

高层建筑爬架与铝模搭配施工探讨

乔晓峰 钟涛 陈双彦 李新刚 向册册

(中建新疆建工(集团)有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要: 高层建筑的混凝土结构浇筑可使用铝模板来代替传统的木模板, 铝模板在安装效率、承载力、密封效果等方面都具有很大的优势, 可显著克服传统木模板的各种缺陷。爬架根据作业面的改变而向上提升, 可重复利用率非常高, 并且避免了传统脚手架的安装风险。将铝模板和爬架配合起来使用将会大幅提升施工质量和效率。

关键词: 高层建筑 爬架与铝模 搭配施工

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.13.178

一、高层建筑铝模体系简述

高层建筑施工中所使用的铝模体系, 通常是由4部分组成, 即模板系统、支撑系统、附件系统及紧固系统。模板系统的作用是保证混凝土构件顺利浇筑成型; 支撑系统是保证模板安装稳定牢固; 附件系统主要负责将单件模板连接构成一个完整的铝模体系; 紧固系统包括背楞、对拉螺栓、垫片及斜撑等, 其作用是保证构件几何尺寸和整体刚度, 防止在浇筑混凝土期间模板发生爆模、变形等问题。

二、爬架简介

爬架实际上也是一种脚手架系统, 但其特点可根据建筑施工作业面的改变而升降其高度, 可附着在建筑物外立面, 非常适应高层建筑的施工特点。爬架相对于传统脚手架最大的优点在于可升降, 其驱动力为电力、液压或者手动, 爬架停止运动之后将由附墙螺栓、附墙支撑等装置将其与建筑物墙体有效地锚固起来, 进而形成安全稳定的作业平台。

三、爬架及铝模的施工优势

第一, 工程效率提升, 造价下降。首先, 高层建筑按照从低到高的顺序逐步完成各层构筑物的施工, 主要的作业内容是浇筑承重墙、剪力墙、楼层间底板、承载量等混凝土结构。施工人员在作业过程中必须具备稳定、安全的作业平台, 用于存放物料、搭设模板以及人员通行。显然, 爬架在搭设完成之后可根据作业面的转移而灵活地向上提升, 具有极高的重复利用率。并且其在设计过程中就充分考虑到安全性上的需求, 相对于传统的脚手架系统, 其在效率上的提升非常显著。另外, 爬架在搭建时使用的材料也比较少, 整体使用成本也比传统脚手架更低廉。其次, 铝模板的特点是重量相对较轻, 但是强度又较强。传统木模板在安装时要采取多种措施来提升其强度, 安装效率非常低下。而铝模板的连接方式非常统一和规范, 并且

还能利用爬架来运输模板, 二者相互配合, 施工进度会进一步提升。第二, 提高施工质量。木模板在长期的使用过程中会出现变形、缺损、沾染混凝土渣、密封不严等质量缺陷, 采用这种模板系统容易影响混凝土浇筑的质量^[1]。

四、爬架和铝模在高层建筑施工中的搭配及应用

(一) 测量放线

测量时, 根据施工图纸、放线方案开展测量放线定位工作, 包括楼层墙体边线、轴线以及控制线。为确保施工质量, 应对测量放线精度进行严格控制。在墙体测量放线的时候, 对墙体轴线进行校验后, 应在两侧0.5m位置分别绘出一条控制线, 将其作为定位参照线, 以便于对墙身垂直度进行准确校验。测量放线完成后, 应再次检查放线结果, 重点是对放线方法进行检查, 确保其符合规范标准的要求, 具有科学合理性, 并核验放线数据结果, 误差不可超过1mm。

(二) 准备工作

第一, 严格检查爬架的零配件质量。爬架也称为附着式脚手架, 在安装时将各种各样的零部件组装起来, 因此, 立杆、桁架、走道板等各种零配件的质量对爬架的安全性具有非常重要的影响, 施工单位在准备阶段必须严格检查爬架的各种配件的质量, 重点观察是否存在变形、裂纹、缺损以及电子器件故障等问题。第二, 培训施工人员。爬架的安装技术具有高度的专业性, 并且其本身的结构也比较复杂, 这就要求相关施工人员必须对爬架的结构、安装规范以及安装过程中的危险因素有充分认知。施工单位应该组织技术和施工人员学习爬架的安装图纸和结构特点, 做好技术交底。第三, 机电设备的可靠性对爬架系统非常重要, 而爬架中要使用较多的电动葫芦、电控柜, 施工准备阶段必须开展机电设备的试运行, 确保其性能和可靠性完全满足爬架运行的需求。

（三）墙板与铝模爬架连接缝

施工前先定位，采用定位桩控制，钢筋直径不小于12mm，阴阳角位置必须密布设置，其余位置间距不得大于450mm。保证铝模和装配式件能够牢固连接在一起，相关施工人员需要安装密封橡胶条，做好有序调整控制，避免混凝土出现泄漏的情况。一些细节的处理可能会导致渗漏的问题，比如拼缝较小的地方没有做好质量控制，就会使接缝质量达不到预期要求。可以合理使用防水胶带，起到防渗作用。在工作中碰到缝隙较大的地方，要结合实际选择铝模背楞做更进一步的优化^[2]。

（四）爬架的安装要点

第一，爬架起始位置的选择非常重要，起始位置一旦选定，在后续的施工中就不能再改变位置，否则上部的爬架机构都会受到很大的影响。因此，爬架起始位置必须选在位置不会变动的地方。将提升滑轮组和立杆连接起来，并且该立杆和导轨具有对应关系，底部支架系统的搭设将沿着立杆的一侧来实施。第二，搭设脚手架架体。底部的支架是上部脚手架系统的基础，在安装上部的脚手架时必须控制好横向斜杆、剪刀撑以及横向斜撑等杆件。第三，导轨轮和导轨的安装要点。脚手架的架体上有两根立杆和导轨是相对应的，将两组导轨分别安装在这两根立杆上。建筑物的墙体上安装连墙挂板、支座以及支杆，连墙支座和导轨连接在一起。导轨安装具有一定的高度要求，一般要安装在两层楼高之上。第四，安装限位器、斜拉钢丝绳、电动葫芦。用于升降的电动葫芦直接安装在提升挂座上，而挂座要安装在导轨上，在支架立杆的下端底部安装固定钢丝绳，使其下端固定在这一位置，限位器用于限制爬架系统的升降幅度，防止其出现安全风险。

（五）墙体模板安装

对定位钢筋位置进行检查，确保其达标后，再参照墙体定位控制线，对铝模板进行安装。具体应从转角开始对铝模板进行安装，并确保其与控制线水平对齐。内角、转角铝模板安装完成后，以此为基础进行放样定位，再依次安装其他墙体铝模板，至整个墙面安装完成为止。在实际安装过程中，应对周转拉片或者是一次性拉片进行同步安装，在安装拉片的时候，应同铝模的拉片槽口做到相对应，整个过程中应检查仔细，以防遗漏，确保铝模板的安装质量。在安装拉片的过程中，如果遇到线盒，应尽量避免线盒位置，如果实在无法避开则要对线盒进行开孔、用螺栓紧固。针对内角、墙体铝模板，为便于拆除，使用销钉连接，并要确保销钉的头部处于内角铝模板内。墙体模

板安装过程中，必须按照施工图纸中标注的编号进行安装，不可擅自更改安装顺序、安装步骤，以保障墙体模板施工质量。墙体铝模板施工完成之后，在两边安装卡具、方通管背楞，以便于对墙体铝模板进行调平、加固。上述操作完成后，采用红外扫描仪，对墙体铝模板的垂直度、平整度进行检查，并进行适当调整。

（六）穿插提效一体化

为了保证项目施工的效率和质量，相关单位的工作人员需要从科学角度出发，优化现场组织管理工作的内容，实现装配式施工一体化。在此过程中需要结合现场情况，合理融入预制构件以及铝模的施工内容，做好有效管理，保证免抹灰、薄抹灰的效果能够尽可能地发挥出来。适当增设爬架，实现不同施工工序一体化，有效提升装配式建筑工程质量。三层及以上的爬架都需要依靠支座，这就必须保证支座的可靠性，才能使建筑项目推进过程中不出现差错。在设置爬架结构的时候，要留出防护层，比如爬架主结构是在18层，那么17层的位置就要进行防护，同时为铝模拆卸工作做好准备；16层的区域要规划好垃圾处理的内容，完成墙面修补的工作；15层的区域需要拆除铝模以及叠合板；14层的区域要完成垃圾的运输。这种规律有序的安排，可以更充分地利用楼层的情况，使施工项目的推进更加清晰也更加高效。在开展工作时，有序划分施工内容可以使现场施工更有序，同时也降低资源浪费，减少成本。

（七）安装铝模板

第一，焊接定位筋。铝模板在安装时要利用定位筋来承托其底部，使其达到足够的稳定性，工程实践中主要使用定位筋来实现这一目标，定位筋通常为直径12mm的钢筋，注意控制定位筋的标高，其焊接位置一般在墙柱根部离地大约50mm的地方，相互之间的间距要控制在0~700mm的范围之内。第二，铝模板处理。检查铝模板是否出现变形、表面污染等情况，将不符合施工要求的模板处理掉，为了防止浇筑时的混凝土沾染在模板上，还要提前准备好模板脱离剂，安装时要将脱模剂涂抹在铝模板表面。第三，模板安装。首先，安装梁模板时要优先完成主梁部分，然后再去安装次梁部分，以3m为依据判断是否要分段安装，高于3m的部分要分段处理，并且每一段的长度要控制在3m之内。铝模板之间通过销钉来固定，必须确保销钉的连接非常紧密，避免安全隐患。整条梁的底模、侧模等安装完成之后还要及时检查其平整性是否达到要求，不满足技术要求时要调整。其次，安装楼面模板之前先检查楼面对角线是否符合规范，优先安装楼面地底笼能显著提升

楼面模板的安装进度，以单定支撑来加强底笼固定效果，在完成这些工作的基础上将楼面板按照一定的顺序逐一放置在底笼上，同时使用销子将其临时固定起来，待整体安装完毕并调整到位之后再将其打紧，安装过程中要确保其标高、水平度等满足设计要求，可使用水平仪来辅助完成检查工作。

（八）梁、楼面模板安装

对梁铝模板进行安装的过程中，首先是对底模板进行安装，对底模板安装质量进行检查，确保其合格后，再对侧面模板进行安装。梁铝模板安装完成后，对其垂直度、平整度进行检查，确保其合格后，再安装楼面铝模龙骨。严格按照楼面模板施工图纸的要求，对龙骨进行安装，以保证楼面模板的支撑力符合标准要求，能够满足楼面水平度要求。相邻龙骨之间的连接，应使用销钉、筋条以及相关配件，一根龙骨应一次性安装完成，然后用支顶柱支撑对龙骨水平度进行纠正。龙骨安装完成后，经检查质量达标，再安装楼面铝模板，并要对楼面板对角线进行仔细检测，确保其符合要求。安装楼面铝模板时，应水平放置铝模板，使用销钉进行临时固定，最后再统一进行紧固。在安装楼面铝模板的过程中，应重点关注楼面与墙角、墙边铝模板之间的连接，按照从上至下的顺序插入销钉，以避免混凝土浇筑的过程中由于振动而导致的销钉脱落。上述施工完成后，将脱模剂涂抹在铝模板面板上。一个单元的楼面铝模板安装完成后，使用水平仪对楼面铝模板的水平度、标高进行检测，如果存在偏差便要调整模板支撑系统进行调节，以纠正偏差，确保楼面铝模板的水平度、标高达标^[3]。

（九）混凝土施工

浇筑混凝土之前要再次检查预埋管件、钢筋绑扎以及模板的固定效果是否完全满足施工要求，如不符合，则必须及时调整、加固。模板在安装完成之后要检查其缝隙是否过大，这些部位容易产生漏浆的问题，较大的缝隙要使用泡沫塑料填塞起来。铝模板的密封性通常都非常好，在混凝土浇筑、振捣的过程中也需要通过模板来实现排气，因为混合料中本身就存在一定的空气，但是铝模板的良好密封性会制约排气的效果，工程实践中一般是在混凝土材料中添加适量的减水剂，这样做的好处是能够防止混凝土结构表面出现气孔和麻点之类的缺陷。理论上讲，金属材料制成的铝模板具有比较高的强度，但是在混凝土浇筑完成之后还需要检查模板是否出现下沉、鼓胀之类的问题。

（十）模板拆除

首先，墙体铝模板拆除。通常来说，混凝土浇筑施工

结束后24h便可以对墙体铝模板进行拆除。应根据当地气候条件、施工现场实际情况，对具体拆模时间进行合理确定。在对墙体铝模板进行拆除前，应将相关配件拆除，包括筋条、销钉、背楞以及卡具等。在拆除配件的时候，应小心谨慎，避免配件受损，为后续循环使用奠定良好基础，并要对配件进行清理、妥善保存。混凝土强度满足要求后，便可以对墙体铝模板进行拆除，从墙的边缘封堵板开始进行拆除。在拆除模板的过程中，应尽早拆除周转拉片，以降低拆除的难度，将拉片上下方向的外露端头敲断。墙体铝模板拆除的过程中，不可暴力拆除。拆除下来的铝模板应及时转移到别处，并妥善保存，不可随意堆放在现场，以防止模板发生损坏。在拆除外墙铝模板的时候，应多人配合，以避免模板坠落而给现场的人员安全带来威胁。其次，梁铝模板拆除。在对铝模板进行拆除的时候，与模板安装顺序相反，应先拆除侧面铝模板，然后再拆除底面铝模板，实际拆除时，梁侧面铝模板可与墙面铝模板同步拆除。在拆除梁底铝模板的时候，应将底面两边的铝模板拆除后，再拆除梁底角模。最后，楼面铝模板拆除。混凝土浇筑施工完成36h后才能拆除楼面铝模板。在拆除楼面铝模板的过程中，先对龙骨进行拆除，实际操作过程中，先将连接龙骨的连接件拆除下来，再拆除龙骨与楼面板的销钉、销片等，最后对楼面板进行拆除^[4]。

五、结语

高层建筑工程施工中采用铝模板施工技术的时候，应对测量放线、模板安装、模板拆除等环节进行严格把控，并要加强对各环节施工质量的控制，以确保铝模板施工质量。同时，应结合高层建筑工程的实际情况对铝模板施工技术进行改进、优化，如非标准层施工中、装配式施工中，可灵活应用铝木结合施工技术、铝模爬架一体化施工技术等技术，充分发挥技术优势，提高高层建筑工程的整体建设质量。

参考文献

- [1]吴玥侃.住宅工程中铝合金模板施工质量实测实量控制与管理[J].建材与装饰,2019(14):133-134.
- [2]马勇,刘开锋,李宁等.浅析高精砌块免抹灰技术在高层建筑铝合金模板工程中的应用[J].居舍,2021(26):41-42.
- [3]陈立庆.高层建筑全钢爬架与铝模搭配的施工优势及应用实践[J].中小企业管理与科技,2021(1):184-185.
- [4]蒲强,杨猛,羊洋等.高烈度地区高层建筑铝模深化设计关键技术研究[J].住宅与房地产,2021(22):135-136.