

低碳概念下的建筑设计策略运用

张旭*

襄阳市建筑科学设计研究院 湖北 襄阳 441003

摘要:为实现公共建筑绿色低碳的发展趋势,助力2030实现碳达峰、2060碳中和国家战略发展目标,本文围绕绿色低碳建筑的进程及评价体系、零能耗建筑等问题并结合国内外优秀案例进行探讨,分析总结绿色低碳建筑设计的相关策略,以期为相关人员提供参考。

关键词:绿色;低碳;公共建筑;零能耗;设计策略

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0401-37>

引言

室内光环境设计是绿色低碳建筑的关注焦点之一,合理的建筑室内光环境能够营造多样化的环境氛围,减少视觉疲劳,提升工作和学习效率,同时降低建筑能耗、降低碳排放。

1 时代背景

当下,建筑成为全球能源消耗的主要承担者。根据 UNEP(联合国环境署)2020 年全球建筑和施工状况报告,2019 年建筑和施工的能源使用量占全球最终能源使用量的35%,占与能源相关的二氧化碳排放量的 38%。发展绿色低碳建筑是贯彻落实国家绿色发展战略的具体实践,降低消耗且高效利用建筑工程领域的资源,尽量减少对自然环境的影响,提升建筑物的安全性及使用性,是发展绿色低碳建筑的意义。

2 绿色低碳建筑的进程

绿色低碳建筑是指在建筑的全寿命周期内,最大限度节约资源(节能、节地、节水、节材),保护环境和减少污染,提供健康适用、高效使用,与自然和谐共生的建筑。为了应对环境问题,世界各国政府、机构、建筑学者相继提出了“生态建筑”“绿色低碳建筑”“高性能建筑”“可持续建筑”“低碳建筑”“正能量建筑”等诸多建筑理念。这些建筑理念是在不同时期和背景下提出的,建立的相应体系往往围绕工程师或建筑师各自的立场展开,各有侧重,但提出的策略存在一定重叠。

3 零能耗建筑

根据不同国家的气候、经济及政治条件,目前有多种不同的零能耗建筑定义和框架,主要区别在于对零能耗的计算条件的限定及衡量指标。我国住房和城乡建设部发布的《近零能耗建筑技术标准》(GB/T 51350—2019)将零能耗建筑定义为:充分利用建筑本体和周边的可再生能源资源,使可再生能源年产能大于或等于建筑全年全部用能的建筑。

4 绿色低碳建筑评估体系

(1)英国建筑研究院绿色低碳建筑评估体系(BREEAM)。该体系始创于1990年,是世界上第一个,也是全球最广泛使用的绿色低碳建筑评估方法,也是国际公认的描述建筑环境性能最权威的国际标准。BREEAM 评价标准综合评估项目的采购、设计、施工和运营,确保每一阶段都符合目标的性能要求。评估过程由独立的特许评估师展开评估。BREEAM 分为合格、良好、非常好、优秀、杰出5个认证等级^[1]。

(2)能源与环境设计先锋的绿色低碳建筑评估体系(LEED)。美国绿色低碳建筑协会(USGBC)于1998年在BREEAM基础上开发了LEED标准,从可持续场地、水资源使用效率、室内环境质量和能源使用等四个方面评价

*通讯作者:张旭,1985.09,汉族,男,湖北襄阳,襄阳市建筑科学设计研究院,襄阳市建筑科学设计研究院副院长,中级工程师,研究生,研究方向:建筑设计及其理论。

建筑绿色标准。其宗旨是在设计中有效地减少环境和住户的负面影响，象征着先锋性、创新、环保以及社会责任。LEED 分为认证级别、银级、金级、铂金级 4 个认证等级。

(3) WELL 认证体系。WELL 建筑标准于 2014 年推出，是世界上第一个专门针对人类健康与健康的建筑认证，探索建筑与其居住使用者健康和福祉之间的关系。WELL 由美国 Delos 实验室创立，LEED 认证机构绿色商业认证公司 (GBCI) 协助国际 WELL 建筑研究所 (IWBI) 颁发认证。WELL 认证体系由七大方面、若干指标构成其技术框架，主要从空气、水、营养、光照、健身、舒适、心智等方面对建筑进行综合考察、评判。WELL 分为银级、金级、铂金级 3 个认证等级，评价体系分为新建非居住建筑与既有非居住建筑两部评价标准^[2]。修订后的新建非居住建筑评价体系增加“健康智能”和“气候适应性”两大类。“健康智能”由智能运营、空间质量、室内空气质量三方面组成；“气候适应性”由领导者、城市和谐、热带性三方面组成。

5 低碳概念下的建筑设计策略

5.1 绿色低碳设计策略超过 50%的自然通风

设计采取自然通风的面积达 52%，大部分房间可以迎着微风开放。只有在需要时才使用空调，占比 10%，而穿插在冷却体块之间的空间得益于交叉通风，充当热缓冲/社交空间，模仿标志性的“热带阳台”。采用可再生能源：屋顶上可再生能源生产面积 2000 余平方米，有 1225 块太阳能光伏板，所选的光伏板模块效率约为 21%，每年能够生产超过 500MWh 的能量^[4]。人工智能能耗监控系统：能源消耗与生产的总体平衡由一个自动监测和报告系统持续检测，该系统就像是 SDE4 的人工智能，通过传感器和仪表收集的数据控制和管理建筑物的性能。创新型混合冷却系统：该混合冷却系统提供由吊扇补充的热空气 (34%)，为房间提供 100% 新鲜的预冷空气。空气温度和湿度水平设置高于标准空调系统，并结合吊扇提高空气速度，以提供最佳的热舒适。由于减少冷却负荷，建筑物消耗的能源更少^[3]。

5.2 零能耗建筑一个关键性和技术性的转变

利用最少能量降低建筑温度，这一模式通过复合冷却系统与自然通风实现。复合冷却系统采用预冷空气系统 (与传统的交流冷却系统相比能耗更低) 和吊扇。建筑通透、开放、舒适，同时耗能很低。总体而言，该项目是热带建筑设计原理的验证实例，融合热带地区的节能新技术与思考。该建筑还可用作测试隔热层以及开发相关绿色低碳建筑技术。由于东西立面内外表此之间有间隙空间，在这些区域，立面的单元可根据研究需要被拆除并替换为新的系统。因此，SDE4 是一座实体的绿色低碳建筑实验室。该建筑设有自然净化系统，利用景观来改善水质，同时鼓励生活类活动和户外教学。径流流过屋顶和石头，达到清除沉积物和可溶物质的目的。约 50% 的植物都是本地品种，大多数来自南部的热带地区，这也为环境教育提供机会。

5.3 利用光导纤维技术及适宜光导管设置提升室内自然光

光导纤维技术传送自然光的损耗小、距离长，可降低自然光中的紫外线、红外线对人体造成的伤害，实现自然光的柔性传播和均匀分布，不会因室内局部过亮而形成眩光，也有利于人们办公时将注意力集中在工作区，提高工作效率。实践中在采光口辅助适宜的反光、折光及调光装置，如可调节高度角和方位角的跟踪反射镜，以控制与调整光线。以密尔沃基市联合卫理公会教堂为例，通过在不同季节调整反光镜的热控遮光器，将更多的自然光引向室内，利用二次反射镜面提高室内空间的照明度，同时也可保证光线照射方向和扩散的合理性，避免产生干扰的阴影和眩光。对于地下空间，尤其是没有直接采光的地下室等空间，采用光导管采光系统，利用光导管以及导管中设置的光收集镜面、光反射镜面、将自然光反射进吊顶的镜面，并引入地下空间，可达到减少人工照明能耗的目的。对于室内玻璃的选择，可采用扩散透光材料，例如乳白色玻璃、玻璃砖等，提高房间深处的照度，或使用能够感知周围环境中光和热变化的新型材料，例如调光玻璃、膜材料等^[6]。同时可以采用计算机辅助监测自然光的手段，感知和调节采光材料，提高室内采光效率以及人体舒适度。

6 总结

碳达峰、碳中和战略要以城市为主体，而建筑行业是决定一个城市碳中和是否成功的最重要的关键因素。在建筑业中，节能减碳是实现中国碳达峰、碳中和目标的“关键一环”。技术创新是根本，建筑设计是引导建筑用能行为的关键，是减碳的基因。零能耗建筑是实现低能耗和低碳排放的关键一步，据推测，零能耗建筑是碳中和背景下未来建

筑的发展趋势之一^[5]。在建筑设计中建筑师应尽可能考虑具有气候适应性的被动式设计策略,例如采取遮阳、通风等简单有效的设计手段;要根据项目定位、需求,合理采取系统性的绿色低碳措施;建筑师要担起在建筑与环境设计上进行绿色创新的责任,绿色低碳建筑不只是工程顾问团队的工作。

参考文献:

- [1]胡佳佳.基于绿色低碳建筑评价标准下既有高层办公建筑天然光环境优化策略研究[D].合肥:安徽建筑大学,2020.
- [2]荆帅.基于参数化模型的绿色节能建筑光污染防治设计方法研究[J].环境科学与管理,2020,45(12):90-94.
- [3]张九红,李辉,冯军.既有建筑天然光环境的改造[J].沈阳建筑大学学报:自然科学版,2010,26(2):369-374,394.
- [4]侯薇,袁景玉,高源,等.传统民居的天然光环境优化研究[J].建筑节能,2020(7):134-140,162.
- [5]叶继森,方廷勇,朱曙光,等.夏热冬冷地区居住建筑室内光环境优化分析[J].兰州工业学院学报,2019,26(1):53-56,67.
- [6]胡雪晴.建筑设计中自然光的应用方法[J].城市建筑,2021(11):121-123.