

# Application Analysis of Aluminum Alloy Materials in Building Engineering

Haiyan Wan

Litong Aluminum (Shanghai) Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

## Abstract

Under the background of the country's vigorous development of green buildings, various new materials, new technologies, new equipment and new processes are increasingly widely used. Aluminum alloy materials are increasingly becoming a new type of materials and technology widely used in construction projects due to their advantages such as one-time structural molding, short construction period, high recycling value, energy conservation and environmental protection. In this regard, this paper focuses on the application of aluminum alloy materials in construction projects, discusses the standardized application and refined management of aluminum alloy materials in construction projects, and improves the benefits of construction projects.

## Keywords

aluminum alloy; material science; architectural engineering

## 铝合金材料在建筑工程上应用分析

万海燕

力同铝业(上海)有限公司, 中国·上海 200000

## 摘要

在国家大力发展绿色建筑的背景下, 各种新材料、新技术、新设备和新工艺应用日益广泛, 铝合金材料因其结构一次成型、工期短、回收价值大、节能环保等应用优点, 日益成为建筑工程中应用较为普遍的一种新型材料和技术工艺。对此, 论文重点关注铝合金材料在建筑工程中的应用, 探讨铝合金材料在建筑工程施工中的规范应用及精细化管理, 提升建筑工程的效益。

## 关键词

铝合金; 材料; 建筑工程

## 1 引言

在科学、安全、环保、绿色的发展理念下, 建筑工程不断升级应用新材料、新技术、新工艺, 铝合金模板体系在建筑工程中体现出不可替代的优势, 在建筑工程实践中得到广泛的应用实践, 较好地提高了建筑工程的安全经济性、使用环保性和质量稳定性。

## 2 铝合金模板材料概述

铝合金模板体系主要包括铝合金材质制作面板、支撑、紧固件、附件等构成组件。其模板系统包括型材系统和铝板系统, 根据建筑工程安装实践需求分为对拉螺栓连接型和钢片连接型两种不同的铝合金模板<sup>[1]</sup>。其中, 对拉螺栓连接型铝合金模板是在材料中预先开一个直径为 20 mm 的孔, 再用拉杆将内外墙模板进行拉结, 有效提高铝合金模板的承载

力。钢片连接型铝合金模板则是在接缝处开一个小槽, 将开有两孔的钢片插入槽内, 再用销钉、销片拉结内外墙模板。

铝合金模板的材质较轻, 现场施工便捷, 混凝土成型质量高, 在施工中能够利用早拆技术进行作业, 缩短了施工周期。同时, 铝合金模板具有较高的强度, 组装后形成稳定性好、承载力高的整体框架, 并能够进行循环使用, 较好地体现出节能环保的特点。

## 3 铝合金材料在建筑工程应用中存在的问题

### 3.1 缺乏全过程管理规划

当前铝合金材料在建筑工程中的应用还明显存在不足, 由于开发商及施工单位过多关注铝合金模板的施工阶段, 缺乏对铝合金模板设计阶段的关注, 没有对铝合金模板施工进行全过程管理和规划, 无法在设计阶段及时发现铝合金模板施工中存在的问题, 导致后期施工存在较多的变更, 延长了铝合金模板体系施工的周期。

### 3.2 缺乏科学合理的深化设计

由于受到诸多条件的限制和影响, 当前建筑工程铝合

【作者简介】万海燕(1982-), 女, 中国江西南昌人, 硕士, 从事金属材料工程研究。

金模板体系的深化设计明显不足,部分建筑及结构设计师还依然沿袭传统设计方案,缺乏对铝合金模板体系的深入认知,在铝合金模板体系的设计经验上还存在欠缺,导致铝合金模板深化设计图与实际结构图存在冲突,暴露出铝合金模板深化图设计不够精细的问题,不利于提高铝合金模板体系在建筑工程施工中的质量。

### 3.3 铝合金模板施工管理不够规范和精细化

铝合金模板在建筑工程施工中的管理不够全面,相关人员没有重点关注场地的移交质量,导致铝合金模板首层安装施工难以顺利进行,延长了整个施工工期。同时,相关人员对铝合金模板施工过程中的监管不够到位,缺乏对铝合金模板施工作业活动的有效管理和监督<sup>[2]</sup>。加之,铝合金模板施工的技术交底形式化,缺乏完整详细的技术交底,无法实现铝合金模板施工的全方位管控。

## 4 铝合金模板体系在建筑工程的应用分析

### 4.1 注重铝合金模板施工设计管理

在建筑工程设计和深化阶段,要对建筑及结构图纸设计进行标准化、精细化的管理,依照建筑工程专业设计技术要求,对铝合金模板施工图纸进行会审,建设单位、设计院、总包、监理要提出对施工图纸的意见和建议,及时发现铝合金模板体系施工图纸中存在的问题,做好铝合金模板图纸的深化设计和技术交底,进一步明确铝合金模板体系施工的深化要点<sup>[3]</sup>。

尤其对于结构复杂的铝合金模板节点,要加强图纸节点深化设计的深度,建立节点深化标准图集,确保铝合金模板深化图纸的质量。例如,在飘窗配模及加固节点的设计要求之中,可以在飘窗居中位置设置一道抗上浮背楞,设置合理的飘窗竖向支撑间距,并在飘窗盖板处预留直径 22 的透气孔。在窗户、阳台、门压槽的节点设计中,取消传统外窗普通砂浆抹灰收口工艺,在窗顶处设置滴水线压槽,保持滴水线的顺直<sup>[4]</sup>。在墙配模及背楞加固方式的深化设计中,可以采用刚背楞“内四外五”的加固体系,墙体采用竖向标准配模,并采用卡码连接两根横向刚背楞的连接处,保证上下接头的交错搭接。在卫生间的小降板配模设计之中,可以设置吊模板,其四角处设置角铁或角铝,竖边方向则设置竖向立杆。

### 4.2 做好铝合金模板体系的深化设计

#### 4.2.1 楼面处模板固定体系的设计

楼面处铝合金模板采用标准化的 400 mm × 1200 mm 尺寸进行配模设计,依照实际建筑结构的模数尺寸配置局部位置。同时,为了满足穿插作业的要求,要设置快拆支撑头 150 mm × 200 mm,楼面模板横向间隔在 1200 mm 以内;并要设置一道 150 mm 宽的铝梁龙骨,纵向间隔在 1350 mm 以内。

梁模板设计尺寸要结合建筑施工图,考虑二次结构实

际配模的设计要求,将梁模板型材肋高设计为 65 mm,厚度选取 4 mm。同时,梁底支撑的间距应当在 1350 mm 以内,采用单排支撑的设计体系,中间采用型材板保持固定,支撑铝梁的宽度为 150 mm 为宜。

#### 4.2.2 墙、柱处模板固定体系的设计

在墙、柱的中间位置设计板材,铝板材的肋高为 65 mm、厚度为 4 mm,内外墙板的标准尺寸设计为 400 mm × 2600 mm。同时,在外墙面顶部设计一层 300 mm 宽的外墙承接板,保证各楼层之间的模板支撑。在墙模板处还要设置对拉螺杆,其纵横向间距设置为 800 mm 以内,起到固定铝合金模板和墙厚的作用。另外,在墙模板背面还要设置背楞 40 × 40 的方钢管,其纵向间距为 800 mm 以内,侧面采用可调式的斜支撑方式,一端采用膨胀螺丝进行固定,另一端则固定在背楞上,并对其支撑角度进行及时纠偏和调整。

楼梯模板处主要包括踏步模、底模、底龙骨、狗牙模、侧封板等构件,并设置排楼梯踏步盖板、气孔及振捣口,在楼梯模板的底部设置底部龙骨。另外,对于特殊位置的铝合金模板设计,要进行细化处理。通常来说,卫生间楼板处要预留洞口;电梯井、采光井等特殊位置的配模采用外墙板,并以角铁或槽钢进行加固,在后砌墙与剪力墙交接处要设置压槽,铝合金模板采用背楞加固方式,其断开处设置连接 U 字码。

### 4.3 注重铝合金模板生产过程的精细化管理

铝合金模板生产色铝合金模板在建筑过程应用中的关键与环节。要面向铝合金模板生产流程、预拼装、验收等各个阶段开展精细化管理。

#### 4.3.1 生产流程的标准化

要对铝合金模板生产流程进行标准化控制。首先,要做好标准化铝合金模板的生产配模,并进行非标准板的生产,相关人员要对其进行抽检。其次,再进行铝合金模板的预拼装工作,对预拼装点位进行标注。最后,再进行铝合金模板预拼装的验收,由项目部、技术部、监理等人员在现场进行预拼装验收工作,验收合格后则对铝合金模板打包运输出场。

#### 4.3.2 材料要求的精细化

要严格按照国家及行业规范标准选择适宜的铝合金材料,包括模板系统构件及支撑系统构件,进一步细化相关规格要求。

#### 4.3.3 生产工期的精细化

要确定铝合金模板的生产周期,制定详细的生产周期计划表,在确定铝合金模板生产施工图之后进入正式生产环节,并将生产周期控制在一个月以内。同时,还要制作铝合金模板生产周期横道图,及时反馈铝合金模板生产过程的相关信息,对生产过程进行监督和细化,将生产工期控制在预期进度以内。

#### 4.3.4 生产质量的精细化

在铝合金模板生产工艺中,优先选用面板和边肋一体型材进行制作,减少分体焊接作业,并确保铝合金模板焊接的牢固可靠性。尤其是对于边肋/端肋与板面、端肋与边肋、横肋之间、拼接板面之间的焊缝要求满焊作业,其他部位则可以采用分段焊的方式。在焊接作业的过程中,要注意将焊缝设于构件内部,而不得将焊缝设于构件的表面,保证端肋焊接的准确可靠性,避免出现扭曲、偏斜、错位等现象,并注意消除应力变形的问题。另外,还要加强铝合金模板预拼装质量验收工作,要按照质量标准进行检验,点数合格率应当在90%以上。

#### 4.3.5 现场安装施工的精细化

要加强铝合金模板现场安装施工的质量管理和控制,避免出现墙体反锈、腻子起泡、飘窗上浮、墙体空鼓/开裂等质量通病。针对不同的质量问题制定预防措施<sup>[5]</sup>。例如,对于墙体反锈的质量通病要在绑扎钢筋前做好技术交底工作,确保现场外露扎实,及时调整到位。并对外层钢筋进行加强保护,采用可靠的保护层垫块措施,并采用卡口细石混凝土内撑条或高强塑料内撑条等措施,确保墙体的截面尺寸。对于腻子起泡的质量通病则首先要对混凝土进行充分振捣作业,清理混凝土基层面的浮浆、障碍物,并在第一遍腻子涂刮后、硬化前进行回压,在第二遍腻子涂刮后、下一道工序前进行打磨,并排查修复局部起泡的部位。

#### 4.4 实施铝合金模板施工的全程精细化评估

要对铝合金模板施工全过程进行精细化的评估,可以采用过程自检、抽检、巡检、评估等不同方式,及时发现铝合金模板施工存在的问题,评估内容主要包括铝合金模板设计、施工质量、设计成本及工期等方面的内容,并确定铝合金模板体系设计水平评分标准。

在对铝合金模板生产及施工的工期评估过程中,要重点评估铝合金模板生产过程、转换层安装、转换层施工等方面,综合采集铝合金模板生产及施工过程的工期,对其进行

进一步的优化。同时,在对铝合金模板进行质量评估的过程中,要重点评估铝合金模板预拼装作业、转换层安装、转换层拆模、土建实测实量等内容。并对铝合金模板施工过程中的数据进行详细记录、分析和比对,从而为铝合金模板体系在建筑工程的应用决策提供支持和依据。

#### 4.5 加强铝合金工程施工安全保护

要面向铝合金模板体系全过程进行安全管理和保护,从事前、事中、事后等全方位实施精细化管理。具体来说,事前控制主要包括完善安全文明生产制度,制定详细的安全管理措施、安全检查程序和相应的奖惩条例,并要做好安全施工交底工作。事中控制则要抓关键管理,落实关键管理举措,做好安全策划和后评估、关键环节管理,并针对重大安全隐患编制专项安全技术方案。事后控制则要及时如实、逐级汇报事故情况,督促相关单位进行处理和整顿。

### 5 结语

综上所述,铝合金材料在建筑工程中的应用体现出自身的优势,要做好铝合金模板体系在建筑工程中的设计、施工和应用,结合实际建筑工程的自身实际,加强铝合金模板体系的设计、生产、施工的精细化管理和控制,进一步提高铝合金模板在工程应用的标准化、模块化和工厂化,提高建筑工程的经济性和整体水平。

#### 参考文献

- [1] 周培东,曹珍珠,武鑫鑫,等.浅谈铝合金材料在附着式升降脚手架中的应用[J].建筑机械化,2021,42(10):72-75.
- [2] 刘占先.铝合金材料在船舶与海洋工程装备中的应用[J].船舶物资与市场,2021,29(6):47-48.
- [3] 肖守纳,江兰馨,蒋维,等.复合材料在轨道交通车辆中的应用与展望[J].交通运输工程学报,2021,21(1):154-176.
- [4] 管仁国,娄花芬,黄晖,等.铝合金材料发展现状、趋势及展望[J].中国工程科学,2020,22(5):68-75.
- [5] 邓运来,张新明.铝及铝合金材料进展[J].中国有色金属学报,2019,29(9):2115-2141.