

泡沫混凝土屋面及楼地面保温施工探讨

魏龙瑞 梁海波

绿城房地产建设管理集团有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要]随着建筑技术的不断发展,节能环保成为建筑领域的重要趋势。泡沫混凝土作为一种优良的保温材料,因其质轻、导热系数低等特点,逐渐成为屋面和楼地面保温的首选材料。在泡沫混凝土施工过程中,合理的工艺流程和施工方法将直接影响保温效果和工程质量。文中对泡沫混凝土在屋面和楼地面保温施工中的探讨进行了详细介绍,总结泡沫混凝土在屋面和楼地面保温中施工工艺,以期对相关工程提供参考和建议。

[关键词]泡沫混凝土;屋面保温;楼地面保温;施工工艺

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11740

中图分类号: TU528.2

文献标识码: A

Discussion on Insulation Construction of Foam Concrete Roof and Floor

WEI Longrui, LIANG Haibo

Greentown Real Estate Construction & Management Group Company Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: With the continuous development of building technology, energy conservation and environmental protection have become an important trend in the building field. As an excellent thermal insulation material, foam concrete has gradually become the preferred material for roof and floor insulation due to its light weight and low thermal conductivity. During the construction of foam concrete, reasonable process flow and construction methods will directly affect the thermal insulation effect and project quality. This paper introduces in detail the discussion of foam concrete in the roof and floor insulation construction, and summarizes the construction technology of foam concrete in the roof and floor insulation, in order to provide reference and suggestions for related projects.

Keywords: foam concrete; roof insulation; floor insulation; construction technology

引言

随着全球气候变暖和能源资源日益紧张,建筑节能逐渐成为社会各界共同关注议题,建筑的能耗主要集中在采暖和制冷方面,而保温材料的选择直接关系到建筑的能效,泡沫混凝土以其质轻、导热系数低、良好的保温性能等特点,成为理想的建筑保温材料,具有广阔的应用前景^[1]。在实际工程中,泡沫混凝土的施工工艺直接关系到建筑的保温效果和施工质量。因此,深入研究泡沫混凝土在屋面和楼地面保温中的施工工艺,对于提高建筑整体能效、减少能源浪费具有重要意义,通过合理施工流程和方法,确保泡沫混凝土的有效应用,降低建筑能耗,达到可持续发展的目标。本文深入探讨泡沫混凝土在屋面和楼地面保温施工,以提高工程质量、降低能耗,并对泡沫混凝土在建筑领域应用推动发展。

1 泡沫混凝土基本概述

泡沫混凝土是一种以水泥、沙子和发泡剂为主要原料,其制备过程主要包括水泥、砂浆和发泡剂的混合搅拌,通过发泡形成微小气泡,最终形成具有均匀分布孔隙结构混凝土,因其独特的物理和化学性质在建筑领域得到广泛应用。一方面,泡沫混凝土轻质特性使其密度相较传统混凝土大幅降低,具有优越的负载轻量化能力,不仅减轻建筑结构的自重,降低基础负荷,且提高建筑的整体抗震性能,

在一定程度上减小荷载对土壤影响,有助于地基稳定。另一方面,泡沫混凝土导热系数相对较低,具有卓越的保温性能,微小的气泡在混凝土中形成隔热层,有效减缓了热量的传导,使其成为一种理想的保温材料,使得泡沫混凝土在屋面和楼地面的保温工程中备受青睐,有助于提高建筑能源效益,降低采暖和制冷能耗。

2 泡沫混凝土的特点

2.1 质轻

轻质性能源于泡沫混凝土制备过程,其中水泥、砂浆和发泡剂的混合搅拌产生微小的气泡,形成均匀分布的孔隙结构^[2]。由于这些微小的气泡在混凝土中形成轻盈的隔热层,泡沫混凝土的密度相较于传统混凝土大幅降低,从而具有轻质性能。首先,相较于传统混凝土,泡沫混凝土密度小,有效减轻建筑结构自重,降低基础荷载,不仅使得建筑物更为轻便,而且为结构抗震性能提供有力支持。其次,在地震发生时,泡沫混凝土轻质性质有助于减小地基负载,减缓地基沉降,提高地基稳定性,有效增强建筑抗震性能。最后,轻质的建筑结构降低能耗,有助于提高建筑整体能效,在当今注重环保和可持续发展的背景下,采用轻质材料如泡沫混凝土,有助于减少建筑对资源的消耗,符合绿色建筑的理念。泡沫混凝土的轻质性能使其成为建筑领域的理想选择,既提高了建筑结构性能,又有助

于节能减排,为建筑行业的可持续发展带来新机遇。

2.2 导热系数低

热系数是衡量材料导热性能的重要参数,低导热系数意味着泡沫混凝土能够有效地阻止热量的传导,因而在建筑领域发挥重要作用。首先,在建筑中,屋面是热量传导的主要通道,泡沫混凝土由于其低导热系数,能够在屋面形成有效隔热层,阻止室内热量向外传导,从而保持室内温度稳定,提高建筑整体能效,还减少对制冷和制热系统依赖,降低能耗^[3]。其次,在建筑底部,楼地面是与地下环境接触最为密切部分。泡沫混凝土低导热系数有效减缓地下温度对室内的影响,维持建筑内部舒适温度,对提高建筑的整体热舒适性、减少能源浪费具有重要意义。最后,采用导热系数低的保温材料,如泡沫混凝土,有助于降低建筑碳足迹,符合可持续建筑理念,减少对能源依赖,有助于减缓全球气候变暖,促进环保和可持续发展。泡沫混凝土的低导热系数使其在建筑保温领域具有显著的优势,通过有效阻止热量传导,为建筑提供可持续保温解决方案,为能效提升和环保发展贡献重要力量。

2.3 冲击能量吸收好。

冲击能量吸收好使得泡沫混凝土在结构耐久性和抗震性能具有独特优势,良好的冲击能量吸收性能源于其孔隙结构和弹性特性相互作用。泡沫混凝土孔隙结构为其提供较大变形空间,使其能够在受到外部冲击时发生一定程度的变形而不破裂,有助于吸收和分散冲击能量,减缓外部冲击对建筑结构的影响。因此,泡沫混凝土在地震、风灾等自然灾害中能够更好地保护建筑和其内部设备。同时,泡沫混凝土的弹性特性使其具有回弹性,即在受到冲击后能够迅速恢复原状,减小冲击对建筑结构造成永久性变形,提高建筑耐久性和使用寿命,尤其在考虑建筑结构长期稳定性时显得较为重要。此外,泡沫混凝土冲击能量吸收性能为建筑内部设备和人员提供额外保护。在部分工业场所或需要考虑安全性的区域,采用泡沫混凝土可有效减缓设备受到冲击时损坏程度,并减小人员受伤。总之,泡沫混凝土冲击能量吸收性能使其成为结构设计中的理想选择,为建筑安全提供可靠的保障,也为工业、商业和住宅建筑的结构设计提供更为灵活和可靠的解决方案。

2.4 保温性能好

保温性能好源于泡沫混凝土微小气泡结构,有效阻碍热量的传导,为建筑提供隔热效果。一方面,保温性能表现在其微小气泡对热量传导有效隔离上,微小气泡形成独特的隔热层,减缓热量在材料内部传导速度,因而在冬季能够防止室内热量向外散失,而在夏季则能够有效隔绝外部高温,维持室内的舒适温度,使得泡沫混凝土在各种气候条件下达到保温效果。另一方面,通过减少建筑物的热量散失,泡沫混凝土提高建筑整体能效水平,不仅降低取暖和制冷系统的运行成本,减少对能源依赖,符合当今社

会对可持续发展和节能减排要求。此外,屋顶保温方面,泡沫混凝土的轻质和保温性能的双重优势使其成为理想的屋面保温材料,而在楼地面保温工程中,其低导热系数有效减缓地下温度对室内影响,提高建筑整体热舒适性。

3 泡沫混凝土施工工艺

3.1 工艺流程

泡沫混凝土施工工艺流程包括多个环节,每个环节对最终质量和性能产生重要影响^[4]。一是原材料的准备,其中水泥、砂浆、发泡剂是主要成分,按照一定比例混合,确保泡沫混凝土符合设计要求。二是混合搅拌阶段,水泥、砂浆和发泡剂充分混合搅拌,发泡剂引入气泡形成微小的孔隙结构,搅拌需要控制以确保混凝土中气泡均匀分布,形成均一泡沫混凝土结构。三是注入模具,将泡沫混凝土注入预先设计模具中,模具选择和设计关系最终制品形状和尺寸,注入时需确保混凝土充分填满模具,并采用振动方式排除气泡,以提高泡沫混凝土密实度。四是固化和硬化,在模具中进行一定的固化和硬化时间,保证其达到设计强度和稳定性,并需要控制湿度和温度,确保泡沫混凝土充分发挥其性能。五是模具拆卸和修整,当泡沫混凝土充分固化,拆卸模具露出成型泡沫混凝土,并需要进行表面修整和修饰,以满足建筑设计或其他特定需求。整个工艺流程中,施工人员需要密切监控各个环节,确保每一步符合规范和设计要求,并满足建筑和工程项目对轻质、保温、冲击吸能等方面需求。

3.2 施工工艺

3.2.1 清理基层

清理基层是确保基层表面平整、洁净,并为泡沫混凝土涂覆创造条件。首先,施工人员对基层表面进行仔细检查,发现并修复任何影响泡沫混凝土附着缺陷或损坏,包括填充裂缝、修补凹陷或坑洞,确保基层表面整体平整且结构稳定。其次,使用适当清理工具去除表面杂物、尘土和油污,如扫帚、吸尘器或高压水枪,将基层表面上的积尘、油污等杂物清理干净,提高基层表面附着性,确保泡沫混凝土与基层之间黏结。再次,清理过程需要注意去除对附着性产生影响旧油漆、涂料或其他表面处理物,如果基层表面存在不适当的涂层,需要采用机械方法或化学方法进行除去,以确保清理后的基层具有良好附着性。最后,对混凝土基层进行打磨或修整,确保表面平整,提高泡沫混凝土均匀涂覆,防止出现凹凸不平或空鼓现象,保证最终涂层均匀性和美观性。总之,清理基层直接关系涂层附着性,通过表面准备和清理工作,确保泡沫混凝土与基层之间形成牢固的结合,提高整体施工质量,并确保所涂层的表面平整、均匀,为泡沫混凝土在建筑、装饰和维修等领域提供可靠基础。

3.2.2 测量放线

测量放线目的是在施工现场确定建筑物的准确位置

和尺寸,为后续施工提供可靠基准。首先,根据建筑设计图纸和规划要求,确定建筑物准确位置和布局,包括建筑边界、墙体位置、开口和其他关键结构元素的精确坐标,将成为测量放线依据,为整个施工过程提供精准参考。其次,使用专业测量仪器,如全站仪或者水准仪,测量建筑物基准线和水平线,确保建筑结构的垂直度和水平度,使整个建筑在施工过程中能够保持准确位置和形状。在泡沫混凝土的施工中,精确测量放线对于确保墙体的垂直性和地面的平整度非常关键。再次,进行测量放线时,通常使用标志物或放线杆来标记建筑物各个关键点,不仅有助于在施工过程中指导具体的工作,还为施工人员提供可视的参考,确保施工精确性和一致性。最后,需要考虑现场环境因素,如风向和地形,以确保测量结果的准确性,精确测量放线有效避免后续施工误差,提高整个建筑项目质量和稳定性。

3.2.3 分仓支模

泡沫混凝土分仓支模是指在施工过程中对建筑物不同部分进行分段模板支撑的操作,是确保建筑结构的稳定性和安全性,同时方便对不同部位进行分段施工^[5]。首先,根据建筑设计和施工计划,确定需要进行分仓支模的具体区域和结构部位,包括墙体、柱子、梁等结构,根据结构特点和施工,确定分仓支模位置和方式。其次,是使用专业支模材料和设备,在分仓支模部位搭建模板结构,用于支撑和固定泡沫混凝土在施工过程形成,需要严格按照设计要求和标准进行,确保其稳固性和符合安全规范。再次,分仓支模中,需特别关注支模垂直度和水平度,以确保泡沫混凝土的施工能够顺利进行,并最终形成稳定的建筑结构。此外,考虑泡沫混凝土轻质特性,支模设计需要兼顾轻便性和强度,以适应泡沫混凝土施工特殊要求。最后,分仓支模还包括对模板支撑系统调整和检查,确保其符合施工进度和需求的变化,提高施工效率和灵活性,同时确保建筑结构在整个施工过程中能够保持稳定。

3.2.4 材料的配合比设计

材料配合比设计直接影响着最终泡沫混凝土制品的质量和结构稳定性。首先,材料配合比设计是指根据泡沫混凝土的使用要求和性能指标,合理确定水泥、砂浆、发泡剂等各种原材料的配比比例,需要综合考虑混凝土的密度、强度、保温性能等因素,确保最终的泡沫混凝土符合项目的技术要求。材料的配合比设计决定最终泡沫混凝土的性能,而分仓支模则确保在施工时能够有效地利用这些性能,合理分仓支模有助于保持结构的准确性和稳定性,而材料配合比设计为泡沫混凝土施工提供可靠基础,其合理执行共同确保泡沫混凝土制品的高质量和可靠性。

3.2.5 投料与搅拌

原材料准确投入和搅拌均匀性对于泡沫混凝土达到设计要求的轻盈性、强度和密度至关重要。第一,投料是指将各种原材料按照设计的配合比例准确地投入搅拌设备中,通常包括水泥、砂浆、发泡剂等,投料准确性关系到混凝土质量和性能,需要严格按照设计要求进行操作,需要仔细测量和计量每一种原材料,确保比例达到设计配方要求。第二,搅拌是指将各种原材料在搅拌设备中进行混合,形成均匀的泡沫混凝土浆料,搅拌需要综合考虑搅拌时间、搅拌速度以及搅拌方式,以确保混凝土浆料均匀性和稳定性,保证混凝土浆料各个成分充分混合,形成均匀的浆料。第三,搅拌过程中需注意添加剂。正确使用可以在混凝土中产生细小气泡,使其变得轻盈,对泡沫混凝土在建筑中隔热和保温至关重要,其添加量和搅拌方式需要经过精确的控制,以确保泡沫混凝土达到所需的轻质特性。综合而言,通过准确投料和均匀的搅拌,可确保泡沫混凝土产品具有设计所要求的性能和质量,为建筑、隔热和保温等领域提供可靠的材料基础。

4 结束语

通过对泡沫混凝土在屋面和楼地面保温中施工工艺进行探讨,了解到施工流程和方法对于提高工程质量、保障施工安全至关重要。泡沫混凝土作为一种环保、轻质、保温性能优越的建筑材料,将在未来建筑领域中发挥越来越重要的作用。

【参考文献】

- [1] 党永宁. 现浇泡沫混凝土隔墙施工技术[J]. 石材, 2024(2): 137-139.
- [2] 朱利平, 杜晓丽, 邹天民. 铁尾砂泡沫混凝土的制备及性能[J]. 安徽工业大学学报(自然科学版), 2024, 41(1): 81-86.
- [3] 扈士凯, 李应权, 陈志纯, 等. 新型智能控制泡沫混凝土发泡机的研究[J]. 建筑机械, 2024(1): 28-34.
- [4] 黄乐平, 余伟. 泡沫混凝土技术在英国的发展状况[J]. 江苏建材, 2023(6): 18-19.
- [5] 何英敏. 泡沫混凝土屋面及楼地面保温施工浅谈[J]. 黑龙江科技信息, 2017(5): 178.

作者简介: 魏泷瑞(1989.1—), 男, 浙江浦江人, 汉族, 本科学历, 副高级工程师, 就职于绿城房地产建设管理集团有限公司, 从事工程房建相关工作; 梁海波(1988.7—), 男, 浙江绍兴上虞人, 汉族, 本科学历, 中级工程师, 就职于绿城房地产建设管理集团有限公司, 从事工程房建相关工作。