

铝合金模板体系在绿色建筑施工中的应用

郭小闯

中电建十一局工程有限公司

DOI:10.12238/etd.v6i1.11761

[摘要] 与传统模板相比,铝合金模板不仅质量轻、强度高,同时还有助于提高混凝土施工质量和施工效率,是绿色建筑施工中最常用的技术之一。文章重点分析了铝合金模板体系在绿色建筑施工中的应用,先介绍了铝合金模板体系的组成、技术特点,然后结合具体工程案例对铝合金模板在施工中的相关技术要点进行了分析总结,以促进铝合金模板施工质量和施工水平的提升,为建筑行业的绿色可持续发展作出贡献。

[关键词] 绿色建筑; 铝合金模板体系; 施工技术

中图分类号: F416.9 文献标识码: A

Application of aluminum alloy formwork system in green building construction

Xiaochuang Guo

China Power Construction 11th Bureau Engineering Co., Ltd.

[Abstract] Compared with traditional formwork, aluminum alloy formwork is not only light in quality and high in strength, but also helps to improve the quality and construction efficiency of concrete construction. It is one of the most commonly used technologies in green building construction. This paper mainly analyzes the aluminum alloy template system application in green building construction, first introduces the composition of aluminum alloy template system, technical characteristics, and then combined with the specific engineering case of aluminum alloy template in the construction of the relevant technical points are analyzed, to promote the aluminum alloy template construction quality and construction level, and to contribute to the green sustainable development of the construction industry.

[Key words] Green building; aluminum alloy formwork system; construction technology

引言

绿色节能作为现阶段建筑行业发展的主要趋势,大量绿色建筑施工技术被应用于工程建设之中。铝合金模板体系以其诸多优势,如质量轻、强度高、周转次数多、施工效率高、环保节能等,在绿色建筑施工中具有广阔的应用前景。因此,做好对铝合金模板体系的深入研究和实践应用,对于提高施工质量和效率,降低工程建设中的能耗污染,有着积极的促进作用。

1 铝合金模板体系的组成以及技术特点

1.1 铝合金模板体系的组成

铝合金模板体系主要由模板、支撑系统、连接件、附件等部分组成,如图1所示。模板采用铝合金材质,经过挤压成型工艺制成,具有标准尺寸和多样化的板型,可满足不同建筑结构部位的施工需求;支撑系统通常包括早拆柱头、可调支撑、斜撑等,能够为模板提供稳定的支撑结构,确保混凝土浇筑过程中的模板稳定性和变形控制;连接件用于连接模板之间的拼接,保证模板的整体性和密封性,常见的连接件有销钉、销片等;附件则包

括背楞、对拉螺栓等,用于增强模板的刚度和抵抗混凝土侧压力的能力^[1]。

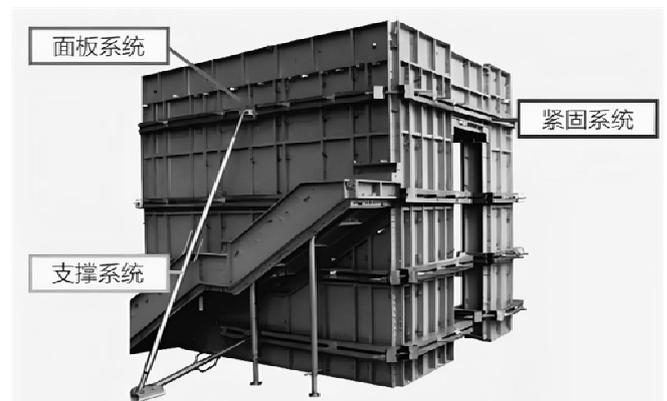


图1 铝合金模板体系的示意图

1.2 铝合金模板体系的施工技术特点

首先,铝合金的密度相对较低,使得铝合金模板质量较轻,

便于搬运和安装,降低了施工人员的劳动强度。同时,铝合金具有较高的强度和硬度,能够承受较大的混凝土侧压力和施工荷载,保证模板在施工过程中的稳定性和安全性。其次,铝合金模板具有良好的耐久性和抗腐蚀性,在正常使用和维护条件下,周转次数可达200—300次,大大高于传统木模板的周转次数(一般为5—8次)^[2]。这不仅降低了模板的采购成本,还减少了因模板更换而产生的木材资源消耗和建筑垃圾排放,即便模板在报废后也可以回收利用,具有良好的经济效益和环境效益。再者,铝合金模板体系采用标准化设计和工业化生产,模板的拼接和安装简便快捷,能够实现快速支模和拆模,缩短施工工期,加快施工进度。此外,铝合金模板的加工精度相对较高,模板表面光滑平整,拼接紧密,能够进一步提高混凝土结构的精度和表面质量。在混凝土浇筑后,可达到清水混凝土的效果,减少了后期墙面抹灰等工序,节约了材料和人工成本,同时也提高了建筑的整体美观性。

2 工程概况

某住宅小区项目,总建筑面积为81064m²,包括8栋高层住宅楼(每栋地上30层,地下2层)以及配套的商业裙房和地下车库。建筑结构为剪力墙结构,地下二层主要用作设备用房和停车库,层高为3.6m;地下一层部分区域为储藏室,层高3.3m。地上住宅标准层层高为2.9m,建筑高度为90m。在该工程施工中,为了响应绿色建筑的发展理念,提高施工质量和效率,经过综合比较和分析,决定采用铝合金模板体系进行主体结构的施工。

3 铝合金模板体系在绿色建筑工程中的具体应用

3.1 模板设计与优化

根据工程的建筑结构图纸,利用模板设计软件对铝合金模板进行深化设计。在设计过程中,充分考虑建筑结构的特点、施工工艺要求以及模板的周转次数等因素,对模板的排版、拼接方式、支撑系统布置等进行优化。例如,对于标准层的剪力墙、梁、板等部位,采用统一的模板尺寸和拼接方式,减少模板的种类和数量,提高模板的通用性和周转效率。同时,在模板上预留孔洞和预埋件的位置,确保在施工过程中水电管线、门窗洞口等的准确安装,避免后期二次开孔和修补,提高施工质量和进度。

3.2 模板安装施工

3.2.1 施工准备

在模板安装前,对施工现场进行全面清理和平整,确保场地坚实、平整,满足模板堆放和安装的要求。本工程施工现场的地基承载力经检测达到150kPa,满足施工要求。同时,还需要对铝合金模板进行严格检查和验收,核对模板的数量、型号、尺寸等是否符合设计要求。本工程共投入铝合金模板500套,其中墙柱模板200套(规格为400mm×2600mm的100套,600mm×2800mm的100套),梁模板150套(300mm×600mm的80套,400mm×800mm的70套),板模板150套(1200mm×2400mm的100套,900mm×1800mm的50套)。经检查,模板表面平整度误差控制在±1.5mm以内,对角线长度误差不超过±3mm,确保模板质量符合标准。检查模板表面是否有损伤、变形等缺陷,如有问题及时进行修复或更换。此

外,准备好安装所需的工具和设备,如塔吊(型号:QTZ80,起重量:6t,起升高度:40m)、电焊机(型号:BX1-500,额定电流:500A)、扳手等,并对施工人员进行详细的技术交底和安全培训,使其熟悉铝合金模板的安装工艺和操作流程。

3.2.2 墙柱模板安装

首先,根据测量放线的结果,在墙柱根部设置定位钢筋,定位钢筋采用直径为12mm的HRB400钢筋,间距为600mm,以保证墙柱模板的安装位置准确,其定位偏差控制在±3mm以内。其次,按照先内后外、先横后竖的顺序安装墙柱模板,将模板逐块拼接并使用直径为16mm的销钉和厚度为4mm的销片进行固定,销钉间距不大于200mm,确保模板拼接紧密、平整。在安装过程中,使用激光垂准仪和水准仪随时检查模板的垂直度和水平度,垂直度偏差控制在±3mm以内,水平度偏差不超过±2mm,可通过调整斜撑(斜撑采用Φ48×3.0的钢管,长度可调节范围为1.5m—3m)的长度来进行校正。墙柱模板安装完成后,安装背楞(背楞采用50mm×100mm的C型钢,间距为300mm)和对拉螺栓(对拉螺栓采用直径为14mm的高强螺栓,横向间距为500mm,纵向间距为600mm),进一步增强模板的刚度和稳定性,对拉螺栓的拉力经过计算需达到20kN以上,以有效抵抗混凝土侧压力^[3]。

3.2.3 梁模板安装

在墙柱模板安装完成并验收合格后,即可安装梁模板。先安装梁底模板,根据梁的跨度(本工程梁跨度范围为4m—8m)和截面尺寸(梁截面尺寸主要有300mm×600mm、400mm×800mm、500mm×1000mm),调整梁底支撑(支撑采用碗扣式可调支撑,调节范围为500mm—1000mm)的高度,使梁底模板的标高符合设计要求,标高误差控制在±2mm以内,然后将梁底模板与墙柱模板进行拼接固定。之后安装梁侧模板,同样使用销钉和销片进行连接,并安装梁侧背楞(背楞规格同墙柱背楞)和对拉螺栓(对拉螺栓规格根据梁高确定,梁高在600mm—800mm时,对拉螺栓直径为12mm,间距为400mm×500mm),确保梁模板的截面尺寸偏差控制在±2mm以内和垂直度偏差不超过±2.5mm。对于梁高大于800mm的情况,在梁侧模板中间增设一道穿心螺栓,以增强模板的抗侧压力能力。

3.2.4 板模板安装

在墙柱和梁模板安装完成后,进行板模板的安装。首先,在满堂脚手架(脚手架立杆间距为1000mm×1000mm,横杆步距为1500mm)上铺设主龙骨(主龙骨采用100mm×100mm的方钢,材质为Q235B)和次龙骨(次龙骨采用50mm×50mm的方钢,材质为Q235B),龙骨间距根据板的厚度(本工程板厚度主要为100mm、120mm、150mm)和荷载大小进行确定,一般主龙骨间距为1000—1200mm,次龙骨间距为300—400mm。然后,将铝合金板模板逐块铺设在次龙骨上,使用销钉将模板与龙骨固定,相邻模板之间的拼接缝隙应控制在2mm以内,以保证板模板的平整度(平整度误差不超过±1.5mm)和密封性。板模板安装完成后,利用水准仪和2m靠尺对模板的标高和平整度进行检查和调整,确保符合设计要求。

3.3 混凝土浇筑施工

在混凝土浇筑施工过程中,按照先墙柱后梁板的顺序进行浇筑,以避免墙柱混凝土在浇筑过程中对梁板模板产生过大的侧压力,导致模板变形。在浇筑墙柱混凝土时,应分层浇筑,每层浇筑高度不宜超过500mm,振捣密实后再进行上一层的浇筑,防止出现漏振和过振现象,保证混凝土的浇筑质量。振捣采用插入式振捣棒进行振捣,振捣棒应快插慢拔,插点均匀排列,逐点移动,顺序进行,不得遗漏,做到均匀振捣。其中,振捣棒移动间距不大于振捣棒作用半径的1.5倍(一般为300—400mm),与模板的距离不应大于振捣棒作用半径的0.5倍(一般为100—150mm),避免振捣棒直接接触压模板表面,防止模板损坏和变形。

需要注意的是,在混凝土浇筑过程中,应安排专人对铝合金模板进行观察,检查模板是否有漏浆、变形、位移等情况发生,如有异常应及时停止浇筑并采取相应的措施进行处理。同时,在混凝土浇筑完成后,要及时对模板进行清理和维护,清除模板表面的混凝土残渣和杂物,对模板的拼接部位和支撑系统进行检查和加固,为下一次模板周转使用做好准备。

3.4 模板拆除施工

铝合金模板的拆除应遵循“先支后拆、后支先拆、先非承重部位后承重部位以及自上而下”的原则^[4]。在混凝土强度达到设计要求的强度标准值后,方可进行模板拆除施工。一般情况下,墙柱模板在混凝土浇筑后12—24小时(根据混凝土的实际强度情况确定),且混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损时,即可拆除;梁、板模板的拆除应根据同条件养护试块的强度试验报告确定,当混凝土强度达到设计强度的75%(跨度小于等于8米的梁、板)或100%(跨度大于8米的梁、板)时,方可拆除底模及支撑系统。

首先拆除墙柱模板的斜撑和对拉螺栓,然后用撬棍轻轻撬动模板,使模板与混凝土表面脱离,逐块拆除墙柱模板,并将拆除的模板及时清理和吊运至指定地点进行堆放。在拆除梁、板模板时,先拆除梁侧模板,再拆除板模板,最后拆除梁底模板和支撑系统;拆除板模板时,从一端向另一端逐块拆除,拆除梁底模板时,先拆除梁底支撑的可调顶托,使模板下降一定高度后,再拆除梁底模板和龙骨,并将拆除的材料分类码放整齐。在模板拆除过程中,要注意保护模板的边角和表面,避免模板受到损坏,影响其周转使用次数。

4 结语

铝合金模板体系作为一种先进的绿色建筑施工技术,在建筑工程中良好的应用前景和应用优势。在绿色建筑施工中,需要结合工程实际情况制定相应的铝合金模板施工技术方案,并加强对模板安装混凝土浇筑等多环节的技术控制,不断提高施工质量,充分发挥铝合金模板体系的施工优势。

[参考文献]

- [1]张峰.绿色建筑施工中应用铝合金模板体系施工技术[J].陶瓷,2024,(05):200-202.
- [2]吴梁凤.铝合金模板体系在建筑施工中的应用[J].石材,2024,(02):45-47.
- [3]陈玲玲.绿色建筑施工中铝合金模板体系施工技术的应用[J].居舍,2023,(32):32-34+42.
- [4]张冠男.绿色建筑施工中应用铝合金模板体系施工技术[J].大众标准化,2023,(16):33-35.

作者简介:

郭小闯(1984--),男,汉族,河南省开封市人,本科,工程师,建筑工程、水利水电工程。