

绿建三星新技术大楼的设计浅析

潘丽

(中国轻工业广州工程有限公司)

【摘要】 作者用最近参与设计的新技术大楼项目,简单阐述在设计阶段绿建三星使用的节能措施。项目从节地与室外环境、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用,室内环境质量等几个方面阐述项目设计的各个措施。

引言

随着过去几十年全球经济的蓬勃发展,人们逐渐认识到人类生产活动对自然环境的破坏是不可逆的。为了保护自然环境,跟自然环境和諧共存,各国人们都在不断探讨人与自然的和諧共存问题。

1980年,世界自然保护组织首次提出“可持续发展”的口号,随后建筑节能体系在各国逐渐完善,并在部分发达国家广泛应用。

1990年首个绿色建筑标准在英国发布。1992年“联合国环境与发展大会”使可持续发展思想得到推广,绿色建筑逐渐成为发展方向。全球绿色建筑评价体系已有26个,其中被较多人熟知的主要有以下几个:美国LEED、英国BREEAM、德国DGNB、日本CASBEE、加拿大GB Tool、澳洲Green Star、法国HQE以及我国绿色建筑标准评价体系等。

1992年联合国环境与发展大会以来,中国大力推动绿色建筑的发展。于2006年中国颁布了《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2006),这是我国批准发布的第一部有关绿色建筑的国家标准。

绿色建筑划分为三个等级,分别为绿色一星、绿色二星、绿色三星。“绿色建筑”的实现要从设计、施工、运营等多个方面进行控制和要求,其中设计作为第一个环节起着至关重要的作用。

根据作者参与设计的格特拉克(江西)传动系统有限公司新技术大楼,简单介绍下在设计阶段节能环保措施在绿色三星办公楼中的应用。

1 项目情况

1.1 项目介绍

格特拉克(江西)传动系统有限公司是德国格特拉克(GETRAG)集团与江铃汽车集团(JMCG)于2006年9月在南昌成立的中德合资企业。格特拉克的目标是共同打造全球最优秀的传动技术产品与服务提供商。

公司下属一个工厂和两个分公司,分别为南昌工厂、分公司为赣州分公司和于都分公司。南昌公司在白水湖白水湖经济技术开发区新建工厂已竣工投产。新工厂位于开发区梅林大道以北、白水湖路以东。厂区用地总面积253346平方米。本次项目在厂区西南规划新建新技术大楼。

为了体现格特拉克的企业环保意识和文化,新技术大楼目标申请中国绿色建筑评价标识认证,确保绿色建筑等级三星,此认证对提升格特拉克公司的企业形象和推进国家绿色节能环保战略有重大的实践意义。

1.2 总平面

1.2.1 总平面布置

厂区拟一次规划,分期实施。本次新技术大楼为二期建设。

厂区东部已建成一期联合厂房,紧邻一期联合厂房西面已建成整个厂区的公用站房区。本期新建的建筑为新技术大楼,位于厂区西部并处于城市主干白水湖路处,沿街视觉效果极佳。新技术大楼建筑面积25660.30平方米。新技术大楼单独对外的出入口设在白水湖路上。新技术大楼前,大规模的景观绿地创造了大气、优美的厂前区,同时也体现了绿色建筑,生态办公的设计理念。

1.2.2 竖向设计及道路

新技术大楼室内标高为21.03米,室内外高差为0.45米。新建建筑区域周边新建道路采用混凝土路面,路面宽9.00米、6.00米等,均为双车道。

1.2.3 防护设施及其他

厂区共设五个出入口,四周已建透空围墙。已建2个物流出入口集中在金港路,已建次货运出入口分别设在梅林大道与白水湖道路。新建新技术大楼出入口(为行政人员、访客使用)设在白水湖路,离梅林大道与白水湖路道路红线交点195米。

厂区内设有大量的非机动车停车场地及停车场,以满足员工停车需要。

1.2.4 主要技术经济指标(申报绿色建筑红线范围内)

绿色建筑指标表

绿色建筑用地面积		27017.29	平方米
绿色建筑建筑面积		25427.3	平方米
其中	地下部分建筑面积	6867	平方米
	其中		
	地下车库面积	5919	平方米
	设备用房面积	948	平方米
	地上部分建筑面积	18560.3	平方米
绿色建筑占地面积		5739.7	平方米
绿色建筑容积率		0.94	
绿色建筑建筑密度		21.24%	
绿色建筑绿化面积		8633.79	平方米
绿色建筑绿化率		31.95%	
道路地面(硬地)面积		12643.8	平方米
机动车位数量		182	个
其中	室内车位数量	157	个
	室外车辆数量	25	个
非机动车位数量		208	个

表(1) 主要技术经济指标

2 本项目设计的重点和难点

满足国家绿色建筑三星级所设置的措施,包括以下几方面:节能与室外环境、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。

2.1 节地与室外环境

a 场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风。

b 场地与公共交通设施具有便捷的联系。

项目实行人车分流,地块内交通组织科学合理。机动车出入口位于基地西侧经开大道主干道上,避免与其他三路交通互相干扰。新技术大楼地下车库,车库出入口位于地块西侧;机动车可由经开大道进入场地,从场地西侧进入地下车库,缩短机动车滞留时间。人行主入口位于建筑南侧,由车辆下来后人车实现分离,直接进入建筑内。

距离项目出入口500米范围内共设置2个公交站点。

c 合理规划地表与屋面雨水径流,对场地雨水实施外排总量控

制。

项目总用地面积为 27017.29 平方米,绿地面积为 14461 平方米,硬质地面面积为 5514.59 平方米(其中透水地面的面积为 1302 平方米),硬质屋面的面积为 5217.7 平方米,绿化屋面面积 522 平方米,场地综合径流系数为 0.4614,南昌市的 70%对应的设计控制雨量为 21.8mm,场地内设计降雨控制量为: 588.98m³。

项目的场地综合径流系数 46.14%, 场地入渗实现的控制率为 53.86%, 实现的降雨控制量为: V1=588.98 × 53.86%=317.22m³, 需要通过调蓄和收集回用措施实现的降雨控制量 V-V1=588.98-317.22=271.76m³。

项目雨水蓄水池容积为 120m³, 同时项目设置下沉绿地, 下沉绿地面积为 2052 m², 下凹深度 10cm, 可调蓄水体体积 202.5m³。蓄水池及下沉绿地共可调蓄水体体积=120+202.5=322.5m³ > 271.76m³, 满足 70%径流总量控制。

d 合理选择绿化方式, 科学配置绿化植物。

项目采用不同种类的乔木、灌木、草等相结合的方式种植, 植物种类以本土植物为主, 设计确保覆土满足植物生长需求。

2.2 节能与能源利用

a、围护结构热工性能指标优于国家现行有关建筑节能设计标准的规定。

新技术大楼屋顶透明部分遮阳系数, 南向外窗的传热系数不满足夏热冬冷地区甲类公共建筑围护结构热工性能限值, 经过权衡, 项目设计建筑全年供暖和空调总耗电量 27.86kWh/m², 参照建筑全年供暖和空调总耗电量 29.29kWh/m², 设计建筑能耗不大于参照建筑能耗, 全年满足要求。

供暖空调全年计算负荷比较:

	单位	参照建筑 (限值)	实际建筑
全年采暖负荷	kWh · h	1109190	1062070
全年空调负荷	kWh · h	88090	84080
全年总负荷	kWh · h	1177280	1146150
负荷降低幅度	%		5.19

表 (2) 供暖空调全年计算负荷比较

b 外窗、玻璃幕墙的可开启部分能使建筑获得良好的通风。

c 采取措施降低过渡季节供暖、通风与空调系统能耗。

本项目过度季节时, 自动调节新风量, 利用室外新风调节室内负荷为主, 延迟制冷主机启动时间, 达到节能目的。过渡季节时, 若室外引入的新风能满足冷 (热) 负荷需求, 或在制冷系统在较低负荷情况下 (制冷范围 < 650kW), 启动 1 台风冷热泵即可满足负荷变化需求。

d 排风能量回收系统设计合理并运行可靠。

项目采用的新风机组为全热回收型内冷式双冷源, 机组内设置两级全热回收装置, 安装位置位于单体各空调机房。

2.3 节水与水资源利用

a 应制定水资源利用方案, 统筹利用各种水资源。

建筑用水量: 总用水量为 19856.16m³/a。

生活给水系统: 市政供水压力为 0.40MPa, 生活用水点最低用水压力 0.05MPa。生活给水采用低区市政压力直供。本工程使用人数为 1200 人, 设计生活用水定额为 40L/人·班, 每日一班用水 8 小时。

生活热水采用太阳能热水系统, 热水用于本单体内部盥洗及淋浴, 比例 100%。

生活污水废水按分流的方式排放, 生活废水直接排至厂区污水管网; 卫生间生活污水经化粪池处理后, 厨房生活污水经隔油池处理后, 排入厂区污水管网。

屋面雨水排水按压力流方式进行排放, 采用虹吸雨水斗, 按 10 年设计重现期。回收屋面雨水主要作用于绿化灌溉、道路洒水及地库冲洗; 其中绿化用水采用滴灌系统实现节水灌溉。

中水回用系统: 本项目厂区内自建污水处理厂, 污水处理厂污水经泵送至中水水箱, 并回用于整个大楼室内冲厕。厂区污水厂出水水质满足规范要求, 无需另行处理即可用于卫生间冲厕要求。

节水器具: 采用一级用水效率的产品。

非传统水源: 本项目整体非传统水源利用率 62.28%。

b 采取有效措施避免管网漏损。

管道材料

给水管材压力等级 1.25MPa, 给水管 DN < 50 采用 PPR 管, 其余采用钢丝网骨架复合塑料管, 均采用电热熔连接, 给水管道必须采用与管材相适应的管件; 生活给水系统所涉及的材料须达到饮用水的卫生标准。热水系统管材和接口形式与冷水系统相同。

室内污水排水管采用硬质聚氯乙烯 (UPVC) 管, 溶剂 (或粘胶) 粘接。

室内雨水管管材的选用: 虹吸系统采用专用 HDPE 管, 其他采用加厚硬质聚氯乙烯 (UPVC) 管, 溶剂 (或粘胶) 粘接。

c 绿化灌溉采用节水灌溉方式

绿化灌溉水源及方式: 雨水喷灌。节水控制措施主要为: 土壤湿度感应器、雨天关闭装置、雨量传感器。

d 公用浴室采取节水措施。

本项目在四层设置淋浴间, 供办公人员进行洗浴, 公共浴室采用带恒温控制和温度显示功能的冷热水混合淋浴器, 并设置用着付费设施。

e 除卫生器具、绿化灌溉和冷却塔外的其他用水, 采用了节水技术或措施。

本项目地库冲洗及道路洒水均采用高压水枪冲洗, 相比于其他软管冲洗起更节水。

2.4 节材与材料资源利用

a 公共建筑中可变换功能的室内空间采用可重复使用的隔断 (墙)。

实际采用的可重复使用隔断墙围和的建筑面积与建筑中可变换功能的室内空间面积的比: 75.72%

b 现浇混凝土采用预拌混凝土。

c 建筑砂浆均采用预拌砂浆。

d 采用可再利用材料和可再循环材料。

钢结构建筑或混合结构中 Q345 及以上高强钢材用量: 3278.94 (吨); 钢材总用量: 3278.94 (吨); Q345 及以上高强钢材用量的比例: 100.00%。

钢材等级	单位	使用量
Q345	t	3278.94
高强度钢材使用量	t	3278.94
总钢材使用量	t	3278.94
高强度钢材使用比例		100%

表 (3) 钢材使用比例一览表

可再循环材料使用重量占所有建筑材料总重量的比例: 15.11%。

2.5 室内环境质量

a 主要功能房间的室内噪声级低于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》中的低限标准限值。

b 主要功能房间的隔声性能良好。

c 在室内设计温、湿度条件下, 建筑围护结构内表面不得结露。围护结构节能指标按照《公共建筑节能设计标准》进行设计, 屋面、热桥、外窗等区域内表面温度均高于室内露点温度, 本项目不产生结露现象。

d 屋顶和东、西外墙隔热性能应满足现行国家标准《民用建筑

热工设计规范》的要求。

围护结构内表面温度

类型	设计工况下内表面温度 (°C)	室内空气露点温度 (°C)	是否符合要求
外墙	15.4	10.2	√是 ○否
屋面	15.4	10.2	√是 ○否
外窗	16.8	10.2	√是 ○否
其他 架空楼板	17.7	10.2	√是 ○否

表 (4) 围护结构内表面温度

内表面最高温度

位置及类型	内表面最高温度 (°C)	标准限值要求 (°C)	是否符合要求	
屋顶	√ 自然通风房间	37.40	39.10	√是
	√ 空调房间	26.77	28.50	√是
东外墙	√ 自然通风房间	38.93	39.10	√是
	√ 空调房间	26.64	29.00	√是
西外墙	√ 自然通风房间	39.03	39.10	√是
	√ 空调房间	26.87	29.00	√是

表 (5) 内表面最高温度

e 主要功能房间的采光系数满足现行国家标准《建筑采光设计标准》的要求。

f 改善建筑室内天然采光效果。

g 优化建筑空间、平面布局和构造设计,改善自然通风效果。

通风口布置:建筑立面开窗位置分布均匀,室内各空间均设有外门窗开启扇,能够有效的促进室内自然通风效果。

室内风速:室内主要功能空间在夏季、过渡季主导风向平均风速边界条件下,主要房间的室内风速分布均匀,满足非空调情况下的舒适度。

通风换气次数:整体通风换气次数均在 2 次/h 以上,通风良好,室内空气质量可得到保证。本项目的设计阶段控制项部分达标,评分项与加分项的分值达到 84.61,达到设计阶段三星级的要求 80

分。经过专家评审,于 2019 年三月获得三星级绿色建筑设计标识证书。

3 综合效益及总结

本设计严格执行国家及行业标准,采用先进的设计理念;总体布置紧凑合理,满足规划各指标要求并使土地利用率最大化;绿化布置注意点、线、面结合,充分利用道路两旁,建筑物周围空地地进行绿化,以草坪和常绿树木为主,发挥绿化对于建筑的点缀、陪衬、指引、组织空间、美化环境的作用。

建筑设计既满足使用要求又具时代感;结构精心计算、设计安全可靠;设备选用国家推荐的安全、高效节能型设备,整体设计既满足生产要求又具有节能意识;环保设计上对废水、废气、噪声和固体废弃物的排放等采取了有效的监测及综合治理,其排放均可满足有关标准的要求。

在全体设计人员的努力下,本设计获得各方的好评,并于 2019 年 12 月通过评审,顺利获得三星级绿色建筑设计标识证书。

目前,项目各种能源消耗都控制在设计值范围内,各方面运转良好,通过对环境的监测,各项排放指标均满足要求,有效地保障了办公人员的健康,取得了较好的经济效益、社会效益和环境效益。

“绿色建筑”是未来发展的必然趋势。各专业均需在设计中优化自身设计,使其更具可持续性,更符合时代潮流;同时也能使我在工业项目的绿色建筑评标设计中更具竞争力。

作者简介:

潘丽(1982 年 2 月),女,汉族,籍贯广东省广州市,本科学历,工程师。2006 年毕业于广州大学建筑系。2011 年开始从事工业建筑设计工作。对工业建筑绿色环保有一定研究。