

## 技术理论

## 高层建筑工程铝合金模板施工技术

张森 张杰

(鄞城县住房和城乡建设局 菏泽市土地发展集团有限公司)

摘要: 伴随城市建设和发展脚步加快, 越来越多的高层建筑工程项目出现, 成为城镇化速度加快的主要象征。高层建筑项目中, 模板项目是建筑施工中不可缺少的构成部分, 为保证施工活动在安全的情况下开展, 我国各个地区都提升了对高层建筑项目的建设标准, 鉴于模板工程对高层建筑施工质量的重要影响, 施工单位在模板工程施工技术应用和管理上也越来越重视。高层建筑工程施工中较常用且极具代表性的为铝合金模板施工技术, 虽然作为临时搭建的结构体, 但铝合金模板施工技术应用在整个施工过程中有着不可替代的作用。在混凝土浇筑的过程中, 要保证混凝土完全成型, 满足设计要求的几何尺寸, 就需要建立相应的模板体系。而模板工程材质选择上, 早期以大量使用木模为主, 但木质材质具有易损坏、版型拼装困难、定型效果差、重复利用率低等缺点, 而钢模则具有质量重、造价高等缺点, 随着建筑科技的不断发展, 铝合金板材作为一种新材料、新技术, 不仅质量轻、易拆装, 而且强度高、寿命长, 使用过程无污染, 鉴于以上优点, 铝合金模板很快取代传统木模、钢模等施工技术, 得到了业界施工单位的普遍认可, 并成为新一代绿色环保模板施工技术的首选。然而, 铝合金模板施工技术也并不简单, 施工单位必须竭尽全力做好铝合金模板施工技术的管理工作, 结合施工现场实际工况, 认真严谨地分析铝合金模板施工技术特点, 及时总结施工经验, 对施工过程中常见的问题进行分析研讨, 并制定相应的施工工艺流程以及合理的解决策略, 确保铝合金模板施工技术的顺利实施。

关键词: 高层建筑; 铝合金模板; 施工技术

某高层建筑处于所在市的核心区域, 此建筑主要包括裙楼、塔楼等部分, 塔楼主要包括 A、B 两座, 高度分别为 310.45m、290.85m。此高层建筑主要采取的是框架结构, 总体建筑面积达到了 230000m<sup>2</sup>。此高层建筑周边存在着大量办公楼、酒店等建筑, 这些建筑形成了综合性楼宇, 此高层建筑建设完成后会成为该市非常具有代表性的建筑之一。此高层建筑的总体高度较高, 因此需要大量模板进行施工, 为了能够确保施工质量和便利性, 5 层以上的建筑主要采取的是铝合金模板。

### 1 高层建筑工程铝合金模板施工技术特点

#### 1.1 结构强度高, 机械性能好

铝合金模板采用铝合金材质, 具有机械性能好、结构强度高、板材质量轻等特点, 因此, 铝合金模板支护结构承载力水平非常高, 结构稳定性好, 在应对混凝土浇筑产生的巨大冲击力时, 既不会产生变形, 也不会出现爆模的风险。同时, 铝合金板材的机械加工性能同样十分优越, 利于加工不同的形状规格, 且铝合金板材拼装成完整的结构框架以后, 铝合金模板框架结构稳定性极高, 其支护时的承载能力可以达到 60kN/m<sup>2</sup> 以上, 是木模等支护模板型式的 3 倍。由于铝合金材质机械性能好, 结构强度高, 使混凝土成型精度高、质量好, 且不易发生安全事故, 具有很强的优越性。

#### 1.2 模板质量轻, 安装定型方便

因为铝模板具有良好的性能和较少的损伤, 所以在应用时应尽量选用铝模板; 比起木制、钢制的模板, 它的价格要便宜的多。首先, 铝模板具有不容易发生变形破坏的特点, 具有较高的使用年限, 是一种非易失性的建筑材料; 这样, 剩余的回收率就比较高, 而且可以进行多次的再使用, 从而节省了建设费用; 与木材模板等一次性建筑材料相比, 具有更高的经济性。其次, 因为铝模板材质的重量较轻, 能够在短时间内达到对安装和拆除的需求, 从而达到对安装和拆除的目的。清洁、快捷, 可在工地上提升工作效率, 节省工期费用。第三, 因为铝合金模板的构造很轻, 所以它不需要用到机械的塔吊来进行运输, 与体积庞大的钢模、木模等相比, 它节省了大量的机械运输费用, 这样就可以对施工机械的台班进行高效地处理, 并且因为节省了大量的人力物力, 还节省了大量

的时间成本。便于控制建设进度。另外, 利用铝合金模板施工技术, 能够降低木材的消耗, 在使用的过程中, 也不会产生废屑、废料等垃圾, 对周围的环境更加友好, 这既能给社会经济效益带来好处, 也能给生态环保带来好处。

#### 1.3 可循环利用, 节能减排

由于铝合金模板的特点是质量好, 损坏小, 因此, 在施工中, 应尽可能选择铝合金模板。相对于木材和钢铁来说, 成本要低很多。首先, 铝合金模板不易变形和失效, 寿命长, 是一种新型的非挥发性建材。采用这种方法, 不仅能获得较高的残渣回收率, 还能重复利用, 节约工程造价。相对于其他可丢弃的建材, 如木模子, 其经济效益更高。其次, 由于铝合金模板材料本身质量轻, 因此可以在很少的时间里完成对装配与拆卸的要求, 因此可以实现装配与拆卸。清洁, 快速, 可提高施工现场的工作效率, 节约时间成本。第三, 由于铝合金模板的结构比较轻便, 因此不需要使用机器的塔式起重机来搬运, 相对于大型的钢制模具和木制模具来说, 可以节约很多的机器搬运成本, 从而提高了建筑机器的工作效率, 同时也节约了很多的人工和物资; 同时也节约了很多时间。施工时间容易掌握。此外, 采用铝模板的建造技术, 可以减少对木材的消耗。也不会产生废屑、废料等垃圾, 对周围的环境更为友好, 这不仅可以为社会的经济效益, 还可以为生态环保提供有利条件。

### 2 铝合金模板的优势分析

第一, 施工标准化程度较高。铝合金模板的重量相对较轻、强度相对较高、拼接情况相对较少, 因此可以在保证建筑项目建设质量的基础上提高建筑施工的质效。相对于传统模板来说, 虽然铝合金模板在前期需要投入较多成本进行制作, 但是在施工中应用铝合金模板可以大大缩短建筑施工周期, 不但能够提升施工质量, 同时也可以提升施工便利性。同时铝合金模板可以循环应用, 能够一定程度节约成本。所以从整体上来看应用成本并非较高, 会带来更多的经济效益。除此之外, 铝合金模板可以实现标准化、多样化的施工, 其可以应用到多种安装环境当中, 能够满足不同类型的施工条件, 更便于建筑工程实现标准化的施工建设。第二, 具有较高物质收益。在高层建筑项目建设期间, 不但要确保

整个工程的施工质量,同时也要最大程度提升整个工程的经济效益。不同于传统模板的应用模式,铝合金模板需要在前期投入较多成本,而随着模板的多次应用平均成本会有较大下降。从整体上来看,铝合金模板应用产生的收益要比传统模板应用产生的效益更大。近些年随着铝生产工艺的不断发展和进步,铝合金模板的成本在不断下降,所以在建筑工程中应用铝合金模板可以进一步提升经济效益。第三,具有较高的环保性和稳定性。在经过多次应用之后铝合金模板不具有使用价值,可以进行回收,能够大大降低废弃物的产生,不但可以减少经济损失,同时也可以降低环境污染,更符合我国绿色环保的发展理念,另外,铝合金模板具有非常高的稳定性,可以更好满足建筑施工的不同需要,利用无缝隙的拼装可以形成非常稳定的框架,进而达到稳定性以及承载能力都更标准化的要求。

### 3 铝模板施工流程

#### 3.1 施工准备

施工准备是保障施工正常开展,保证施工质量的基础,一般包括:由铝模厂家专业技术人员设计施工配模图,对结构图纸进一步深化。厂方深化设计后,交由设计单位审查批准,开始生产制作;生产后在工厂中进行预拼装,为保证质量需要通过设计单位预验收;验收合格后,进行系统编号并运至施工现场;在施工现场清点数目并复核每块模板是否满足设计要求,并组织工人充分熟悉和理解图纸,进行必要的施工培训与交底;制定工期节点,编制工程分阶段实施计划。

#### 3.2 铝合金模板的设计

铝合金模板的深化设计对于铝合金模板施工质量有着很大的影响,因此,施工单位需格外重视铝合金模板的深化设计环节的把控,严格审查模板设计图纸,并严格检验进场的铝合金模板材质、规格、参数等,把好材料质量关。为此,铝合金模板设计时应严格遵守铝模设计标准,并根据高层建筑结构设计实际情况,做好铝合金模板体系的配套设计,确保铝合金模板设计上符合施工需要;其次,铝合金模板深化设计时,应根据高层建筑结构的特点,综合考虑给排水、电气、消防等专业,优化节点做法,另外可以应用 BIM 技术检测铝合金模板的质量,明确具有的不足且第一时间科学处置;再次,铝合金模板加工完成以后,应提前做好试拼装,提前检查加工质量和拼装可能产生的问题,如发现问题,应及时优化整改,检验质量无误后,对模板进行编码处理,便于后期转运、入库、发放等建材管理工作。

#### 3.3 模板安装的基本流程

第一,墙柱模板的安装。为了更便捷地进行施工,需要在模板上进行明确标识,在实际施工时要按照模板标号顺序进行施工,在后续涂抹隔离剂时也要严格遵照顺序来进行。在所有模板都涂抹隔离剂并且干燥之后,就可以将模板移动到具体的安装位置,要确保其符合之前设定位置。之后在模板局部位置穿螺栓以及安装管套对其进行固定。完成所有模板的安装之后,相应施工人员要参照图纸数据对铝合金模板进行多次检测,保证安装位置、安装质量满足标准规范。第二,梁模板的安装。完成墙柱模板的安装之后才可以进行梁模板的安装,梁模板的安装顺序和墙柱模板大体相同,需要特别注意的是,一定要特别注意梁的位置和跨度,可以遵照如下操作方式:首先要准确找到模板里侧的固定缺口,把缺口和梁上特定部位对齐而且把两者连在一起,之后使用其他零件提升梁与模板连接部位牢固水平。应依照图纸中的标示测量梁下端立杆长度,保证其符合设定标准值,最后对于梁侧面模板角度进行必要的调整。第三,混凝土的浇灌。在装设铝合金模板时,混凝土浇灌是特别重要的过程,一旦混凝土浇灌出现问题就会造成下方模板发生破损,需要对其后续修补,一定程度上增加了高层建筑施工成本。因此在混凝土浇灌前

一定要对模板缝隙全面检测,可利用泡沫塑料将空隙堵住,避免混凝土渗进缝隙中,将缝隙堵塞以后便能够进行混凝土浇灌作业。因为铝合金模板是金属模板,在浇灌过程中会出现气泡且粘至模板上层,若是没有及时清理容易引发浇筑表层的麻面问题。所以为了防止出现此种问题要对混凝土配比进行优化,同时要通过人工方式实施混凝土振捣,从而确保可以在短时间内将气泡清除掉。第四,模板的拆除。要严控混凝土模板的拆除时间,拆除过程中要确保墙体不会发生起皮和掉角的情况。应使用指标相同的试块开展测验活动,通常在试块强度为 3MPa 的状况下,立杆支撑和梁板模板早拆头等混凝土强度为百分之百以后才能够将模板拆除。拆模的次序应当与安装次序相反,先将墙模板拆掉,然后拆掉梁板模板。拆除工作完成以后应当把全部零件统一放置,防止不规范放置导致丢失问题产生,及时把拆下的模板进行清洁,所拆下来的模板要按照顺序进行平整堆放。

#### 3.4 铝合金模板的拆除

当现浇混凝土完全凝固以后,需要拆除铝合金模板,这是模板工程的最后一步,施工单位同样应予以重视。首先,应严格遵守铝合金模板的拆除时间,不同的模板工程施工形式,对应的铝合金模板拆除时间也不相同,施工单位应做好区分,并严格掌控对应的时间,例如墙柱铝模的拆除时间是在混凝土浇筑完成 12~24h,顶梁板铝模的拆除时间是在混凝土浇筑完成 36~48h,以保证混凝土有足够的初凝时间,确保混凝土的强度合格达标;铝合金模板拆除时必须严格按照一定的拆除工序执行,先去掉模板斜撑,再拆卸螺栓,然后轻轻撬动模板,最后小心移除模板,拆除过程中既不能伤到墙体表面,同时也要保护铝模板不受损坏,以便铝合金模板的循环使用。

#### 3.5 培养专业人才,提高施工水平

在高耸结构的铝模工程中,为了保证工程的质量,对工人的素质和素质都有很高的要求。因此,建设单位要有组织地进行专门的建设,不断地加强建设工程技术,增强建设工程的核心竞争力。要做到这一点,首先,建筑公司要加大技术革新力度,引进新工艺和新材料,并强化对工人的技术指导,帮助工人们对于工程技术有一个整体的了解,减少返工的几率。其次,在安装铝模前,建筑公司必须做好技术指导,全面把握好施工要领;为工程建设提供了一种有效的方法,以确保工程建设的顺利进行,并可有效地改善工程的质量与效益。第三,施工企业要按照各工作人员的工作要求,分阶段、分层次地把施工重点、难点和技术操作要点做好;对操作规范、安全准则等进行了培训,增强了现场操作人员对铝模施工的了解,规范了施工现场的操作,从而提升了项目的质量。

### 4 结论

总的来说,在高层建筑施工过程中采用更为先进的铝合金模板,不但可以有效降低工程建设成本,同时也可以进一步提升高层建筑施工整体质量。同时,铝合金模板可以多次循环应用,具有环保属性,能够最大限度满足高层建筑施工的相关要求,具有良好的绿化效果,符合城市绿化发展的需求,使得超高层建筑的经济效益和社会效益实现最大化。

#### 参考文献:

- [1]杨军,高正林.新型铝合金模板施工特点及关键技术应用研究[J].城市建筑,2022(51):76-78.
- [2]柯晓菲.高层住宅建筑铝模板施工技术及应用[J].中华建设,2022(12):152-154.
- [3]孙学红,刘四海.建筑工程中模板工程施工技术的应用解析——以某工程为例[J].中国住宅设施,2022(11):88-90.
- [4]付伟东.全铝合金模板在高层建筑施工中的应用[J].工程机械与维修,2022(06):70-72.