

建筑设计中节能建筑设计分析

董玉坤

临沂市兰山国有资产投资控股集团有限公司 山东 临沂 278003

摘要: 节能建筑设计是现代建筑设计的重要组成部分,通过合理利用自然能源、优化建筑空间与体型、提高围护结构热工性能以及优化内部环境控制系统,实现建筑的能源高效利用和环境友好性。本文详细分析了节能建筑设计的基本原则和具体措施,并探讨了节能效果的评估与优化方法,为建筑设计人员提供科学的参考和指导。

关键词: 节能建筑设计;自然能源;建筑空间;围护结构;内部环境控制

引言:随着全球能源问题的日益严峻,建筑节能已成为建筑设计和施工的重要方向。节能建筑设计不仅有助于降低建筑的能耗和运营成本,还能减少对环境的污染和破坏,实现可持续发展。本文将从节能建筑设计的基本原则、具体措施以及评估与优化等方面进行详细探讨。

1 节能建筑设计的基本原则

1.1 充分利用自然能源

充分利用自然能源是节能建筑设计核心理念之一。这一原则强调在建筑设计过程中,应最大限度地利用太阳能、风能、地热能等可再生能源,减少对化石能源的依赖。(1)太阳能的利用:通过合理设计建筑的朝向、窗墙比以及安装太阳能集热器、太阳能电池板等设备,可以有效地收集并利用太阳能。例如,在南向墙面设置大面积的玻璃窗,可以充分利用冬季的阳光进行室内取暖;而夏季则可通过遮阳设施减少太阳辐射对室内的影响。(2)风能的利用:通过建筑形态的优化设计,如设置风斗、风道等,可以引导自然风在建筑内部流动,实现自然通风,减少空调系统的能耗。(3)地热能的利用:地源热泵系统是一种利用浅层地热资源进行供暖和制冷的技术。通过在建筑周围铺设地热交换管,可以高效地利用地热能进行室内温度的调节。

1.2 合理规划建筑空间与体型

合理规划建筑空间与体型是节能建筑设计的又一重要原则。要求建筑师在设计中充分考虑建筑的功能需求、环境条件和气候条件,通过优化建筑布局和体型,实现节能效果。(1)紧凑的布局:通过合理的建筑布局,可以减少建筑的散热面积,降低能耗。例如,将建筑的辅助用房设置在建筑的北侧或西侧,以减少冬季热量的散失。(2)适宜的体型系数:体型系数是指建筑表面积与建筑体积的比值。体型系数越小,建筑的散热面积就越小,能耗也就越低。在设计中应尽量控制建筑的体型系数,避免过多的凹凸变化。(3)合理的建筑朝

向:建筑朝向的选择对节能效果有着重要影响。一般来说,建筑应尽可能选择南北朝向,以充分利用冬季的阳光和避免夏季的强烈日照。

1.3 提高建筑围护结构的热工性能

建筑围护结构的热工性能是影响建筑能耗的关键因素之一。提高围护结构的保温、隔热和防水性能,可以显著降低建筑的能耗。(1)保温材料的应用:在建筑的墙体、屋面和地面等部位使用高效保温材料,如聚苯板、岩棉板等,可以有效地提高建筑的保温性能。(2)隔热窗的使用:隔热窗是一种具有优异隔热性能的窗户。采用双层或三层玻璃结构,中间填充惰性气体或真空层,可以有效地阻挡太阳辐射和室外冷热空气的传递。(3)防水层的设置:在建筑围护结构中设置防水层,可以防止雨水渗漏和潮气侵入,保持建筑内部的干燥和舒适。

1.4 优化建筑内部环境控制系统

建筑内部环境控制系统的优化是节能建筑设计的最后一道防线。通过智能化控制技术的应用,可以实现对建筑内部环境的高效、精准控制。(1)智能照明系统:智能照明系统可以根据室内光线强度、人员活动情况等因素自动调节照明亮度,减少不必要的能耗。(2)智能温控系统:智能温控系统可以根据室内外温度、湿度等参数自动调节空调系统的运行状态,实现室内温度的精准控制。(3)智能安防系统:智能安防系统不仅可以提高建筑的安全性,还可以通过监控和报警功能及时发现并处理异常情况,减少能耗损失。

2 节能建筑设计的具体措施

2.1 规划与体型设计

(1)减少散热面积,增加自然通风:在建筑规划与体型设计阶段,首要考虑的是如何通过合理的布局和体型设计来减少建筑的散热面积,增加自然通风,以降低建筑能耗^[1]。这要求建筑师在设计时充分考虑建筑的功

能需求、环境条件和气候条件,通过优化建筑布局和体型,实现节能效果。为了减少散热面积,可以采用紧凑的建筑布局,避免过多的凹凸变化,以减少建筑表面积与体积的比值,即体型系数。通过合理设置建筑的开口部位,如窗户、门洞等,可以引导自然风在建筑内部流动,形成有效的自然通风系统。这不仅有助于降低室内温度,减少空调系统的能耗,还能提高室内空气质量,提升居住舒适度。(2)确定合理的建筑日照和朝向:建筑的日照和朝向对节能效果有着重要影响。在确定建筑朝向时,应充分考虑当地的气候条件和太阳辐射情况,选择有利于冬季采光和夏季遮阳的朝向。一般来说,建筑应尽可能选择南北朝向,以充分利用冬季的阳光进行室内取暖,同时避免夏季强烈的日照对室内造成过热影响。还可以通过合理的建筑布局和遮阳设施的设计,如设置遮阳板、百叶窗等,来进一步调节室内光线和温度,实现节能效果。

2.2 围护结构的节能设计

(1)屋面、外墙、外窗的保温及隔热功能:围护结构是建筑能耗的主要来源之一。提高围护结构的保温、隔热和防水性能,是节能建筑设计的关键。在屋面设计中,可以采用高效保温材料,如聚苯乙烯泡沫板、岩棉板等,来提高屋面的保温性能。通过设置防水层和排气层,可以有效防止雨水渗漏和潮气侵入,保持建筑内部的干燥和舒适。在外墙设计中,可以采用复合墙体结构,即在墙体内部填充高效保温材料,如膨胀珍珠岩、聚苯颗粒保温砂浆等,来提高墙体的保温性能。还可以通过设置外墙外保温系统,即在墙体外部附加一层保温层,来进一步提高墙体的保温效果。在外窗设计中,应选择具有优异保温、隔热性能的窗户,如中空玻璃窗、低辐射镀膜玻璃窗等。这些窗户采用双层或三层玻璃结构,中间填充惰性气体或真空层,可以有效地阻挡太阳辐射和室外冷热空气的传递,降低室内能耗。(2)选择合适的构造类型、建筑材料和门窗类型:除了上述保温、隔热措施外,选择合适的构造类型、建筑材料和门窗类型也是节能建筑设计的重要方面。在构造类型方面,应根据建筑的功能需求、环境条件和气候条件,选择适宜的构造形式,如框架结构、剪力墙结构等。这些构造形式不仅具有良好的承载能力和抗震性能,还能为节能设计提供更大的灵活性。在建筑材料方面,应选择具有优异保温、隔热、防水、耐久等性能的材料,如高性能混凝土、轻质高强板材等。这些材料不仅有助于提高建筑的节能性能,还能延长建筑的使用寿命。在门窗类型方面,除了选择具有优异保温、隔热性能的窗户

外,还应考虑门窗的密封性能、气密性能和水密性能。通过选择高质量的门窗五金件和密封条等配件,可以进一步提高门窗的节能效果。

2.3 内部环境控制系统的优化

(1)节能设计:在建筑内部环境控制系统中,照明、制冷、通风、采暖及给排水系统为能耗主要环节。优化这些系统的节能设计,是提升建筑节能的关键。照明系统应选用高效节能灯具,如LED,并搭配智能控制系统,如智能调光,根据光线强度和人员活动自动调节亮度。制冷与采暖系统则宜采用高效设备,例如变频空调和地源热泵,它们能依据室内外温湿度自动调节,实现精准温控,并通过合理管道布局和保温,减少能量损失。通风系统宜结合自然与机械通风,科学设置通风口与设备,利用自然风降低室内温度,减轻空调负担,同时提升空气质量。给排水系统则需选用节水型器具与附件,如节水马桶、龙头,并通过优化管道布局和水泵选型,减少水资源浪费。(2)智能化控制技术:随着智能化技术进步,其在建筑节能领域的应用日益广泛。智能化控制系统能整合照明、制冷、通风、采暖及给排水等子系统,通过统一平台实现集中管理和远程操控。该系统能根据环境参数和人员活动情况,自动调节各子系统运行状态,最大化节能效果。此外,智能化系统还具备数据分析和预测功能,能提前识别能耗问题和故障风险,为建筑维护管理提供重要支持。通过智能化技术的应用,建筑内部环境控制不仅更加高效精准,还显著提升了建筑的节能性能,为建筑的可持续发展奠定了坚实基础。

2.4 可再生能源的利用

(1)太阳能、风能、地热能等可再生能源在建筑中的应用:可再生能源的利用是实现建筑节能的重要途径之一。在建筑中,可以通过设置太阳能光伏板、太阳能热水器、风力发电机和地源热泵等设备来充分利用太阳能、风能和地热能等可再生能源。太阳能光伏板可以将太阳能转化为电能,为建筑提供电力支持。太阳能热水器则可以利用太阳能来加热生活用水,减少对传统能源的依赖。风力发电机则可以通过捕捉风能来发电,为建筑提供电力或辅助电力^[2]。地源热泵则可以利用浅层地热资源进行供暖和制冷,实现高效节能的室内环境控制。(2)太阳能热水器、太阳能板等设备的设置与利用:在设置太阳能热水器和太阳能板等设备时,需要考虑设备的安装位置、朝向和角度等因素。一般来说,太阳能热水器应设置在建筑的南侧或西侧等阳光充足的位置,并尽量保持与地面的夹角为最佳角度,以提高太阳能的

利用率。太阳能板则应根据建筑的实际情况和太阳能资源分布情况来合理布置,以实现最佳的光照效果和发电效率。除了设备的设置外,还需要考虑设备的维护和保养工作。定期对太阳能热水器和太阳能板进行清洗和检查,保持其表面的清洁和光滑,可以提高其吸收太阳能的效率和使用寿命。还需要对设备进行定期的检查和维修工作,及时发现并处理潜在的故障隐患,确保设备的正常运行和节能效果。

3 节能建筑设计的评估与优化

3.1 节能效果的评估方法

(1) 建筑能耗模拟与预测: 建筑能耗模拟与预测是评估节能建筑设计效果的重要手段。通过专业的能耗模拟软件,可以模拟建筑在不同气候条件下的能耗情况,包括照明、制冷、采暖、通风和给排水等系统的能耗。这些模拟结果可以为设计师提供宝贵的参考信息,帮助他们了解设计方案的节能性能,并发现潜在的能耗问题。在能耗模拟过程中,需要输入建筑的几何信息、材料属性、设备性能以及运行策略等参数。模拟软件会根据这些参数计算出建筑的能耗情况,并生成详细的能耗报告。(2) 实际运行数据的收集与分析: 除了能耗模拟与预测外,实际运行数据的收集与分析也是评估节能建筑设计效果的重要方法。通过安装能耗监测系统和数据采集设备,可以实时收集建筑在运行过程中的能耗数据,包括各系统的能耗量、能耗比例以及能耗变化趋势等。这些数据可以为设计师提供真实的能耗情况,帮助他们验证设计方案的节能效果。通过对数据的分析,还可以发现建筑在运行过程中存在的问题和不足,如设备效率低下、控制系统不灵敏等。这些问题可以为后续的优化工作提供重要的参考依据。

3.2 节能建筑设计的优化策略

(1) 根据评估结果进行针对性的设计调整: 在评估了节能建筑设计的节能效果后,需要根据评估结果进行

针对性的设计调整。这些调整可以包括改变建筑的体型和布局、优化围护结构的保温和隔热性能、改进内部环境控制系统的运行策略等^[3]。例如,如果发现建筑的能耗主要集中在某个部位或时段,可以通过调整该部位的围护结构性能或增加遮阳设施来降低能耗。如果发现设备的效率低下,可以考虑更换更高效的设备或优化设备的运行策略。这些调整可以显著提高建筑的节能性能,降低能耗和运营成本。(2) 引入新技术、新材料进行持续优化: 随着科技的不断发展,新的节能技术和材料不断涌现,为节能建筑设计的持续优化提供了更多的可能性。设计师可以密切关注行业动态和技术发展,及时引入新技术和新材料来优化设计方案。例如,可以引入更高效的太阳能光伏板和热水器来提高太阳能的利用率;可以引入智能控制系统来实现对建筑内部环境的精准控制;可以引入新型保温材料来提高围护结构的保温性能等。这些新技术和新材料的应用可以进一步提升建筑的节能性能,推动节能建筑设计的不断发展和完善。

结束语: 节能建筑设计是一个复杂而系统的过程,需要综合考虑建筑的功能需求、环境条件和气候条件,通过合理利用自然能源、优化建筑空间与体型、提高围护结构热工性能以及优化内部环境控制系统,实现建筑的能源高效利用和环境友好性。随着科技的不断进步和人们对环保意识的提高,节能建筑设计将成为未来建筑设计的重要趋势。

参考文献

- [1]李隆.建筑设计中对低碳节能理念的运用分析[J].大众标准化,2023(10):146-148.
- [2]常天宏.谈绿色建筑和建筑节能设计[J].科技风,2023(15):76-78.
- [3]张琳.建筑节能设计在建筑规划设计中的实践应用[J].江苏建材,2023(02):72-73.