

绿色生态办公建筑设计研究

郑琳¹ 于江²

1. 中国市政工程华北设计研究总院有限公司; 2. 天津市政工程设计研究总院有限公司

摘要: 建筑能耗作为人类生产生活中的主要能耗形式之一,随着建筑面积的扩大,能耗比例也在不断增加。办公建筑作为人员办公的基本场所,持续使用中会产生大量的能源消耗。而绿色生态的办公建筑设计,不仅能够满足日常办公需求,还能够营造出优质的办公环境,社会效益和经济效益十分显著。可以说,办公建筑具备巨大的节能潜力,通过适宜的建筑形态设计,能够在满足办公建筑功能性要求的基础上实现能耗最优化。因此,文章重点就绿色生态办公建筑设计展开分析。

关键词: 办公建筑; 绿色生态; 设计要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.02.066

伴随着工业文明时代的到来,生产力得到巨大释放。与此同时,建筑业也成了高耗能产业之一。在节能环保理念日益高涨,绿色建筑成了建筑行业未来的主流发展形态,亦是可持续发展的必然需求。办公建筑作为建筑的重要形式之一,其持续使用过程中产生的能耗也较多。如何合理利用技术手段,立足绿色生态,打造舒适、高效、优质、经济、环保和节能的办公空间是业界需要重点思考的问题。总之,在办公建筑设计中本着“绿色”或生态理念至关重要,应该成为当今设计界的重要目标。

一、办公建筑的特点与建筑设计要点

(一) 办公建筑的特点

办公建筑作为建筑的重要形式之一,其具有如下特点:(1)空间具有规律性。相较于其他公共建筑而言,办公建筑最大的区别在于,不管是小规模的办公建筑还是大空间的办公建筑,都是由每一个基础单元按照一定的规律组合而成的,相互交融和渗透现象十分明显,其能够便于日常工作的顺利开展和日常工作的交流。(2)立面具有统一性。办公建筑是通过多个基础的单元进行排列组合的,其建筑立面多具有统一性的特点。同时,办公建筑对于自然通风以及自然光线的要求也极高,大量的外窗以及玻璃设计是其立面设计的主要方式,这就促使大部分的围护结构都暴露于自然环境下。(3)建筑能耗较大。办公建筑的人员较为集中,且人员固定,工作时间也相对较为固定,在固定时间段内,建筑能耗相对较大。

(二) 绿色生态办公建筑设计要点

绿色建筑日渐成为当前建筑的重要发展方向,也是可持续发展战略的必然要求。基于绿色生态理念,办公建筑在设计过程中,需要把握以下要点:(1)采取必

要措施,降低建筑资源需求、材料和能源消耗。将被动式设计理念引入其中,充分利用自然资源,合理运用自然清洁能源,避免传统能源的过度使用,以此来降低办公建筑的碳排放量。(2)对建筑围护结构的热工性能进行有效的修正围护,以便于营造优质的室内办公环境,且将室内热量损耗降低。(3)全面提升办公建筑能源的使用效率,以此降低能源的过渡消耗。

二、绿色生态办公建筑设计要点

(一) 办公建筑自然采光设计

在办公建筑设计过程中,采光设计是其中一个重要的方面。太暗或太亮的采光都会对办公室工作人员的舒适性产生一定的影响。从用户和建筑节能的角度出发,进行自然采光设计,结合办公建筑的功能和特点,满足以下需求:

1. 照明需求

在办公建筑的使用过程中,办公人员需要良好的光线来满足他们工作的需要。通过研究发现,大多数办公室都需要直接照明,光线的明暗程度会直接影响人们的日常工作。因此,在建筑照明设计中应充分利用自然光,在一定程度上降低照明能耗。

2. 审美需求

从国内外学者的研究来看,舒适的环境有利于提高工作效率。这就要求我们注重办公环境、室内照明的舒适性,室内照明的创造要符合现代审美潮流。例如,可以设置一些中庭空间,创造一个舒适的室内光环境。

3. 建筑节能环保需求

如今的办公建筑大多采用人工照明,而自然光的使用只占很小的比例,造成了巨大的电力消耗。因此,在照明设计中,要注意电能、热能等能源的消耗,提高自然能源的利用率,满足低碳发展的要求。同时,有一定量的紫外线自然光,还能有效发挥消毒和灭菌的效果,可以防止细菌的繁殖,污染工作环境,为人们提供健康的工作场所。但与此同时,光污染问题不容忽视。光污染轻则影响人的生理节律导致内分泌失调,重则影响情绪,引发抑郁。成块的玻璃幕墙、釉面的砖墙内饰、磨光锃亮的大理石地板……装修考究的办公室,常常是光污染的重灾区。建筑材料和涂料装饰,反射的光线大多明晃白亮、夺目炫眼。在白亮环境下长时间工作的人,视网膜和虹膜都会受到程度不一的损害。换言之,眼睛酸涩疲劳,其中很可能有办公环境的一份“功劳”。

(二) 办公建筑照明采光设计策略

1. 办公建筑照明设计的节能措施

(1) 灯具布置合理、均匀。在办公建筑中，不同的空间对照明有不同的要求，所以灯具的布置要科学合理。在满足照度的前提下，注意光线的均匀性，控制不同类型灯具的使用和灯具之间的距离。(2) 使用高效光源在进行照明设计前，需要明确不同工种、不同空间的照明需求。在此基础上，应选择合理、高效的光源，确保光源具有良好的显色性能，合适的色温，无直接或间接眩光效应，为办公人员提供高品质的照明条件。

(3) 选择合适的照明方法。办公空间比较复杂，人的集中程度决定了采用什么照明方法。有研究人员提出，在相对密集、开放的办公环境中，应采用高照度、单独照明的方法来提高工作面的照度。在一些密度较小、松散的办公区域，可以采用一些低强度的照明方法，如会议室、地下车库等。这样既可以有足够的照明来满足工人在各种空间的需要，又可以达到一定程度的节能效果。

2. 办公建筑自然采光设计的主要节能措施

自然采光的采光方法不需要使用任何技术手段，但是在规划阶段的整体建筑设计中应该考虑到自然光的使用，从场地规划开始，设计的目的是最大限度地利用自然光，从而有效地降低建筑照明的能耗。建筑的形状对自然采光有一定的影响。现代办公建筑正逐渐向高层和超高层发展，需要利用建筑的顶部进行自然采光。例如，可以在建筑内部设置中庭和共享空间等。当建筑为多层且进深较大时，可采用顶部采光(图1)，增加阳光的入射面积。

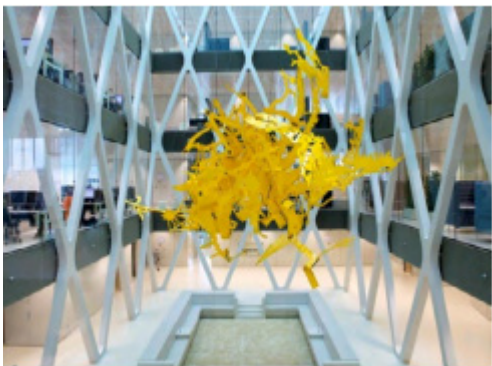


图1 中庭采光

(三) 办公建筑通风设计略研究

1. 自然通风设计体系

办公建筑要有良好的自然通风，必须设计合理的自然通风体系，这就要求统筹通风设计，对建筑空间以及风场的规律有一定的了解。想要实现自然风利用最大化，需要在朝向、平面功能空间排布上进行合理安排，并且对当地的光照和风能要有充分的了解。研究表明，较大的开启扇具有良好的通风和采光效果，可减少空调系统的运用，降低能耗。同时需要注意开窗的面积、方

式以及相应的规范。

2. 通风设计策略

(1) 被动通风。被动式通风一般分为热压下的自然通风和风压下的自然通风2种。建筑中的自然通风通常有3种形式：穿堂风、单侧通风和中庭通风。不同气候区的建筑对室内气密性的要求不同。例如，夏热冬冷地区的建筑要求气密性要好，以维持冬季室内的温度，降低热能的消耗。利用温室效应可以降低冬天的能耗，但同时增加夏天的能耗，所以要注意以下问题：①选择合适的中庭朝向，利用太阳高度角的变化，减少夏天的温室效应；②注意场地周围其他建筑对中庭通风的影响，在能耗模拟和计算中充分考虑周围环境条件；③中庭可采用双层玻璃幕墙的方式，有利于夏季降温并且降低冬季的能耗。

(2) 生态建筑中庭空间设计。中庭空间是办公建筑中最受欢迎的空间。它是公众沟通、分享、互动的纽带，被广泛应用。中庭空间在吸收太阳辐射、改善自然采光、促进室内通风等方面的生态效应逐渐被人们所认识。中庭空间既是对现代建筑内饰的精彩诠释，也是生态建筑的重要设计策略。

(3) 外窗特性对于建筑能耗影响。作为建筑围护结构的一部分，外窗因其高透过率低热阻的特性，通过影响室内外传热而对室内空调系统能耗影响较大，特别是建筑窗墙比、材料及其朝向对建筑负荷的影响显著。有关研究试验表明：窗墙比为0.46时，外窗类型为既有建筑外窗类型下，建筑东、南、西、北朝向时空调负荷指标分别为38.27、34.10、41.22、35.36 [kWh/(m²·a)]，南北朝向时空调能耗最少。不同朝向，随窗墙比变化，空调热负荷波动率在7%-20%之间，空调冷负荷波动率在37%-52%之间，且供冷季节节能率变化大于供热季节节能率。窗墙比的变化对冷负荷的影响大于对热负荷的影响。因此，对于夏季空调冷负荷相对较大的建筑物，尽量减小建筑窗墙比，会大幅度的降低建筑能耗。此外，对于不同外窗类型，Low-E玻璃的节能效果最好(全年负荷最小)，对建筑热负荷减小有利，然而外窗类型的改变对建筑冷负荷影响不大。因此，对于只进行夏季制冷的建筑，通过改变外窗类型来实现建筑节能意义不大。对于6+6Ar+6、6+9Ar+6、6+12Ar+6类型的玻璃，建筑热负荷随窗墙比的变化有最小值，建筑朝向为西时，热负荷取最小值时对应窗墙比分别为0.55、0.7、0.75；对于6Low-E+12Ar+6类型的玻璃，热负荷随窗墙比的增大而降低，即该类型窗玻璃类型下，热负荷可通过增大窗墙比而减小。

(四) 办公建筑室内设计要点

1. 改善办公建筑室内环境的质量

在任何时代，增强办公建筑室内舒适度的设计都是重中之重，遵循以人为本的设计理念，充分利用自然光

和自然风,减少照明、采暖、通风等设施的能源消耗,是低碳设计的一个重要思路。结合我国不同地区的气候和光照条件,思索自然光的有效应用之策,有些办公建筑设置了反光墙,自然光照射到墙体上,经过墙面反射会大幅度提高室内明亮度,而在中庭安装反光镜,会阻断过于强烈的光线,办公人员的照明需求得到了满足,白天时完全不需要借助人光源增加亮度,节能效果较为理想。夏季阳光辐射让人感到苦不堪言,会对办公人员的身心健康造成危害,对此,在办公建筑各个立面设置遮阳装置,对特定波长进行反射,防止进入建筑室内,减少建筑室内热量,提高建筑室内的舒适度。使用节能型照明灯具,根据不同时刻、不同区域办公场所的照明需要适时地调节亮度,在节能方面效果卓著。除此之外,建筑室内摆放绿色植物,吸收电脑辐射和有害气体,还能让办公人员在紧张繁忙的工作之余感受到一抹轻松和自在,减轻其工作压力。

2. 加强智能化、现代化技术的应用

坚持节能减排、生态保护的原则开展办公建筑室内设计,深入探索办公人员的审美和使用需求,引入智能化、现代化的技术手段,增强设计工作的协同作用。提高设计方案的参考价值,最终的设计效果清晰直观的展示出来,减少了设计单位与施工单位之间的纠纷。构建用户也可以参与并想出他们自己的想法,具有更高的参与感和更高的情绪,营造更加舒适的办公环境。同时,智能化电气设备广泛应用于写字楼,给办公人员带来了极大的方便。但是,电气设备的运行需要不断地提供电能,会在一定程度上影响节能效果。因此,智能化技术的应用具有积极意义。例如,智能语音控制装置用于控制走廊灯。照明设备通常是关闭的,只有当分贝超过预设值时才会激活。搭建智能监控系统,实时监控办公环境,自动调节温湿度,始终保持室内环境适宜,使办公人员的情绪处于稳定状态。值得注意的是,有必要使用节能设备,优化电缆线路,加强电气系统的绝缘性能,选择合理的接地方法,以降低办公建筑室内能耗,保证用电安全。

3. 结合应用空间艺术和材料技术

低碳经济时代下要想使办公建筑室内设计取得良好成效,就要紧密围绕以人为本、安全舒适、低碳环保的原则开展设计工作,满足低碳经济时代办公建筑室内设计的基本要求。首先,满足人们在办公建筑内办公的需求,保持空气清新,有着良好的照明环境,办公人员不会受到热辐射的侵染,以提高室内环境的健康舒适度,提高办公人员的工作效率。其次,遵循经济环保的原则,节约资源,杜绝浪费行为,减少对自然环境的破坏,将先进技术和美学艺术结合起来,加强对装饰装修材料采购和施工环节的监督控制,保证材料的质量可靠,有着优越的环保特性,从而减少办公建筑室内设

计、施工、使用阶段的能耗,减少污染物的排放。再次,尽量简化办公建筑室内空间布局,减少附加型空间形态,化繁为简,重装饰而轻装修,用绿色植物营造艺术景观,提高室内环境的审美价值。最后,尽可能使用可再生能源替代不可再生能源,缓解能源危机形势,使用绿色清洁可再生能源不会产生污染物,能够大幅减少碳排放量,实现建筑室内设计领域的重大突破和革新。

4. 注重材料的环保生态性

一般来说,办公建筑的室内设计师更注重视觉效果,通常会使用一些时尚元素来赋予建筑的室内空间个性特征。设计理念的改变不是一朝一夕就能实现的。在低碳经济时代,设计师应该更加关注新型节能材料。这些材料性能良好,对人体无毒。虽然成本和价格略高于传统材料,但更符合办公建筑的室内设计要求。办公环境的风格和低碳要求。在选择室内装修材料时,一定要格外注意,要特别注意办公楼的整体风格和办公人员的实际需求。无论是色彩搭配还是材料选择,都要与建筑的整体设计风格保持一致。设计师应该严格遵循低碳理念,根据自己的专业能力合理选择材料,比较不同材料的优缺点,知道低碳环保的装饰材料是最适合和最有利于办公建筑功能的。结合生态节能技术,创造一个生态与人文兼得的办公环境,办公人员对室内风格和构件都会非常满意。

综上所述,伴随绿色建筑快速发展,建设绿色生态办公建筑也是必然趋势。办公建筑设计应遵循回归自然的建筑风格,始终坚持节能、环保、宜人的设计原则。从办公建筑的自然采光、照明采光、自然通风、室内设计等角度出发,优化设计方案,提升节能设计效果。同时注重环保绿色材料的使用,注重绿色植物的设置,降低室内能耗。要时刻关注新能源的发展趋势,使其和办公建筑设计进行良好的融合,既要考虑办公建筑的功能性要求,美观性要求,还要考虑办公建筑的能耗问题,从而不断优化设计,降低办公建筑能耗,为工作人员营造一个舒适的工作环境,为绿色建筑发展贡献一份力量。

参考文献

- [1] 王颖,李昕.绿色理念在办公建筑设计的应用研究[J].装饰天地,2016,(15):181.
- [2] 吕军,董建.绿色建筑技术在建筑设计中的应用和优化研究[J].建筑工程技术与设计,2018,(30):1006.
- [3] 秦伟.绿色建筑技术在建筑设计中的应用和优化研究[J].建筑工程技术与设计,2020,(28):362.
- [4] 徐征,赖光发,方继立,等.绿色建筑技术在建筑设计中的应用和优化研究[J].大科技,2020,(3):293.
- [5] 马科科.绿色建筑技术在建筑设计中的应用和优化研究[J].建筑·建材·装饰,2019,(22):185,196.