

Analysis of the Application of Green and Energy Saving Construction Technology in Modern Housing Construction

Shushun Tao

Jiangsu Jinling Construction Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

In the past few decades of sustained economic growth, China's residential construction sector has experienced a rapid development, leading to the rapid depletion of resources and energy while developing the economy. It is precisely under the impetus of this challenge that various green and energy-saving construction technologies are constantly being introduced, greatly improving the rapid consumption of energy resources and greatly improving the efficiency of residential construction. At present, green and energy-saving building construction has become an inevitable trend for future development. This paper taking a specific housing construction project as the background, analyzes the basic strategies and key points of green and energy-saving construction technology in practical application, hoping to provide reference and guidance for green and energy-saving building practice in related fields.

Keywords

energy-efficient buildings; green construction; sustainable development

浅析绿色节能施工技术在现代房屋建筑施工中的应用

陶书顺

江苏省金陵建工集团有限公司, 中国·江苏·南京 210000

摘要

在经济持续腾飞的过去几十年中, 中国的住宅建设领域经历了一场高速的发展, 导致中国在经济发展的同时很快又陷入了资源、能源过度消耗的困境。正是在这一挑战的推动下, 各种绿色节能施工技术不断被推出, 极大地改善了能源资源的快速消耗, 住宅施工效率也出现了很大的提升。当下, 绿色节能建筑施工已成为未来发展的必然趋势, 论文以一个具体的房屋建筑项目为背景, 浅析了绿色节能施工技术在实际应用中的基本策略及关键点, 希望能够为相关领域的绿色节能建筑实践提供借鉴和参考。

关键词

节能建筑; 绿色施工; 可持续发展

1 引言

随着中国经济的迅猛增长, 住宅建设领域经历了根本性的变革, 伴随而来的是住宅建设能源消耗的不断增加。采纳绿色节能建筑方法, 可从建设初期开始减少住宅建设的能源消耗, 从而提升住宅建设的运营效率。然而, 由于过去的制约因素, 中国在绿色节能建设方面的经验尚显不足, 绿色节能的理念还未能充分应用于建筑材料的选择和建设实践之中^[1]。鉴于此, 深入研究住宅建筑项目中的绿色节能建设技术显得尤为重要。

2 工程概况

该住宅建筑项目计划建设 10~16 层的高层豪华公寓及

【作者简介】陶书顺(1974-), 男, 中国江苏扬州人, 本科, 从事建筑工程施工管理研究。

一栋三层的餐厅、两层的附属设施以及一个地下停车场。项目的总建筑面积达到 14493m², 包括地面上的 9004m² 和地下的 6358m²。项目位于城市的东侧, 紧邻地下的燃气管线、高压电缆隧道以及雨污水管道; 南面是绿化带, 局部区域散布有电缆; 而西北侧则与现有的围墙和建筑物相接。

项目所在的地区属于亚热带季风湿润气候, 夏季温度高且湿度大, 冬季则干冷。7—8 月份最高温度可达 30.84℃, 平均降水量约为 315.66mm; 而 11 月至次年 1 月的最低温度约为 3.26℃, 平均降水量大约为 24.78mm。

3 绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的应用思路

3.1 楼地面绿色节能施工

绿色节能建设能够承受主要的负荷, 应用于建筑物的楼层表面可以保持建筑内部干燥, 具有很好的温度效果, 直接影响到建筑的能源消耗以及环境友好性^[2]。施工团队应

依照建筑的具体需求,采取资源使用最小化和污染最小化的施工策略,选用真空绝热板(VIPs)和气凝胶等先进的节能保温材料。考虑到建筑位置的气候条件以及夏季降温和冬季取暖的特殊需求,应合理设定真空绝热板(VIPs)和气凝胶厚度,使保温效果达到最佳水平。

对于地面部分,推荐在混凝土层下方采用真空绝热板(VIPs)和气凝胶(表1)作为保温层。真空绝热板(VIPs)以其超低的热传导率和良好的保温性能,气凝胶则以其轻质、高效的保温隔热特性著称,两者结合使用可达到双重保温隔热效果,在隔音、耐腐蚀、高强度方面表现同样较好,可大幅减少建筑的能源消耗。

表1 真空绝热板(VIPs)和气凝胶的性能指标

性能指标	真空绝热板(VIPs)	气凝胶
热传导率	超低	低
隔音效果	良好	良好
耐腐蚀性	高	高
强度	高	适中
密度	低	极低

3.2 绿化屋顶的节能施工措施

屋顶绿化节能施工作为提升建筑内部环境舒适度的关键手段,具有不容忽视的价值。考虑到屋顶区域长期面对日照的直接暴露,采用太阳能技术进行能源转换,可有效减少建筑的能源消耗。

针对屋顶部分经常处于恶劣天气之下的情况,采纳逆向屋面施工方法,即更换保温和防水层的顺序,可以同时增强屋顶的防水和保温能力,避免极端天气带来的室内温度波动,确保冬季室内不受寒冷侵袭,夏季避免室内温度过高^[3]。

3.3 门窗绿色节能施工

针对门窗部分防潮、隔热与保温问题,应采纳三层隔音玻璃、低辐射镀膜玻璃、高绝热性能的门窗框等高性能环保建材和技术,典型的包括纤维增强聚合物(FRP)或热断桥铝合金系统等。应用这些材料技术,可大幅度减少门窗处的能量损耗,优化光照和声音的控制效率。在门窗的安装过程中,应使用高性能密封条和多道密封系统,提高隔热保温性能,采用自清洁玻璃或者具有自动遮阳、调光功能的智能窗户,根据外界环境变化自动调节室内光线和温度,进一步节能降耗,提升门窗的整体性能,减少对周围环境的影响。

3.4 节水施工

在节水施工方面,构建雨水回收利用体系,通过排水系统、管道、积水井等设施进行雨水的收集、过滤和沉淀,再将处理过的雨水运用于建筑附近的绿植灌溉、循环冷却补充或装饰水景以及道路的洒水,以达到资源多次利用的目的。另外,在施工现场安装节水设备,与暂时性供水网络结合,构建一个水资源循环利用体系,尽可能减少水资源的浪费。在降尘措施上,施工团队应配置扬尘监控装置,覆盖那些容易引发扬尘的裸露土地区域,并使用吸尘设备清除可能

产生灰尘的地方,有效减少施工过程中的粉尘污染。

4 绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的应用要点

4.1 真空绝热板(VIPs)施工要点

真空绝热板是一种利用真空技术达到保温效果的材料,由芯材填充和真空层构成,有效阻止了因空气流动引起的热损失,因此具有较低的热导率。此外,该材料不含ODS成分,环保性和节能性表现突出,属于较为先进的保温材料。在施工真空绝热板时,应遵循以下程序:①彻底清理基层表面,排除灰尘与油污;②利用水泥砂浆对局部进行平整处理;③准确配比粘接剂后,将真空绝热板固定;④在板材接缝处涂抹一层保温砂浆;⑤准备抹面胶浆并均匀施涂于作业面;⑥贴上网格布以增强结构的紧密性和平滑度;⑦再次施涂一层抹面胶浆完成作业。

在施工真空绝热保温板时,需注重以下细节以确保最佳性能:首先,彻底清洁施工表面,移除所有灰尘、油迹及其他杂质,确保表面光洁无裂缝,且平整度和垂直度误差不得超过5mm。如基层过于干燥,需先行湿润处理。其次,依据保温施工要求,明确标示窗户和门的水平及垂直线条,以及收缩和装饰线条,并确保这些标线在各层楼都正确设立,以此控制外墙的平直度和垂直度,满足施工品质需求。最后,严格按照要求配比砂浆,依据不同的墙面属性和季节条件进行调整后搅拌,直至砂浆均匀一致,方可使用。这些步骤将确保真空绝热保温板的施工质量,从而实现其最佳的保温效果。

4.2 气凝胶施工技术要点

气凝胶绝热漆由气凝胶与配套的溶剂及稳固剂融合构成。该绝热漆适用于多个领域如建筑业、产业器材及航空航天等。它展现出卓越的绝热与防火特性,有效减少建筑的能量消耗,同时确保优质的隔温效益。此外,此种绝热漆还提供出色的隔音和减震特点,促进了室内环境的舒适度提升。施工过程主要涉及以下步骤:①基面预处理:施工前需对待涂表面进行彻底的清理,包括去污、灰尘清除等,确保基面干爽、平滑且无异物。②混合涂料:依据指定比例将气凝胶绝热漆与溶剂等成分混合后进行均匀搅拌。③底漆施加:如有必要,需先施加一层底漆以增进涂层的黏附力与稳定度。④涂层施工:利用滚刷或喷涂装置将调配好的气凝胶漆涂于基面,确保均匀覆盖。施工应从上至下进行,优先处理细节部分再涂覆大面积。⑤气凝胶绝热漆经第一遍涂装后干透,需施加第二层以增强效果。完成首次涂装且确保已彻底干透后,进行第二次涂装,以加强气凝胶绝热漆的性能。⑥涂装第二遍后,待干透,采用砂纸等工具进行打磨,目的是优化表层的平滑度及外观质感。⑦对气凝胶绝热漆的固化效果进行细致检查,评估其外表质量、层厚及黏着力等指标。检查标准包括表面无缺陷、无异物沉积、无鼓包、裂痕或剥落等

状况,确保干膜厚度达到或超过设计规范。

在整个涂装过程中,需避免在潮湿或温度过高的环境条件下作业,并保持施工场所通风适宜。同时,采取适当防护措施,保护好眼部与皮肤,预防漆料飞溅或长期皮肤接触。

4.3 太阳能发电施工要点

按照屋顶太阳能光伏发电系统时,施工团队应使用高精度的 GPS 和激光测量设备提升布局精确度,根据建筑物特点和太阳轨迹,优化光伏板的方向和倾斜角度。使用无人机进行空中勘测,评估屋顶结构强度,据此确定最佳安装位置,结合 3D 建模软件预设太阳能板布局提升日照接收率。采用轻质高强度的铝合金或不锈钢支架,支架设计应符合风载和雪载标准,保证光伏系统在恶劣天气条件下也能安全运行。选用具备抗反射涂层和防水接头的单晶硅或是多晶硅光伏板,安装过程中,每片光伏板之间须保持均匀的间隙,避免出现遮阴和热影响。采用优质的电缆和连接器,所有电气连接都应符合国家电气代码,使用微逆变器或功率优化器提高系统效率,安装电流电压监测设备,方便后期系统维护检测。完成安装后实施系统性能测试,测量开路电压和短路电流,使用专业软件调试系统,确认所有组件的工作状态。

4.4 倒置式屋面施工要点

现代绿色节能建筑施工中常采用的一项技术便是倒置式屋面。在此技术的早期阶段,施工人员需先行对烟道和管道进行定位,对楼板洞口进行加固和修复,并在修补完成后实行 24h 的闭水测试,以便尽早发现并修补任何裂缝。待确认表层无任何裂痕及杂物,且含水量低于 9% 之后,应均匀涂抹两层冷底子油,这是由聚氨酯和稀释后的汽油混合而成,随后分三批施涂 1.5mm 厚的石油沥青聚氨酯阻隔层。接下来,展开一层聚酯无纺布覆盖于阻隔层之上,确保其长边重叠不少于 50mm,短边重叠不少于 70mm,并再次进行 24h 的闭水测试。若测试未出现问题,则采用全粘接热熔法铺设 SBS 聚酯胎改性沥青防水卷材,确保其长边和短边的搭接宽度均不小于 80mm,以此完成防水层的施工过程。在防水层施工结束后,需执行 24h 的封闭式水测试。若测试无任何不正常现象,接着进行标线操作以确定坡度,并使用水泥砖支撑构建斜坡指示,按照所设标识进行挖掘并铺设挤塑泡沫板,该泡沫板的铺设厚度需保持在 50mm,以确保保温层的施工标准。在保温层施工结束之后,覆盖一层土工织物,并构建一层由 1 : 6 比例的陶粒和混凝土组成的坡度层,在此层上均匀涂覆一层 1 : 3 比例的水泥砂浆,其涂覆厚度需达到 20mm。坡度层完成后,应均匀布置并捆绑钢筋网,并隐蔽布置防雷接地网,在该接地网之上进行 C20 强度级别

的硬质层施工工作。依据具体施工需求,进行切割分割缝,并将油膏精确填充进这些分割缝中,随后依序铺设宽度为 200mm 的聚酯无纺布、冷应用底油以及油膏,以此来完成加强型防水层的施工。

4.5 热断桥铝门窗系统安装施工要点

断桥铝技术主要是为了切断热量传递的途径,由于铝合金本身具有较高的热传导性,容易成为冷热交换的媒介,导致室内外温差较大时形成热桥效应。在铝合金中设置一断裂,利用低热传导性的塑料连接铝合金的两端,可以有效阻断热量直接传递,这种材料设计被称作断桥铝合金。使用这一技术的门窗,结合三层玻璃及特定结构设计,不仅外观上符合现代风格,还具备显著的节能效果、优良的隔音隔噪性能以及优越的防尘、防水特性。导热系数极低, K 值达到 $3\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ 以下,热量损失减半,有效减少了约 30% 的取暖费用,实现超过 30dB 的隔音效果,且水密性和气密性均符合国家最高 A1 类窗户标准。

热断桥铝门窗施工程序包括:测量标线以确保准确性→对门窗开口处进行整理→审查连接部件→门窗状态核查→执行安装→填充周边缝隙→组装五金配件→进行清洁。门窗框的堆放、保存及起吊工作亦需妥善处理,施工前,项目主管需向安装团队进行详细的技术指导,保留书面资料作为记录,标出安装基准线。使用膨胀螺钉时,应从门窗框内侧钻入墙体,膨胀螺钉长度应超过 80mm,每个膨胀螺钉的间隔不超过 500mm。门窗框与墙体连接缝的处理:应用发泡剂充填框与墙之间的空隙,剩余发泡剂用刮刀刮平,随后覆以水泥层,待水泥干透后,在接缝上均匀涂抹密封胶。

5 结语

总结而言,采纳绿色节能的建筑施工方法不仅能有效提升建筑项目的资源使用效率,还能减少建设活动对环境的负面影响,从而达到提升建筑质量和保护生态环境的双重目标。故此,从事房屋建筑的专业技术人员应依据实际需求,合理应用各项节能建筑技术如节水技术、门窗与地面的节能措施等,充分利用绿色节能技术的益处,以提升建筑工程的节能性能。

参考文献

- [1] 李珂,吕晓晨.绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的应用研究[J].建设科技,2023(14):70-72.
- [2] 朱建斌,谢青生,张方平等.绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2023(4):78-80.
- [3] 韩锦玉.绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的应用探析[J].中国建筑装饰装修,2022(9):84-86.