

# 铝合金模板在高层建筑工程中的应用

崔新梅 郑艳龙

北京城建亚泰建设集团有限公司 北京 100013

**摘要:** 铝合金模板在高层建筑工程项目中的运用,可以有效地提高项目施工质量和效率,并能够在项目施工中循环利用,有利于节约成本。但是,铝合金模板也存在安装合格率较低、难以控制的弊端。通过对铝合金模板板面钝化材质的优化,制造出性能更加优化的脱膜剂,可以预防铝合金模板和混凝土之间发生化学反应。伴随着生产工艺水平的提高和施工工艺的成熟,在未来高层建筑施工中,铝合金模板体系所具有的巨大优势将会得到不断凸显。

**关键词:** 铝合金模板; 高层建筑工程; 模板施工

## Application of aluminum alloy formwork in high-rise building engineering

Xinmei Cui Yanlong Zheng

Beijing City Construction Yatai Construction Group Co., LTD., Beijing 100013

**Abstract:** The application of aluminum alloy formwork in high-rise building projects can effectively improve the quality and efficiency of project construction, and can be recycled in project construction, which is conducive to cost saving. However, aluminum alloy template also has the disadvantages of low qualification rate and difficult to control. Through the optimization of the passivation material of aluminum alloy formwork plate surface, the deformable agent with better performance is produced, which can prevent the chemical reaction between aluminum alloy formwork and concrete. With the improvement of production technology and the maturity of construction technology, in the future construction of high-rise buildings, the enormous advantages of aluminum alloy template system will be constantly highlighted.

**Keywords:** Aluminum alloy template; High-rise building projects; The template construction

### 引言

在现代高层建筑施工中应用铝合金模板技术,不仅能够提高建筑质量,还能有效降低工程造价成本,实现节能降耗、绿色环保。伴随着城市可开发利用的土地越来越少,高层建筑会越来越多,对建筑工程的质量提出了更高的要求。建筑施工企业想要最大程度保证自身发展的长远性及稳定性,就要敢于推广使用新材料、新工艺在工程中的应用,始终走在建筑行业的最前沿,才能使企业立于不败之地,为企业高质量发展打下坚实的基础。

### 一、铝合金模板在高层住宅中的应用优势

一是,铝合金模板自身质量轻、强度高,在安装过程中一个人就能拼装,不需要机械设备辅助,施工非常简单,效率很高;二是,按照深化图纸进行施工,每个位置的墙板模板及配件均标识得非常清楚,只需要对普通工人进行集中教育培训就能上岗拼装,不需要技术工人,有效地降低了人工成本;三是,铝合金模板表面较为平滑,混凝土成型后垂直度和平整度都很好,能够达到免抹灰清水墙交付的标准,达到节材降本的效果;四是,铝合金材质的模板在使用过程中,较传统木模板而言不会大面积更换模板,且可以回收再利用不产生废料,

做到低碳、节能、绿色施工的理念;五是,铝合金材质模板防锈蚀能力强,可使用的周期较长;六是,铝合金材质模板具有良好的阻燃性,高层建筑施工过程中发生火灾的主要可燃物就是周转材料,使用铝合金模板从源头上降低了发生火灾的风险。

### 二、铝合金模板施工的特点分析

#### 1. 铝合金模板的应用特点

在现代高层建筑施工中,铝合金模板施工是一个比较新的概念。这种模板体系并不复杂,拼接较为容易。高层住宅建筑选择铝合金模板施工技术可缩短施工周期,其参与监理的所有铝合金模板工程几乎都能够如期完工,可体现工程建设的管理水平。在应用过程中,相较于其他模板,铝合金模板的拆除时间更早,能提高应用效率,在很大程度上降低模板受损程度,最终使工程项目中的各项资源得到综合利用。

#### 2. 铝合金模板的施工管控要素

(1) 与铝合金模板本身及施工图纸有关的质量控制要素

为提高铝合金模板施工技术的应用效果,一般需要在绘制施工图后,开展建筑标准层施工的前三个月时间内,完成对铝合金模板深层设计计划的制定。此外,该

计划还应提交给有关单位进行审核。特别是模板的结构、滚动轴承、整体施工布局、安装和拆卸施工的顺序等。提高上述工作质量,有助于降低施工期间发生意外事故的概率。

#### (2) 铝合金模板安装施工期间的管控要素

进行每一个环节的施工前,施工人员都应仔细观察施工图纸,并根据图纸中给出的信息,完成相应模具的审核<sup>[1]</sup>。在正式施工之前,施工人员需要对模具的侧面、角落等处进行清洁,防止碎屑沾染而影响施工效率。待清洁工作完成后,需要涂抹一层保护油,以达到提高脱模效率的目的。

#### (3) 铝合金模板拆除作业期间的管控要素

当混凝土浇筑完成且逐渐凝固后,铝合金模板的“支撑任务”便宣告结束,此时需要拆除成品零件。该过程需要遵守一定的顺序,且尽量降低磨损。首先需要对侧模进行移除,之后移除梁体模板,最后移除支撑杆。妥善处置拆卸的铝合金模板,以备后用。

### 三、铝合金模板在高层建筑工程中的应用问题

某项目心项目总建筑面积 13.6 万 m<sup>2</sup>,其中,地上建筑面积 11.07 万 m<sup>2</sup>、地下建筑面积 25.23 万 m<sup>2</sup>,包括 5 栋办公楼、1 栋商业中心和地下车库。该工程为框架剪力墙结构,其中,1 号、3 号和 5 号楼在 4 层以上空间采取铝合金模板体系。

#### 1. 铝合金模板应用存在的问题

因为该项目施工 4 层及以上构件都增设了变截面,剪力墙截面所发生缩小值为 10mm、20mm、30mm、40mm 不等,横梁和楼板也对应发生变形,通过运用铝合金模板进行操作,施工成本对应增多。铝合金模板由于拼缝严密,在进行浇筑的过程中容易与混凝土产生化学反应,导致混凝土表面出现麻面的问题。另外,选择不同的脱模剂,将会对混凝土观感带来影响。

#### 2. 铝合金模板安装效果分析

铝合金模板安装效果好坏将直接影响工程施工效率,为了有效提高项目施工质量,需要在铝合金模板拆模后,对施工质量进行检测。本研究选择了 200 个点位,对截面尺寸、平整度、模板垂直度进行检测<sup>[2]</sup>。在当前施工工艺下,混凝土观感合格率为 75.7%,说明混凝土表面存在较多麻面,整体观感效果不佳。铝合金模板平整度和垂直度合格率较高,模板安装合格率较高。综合以上诸多影响因素,最终得出铝合金模板安装合格率为 84%。

#### 3. 铝合金模板安装合格率分析

要有效提高铝合金模板施工效率,在其他施工工艺不变的情况下,需要增强铝合金模板拆模之后的观感质量。通过实地调查分析,发现铝合金模板施工效率低的因素有以下 4 点:一是工人振捣不充分;二是铝合金模板没有预留足够数量的排气管,气体无法正常排出;三是脱模剂涂刷不处于同一水平面或与混凝土产生化学反

应;四是混凝土与铝材发生化学反应<sup>[3]</sup>。通过对以上影响因素分析后发现,项目施工人员是否遵循施工规范、铝合金模板是否设置足够数量的排气孔、脱模剂是否能够和混凝土表面发生进一步化学反应以及在铝合金模板清扫中是否与铝模板发生化学反应,都是影响铝合金模板施工质量的主要因素。

### 四、铝合金模板在高层建筑工程中的应用

#### 1. 墙柱模板安装

在铝合金模板施工前,充分做好拼装前的准备工作,做好图纸交底,总体按照“先墙柱、后梁板”的顺序进行模板安装。做好工程控制点,根据控制点放楼层控制线,再根据复核无误的楼层控制线分墙柱细部定位轴线,在确保墙柱定位轴线无误后,方可进行墙柱模板的安装<sup>[4]</sup>。在墙柱模板安装拼接时,墙柱模板之间销钉间距不大于 300mm,模板顶端与转角模板或者承接模板间连接处要求不少于 2 个楔形销钉,墙柱模板的加固采用“方通双拼背楞+对拉螺栓+斜支撑”的方式进行。在施工过程中,剪力墙过长或者房间较小,可采用背楞连接器将两段方通双拼背楞连接成整体,便于拼装及拆除。对拉螺栓根据铝模的设计要求确定间距。斜支撑的设置分为上部斜支撑和下部斜支撑,其中上部斜支撑与楼面的倾角为 45°、下部斜支撑楼面倾角为 10°左右为宜,斜支撑的间距控制在 2m 以内。

#### 2. 梁、顶板模板安装

根据“先墙柱、后梁板”的顺序,将墙柱模板校正、复核无误后方可进行梁板模板的安装。在施工过程中同样要控制销钉、销片的间距,同时,注意板面深化设计时设计的预留放线孔,控制在 200mm×200mm 的范围以内,预留放线孔模具制作成上大下小的形状,便于混凝土浇筑后拆除和后期混凝土补洞能形成一个整体。为方便铝合金模板和支撑体系、加固体系材料的垂直传输,在每一户楼板上设置一个 300mm×800mm 传料口,传料口预制模具与预留放线孔模具制作要求一致<sup>[5]</sup>。如果在楼面架设混凝土布料机时,应避免龙骨早拆头位置,同时,还要对布料机架设位置的板面进行加固处理。

#### 3. 楼梯、阳台模板安装

楼梯在施工过程中容易变形,应严格控制支撑杆件的水平间距、排数,销钉、销片的间距、构配件间的牢固程度,确保楼梯浇筑混凝土成型后底面平整,梯步棱角方正密实。楼梯铝合金模板的安装流程依次为:底模及支架安装、侧模安装、踏步板安装、背楞加固、校正及复核<sup>[6]</sup>。阳台模板的安装流程同顶板安装流程一致,但需要控制好阳台的端头阳角或圆弧形模板的位置,确保所有楼层外立面阳台端头位置处是一条线或一个面上。拼装阳台位置梁底模时,应注意深化设计的滴水线,确保所有拼装的梁底模板滴水线处于梁的外侧,这样才能起到滴水的作用。

#### 4. 卫生间模板安装

卫生间模板的安装好坏直接关系到成型沉箱的美观及下层墙柱模板定位的精度,如果沉箱发生偏位,沉箱处的墙柱节点就需要进行人工剔凿或修补,方可进行下一层的模板定位拼装,控制好卫生间沉箱模板也尤为重要<sup>[7]</sup>。卫生间沉箱侧模板主要由沉箱板面上放置的支撑垫块、沉箱为定型化的铝合金模板、角铁拉杆、销钉、销片等组成,要求支撑垫块高度同楼板厚度,间距控制在1m以内,当沉箱边长大于1.5m时,通常中间用角铁拉杆进行加固,整个沉箱的模板固定则是通过角铁拉杆与穿过板面的螺栓进行固定,穿过板面的螺栓设置锥形套管,套管高度同板厚。

#### 5. 脱模剂的优化选用

当前,铝合金模板脱模剂的运用还有很多工艺需要提高,当前市场上大量的脱模剂与铝合金模板难以紧密贴附,存在脱模剂性能不强等问题,在作业中混凝土排出气体容易和模板粘连,使得混凝土表面不够平滑。铝合金化学性质不稳定,常温下的铝合金模板在与空气充分接触下,其表面可以形成一层薄氧化膜,这层氧化膜可以起到较好预防腐蚀的作用。当前,绝大多数混凝土浆液都为碱性,铝合金模板中的铝与氢氧根在常温下容易发生化学反应,进而影响到铝合金模板的整体使用周期<sup>[8]</sup>。所以,在铝合金模板使用过程中,要提前对铝合金表面进行处理。将铝合金模板背面铝材进行打磨,对打磨剩余下的铝合金粉是否和脱模剂发生化学反应进行观察,确保混凝土表面无气泡产生。

#### 6. 增加排气孔

为了确保工程质量,在已有的铝合金模板之上铺设一定数量的排气孔,预防浇筑完成后的混凝土发生麻面问题。对于楼梯等局部位置,需要安排专人对混凝土振捣是否充分进行监督。在采取了一系列措施后,脱模后

台阶、阳台等位置的混凝土表面光滑完整,说明混凝土内部气泡无法排出的问题得到有效改善。

#### 五、结束语

总之,铝合金模板全称混凝土工程铝合金模板,是以铝合金型材作为主要材料,经过机械加工、焊接等工艺处理后,制成适用于混凝土工程的模板。铝合金模板的模数通常为50mm,包括面板、板肋、主体型材、平面模板、转角模板、早拆装置等部分。铝合金模板的应用被认为是现代混凝土工程模板技术层面取得的重大突破,能够使建筑结构和施工技术革新,应用价值极高。

#### 参考文献:

- [1] 苏墩慎. 关于高层建筑工程铝合金模板的施工技术要点分析[J]. 四川水泥, 2021,(11):65-66.
- [2] 王艺填. 高层建筑工程铝合金模板的施工技术分析[J]. 江西建材, 2021,(08):172-173.
- [3] 林建辉. 高层建筑工程中铝合金模板体系早拆技术应用研究[J]. 福建建材, 2021,(07):76-78.
- [4] 谢小兵. 高层建筑工程铝合金模板拉片式加固体系应用研究[J]. 散装水泥, 2021,(02):112-114+122.
- [5] 丁延霞. 铝模板施工技术在高层建筑工程中的应用探讨[J]. 冶金与材料, 2021,41(02):58-59.
- [6] 刘彦伟. 高层建筑铝合金模板工程的施工技术研究[J]. 洛阳理工学院学报(自然科学版), 2020,30(03):33-35.
- [7] 马赞. 组合铝合金模板工程技术在高层建筑标准层施工中的应用[J]. 房地产世界, 2020,(16):86-89.
- [8] 陶光明. 铝模板技术在高层建筑绿色施工中的应用[J]. 山西建筑, 2020,46(16):88-90.