

绿色生态建筑设计策略研究

——以某客运总站设计为例

王慧斌

江西省建筑设计研究总院集团有限公司

摘要：经济的快速发展以及城市化进程的加快，使得建筑的规模以及数量急剧增加，随之而来的生态环境恶化、能源枯竭、资源浪费等问题也日益突出。为了有效减少人类建设活动对生态环境的负面影响，建筑行业在发展的过程中要求能够探索出一条绿色、生态、可持续发展的道路。因此，很多单位从设计之初就将绿色生态环保理念融入设计的各个环节中去，打造了绿色生态建筑，进一步促进建筑、资源与环境之间的协调发展。基于此，本文将某客运总站建筑设计为例，简单分析绿色生态建筑设计的策略，希望能够为业界提供参考。

关键词：绿色；生态；建筑设计；生态效益

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.24.135

过去很多年建筑行业的粗放式发展使得建筑与生态环境之间存在着一定的矛盾，无法实现共赢。近些年，伴随着生态环保理念的深入人心，人们开始重视绿色生态建筑的发展，在建筑建设的过程中重视人与环境之间的互利共存、可持续发展，提倡使用更多的绿色生态技术，减少资源以及能源的消耗，降低对自然环境的损害，最终实现人、建筑、资源以及环境之间的和谐与协调发展。因此，有必要加强对绿色生态建筑设计的研究，力求能够为建设更多的绿色生态建筑、促进建筑行业的健康发展以及可持续发展奠定良好基础。

一、工程概况

本项目地块用地性质为交通枢纽用地，用地总面积30026m²，容积率控制为0.5，建筑密度控制为25%，绿地率为20%，建筑限高36m，如图1所示为场地的剖面

图。地块周边规划道路有顺达路、宝城路、环城南路以及安平路，其中安平路已经建成。地块南侧有一个中石化加油站，地块内侧地势平坦。本次设计结合安福当地文化以及周边的建筑风格，与地块所在地的自然风貌相协调，充分体现安福客运站建筑应有的城市形象。结合现状地形，呼应周边及景观资源，形成丰富多样候车体验。合客运站特点，处处体现以人为中心的人性化设计，提供舒适的乘车体验。

二、建筑设计

建筑单体采用模块化的模式，布置水平交通和垂直交通，按模块设办公和候车空间，与室外庭院相互渗透，提供采光通风。设置清晰的标识系统，方便旅客使用。地下室为地下1层，地下一层主楼层高为5.4m。平时为车库、设备用房等用房。风雨连廊为连接2个下客区的连廊，建筑面积604.20m²。

客运站位于地块的中间，为二级站。建筑为8层，建筑高度30.55m，一层层高为4.8m，二层层高为4.0m，三~八层层高均为3.6m。一层大门设中间，进入大门是安检设施、候车大厅、检票处、北侧是游客集散处、配套办公、厨房、餐厅等，南侧为售票大厅、售票室、值班室、办公室、公安值班室、调度室、医务室等。二层为办公、职工餐厅（72座）、包间、活动室、资料室、会议室等，三层至八层为倒班房。

客运站共5个楼梯间，全为直通室外的楼梯间，1部餐梯，2部乘客电梯（兼无障碍电梯）。地下室共4个封闭楼梯间，1个防烟楼梯间，2部电梯。地下室分别在二个方向设置了2个汽车坡道作为车辆的出入口。

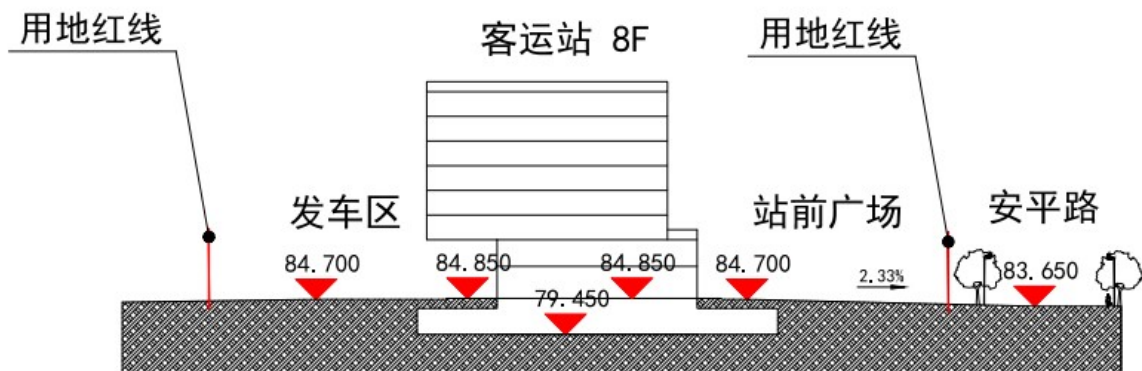


图1 场地剖面图

三、结构设计

依照《建筑抗震设计规范》GB50011—2010（2016年版），本地区建筑必须进行地震设防，根据《建筑抗震设防分类标准》GB50223—2008，本地区建筑均为标准设防类（丙类），按抗震设防烈度6度计算地震作用，按抗震设防烈度6度采取抗震措施。调度室抗震等级为四级；客运站 1~6 轴全高范围抗震等级为三级，7~24 轴全高范围为四级。

本工程在地下一层至三层设置膨胀加强带，宽度为2米，膨胀加强带位置详见平面图，并应在其两侧用密孔钢（板）丝网将带内混凝土与带外混凝土分开。

客运站与调度室采用框架结构。调度室和出站检查室楼拟采用独立基础，以粉质黏土作为基础持力层，粉质黏土承载力特征值按 $f_{ak}=160\text{kPa}$ ，独立基础底应进入持力层不小于300mm。客运站、调度室采用北京盈建科软件股份有限公司编制的YJK系列软件：YJK3.1.1进行计算分析客运站上部结构嵌固端为地下室顶板。

纯地下室可采用筏板基础形式。经计算地下一层客运站相关范围侧向刚度大于上部主楼地上一层侧向刚度的2倍，且主楼相关范围内地下室顶板均采用梁板结构，无错层，故主楼地下一层顶板作为建筑物的嵌固端。上部结构范围处地下室顶板和纯地下室顶板采用有梁板结构形式，顶板板厚为180mm；纯地下室底板采用筏板厚500mm，上部结构范围处地下室底板采用筏板加厚区筏板厚900mm。这样的设计能够保证建筑在使用最少材料的基础上达到最佳的设计效果，提升建筑的整体性能。

四、给排水设计

室外给排水工程设计的进程中，本工程水源为市政自来水，供水压力约等于0.20Mpa。本工程客运站从东侧安平路的城市给水管道上引1根DN150的引入管。客运站均为一路供水，给水管引入管至红线内经一座水表后与本工程室外生活给水管相连接，且表后设“倒流防止器”。室外给水管道埋地敷设部分采用给水球墨铸铁管，承插胶圈连接，管道、管件及阀门要求耐压为1.0Mpa。水表井和阀门井均采用砌块砌筑。井盖采用球墨铸铁井盖和盖座，位于车道上者为重型；位于非机动车道上者为轻型。位于本工程周边的主干道的污水管道允许本工程污水排入，市政污水管道条件有待施工图具体落实。采用生活污水与雨水分流制排水制度。位于本工程周边的市政主干道的雨水管道，允许本工程雨水排入。市政雨水管道条件有待施工图具体落实。室外道路边适当位置设置非金属雨水口，收集道路、人行道及屋面雨水。工程范围内雨水经雨水口雨水管汇集后，就近排入市政雨水管道。雨水管采用埋地 HDPE 双壁波纹

管，环刚度值 $S \geq 8\text{KN/m}^2$ ，管材连接采用承插式胶圈连接。

室内给排水系统设计了生活给水系统、热水系统、污水系统、地下室非税系统、空调凝结水系统、屋面雨水排水系统、消防给水系统等。例如：地下室废水采用潜水排污泵提升至室外雨水管，潜水排污泵排水能力以大于使用场所的溢泄水量确定；空调凝结水自由散水至室外散水坡。潜水泵选型如下：汽车坡道雨水集水坑、水泵房集水坑、消防电梯集水坑选用 $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=15\text{m}$ ， $N=4\text{Kw}$ ，每个集水坑设两台，一用一备；车库废水集水坑等其他集水坑选用 $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=15\text{m}$ ， $N=1.5\text{Kw}$ ，每个集水坑设一台。

五、弱电智能化设计

弱电智能化设计的目的是为了有效提升弱电系统运行的效率、降低外界因素的干扰、降低人工参与度等。本工程在进行弱电智能化设计的过程中，致力于建设完整的数字化模型、实现系统高度集成和全覆盖、提升系统安全可靠性的。

综合布线系统。根据大楼功能房布局及功能分布，本方案采用最新的全光网布线解决方案，由光纤直通至各房间，并结合前端信息点需求配以相应端口及带宽的ONU设备。本次设计信息点规划采用千兆端口设备至桌面，主干为光纤，以便未来数字化应用升级，可随时根据房间点位需求调整至千兆端口应用。前端信息点包含网络点，电话点，设备点。其中网络点分为内网与外网设备，由不同ONU设备提供物理隔离链路。

无线覆盖系统。无线覆盖系统基于综合布线系统路由，房间内无线覆盖选用面板无线路由，其他大开间区域采用放装式吸顶无线进行信号覆盖。

安防监控系统。本项目安防监控系统采用纯数字解决方案，控制中心设于大楼一层消防控制室内，监控信号路由共用综合布线ONU设备传输。主要分为室内与室外两区域，室外园区采用立杆安装，外围墙设置具有AI分析功能摄像机与周界报警系统联动预警防范。室内区域根据场景，主要监控区域为出入口、电梯间、廊道及重点功能房等区域。视频存储时间为3个月。

巡更对讲系统。突破传统巡更系统与对讲系统两系统老旧配置，采用巡更对讲一体化终端，方便安保人员携带，并兼具巡更、对讲功能，同时设备可提供拍照、拍摄、定位、路线查询等功能，便于管理人员对安保线路管理查询。

信息发布系统。系统由服务器、网络、播放器、显示设备组成，将服务器的信息通过网络发送给播放器，再由播放器组合音视频、图片、文字等信息，输送给液晶电视机、LED大屏等显示设备可以接受的音视频输

入形成音视频文件的播放。本项目正门厅外上设单红条形LED屏一块，室内大厅二层挑空区域可设置一块全彩LED屏，可用于播放通知、公告、宣传视频等。

六、暖通系统设计

暖通系统的合理设计能够有效降低整个系统对于电能的消耗，达到绿色生态建筑的要求。在实际情况中，设计的范围主要包括大楼中央空调系统设计、大楼平时通风系统设计、大楼消防防排烟系统设计等。

空调系统设计。本工程客运站空调建筑面积11070.84m²，夏季设计总冷负荷为1609.7KW；冬季设计总热负荷为1126.8KW。冷负荷指标145.4w/m²，热负荷指标101.8 w/m²。由于客运站要求冬季供暖夏季供冷，故采用变频多联式中央空调，主机设置在群房屋面及主楼屋面，室内机采用四面嵌入式风管机和风管机，候车大厅和售票大厅采用高静压风管机。其余用房和消防控制中心等房间采用分体式空调器。候车大厅和售票大厅采用全热交换型机组，对室内排风进行热回收，机组全热交换效率不低于65%，其余办公用房和倒班房等采用变频多联新风换气机，室外机设置在裙楼及主楼屋面。

通风系统设计。地下汽车库按防火分区设置机械排风系统，平时利用车道自然补风（没有车道的利用风机机械补风），排风风机和排风管道与排烟系统合用，风机采用双速风机并设置在专门的机房内，平时低速运行对车库进行通风换气，火灾时自动切换至高速状态，排除火灾烟气。地下设备用房设置机械送、排风系统，送风量约为排风量的80%。所有无自然通风条件的房间均设置机械通风系统（或设施）。

防排烟系统设计。变配电间由于设置了气体消防，火灾时关闭所有送、排风口密闭排烟，火灾后利用排风系统排除有害气体。火灾时仅排除走廊烟气以保证人员疏散安全。变配电室等采用气体灭火系统保护的防护区，设置灭火后的通风换气设施，通风换气次数≥4次/时。采用自然通风的防烟楼梯间，楼梯间的外墙上每5层内设置总面积不小于2.0m²的可开启外窗，布置间隔不大于3层，且在最高部位设置面积不小于1.0m²的可开启外窗。采用机械加压送风系统的防烟楼梯间及合用前室，前室与走道之间的压差为25~30Pa。

七、新技术、工艺及材料的应用

新技术的应用。第一，使用无梁楼盖设计技术，把原来集中受力的梁变成无数分散空间的工字结构体系，使同高德楼层扩大净空，节省建材，提高施工进度，而且质地更密，抗压性更高，抗振动冲击更强，结构更合理。第二，节能建材的应用。本工程使用了新型墙体

材料（例如黏土空心砖、加气混凝土、轻质板材、复合板材、掺废料的黏土砖等）、保温隔热材料（例如矿物棉、玻璃棉、泡沫塑料、耐火纤维等）、防水密封材料（例如沥青油毡、合成高分子防水卷材等）。第三，预埋铁件采用大磁铁查找，以避免找寻埋铁件时乱当。第四，室外内电线套管优采用重量轻、耗能低、经济耐用的PVC管材，室内外排水管宜选用隔隔音标准不低于同类铸铁管的UPVC管材。第五，在砼中掺加一定的外加剂，以改善砼的和易生和提高砼的耐久性，屋成现浇板采用合胶板，减少拼缝和漏浆，提高屋面自防水能力。第六，积极选用屋面防水新技术，做好节点处理。

新工艺的应用。第一，砖砌体砌筑推广运用现行砌筑法施工。第二，针对工程实际情况，基础梁侧模采用砖模，确保了基础梁的截面，节省了材料的同时达到了设计要求基础梁和地面板一次浇捣成型的工艺。第三，各楼层、梁、板、柱砼一次浇捣成型，减少了主体结构砼施工缝的留设，确保了砼的施工质量。第四，选用水准仪、经纬仪控制标高与水平提高计量精度。

新材料的应用。第一，排水管道采用UPVC管材，电线穿管采用PVC管材。第二，窗台、楼梯梁滴水线建议使用统一标准制作的PVC滴水条，既能确保施工质量，又减少了施工工序。第三，在砼及砂浆中采用掺加粉煤灰技术，可以减少水泥用量，增强砼的易和性，提高砼的成型质量，水泥用量的减少可降低水化热的产生，减少砼内部及表面裂缝的产生，延长结构式的使用寿命。

结束语

总而言之，在建筑行业发展的过程中，加强绿色生态建筑的应用对于提升建筑的生态性、促进建筑的健康发展与可持续发展有着非常重要的作用。设计人员需要根据工程的实际情况选择合适的方式来进行绿色生态建筑的设计，进一步突出建筑的生态性。

参考文献

- [1] 杨志浩. 绿色生态建筑设计策略研究[D]. 湖南工业大学, 2017.
- [2] 孔凡力. 基于绿色生态建筑评价标准的建筑设计策略探讨[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(19): 26-27.
- [3] 张春慧. 基于绿色生态理念下的山西地区养老建筑设计策略研究[D]. 太原理工大学, 2019.
- [4] 江羽. 绿色生态建筑及其可持续发展的设计策略研究[J]. 住宅与房地产, 2021(03): 103-104.
- [5] 舒玉平. 基于绿色生态理念的校园建筑设计策略[J]. 工程技术研究, 2021, 6(16): 229-230.