

# 铝模板在建筑施工中的应用

成 玥\*

陕西建工第十一建设集团有限公司，陕西 712000

**摘 要：**随着建筑行业环保意识的不断提高，越来越多的绿色建材得以应用，其中铝模板凭借施工效率高、使用成本低、稳定环保、通用性强等诸多优势而倍受青睐。对此，笔者从铝模板特点出发，分析了其施工要点，结合工程实例就其具体应用进一步探讨，最后对其未来发展提出了几点建议，以供参考。

**关键词：**铝模板；建筑施工；应用

## 一、前言

现阶段，铝模板在建筑行业的应用日益广泛，而这与其一系列的优势特点密切相关，但要想充分发挥铝模板的应用效果，就必须把握施工要点，规范施工操作，加强质量控制，以此提高铝模板施工质量，并缩短施工周期节约工程造价，进而为铝模板的推广应用奠定良好的基础。

## 二、铝模板概述

建筑用铝合金模板简称铝模板，其基于模数设计经专业设备挤压成型，并根据结构尺寸等不同需求加以自由组合，是木模板、钢模板之后的新一代模板系统，在当下的建筑行业中的应用十分广泛。

### （一）铝模板的结构特点

具体而言，铝模板主要包括模板、支撑、紧固、附件四大部分，其中模板系统涉及梁、柱、墙、楼梯等模板，可以手动设置调整模板用于满足工程的形状需要，并经混凝土浇筑保证建筑结构成型；支撑系统的作用在于支撑，确保梁底结构、悬挑结构等安全稳定；紧固系统通过确立模板宽度尺寸暴露模具，以免发生危险事故，并防止混凝土浇筑形变；而线圈、引脚等附件系统则有助于模板之间以及与其他构件实现可靠连接<sup>[1]</sup>。

### （二）铝模板的应用优势

铝模板之所以能够在建筑施工中得到广泛应用，是因为较之以往的模板系统，其有着不可比拟的优势，若加以细致划分则包括技术和经济两个方面。

#### 1. 技术优势

铝模板是最轻的金属建筑模板，每平米重约25 kg，无需起重设备便可完成拼装和运转，具有良好的抗弯曲强度、抗拉强度和屈服力且不生锈钢，可大大降低火灾风险；设计精度高、误差小，施工简便、可重复利用，而且施工表面平整、拼缝少、承载能力强，可有效规避批荡作业，有助于施工成本的节约和建筑质量的保证；再者拆模速度快、回收价值高、无残留废弃物，切合节能环保的要求。

#### 2. 经济优势

结合技术优势可知铝模板重复利用率高，若操作规范使用次数可达到30次以上，显然降低了模板成本，节约了工期，同时施工过程中无需抹灰，既节约材料费用也节省了一定的人工<sup>[2]</sup>。整体而言，铝模板更适用于高层以及超高层建筑施工。

## 三、铝模板的施工要点

### （一）准备要点

充分的准备工作是保证铝模板有序施工的重要条件，因此，在建筑工程中应用铝模板时应明确模板数量，掌控模板质量，结合工程实际情况合理设计模板结构和尺寸，保证装配、拼装精准。对检测合格的模板编号为后续施工提供依据以提高施工效率，并在确认铝模板无任何质量缺陷后将其安全运输至施工现场。接下来便要进行一系列的施工准

\*通讯作者：成玥，1970年7月，男，汉族，陕西咸阳人，现任陕西建工第十一建设集团有限公司生产副经理，工程师，大专。研究方向：建筑技术与工程管理。

备,如检查楼面平整度使其小于5 mm,保证竖向模板底面平整坚实且具有可靠的定位措施,安装竖向模板前要涂刷脱模剂,严格控制标高、垂直度等相关参数,合理预埋构件、预留洞口等,这些在铝模板施工前均不能忽视。

### (二) 安装要点

要想精准安装模板提高施工质量就必须遵循工艺流程,严格规范操作,如安装墙模板时应根据施工图纸准确安装,必要时可用螺杆固定,以此保证模板稳定避免发生位移,对于顶部转角处,可用线锤或激光扫平仪检查是否存在偏差,若有可用斜撑加以调整;安装梁模板时要合理控制每个部位,先安装底模且垂直度达标后再着手侧模的安装;为方便后期拆模,可尽量将销子的头部插入内角模的内侧;浇筑混凝土前需保证其配比合理、性能最佳,尽量做到分层、连续浇筑,加强浇筑高度和塌落度控制,严格检查并妥善处理模板边界的毛刺,为防止模板下沉或出现裂缝,应派专业人员监督和养护。

### (三) 拆除要点

拆模墙柱侧模时应以1.2 MPa的混凝土强度为前提,取下斜撑后借助撬棍撬动模板,使其与墙壁分离,注意及时清理模板和附件,在移动过程中保护好角部以免损坏;拆除梁板模时先拆除支撑杆后拆除相邻梁锁最后拆除铝模板,以期保证支撑杆稳固无松动;拆除支撑杆时也要遵循规范要求<sup>[3]</sup>。最需要注意的是拆模时间的把控,对此不同跨度、不同类型的构件有着不同的要求,同时,需要做好安全措施,在保证人身安全的同时不得损伤铝模板和混凝土,且及时清理拆除模板上的混凝土残渣、涂刷脱模剂并予以分类存放。

## 四、建筑铝模板施工实例分析

为进一步了解铝模板施工的技术要点和应用效果,下面结合某工程实例加以详细分析,希望对铝模板更好的应用于建筑施工有所启示。

### (一) 工程概况

已知该建筑项目总建筑面积约135400 m<sup>2</sup>,地下室5层,其中地下1层、2层、3层分别高6.0 m、3.85 m、3.65 m,4、5层均高3.7 m;裙房地上4层,层高为5.5 m,地上塔楼43层,主要屋面高度为205.10 m,其中低区标准层、14层避难层、中区标准层、29层避难层、高层标准层层高分别为4.2 m、8.0 m、4.5 m、8.0 m、4.5 m。经技术性、经济性、安全性等综合分析后确定以铝模板系统为主,结合使用一定的其他模板。

### (二) 设计要点

为更好的保证建筑结构稳定,施工安全,质量可靠,对铝模板系统作了如下设计:首先是墙模板,由于该工程中有两个标准层高,故在内外墙分别选用铝模板和大钢模的基础上,确定层高4.2 m和4.5 m的模板尺寸分别为400 mm×3850 mm和400 mm×4150 mm。设于墙模板位置的45#钢、T22梯形牙对拉螺杆,应控制纵向与横向间距低于800 mm。其次是梁模板,虽然标准尺寸设定的是200 mm×400 mm,但结构配置应视具体情况而定。一般情况下,如果梁截面宽度小于400 mm可选择单排支撑,反之进行双排支撑。若梁跨度在4 m以上,为方便安装梁侧板,不应在支梁底板时马上起拱,而应在支好模板后按照1/1000~1/3000跨度在跨中起拱,配以钢支撑适当调整梁底板的高度<sup>[4]</sup>。再者是楼面顶板,在400 mm×1200 mm这一标准尺寸的基础上根据实际需要设计尺寸,所选板材厚度和顶板高度分别为4 mm和65 mm,若顶板纵向和间隔在1.2 m以下,可分别设置快拆支撑头和龙骨,还要注意在PH头套上间距为1.2×1.2 m<sup>2</sup>的工具式钢支撑。最后是支撑系统,针对两个不同的层高均设置高支模钢管作为支撑件,配以中间的三道水平杆和顶部的可调顶座,这样的话,对于4.2 m和4.5 m的层高时,可分别调整底座至370 mm和670 mm。

该工程铝模板施工主要涉及结构找平、隔离剂涂刷、放线定位、模板安装(梁板、楼面)、支撑加固、混凝土浇筑、模板拆除等流程和工艺。

### (三) 测量放线

在按照相应的编号合理排列铝模板后将其分组堆放,要求第一个模板板面朝上,并单独存储相关配件。在此条件下,水平测量混凝土楼面标高,用正负号标注记录。对于低于基准点的位置可用胶合板或木头填塞使模板达到基准点高度,反之,可通过打匝解决问题。为避免混凝土浇筑后出现模板垂直度不够等缺陷,可开设一个长26 mm的小孔用于顺利调节K板。为确保模板位置准确无误,需在放线时至少穿过开口、阳角150 mm,并尽可能的避免移动或更换放样点,以免影响墙体的垂直度<sup>[5]</sup>。而在偏差控制中应首先测量K板水平度用于确定需要调节的区域,如果需要调高K板可按照逆时针的方向将紧固螺栓拧松,满足要求后再拧紧。

(四) 模板安装

在正式安装铝模板之前应先进行一定的检查，如模板边缘与接触面是否涂油、是否清洁到位，钢筋是否处于放样线内，销子头部是否处于内角模内部等。若发现外墙存在偏差需马上调整，且在两个方向均存在垂直偏差时要对应不同的方向至少调整2层。对于墙模板顶部转角位置的偏差则要借助斜撑调节直至线锤尖部重合参考控制线。

其实铝模板的安装相对简单，只需按照模板编号一步步的规范安装即可。首先将脱模剂涂抹在墙模板构件与混凝土的接触位置，随后基于先内墙后外墙的原则结合墙定位控制线从端部封板同时向两侧逐步进行安装，完成后要立刻对垂直度进行检查，控制偏差在允许范围内。为避免混凝土浇筑期间墙模板与顶边模、边角模等连接过程出现销子脱落问题，故要求从上部插入销子。在顶边模和边角模完成连接后安装板模，即根据布置图组装板梁，按照先底模后侧模的顺序沿着横梁方向将支撑钢管安装在横梁组件上并将其调整至最佳位置，配以销子妥善连接梁与模板。值得一提的是，安装时注意每一排的第一块模板应连接墙顶边模和支撑梁，随后用销子连接第一块模板和第二块模板，以此类推连接后续模板，并将上一块模板固定于横梁之上<sup>[6]</sup>。按照上述步骤安装完所有模板后检查标高，转动支撑钢管加以调整。期间需要严格控制模板的稳固性、垂直度、平整度，正确安装背楞和K板，保证销钉完整，模板下端缝隙封堵可靠等。

(五) 混凝土浇筑

在完成铝模板安装且经检查无误后配置1:2的水泥砂浆材料或C20细石混凝土对墙身模板等底部位置进行封堵，6 h后方可开始混凝土浇筑作业。通常混凝土选用泵送浇筑，从建筑结构中部开始逐步向四周扩散，即先浇筑墙、梁、柱等构件后浇筑水平楼板，并在分层浇筑的同时保证操作的连续性和温度的合理性，以此尽可能的减少冷缝的出现。需要注意的是，楼层混凝土浇筑结束后需用高压水枪冲洗楼面，保证铝模板表面清洁，楼面无凝固的残余混凝土，并按照施工规范采取养护措施，若环境温度过高可借助洒水等方式降低混凝土内外温差，提升其早期强度；温度过低时可覆盖合适的保温材料，以免因失水加快降低混凝土性能。

(六) 模板拆除

在拆除铝模板之前必须保证混凝土强度达标，且不同跨度、不同类型的构件对混凝土强度的要求有所不同，具体可参考表1<sup>[7]</sup>。墙模板的拆除时间一般为正常天气状况下混凝土浇筑24 h后，但尽量不要过早拆除以免铝模板与混凝土发生相连的影响，注意从墙头开始拆除，完成垫木、横撑、背楞以及销子、楔子等的拆除后再拆卸整个模板。顶模板的拆除时间一般在混凝土浇筑36 h之后，先拆除板梁，随后依次拆卸连接杆、销子、楔子和底板，但在拆除楼、梁顶板期间不应拆除支撑杆后回顶，也不应触碰支撑系统。在拆除所有铝模板后应予以快速清洁、统一转移，并按照编号分类存储，为重复使用做好准备。

表1 底模拆除前混凝土强度要求

构件类型	构件跨度 (m)	达到混凝土抗压强度设计值的百分率
板	≤ 2	≥ 50%
	> 2, ≤ 8	≥ 75%
	> 8	≥ 100%
梁、拱、壳	≤ 8	≥ 75%
	> 8	≥ 100%
悬臂构件	——	≥ 100%

(七) 特殊处理

在该工程铝模板施工过程中还涉及一些特殊部位需要特殊处理，如沉降板的设置问题，如果沉降高度超过0.1 m，需要选用铝模进行吊模，反之，则用角铁或方钢；选用16号工字钢穿过模板预留150+50 mm的盒子；虽然铝模混凝土墙无需作抹灰处理，但气体交接位置仍需要进行抹灰，即预先在该位置设置长150 mm厚5 mm的金属压槽，在后期砌筑时加以挂网抹灰，并控制砌体材料厚度小于混凝土墙厚10 mm，以此获得宽度一致的墙体；布料机位置的楼板也要进行加固，即将立杆设于四个支腿周围用于支顶加固，配以两道水平杆和可调支托强化加固效果等等。

(八) 质量保证措施

考虑到该工程属于超高层建筑，对结构安全和建筑质量有着更为严格的要求，因此在铝模板施工中采取了一系列

的质量保证措施,除了严格控制轴线位置、底模标高、构件尺寸、层高垂直度等参数偏差和插筋、预留洞、预埋管等预留预埋质量外重点加强了以下质量管理:

1. 结合丰富的施工经验,确定控制铝模板接缝在1 mm以内,为防止1 mm以上的板缝大量漏浆,采用了海绵条填补、镀锌铁皮封口等补救措施;

2. 为最大限度的减少现浇模板偏差,不仅认真测量了每一层顶板的厚度、层高来获得底标高线,一一检查了模板安装参数,确定其垂直度和平整度分别在4 mm和3 mm以内,保证其位置。定模间距符合施工标准;

3. 混凝土采用分层浇筑的方式,并控制每次浇筑高度和塌落度分别在小于1.4 m和0.18 m,但门窗、洞口等混凝土则要进行对称浇筑并预留排气孔,以免出现浇筑不实的情况,为防止混凝土发生变形或影响其他工序,可在拉设纵横向通线的同时安排专业人员进行监督<sup>[8]</sup>。

4. 在模板装卸期间注意轻装轻卸、分类堆放,若拆模后发现铝模板存在翘曲、变形等缺陷还要予以及时、专业的修补。

在采取上述措施后,该工程铝模板施工效果良好,无论是楼面模板、墙模板还是梁模板的力学性能均达到了设计要求,安全性也得到了良好的保证,因此值得借鉴。

### 五、对铝模板未来发展的建议

尽管铝模板有着木模板、钢模板等难以超越的优势,但就当下而言也有一定的不足之处,如一般情况下前三层墙体往往观感不太理想,可在首次使用铝模板时将一层PVC薄膜或水泥浆涂于模板表面加以改善;再者是现场设计变更难度较大,毕竟铝模板是提前在工厂内按照事先的设计图纸完成加工制作的,若需现场变更则要联系厂家重新设计图纸和加工制作;虽然整体而言铝模板具有良好的经济性,但前期需要较大的资金投入,只有模板标准、拆除规范、保养到位才有重复利用的可能。同时,结合铝模板在我国建筑施工中的应用现状可知,其在中小企业中的应用并不十分可观,还应加以进一步推广。

因此在未来的发展中,铝模板必须实现标准化的层平面,配合高精度砌块和精准的预留开孔专用设备,以此节约抹灰材料和人力成本,最大程度的提高其重复利用率,只有这样,铝模板的成本优势才能更好的彰显,进而逐步走进中小企业。同时在生产铝模板时深化二次结构,使主体与构造柱、门窗过梁等进行一起浇筑,从而提高施工效率,缩短施工周期。归根结底,还需要技术创新,努力实现研发设计智能化、生产加工自动化、产品应用广泛化和专业服务综合化,即基于BIM技术智能技术优化模板设计,提高配模的准确率,降低现场变更率,高效生产的铝模板更加标准化,适用于更多的建筑项目,显然有助于铝模板建筑行业的深入推广和施工质量的保证,最终使得越来越多的企业有条件应用铝模板,铝模板的使用效率也因此提高,进而节能环保、节约成本、造福于民。

### 六、结论

总之,铝模板优势显著,在建筑施工中有着广阔的应用前景,这一点在高层、超高层建筑中更能得到良好的体现。因此在以后的发展中,我们不仅要立足实际,严格把关铝模板施工质量,更要不断创新克服现有问题,使其顺利走进中小企业,真正彰显节能环保、经济高效的特点。

### 参考文献:

- [1]李武.铝合金模板在高层建筑施工中的应用探讨[J].江西建材,2019(12):147-148.
- [2]廖强.房建施工中铝模板技术的运用与研究[J].四川水泥,2019(12):135.
- [3]陈俊生.铝合金模板在高层建筑施工中的应用与优化[J].建筑技术开发,2019,46(21):66-67.
- [4]刘俊杰.房建施工中铝模板技术的应用研究[J].中国标准化,2019(20):19-20.
- [5]牛欣欣,秦炜.铝模板在建筑施工中的应用[J].河南建材,2019(04):313-314.
- [6]李燕军.铝模板在高层建筑施工中应用及经济性分析[J].山西建筑,2019,45(12):82-84.
- [7]火东升.在建筑业绿色施工中铝模板的应用[J].建材与装饰,2019(18):22-23.
- [8]康琳.铝模板在建筑工程中的应用分析[J].四川水泥,2019(02):173.