期—秦



商代四羊方尊

商代双羊尊

汉时期，青铜器已逐步被铁器取代。

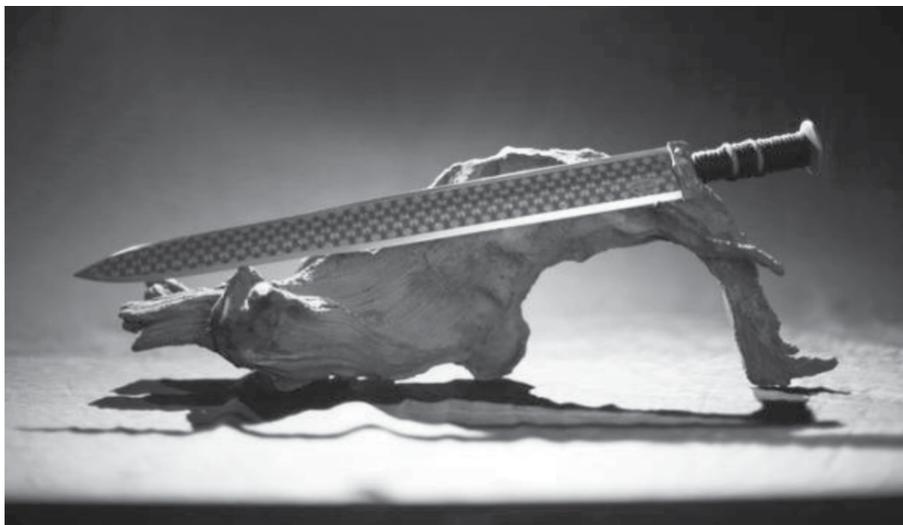
关于铜的用途，首先肯定是作为装饰物。古人捡到一块天然铜，金光灿灿、沉甸甸的，肯定会高兴的不得了，作为饰物当成宝贝似的挂在身上。但纯铜很软，强度不高，加上当时也没有成形技术，确实也没有其他用处。

接着是用来制作容器。人类从炼出铜到大量使用铜，实际上又经历了一个近 5000 年漫长的时期，其标志是青铜器的出现。铜烧溶后里面加点锡就成了青铜，强度会大大提高，不但可以铸造，而且可以锻造，这一下就发现了铜的广阔用途。也许，这时铜锅铜壶出现了，可以就着火锅喝着酒了，相比于以前鱼肉苞米等全部只能烤着煨着吃，那完全不是一个档次。据说火锅最早在商周就已经出现了，火锅在古代被称为“古董羹”，是将食材放入汤水中煮沸而发出的“咕咚”

声而得名。商人好饮、周人好食，现代发现的古董中有很多商代酒器和周朝食器。如果有人说中国古代“吃货们”推动了人类冶金技术的发展，那我真还没有什么好反驳的。

第三是制作礼器，用于祭祀。祭祀是国家大事，礼器集中了国家的能工巧匠，制作得非常精美，其图像和文字反映了当时的社会崇尚和最高技术水平，还有非常重要的一点是铜非常稳定、不易碎，保持时间长，比纸、竹、石头、瓷器等都要耐储存得多，流传下来都成为了后代了解历史的重要依据，都有可能成为国家级文物。

第四是制作乐器，青铜乐器是夏商周三代音乐文化中最具代表性、最重要的历史遗存。在洛阳地区发现的青铜乐器如铜铃、钲、铙、铎、编甬钟、编钮钟等，几乎包括了青铜乐器所有的种类，构成了一个基本完整的青铜乐器的系统。洛



越王勾践剑

阳先秦三代青铜乐器发展的脉络和重大成就，显示了洛阳地区在中国古代音乐文化史上的重要地位。湖北随州发掘的曾侯乙墓中的青铜乐器，为青铜乐器的研究提供了极有价值的考古资料。铜乐器声音大、音质好，它的出现将音乐文化推向了一个新高度。

当然，最重要的还是制作武器和工具。青铜器虽然比不上铁器，但比石头还是好多了。出土文物中常见的青铜手工工具有刀、锥、凿、斧、镑、削、钻、锯等。陕西、河南、安徽、江苏、浙江、云南等省相继发现大量商周青铜农具，有耒、耜、耜、锄、铲、耨、镰等器类。在青铜工具广泛应用的基础上，造就了举世闻名的商周青铜灿烂文化。

古代的人们在发明了青铜冶铸术以后，就广泛地使用青铜来制作各种生产工具、生活用器、武器等。青铜器的广泛使用，促使人类社会的物质文化和精神文化的发展产生了一次质的飞跃，即从石器时代飞跃发展进入了一个新的时代——青铜时代。

商代四羊方尊：商朝晚期青铜礼器，祭祀用品，1938 年出土于湖南省宁乡县。中国现存商代青铜方尊中最大的一件，其每边边长为 52.4cm，高 58.3cm，重量 34.5kg。整个器物用块范法浇铸，一气呵成，鬼斧神工，显示了高超的铸造水平，被史学界称为“臻于极致的青铜典范”，位列十大传世国宝之一，现藏于中国国家博物馆。

商代双羊尊：商代晚期的容酒器，采用青铜铸造于公元前 1200 ~ 1050 年，同样出土于湖南省宁乡县。在中国古代，羊的造型一直深受人们的喜爱，古文中“羊”与“祥”相通，因此在



永乐大钟

很多金石钟鼎的器物上都会看到吉羊的字样。双羊尊通高 43.2cm，筒形口，腹为双羊前躯相背状。羊角大弯曲，尊口下饰弦纹和龙面饕餮纹，实属罕见。羊颌下及腹下饰扉棱，象征须和腹部垂毛，通体饰鳞纹。它不仅向证明了数千年前中华民族精湛的工艺水平，作为一件与众不同的艺术品，还向全世界展示了华夏民族超凡的艺术想像力和创造力。双羊尊原属圆明园收藏；1860年“火烧圆明园”后被掠夺并流失海外，现藏于英国不列颠博物馆。

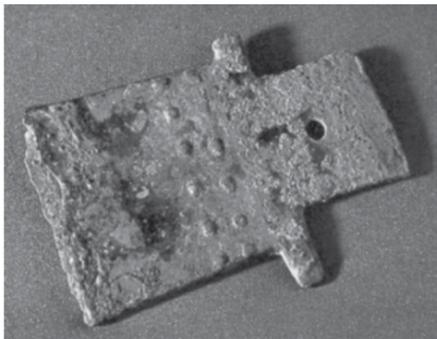
越王勾践剑：春秋晚期越国青铜器，国家一级文物，1965年出土于湖北省江陵望山一号墓，随后便名冠天下。它的名气之所以这么大，首先是因为它的主人，那位卧薪尝胆，最终吞并吴国的越王勾践，第二是这把剑出土时，依然锋利，寒光凛冽，时隔 2500 多年，竟然没有丝毫锈迹。

永乐大钟：中国现存最大的青铜钟，铸造于明永乐年间。通体褚黄，铜钟高 6.75m，直径 3.7m，口外径 3.3m，重 46.5t。钟壁厚 18.5 厘米，钟体光洁，无一处裂缝，内外铸有经文 230184 字，无一字遗漏，铸造工艺精美，为佛教文化和书法艺术的珍品。铜钟合金成分为：铜 80.54%、锡 16.40%、铅 1.12%，为泥范铸造。

3 铁的冶炼与使用

相对于炼铜，炼铁要困难得多。一方面铁的熔点比铜高，纯铁熔点为 1535℃，纯铜为 1083℃，相差 452℃；生铁熔点大约在 1145 ~ 1250℃，青铜约 800℃，相差约 350~450℃。

虽然有证据表明，石器时代的人们已能够利用陨铁，但人类自己真正炼铁、用铁，则要晚得多。西亚各地发现的铁器可以早到公元前 30 世纪中叶，距今约 4500 年。在公元前 2300~2000 年，伊朗就已经出现最早的铸铁（即生铁），但因为铸铁机械性能非常差，一直没有得到广泛利用，



蕞城铜体铁刃钺



杨家山铁剑

基本上是当作废品扔掉。

对于铜和铁，炼出来后必须要经过加工、使它成为一定的模样后才有使用。古代加工的方法只有铸造和锻造，熟铁可锻难铸（因为熟铁熔点为 1535℃，古人很难烧到这么高温），强度和硬度都低，甚至比青铜还差，很不好用；生铁可铸不可锻，硬而脆，几乎没有塑性，因此也极不好用。如何控制好铁的含碳量，使它变得又强又刚，古人为此摸索了很长一段时间。我国古代炼铁大约经过是这样的：

我国炼铁始于春秋时代，那时候的炼铁方法是块炼铁，即在较低的冶炼温度下，将铁矿石固态还原获得熟铁（也叫“海绵铁”），再将熟铁烧红，进行锻打制成所需要的器物。

我国在掌握块炼铁技术的不久，就炼出了含碳 2% 以上的液态生铁，并用以铸成工具。

战国初期，我国已掌握了脱碳、热处理技术方法，发明了韧性铸铁。

战国后期，又发明了可重复使用的“铁范”（用铁制成的铸造金属器物的空腹器）。

西汉时期，出现坩埚炼铁法。同时，炼铁竖炉规模进一步扩大。1975 年，在郑州附近古荥镇发现和发掘出汉代冶铁遗址，场址面积达 12 万 m²，发掘出两座并列的高炉炉基，高炉容积约 50m³。



鞞国铜柄铁剑

西汉时期发明了“百炼钢”技术，其方法是将熟铁多次加热锻打，这样既加工成型，又是夹杂物减少，细化和均匀化，大大提高了钢的质量。但这种方法费时费力、产量极低，据说曹操为了造五把百炼钢刀，竟然花了三年的时间。后来又发明了“炒钢法”，即利用生铁“炒”成熟铁或钢的新工艺，产品称为炒钢。炒钢的发明，是炼钢史上的一次技术革命。在欧洲，炒钢始于 18 世纪的英国，比中国要晚 1600 多年。

东汉（公元 25 ~ 220 年），光武帝时，发明了水力鼓风炉，即“水排”。我国古代水排的发明，大约比欧洲早 1100 多年。

中国在汉朝掌握了炼铁法，从东汉开始，青铜正式退出舞台。汉代以后，发明了灌钢方法。《北齐书·慕容怀文传》称为“宿钢”，后世称为灌钢。

中国古代在世界炼钢技术史上取得了非常突出的成就，以下为一些著名的古铁器文物及工程：

铜体铁刃钺：是目前发现的我国年代最早的铁器，距今约 3400 多年，也是“世界上最早的铁器”。1972 年冬，在河北省藁城县台西村商代遗址（碳-14 测定年代为公元前 1520 ± 160 年），发现了一件铁刃铜钺。全钺残长 111mm，阑宽 85mm。铁刃宽 60mm，在铜外部分已经断失，铜身夹住的部分厚 2mm，深 10mm。对这



埃菲尔铁塔

件古兵器进行的科学考查表明，“铁刃中没有人工冶铁所含的大量夹杂物，原材料镍含量在 6% 以上，钴含量在 4% 以上。更为重要的是，尽管经过锻造和长期风化，铁刃中仍保留有高低镍、钴层状分布”，研究者据此断定，这件铜钺的铁刃系由陨铁制成，而整个铜钺的制作过程是：先将陨铁锻造成薄刃，然后再浇铸青铜柄部。之后直到西周中期，一直没有出现冶炼铁器。

鞞国铜柄铁剑：被称为“中华第一剑”。1990 年，河南三门峡西周晚期鞞国贵族墓地出土了一把玉茎铜芯柄铁剑，为铜铁合铸的典型器物，属西周晚期器物，剑长 20cm，茎长 13cm。该剑是人工冶铁，是我国迄今发现最早的人工冶铁实物，距今 2800 年，河南博物院“九大镇院之宝”之一。由此可以推定，中国历史上铜和陨铁合铸的时代是从商代晚期到西周晚期，而人工



泸定桥



中国国家体育场（鸟巢）

冶铁与铜合铸成器的时代至迟在西周晚期技术上已经成熟。

杨家山钢剑：湖南长沙杨家山的春秋后期墓葬出土的文物。剑通体长 38.4cm，茎长 7.8cm，剑宽 2~2.6cm，剑脊厚 0.7cm。目前为止中国发现的最早钢制品，说明我国的炼钢工艺已经至少有 2500 年以上的历史。

楚国是我国最早冶炼铁矿和使用铁器的地方，长沙地区又是楚国较早出现铸铁业的地区。印证长沙春秋晚期铁器冶铸业发达水平的，还有识字岭楚墓的铁凹形锄和窑岭出土的铁鼎。凹口铁锄和铁鼎代表的不仅仅是楚国的水平，而是世界的水平。长沙出土的铁铸件证明，中国比欧洲使用铸铁的时间要早 2100 多年。

泸定桥：又称铁索桥，该桥始建于该桥始建于清康熙 44 年（1705 年），是中国古代桥梁建筑的杰作。泸定桥长 103m，宽 3m，13 根铁链固定在两岸桥台落井里，9 根作底链，4 根分两侧作扶手，共有 12164 个铁环相扣，全桥铁件重 40 余 t。1935 年 5 月 29 日，中国工农红军长征途经这里，以 22 位勇士为先导的突击队，在铁索桥上匍匐前进，一举消灭桥头守卫，飞夺泸定桥，该桥是中国共产党重要的历史纪念地。而太平天国将领石达开却受困于此，最后全军覆灭。

埃菲尔铁塔：埃菲尔铁塔矗立在法国巴黎的战神广场，于 1889 年建成，是当时世界上最高的建筑物。埃菲尔铁塔高 300m，天线高 24m，相当于 100 层楼高。钢铁构件有 18038 个，

重达 1 万 t，施工时共钻孔 700 万个，使用铆钉 259 万个。除了 4 个脚是用钢筋水泥之外，全身都用钢铁构成，塔身总重量 7000 吨。

埃菲尔铁塔是世界著名建筑、法国文化象征之一。被法国人爱称为“铁娘子”。

中国国家体育场（鸟巢）：位于北京奥林匹克公园中心区南部，为 2008 年北京奥运会的主体体育场。2003 年 12 月 24 日开工建设，2008 年 3 月完工。“鸟巢”外形结构主要由巨大的门式钢架组成，共有 24 根桁架柱。“鸟巢”建筑顶面呈鞍形，长轴为 332.3m，短轴为 296.4m，最高点高度为 68.5m，最低点高度为 42.8m。主体结构钢结构的钢材用量为 4.2 万 t，包括混凝土中的钢材、螺纹钢等在内，共计 11 万 t，其中，在中国国内在建筑结构上首次使用了 Q460、钢板厚度 110 毫米的高强钢材。

4 中国现代钢铁行业的辉辉煌成就

从“世界上最早的铁器”铜体铁刃钺，到现代建造近 11 万 t 钢材的世界宏伟工程，我们走过了 3400 年。

目前全球粗钢产量约有一半在中国，现在世界上流传着一句话，“世界钢铁看中国，中国钢铁看河北，河北钢铁看唐山”。中国钢铁发展有多快，我们来看看解放后我国的粗钢产量，从 1949 年的年产 15.8 万 t 到 2018 年 9.28 亿 t，增加了 587 倍。■

表 中国钢铁发展情况一览表

| 年份 | 1949 | 1959 | 1969 | 1979 | 1989 | 1999 | 2009 | 2018 |
|--------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 产量(万吨) | 15.8 | 1122 | 1333 | 3448 | 6159 | 12426 | 56803 | 92826 |

征稿启事

《建筑沙龙》创刊于2007年9月,由中航规划建筑技术委员会主办,现面向中国航空规划设计研究总院有限公司总部、直属单位及各成员单位员工征稿。

来稿须知

《建筑沙龙》稿件由文字、照片和工程图3部分组成。

1. 所有来稿内容应严格遵守保密规定,不得泄露国家机密和商业秘密。
2. 所有来稿需提供电子文件,不要在word中插入图片,将图片另建文件夹单独提交。
3. 所有照片需提供.jpg文件格式,若投稿至“优秀方案”栏目,每张图片大小需10~15M,其他栏目3~8M,实景照片需提供图注和拍摄者姓名。
4. 所有工程图应转存为.eps文件格式(设好线宽),去掉轴线、标注及填色。线图需提供图名、图注、大样图需提供详细的图中文字。
5. 所有来稿需提供作者简介(含作者姓名、学历、职称)和一张可体现职业风采的个人生活照片。
6. 来稿时请在稿件中注明通讯方式,以便编辑部及时与您联系。
7. 编辑部有权根据版面需要及实际情况对文章进行修改和部分删减。

栏目介绍

【项目聚焦】

本栏目为公司优秀项目立体化宣传平台,来稿要求2000字左右,内容包括项目概况、设计理念、方案特点、工程管理等,需提供完整的工程档案,注明各专业负责人,并提供主要技术经济指标及团队简介,具体内容包括:建设单位、设计单位、建筑师、项目地点、建筑面积、设计时间、竣工时间、建筑摄影。来稿图片格式需符合本刊“来稿须知”。

【青年建筑师】

本栏目为公司青年建筑师展示风采的平台,青年建筑师可自愿报名,编辑部将根据刊物内容选定适当人选,针对建筑师的作品,与建筑师本人进行深度对话。来稿需提供个人简历(包括教育背景、工作经历)、设计理念和设计作品(3~5个)。

【精英团队】

本栏目为公司优秀团队宣传平台,需提供团队人员文字介绍(500字左右),团队项目介绍(要求包含技术经济指标),大于2M的团队合影照片、团队内个人生活照片(大于2M)等资料。

【艺术生活】

本栏目面向全体员工征集摄影作品,旨在展示建筑师生活风采,为喜爱摄影的建筑师提供切磋摄影技术的平台。来稿需提供照片原片,并标明拍摄参数。

联系方式

联系人:范蕊

联系电话:010-62038235

联系邮箱:jianzhushalong@163.com



作者：申江 中国航空规划设计研究总院有限公司 总建筑师