

轻质隔墙技术在装配式建筑工程中的应用

范志勇

北京赛瑞斯国际工程咨询有限公司 北京 100071

摘要: 随着现代建筑技术的不断发展,装配式建筑工程正逐渐成为建筑行业的一个重要趋势。在这种背景下,轻质隔墙技术作为一种创新性的建筑方法,以其独特的优势在装配式建筑工程中得到了广泛的应用。轻质隔墙技术不仅能够有效提升建筑的整体性能,还在节能降耗、环保减排以及提高施工效率等方面表现出显著的优势。本文旨在深入探讨轻质隔墙技术在装配式建筑工程中的应用,期望为相关领域的研究和实践提供有价值的参考。

关键词: 轻质隔墙技术; 装配式建筑; 技术应用

一、轻质隔墙技术在装配式建筑工程中的应用原理

将轻质隔墙技术运用于装配式建筑工程主要以其特殊的结构与材质特性为依据。本技术采用空心墙板代替传统实心墙,既达到较好的隔音、隔热效果,又有效地节省建筑材料,体现出明显环保优势。

该轻质隔墙适应性突出,抗剪强度高,能在装配式建筑复杂环境下稳定并有效预防破坏,使建筑整体抗震性能显著提高。同时在轻质隔墙构造设计中还充分考虑精确度与安装便捷性,采用卸吊,加固,嵌缝等合理安装工艺,保证墙体安装成功并优质完工。

装配式建筑中轻质隔墙是一种预制构件,首先由工厂定制制作,再通过吊装安装。该方法不仅将隔墙和装配式建筑体系进行完美结合,保证建筑设计规范性及整体性,还能赋予墙体轻质及抗震的良好特性,大大方便墙体施工控制及整体建筑质量管理。

二、轻质隔墙的分类

(一) 纤维水泥板

纤维水泥板,作为一种常见的隔墙材料,通常与轻钢龙骨隔墙和骨架结合使用,以构成完整的隔墙系统,其高密度的特性使得它在隔热和隔音方面具有出色的表现,为现代建筑提供了更为静谧和舒适的室内环境。然而,纤维水泥板也存在一定的局限性,主要是由于其材料特性导致的相对脆弱性,因此,在使用和安装过程中需要特别注意,避免过度施力或不当操作造成损坏。此外,纤维水泥板种类繁多,以满足不同场景和需求,例如,纤维水泥印制板通过特殊工艺处理,表面呈现出独特的纹理和色彩;温石棉纤维水泥板则添加了温石棉成分,以改善其某些物理性能;无石棉纤维水泥板则是一

种环保型材料,不含有害的石棉成分,更符合现代建筑的绿色环保要求。

(二) 硅酸钙板

硅酸钙板是现代建筑隔墙中最理想的材料,它以优异的隔热性,轻巧的品质和优良的耐火性能完美地迎合了如今建筑领域对材料的要求。它的施工过程简单,效率高,仅通过建造轻钢龙骨隔墙骨架就可以使硅酸钙板被严密包裹在里面。另外硅酸钙板厚度也可以根据特定使用场景灵活调节,比如内墙可以选择6mm薄板,外墙建议采用8-9mm厚板材来保证建筑效果达到最佳。

(三) 轻质隔墙板

轻质隔墙板是一种创新的绿色建筑材料,其设计灵感源于空心楼板,但在功能和性能上有所超越。这种隔墙板主要由经过高压处理的环保废渣,如无害磷石膏、轻钢渣和粉煤灰等组成,赋予了它独特的优势。轻质隔墙板不仅重量轻巧,而且结构强度高,能够有效地承受各种应力。此外,它的多重环保特性,如保温隔热和防火性能,使其在绿色建筑和可持续发展中占有重要地位。

三、轻质隔墙技术在装配式建筑工程中的应用分析

(一) 定位放线

在装配式建筑工程中,定位放线是确保建筑结构准确的首要环节。在开始正式的放线程序之前,应仔细清理施工现场的杂物及垃圾,为放线工作创造一个整洁有序的环境。特别是在墙体隔墙的放线过程中,采用标准化的形式对墙体进行定位,引入标高设计,并采用 ± 0.000 的标高注明方式,通过在墙面四角引出标高的准确定位,确保墙体高度的精准度,以满足建筑设计的高度要求。

在进行墙体放线时,按照一定的顺序进行,首先是放置基准线,基准线的布置精度要求在 $\pm 2\text{mm}$ 内。然后按照“一内壁、二长线、三短线、四平行线、五横线、六垂线、七门洞位置线”的顺序进行放置,确保放线的连贯性和整体性,为后续的施工工作提供准确的基础。使用钢钉或地脚螺栓等固定物品来标记和锚定放线点,插入深度在 $50 \sim 100\text{mm}$,以确保其能够稳固地锚定在施工现场,防止在施工过程中发生移动,以保持放线的稳定性和可靠性,为后续的建筑工程提供可靠基础^[2]。在整个放线过程中,需要进行严格的检验,以确保定位放线的过程能够精准展开,从而保障整个建筑结构的标准化程度。

(二) 卸、吊板

在装配式建筑工程中,卸、吊板是轻质隔墙技术的关键环节之一。首先,在卸、吊板工作区域,进行安全检查和准备工作。在卸、吊板材之前,提前规划好堆场,确保板材整齐摆放,便于操作和管理。板材堆放位置考虑就近原则,减少搬运距离,提高施工效率。在堆放轻质墙板时,底部应设置垫木,以防止板材直接接触地面,避免吸水引起强度降低。两横向垫木应在板端的 $1/4$ 处进行放置,有助于平衡板材,防止变形。放置角度应大于等于 75° ,确保板材的稳定性。选择额定承载能力为 10t ,吊杆为 5m 的起重机作为吊装设备,准确放置吊钩在轻质隔墙板的预定吊装点上,吊杆连接到吊钩上,吊杆的长度为 3m 。之后,轻微提升板材,提升高度为 1m ,进行试吊操作,检查吊装设备的工作状态,确保吊装设备工作正常。一切确认无误后,启动起重机,缓慢提升轻质隔墙板,吊装速度控制在 0.2m/min 。当隔墙板达到目标高度后进行精准的定位,并将板材安放到预定的位置。在此过程中,保持板材水平,调整位置的误差控制在 $\pm 3\text{mm}$,以确保隔墙的施工质量。在板材运输过程中,尽量减少震动,采用缓慢行驶、加装减震装置等方式,确保墙板运输过程中的稳定性。吊装完成后,小心地拆卸吊杆和吊具,并及时清理工作区,确保施工现场的安全和整洁。整个卸、吊板过程,均须严格按照设计方案和安全操作规程执行,确保轻质隔墙的安全吊装和准确安放,为后续施工工序奠定基础。

(三) 墙板安装

在墙板安装前,对于有防水要求的部位,应按照水泥:砂:防水添加剂 $=1:3:0.2$ 的比例,拌制防水砂浆。在这个配合比中,水泥来增加砂浆的基础强度,砂

增加砂浆的稠度和耐用性,防水添加剂提高提供防水性能。使用增强粘结型砂浆,对墙板与混凝土墙体、柱等相连位置进行接缝抹灰,增强墙板与结构的连接强度。将墙体扶正就位后,一名施工人员使用撬棍,将墙体撬起,并对准定位线进行轻微调整,另一名施工人员从侧边推动。砂浆饱和溢出之后,使用木楔和铁锤进行固定,以免墙体倾倒。根据设计需求和具体的建筑结构,选择一字形、丁字形、十字形及任意角度连接等相邻隔墙板之间的连接形式。其中,一字形(对接连接)适用于需要较高结构刚度和稳定性的场合。一字形连接方式能够提供较为紧密的连接,适用于需要墙体之间紧密对接的情况。丁字形(交叉连接)适用于需要在两个墙体之间提供一定的伸缩和变形空间的情况。这种连接方式可以在一定程度上吸收墙体的变形,减缓由于温度变化、地基沉降等原因引起的墙体变形,提供较好的纵向和横向稳定性。十字形连接方式兼具一字形和丁字形的优点,可以提供更大的变形空间,适用于对结构整体性能要求较高的场合。在一些特殊设计的情况下,需要考虑墙体连接在非标准角度的情况,则根据具体情况选择任意角度连接方式,以保证较大的灵活性。墙体就位后,必须做好墙板的校准工作,针对 3mm 以上的误差,进行位置的微调和校正。在进行微调时,使用撬棍进行调整,设置微调间隙为每次调整不超过 1mm 。墙板安装完毕后,应在 2h 之内去除板下杂物及水渍,同时使用拌制好的粗砂浆进行细致的填充。最后,使用刮刀刮平补齐溢出的粘结砂浆,再安装下一块墙板,防止墙板松动。

(四) 加固处理

轻质隔墙在安装时,为确保其及整个建筑的稳固性,必须进行专门的加固处理。具体加固方法可如下:

(1) 标准加固措施:对于超长或超高的墙体,推荐每隔 3 到 6 米就设立一个加固支撑点。这些支撑点通常采用钢方通立柱的形式,规格为 $100\text{cm} \times 100\text{cm} \times 3\text{cm}$,巧妙地利用钢结构为墙体提供额外的稳定支撑。(2) 连接处的稳固设计:墙体连接部位使用U型钢卡进行紧固,这样的设计可以有效预防墙板向内坍塌的风险。这种固定方式既符合实际安装环境的需要,也便于装配式建筑的快速安装,确保墙体达到预期的稳固性。(3) 关键区域的增强加固:对于建筑中一些关键或承重较大的区域,如电梯井和客房卫生间等,墙体的加固处理显得尤为重要。在这些地方,推荐采用焊接技术进行加固,具体是通过角铁实现焊接连接,从而大大提高墙体的牢

固性。为确保最佳效果,这些关键墙体的两侧都应进行加固处理。

(五) 阴阳角处理

阴阳角处理是轻质隔墙施工中的重要步骤,其目的是使墙体与地面、天花板等交接处看起来整洁、美观。在进行阴阳角处理前,需清理施工区域,确保墙面平整、无障碍物,并清除灰尘和杂物,以保证阴阳角的安装表面清洁。选择适合的角线条或阴阳角线条材料,如PVC角线条、木质角线条、金属角线条等,确保所选材料应与整体装修风格相匹配,并具有防水、防潮的性能。使用尺子、量角器等测量工具,测量阴阳角的长度,确保角线条的长度和角度与实际墙体匹配,并使用锯或切割机进行切割,确保切口平直。使用合适的胶水或螺丝等固定材料,将角线条安装在墙体交接处,确保角线条安装牢固,垂直水平,且与墙体密实贴合。完成阴阳角的基础处理后,进行阴阳角的验收工作:①使用激光标准仪将激光线对准阴阳角的垂直边缘,观察激光线是否与阴阳角的垂直边缘重合,如果激光线与垂直边缘不重合,使用调整装置调整阴阳角的位置,直至激光线与垂直边缘重合;②使用阴阳角尺测量阴阳角的内角,得到实际的角度数值,将实际角度与设计要求的标准角度进行对比。根据设计要求,设置允许偏差范围为 $\pm 0.5^\circ$,如果偏差值超过标准,则需要进行二次调整。通过检验工作,确定阴阳角的收口品质,完善阴阳角处理工作,使阴阳角能够达到验收标准。

(六) 嵌缝处理

轻质隔墙施工过程中,墙体纵向拼缝处砂浆容易产生裂缝。在墙板安装15d后,使用刷子或吸尘器清理缝隙,确保没有灰尘、碎屑或其他杂物影响填缝效果。在拼缝处,建议砂浆使用的比例为水泥:砂=1:3。适应力消失后,使用硅酮弹性填缝剂等弹性填缝剂,以满足墙体微小变化的需要。使用填缝剂筒或刮刀,在需要填缝的缝隙上切出V形或U形的切口,确保填缝剂能够充分填入缝隙中。将选择好的填缝剂挤压到切口中,确保填缝剂充满整个缝隙。使用抹刀平整填缝剂,使其与墙面表面齐平,确保接缝处平整、紧密。等待24h左右,在填缝剂开始变干之前,使用抹刀刮除多余的填缝剂,使填缝线条更加清晰。在填缝剂变硬之前,使用湿布擦拭填缝线,使其更加光滑,并去除多余的填缝剂。如有需要,在填缝剂完全干燥后(约48h)进行修整,使用180#砂纸打磨填缝线条,使其更加平滑。

(七) 细部处理

细节加工是处理局部瑕疵的重要环节,对于确保轻质隔墙技术的整体效果至关重要。具体来说,有如下几个方面:(1)为预防局部注陷现象,需使用砂浆对墙板注陷区域进行填补,并确保填补后的平整度误差不超过2毫米,以维持墙板的高品质,同时需精细抹平处理区域。(2)对于墙面上的凸起部分,应使用角磨机进行细致打磨,以消除局部凸起,确保墙面细节处理的完美呈现。(3)针对缺棱、断角等问题,需采用砂浆或细石混凝土进行修补,以恢复轻质隔墙的完整性。(4)在处理墙板接头时,应使用粘结砂浆以确保墙体之间的顺畅连接,减少缝隙,从而实现墙体间的优良衔接效果。通过这些细节加工措施,我们可以有效提升轻质隔墙的整体质量和观感。

四、轻质隔墙技术在装配式建筑工程中的质量控制策略

(一) 安装质量控制

为了确保轻质隔墙的安装品质,必须建立一套健全的质量控制体系,并严格遵循以下步骤进行操作:

首先,要关注安装前的条件准备,特别是墙板的防潮措施。通过实施有效的防潮处理,可以增强墙板对不同安装环境的适应性,从而确保防潮措施能够达到既定的质量标准。其次,安装过程中的规范性至关重要。必须遵循《轻骨料混凝土隔墙板施工技术规范》(DB11/T491—2007)的相关规定,对安装质量进行严格控制,特别是墙体的安装和灌浆的密实度,以确保其达到规定的饱满度。在墙板安装完成后的静置期间(通常为7天内),必须避免任何外部力量的作用,以防止对墙体和砂浆层造成损害,这些损害可能会严重影响整体的安装质量。最后,必须确保所有偏差都在允许的范围内,例如立面垂直度不得超过3毫米,接缝高低差不得超过2毫米等。通过严格把控这些偏差,可以确保轻质隔墙的安装质量达到高标准。

(二) 材料质量控制

在轻质隔墙的施工流程中,确保材料质量是至关重要的第一步。为了实现高质量的控制标准,可采取以下策略来监管材料品质:(1)对于轻质隔墙板,严格要求其携带出厂合格证明,并对墙体的尺寸、材质等属性进行细致的检查,以确保所有参数均达到既定的合格线。(2)砂浆的品质也是监管的重点。特别关注原材料,如砂石和水泥的质量审查,以确保砂浆具备出色的凝结性

能。(3)对墙板实施了一系列的力学测试,包括冲击和挂吊试验,旨在验证墙体的稳定性是否达标。这样的举措旨在预防因墙体不稳而引发的局部受力过载问题,从而保障墙体结构的完整性。鉴于材料质量对墙体质量的深远影响,我们持续强化对材料品质的监控措施。

(三) 节点处理控制

轻质隔墙的节点处理是装配式建筑工程中至关重要的环节,它直接关系到墙体的整体性和稳定性。在处理这些节点时,我们必须以施工图纸和相关规范为准则,精确执行每一步操作,确保节点的连接达到预期的牢固度,并且具备良好的密封性。这是因为节点的牢固连接能够有效传递墙体间的应力,防止因连接不牢而导致的墙体开裂或变形。同时,良好的密封性能够阻止空气、水分等外部因素的侵入,保证墙体的保温、隔音和防潮等性能。对于特殊节点,如门窗洞口和管线穿越处,我们需要采取特殊的处理措施。门窗洞口是墙体中的薄弱环节,因此在这些区域应增加加强筋或采用特殊构造的连接件,以提升节点的承载能力和稳定性。管线穿越处则需要预留准确的孔洞,并在管线安装后使用专用材料进行封堵,确保管线的安全固定和墙体的完整性。

(四) 质量检验与验收控制

在轻质隔墙施工过程中,质量检验与验收是确保工程质量不可或缺的环节。质量检验贯穿整个施工过程,对墙体材料、施工过程以及节点处理等方面进行全面细致的检查。这包括对墙体材料的强度、稳定性以及耐火性等关键指标进行测试,确保材料质量符合相关标准和设计要求。同时,对施工过程中的各项操作进行实时监控,确保每一步施工都严格按照施工图纸和相关规范进行,从而保证墙体的整体性和稳定性。

此外,节点处理的质量也是质量检验的重点之一,特别是门窗洞口、管线穿越等特殊节点的处理情况,需要特别关注其连接牢固性和密封性。只有确保这些节点的质量,才能防止墙体在使用过程中出现开裂、变形等

问题。当轻质隔墙施工完成后,验收工作便随即展开。验收过程中,主要对墙体的外观质量、尺寸精度以及连接牢固性等方面进行检查。外观质量检查包括墙体表面是否平整、无裂缝、无污染等;尺寸精度检查则是确保墙体的长度、宽度、厚度等尺寸符合设计要求;连接牢固性检查则是通过敲击、晃动等方式检查墙体与主体结构以及墙体之间的连接是否牢固可靠。只有经过严格的质量检验和验收,并确保各项质量指标均符合设计要求和相关标准,才能确保轻质隔墙在装配式建筑工程中的质量和安全性。

结束语

综上所述,轻质隔墙作为一种高效施工材料,在各类建筑工程中具有不可或缺的应用价值。为确保其优势得以充分发挥,我们必须严格遵守安装流程和技术要求,从而避免墙体安装过程中出现质量问题,确保工程的整体施工质量。轻质隔墙不仅为装配式建筑提供了坚实的基础,还有助于提升建筑的装配质量和施工效率,使建筑施工过程更加顺畅、高效。因此,在建筑行业中,轻质隔墙的应用前景十分广阔,将为推动建筑行业的持续发展和创新发挥重要作用。

参考文献

- [1] 夏菲.轻质隔墙技术在装配式建筑工程中的应用[J].居舍,2021,41(35):132-134.
- [2] 孟森.轻质隔墙技术在装配式建筑工程中的运用研究[J].建筑技术开发,2020,47(14):85-87.
- [3] 张磊.轻质隔墙技术在装配式建筑施工技术中的技术要点[J].江苏建材,2023,43(4):146-148.
- [4] 李介平.轻质隔墙技术在装配式建筑工程中的应用分析[J].城市建设理论研究,2022,12(25):160-161.
- [5] 蒋守杰.绿色轻质隔墙干缩裂缝控制技术[J].建筑机械化,2023,44(9):174-176.