



01/2018
总第41期

建筑 沙龙

ARCHITECTURE SALON



建筑沙龙 (季刊) ARCHITECTURE SALON
2018年03月 总第41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

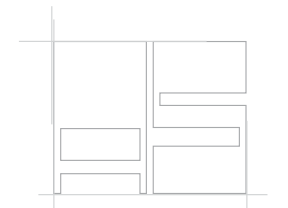
责任编辑：范 蕊 创 刊：2007年9月

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)

封面 / 无锡苏南硕放国际机场二期新建航站楼

《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：010-62038235



CONTENT 目录 Architecture Salon
2018.01 NO.41

Special Feature 特别策划

04 航空工业规划建筑专业2017年度优秀方案评选

Projects 项目聚焦

- 24 中小型航站楼建筑设计研究/徐平利
- 32 序与理空间的秩序性
——青岛新机场首都航空基地概念性规划方案/李健
- 36 “锡盟·印象”
——文脉的提炼与建筑表达/姚冉
- 42 长江沿岸，航空展耀
——武汉国际航空工程中心(FBO)设计/邢岳 周家宁

Culture 建筑文化

- 48 理论研究
大跨公共建筑的性格表达研究/李欣
- 51 中小型机场临空经济区规划设计探索/崔峰 毛锐
- 56 大型维修机库消防设计探讨
——以南航北京机务维修区1号机库及附楼工程为例/贾祖帅 曲承宝
- 60 基于产业集群理论的无人机产业园规划设计探索
——以安阳无人机产业园产业及空间概念性规划为例/吴建民 马杰 曹语雯



INDUSTARAL ARCHITECTURE PROTECTION AND TRANSFORMATION DESIGN PROJCT ACADEMIC COMMUNICATION ACTIVITY

航空工业规划建筑专业 2017年度优秀方案评选

编辑/范蕊 摄影/许海钰

2017年11月22日，航空工业规划建筑专业2017年优秀方案评选活动圆满结束，41个方案脱颖而出，获得专家评审的好评与认可。

此次评选活动共分“工业建筑”和“民用建筑”两个建筑类别进行，其中，北京新机场南航基地机务维修设施项目、海克斯康（青岛）红岛新建项目方案设计、顺丰国际物流中心核心枢纽项目设计、麦凌医疗秦皇岛生产基地项目、厦门市东部垃圾焚烧发电厂二期工程（方案一）5个项目获得工业建筑类一等奖；高立庄体育mall商业综合体项目、济宁新机场旅客航站区概念规划与航站楼建筑方案、锡林郭勒乌兰牧骑艺术宫、援毛里塔尼亚政府办公楼扩建项目4个项目获得民用建筑类一等奖。

专家评审

- | | | |
|-----|----------------------|-----------|
| 纪玉戟 | 都市架构Urbantect建筑设计事务所 | 主持建筑师 |
| 祁斌 | 清华大学建筑设计研究院有限公司 | 副总建筑师 |
| 张兵 | 北京弘石嘉业建筑设计有限公司 | 总建筑师 |
| 徐宗武 | 中国中建设计集团（直营总部） | 总建筑师 |
| 赖军 | 墨臣文创产业集团 | 董事长 |
| 傅绍辉 | 中国航空规划设计研究总院有限公司 | 首席专家/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

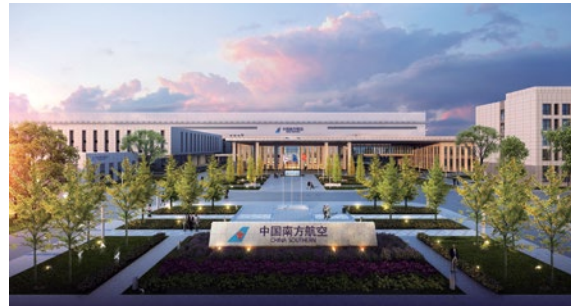
工程名称：北京新机场南航基地机务维修设施项目

设计部门：民航工程设计研究院

设计时间：2017年5月

北京新机场南航基地机务维修设施项目位于北京新机场西北侧机务维修区 W-01-03 地块内，项目用地大致呈梯形，总用地面积约 242 亩；南北长约 606.5 米，东西宽约 235 米（北边）和 295 米（南边）。项目新建各种构筑物 21 项，包括机库、航材库、立体库、特种车库、三站、油料库、危险品库、暂存库、安检楼、食堂、倒班用房和连廊，项目总建筑面积约 20 万平方米，其中机库为我国规模之最。

根据南航的广州、北京“双枢纽”发展战略，结合北京新机场南航基地机务维修区的整体定位，严格执行“重功能、重流程；轻办公、轻装饰”的设计要求。基地整体根据工艺功能区确定最优化的规划布局，安检楼与主广场强化基地入口的整体大气的氛围。机库与航材库之间的连廊与航材库内部自动化设备缩短航材运送时间，机库、安检楼、倒班用房之间连廊，为工作人员提供舒适的上班路径。



项目名称：海克斯康（青岛）红岛新建项目方案设计

设计部门：飞机工程设计研究院

设计时间：2017年7月

本项目是海克斯康公司在青岛建设的新园区，为了满足该公司的测量设备装配生产需求。本项目位于青岛市高新区，东至宝源路、北至锦荣路、西至华冠路、南至锦汇路。根据已批复的控规，本次规划选址建设用地性质为一类工业用地，总用地面积约 13 万平方米。一期总建筑面积 5.6 万平方米，容积率为 1.0，一期主要建设内容包括厂区办公楼、厂房、职工中心、展厅、动力中心、以及停车场等。本方案建筑设计的初衷是在满足厂区生产需求和功能使用的前提下，将着眼点更多关注到整个厂区的自然环境和景观环境的营造，将建筑设计和景观设计相结合，打造场地建筑“一体化”设计。

建筑立面风格采用现代的处理手法，简洁大方，强调建筑的雕塑性，以简洁的建筑体块突显企业文化。同时，在不同的建筑围合出的空间设置不同尺度的广场和庭院，营造良好的厂区环境。



项目名称：顺丰国际物流中心核心枢纽项目设计

设计部门：民航工程设计研究院

设计时间：2017年2月

项目所在地为鄂州航空都市区，位于湖北省鄂州市鄂城区东部，地跨燕矶镇南部，靠近黄石、鄂州、黄冈市区，到武汉市的直线距离为75公里。

本项目建设规模近70万平方米，投资规模约85亿人民币，无论从建设规模还是投资规模都是相当巨大的。项目以物流工艺为先导，建设国内首个物流航空枢纽中心，涉及都市区规划、产业规划、交通规划、机场总体规划、建筑设计、景观设计等多项内容，要实现规划、物流、工艺、总图、建筑、结构、机电、造价等多专业的整合设计，成为该项目的难点。

建设方案结合顺丰企业文化和航空概念提出“飞舞顺城·丰赢天下”的设计理念。整体风格大气现代，建筑屋顶以流畅的曲线为主，形成飞鸟展翅的造型特点，有吉祥福瑞之意。同时，建筑师又对周边历史文脉做了研究，鄂州古称“鄂城”，由于顺丰转运中心的落户，给鄂州带来新的转型机遇，未来形成国际物流枢纽的顺丰之城。整个方案巧妙地将构型与顺丰标识中的“丰”字相结合，呼应了主题，强化了顺丰的品牌形象。



项目名称：麦凌医疗秦皇岛生产基地项目

设计部门：医药工程设计研究院

设计时间：2017年7月

作为一个医疗设备的生产基地，方案希望还原医疗建筑应有的安静、整洁、素雅气氛，简约现代的设计风格赋予建筑和空间以精神。非常规尺度的竖向线条在解决遮阳、减少相对办公楼与宿舍之间视线干扰的同时，也赋予了建筑挺拔、优雅的气质。园区广场设计体现一面科技、一面自然的企业理念，院中的一棵树似乎在阐述着一树一春秋的时光概念。



项目名称：厦门市东部垃圾焚烧发电厂二期工程（方案一）

设计部门：市政工程设计研究院

设计时间：2017年1月

厦门市东部垃圾焚烧发电厂二期工程位于厦门市翔安区新圩镇诗坂村东南部，厦门市东部固体废弃物处理中心内。本工程为二期工程，垃圾焚烧发电厂位于一期工程的南侧，规划建设总处理规模为 1500t/d（2×750t/d 的机械炉排炉+2×18MW 汽轮机+2×18MW 发电机组），以及相关配套工程。

云窗月帐寓意为华美幽静的场所。本项目设计将传统的工业厂房设计去工业化，设计为特征明显的现代建筑，融合民用建筑中艺术化的审美标准，力求为厦门市建设一座国际化标准的示范性环保节能工程。

将汽机厂房和焚烧厂房 24 米以下部分形成底部浅灰色和玻璃交替组合变化的基座，采用穿孔金属板形成幕帐一样起伏变化的立面，增强建筑体量的整体感，并用竖向条窗将不同的组合变换整合为一体，使建筑在变化之中不失统一性和韵律性。烟囱与主厂房通过幕墙处理，在视觉上已形成一体化效果，并设有观光平台，可以俯瞰整个园区。

本项目在红线范围内的景观均采用了海绵城市设计理念，进行节能、节水设计。在建筑混凝土屋面上也采用了绿化种植措施，提升整个建筑的绿化、生态效果，流线型的天窗设置好似屋面草丛中的小溪，自由贯通着整个屋顶部分，也形成了南方特有的曲水流觞的景观效果，更进一步呼应了“云窗月帐”的设计理念。



获奖项目 - 工业建筑

二等奖

项目名称：北京零壹空间科技有限公司总装测试生产基地(重庆)规划设计

设计部门：动力工程设计研究院

设计时间：2017年3月



项目名称：杭州天子岭改造升级项目（方案二）

设计部门：市政工程设计研究院

设计时间：2016年12月



项目名称：固安航天产业园区规划设计

设计部门：动力工程设计研究院、综合规划研究院

设计时间：2017年8月



项目名称：南昌市垃圾焚烧发电厂
设计部门：市政工程设计研究院
设计时间：2016年11月



项目名称：普宁市垃圾焚烧发电厂
设计部门：市政工程设计研究院
设计时间：2017年2月



项目名称：沈阳大辛垃圾焚烧发电厂（方案二）
设计部门：市政工程设计研究院
设计时间：2017年4月



项目名称：某研发设计大楼方案设计
设计部门：电子工程设计研究院
设计时间：2017年5月



项目名称：舟山波音产业园规划设计及单体方案设计
设计部门：飞机工程设计研究院
设计时间：2017年2月



获奖项目 - 工业建筑 三等奖

项目名称：海航天津发动机维修基地项目
设计部门：动力工程设计研究院
设计时间：2017年9月



项目名称：江西青峰药业二期制剂项目
设计部门：医药工程设计研究院、综合规划院
设计时间：2017年4月



项目名称：绿色电源科技孵化中心方案设计

设计部门：电子工程设计研究院

设计时间：2017年4月



项目名称：迈科锂电（江苏）有限公司年产8GWH瓦时锂离子动力电池研发及产业化项目规划设计方案

设计部门：电子工程设计研究院

设计时间：2017年3月



项目名称：南京中心某综合加工厂房设计

设计部门：动力工程设计研究院

设计时间：2017年10月



项目名称：青岛新机场东航山东分公司基地货运区工程设计

设计部门：动力工程设计研究院

设计时间：2017年4月



项目名称：石药集团双创基地规划设计方案

设计部门：医药工程设计研究院

设计时间：2017年4月



项目名称：浙江长龙航空机务维修基地

设计部门：民航工程设计研究院

设计时间：2017年9月



项目名称：郑州东部环保能源工程（方案二）

设计部门：市政工程设计研究院

设计时间：2016年11月



项目名称：中关村翠湖科技园高端生物医药创新企业加速器设计方案

设计部门：医药工程设计研究院

设计时间：2016年12月



项目名称：中国船舶高科技产业园区规划设计方案

设计部门：电子工程设计研究院

设计时间：2017年1月



获奖项目 - 民用建筑

一等奖

项目名称：高立庄体育mall商业综合体项目

设计部门：建筑设计研究院

设计时间：2017年9月

高立庄体育mall综合体项目设计体现了当代的建筑风格，彰显有体育特色文化与商业相结合的建筑风貌。设计提取自然元素岩石和流水为设计概念，体现了体育建筑极具力量感和技巧性的性格特征。建筑利用玻璃幕墙材料表现如流水一样灵动的体育精神，利用穿孔铝板丰富的转折变化展现如岩石一样极富力量感的体育精神，二者相互结合，形成了极具现代感和体育特征的建筑形态。

建筑主体与室外运动场地及广场景观的整合设计，完美诠释了体育建筑的力量感和速度感。方案设计在有限的用地条件下，将功能丰富的体育馆整合于建筑主体中。



项目名称：济宁新机场旅客航站区概念规划与航站楼建筑方案

设计部门：民航工程设计研究院

设计时间：2017年3月

本项目位于山东济宁，航站楼面积约为4万平方米；其中国际区面积7000平方米，国内区面积约3.3万平方米；同时，新建约2.2万平方米的停车场。航站楼远期规划加建至8万平方米。本期新建站坪面积约8.6万平方米，站坪机位数为17个。

建筑方案提取当地“大运河之都”、“儒家圣人之乡”、“水浒之城”等文化元素，设计手法洗练，由陆侧向空侧呈现腾飞动态，值机大厅横向九跨，取义孔庙九五至尊制式；两侧重檐与指廊檐口主次映衬，营造宫阙一般的空间；候机指廊舒展，单元式的屋盖有序起翘，聚义向心；又暗合运河浪花形态，生长奔流不息。在室内自然形成藻井式的单元式空间，化解超长连续空间的单调，提高通风采光效率。

室内空间借鉴东方建筑语言，结合现代建筑技术，设计强烈秩序感和导向性的格栅吊顶，照明灯带错动，相得益彰。



项目名称：锡林郭勒乌兰牧骑艺术宫

设计部门：建筑设计研究院

设计时间：2017年10月

锡林郭勒乌兰牧骑艺术宫方案以“草原琴韵”为主题，设计提取乌兰牧骑一词的“红色”及“嫩芽”等含义，形成贯穿建筑形体和环境景观的形态逻辑。以现代的设计手法表达出乌兰牧骑根植草原、放眼世界的民族气韵和文化视野。

主要建筑功能包括：大剧院（1000座）、音乐厅（453座）、多功能小剧场（300座）、乌兰牧骑业务及排练用房、艺术交流及培训区、公共大厅、图书馆、展厅、地下设备机房及内部餐厅、停车场等。

大剧院、音乐厅、多功能小剧场位于建筑北侧较高的体量中，满足了观演建筑对于高度的要求，更体现了建筑功能与形式的统一。大剧院观众厅1000座，分为池座和楼座。大剧院舞台部分为主舞台和双侧舞台构成，台口宽度18米，高度12米。大剧院、音乐厅及多功能小剧场在首层配套有后台化妆、舞台布景、库房等辅助用房。二层及三层配套有乌兰牧骑艺术团排练用房及办公用房等。观众由西侧主入口进入公共大厅，再分别去往大剧院、音乐厅、多功能小剧场等空间。



项目名称：援毛里塔尼亚政府办公楼扩建项目

设计部门：建筑设计研究院

设计时间：2017年7月

规划结合现状条件对建筑及室外工程进行统筹设计。在用地西侧设置主要出入口，同时对室外停车场进行优化布局。建筑主入口、次入口、货运入口合理设置，实现了与原有办公楼及停车场的便捷联络，同时建筑布局在东侧预留有未来可能扩建的用地空间。设计遵循“适用、经济、绿色、美观”的建设方针。力求实现新建建筑与原有建筑环境协调融合，有机统一。

设计通过主入口拱券门头、立面的窄条窗，伊斯兰风格金属花饰及浅暖色的外墙涂料等元素延续了原有办公楼的风格，在尊重当地文化的同时形成庄重典雅、清朗朴素建筑气质。建筑立面间距均匀的开窗方式为办公室空间的灵活划分提供了可能。

在保障扩建办公楼使用功能、充分尊重和考虑受援国民族、宗教和生活习惯的基础上，在容易受人关注的建筑局部造型增强中国元素的体现，通过建筑物自身达到宣传中国的目的。



获奖项目 - 民用建筑

二等奖

项目名称：黄山市文化艺术中心

设计部门：建筑设计研究院

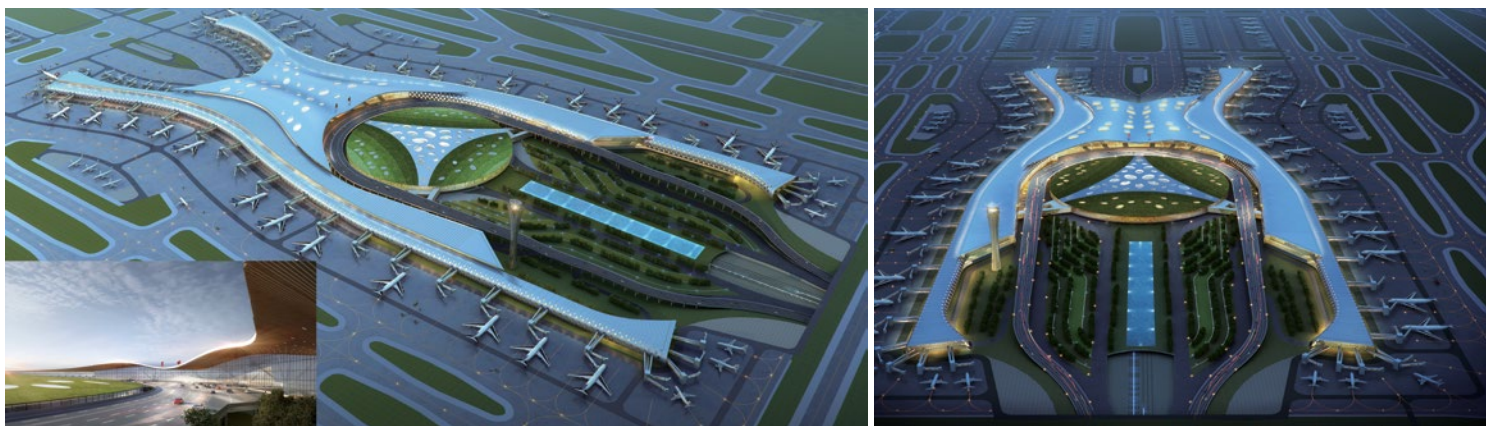
设计时间：2017年5月



项目名称：兰州中川国际机场三期扩建工程航站区设计方案

设计部门：民航工程设计研究院

设计时间：2017年5月



项目名称：清华大学航空航天学院106实验室改造方案设计

设计部门：动力工程设计研究院

设计时间：2017年8月



项目名称：中国航发总部园区概念规划设计

设计部门：动力工程设计研究院

设计时间：2017年3月





获奖项目 - 民用建筑

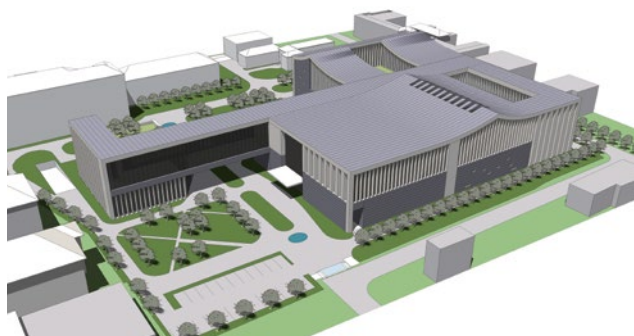
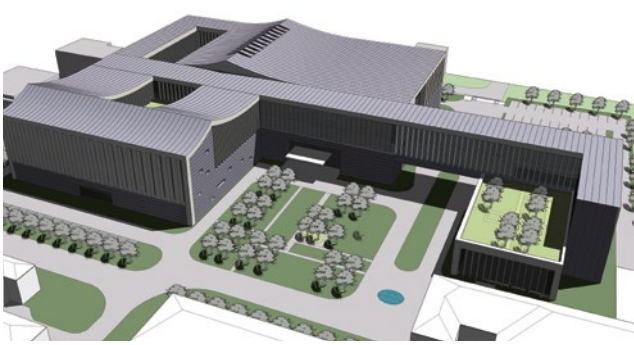
三等奖

项目名称: 连云港民用机场迁建工程航站区及航站楼建筑方案设计
设计部门: 建筑设计研究院
设计时间: 2017年9月



项目名称: 某俱乐部活动大楼建筑概念方案设计
设计部门: 建筑设计研究院
设计时间: 2017年4月

项目名称: 齐鲁天和惠氏乐陵医药产业园综合楼
设计部门: 医药工程设计研究院
设计时间: 2017年4月



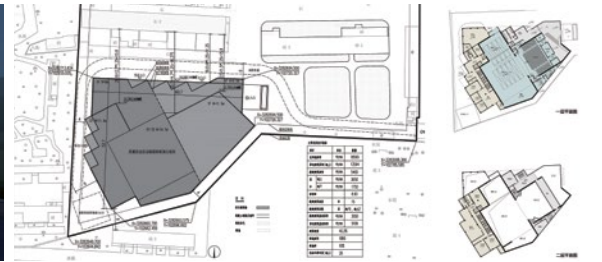
项目名称: 芜湖市镜湖区档案馆方案设计
设计部门: 动力工程设计研究院
设计时间: 2017年5月



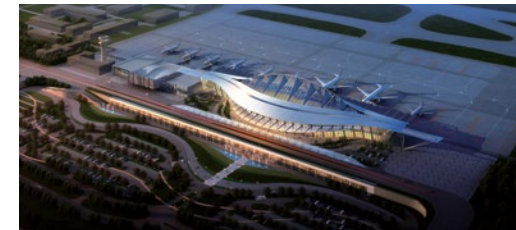
项目名称: 西安高新区空天动力高新技术产业园区规划
设计部门: 动力工程设计研究院
设计时间: 2017年6月



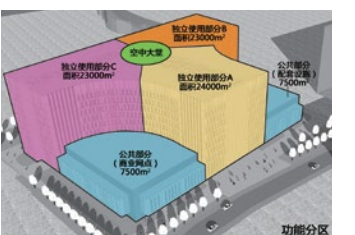
项目名称: 西藏自治区话剧团排练剧场
设计部门: 建筑设计研究院
设计时间: 2017年10月



项目名称: 宜昌三峡机场改扩建工程规划建设方案
设计部门: 建筑设计研究院
设计时间: 2017年3月



项目名称: 中船重工(北京)科研管理有限公司科研管理中心
设计部门: 建筑设计研究院
设计时间: 2017年5月



A BRIEF ANALYSIS ON THE SMALL AND MEDIUM TERMINAL DESIGN

中小型航站楼建筑设计研究

文/徐平利

1 研究背景和方法

1.1 研究背景

我国机场在未来若干年内仍然是完善和提高阶段，预计到“十三五”末，运输机场将有 270 个左右，运输飞机 4600 架左右，通用飞机 5000 架左右，民航机队规模总数近万架。2016 年下半年一系列促进航空产业发展的政策和措施陆续出台，《民航发展“十三五”规划》预测，“十三五”期间民航领域主要发展指标较“十二五”期间将继续保持两位数增长，国内、国际航线数量也将大幅增长。《全国民用运输机场布局规划》则继续推进全国机场布局，并给出“到 2030 年实现机场周边 100km 所有县域和中心区域全覆盖”的任务目标。

随着民航机场与我国经济发展的实力和市场相适应，我国航空业的快速发展对航站楼建筑设计提出了许多新的要求，深入对航站楼建筑设计进行探讨和研究，具有极其重要的现实意义和急迫意义。

1.2 研究方法

- 笔者采用四种研究方法对航站楼进行研究，包括：
 - 分析归纳法——通过近代历史文献资料纵向与当代案例横向研究，总结归纳航站楼发展变化的规律和特征。
 - 案例分析法——选择世界各地典型的航站楼案例，分析其特点。
 - 比较研究法——对比国内外航站楼以及境外建筑师设计的国内航站楼，找出国内航站楼设计的差距，总结设计的指导原则。
 - 验证法——结合所学知识、运用研究理论、参与实际工程设计实践，力求引导航站楼设计走向人性化道路。

1.3 航站楼建筑设计研究思路框架

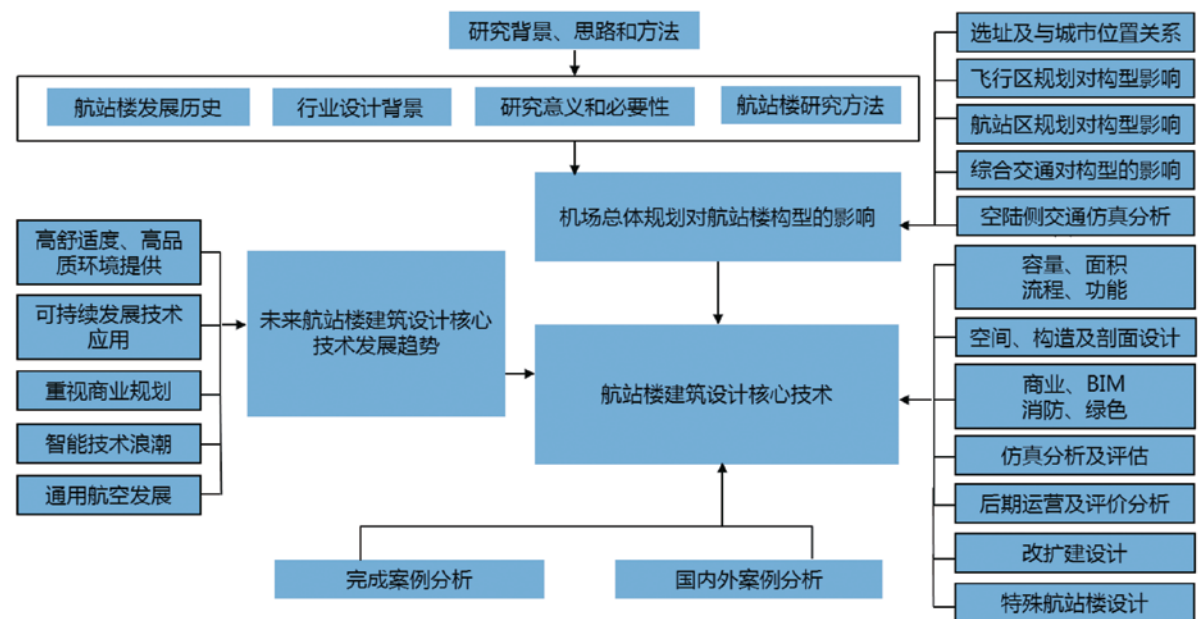


表1 旅客航站区指标

代 码	年旅客吞吐量 (万人)
1	< 10
2	10~< 50
3	50~< 200
4	200~< 1000
5	1000~< 2000
6	≥2000

表2 按年旅客吞吐量估算航站楼的面积

类 别	每百万旅客所需建筑面积 (m ²)
国际旅客航站楼	12000~16000
国内旅客航站楼	7000~10000

表3 按典型高峰小时旅客数估算旅客航站楼面积

类 别	每百万旅客所需建筑面积 (m ²)	
	国内旅客航站楼	国际旅客航站楼
1、2	14~20	24~28
3、4	20~26	28~35
5、6	26~30	35~40

1.4 航站楼分类情况

1.4.1 按规模分类

在现行的国家民航行业标准“民用机场总体规划规范”MH5002-1999 中关于旅客航站楼的规模和旅客吞吐量有着密不可分的关系，据此将航站楼的每人所占面积指标进行了相应的规定和区分。

1.4.2 按构型分类

根据航站楼的主要功能特点以及机场总体规划、运行特点等要求，可以总结出航站楼的功能布置类型主要有以下几种：

(1) 前列式 (< 100 万年旅客吞吐量)

前列式航站楼是正面式站坪体系的一种，航站楼主楼和候机厅在同一建筑物内，飞机沿建筑物的空侧正面停放为特征的一种模式。

(2) 指廊式 (> 300 万年旅客吞吐量)

飞机直接停靠在廊道两侧，机位固定，便于设置为飞机服务的各种设施。旅客不受气候影响，一般采用登机桥。候机厅为狭长的廊道，与航站楼主楼直接连接，伸向停机坪，指廊两侧设有登机口，飞机以垂直或平行的方式停靠在廊道轴线两侧。

(3) 卫星式 (岛式) (> 1000 万年旅客吞吐量)

从航站楼放射或伸出几个“卫星”厅，飞机围绕卫星厅停放，卫星厅与航站楼之间用廊道、专用车辆或 APM 系统衔接。

(4) 转运车式 (不限)

飞机停放在距航站楼较远的机坪，用摆渡车接送旅客上下飞机。

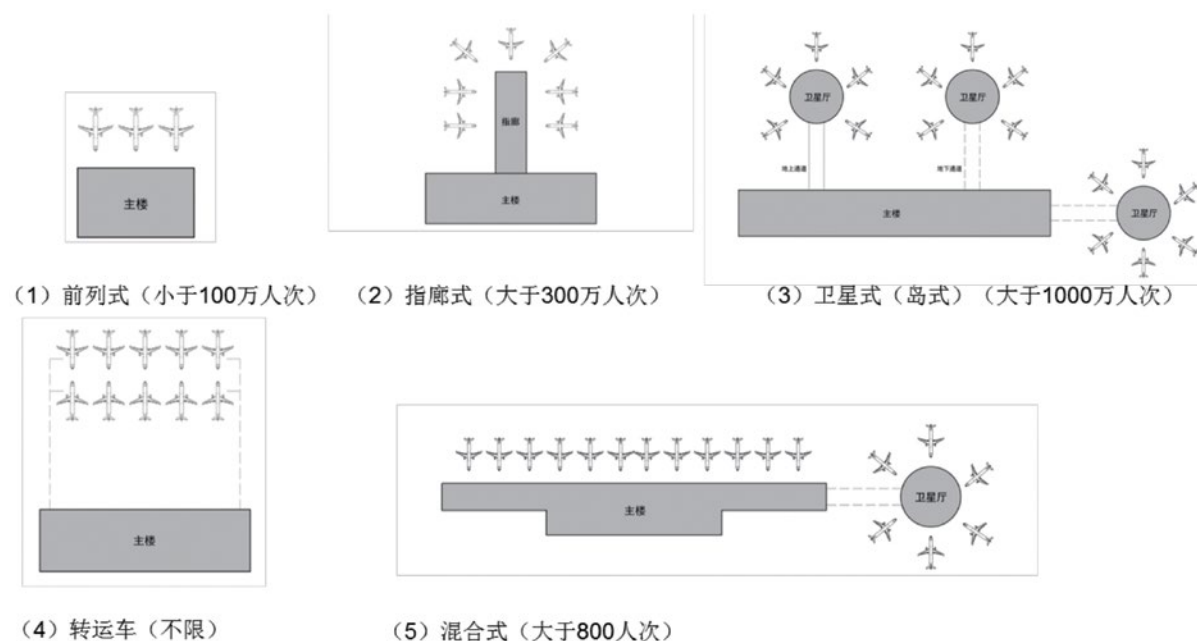
(5) 混合式 (> 800 万年旅客吞吐量)

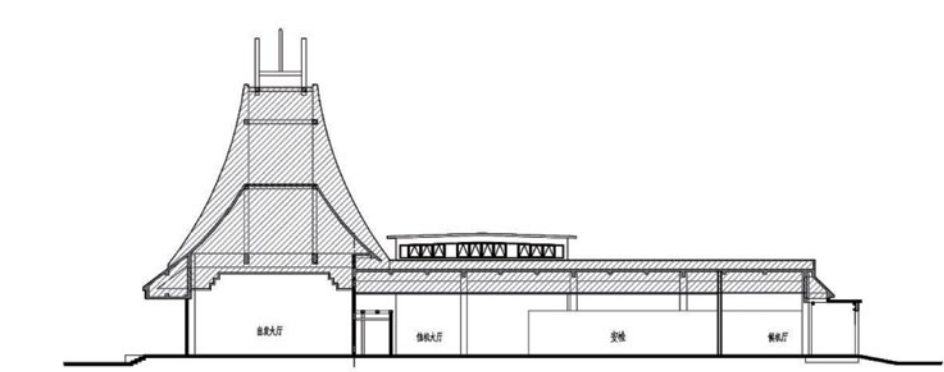
上述各种典型模式布局的不同组合，形成各种各样的航站楼建筑，最终适应各类型机场的使用，例如前列+指廊、指廊+卫星式、前列+卫星式等等。

1.4.3 按工艺流程分类

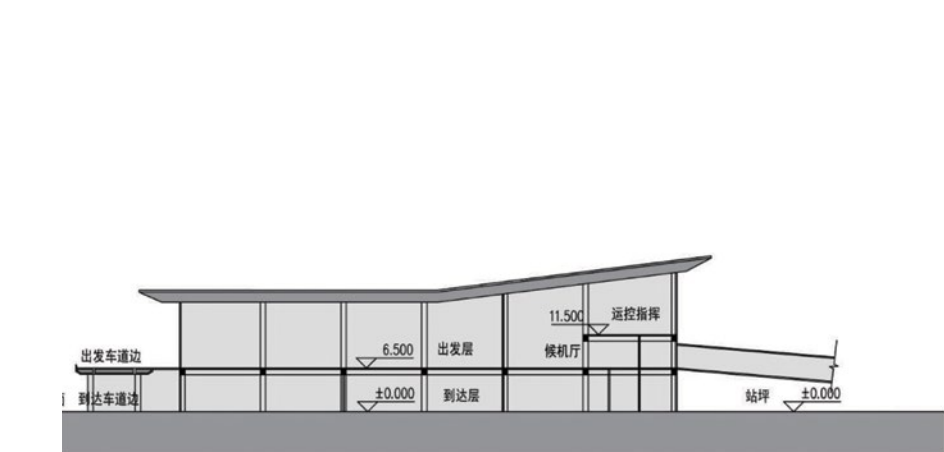
(1) 一层式航站楼 (≤ 100 万人次)

(2) 一层半式航站楼 (≤ 300 万人次)

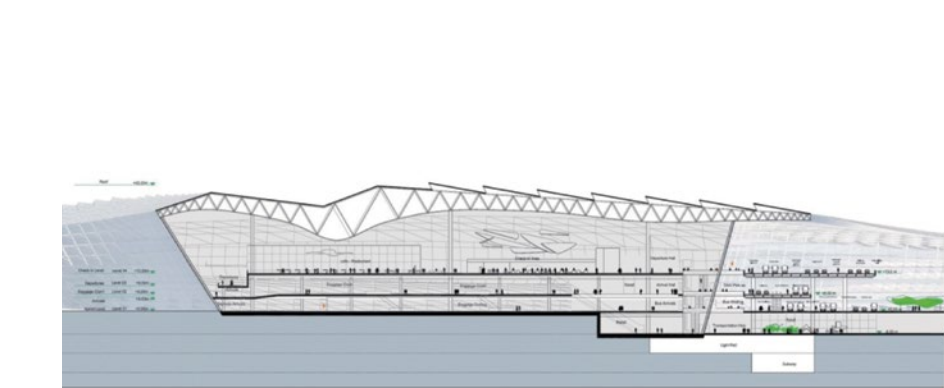




一层式航站楼



二层式航站楼



多层式航站楼

2 机场总体规划对航站楼构型的影响

在入手航站楼建筑设计之前，必须进行机场总体规划的分析，以满足机场的发展需求，确定合适的航站楼构型，主要包括：机场选址与城市关系、飞行区规划构型、航站区规划构型、综合交通体系衔接、航站楼构型比选、空陆侧交通模拟仿真分析论证。

其中航站楼构型研究是航站楼的设计基点，也是空陆侧交通的转换点。航站楼构型的确定是航站楼设计的前提和基础，作为空陆侧交通的转换点，航站楼的规划设计必须融入到整个机场的总体规划中去，从整体到局部、再从局部到整体不断回归、放大，在综合交通枢纽概念引入机场设计之后，交通的日益复杂也令航站楼构型设计不再是航站楼与空侧之间简单的二维思考，形成航站楼、空侧交通、陆侧交通、时间性之间复杂的四维思考过程。此构型是否合理，还需要放在机场总体规划中进行全盘验证（包括空侧、陆侧）才能得出结论，可以说，航站楼构型分析与机场总体规划密切相关。

1000 万左右吞吐量的中小型航站楼具有如下特点：
此类机场通常与城市主城区距离较近，通常距离主城区在 20～40km 之间，极端 70km；
进场公路交通采用高速或全程高架；
空陆综合交通系统通常在远期进行规划预留；
飞行区规划以单条跑道为主；
综合交通方式包含：轻轨地上或地下引入，一条终端或过境；公路地上，贴临直达建筑，通常不考虑过境；高铁地下，较少引入，过境或终端。

由于此类航站楼构型相对简单、变化不多，最大化近机位、充分利用楼内面积、做好空陆侧交通衔接、充分预留远期发展弹性，兼顾乘客体验、步行距离、飞机换乘便利性、空侧运行顺畅等因素，模拟仿真分析根据具体案例而定。

3 航站楼建筑设计要点

航站楼建筑设计是多面的钻石体，需要多方面的设计考量，包括：工艺设施容量及面积分析、流程及功能、建筑内外空间、构造及剖面、商业、BIM 协同、消防性能化、绿色及改扩建设计。本文就流程流线、建筑功能及内外空间、改扩建设计三个重要方面进行阐述。

由于机场航站楼具有服从于内部变化和外部发展的特征，高峰小时旅客流量和飞机机型的不断变化导致航站楼设计要保持空间上的灵活性和局部或整体上的可扩展性，尤其表现在主要空间和活动在不影响整体运行的情况下可以逐渐生长。

另外，在航站楼内处理旅客的各项手续，涉及到航空公司对行李和登机检查和相关政府职能部门在安全、健康和移民等方面的控制，以及国际恐怖组织活动和毒品走私的日益猖獗，病毒的蔓延和政治难民的增加，这些都要求政府采取更为严格的措施。因此，航站楼设计就需要从安

全、健康和移民的角度，严格区分隔离区（空侧）和非隔离区（陆侧）。这也是航站楼建筑设计有别于其他交通建筑设计的一个重要特征。

3.1 流程及流线设计

与大型航站楼对比，国内中小型航站楼以国内候机为主，c 类机型停靠为主，较少组合机位，流程相对简单。

3.1.1 流线组织的原则

避免各种流线交叉干扰，严格区分国际与国内航班，严密分隔安全区与非安全区。

旅客流线要简捷、通顺，并有连续性，做到“流线自明”，并可借助各种标志指示牌，顺利到达目的地。

旅客通过的流线应避免变换各种地面标高，需设立相应坡道。

在人流集中的地方，如办理各种手续、安检等应考虑足够的工作面及旅客排队等候面积，并不受其他人流的干扰。

3.1.2 基本流程组成

航站楼主要是发挥交通枢纽的作用，合理安排人流、物流是其基本功能要求，基本流线包括：国际、国内到离港普通旅客、贵宾、中转经停及行李流线，员工、货物和垃圾流线，迎送与访客流线等。

3.1.3 流程及流线设计要点

流线设计与航站楼规模有一定内在联系，客流量越大，流线亦越趋复杂。

流程选择受旅客登机方式的影响，目前使用的登机方式有步行、登机桥、摆渡车等，总之一个基本原则是减少旅客手提着行李的步行距离。

中小型航站楼流线与设计中要注意到离港旅客混流与分流的选择。在笔者所经历的若干中小航站楼建筑设计中，由于机场运营人员有限，越来越倾向于选择到离港分流模式，也就是出发、到达旅客通道分层设置，而在大型甚至超大型机场，反而倾向于选择混流模式。针对行李分拣系统及流程，更多选择人工或半自动方式，以节约投资。

在中小型航站楼流程设计中，各类贵宾旅客的流线设计通常都要求覆盖各类型，包括：政务、商务、头等舱等，这些流线设计中政务贵宾流线要求不能与普通旅客流线交叉、商务旅客流线要兼顾近远机位的便利性分层设置、头等舱流线通常与普通旅客流线平行设置等等。这类流程流线设计不仅是中小型航站楼提高非航业务收入的主要来源，也是兼顾当地政府接待出行等功能的统筹考虑。

3.2 建筑功能及内外空间设计

3.2.1 功能设计

航站楼基本由旅客和行李两个主要功能形式组成的公共空间：出港区 and 到港区。此外，还有协调旅客与机场、航空公司和政府职能部门的工作办公室和设施，此三者构成航站楼主要的功能架构。因为流程上的严格要求，通常出港和到港这两个主要部分要单独区分开。

随着社会的日趋开放，飞机架次的增多，客流量的增大，人们对服务种类的要求越来越多，在机场内的活动也越来越频繁，因此，相应的配套设施也趋于完善：商店、

餐厅、酒吧、咖啡厅、银行、邮政、租车公司等等都出现在航站楼内。原来只是单一交通职能的航站楼已经成为与文化、商业相结合的新型交通建筑，由此中小型航站楼功能和内外空间设计越来越趋向多元、复合。

3.2.2 内外空间设计

航站楼是一个功能繁多、流线复杂的交通建筑，其空间设计是重要的核心部分。航站楼中的空间设计则主要是空间的导向与组织，按照人流活动顺序（即流程要求）的需要来组织主要使用空间（如出港中央大厅、候机厅、到港大厅等），穿插布置次要使用空间（如商店、餐厅、办公、卫生间等），并通过交通联系空间（如过厅、出入口、安检、海关联检通道、出港、到港通道，垂直交通如电梯、楼梯、自动扶梯等）使各部分空间既相互联系，又可独立分隔，形成一个完整有序的空间组合。结构、光线、流线、标识设计是空间设计的重要支撑。

在中小型航站楼设计中，高大空间和低矮空间的过渡衔接均以交通流线为导向形成层次和空间的开合收放，空间设计是由一个高大空间主导并通过交通动线展现无数小空间的内表情，流动、通畅、顺直、明亮是其空间设计的要点，而内外空间的设计非常遵循结构设计的逻辑，客观而宏大，空间的渗透感极强，空间的边界相互融合，通过光线、流线、标识逐步引导体现其人性化的一面。

较之大型及超大型枢纽的超人尺度和空旷恢宏，中小航站楼的空间尺度适宜，空间尺度的转换丰富而有情趣，空间层次单纯，细节设计尺度较容易把控。

3.3 航站楼改扩建设计

中小型航站楼建筑设计的最大特点是改扩建，这个特点是由于我国航站楼客运量的不断增加而引发的。航站楼改扩建大致可分为两类，现有航站楼的改造和新航站楼的扩建。改扩建设计难点在于新老楼的衔接以及老建筑改造的复杂程度，包括新老航站楼在功能、结构、立面风格、建筑空间、交通流线等方面的协调统一。此外，改扩建过程中不停航施工也是此类项目的特点。

3.3.1 航站楼改扩建原则

改扩建规模应考虑机场运营需要，适当预留发展弹性；
改扩建应保证机场运营的正常进行；
改扩建应整合航站区规划因素，保持航站区完整性；
改扩建应与航站区现状相协调，新、老航站楼功能划分合理，最大限度提高机场的运行效率；
改扩建应慎重考虑新老航站楼的风格因素，提升航站区整体的建筑品质和景观效果。

3.3.2 改扩建设计办法

(1) 改扩建存在的问题一：新老楼衔接缺乏有机性。航站楼改扩建过程中新老航站楼的有机衔接能力不足。

(2) 改扩建存在的问题二：航站区完整性不够。航站楼改扩建并不是独立的过程，其中牵扯到与航站楼相关设施的改扩建，如飞行区、陆侧交通、附属设施、机场工作区等。机场建设缺乏整体性，不能形成统一的规划空间及建筑风格。这种趋势势必造成土地资源的浪费及机场建设的重复。

(3) 改扩建存在的问题三：改扩建缺乏足够弹性。目前航站楼审批严格，航站楼的改扩建规模按照立项严格执行。近年来我国航空客运量迅猛增长，机场发展速度非常之快，部分机场的吞吐量早已超过立项中的预测数值。

(4) 改扩建存在的问题四：改扩建后原有航站楼的发展缺乏思考。

航站楼改扩建后对于原有航站楼的功能定位、发展方向规划不足，现有航站楼发展缺乏活力。

(5) 设计方法：航站楼改扩建是一个不断生长变化的过程，其建设过程应该综合考虑飞行区、交通、航站楼、配套设施、服务等机场运营各环节。

现有航站楼的改建应蕴含发展生机。原有航站楼改建后可作为贵宾航站区、航站楼国际区或由独立的航空公司单独运营，成为扩建航站楼的有利补充。

航站楼的改扩建应尽量保持新老楼在功能、空陆侧流程的顺利衔接。

航站楼改扩建同时对飞行区、陆侧交通及配套设施进行整体改造，纠正原有航站区存在的问题，保证机场规划的完整性。

航站楼改扩建考虑实际需求，楼内旅客服务、安检设施、专业设备等尽可能预留余量，为发展预留弹性空间，减少建成后立刻再扩建的现象，在长期发展上保证航站楼改扩建的经济性。

4 未来航站楼建筑设计发展趋势

在过去，机场的建设是因为有需求而扩建新建，而在将来，将会是建造机场来创造需求。航空港已经成为全球各国的重点建设项目。每个首都、每个重要的经济文化城市、每个区域中心、甚至每个小岛，都需要建设一个大规模，震撼人心的航空港，使到港旅客一下飞机就被该地区的现代化感和精致感所倾倒，留下难以忘怀的第一印象。中小型航站楼建筑设计发展呈现如下特点：

4.1 交通集约化促使多层立体模式出现

航站楼传统设计主要采取出发和到达的两层式布局。在流量不断增长以及多交通模式换乘越来越频繁的今天，采用多层空间结构是有效的解决方法，主要包括：行李分拣用房与到达层分离，安排在地下或半地下层；独立的步行层连接陆侧交通中心（城市地铁或轻轨、大巴、出租车等公共交通）、停车场（社会车辆）；商业服务层（餐饮、商店、头等舱和商务舱）布置在出发办票厅的上层或下层，或布置在指廊候机区的上层；A380 机位的分层候机和登机；复合机位的设计出现等。

4.2 提高舒适度保证高品质的环境场所

提高空间的舒适度，保证高品质环境场所成为航站楼的发展趋势之一，可通过多种设计手段实现这一目标，包括：增加近机位提高机场服务品质；缩短步行距离和改善步行质量，减少换层或避免上坡；空间的大型化需要清晰的标识系统，强调清晰化和集成化；空间通透性及舒适性的要求增强，降低环境噪音，提供良好的室内外景观及功能。

4.3 航站楼可持续发展能源技术的广泛应用

航站楼通常都是大型玻璃幕墙为主，技术应用包括：越来越多的高效保温材料的屋面系统和复合墙体、以及密封隔热性能好的外窗或幕墙的应用；采用有效的遮阳措施降低能耗；充分利用自然采光减少人工照明等。航站楼可持续发展能源技术手段主要包括：绿色建筑节能策略分析及能耗的模拟；建筑内部自然采光的模拟分析；内部空调系统的模拟和优化；建筑幕墙分析；建筑通风与热舒适度模拟分析等等技术应用日渐广泛。

4.4 多元复合创新的商业模式和功能设计创新

以新经济模式为背景的航站楼商业设计创新趋势愈演愈烈。一些随着消费模式改变而发展起来的新型商业模式得到快速发展：机场体验店、电商领取点、酒店与航站楼的无限靠近、头等舱旅客服务功能的提升、文化传播及艺术展示交易、机场中转过境休闲游、自助移动购物、虚拟商店等等。

以高端旅客为动力的商务航空设计发展趋势越来越清晰。随着经济全球化及高端旅客对于商务活动高效性的追求，高端商务人士在航站楼内差异化服务的需求增长而不断增长，对地面服务设施、空中服务信息需求而增长，对各类型、层次的商务旅客候机空间需求也不尽不同，由此带来航站楼内功能布局的变化。

4.5 智能化设计浪潮的冲击

时至今日，电子技术已进入一个全面快速发展的时代，信息技术的浪潮正在冲击和改变着人们的传统思维和方式、工作方式及当今社会的各个领域。人工智能 AI、VR 虚拟现实、3D 打印、机器人、超大飞机、超音速飞机等技术的逐渐应用和普及为航站楼的设计和技术发展提供了无限可能。

航站楼建筑作为人类智慧的结晶，不仅是现代科学技术和文化艺术高度发展的产物，而且还是现代信息技术中重要的节点和组成部分。随着人们对航站楼服务功能提出了越来越高的要求及本身管理的需要，信息技术必将融入到航站楼建筑的各个领域。航站楼的智能化是社会水平现代化的标志。对于我国民航机场的航站楼在智能化方面发展的要求来说，大型枢纽航站楼自不待言，就中小型航站楼来说，智能化是一个必然趋势。

4.6 “地域特色”建筑风格与新技术的融合

航站楼建筑作为众多高新技术的综合体，毫无疑问应该反映出明显的时代性，而且许多城市首先需要的是一个现代化的门户形象。通过对建筑地域性的探讨研究，融合地方特点，借鉴当地的传统建筑，可以使航站楼更具有标志性。对当地建筑风格进行多样化的阐释，已成为航站楼建筑实践（特别是未来中小型航站楼）的一种设计趋势。

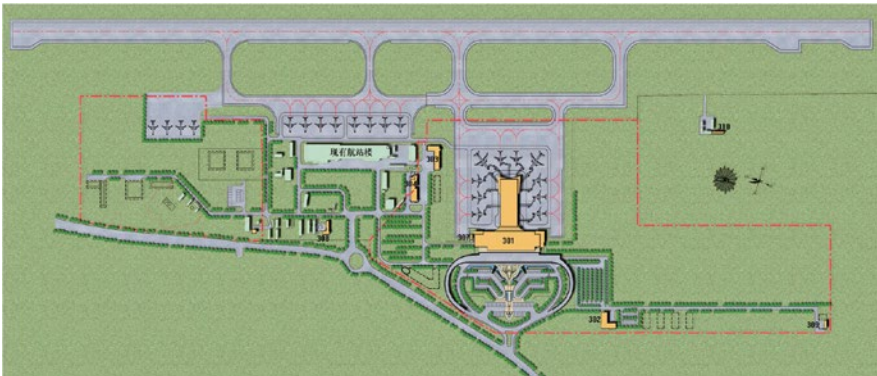
把地方性建筑的形态、自然环境特征，乃至植物选择和对当地气候条件的关注，作为设计语汇，以此来表达新技术条件下创造出的建筑形象的深层内涵，成为航站楼建筑设计发展的新趋势。站在这些建筑面前，感受到处于一个独特的场所，它将会超过具体历史上的建造环境，通过航站楼独特的“地域特色”形象，赋予机场所在的城市以重要的个性和象征。

5 完成项目案例研究

5.1 云南西双版纳国际机场新建航站楼

云南西双版纳国际机场新建航站楼建设选址位于西双版纳机场现有航站楼的北面偏东位置，采用二层半的 T 型指廊式构型，航站楼主楼与候机指廊呈 T 型垂直布局，总建筑面积为 3.3 万 m²，建筑高度 21.4m（局部 40m）。满足目标年（2015 年）年旅客吞吐量 350 万人次，年货邮吞吐量 1.09 万吨，年飞机起降 32757 架次，高峰小时飞机起降 17 架次，高峰小时旅客流量 1619 人次。方案设计始于 2009 年，项目于 2012 年建成。

方案从贝叶和雀舞的形象理念出发，建筑造型追求一种孔雀飞翔的动势，反映在主立面构图上，以三段式的构图表达。中间主入口是高耸起翘的三角形曲线屋面，以大尺度悬挑结构展示雀舞跃起时头部的那种强烈的动势；两翼是上卷飞起的曲面挑檐，并以重檐的形式比拟丰满的羽翼。头部和羽翼之间以伸展的水平线表现了身体内部蓄势待发的力量感，也与建筑结构所需要的稳定厚重感相呼应，使建筑形象能够回归到建筑的本原。



总平面图



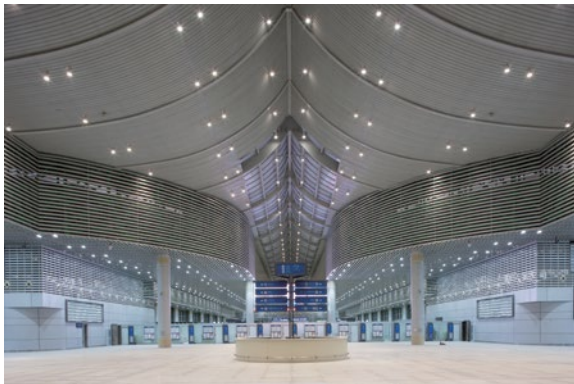
航站楼远景照片



航站楼近景照片



航站楼空侧照片



航站楼室内照片



航站楼侧面照片



总平面图



航站楼车道边近景照片



航站楼远景照片



航站楼空侧近景照片



航站楼空侧全景照片



航站楼陆侧全景照片

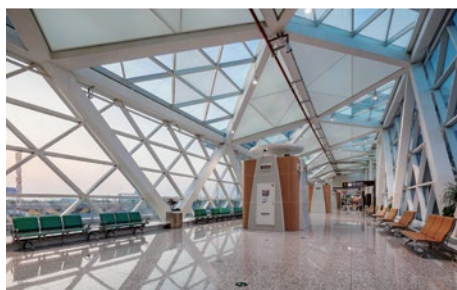
5.2 无锡苏南硕放国际机场二期航站楼改扩建

无锡苏南硕放国际机场二期新建航站楼位置在现有航站楼东北侧，陆侧指廊与现有货运库相邻，地势平坦。新建航站楼采用两层前列+指廊式布局。本期规划新建航站楼的总建筑面积为6.25万m²，老航站楼改造后建筑面积为3.16万m²。新老航站楼前出发车道边设钢结构雨棚，雨棚投影面积1.4万m²，建筑高度39.2m。满足目标年（2020年）年旅客吞吐量1000万人次（国内900万人次，国际100万人次），年货邮吞吐量30万吨，年飞机起降79937架次，高峰小时飞机起降28架次（国内25架次，国外3架次），高峰小时旅客流量3460人次。方案设计始于2010年，项目于2014年建成。

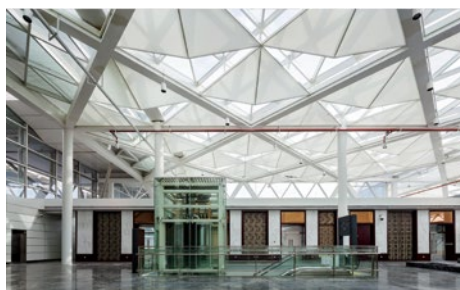
原有航站楼设计以太湖睡莲为创作源泉，用神似和联想的手法，通过现代结构、技术，创造出全新的建筑形象与空间。模数化柱网形成单元体式屋面造型设计。新建航站楼的设计是在原有概念上的一种延续、融合，在空间体的一种对比，突出新建筑主体。

根据新建航站楼体量衍生出睡莲花瓣的概念，以9瓣单元体的模式与屋面天窗功能相结合形成主体屋盖。新建指廊延续老楼单元体的设计手法，整体指廊犹如从空侧贯穿新楼主体，新老航站楼既和谐统一又主次分明。

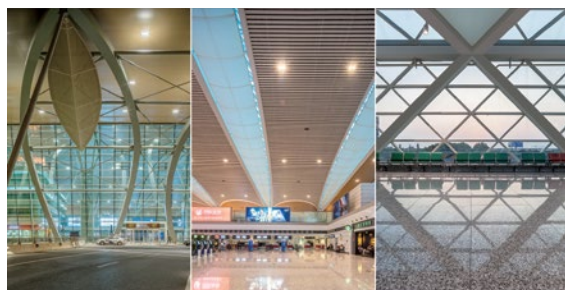
在陆侧车道边根据单元模数对应屋面桁架，设计出花瓣状双曲钢构弯拱结构单元体，并延续至老航站楼前，9榀花瓣形拱柱支撑起整个车道边雨棚，在旧航站楼前形成了一幅美景：怒放在睡莲上的莲花，并在弯拱上设置膜结构采光雨棚。车道边造型优美、简洁、轻盈。



航站楼陆侧连廊照片



航站楼商务贵宾室内照片



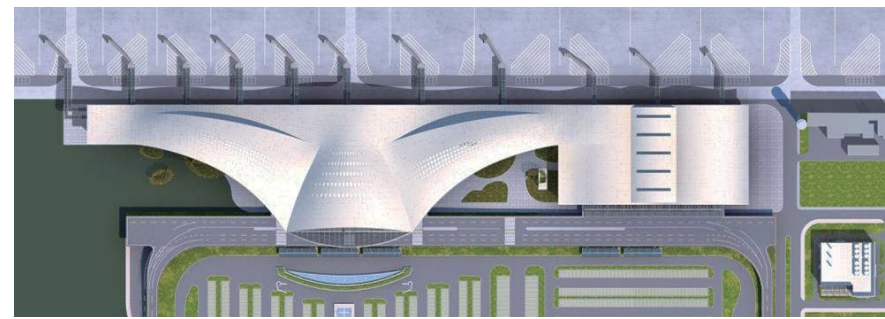
航站楼细节照片

5.3 徐州观音机场T2航站楼

徐州观音机场T2航站楼采用两层半式前列式布局。新建航站楼总建筑面积为3.7万m²，建筑高度29m（局部45m）。满足目标年（2025年）年旅客吞吐量460万人次，货邮吞吐量5万吨，年飞机起降量5.2万架次。T2航站楼高峰小时飞机起降12架次，高峰小时旅客流量1350人次。方案设计始于2014年，项目于2017年底竣工。

新建T2航站楼顺应原有T1航站楼“大鹏之翼”，借势而生，如自然生长般流畅，提取老楼“大鹏展翅”的设计理念，新楼空侧弧线依水波之态自然融入老楼，一眼望去，翩翩然如惊鸿起舞之飞袂，袅娜焉似长袖迤迳之拂云。新建T2航站楼的创作意图在于以舞姿之婉转，柔化徐州自古兵争马踏之沧桑，以舒展之姿态和开放的胸怀，迎接未来的发展和挑战；以恢弘的气势和现代的手法，展开国际化的视角和思考。

建筑室内空间设计延续建筑形体的蜿蜒流动，创造了灵动丰富的空间效果，使旅客置身其中感受到飞行交通建筑动人心魄的魅力。室内细节设计结合徐州文化中的“汉风”元素，在旅客到达与出发的每一刻都感受到徐州典型的“城市印象”。



总平面图



航站楼空侧鸟瞰图一



航站楼空侧鸟瞰图一



航站楼空侧鸟瞰图二



航站楼值机大厅室内



航站楼陆侧全景图



航站楼陆侧人视图



航站楼候机厅全景

6 结语

如今，空港往往是一个国家或城市现代化水平的标志，而作为空港的核心——航站楼，更被赋予了更多的使命和意义，它不仅要求能高效、便捷、高品质地满足现代航空需求，更要能适应未来的发展和变化。无论从功能、建筑体量还是造型美观上，很多现有航站楼已经不能满足人们的要求。所以，在这样的行业背景下，对航站楼建筑及规划设计进行一个系统的探讨和研究是非常迫切及必要的。

本文针对目前在中小型航站楼设计方法以及相关影响因素进行了全面的分析和研究，并结合近年来笔者所作典型实例进行剖析，旨在对当前航站楼建筑及规划设计做一个比较完整和深入研究，为今后的项目设计奠定良好的基础。

只有将工作过程中的宝贵经验进行系统的总结，并针对工程实际中遇到的问题进行深入探究，才能真正提高建筑师自身的设计创作水平，也才能使我们国家的航站楼设计得到长足发展。

ORDERLINESS OF SPACE

——CONCEPTUAL PLANNING SCHEME OF A AIRLINES CORPORATION BASE IN QINGDAO NEW AIRPORT

序与理空间的秩序性

——青岛新机场首都航空公司基地概念性规划方案

文/李健

1 项目背景及概况

项目位于青岛市北部、胶州市胶东镇，距离青岛市中心约 50km，距离胶州市中心约 14km，北邻机场南十一路，南邻机场南十三路，西邻机场南八路，东邻机场南十路。该地块位于安保区地块的中心位置，应遵从“海绵机场”的建设理念，按照海绵机场指标进行设计建设；同时，结合地块、地形、地势及土壤条件，设置经济、有效的初期雨水弃流装置或措施，与不同形式的绿地和道路铺装有机结合，作为源头生态削减措施和过程控制措施，在地块层次上实现水资源管理目标，构建海绵体系，进而实现削峰、延迟峰值时间、净化雨水径流、雨水回用的海绵机场总体目标。

2 设计方法

2.1 设计规模

在地块设计之初，建筑师在与甲方多次沟通后进行了机队规模的预测：近期，按照保障 20 架机队的规模建设；远期，按照保障 100 架机队的规模建设。

2.2 各单位体量确定方法

与甲方沟通后，确定最终体量关系。

2.3 相关案例对比

结合国内相关规模的保障区案例进行了如下对比，发现该预测符合客观实际使用需求。

3 设计解析

3.1 项目规划定位

青岛某航空公司规划定位需遵循理念：奉献、创新、协作、自律，创造具有“国内一流、世界先进”的未来百年新机场保障区。

3.2 规划设计理念

通过简练的构图来营造保障园区的内部空间，实现良好的功能分区和流线组织；通过建筑体量的穿插组合、简约明快的立面风格和材料运用来呈现航空公司现代、效率、精益的园区气质；通过优质和人性化的空间和景观规划，为企业员工和机组人员提供良好愉悦的心理体验；提高土地利用效率，加强节能环保措施，控制造价，降低运行维护成本，利于分期建设。新建保障园区追求新颖、开放、

舒适、和谐、生态，具有鲜明的标志性。

3.3 地块价值分析

拿到地块之初，设计师对地块其使用价值进行了粗略的分割，得出如下结论：

地块一：地下有地铁线，根据相关规范要求，地上不能建设建筑。并且留有一定的退后。

地块二：东侧与地块一相连，具有较为开阔的视野，紧邻机场南十路、十一路、十三路。

地块三：西侧与能源站相邻，与机场南八路有一定的缓冲距离。

地块四：处于整个地块西南角，紧邻高架桥和能源站，面积较小，较不利于开发，可做动力设施或后期开发。

3.4 总体规划

项目规划用地约为 94 亩，建筑面积 117843m²，容积率 1.87，用地范围基本方正，周边处于保障区的中间部位，周边与东航、山航、厦航、青岛航保障区地块紧邻，可以说是保障区地块的核心部分。该地块具有很强的标示性，经对任务书的解读，功能分区明确以及企业形象成为此次概念规划的首要解决问题，需在此基础上理性规划功能，并且有序地展开。因此，规划方案首先确定了南北向的中轴线，将办公区与出勤区明确分为南北两区，沿中轴有序进行布置。

3.5 交通规划

用地三面紧邻各大航空公司保障区用地，地块西侧紧邻高架桥，在这样一个地块条件下，园区入口成为需要确立的首要问题，经分析，园区主入口确定为南向更为合理，有利提升地块的容积率，同时可以形成良好的企业入口形象，在两侧沿街面能够形成一定的韵律（东西两侧）。地



地块分析图

块内布置了消防环路，在南北向两栋建筑之间穿插消防道路，来解决消防问题，同时，在主景观轴和消防道路的基础上衍生出人行流线，形成井字形道路网体系。

3.6 功能分区

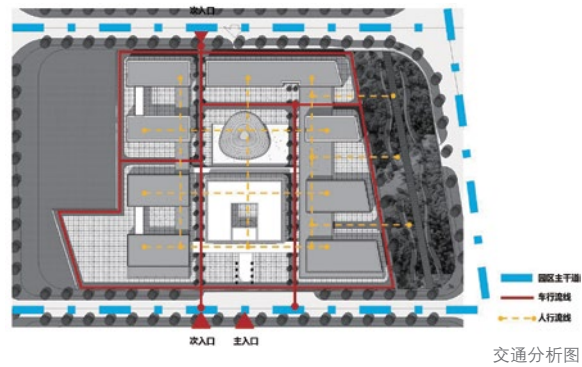
在园区主入口处布置能够体现园区形象的综合办公建筑，在两侧分别布置 4 个体量较小的办公楼，形成“一主四副”的办公区，延中轴向北分别延基地边缘布置 4 栋出勤楼，以此来争取最大化容积率，同时在办公区与保障区中间布置一个似扇形的体育中心和地下层的食堂，在楼栋之间通过低层附楼和连廊将各功能串联，形成一个完整的、由轴线布置自南向北、由东向西分区明确的保障园区。

3.7 景观布局

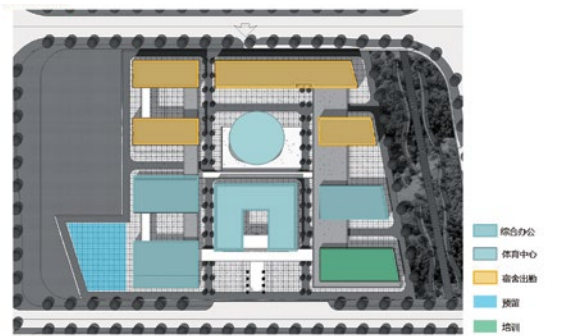
在景观主轴上分别布置两处景观节点：一、入口形象景观节点；二、结合体育中心和食堂等辅助功能设置主要



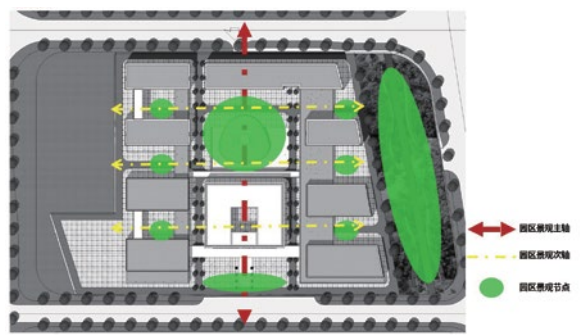
总平面布局图



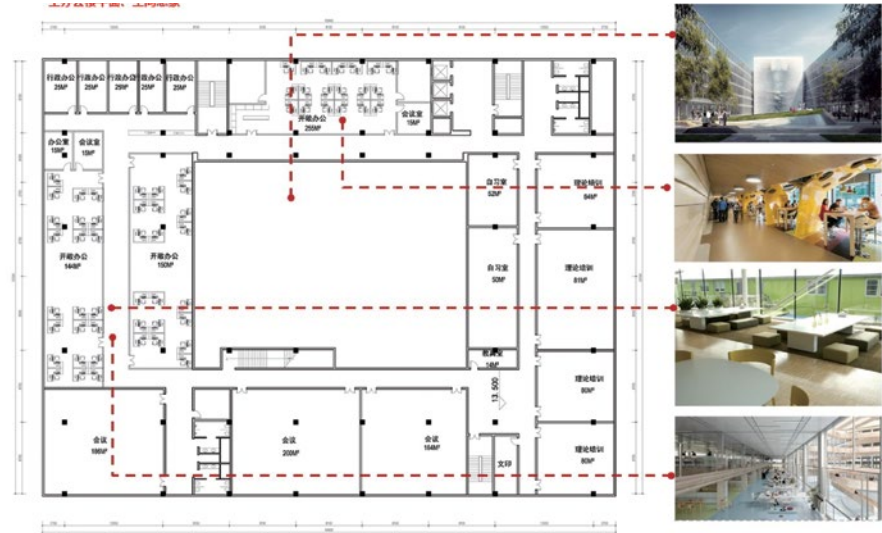
交通分析图



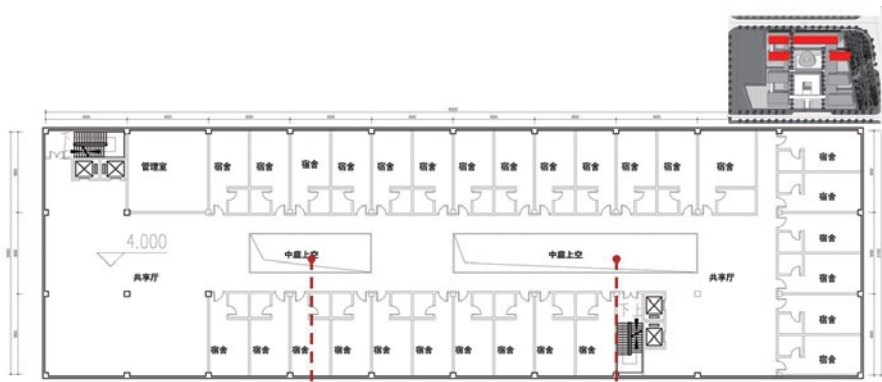
功能分析图



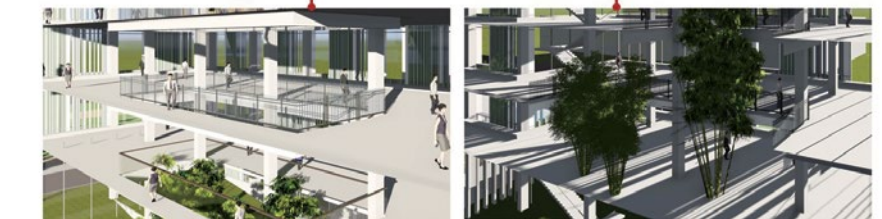
景观分析图



室内景观意向图1



室内景观意向图2



主入口透视图



半鸟瞰透视图



沿街人视图1



沿街人视图2



院内下沉式广场鸟瞰图



院内下沉式广场半鸟瞰图

景观节点，形成立体化绿化。本方案基地右侧存在市政绿化区域，通过在基地内部设置局部小型景观节点和东侧附楼底层的架空形式，将外部景观和轴线景观节点相连，进而形成了1条由主景观轴（南北向）和3条副景观轴的园区景观。

3.8 平面设计

综合办公建筑平面设计充分考虑适用人群的特点，从甲方对综合办公提出的要求来看，业主希望其办公环境具有运行高效、集约建设、环境友好的特征，进而确定了办公模式为开放式办公，同时结合形成的内庭院，在建筑平面局部做了部分开放式空间，完成空间的功能转换与使用。

出勤楼采用大尺度的内廊式设计，同时结合局部天井，以此来解决采光问题。同时，在建筑的局部进行开放式处理设计时，预留一部分共享空间，以此来提供空间使用上更多的可能性，从而进一步提升人们的使用感受。

3.9 立面设计

该项目位于保障区核心地块，主要考虑其企业形象与企业宗旨，最终确定为以竖向线条为主的现代建筑风格。

办公区利用竖向百叶和底部连廊进行了严格的体量划分，表达了精简、大气、稳重的建筑性格。综合办公楼底部采用两层高的竖向线条柱廊，干净利落的柱廊不添加任何修饰，以体现建筑的高效现代的性格。

从基地东西两侧可以明显地看出4栋建筑所带来节奏的变化（层高），很好地营造了园区的整体性。

在处理园区内部具有辅助功能的体育中心和食堂这两个建筑上，建筑师认为应遵从两点要求：一、体育中心应有别于综合办公与出勤楼相对规整的外立面，具有一定的冲击力，且在外形上要与现有立面形成强烈对比；二、食堂不仅作为一个饮食场所，更应作为一个交流场所，应该大气不失情趣。基于以上两点考虑，将体育中心处理成一个近似于贝壳的外形，俨然一颗珍珠镶嵌于整体相对规整的园区内，同时将食堂结合体育中心的周围，布置在地下一层的下沉空间内部，这样可以最大化地争取地块容积率，进而将更多的空间释放出来，供人们交流、休息之用。同时，下沉广场也能够使场地界面更加丰富。

4 结语

本文探讨了航空产业园的设计方法与空间布局，并从空间布局的角度，为航空产业园的调整方向提供了建议，以期对国内城市打造创意城市、培育创意航空产业园区提供空间布局的指导。

NEUROGRAM OF XIMENG

——THE EXTRACTION OF VEINS AND THE EXPRESSION OF ARCHITECTURE

“锡盟·印象”

——文脉的提炼与建筑表达

文/姚冉

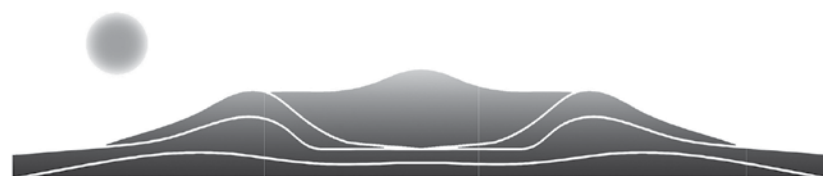
1 引子

超越具象，摒弃冗余装饰，才是高雅的建筑艺术追求。不对某种单一元素或具象事物进行简单模仿象形，而是抽象地将地域文化的内涵隐喻于建筑起伏的动线和细节之中。

2 背景

作为西部大开发的前沿，锡林郭勒在“一带一路”北线中有重要地位，是连接东亚与蒙俄欧的纽带。位于大草原中部的锡林浩特，是锡林郭勒盟的政治、经济、文化和交通中心。此处以蒙古族为主体、汉族居多数，高原气候干燥寒冷，地形以丘陵为主，生长着多种优良牧草，属典型草原。

锡盟·印象



草原 白云 朝阳 丘陵 雄鹰 舞蹈 九曲河 蒙古包

锡盟印象

作者：姚冉 民航工程设计研究院 工程师

锡林浩特以其悠久的历史、灿烂的文化、独特的草原风情，被誉为草原上一颗璀璨的“明珠”。

锡林浩特机场为国内民用航空支线机场，飞行区等级4C，按照D类标准建设，可以起降D类及以下飞机。机场现有T2航站楼于2009年8月投入使用，建筑面积5700m²，一层半前列式构型，全部为国内航班服务。根据航空业务量预测：近期（2025年）机场旅客吞吐量为320万人次/年；2045年旅客吞吐量将达到1200万人次/年。伴随城市发展和机场地位的提升，现有航站楼及设备设施都明显不足，扩建势在必行。

3 规划分析

3.1 飞行区规划

近期飞行区等级按4D标准规划，最大机型考虑D类机型，远期飞行区等级按4E标准规划，设计机型考虑B777—300，A330等E类飞机的使用要求。通过科学分析，沿用现有单条跑道，近期将跑道向北延长600m~3400m，道面宽45m；远期在近期跑道东侧建设一条新跑道，跑道长度3400m，道面宽度45m。

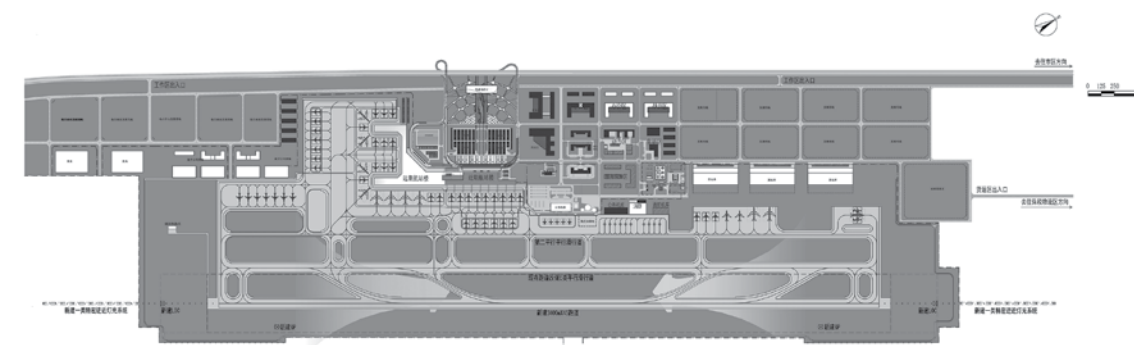
本期新建机坪88392m²，客运机坪机位数15个，其中近机位9个，远机位6个，远期规划站坪机位数39个。

本期T3航站楼高度在30m以下，根据机场净空分析，本期航站楼在机场净空限制面（40m）之下，满足机场净空要求。

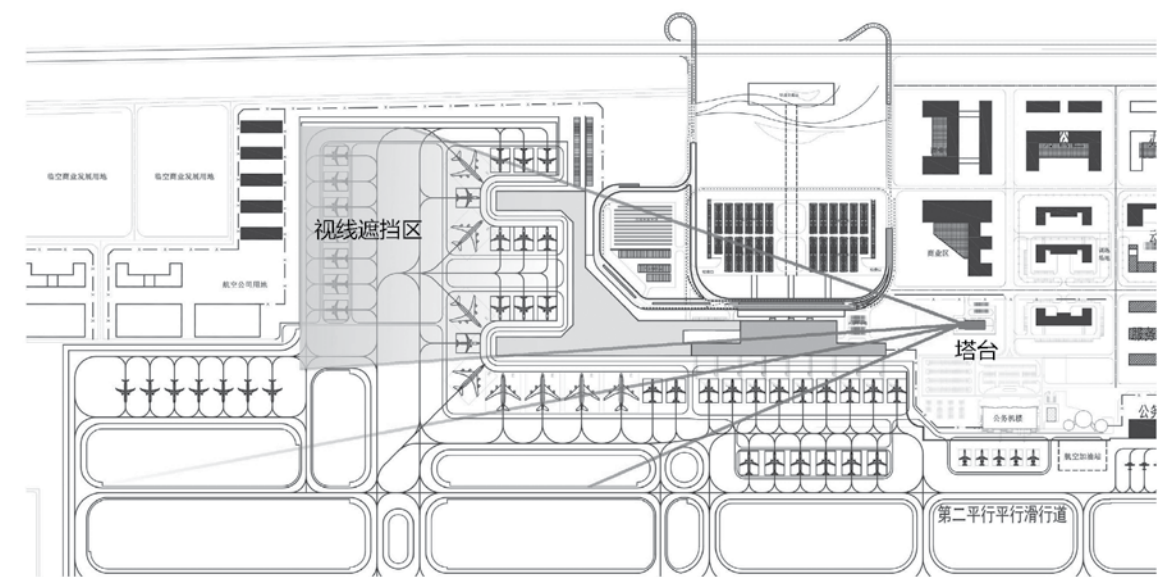
根据可研内容，塔台总高度控制在43.2m，塔台管制



近期总平面



远期总平面



塔台视线分析图

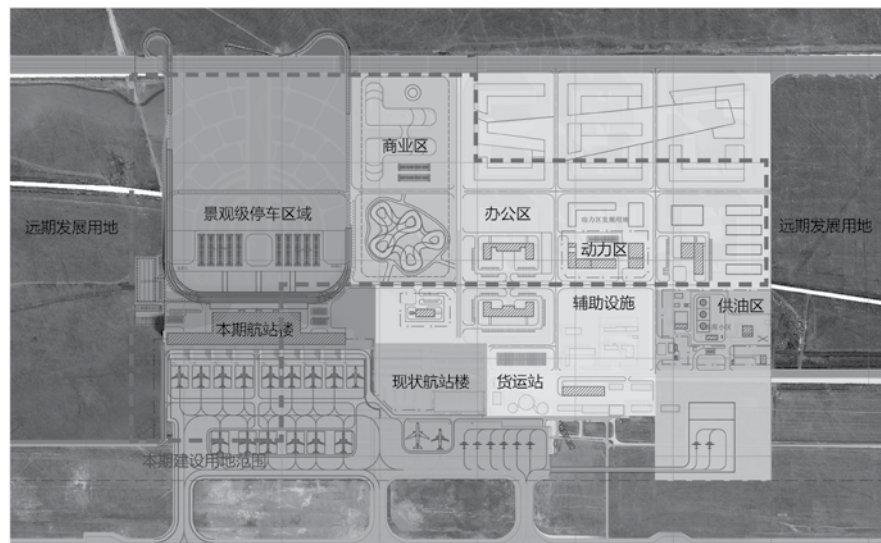
室地面距室外地面高度为38.2m。根据塔台视线分析，近期新建航站楼高度不影响塔台通视飞行区跑道、滑行道及站坪机位。远期航站楼南侧区域受远期航站楼遮挡，塔台视线受影响，站坪部分区域无法通视，需配置场面监视设备，以满足机场运行要求。

3.2 航站区规划

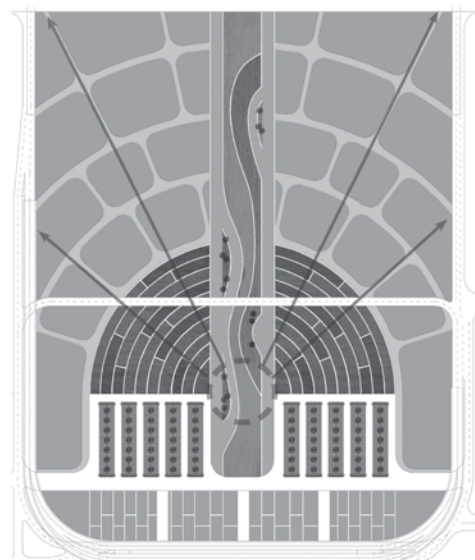
根据比选，确定优选航站楼构型，本着一次规划、分期建设的原则，规划具有灵活性。不仅使飞行区与航站区

合理衔接，运行高效，同时保有足够的近机位。空陆侧一体规划，有利于发挥潜在商业价值。

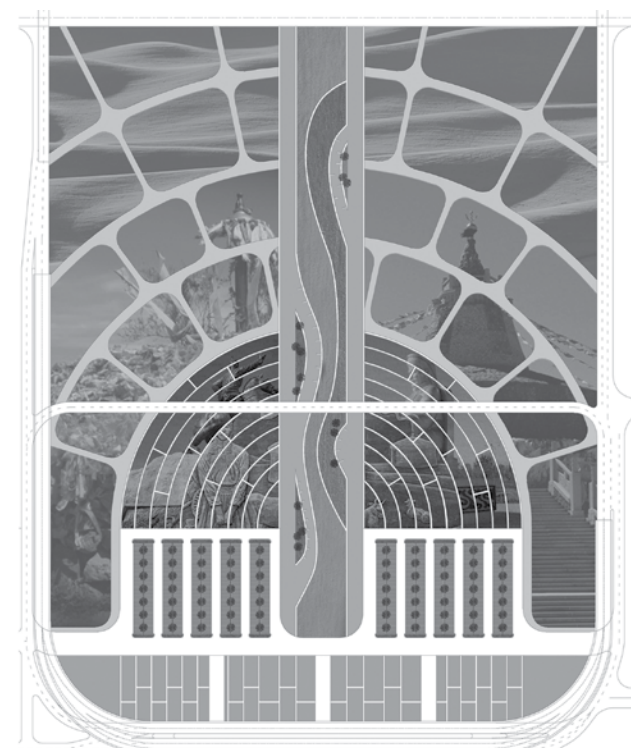
航站楼前预留足够停车场用地面积，将景观与实际功能相融合，统筹考虑。景观强调完整性和几何形态，以圆形暗示蒙古民居，打造开阔的站前景观。以放射形轴线强调中心广场，在航站楼前利用高架桥自然围合出大型场前景观广场，并为远期发展及综合交通枢纽的搭建预留足够空间，形成“一轴多带”的景观结构，逻辑清晰，导向性强。



航站区规划分区示意图



航站楼前广场规划图



航站楼前广场规划图

同时前广场各区域汲取当地文化元素，分别打造丘陵景观区、雕塑区、敖包景观区、地面雕刻区等主题园区，形成多样、丰富且充满地域特征的景观氛围。

4 功能设计

在平面设计中，不仅满足流程、功能、系统整体规模标准，还应充分考虑分期建设发展的合理性、延续性和可操作性。各工艺流程区域应具备扩建的灵活性，在满足交通功能的同时，充分考虑商业、餐饮、休闲、办公等服务设施的布置，提高商业面积的整体比例，从而注重提高建筑室内外的空间环境品质，营造舒适、健康、快捷、便利

的候机空间。航站楼平面得推演过程科学而细致，横向对比国际、国内和贵宾候机功能的平面组合，综合考虑与远期航站楼的顺畅衔接，新建航站楼功能布局合理，未来可灵活扩建，以人为本。

新建航站楼建筑面积约3万m²，为地上两层半式布局，一层为到港层，二层为出发层，到港设夹层解决进出港旅客分流。设计近机位剪刀式登机桥9个。平面构型为“一”字形。整体格局以值机、迎送大厅为中心，以国内、国际旅客流程为两翼，并充分预留适度发展、改造空间。最大化提高商业面积的整体比例，形成绿化、商业、候机有机结合的综合体。

5 文脉提炼和建筑表达

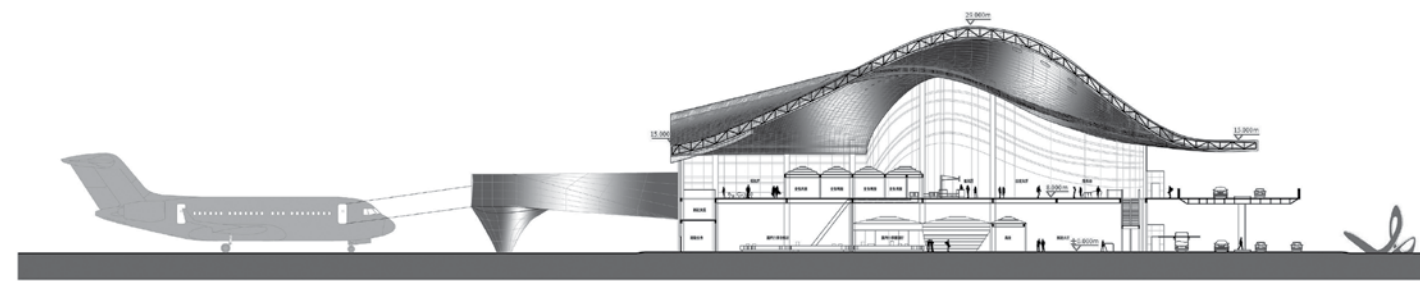
关于锡林浩特，你会想到什么？广袤的苍穹，云卷云舒，风吹草低？

还是牛羊成群，骏马奔驰，鹰击长空？还是一簇簇云朵般的蒙古包，和翩然起舞的蒙古少女？

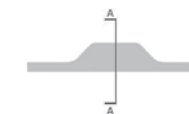
关于机场，你会想到什么？地面与天空的纽带，时间和空间的隧道？

还是独特的造型与丰富的空间体验，地标性的建筑雕塑？还是合理的构型，便利的交通，务实的工程实践？

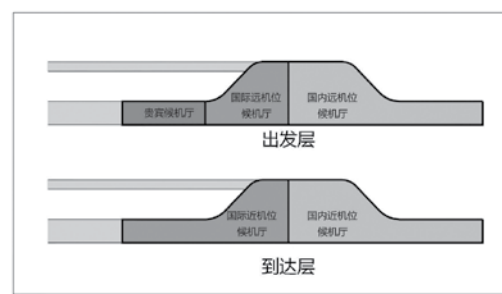
方案设计根植于功能，对锡林浩特最具代表性的地域



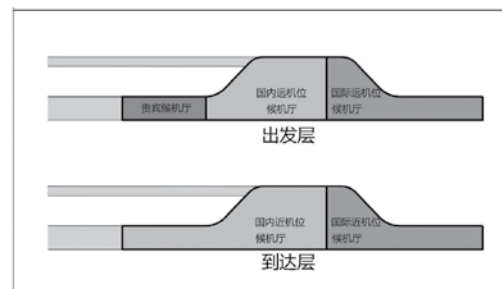
A-A 剖面图



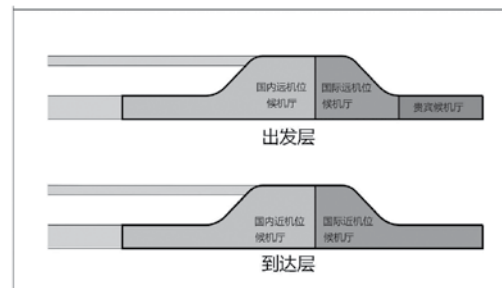
剖面图



国内旅客区域无法与远期航站楼顺畅衔接



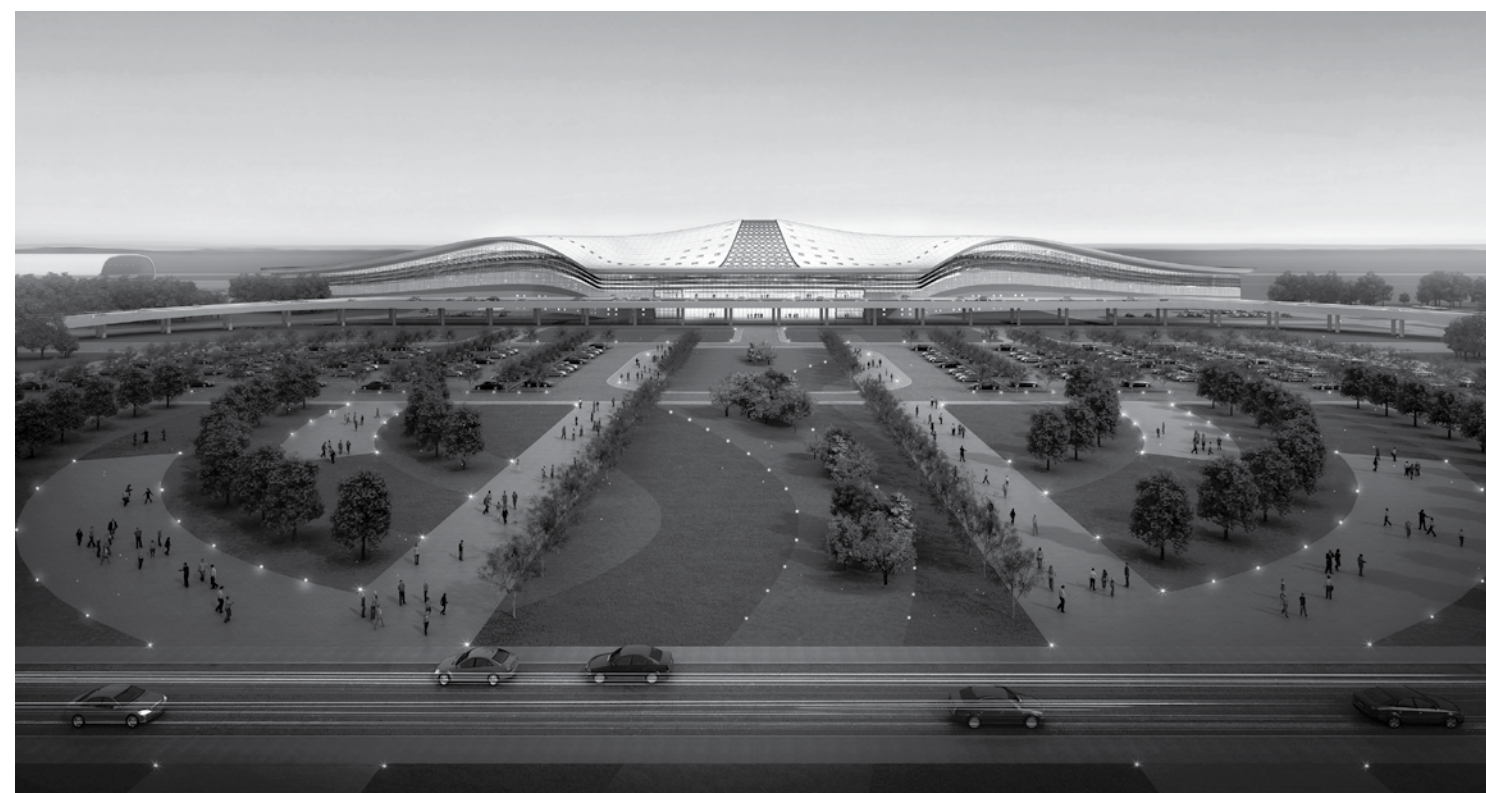
国内远机位候机厅未来发展受贵宾厅限制；贵宾候机厅远期独立性差，易受干扰



功能布局合理，国内候机厅可与远期航站楼顺畅衔接，并在未来向左侧灵活扩建；国际近机位候机厅可在未来向右侧扩建；贵宾厅与国内近机位候机厅通过垂直交通相连接。



航站楼平面方案推演



正鸟瞰效果图

和文脉因素进行提炼,将白云、草原、雄鹰、马鞍、蒙古舞、蒙古包、蒙古服饰等多元文化融入建筑创作中。

从正面远看建筑,如蓝天绿草间的一朵白云,纯洁轻盈。中央自然隆起,仿佛古代蒙古士兵的头盔。屋面天窗根据蒙古包结构原理设计为编织状纹样,使室内公共空间如天光洒下,充满神圣感和艺术感。鸟瞰建筑,主楼和指廊一体,神似起舞的蒙古少女,舒展而飘逸,在建筑中心形成马鞍状曲线,成为“中国马都”新的地标。

方案与现状 T1 航站楼进行构图形式的呼应,均以表现中心凸显的建筑语言;与 T2 航站楼在材料和建筑表皮肌理上进行呼应,展现现代航空建筑的科技感。随着屋面曲线变化设计的排水天沟,将雨水自动汇聚,统一排放。屋顶除中心采光要求高区域外,尽量不设天窗,防雪防漏水。

6 建筑空间的营造

建筑立面首层及二层 4m 以下区域以实墙为主,对陆侧西晒起到了很好的遮挡作用,同时避免了大面积玻璃幕墙,施工便利,造价可控。二层 4m 以上区域随屋面动线

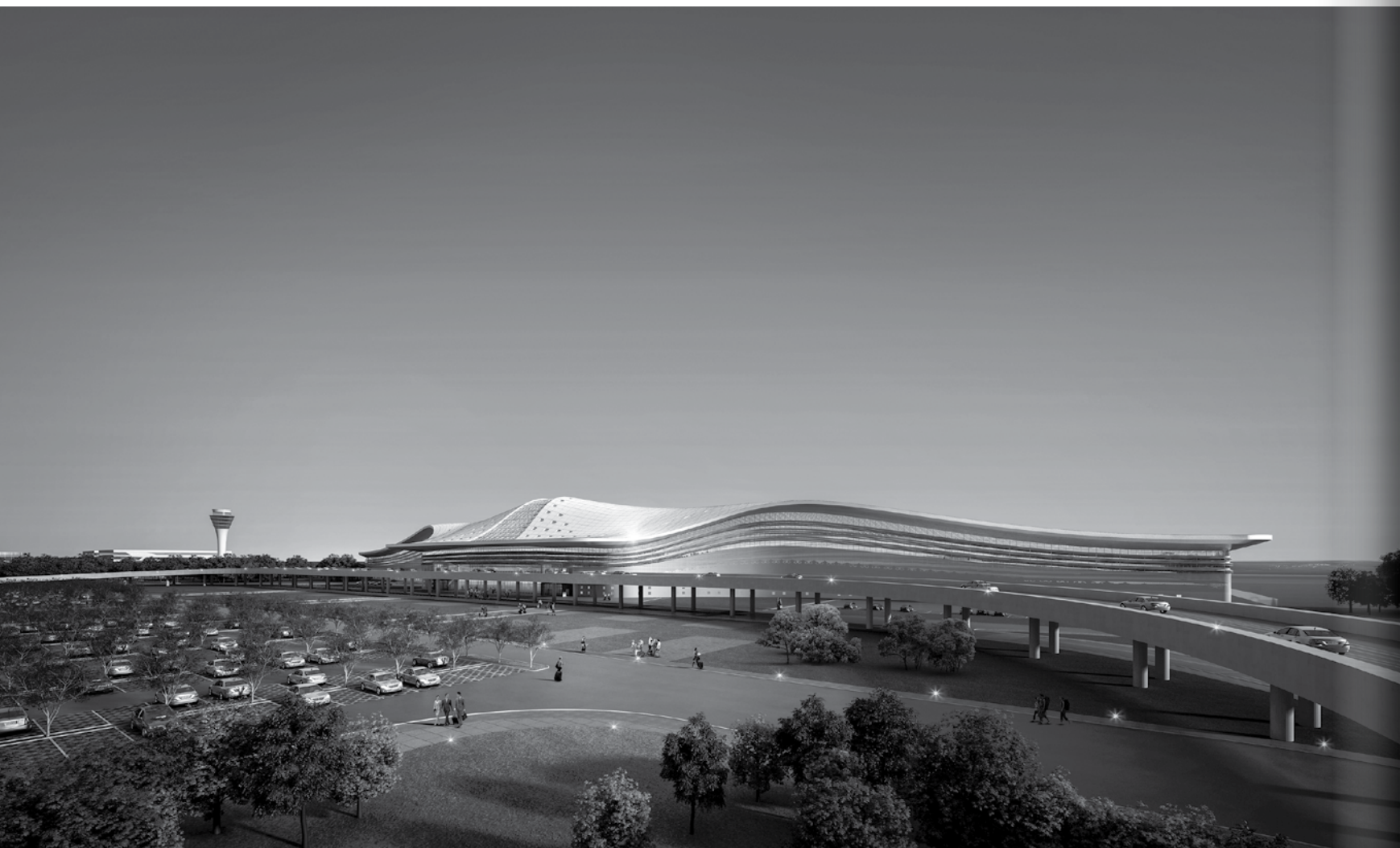
设置横向百叶,对阳光进行有效的利用,保证了建筑外观造型的完整,也为室内空间提供了丰富的光影感受。

室内设计充满神圣感和艺术感,开阔挺拔的公共空间使旅客焦虑的内心得到舒缓,一个个取意蒙古包的房中房设计使人觉得亲切、自然。采用中国画写意的手法,将草原的景色引入室内,让人产生室内即室外的错觉,模糊了内外的界限,消减了现代建筑材料可能给人带来的距离感。

7 结语

建筑,尤其是大型公共建筑,往往被赋予了文脉线索、地域特征和建筑生态学的气质。航站楼是大地与天空的纽带,在设计过程中,建筑师应当时刻饱含着人文主义的关怀,努力创造出现代航空建筑的场所精神。

无论蓝天、白云、骏马,还是雄鹰、舞蹈和蒙古包,都能唤起旅客强烈的共鸣,情不自禁地联想到锡林郭勒——远方的那片净土,当飞机快要降落在这里时,最先映入旅客眼帘的标志性建筑物将会是这座蕴含了多重锡盟意向的现代航站楼。它承载着旅客们的向往,勾勒出他们心中目的地的轮廓。



车道边效果图



室内效果图

PROSPEROUS AVIATION AT THE BANK OF THE YANGTZE RIVER

长江沿岸，航空展耀

文/邢岳 周家宁

1 项目背景

1.1 概况

本项目为武汉某 FBO 项目建筑规划设计，国际航联在场地此举办 2017 年航空体育综合赛事，用以为机场或者邻近机场的通用航空飞机、公务机和私人飞机提供停场、检修、加油、清洁、休息等配套服务。

1.2 方案设计——思维的发散与收束

在本次设计中，项目用地比较紧凑，总图布局确定较早。难点主要是在机库和综合楼两个建筑单体的设计上。

在设计之中，我们将建筑物设计的关键词确定为“折线型、现代感”，将结构形式确定为“短周期”。经过多版

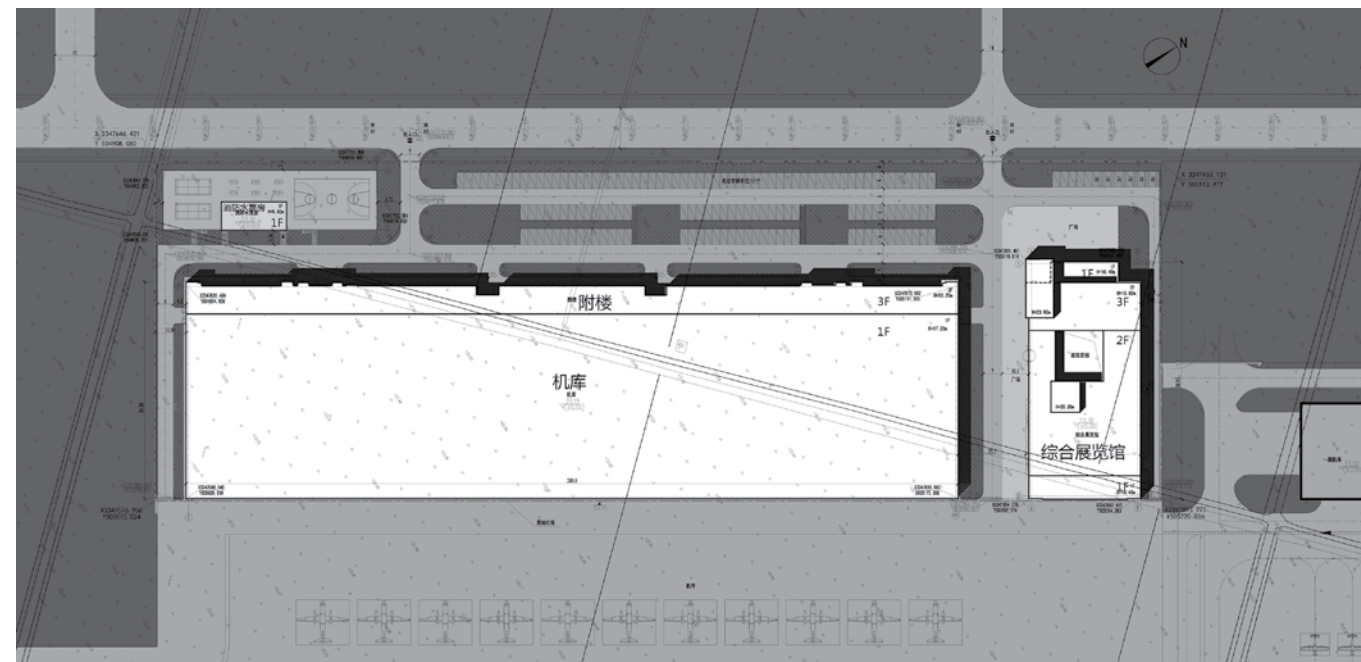
方案不断的调整修改，并在后续的设计中逐渐加入各项功能元素，将立面和体量进行更细节的模数化，同时包括多项建筑结构的比选，采用能够最快速建成的钢结构体系等等，各种思维汇聚最终定稿，很好的完成了设计。

2 总体规划设计

总体规划场地位于长江沿岸，距离长江 2km，总用地面积约 4.8 万 m²，多雨水，场地不远处有通航大道和机场路，交通便利。用地范围为 378m×127m，地势平坦，绿化植被较好。建筑群组织延续一期的空陆侧格局、跑道场地及建筑体量与色彩体系，其中建筑物主体包含机库和综



机库立面



总体鸟瞰图及总平面图

合办公楼，为本通航机场二期，总建筑面积约 6.3 万 m²。

2.1 分区详细设计

2.2.1 机库区

机库分为 1 层的机库大厅和 3 层的辅助用房。其中机库部分柱网为 36m×34m，横向总长度约 290m；附楼部分为贴建，柱网为 10m×9m。

两部分整合为矩形的简洁体量，机库大门部分为玻璃门加上部白色挑檐；附楼部分为底层的玻璃幕承托上面两

层的白色墙体，表达一种轻盈的建筑形态，并用主入口位置的 4 个突出体量分割为 5 段，形成一定的立面序列感。

机库立面材料为铝板和陶板，主色调为白色，在强调主入口的位置点缀有枣红色，同时结合淡蓝色的透亮玻璃，产生色彩、虚实对比，整体感很强且富有变化。

2.2.2 综合展览馆区

综合展览馆主要为该园区办公及管理人员服务使用。主体部分为 3 层，局部 4 层，功能布局主要包括：1 层的



地形

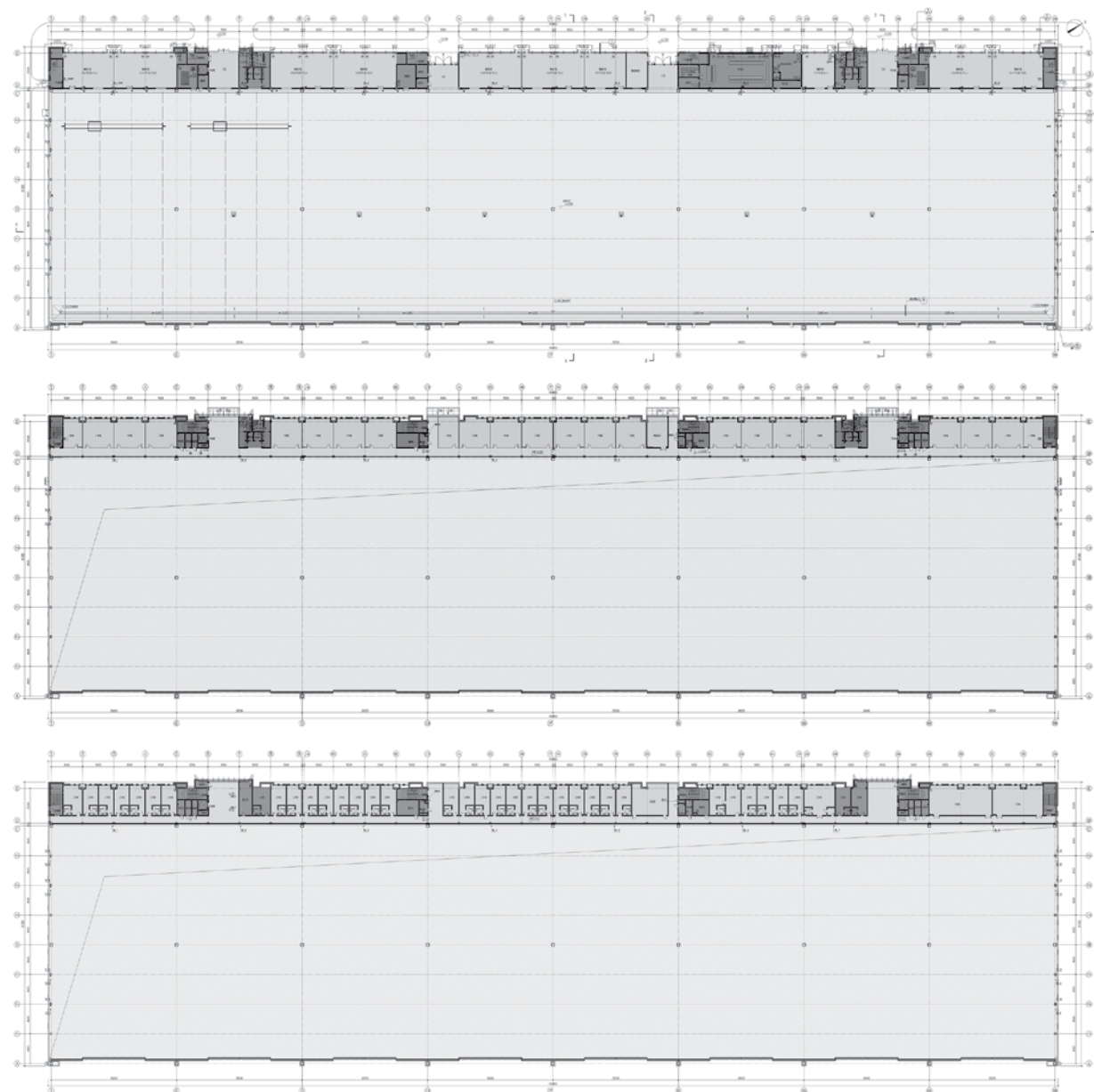
门厅、报告厅、展览大厅、VIP 会客厅等；夹层的部分办公室；2层的开敞办公区及会议室；3层的领导观景及会议区；4层的高位水箱间。

该楼的平面中含有多个大跨度空间，所以建筑以通透的玻璃盒子和红白色的实体体量穿插的手法设计，没有多余的线条，并且抛弃繁复的立面装饰，非常纯粹。

建筑材质延续机库部分，以陶板和玻璃幕墙为主，通过色彩和虚实对比，展现出综合展览馆干净整洁并富有现代感的立面特点；而大面积的通透玻璃幕墙还能够很好地将园区中的空陆侧的周边环境引入室内，形成一种流动的景观。

该综合展览馆还有一个特色，就是设置有多处屋顶观景平台，并在空陆侧两个方向布置屋顶绿化，视野开阔，为使用者在举行飞行者大会的时候提供数个足够宽敞的观景制高点，供领导、记者及大量的观众俯瞰园区全貌，尽情领略大会盛况。

另外，在停车场旁边水泵房位置设篮球、网球场，可



机库平面图



机库效果图

供员工活动使用，丰富员工日常生活。

3 工程难点与特色

3.1 建筑结构与短工期的对策

机库大厅柱采用方钢管柱，屋盖结构采用平面钢管桁架+屋面支撑体系。

综合展览馆虽然只有3层高度，但是为了缩短建设工期，放弃了传统的钢筋混凝土框架结构，结构体系采用了钢框架结构，楼、屋面采用钢筋桁架楼承板。

正是因为采用了这样的建筑结构应对策略，现场施工

团队的工作效率很高。

3.2 施工现场困难

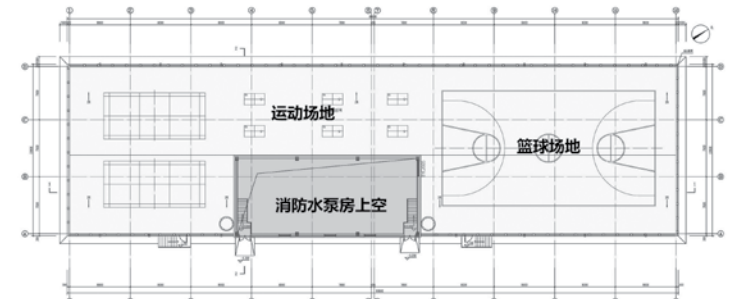
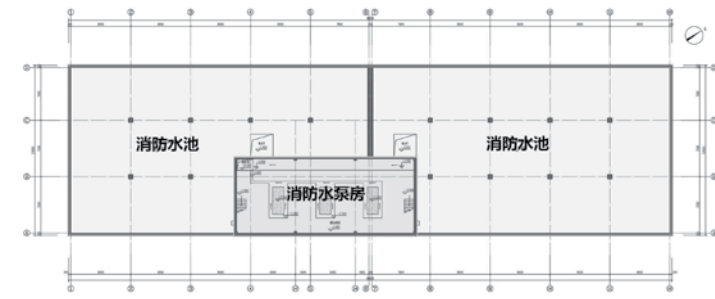
本项目的设计与建设进度都十分迅速，但施工现场其实还是存在诸多困难。从项目群里的反馈来看，首先当地多雨水，加之场地的材料运输临时道路并未完全硬化，卡车常常陷进泥里；另外周边还有其他工程队伍也同时在施工，地下埋的用水管线数次被挖断造成断水情况。

4 结语

此项目为一个典型的机库项目，历时较短，但是收获



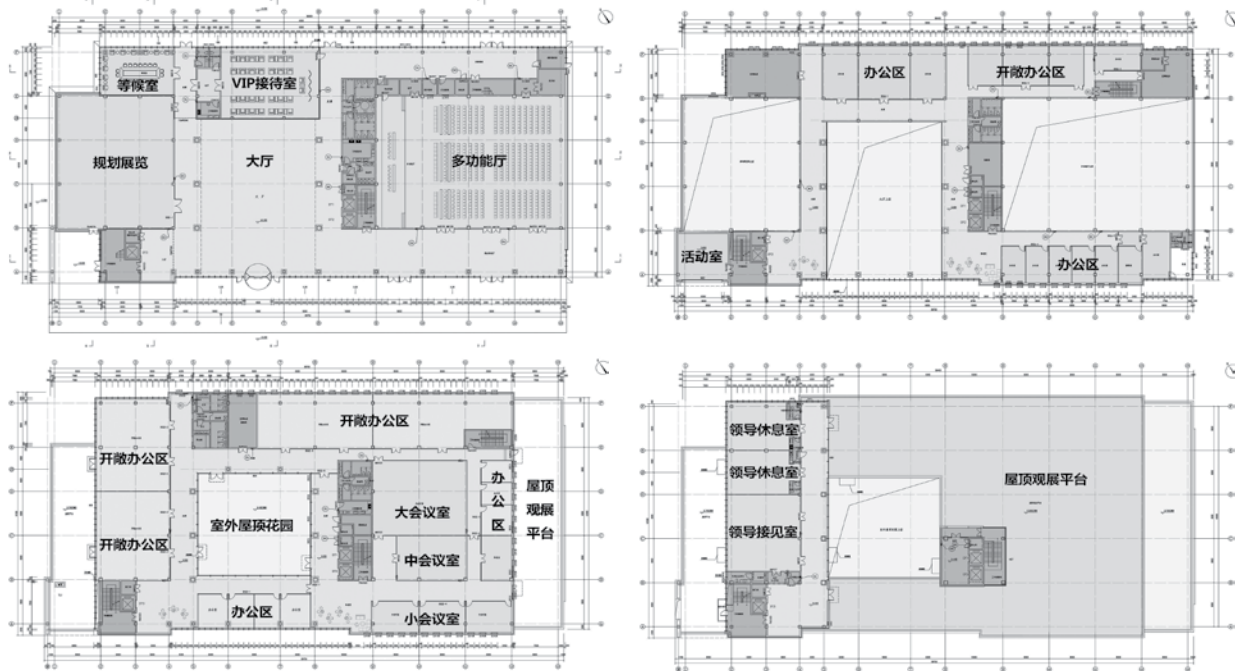
综合展览馆效果图



水泵房平面图



水泵房平面图



综合展览馆平面图



机库及综合展览馆实景

综合展览馆报告厅及中庭

颇丰,可以为今后的短工期项目设计提供一定的参考借鉴。
在项目初期,在设计师和业主进行了细致沟通,要尽可能地出一版成熟可靠的方案,形成一个良好的开端,这样可以避免后期反复调整,节约大量的宝贵时间。
其次要根据项目特点,在可接受的建材造价的范围内,根据时间节点,进行合理的比较,选用对应的结构体系,

有利于把控整体建设进度。
另外,设计师和业主主要经常沟通项目建设中遇到的问题,及时对施工难点进行配合指正,这也是保证工程进度顺利行进的关键。
而最后,每一处精致的建筑物,都离不开项目参与者的大量热情与精力的投入。

RESEARCH ON CHARACTER EXPRESSION OF LONG-SPAN PUBLIC BUILDINGS

大跨公共建筑的性格表达研究

文/李欣

[摘要]: 大跨公共建筑体量庞大,造型突出,拥有着与其他建筑类型不同的性格特点。文章提出大尺度、整体感、标志性是大跨公共建筑主要的性格特征,也是大跨公共建筑的外部造型对内部空间结构和使用性质的自然流露,并从宏观、微观的角度出发,阐释了大跨公共建筑的性格表达手法,以期更好地指导创作实践。

[关键词]: 大跨公共建筑; 性格表达; 整体把握; 细部表现

1 引言

面对当前大跨公共建筑大批量的建设及人们过分地追求“形式美”的审美趋向,如何能够做到在节能经济的前提下,结合我国实际情况和发展趋势,更好地体现大跨公共建筑的性格特点;面对大跨公共建筑的内涵和个性的日益丧失、建筑造型日益趋同的现象,又该如何应对。如何成功地进行大跨公共建筑的造型创作。这些问题逐一地摆在了我们的面前,因此,在大跨公共建筑的设计创作中,更好地突出它们的性格特点有着重要的意义。

2 大跨公共建筑的发展与特征解析

2.1 发展历程

大跨公共建筑性格的发展是内部空间、外

部造型、环境、结构、材料等因素共同作用的结果。古代大跨公共建筑的性格特征主要表现为大尺度的外部体量、厚重的建筑造型。近现代是大跨公共建筑性格的发展期,建筑造型突破了以往的局限性,变得整体、轻巧,大尺度、整体感的性格特点更加突出,建筑师们开始注重挖掘建筑的深层内涵。当代是大跨公共建筑性格的多元发展期,性格特点更加鲜明,体现了大尺度、整体感、标志性的性格特征。

2.2 发展动因

(1) 外部诱因

结构技术和材料的发展、进步是大跨公共建筑性格形成的“杠杆”。当前大跨公共建筑正向着探寻轻质、高强轻型结构材料的方向发展,张拉结构成为了发展中的一大趋势。

(2) 内部动因

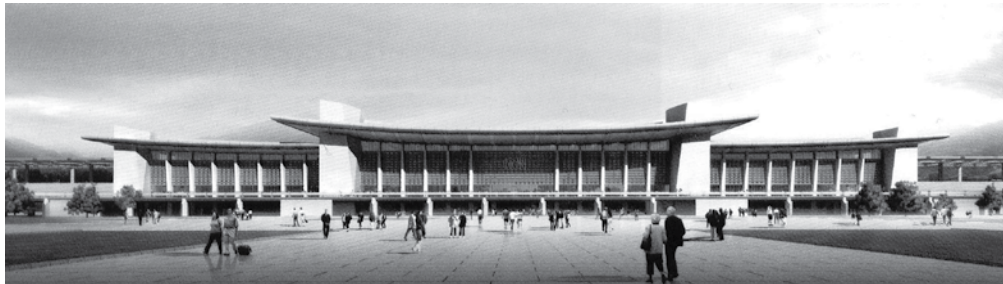
内部空间和环境因素的发展需求,是大跨

公共建筑性格发展的内部动因。内部空间具有物质和精神的双重属性:物质功能对空间量度、外形制约起着一定的作用;内部空间对外部形体的影响是通过这种精神需求来实现的。

环境作为大跨公共建筑存在的依据与条件,制约着其性格的表达。但是,尊重环境并不等于限制形象的创作,相反,建筑在不同环境的制约下才能产生出有个性的形象特点。此外,大跨公共建筑对环境的适应也体现在对所处环境文化内涵的表达。

2.3 典型特征

通过对大跨公共建筑性格发展历程和动因的分析及对典型实例的解读,得出大跨公共建筑的性格特征:大尺度、整体感、标志性,并将这些特点作为贯穿文章始终的线索。大跨公共建筑隶属于环境背景之下,性格特点的总结有赖于使用者和环境背景,围绕着三者之间的关系发生作用。

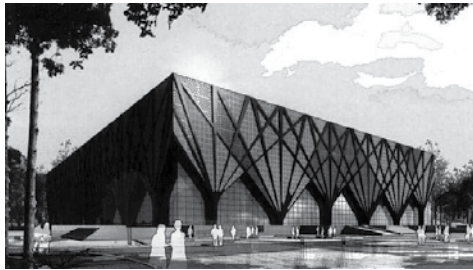


福建泉州西站(突出主体空间特征)



首都博物馆(体现空间组合模式)

作者:李欣 建筑设计研究院 高级工程师



克拉玛依市体育馆(体现地域环境特点)



日本大阪城体育馆(形象掩盖结构)



五颗松文化体育馆方案(大众传播技术)

3 大跨公共建筑性格的整体把握

3.1 内部空间体量的表征

(1) 突出主体空间特征

首先,应把握好主辅空间的关系。设计采用左右对称形式的建筑较为普遍,主体部分位于中央,借助次要要素的对比、衬托,形成主次关系异常分明的有机统一,如福建泉州西站。

其次,应符合平面空间形态,平面形体的选择首先必须符合功能使用的要求,在满足基础之上,推敲形体之间的穿插关系进行造型设计,见表1。

最后,应符合剖面形式趋向,体育建筑和观演类建筑一般以单一大空间为主,在建筑造型中常以单一、完整的屋盖形式覆盖主体空间,因此,在剖面趋向中较为明确。而对于展览馆、机场航站楼等建筑,多由几个大空间组合而成,所以它们的造型设计较灵活,可采用多个有韵律的单元组合或采用自由的整体屋面形式覆盖整个空间。

(2) 体现空间组合模式

巧妙地利用各个空间的组合关系可以破除

单调感,以求变化。首都博物馆采用的是在矩形展厅的建筑体量上插入了一个椭圆形的专题展览馆体量,加上悬挑的金属屋面,建筑造型简洁醒目。但在采用这种设计手法时,使用的形体不宜过多,组织不好可能会由于相互之间的不协调而破坏整体关系。

3.2 建筑使用性质的表达

(1) 建筑场所的地位及内涵表达

一般情况下,大跨公共建筑相对于一般建筑或街区的关系,是“主角和配角”、“图”与“底”的关系。在环境中的场所地位体现为建筑个性的彰显或尽量隐藏建筑体量以减少对环境的影响。设计中,应依据当地的气候条件进行平面布局、体量处理和形态设计。在克拉玛依市体育馆设计中,充分考虑建筑所处的地域性环境特点,采取“互补”的手法来求得建筑与环境的协调。

(2) 特定功能建筑性格特征表现

每种建筑类型由于其功能性质的原因会有特定的细部特点和标志性构件。因此,在设计中切勿平等对待,要针对不同建筑的功能特点进行

表1 各类型建筑的空间特点和常用空间形状

建筑类型	空间特点	常用空间形状
体育场馆、礼堂、观演类建筑	空间形状主要受视线设计、演出特点、疏散布局、声学设计制约	主体空间常选用扇形、圆形、椭圆形等曲线平面,空间高度常有起伏变化
展览建筑	为适应展示内容的变化,空间设计趋向于用大柱网或大跨度的灵活空间,内部按需求划分使用	主体空间常选用矩形、圆形、三角形、拓扑形状等
交通建筑	建筑空间依具体条件不同而定	常采用矩形、弧形、圆形等平面形式,空间高度可根据设计构思灵活变化

表2 各类型的大跨公共建筑性格特征

建筑类型	功能组织	空间组合	造型特点	性格特点	标志特点
观演类建筑	辅助空间围绕大空间周边布置	巨大的观众厅紧邻高耸的舞台	集中的体型设计,高耸的舞台实体空间临近大体量观众厅	精致纤细、华丽堂皇	观众休息厅与舞台部分强烈的虚实对比关系
体育类建筑	辅助空间围绕大空间周边布置	比赛厅统领下的完整空间体量	集中式的体型设计是整体结构的诠释	粗犷有力、质朴简洁	完整的大体量、交圈观众疏散平台
会展类建筑	中央交通空间组织各功能空间	以一个或几个交通空间来组织各展览空间	舒展集中建筑体形	无明显标志	无明显标志
交通类建筑	中央交通空间组织各功能空间	主要交通联系空间组织各空间	舒展的登机平台附属于集中的主体空间	新技术象征,是建筑地域化特征集中体现	时钟、航空调度塔、长长站台、登机桥
博览类建筑	中央交通空间组织各功能空间	以一个或几个交通空间来组织各展览空间	常采用对称或自由式布局、建筑以实墙面为主,造型具雕塑感	厚重、粗犷、敦实、雕塑性	立面中实墙面积多于窗体面积

内涵表达,见表2。

3.3 特定技术的展示

特定技术为大跨公共建筑的发展提供了新的课题和挑战,同时也带来了新的设计思路。

(1) 大跨结构技术

不仅赋予建筑以一定的外观造型,而且以结构自身的表情和气质特征赋予建筑以一定的内涵和个性。结构与造型的关系主要分为三种即结构构成完整形象、形象掩盖结构、结构仅为形象的一部分。日本大阪城体育馆是形象掩盖结构的典型代表。

(2) 大众传播技术

在20世纪中期,屏幕的形象和信息对于文化的控制力越来越强,一些建筑师运用信息技术把大跨公共建筑的媒介功能充分地表达出来。五棵松体育馆将整面外墙设计成大屏幕,向21世纪的公众们昭示了大众传播技术。

(3) 生态设计技术

生态技术的应用主要表现为合理充分地利用自然资源,减少对环境的负荷,增加空间的舒适度等,主要体现在建筑形体对环境的适应,如建筑体量的隐藏或下沉设计和建筑体型追随环境两方面。如大阪中央体育馆,位于当地都市公园内,公园要求整个的建筑占地率必须在7%以下。因此,将体育馆隐身于都市公园的种植屋面,与公园的景色保持一致。体育馆充分利用了地下特有的恒温特性、保温性能,节省热能,成为生态意义上与环境相协调的建筑物。

此外,生态技术在大跨公共建筑材料使用方面的应用主要体现在绿色建筑材料和透光材料的推广。玻璃、膜材、玻璃纤维布等材料,凭借材料本身的透光性、轻质、构造简便等特点。

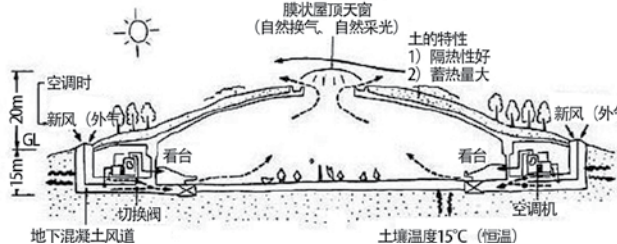
4 大跨公共建筑性格的细部表现

4.1 比例尺寸的控制

大跨公共建筑整体与局部之间存在着一定的比例和尺度关系,如果统一,大跨公共建筑的形象就可以正确地反映出建筑物的真实大小;如果不统一,建筑形象就会歪曲建筑物的真实大小。如首都体育馆,层高约为普通建筑的两倍,

表3 大跨公共建筑各种使用材料的性能特点、质感表现、色彩表达等特性

材料名称	性能特点	质感体现	色彩表达	性格表现	适用范围
混凝土材料 (钢筋混凝土)	优点: 结构性能好、可塑性强; 钢筋混凝土具有良好抗压和可塑性; 缺点: 对木模板依赖强, 施工时间长, 不经济	丰富的纹理和质感, 如混凝土木纹、混凝土橡胶模板饰面、混凝土条纹饰面	多表现自身的色彩, 混凝土色彩饰面分为彩色和灰色, 彩色混凝土可在混凝土中添加颜料剂获得	真实、原始性、朴素粗犷	壳体; 常用于建筑表面饰材; 实例: 北京石景山体育馆
金属材料 (普通钢、不锈钢及其他特种钢、铝合金、金属复合材料等)	优点: 重量轻、承载力大; 缺点: 金属结构耐腐蚀性能差、耐火性能低、技术要求高、造价较高	透明性、光泽度好、表面较光滑、质感丰富	色彩多样, 如不锈钢、铝合金、钛金等材料, 精致坚实、光彩绚烂	刚劲、灵活具有时代表现力和较强的细部表现力, 容易表现构件轻巧和力度感	悬索、张拉结构、钢网架、悬挂、巨型钢结构建筑; 实例: 五棵松篮球馆
玻璃 (钢化玻璃、节能玻璃)	优点: 清澈明亮, 质感光滑, 透光性好, 具有反射和透射性质; 缺点: 坚硬而易脆	透明、透光性好、表面平滑光洁	主色调以浅色调白、灰、蓝为主, 根据需要可加工成多种颜色	冷酷、理性; 支撑结构精确细致, 暴露节点体现出技术美	用于需要采光部位, 如屋顶; 实例: 北京天文馆新馆
木材 (胶合木)	优点: 环保, 纹理美观, 色彩丰富, 能耗小, 吸音、隔音性能良好; 缺点: 不可再生	具有丰富的纹理和质感,	多表现自身的色彩, 设计中多刷一些漆料, 色彩丰富	朴素自然	常作为辅助结构方式, 常与其他材料混合使用如膜材、玻璃
膜材 (充气式膜、张拉式膜、骨架式膜)	优点: 质轻、可塑性高、透光性好、施工周期短; 缺点: 对气候适应性较差, 寒冷地区不适合采用	柔软、光滑透明	自身色彩为白色、但在夜间可利用材料的反射和折射性能, 结合灯光设置获得不同色彩效果	柔和 膜材由于具有可塑和透光性等特点, 创造出各种自由图案, 使人产生联想	屋面材料, 设计中常与金属材料结合使用 实例: 丹佛机场候机楼



大阪中央体育馆(生态技术)

而建筑的开窗形式却采用了普通建筑窗体的高度, 使大跨公共建筑的高度体量失真。

4.2 色彩肌理的表达

色彩和质感是建筑材料表面的属性。色彩的对比和变化主要体现在色相、明度以及纯度之间的差异性; 而质感的对比和变化则主要体现在粗细、坚柔以及纹理之间的差异性, 见表 3。

4.3 构件特征的捕捉

细部设计是大跨公共建筑创作中不可缺的重要内容。在造型设计中, 可以通过表露功能空间特征和结构构件的方式来表现它的使用性质和性格特征, 通过结构构件的外露可体现出大跨公共

建筑内部结构的传力方式, 表现结构的整体性。

(1) 建筑典型特征的表现

通过合理把握建筑的内部空间性质, 来表现建筑的可识别性特点和性格特征, 分为表露功能空间和表露结构构件两个方面。如体育建筑和影剧院建筑的主体大厅设计都需要满足观众的视线使用要求, 从而使观众厅的剖面形式呈现接近梯形的形式。

(2) 构件加工美的表露

大跨公共建筑的结构构件常以成组韵律的形式出现, 精细化的构件处理不但体现了大跨公共建筑的结构技术美, 而且有利于大跨公共建筑

亲合性性格特征。

蔚山文殊足球竞技场的结构造型结合了人文内涵, 造型化了的钢架结构被看作是鹤形象的化身, 象征了海洋城市蔚山。屋顶构造之一的钢架及织网式连接着的钢丝绳形态, 如同皇冠上连着珠宝的姿态一样, 非常美观。

(3) 建筑构造美的表达

大跨公共建筑的外部造型是对内部使用空间的自然流露, 通风和采光是大跨公共建筑内环境设计中两个最重要的方面。在设计中, 可通过表露遮阳、通风设施的手法来实现。如日本札幌穹顶设计, 体育馆利用夏季的主导风向进行自然通风, 开口朝向夏季主导风向。

5 结语

大跨公共建筑的性格特点有别于其他类型建筑, 思考和探讨其性格特点的表现手法, 有利于更好地指导设计实践。同时, 对大跨公共建筑性格特点的研究, 为展开其他类型建筑的性格特征的研究起到了积极的促进作用和有价值的参考。■



首都体育馆(比例和尺度不统一)



蔚山文殊足球竞技场引杖钢丝绳屋顶结构及透视(构建加工美的表露)

PLANNING AND DESIGN OF SMALL AND MEDIUM-SIZED AIRPORT ECONOMIC ZONE

中小型机场临空经济区规划设计探索

文/崔恽 毛锐

[摘要]: 本文以“港—产—城”一体化发展理论为指引, 总结了美国中小型枢纽机场周边产业发展规律, 分析了中小型机场临空经济发展的机场功能特征、产业发展特征、空间布局特征, 并对中小型机场临空经济区的规划设计策略进行了探讨, 以期对其他相关规划设计工作提供借鉴。

[关键词]: 中小型机场; 临空经济; 规划设计

临空经济作为一种新兴经济业态和高端经济发展模式, 在机场周边地区通过高效衔接的地—空交通运输、完善的基础设施和便利的服务环境增强了机场地区对产业的吸引, 使机场周边成为区域经济增长点。随着我国区域经济总量的不断增长、产业转移和升级节奏的加快、区域协调发展水平的不断提高, 国家对民航业及航空经济重视程度的不断加深, 临空经济的发展迎来新的发展机遇。在我国机场体系和建设分工不断完善的行业发展背景下, 中小型机场的作用不断凸显, 支线航空运营潜力逐渐提升, 为中小型机场地区临空经济的发展奠定了基础。

本文以“港—产—城”一体化发展理论为指引, 通过对我国中小型机场发展现状和对美国中小型枢纽机场进行经验总结, 深入分析中小型机场临空经济发展在机场功能、产业发展、空间布局特征, 从而有针对性提出中小型机场临空经济区规划设计策略, 并以玉林民用机场临空经济区的规划设计为例进行说明, 以期为其他中小型机场临空经济区的规划设计提供参考借鉴。

1 背景分析

中小型机场作为城市或区域重要的交通基础设施, 是地区对外连接的重要窗口。利用航空运输这种快捷的运输方式, 企业和个体可以快速、便捷、广泛的连接网络, 改变区域经济的开放性。但是, 中小型机场客货吞吐量不高,

航线结构单一, 无法形成规模经济。机场建设中的地面设施、消防、安保等安全因素, 导致中小型机场运营成本过高, 机场的航空收入难以负担; 而非航空收入种类单一, 份额较低。因此我国绝大部分中小型机场处于财务亏损状态, 初期运营要靠地方政府补贴。依托中小型机场发展的临空经济不仅可以突破这样的困境, 还可以使我国中小型机场及其所在地区的发展走上良性循环的轨道。

伴随国家对临空经济发展重视程度的不断增强, 依托中小型机场发展临空经济的地区越来越多。中小型机场临空经济的发展路径、产业业态、布局规律是规划工作面临的重要问题。目前, 国内学术界对临空经济的研究大多是针对大型枢纽机场, 其案例研究和经验总结结论也大多适用于大型机场, 对于中小型支线机场地区临空经济的研究还很缺乏。

本文从产业发展角度, 梳理和归纳美国中小型枢纽机场周边发展的临空产业细分业态及空间布局的一般规律, 总结发展经验和规律, 为中小型机场临空经济区的规划设计提供参考和指导。

2 中小型机场临空经济发展特征分析

2.1 “港”——机场功能特征

(1) 我国中小型机场发展情况

根据《全国民用机场布局规划》(发改基础[2017]290号), 到2025年, 我国运输机场总数将达到260个左右; 至2025年, 在现有(含

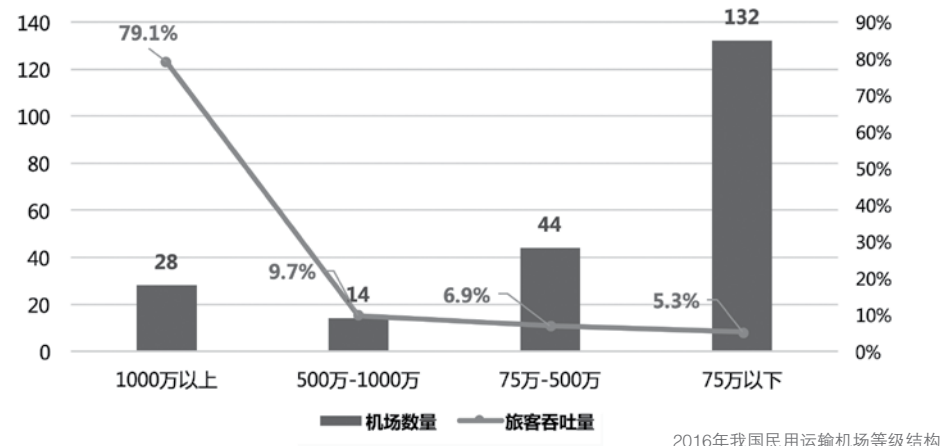
在建)机场基础上, 新增布局机场136个, 全国民用运输机场规划布局370个。其中, 中小型机场数量、密度和覆盖范围将会不断增加, 与世界级机场群、国际枢纽和区域枢纽有效衔接, 形成合理定位和明确分工, 充分发挥民用航空的资源整体优势和作用。

截止2016年底, 我国共有民航运输机场219个, 其中年旅客吞吐量1000万人次以上的为28个, 完成旅客吞吐量占全部机场旅客吞吐量的79.1%; 年旅客吞吐量500万~1000万人上的为14个, 完成旅客吞吐量占全部机场旅客吞吐量的9.7%; 年旅客吞吐量75万~500万人上的为44个, 完成旅客吞吐量占全部机场旅客吞吐量的6.9%; 年旅客吞吐量75万人次以下的132, 完成旅客吞吐量占全部机场旅客吞吐量的5.3%。

(2) 美国中小型枢纽机场业务发展类型

根据对美国中小型枢纽机场业务发展的统计分析, 机场旅客吞吐量在100万~800万的74个机场中, 至少有64个机场均兼顾支线运输航空和通用航空业务发展。机场规模与飞行业务类型有着密切的联系, 在吞吐量较大的中型机场中, 定期商业航空业务量大于通用航空业务量, 定期航班比例可达50%以上, 而通用航空比重不足25%; 在吞吐量较低的小型机场中, 通用航空业务量大于定期商业航空业务量, 通用航空业务量比重可达45%以上, 而定期商业航空业务量比重不足15%。

此外, 在定期商业航空业务发展中, 仅有11个机场开通国际航线, 多数机场以国内支线



航线为主。不同机场所采取的战略不同，有些机场吸引低成本航空公司入驻（如：匹兹堡国际机场、棕榈滩国际机场、布拉德利国际机场、辛辛那提/北肯塔基国际机场、长滩机场等），有些机场争取航空公司设立基地或地区枢纽（如：克利夫兰霍普金斯国际机场、安大略国际机场、图森国际机场等），有些机场以发展货运为主（如：安克雷奇机场、孟菲斯机场、路易斯维尔机场等）。

（3）中小型机场功能分析

机场是临空经济发展的平台，依托中小型机场发展临空经济，有利于增加非航收入，改善机场财务状况，减轻地方政府的财政压力。但中小型机场规模较小，基础设施薄弱，服务功能不完善；航空公司运力投入有限，运量水平较低；航线网络连接性差，国际航线数量较少，机场的区域联通性和地区可达性较弱。

因此，中小型机场应充分利用良好的空域条件，兼顾支线航空运输和通用航空业务。以吸引低成本航空公司入驻、争取航空公司设立基地或地区枢纽、重视航空货运企业的引入和发展等方式增加机场业务量。

2.2 “产”——产业发展特征

（1）中小型机场临空经济发展动力机制

中小型机场等级和规模较低，对各类资源的利用效率不高，服务保障能力不强，日航班密度小，航线网络主要以点对点为主，通达城市较少。此时，临空经济发展的内部动力不足，支线机场临空经济的发展动力主要来源于外部一腹地经济辐射。因此区域产业结构调整，主导产业高端演进，龙头企业突降，城市政策倾斜等外部因素，都可以盘活临空产业园，从而拉动机场、临空经济和腹地经济的共生发展。

（2）美国中小型枢纽机场周边产业发展经验借鉴

根据对美国旅客吞吐量在150万~800万的55个中小型枢纽机场周边产业业态的归纳总结，可以看出所有机场周边均有酒店、餐饮、汽

车租赁、停车场等针对旅客需求的商业服务业态。55个机场中有9个机场周边产业发展为单一业态类型，其中商业服务型的为5个，制造物流型的为4个，其余46个机场周边产业发展均为复合型业态，兼顾商业服务和制造物流业发展。

以商业服务型为单一业态的机场多为海岛机场或紧邻湖泊的旅游型机场，如关岛机场、科纳机场（夏威夷海岛机）、利胡埃机场（夏威夷海岛机场）、切斯特县机场（紧邻黑湖），仅有得梅因国际机场为特例，其周边城镇化发展十分密集，产业发展空间受限。

以制造物流型为单一业态的机场一种是以航空货运为主的机场，如孟菲斯机场、路易斯维尔机场；一种是以航空制造业为依托，加之军用航空比重较大，与城市中心距离较远，商务服务业发展较不发达，如查尔斯顿国际机场；此外，阿克伦广机场周边及产业集聚较分散，航空运输业务量较小，商业服务业欠发展。其中，孟菲斯机场和路易斯维尔机场均为依托FEDEX或UPS等大型物流企业为龙头，以航空物流集聚产业发展。

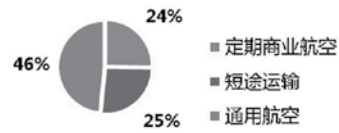
（3）中小型机场临空经济产业发展特征总结

中小型机场由于腹地经济欠发达，对于高端产业的吸引较弱，因此临空经济区还分布有弱航空关联性、劳动密集型企业或资源密集型企业，如组装加工、家具、食品、化工制造等临空指向性较弱的企业，这些产业往往来源于城市或区域原先的主导或优势产业。在运输服务链关联方面，机场周边地区的区域临空指向性不高，高临空指向性企业聚集现象尚未出现，产业在临空

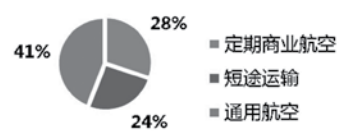
表2 美国典型中小型机场周边产业布局规律

机场名称	枢纽类型	机场吞吐量（2016）	与市中心距离	产业集聚半径
美国约翰韦恩机场	M	客运1049.7万人次	23公里	8公里
美国印第安纳波利斯国际机场	M	客运851.2万人次； 货运106.5万吨	11公里	8.1公里
美国米切尔将军国际机场	M	客运653.8万人次	8公里	5.2公里
美国长滩机场	S	客运285.2万人次	3公里	2.62公里

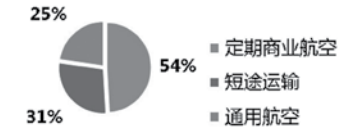
100万—200万吞吐量机场



200万—300万吞吐量机场



300万—800万吞吐量机场



美国中小型枢纽机场业务类型

指向性、高端性上会有一定的弱化。

2.3 “城”——空间布局特征

（1）美国中小型枢纽机场周边产业布局分析

根据对机场旅客吞吐量在100万~800万的55个机场周边空间布局特征的总结可以看出：产业集聚半径均为8公里以内，其中集聚半径在3公里以内的机场有25个，占总体的45.5%，3公里~5公里之间的机场21个，占总体的38.1%，5公里~8公里之间的机场9个，占总体的16.4%。

以美国约翰韦恩机场、美国印第安纳波利斯国际机场、美国米切尔将军国际机场、美国长滩机场为例，对美国中小型枢纽机场周边产业布局进行总结。

美国约翰韦恩机场运营管理区紧邻跑道东西两侧，商业服务分布于航空新城各功能片区中，中高端娱乐场所位于机场跑道两侧，机场周围分布大量中高端住宅区，旅游开发以高尔夫和博物馆的形式分布在机场周边。同时，依托机场公务飞行等私人飞行的发展，在机场周边聚集了大量的企业总部和商务办公功能，逐步发展成为著名的尔湾商务综合体，形成了集商业、餐饮、文化娱乐于一体的繁华经济中心。

美国印第安纳波利斯国际机场航空货运主要集中在机场的南北两侧，机场FBO、酒店、汽车租赁及私人航空服务集中布局在机场东侧。机场

周边铁路、公路发达与机场形成大型枢纽，客运及物流优势明显，因此成为印第安纳波利斯的枢纽机场，以及联邦快递公司物流公司的枢纽机场，同时吸引着诸多制造厂商在此聚集。同时，从商业用地主要集中在机场东侧，并向东扩展的趋势看，城市中心对商业的吸引力更大。

美国米切尔将军国际机场大型航空货运主要集中在机场的西侧，军用基地及小型航空货运则位于机场东侧，机场FBO及通用航空服务集中布局在机场南北两侧，整体布局层次分明。米切尔将军机场交通便捷，是中西部航空公司的

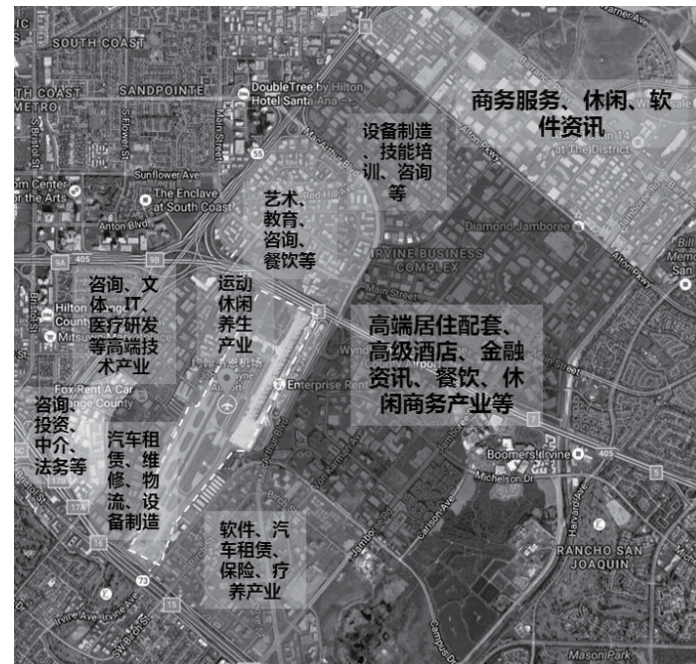
主要枢纽基地，也是美国泛航空公司的次要枢纽基地，芝加哥的第三机场，周边产业也多围绕仓储物流展开。靠近机场核心区的商业用地除旅店外，多与仓储物流结合，其余商业用地穿插分布在机场核心区与居住用地之间，或集中分布于主要道路两侧。

美国长滩机场运营区位于跑道东西两侧，湾流、波音等航空制造及相关制造企业围绕机场零散分布，机场商务办公主要布局在机场东侧，临空商业服务及配套设施集聚在机场北侧和南侧，城市功能服务根据其临空性围绕机场排列，

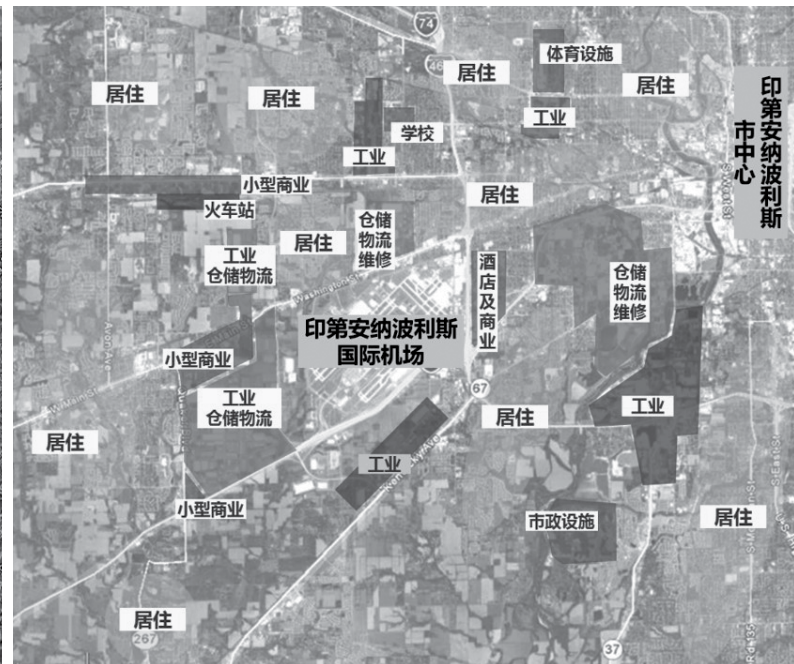
机场周围有大量中高端住区，在机场北面、东面和南面有公园和高尔夫球场。

（2）中小型机场周边产业布局特征总结

中小型机场作为产生临空经济的内核，客货运量无法满足大规模企业布局的需求。因此，中小型机场所处地区临空经济的各类活动主要集中在机场周边，机场辐射区存在大量的土地资源。受到区域产业结构、地面交通的影响，临空经济区的空间结构未能全按照圈层布局结构进行布局，还包括由“点”及“面”式布局、“双核”联动式布局和更新式布局等多种布局模式。



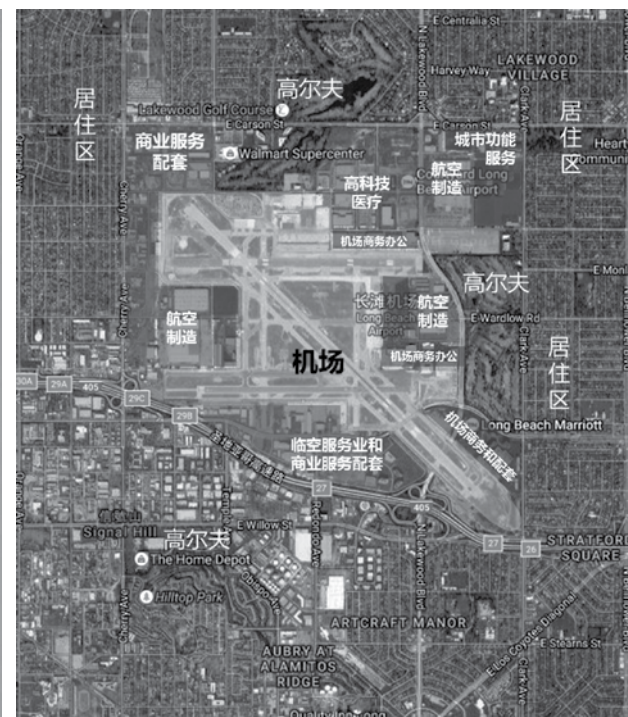
美国约翰韦恩机场周边产业布局特征



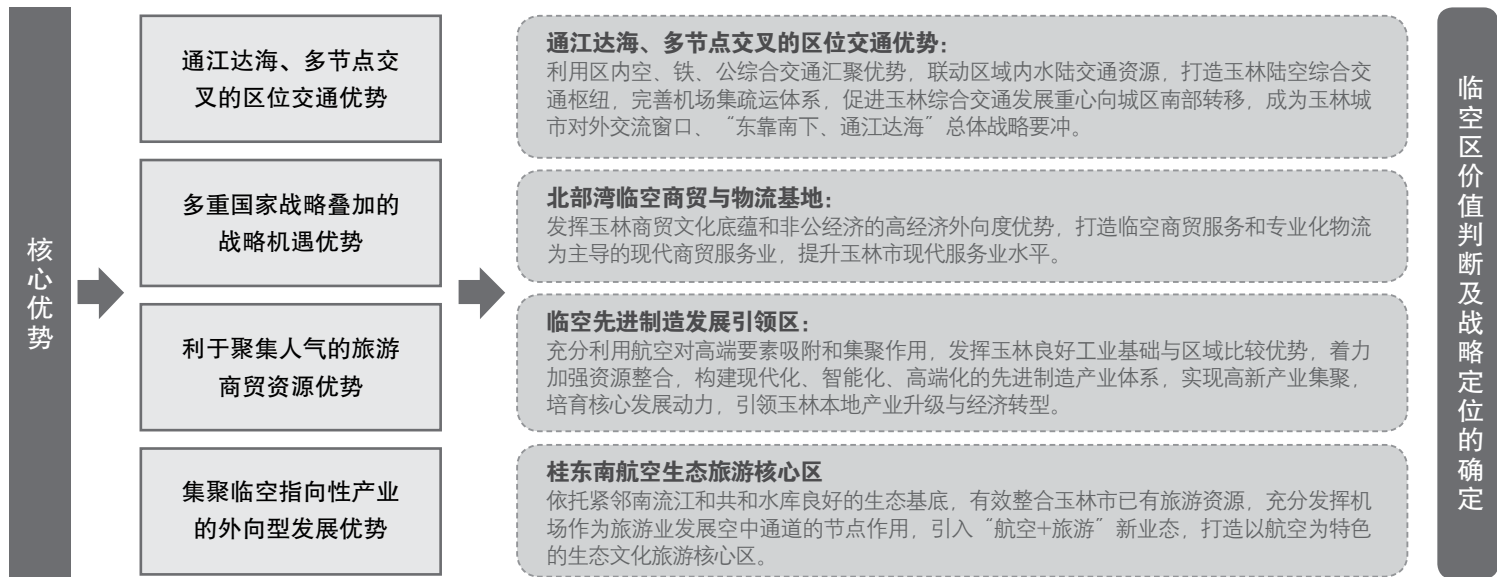
美国印第安纳波利斯国际机场周边产业布局



美国米切尔将军国际机场周边产业布局特征

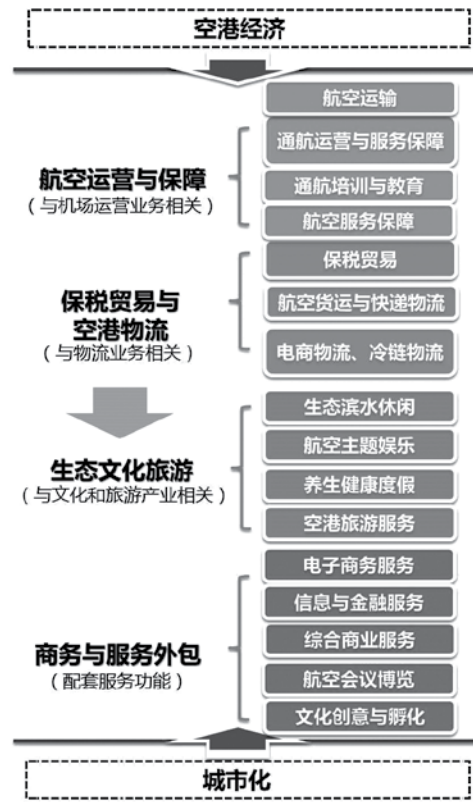


美国长滩机场周边产业布局特征

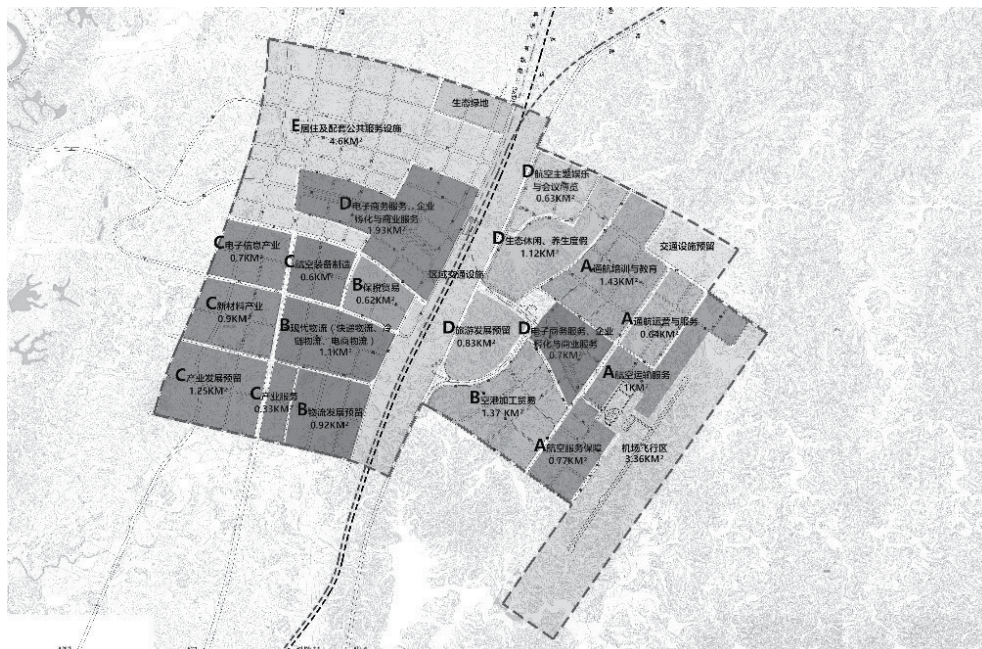


临空区价值判断及战略定位的确定

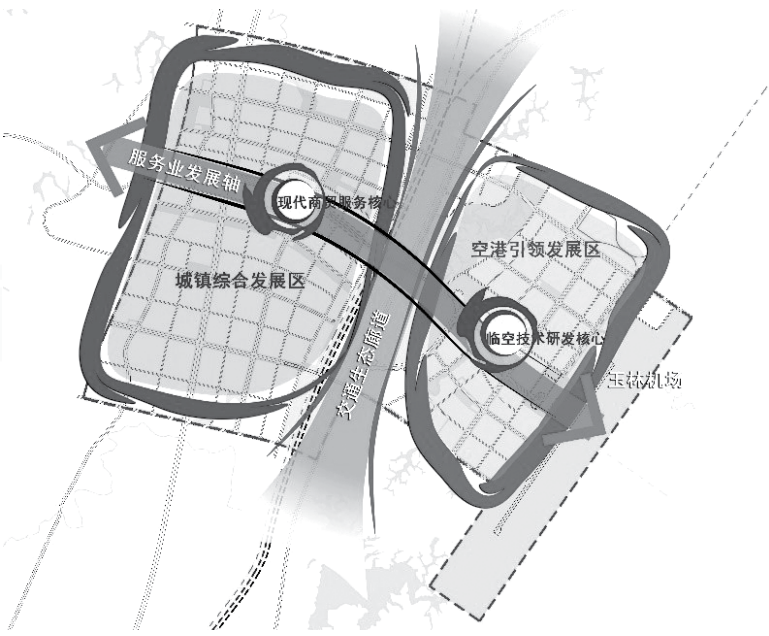
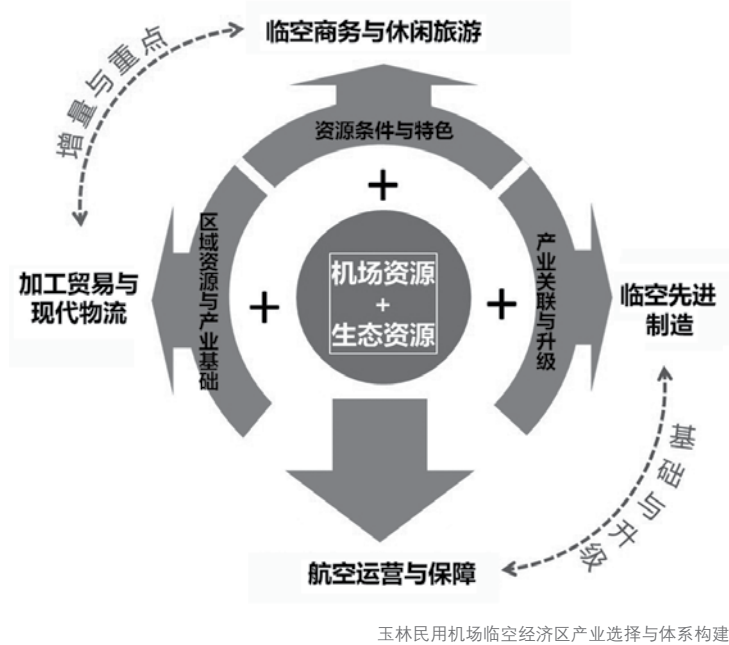
临空经济区复合功能体系



玉林民用机场临空经济区产业选择与体系构建



玉林民用机场临空经济区产业功能布局



玉林民用机场临空经济区总体空间结构

3 玉林民用机场临空经济区规划设计实践

我国大多数中小型机场都属于新建机场，已有临空经济园区的规划面积过大，与当地经济基础结合不紧密，普遍存在“大而全”的问题，使相关规划缺乏落地性。本文将对中小型机场临空经济发展在机场功能特征、产业发展特征、空间布局特征的总结和经验借鉴，运用在玉林民用机场临空经济区总体规划的工作中，并对中小型机场临空经济规划设计进行了一定探索。

3.1 玉林民用机场及临空经济发展条件综合评价

玉林民用机场选址在玉林市福绵区石和镇旺久场址，距玉林市中心直线距离约 21 公里，飞

行区建设等级为 4C，远期规划 4D，跑道长度 2600 米，宽 45 米，航站楼建筑面积约 15000 平方米。预计到 2025 年，年旅客吞吐量为 74 万人次，年货运吞吐量为 5000 吨。机场周边交通优势突出，玉铁高速公路、玉铁铁路、玉公二级路以及规划荔浦至玉林高速公路从附近经过，为场址提供了良好的交通条件，利于打造立体综合交通运输体系。

玉林民用机场临空经济的发展具备打造区域性支线枢纽的区位和综合交通条件，具备依托机场发展现代商贸物流业的文化底蕴和外向优势，具备成为玉林生态旅游引领区的生态基底和旅游资源。通过对玉林民用机场发展临空经济的核心价值判断，将玉林民用机场临空经济区定位为区域陆空综合交通枢纽、北部湾临空商贸与物流基地、临空先进制造发展引领区、桂东南航空

生态旅游核心区。

3.2 玉林民用机场临空经济发展方向与功能布局

(1) 玉林民用机场临空经济产业体系构建
玉林民用机场临空经济区产业体系遵照“两基础、三结合”的产业方向选择原则，结合外部发展环境，通过分析产业发展的市场前景、可持续性以及产业地区匹配性，构建以航空运营与保障、加工贸易与现代物流、临空先进制造、临空商务与休闲旅游四个主要产业方向。

两个基础——机场定位 + 生态资源

- 机场定位：我国具有丰富旅游资源的支线机场，广东南部重要的地区性机场，玉林市主要对外城市窗口及城市亮点。
- 生态资源：临空区西侧紧邻南流江，东侧

涵盖共和水库良好的水资源，为临空区发展奠定了良好的生态基底。

三个结合——产业发展驱动

- 与区域发展基础和诉求结合；
- 与通航发展需求与机遇结合；
- 与玉林旅游资源特色结合。

错位发展——产业特色突出

- 突出航空产业特色；
- 支撑物流中心节点定位；
- 以综合交通枢纽为支撑的加工贸易与先进制造；
- 适应经济新常态和供给侧改革需要；

(2) 玉林民用机场临空经济产业空间布局与功能分区

按照“港城一体，圈层辐射；双核驱动，轴带发展；陆空联动，组团发展”的规划思路，根据实际功能要求和地形及现状交通因素，规划将形成“一轴一廊，双心双区”的总体结构，实现“港区、镇区”两区协调发展。

一轴：以进场路为基础的现代服务业发展轴；
一廊：以玉铁高速、玉铁铁路沿线为基础的交通生态廊道；
双心：依托进场路打造的临空技术研发核心和现代商贸服务核心；
双区：空港引领发展片区、城镇综合发展片区。

玉林民用机场临空经济区规划建设区域级空港新城，将在“临空经济——城市化”双重动力的影响和辐射下，形成以航空核心功能、生态旅游功能，临空商贸物流功能、空港都市功能为主的临空产业复合功能体系。

总体规划范围内涉及 5 个功能分区：

- 航空运营与保障；
- 加工贸易与现代物流；
- 临空先进制造；
- 临空商务与休闲旅游；
- 居住及其配套设施用地。

3.3 玉林民用机场临空经济区规划设计实践总结

中小型机场在发展民航运输业务的基础上，同时发展通用航空相关服务，是中小型机场发展的有力支撑，也是中小型机场发展临空经济的突破口和路径之一。玉林民用机场半径 100 公里地域覆盖人口 400 万人，半径 200 公里地域覆盖人口 4000 万，小时经济圈覆盖人口基数大，独特的区位、交通、人口优势，有助于玉林机场打造为以中转为特色的区域性支线枢纽机场。玉林民用机场临空经济区的规划在机场业务功能方面注重在发展运输航空的同时，兼顾通用航空业务的发展，打造中转 + 通航双核驱动的航空主业特色。

以中小型机场为载体的临空经济区在产业发展方面，对临空指向性的企业集聚效应不明显，产业在高端性上会有一定的弱化。因此，要注重与当地产业基础相结合，有效衔接区域产业未来发展方向。玉林民用机场临空经济区的规划在产业发展方面，依托玉林浓郁的商贸文化、发达的非公经济、南流江和共和水库良好的生态基

底，提出结合玉林已有制造业基础与产业转型升级需求，发展空港加工贸易和临空先进制造业，通过临空经济带来的高端要素推动产业升级，实现制造产业的信息化和智能化改造。与玉林及其周边地区丰富的旅游资源相结合，大力发展空港旅游服务业，强化自身的旅游休闲功能，创造出稳定的多元化旅游需求。

中小型机场临空经济区由于流量经济较小，各类经济活动主要集中在机场周边，因此要控制用地规模，注重并与周边其他交通方式的有效衔接。玉林民用机场临空经济区的规划在空间布局方面，充分考虑地形、机场净空、机场噪音、现状用地情况等限制因素，在评价综合开发适宜性的基础上，根据实际功能要求以及生态保护要求，玉铁高速、玉铁铁路等交通因素，采用“双核”联动式布局，在紧邻机场区域规划空港引领发展区，打造临空技术研发核心；以交通生态走廊为区分，在机场辐射区规划城镇综合发展区，打造现代商贸服务核心；并以服务业发展轴串联两区，形成良好的互动。

4 总结

依托中小型机场发展临空经济，无论是在形成条件、发展路径、机场特征、产业发展还是在布局规律等方面都与大型枢纽机场不同。因此，针对中小型机场临空经济区的规划设计，应在充分认识临空经济发展在机场功能特征、产业发展特征、空间布局特征基础上，注重中小型机场临空经济区“小而精”的发展，避免千篇一律的“全面”规划所造成的资源浪费和恶性竞争。■

DISCUSSION OF LARGE MAINTENANCE HANGAR FIRE PROTECTION DESIGN

——FOR INSTANCE OF NO.1 HANGAR PROJECT OF AIRPORT MAINTENANCE AREA

大型维修机库消防设计探讨

——以某机务维修区1号机库工程为例

文/贾祖帅 曲承宝

[摘要]:大型维修机库的消防设计作为机库工程设计的重要组成,日益受到广泛关注。本文以某机务维修区1号机库工程为例,阐述了大型机库消防设计策略,通过设计实践,总结了一些过程中的经验教训,为今后类似项目提供参考。

[关键词]:大型维修机库;消防设计;建筑设计防火规范;飞机库设计防火

1 引言

过去一段时期,维修机库的建设规模较小。随着我国境内机场主要生产指标保持平稳较快的增长、民航运输客货运的增长及近年来大批新建或改扩建机场的陆续开工建设,大型维修机库建设计划被提上日程。

机库作为航空公司及地区航站综合配套区的重要组成部分,其特殊的交通组织因素、运营因素以及安检因素等都使得机库的消防设计特殊复杂。在实际工程设计中,如何合理设计既满足国家规范规定要求和保障航空公司的财产生命安全,同时又能满足机库的工艺组织流程成为维修机库设计的主要问题。

2 案例研究

2.1 项目概述

近期,某机务维修基地定位为覆盖全国和全球的维修资源保障中心,具备快速抢修队伍、发动机 QEC 组装和航材快速支援中心等功能;远期机务维修功能角色将发展成为与广州同等规模的维修主基地。

整个基地采用集约高效的设计理念,维修设施的综合水平应达到“国内先进水平”,尽可能节约非生产用地,扩大生产厂房空间,总平面布局、竖向设计和交通组织合理,实现与机坪和市政道路的无缝衔接。

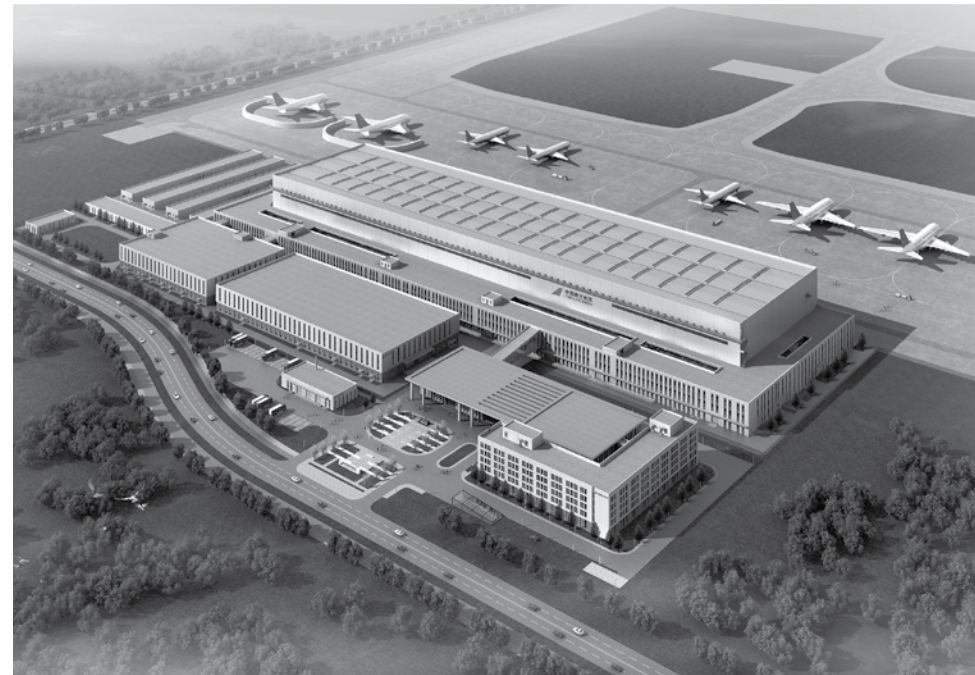
项目整个用地大致呈梯形,总用地面积约 16

万平方米(约合 242 亩);南北长约 606.5 米,东西宽约 235 米(北边)和 295 米(南边)。

1 号机库工程总建筑面积为 11 万平方米,总占地面积为 6 万平方米。机库由一个 I 类维修机库大厅和三层附楼组成。

机库大厅结构形式为钢柱加钢网架屋盖结构,机库大厅大门处轴线尺寸为 404.5(183+221.5)米×99.1 米。机库大厅建筑高度为 41 米,满足本地块航空限高要求。

附楼建筑高度为 17.7 米,附楼地下一层设置专业设备用房、地沟、两处工间休息间及两处集中淋浴间等。附楼一层主要设置各类车间,附楼二层主要设置工艺车间和两处更衣室等,附楼三层设置各类办公和航材保税库等。



陆侧鸟瞰图



空侧效果图



机库大厅室内效果图

2.2 建筑防火设计

本工程机库为 I 类机库,大厅耐火等级为一级;附楼地上部分耐火等级为二级,地下部分耐火等级为一级。

本建筑共划分为 21 个防火分区,其中一层机库大厅和设备维修区为一个防火分区,附楼地下一层分为 7 个防火分区,附楼一层划分为 4 个防火分区,附楼二层划分为 3 个防火分区,附楼三层划分为 6 个防火分区。

1) 一层机库大厅和设备维修区为一个防火分区,该防火分区设置 13 个安全疏散出口,疏散距离均小于 75 米及疏散口的数量均符合规范要求,详见《飞机库设计防火规范》GB50284—2008,6.0.1、6.0.3 条及条文解释。

2) 机库大厅与附楼各楼层之间设置防火墙(耐火极限不低于 3.00h),与附楼一、二层联通处防火墙上设双轨无机布防火卷帘(耐火极限不低于 3.00h)(为常闭双轨无机纤维复合特级防火卷帘)或甲级防火门窗进行防火分隔。三层航材保税库之间的防火墙上的门为设双轨无机布防火卷帘(耐火极限不低于 4.00h),此门为常闭双轨无机纤维复合特级防火卷帘。

3) 附楼按规范规定划分防火分区,附楼地下一层为设备用房的部分,可参照民用建筑地下室设备用房来划分防火分区,为丙类生产车间的部分按照丙类设计;地上三层车间为丙类生产车间,防火分区划分按照丙类设计,5 号连廊和机库附楼二层相连区域为一个防火分区;三层航材保税库为丙 2 类库房,防火分区划分按照丙 2 类库房划分。疏散走道上的防火门为常开防火门。每个防火分区的建筑面积、疏散出口数量、疏散距离均符合规范要求,详见防火分区平面示意图。

(3) 消防车及安全疏散

建筑物四周设置消防车道,东侧长边利用停机坪上的服务车道,西、南、北三侧利用新建道路。

安全疏散:每个防火分区的安全出口不少于两个,通向楼梯的门为乙级防火门。楼梯间在首层直通室外。消防监控室设在附楼一层,可直通安全出口,直接疏散到室外。

(4) 防火措施

防火墙采用 200 厚蒸压加气混凝土砌块墙、190 厚混凝土空心砌块(满填沙石)、钢筋混凝土墙,耐火极限不小于 3.00h(三层航材保税库防火墙为 4.00h),防火墙上设置防火卷帘(耐火极限不低于 3.00h 和 4.00h)、甲级防火门窗;设备用房的隔墙为 200 厚蒸压加气混凝土砌块、190 厚混凝土空心砌块,耐火时间不小于 2.00h,门为甲级或乙级防火门。

防火门、窗及防火卷帘均采购成品,其耐火极限要求为:甲级防火门窗不低于 1.50h,乙级防火门窗不低于 1.00h,丙级防火门窗不低于 0.50h,

双轨无机布防火卷帘不低于 3.00h 和 4.00h。防火门、窗和双轨无机布防火卷帘（双轨无机纤维复合特级防火卷帘）均应满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014/6.5 条的规定。

燃气入口间、清洗间退漆间、乙炔、氧气汇流排间、调胶间、贴面间、洗胶间防护墙体采用 240 厚页岩实心砖，耐火时间不低于 4.00h，强度 \geq MU10，并用强度 \geq M7.5 的水泥砂浆砌筑。沿墙高每隔 500 毫米配置 3 Φ 8 水平通常钢筋，两端与混凝土柱预埋钢筋牢固。

经测算泄爆面积满足规范要求，具体数据如下：

钢结构防火：钢柱、钢梁、钢柱间支撑刷室内钢结构防火涂料，饰面颜色为乳白色，其耐火

	存放物质泄压比	所需泄爆面积	设计泄爆面积	备注
清洗间退漆间	0.11	$10 \times 0.11 \times (4.3 \times 7.1 \times 5.8)^{2/3} = 34.68\text{m}^2$	59.0m ²	满足要求
燃气入口间1	0.11	$10 \times 0.11 \times (2.5 \times 3.2 \times 2.8)^{2/3} = 14.20\text{m}^2$	18.56m ²	满足要求
燃气入口间2	0.11	$10 \times 0.11 \times (3.75 \times 10.5 \times 5.8)^{2/3} = 41.09\text{m}^2$	49.5m ²	满足要求
氧气汇流排间	0.11	$10 \times 0.11 \times (2 \times 2.36 \times 4)^{2/3} = 7.8\text{m}^2$	13.69m ²	满足要求
乙炔气瓶间	0.20	$10 \times 0.11 \times (3.13 \times 2 \times 4)^{2/3} = 17.12\text{m}^2$	18.145m ²	满足要求
调胶间	0.11	$10 \times 0.11 \times (3.5 \times 5.6 \times 3.5)^{2/3} = 18.43\text{m}^2$	25.25m ²	满足要求
洗胶间	0.11	$10 \times 0.11 \times (10.66 \times 9.4 \times 2.4)^{2/3} = 42.53\text{m}^2$	44.9m ²	满足要求
贴面间	0.11	$10 \times 0.11 \times (10.6 \times 8.9 \times 2.4)^{2/3} = 40.86\text{m}^2$	42.5m ²	满足要求

极限要求为：钢柱 3.0h，钢梁 2.00h，柱间支撑 1.50h，机库大厅抗风柱 2.50h。根据《飞机库设计防火规范》GB50284-20083.0.5 条，大厅网架内做泡沫雨淋系统，大厅网架不需做防火涂料保护。选定的防火涂料性能指标应不低于《结构防火涂料》(GB14907-2002) 要求，并应是消防部门批准的产品。钢构件除锈要求见结构专业图纸，室内构件除锈后立即涂防腐漆；防腐油漆宜采用同一生产厂家的产品，整个防腐涂层配套干膜厚度应不小于 230 微米，具体各道漆的要求：

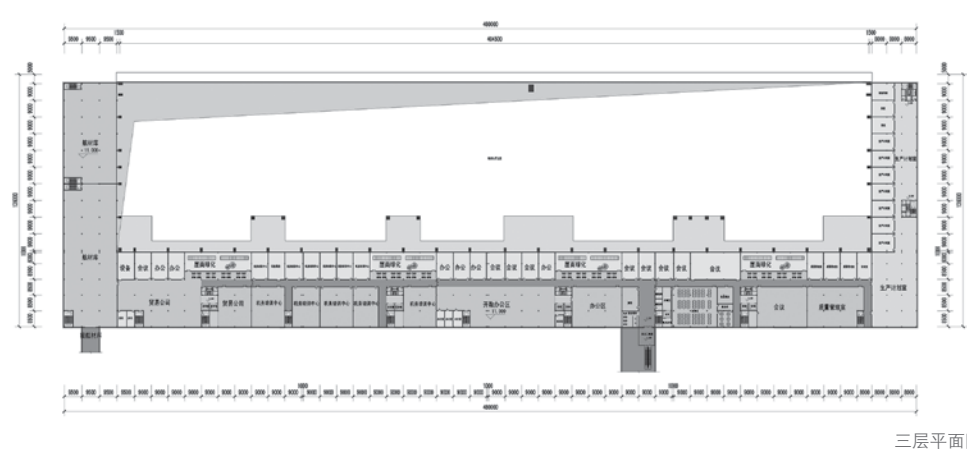
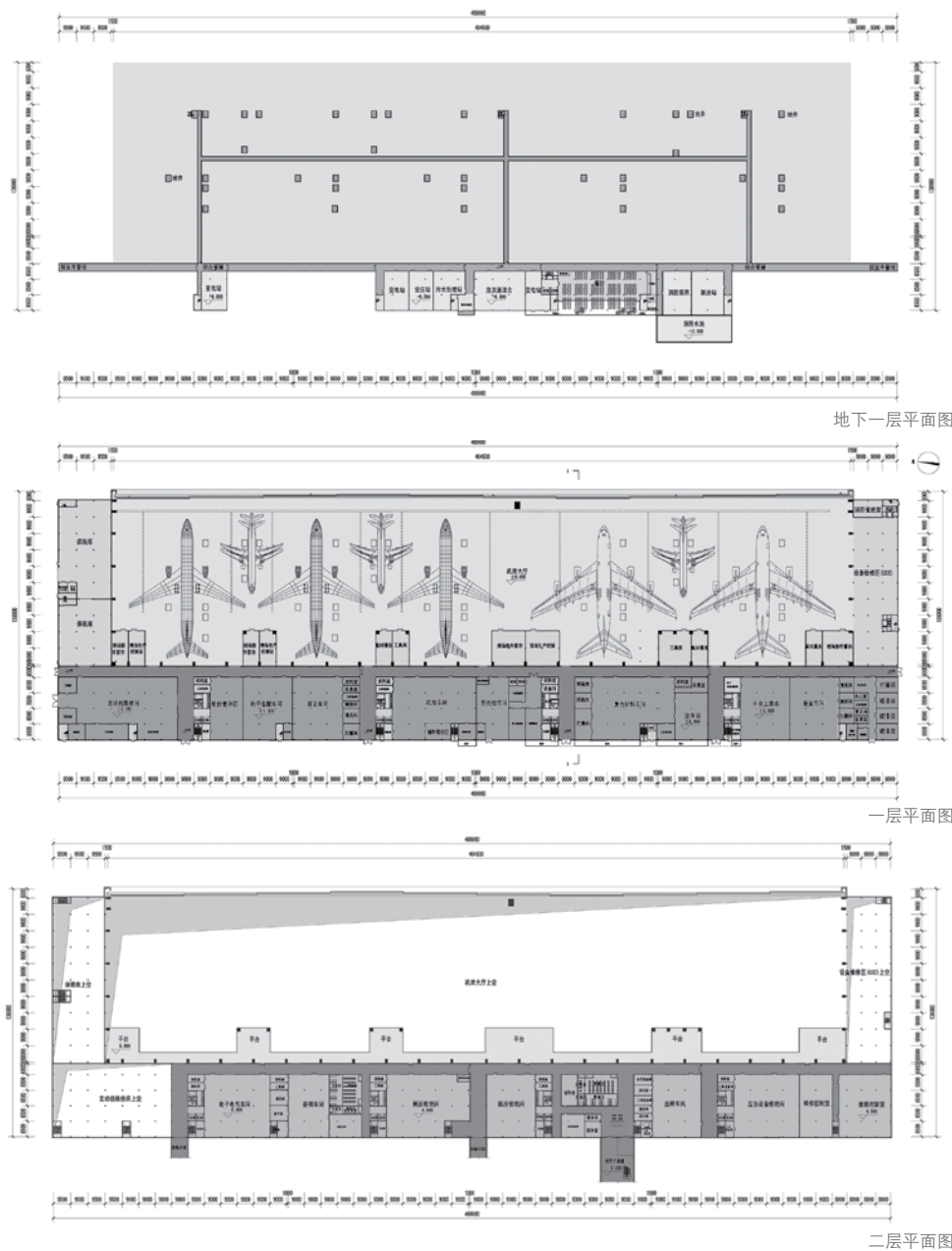
- 底漆：环氧富锌底漆，干膜厚度：70 微米，金属锌含量不低于 80%，体积固体含量不小于 59%。
- 中间漆：快干型环氧云铁中间漆，干膜厚度：110 微米，固体含量不小于 70%。
- 面漆：聚氨酯面漆，干膜厚度：50 微米，固体含量不小于 60%。

防火涂料分 2-3 遍喷涂，防火涂料应有良好的耐候性、可靠性和抗疲劳性，钢构件表面除锈、防腐蚀处理，防火涂料及面漆等应由同一家承包商负责，以保证材料的相容性及整体质量。

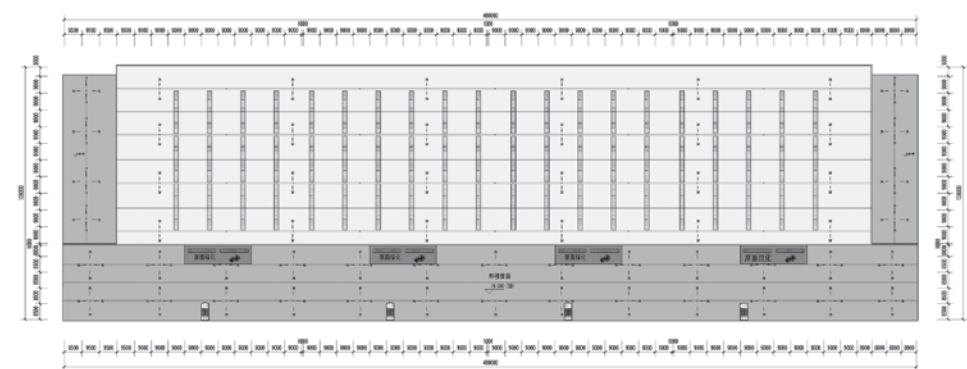
室内各部位装修材料均选用不燃或难燃材料，燃烧性能 A 级或 B1 级，燃烧性能均符合规范要求。

2.3 需要消防论证的问题

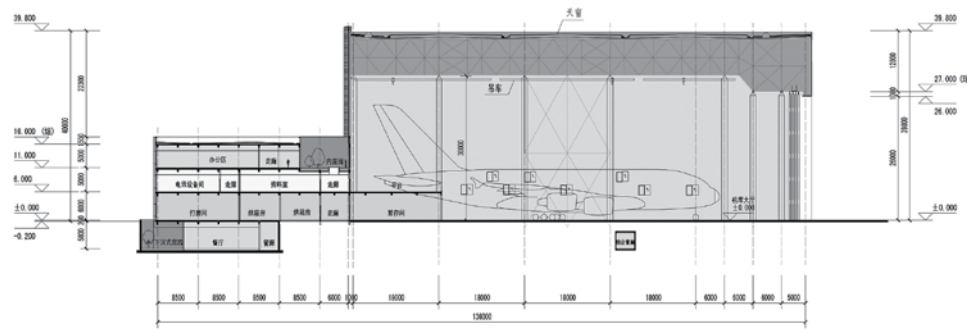
- 机库大厅跨度为 100 米，大厅由于有三侧附楼包围，其单向疏散长度超过 75 米。
- 机库附楼的火灾危险性定性。
- 地下一层设置的综合管沟，在现有《建筑设计防火规范》GB50016-2014 和《飞机库设计防火规范》GB50284-2008 中，没有相关条文可以作为管沟设计依据。
- 机库附楼三层设置办公室、会议室、休息室等，未能设置独立的安全出口。



三层平面图



屋面平面图



剖面图

较大的房间占本层建筑面积的比例均不超过 5%，三层和地下一层无甲类房间，故附楼整体的火灾危险性为丙类。

2.3.3 地下一层设置的综合管沟设计依据

按照《飞机库设计防火规范》GB50284-2008 中，第 6.0.3 条规定，飞机停放和维修区内的地下通行地沟应设有不少于两个通向室外的安全出口，结合以前我司做的大型飞机维修机库，地沟在满足疏散口个数的情况下，仅做暖通进排风设计即可，由于地沟仅作为管沟排线使用，可不考虑地沟内的疏散距离。

2.3.4 机库附楼三层的独立安全出口问题

按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014，第 3.3.5 条规定，办公室、休息室设置在丙类厂房时，应采用耐火极限不低于 2.5h 的防火隔墙和 1.0h 的楼板与其他部位分隔，并应设置一个独立的安全出口。本项目中，一层和二层为丙类工艺车间，三层的办公室、休息室势必会通过一、二层的疏散楼梯进行疏散，由于机库和航材库间距仅为 13 米，此距离刚好满足两者之间的防火间距，已经不可能通过单独的室外疏散钢梯进行疏散。针对此问题，经过讨论研究，建筑师在一、二层的楼梯入口处设计一个门斗式的空间，这样就可以理解为此楼梯即为三层办公休息室的独立安全出口了。

3 结语

通过某机务维修区 1 号机库工程消防设计实践，针对大型维修机库，在消防设计中应首先满足现行防火规范要求，对于有些由于规范更新不及时，机库大厅人员疏散不出去的问题、附楼火灾危险性定性问题、地下综合管沟定性问题、办公室独立疏散口问题等，需要借助以前的项目经验，并及时和消防主管部门沟通，通过科学的理论和实际研究对消防方案进行全面的分析，从而论证消防方案的合理性。

参考文献

- [1] 建筑设计防火规范 GB 50016-2014
- [2] 飞机库设计防火规范 GB50284-2008
- [3] 中小型航站楼消防设计，周舟 徐平利 张书勤
- [4] 大型维修机库建筑设计研究，曲承宝

2.3.1 机库大厅疏散解决方案

按照《飞机库设计防火规范》GB50284-2008 中，第 6.0.1 条规定，飞机停放和维修区的每个防火分区至少有两个直通室外的安全出口，其最远工作地点到安全出口的距离不应小于 75 米。本机库大厅跨度为 404.5 米，进深 99.1 米，由于本机库由三侧附楼围绕，按照目前规范要求，如果仅单向疏散至陆侧，其疏散长度超 75 米，是否可以通过附楼疏散至室外？结合以前我司做的大型维修机库，例如广州 GAMECO 一期 10 号维修机库，大厅也是由三侧附楼围绕，其大厅进深 100 米，大厅人员借助附楼进行疏散，满足 75 米疏散距离要求；北京 AMECO1 号 A380 机库，机库大厅跨度 176.3 米+176.3 米，其大厅进深 110 米，大厅人员借助附楼

进行疏散等。

按照国家相关规范及以前项目经验，并和消防主管部门沟通，最终本案机库大厅人员疏散方式确定为可按照大门和附楼双向疏散至室外。

2.3.2 机库附楼的火灾危险性定性

机库附楼房间由甲类防爆房间和丙类辅助车间，根据一层平面中房间储存货物分配，甲类防爆房间如：清洗间退漆间、燃气入口间、氧气汇流排间、乙炔汇流排间、调胶间，面积为 92.3 平方米，本层面积为 6 万平方米，甲类防爆房间占本层防火分区比例为 0.15%。二层平面中房间储存货物分配，甲类防爆房间如：洗胶间、贴面间，面积为 204.5 平方米，本层面积为 1.5 万平方米，甲类防爆房间占本层防火分区比例为 1.4%。一、二层火灾危险性

EXPLORATION ON PLANNING AND DESIGN OF UAV INDUSTRIAL PARK BASED ON INDUSTRIAL CLUSTER THEORY

基于产业集群理论的无人机产业园规划设计探索——以安阳无人机产业园产业及空间概念性规划为例

文/吴建民 马杰 曹璐雯

[摘要]: 本文以安阳全丰无人机产业园的规划设计为切入点, 根据当今无人机产业面临的发展机遇与问题, 以产业集群理论为依据, 以国内现有无人机产业园区为实践研究, 提出基于产业集群理论的无人机产业园空间模型, 指导无人机产业园规划设计, 并为今后无人机产业园的规划设计提供借鉴。

[关键词]: 产业集群; 无人机产业园; 规划设计

根据中国民用航空局定义, 无人驾驶航空器(UAV: Unmanned Aerial Vehicle)简称无人机, 是指由控制站管理(包括远程操纵或自主飞行)的航空器。相对于有人机, 民用无人机具有使用成本低、地勤保障要求低、安全风险系数小等优点, 在航拍、植保、地质勘探、电力巡线、反恐维稳、行政执法等领域都得到了广泛的发展和应

用。随着无人机产业的快速发展, 无人机的涉及领域愈发丰富, 同时, 无人机企业发展迅速。无人机产业良好的发展趋势为以后无人机产业园的建设提出了更高的要求。

1 背景

目前, 国内消费级无人机产业发展迅速, 关键技术实现开源, 产业配套逐步完善, 组装成本逐年降低, 消费市场多元, 产业链条已经成形。目前, 国内消费级无人机已抢占了国际市场的产

业发展先机, 以大疆为代表的中国消费级无人机企业已经在国际市场上取得了显著的商业成功, 占据了行业的主导地位。我国已成为世界上主要的民用无人机研发和生产国。

目前, 我国与无人机生产相关的企业在 400 家左右, 其中整机生产的企业有 100 多家, 但拥有核心技术的不到 10 家, 90% 以上在做飞机组装, 并没有自主研发能力。其中, 国内较为知名的厂商, 包括大疆创新、零度智控、昊翔、亿航无人机等, 后起之秀包括基石、曼塔智能、斯凯智能、飞豹等厂商。

河南省无人机产业在全国较为领先, 目前拥有 27 家无人机生产企业, 其中部分无人机生产技术处于全国领先水平, 如全丰、漯河天鹰、田秀才等。作为农业大省, 农机应用已成为河南无人机发展的主要方向。广州极飞、无锡汉和等企业也纷纷抢滩河南市场, 农用无人机市场发展十分迅速。

河南省安阳市拥有农用植保无人机生产企

业——安阳全丰航空植保科技股份有限公司, 是集农用无人机研发、生产、销售、飞手培训、飞防服务和航空专用药剂研发为一体的农用航空植保集成服务商。为了更好地拓展市场, 安阳市正在积极筹备无人机产业园的建设工作, 通过产业园区的建设打造安阳市无人机的科学发展之路。

安阳市被誉为“航空运动之都”, 位于农业大省河南, 对植保无人机有很高的需求, 其龙头企业全丰代表了河南省植保无人机的发展水平。同时, 安阳全丰无人机产业园的规划设计作为我院的规划设计项目, 代表了未来无人机企业发展的一个方向, 具有很高的研究价值。

2 安阳全丰发展面临的问题

作为安阳无人机产业的龙头企业, 全丰起着引领安阳市无人机产业发展的作用, 但全丰在实际发展中面临着一些问题。究其原因, 主要有

以下几个方面:

(1) 国内制造企业数量多, 规模小

目前, 国内涉及植保无人机的企业已超过 200 家, 但是大部分尚未形成谱系化生产, 龙头企业也尚未形成。但随着消费级无人机产业发展的成功以及国内巨大的植保市场潜力, 越来越多的企业将工业级无人机作为未来产业发展的重点方向, 植保无人机成为产业发展的突破口, 在这种情况下, 全丰很难突出自己的特色。

(2) 植保市场竞争激烈, 河南成为抢滩目标

对于植保无人机而言, 由于飞控系统等技术已经实现开源, 而无人机自身技术又相对简单, 企业能够在短时间内实现仿制生产。目前国内植保无人机产品集中在油动单旋翼及电动多旋翼。同型产品之间在有效载荷、续航时间等技术指标性能方面差异不大, 产品价格也相差无几, 同质化问题已经出现。未来随着植保无人机产业发展成熟, 市场开拓完成后, 低端过剩、同质竞争的问题将更为突出, 技术优势的缺乏导致全丰面临着激烈的竞争。

(3) 相比国内主流厂商, 全丰缺乏突出优势

全丰的研发创新资金吸引力不足, 产品体系单一。此外, 全丰的产品以无人直升机为主, 产品售价高, 操纵系统复杂。未来随着多旋翼无人机电池技术的突破, 安阳在无人机新市场的开拓以及原有市场维护方面将受到不少的挑战。

(4) “买不起、用不好、效益差”问题突出

这一问题主要集中在农业机械领域。国内

农民收入水平低、文化素质低、新事物接受能力弱、维修保养意识差等问题普遍存在。植保无人机作为新兴的、智慧农业产业发展的重要装备, 产品价值高、维修保养频繁、对用户的文化素质与操作能力有较高的要求, 直接影响了农民购买和使用植保无人机的积极性, 打通市场通道也是全丰面临的重要难题。

因此, 全丰无人机企业要想在市场中占有一席之地, 在产业园区的建设上要充分考虑到自身的问题和市场的需求, 形成更加科学和完善的产业链, 从而破解发展难题。

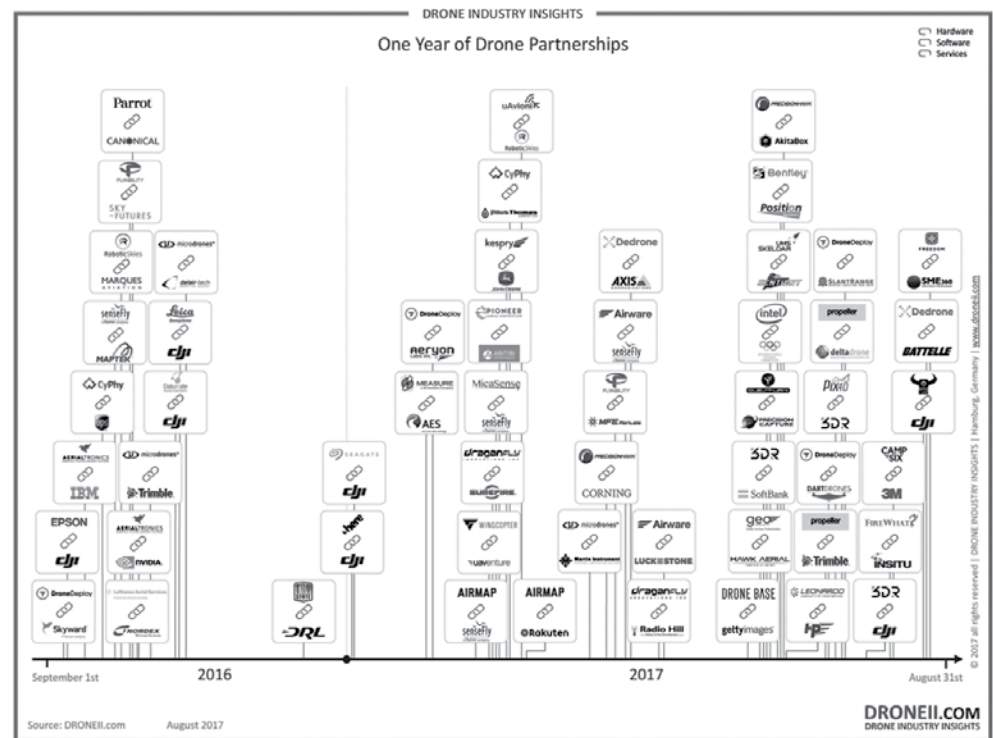
3 解决思路

解决思路包括相关理论的研究和已有案例分析, 运用科学的研究方法, 得出适应全丰无人机产业园的发展模式, 进而指导产业园区的建设。

3.1 产业集群理论

根据迈克尔·波特的解释, 产业集群是为了获取新的互补技术, 从互补资产和知识联盟中获得收益, 加快学习过程, 降低交易成本, 克服或构筑市场壁垒, 取得协作经济效益, 分散创新风险, 与相互依赖性很强的企业(包括专业供应商)、知识生产机构(大学、研究机构和工程设计公司)、中介机构(经纪人和咨询顾问)和客户通过增值链相互联系形成的网络。

产业集群的特征主要包括: 其一, 专业化,



2016.9.1—2017.8.31无人机企业公司的合作

即其成员企业包括上游的原材料、机械设备、零部件和生产服务等投入供应商, 下游的销售商及其网络、客户, 侧面延伸到互补产品的制造商、技能与技术培训和行业中介等相关企业, 以及基础设施供应商等; 其二, 地理集聚, 包括关联产业及其支撑企业、相应支撑机构, 如地方政府、行业协会、金融部门与教育培训机构在空间上集聚。

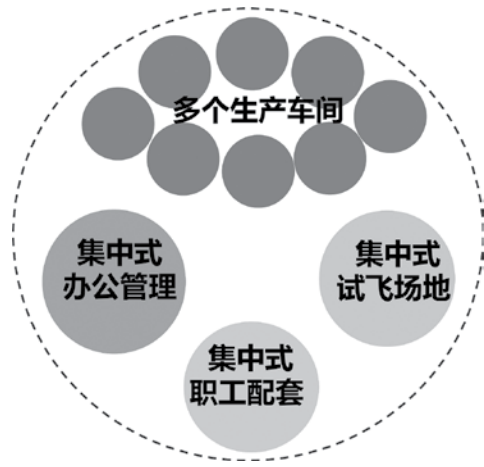
无人机作为一个平台, 可以搭载多种器材, 开展多种用途, 这就使得无人机与各个领域的企业进行合作, 通过软硬件的配合以满足市场的多种要求。未来对无人机企业的挑战就在于如何将无人机电、硬件整合到服务和商业模式中, 不久的将来, 市场竞争会更加激烈, 通过战略合作打造的产品或方案, 在市场竞争中会更具优势。而那些始终独自战斗的无人机企业将面临巨大压力, 这也证明了产业集群理论的合理性。

现在, 对于无人机行业, 战略合作伙伴关系是非常重要的。对于无人机公司(包括硬件制造商、软件开发商以及服务提供商)来说, 他们需要不断扩展其产品与服务组合来弥补跨领域专业知识的不足。过去一年, 无人机企业合作的数量同比增长 24%, 从 42 起增加到了 55 起, 这从某种程度上意味着无人机产业愈发成熟。

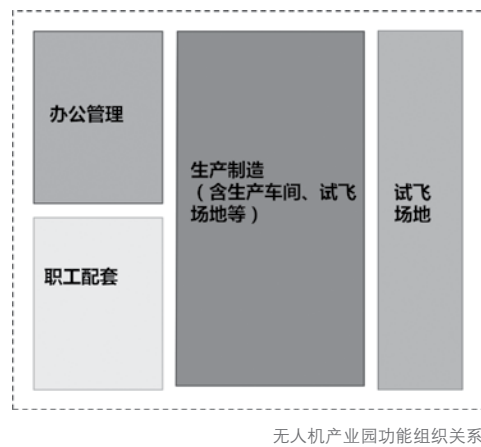
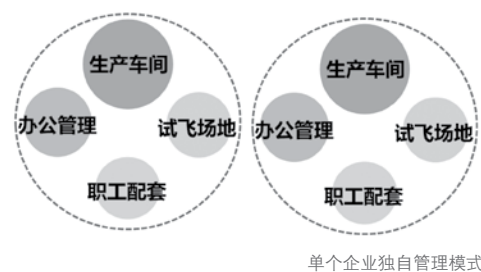
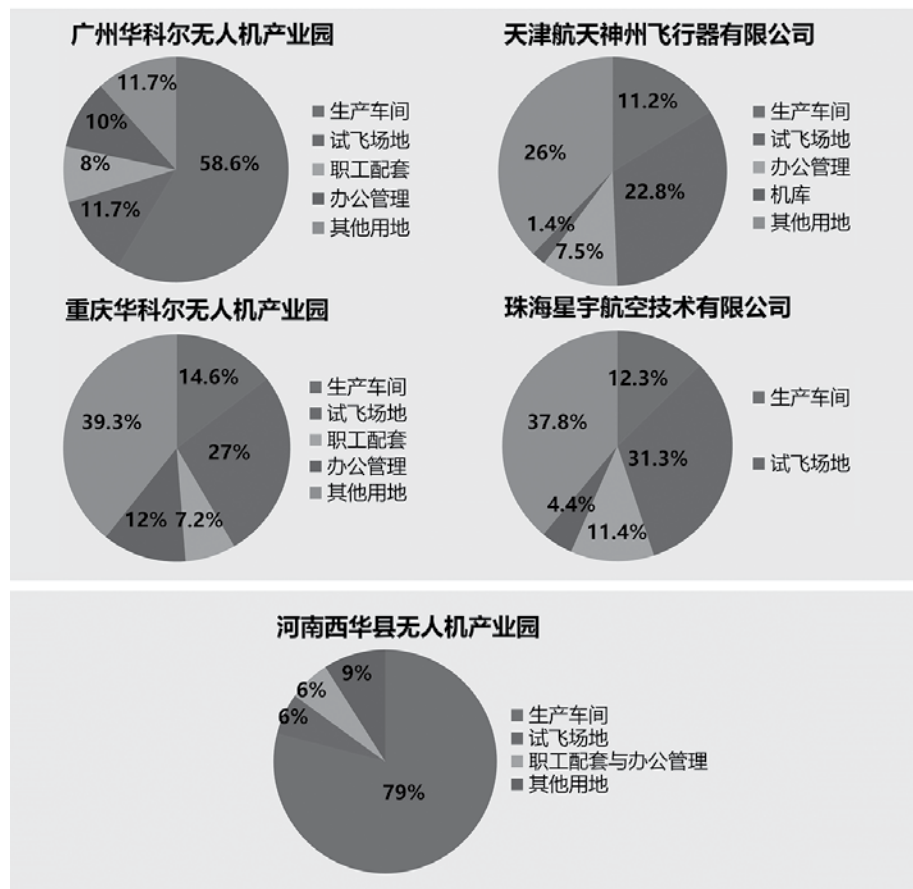
因此, 产业集群理论是与无人机行业现状的发展相吻合的, 无人机企业通过与其他相关企业的合作形成多产业联合的规模效应, 从而更加高效和快速的发展。

3.2 无人机产业园空间发展模型研究

充分剖析广州华科尔无人机产业园、重庆华科尔无人机产业园、珠海星宇航空技术有限公司、河南西华县无人机产业园等国内现有无人机产业园的空间布局与功能结构, 认为国内无人机产业园发展包括多个企业合并管理与单个企业独自管理两种发展模式。在功能组织上, 包括办



多个企业合并管理模式



公管理、职工配套、生产制造、试飞场地四大核心功能；各功能模块用地根据进驻企业的规模大小决定用地比例。

3.2.1 企业管理模式

(1) 多个企业合并管理模式（河南西华县）

此类模式中，多个企业公用一个产业园区，企业之间进行统一管理，适合规模较小的公司。由于每个公司的规模较小，并且相互之间存在产业链上的联系，因此可公用一些基础设施。

(2) 单个企业独自管理模式（广州华科尔、重庆华科尔、珠海星宇、天津航天神州）

此类模式中，每个企业拥有独立的园区，独自管理自己的企业运营，适合规模较大的企业。由于每个企业规模较大，产业链较复杂，独立管理能够更加科学合理高效地安排企业的生产运营。

3.2.2 各功能占地面积分析

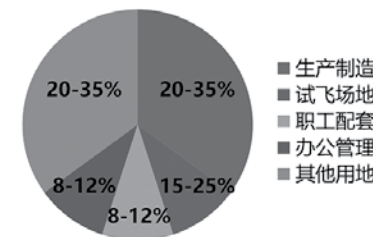
在多个企业合并的产业园区中，通过产业园区的总占地面积以及园区内企业的数量得出每个企业的平均占地面积，用于指导多企业合并的产业园区空间布局。

在单个企业的产业园区中，通过分析研究案例的园区占地面积，得出无人机产业园区一般的占地面积，用于指导单个企业的产业园区空间布局。

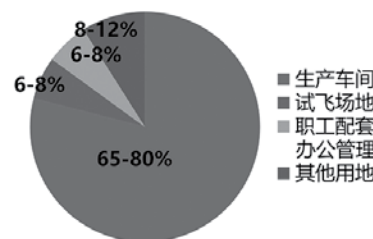
3.2.3 各功能占地比例

对各个无人机产业园内不同功能的用地进行梳理，得出不同产业园内不同功能用地的比例，用以指导无人机产业园各个功能用地的规模

单个企业各功能占地比例合理范围



多企业合并，各功能占地比例合理范围



产业园各功能占地比例统计

比例，通过不同功能用地直接的协调，打造科学高效的产业园区。

3.2.4 各功能组织关系

通过对案例的分析，得出无人机产业园区包括四大核心功能：办公管理、职工配套、生产制造、试飞场地。

两种管理模式在空间组织上，将办公管理与职工配套位于生产制造的一侧，均可形成模块化发展布局。多个模块排列组合形成无人机产业园，根据进驻企业不同的规模，决定模块的大小以及其中各功能的比例。多个企业合并管理模式与单个企业独自管理模式可兼具发展，创造弹性发展空间。

4 基于理论及实例的解决思路

以全丰无人机为龙头，建立无人机产业体系，寻求市场合作伙伴，在空间上充分利用企业用地，使多个企业围绕全丰在空间上集群发展，同时打造全产业链的无人机产业，形成产业上和空间上集群发展的良好形势。

4.1 全丰无人机产业园产业体系

根据产业集群的特点以及农林植保的需求，安阳全丰无人机企业的产业发展应该从以下

多企业合并 (规模较小企业)	总占地面积 (公顷)	生产车间占地 (公顷)	试飞场地占地 (公顷)	办公管理与职工配套占地 (公顷)	预留用地 (公顷)	其他用地 (公顷)
河南西华县 (13家企业)	6.5	5.16	0.4	0.4		0.54

· 平均每个企业占地0.5公顷
· 标准厂房占地面积0.175公顷

单个企业 (规模较大企业)	总占地面积 (公顷)	生产车间占地 (公顷)	试飞场地占地 (公顷)	办公管理 (公顷)	职工配套 (公顷)	预留用地 (公顷)	其他用地 (公顷)
广州华科尔	3.1	2.6	0.2	0.05	0.136		0.12
重庆华科尔	2.0	0.145	0.27	0.12	0.072	1.0	0.393
珠海星宇	4.4	0.735	1.5		0.5		1.665
全丰公司	5.2						

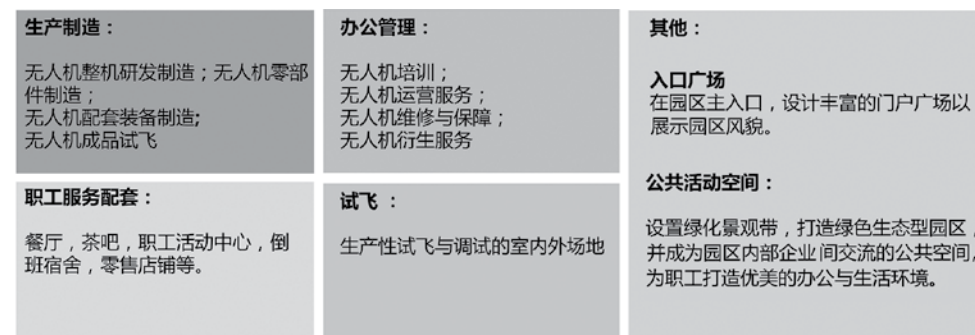
· 根据企业规模大小，单个企业建议总占地面积2-5公顷

包含无人机制造区与农药制造区

单个企业	总占地面积 (公顷)	生产车间占地 (公顷)	试飞场地占地 (公顷)	办公管理与职工配套占地 (公顷)	预留用地 (公顷)	其他用地 (公顷)
天津航天神州 (军用无人机)	8	1.0	1.82	0.6	25000	2.5

· 军用无人机企业各功能面积本次暂不参考，仅参考各功能占地比例。

产业园各功能占地面积统计



几个方面展开。

(1) 无人机整机生产

安阳无人机整机产业以植保无人机为突破，拓展其他工业级无人机生产，同时积极推进消费级无人机、娱乐竞技航模、军用无人机的生产，在安阳打造特色突出、结构合理的无人机产业体系。

(2) 无人机配套生产

以无人机产业链条及智慧农业发展带动安阳无人机的配套生产，重点开展发动机、喷洒系统等关键零部件的研制，扩大专用药剂影响力，同时积极开展零部件配套生产、平台软件开发及大数据服务，丰富链条内容、深化产业内容，打造无人机全产业链发展标杆示范基地。

(3) 无人机运营与保障

以无人机整机产业发展为带动，向产业链下游延伸，结合智慧农业产业发展，重点开展智慧农业集成服务、教育培训产业，打造安阳无人机产业发展核心优势。同时推进无人机维修保障及其他工业无人机专业化服务，完善无人机运营与保障板块功能。

(4) 无人机衍生服务

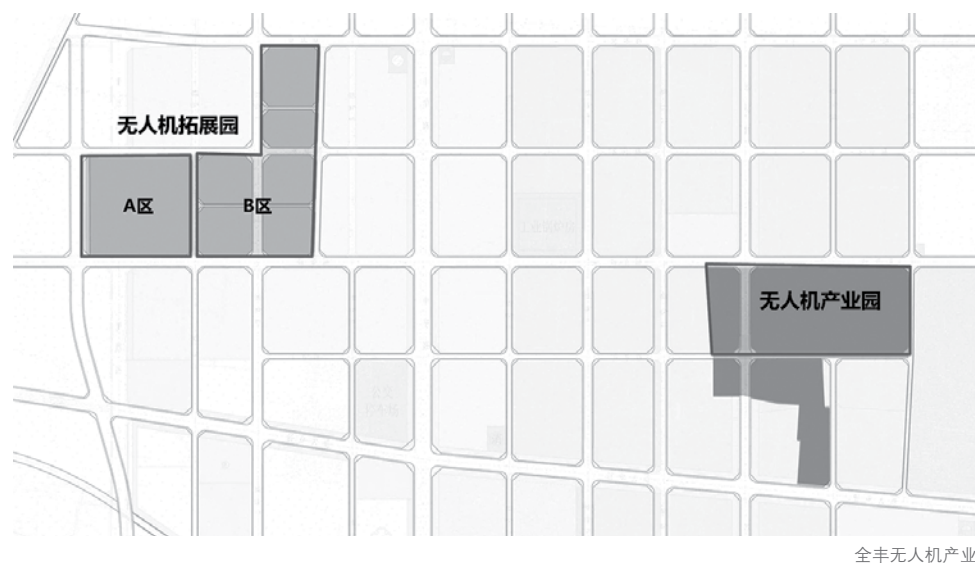
以安阳无人机的研发制造、运营服务、培训教育为源，结合安阳的“航空运动之都”、“通用航空综合示范区”特色，拓展会展赛事、旅游休闲、金融保险服务，打造无人机创新产业先行先试区。

4.2 全丰无人机产业园功能布局

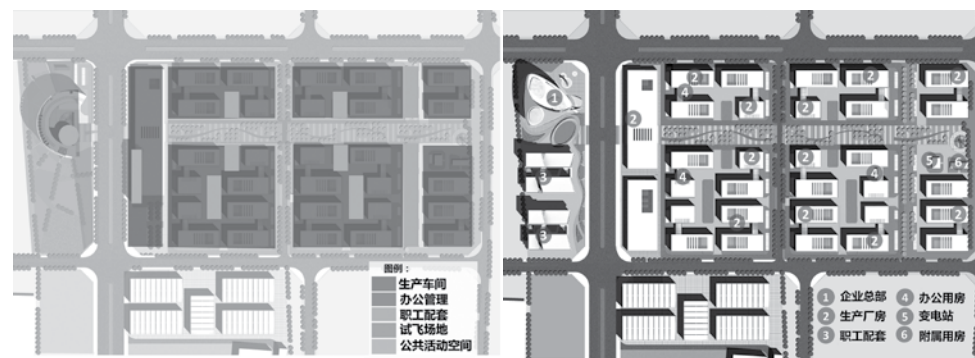
在产业规划的基础上，结合案例分析模型，对生产制造基地进行功能布局，以承载全丰无人机产业体系的布局。

(1) 根据案例研究结论，结合本无人机生产制造基地的空间发展需求，按照功能对园区用地进行划分，以功能引领无人机产业园的空间布局，形成模块化的产业园区。

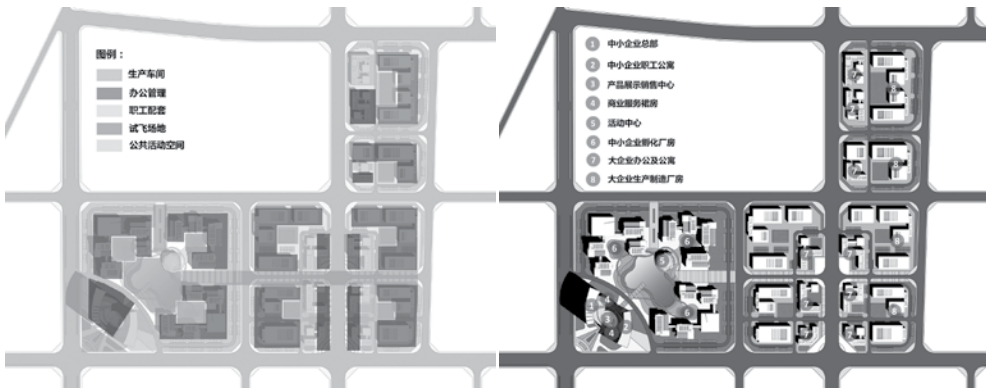
(2) 全丰无人机产业园基地分为两部分：



全丰无人机产业园



无人机产业园 (东区) 功能及产业布局



无人机拓展园(西区)功能及产业布局

合更多的实际项目进一步提出其他深入的研究方法。■

参考文献

[1] 王坤, 王文利. 产业集群的理论发展及我国对产业集群的研究 [J]. 内蒙古大学学报: 人文社会科学版, 2007(1):21-25.

[2] 朱英明. 中国产业集群分析 [M]. 北京: 科学出版社, 2006:139-140.

无人机产业园紧邻全丰, 主要服务于全丰, 为全丰提供生产配套, 满足全丰发展需求; 无人机扩展园包括无人机服务以及其他无人机企业, 直接或间接与全丰进行合作。

4.3 全丰无人机产业园总体布局

(1) 无人机产业园(东区)

作为全丰的拓展区, 引进规模较小的无人机企业配合全丰产业链的延伸, 提供各类零部件的加工制造, 主要在硬件上配合全丰无人机的生产。以多企业合并管理模式发展, 大约可引进 14 家规模较小的企业。

(2) 无人机扩展园(西区)

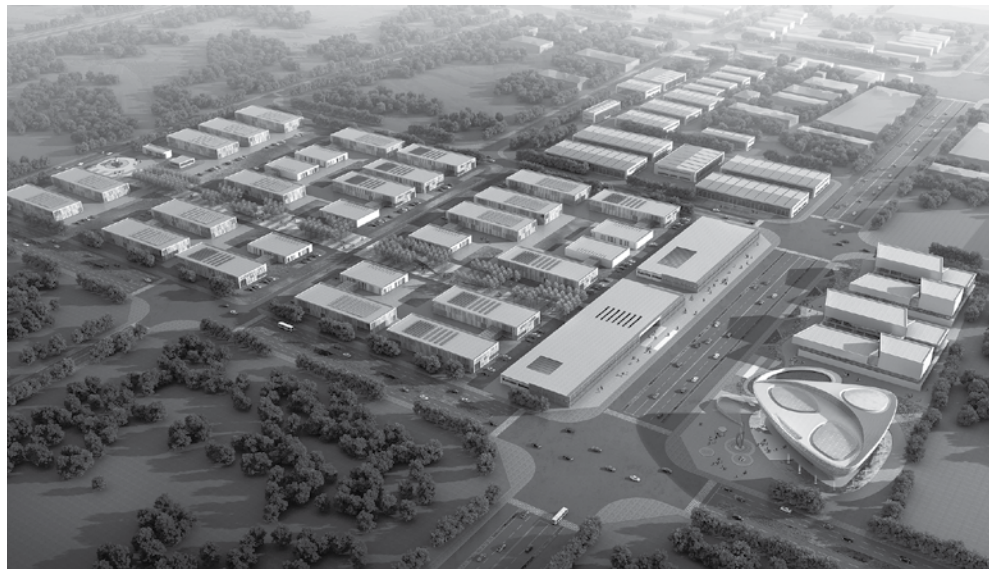
西区西侧(A区)引进多个中小型企业, 建造标准孵化厂房, 主要包括无人机的服务产业, 在软件上配合全丰无人机的研发、生产、销售等。以多企业合并管理模式发展, 大约可引进 12~20 家企业。

西区东侧(B区)引进其他规模较大的无人机企业, 以单个企业独自管理模式发展, 促成企业之间硬件与软件的合作, 大约可以引进 4 家较大规模的无人机企业。

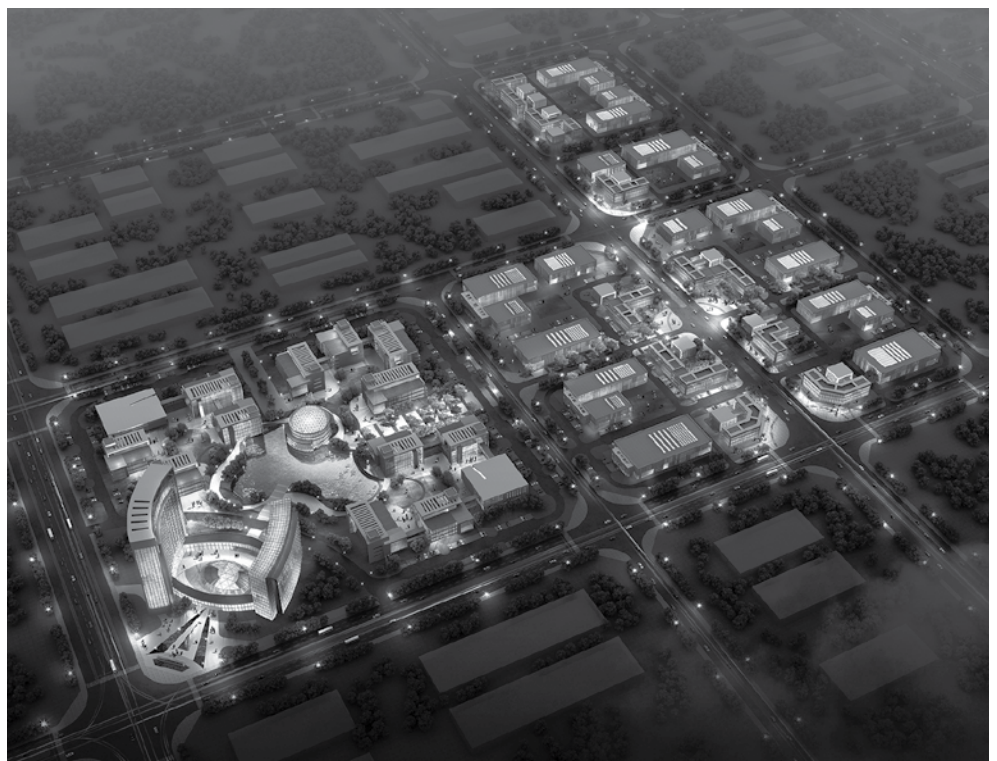
通过企业产业链上的产业集群布置以及企业之间的集群布置, 将全丰无人机产业体系在空间上进行合理布局, 顺从了产业集群理论提到的两点——专业化和地理集聚: 专业化是指全丰原材料、机械设备、零部件生产、服务等方面集聚行业中相关企业, 打造更加专业化的无人机企业; 地理集聚是指全丰使多企业集聚发展, 以及提供了相应的支撑机构如金融、教育、培训等。

5 结语

安阳全丰无人机产业园的规划设计运用了理论研究与案例分析的方法, 提出了无人机产业集群布局的设计思路。本规划设计探索旨在通过规划设计促进无人机产业园良性的发展, 同时对未来其他无人机产业园区的设计有所启发, 可结



无人机产业园效果图



无人机拓展园效果图



作者：申江 中国航空规划设计研究总院有限公司 总建筑师

内部资料 免费交流

SPALON

ARCHITECTURE