

铝合金模板施工的安全风险与控制措施研究

赵旭峰 薛雷

山西八建集团有限公司 山西 太原 030027

【摘要】：铝合金模板施工体系作为一种新型的模板体系，在我国建筑市场上的应用日渐广泛，但由于技术新颖，技术人员缺乏相应的工作经验，近年来，在模板施工过程中，由于安保措施不到位，作业人员操作不规范，安全风险在不断增加，安全事故也时有发生，模板工程的很多方面还有待完善。本文结合工程的实际情况，经过长期的实践与总结，对铝合金模板施工的安全管理进行分析，并提出自己的解决方案，希望对类似的工程提供借鉴。

【关键词】：铝合金模板施工；安全管理；措施

Research on Safety Risks and Control Measures of Aluminum Alloy Formwork Construction

Xufeng Zhao, Lei Xue

Shanxi Eighth Construction Group Co., Ltd. Shanxi Taiyuan 030027

Abstract: As a new type of formwork system, aluminum alloy formwork construction system has been widely used in China's construction market. However, due to the novel technology, the lack of corresponding work experience is common among technicians. In recent years, in the process of formwork construction, due to the inadequate security measures, the non-standard operation of operators, the safety risks are increasing, safety accidents also occur from time to time, and many aspects of formwork engineering need to be improved. Combined with the actual situation of the project, after long-term practice and summary, this paper analyzes the safety management of aluminum alloy formwork construction, and puts forward its own solutions, hoping to provide reference for similar projects.

Keywords: Aluminum alloy formwork construction; Safety management; Measures

随着技术的发展，铝合金模板施工已经越来越广泛地应用于建筑领域。然而因技术较新，操作人员相对较少，人员技术参差不齐，加上模板在设计时对图纸要求较高，施工的结构与建筑图要求十分精确，因此很容易引起质量方面的问题。

1 工程概况

1.1 工程总体概况

某群体住宅项目结构体系为剪力墙结构，32层。根据项目特点，结合铝合金模板的特点，铝合金模板系统具有模板安装、拆模施工方便，平整度、垂直度、砼成型基本可达到清水模板砼效果，模板周转次数可达160次以上。同时铝合金模板系统是住建部推广的节能、环保产品。项目决定使用铝合金模板，施工层数从标准层采用铝合金模板系统，标准层墙柱、梁板、楼梯、飘窗均使用铝合金模板。

1.2 设计概况

本项目拟采用快拆式铝合金模板65体系施工，楼面板厚120mm、130mm 楼面，c槽+2650墙板+40mm铝角；楼面板厚100mm、150mm 楼面，c槽+2650墙板+40mm铝角；外墙配板：2600mm 外墙板+350mm k板。其他板厚参照以上标准，楼面板厚加楼面c槽之和为250mm或300mm，其余不变。

2 铝合金模板系统技术特点

- (1) 模板涂刷特有的模板隔离层，现场施工质量更好。
- (2) 材质强度超过国标要求，模板刚度大、不变形、不

起鼓，周转次数远高于行业水平。

- (3) 铝合金模板快拆体系操作轻便快捷、劳动强度低、效率高。
- (4) 铝合金模板外观美观整洁、品质高档、施工形象好。
- (5) 人工传递模板材料，不占用塔吊、卸料平台。
- (6) 选配的支模体系不仅安全快捷，而且一套支撑体系可解决整栋楼不同层高支撑问题。
- (7) 配套的现场拆装运输工具，安全、高效、轻松作业。
- (8) 全部采用定型设计，工厂生产制作，模板工程质量优。
- (9) 安全文明施工，以人为本，科学发展。
- (10) 由于现场几乎没有制作加工工序，减少施工噪音，节能环保。
- (11) 铝合金模板早拆体系特点。

3 施工方法

3.1 具体的流程工艺如下

墙柱定位放线→墙柱扎筋及验收→墙柱支模→梁板支模→楼面板支模→钢筋安装及验收→浇筑、过程控制→模板拆除→下一循环。

3.2 墙柱板的安装

- (1) 将下层已拆并清理干净的模板按区域和顺序上传并

摆放稳当。如重叠堆放，应板面朝上，方便涂刷脱模剂（在涂刷脱模剂时，不得沾污钢筋和砼接槎处）。

(2) 内墙模板安装时从阴角处（墙角）开始，按模板编号顺序向两边延伸，为防模板倒落，须加以临时的固定斜撑（用木方、钢管等），并保证每块模板涂刷适量的脱模剂。

(3) 竖向模板的一般按每 300mm 钉 1 个销钉，打插销时不可太用劲，模板接缝处无空隙即可。横向拼接的模板端部插销必须钉上，中间可间隔一个孔位钉上，并且是从上而下插入，避免振捣混凝土时震落。

(4) 在安装另一侧墙模时，在对拉螺栓孔位置附近把尺寸相符内撑钢筋垂直放置在剪力墙的钢筋上，检查对拉螺栓穿过是否有钢筋挡住（特别是墙、柱下部），如挡住，用撬棍或铁锤敲打，使钢筋移位，保证 PVC 导管的顺利通过。两侧模板对拉螺栓孔位必须正对，这也是检查墙板安装是否正确的方法之一。

(5) 每面墙模板在封闭前，一定要调整两侧模板，使其垂直竖立在控制线位上，才能保证下一工序的顺利进行。

3.3 梁模板的安装

(1) 先将梁底模板在楼面进行预拼装，将梁底模板连接成整体。

(2) 在楼板上把已清理干净的梁底板（B）、早拆头（BP）、阴角模（LSA、梁与墙连接的阴角模）按正确的位置用插销钉好。尤其注意早拆头的支撑必须与下层的梁底支撑在同一垂直中心线上，以保证混凝土结构的安全。

(3) 装梁底板时须 2 人协同作业，一端一人托住梁底的两端，站在操作平台上，按规定的位置用插销把阴角模（LS）与墙板连接。如梁底过长，除两人装梁底外，另有一人安装梁底支撑，以免梁底模板超重下沉，使模板早拆头变形和影响作业安全。

(4) 用支撑把梁底调平后，可安装梁侧模板，所有横向连接的模板，插销必须由上而下插入，以免在浇筑捣振时插销震落，造成爆模和影响安全。

3.4 顶板模板的安装

(1) 安装完墙梁顶部的阴角模后，安装楼面龙骨，然后按试拼装编号图安装顶板，依次拼装标准板模，直至铝模全部拼装完成。楼面龙骨早拆头下的支撑杆应垂直，无松动。

(2) 每间房的顶板安装完成后，须调整支撑杆到适当位置，以使板面平整（跨度 4m 以上的顶板，其模板应按设计要求起拱，如无具体要求，起拱高度宜为跨度的 1/1000~3/1000，铝合金模板起拱高度一般取下限 1/1000）。

3.5 外围导墙板（K 板）及阳台线条安装

(1) 在有连续垂直模板的地方，如电梯井、外墙面等，

用导墙板将楼板围成封闭的一周并且作为上一层垂直模板的连接组件。

(2) 第一层浇筑混凝土以后，二层导墙板都是必须安装的，一个用以固定在前一层未拆的模板上，另一个固定在墙模的上部围成楼板的四周。浇筑完混凝土后保留上部导墙板，作为下层墙模的起始点。导墙板与墙模板连接：安装导墙板之前确保已进行完清洁和涂油工作。在浇筑期间为了防止销子脱落，销子必须从墙模下边框向下插入到导墙板的上边框。导墙板上 26mm×16.5mm 的长形孔，浇筑之前，将 M16 的低碳螺栓安装在紧靠槽底部位置，这些螺栓将锚固在凝固的砼里。浇筑后，如果需要可以调整螺栓来调节导墙板的水平度，这也可以控制模板的垂直度。

4 铝合金模板的安全风险识别

在铝合金模板安装使用过程中，往往会伴随着各种风险隐患，这就需要项目负责人及时组织进行风险辨识和评价，从而依据风险类型采取对应的控制措施，杜绝安全隐患发生，确保施工过程的安全。通常安全隐患来源于违反安全生产法律、法规等相关规定，或者因其他因素在安拆作用和使用过程中存在可能导致事故发生的人的不安全行为、物的不安全状态、场所的不安全因素和管理上的缺陷。具体内容如下：

4.1 人的不安全行为

施工技术人员存在的问题。在施工之前未进行安全培训和交底，导致新增操作人员不了解模板工、堆放、运输、吊装、拆除等作业过程安全管理要求。模板加工人员对新型模板体系的机械性能不够熟悉。安装模板人员安装过程中偷懒、省能心理作用下，减少固定销、拆除下的模板随意抛扔，违规拆除立杆后，将顶板模板拉下来，拆下来的外墙模板堆放在外防护架体上，在未完全搭设好的模板上行走等等；因此要随时对技术人员的上岗证明进行现场抽查，询问培训情况和掌握情况，保证技术人员对技术和工艺熟练掌握；作业班组进场前要检查队伍资质和人员上岗证，真正做到人证合一，真实有效。要第一时间将作业人员姓名工种等信息做相应的记录，检查相关教育、培训、交底等书面资料，做好每日班前安全活动，观察工人操作方法，及时制止和纠正违章作业行为。

4.2 物的不安全行为

材料的采购及使用中存在的问题。对于一些模板支撑架料钢管壁厚、插销含碳量高、铝模板板面强度不够的材料仍用作承重结构支撑却未加制止或纠正。因此要加强对材料采购的监督，严防出现劣质材料的现象，并组织相关人员及时对材料进行表象检查和使用情况调查，并检查进货单和相关检验材料。现场检查及查厂家提供和现场抽样送检的检验报告。

4.3 环境的不安全因素

现场影响施工的环境问题。在建筑施工的过程中遭遇六级

以上大风却没有暂停模板的吊装,增加发生危险事故的几率。施工现场大雨之后没有将作业面上积水进行处理干后再进行后续作业,对工程质量造成不利的影晌。因此在施工现场受到环境影响较大的时候,应当停止施工,并采取相应的措施来避免现场事故的发生。在雨季的时候也需要采取一定的防护措施来保护施工材料不受损害,避免施工浪费。

4.4 施工管理上的缺陷

在管理过程中存在安全员配置不足、安全管理制度不完善、方案编制、审核审批流程不规范等,需要从项目入场开始组建完整的安全生产组织体系,制定完善的管理制度,严格执行,为安全生产工作保驾护航。铝模板在运输车辆进场,人员装卸车、进行堆放的时候也有一定的安全隐患,例如车辆较大,较重,在基坑边行进可能导致基坑变形甚至坍塌,装卸人员失手掉落伤人,堆放不整齐、过高失稳,临时堆放在非承重结构上,长时间堆放在承重结构上的模板重等问题。以上问题也要加强管理,制定可靠的管控措施,加强过程检查巡查,全面系统地进行管理。

5 安全风险控制措施

5.1 严格执行安全管理制度

(1) 严格执行安全技术交底制度。交底内容要通过观察作业人员的操作行为中有哪些违规违章行为来确定交底的内容,常规的安全规定动作如果有违反的,也可以在交底中反映一下,交底内容要作为班前安全活动的内容进行讲解,交底要张贴在作业人员住宿区、施工现场宣传区,交底也可以制作成二维码张贴在施工现场显著位置;还可以利用 BIM 技术制作可视化交底。

(2) 严格执行安全检查制度。项目要按照制定的安全检查制度扎实开展安全检查工作,尤其是要对检查发现的隐患进行及时的整改,并研究制定源头控制的措施,避免隐患反复发生。项目应每周开展一次安全大检查,避免陷入习惯性思维陷阱,不要觉得铝合金模板是新技术,安全可靠,就不对铝合金模板进行检查。项目安全员应每日开展安全巡查,及时发现作业人员作业过程中存在的安全隐患和违章作业行为;各班组在施工前,进行安全检查,发现隐患后,必须及时解决后,方可进行后续操作。

(3) 严格执行安全教育培训制度。加强安全教育培训、宣传,进场前对职工进行入场安全教育,还要定期、不定期进行针对性的安全教育,每日班前要开展班前安全活动,针对近期发生的同类型施工事故开展事故警示教育,持续加强提升职工的安全意识。

参考文献:

- [1] 曾伟峰.论铝合金建筑模板在我国的推广前景[J].城市建设,2012.
- [2] 王永好,李奇志.全铝合金模板在某超高层建筑施工中的应用[J].施工技术,2011.

(4) 严格执行全员安全生产责任制。全员安全生产责任制要让大家都知道自己的安全责任是什么,可以围绕安全生产责任制进行一次讨论会,让大家结合自身的工作来确定安全责任是什么,进行签字确认,公示,并对安全责任落实情况进行考核,奖优罚劣,促进安全责任的落实到位。

(5) 严格执行安全风险辨识评价制度。施工作业前要根据以往的施工经验,对铝合金模板的安全风险进行辨识、评价,识别出不同等级的安全风险,制定出可靠的管控措施。同时在实际施工过程中,还要结合作业人员的施工实际再次进行风险的评价、修正,进一步采取针对性强,可靠性高的措施。

5.2 加强和规范施工措施

(1) 对参加模板工程施工的人员,必须进行技术培训和安全教育;

(2) 严格按照操作规程施工作业,施工操作规程要做到好理解,符合标准的规定,可制作图表类操作流程进行详细的示例;

(3) 高空作业人员严禁攀登模板或单支顶上下,也不得在高空的墙顶,独立梁及其模板等上面行走;

(4) 模板拆装时,上下应有人接,模板应随装拆随转运,不得堆放在脚手架上,严禁抛、掷、撞,若中途停歇,必须把活动部件固定牢靠;

(5) 装拆模板必须有稳固的脚手架,装拆过程中,闲杂人等一律不得靠近,高处作业时,操作人员应严格佩戴安全带;

(6) 在模板的电梯井口、预留孔洞等处,应设置必要的防护栏,为安全起见,在洞口处必须设置安全网;

(7) 拆除承重模板时,为避免突然整块塌落,必要时应先设立临时支撑点,然后进行拆卸。

6 结语

目前国内的铝合金模板的施工管理技术仍处于不断的探索之中,还有很大的提升空间,要进一步优化模板的设计、生产、运输、使用等各个环节,培养更多技能稳定可靠的作业人员,全面提升铝合金模板的可靠性。随着铝合金模板在施工过程的广泛应用,铝合金模板安拆作业过程中不规范的地方不断增多,安全风险处于动态波动阶段,由此引发的伤害事故必然增多,安全管理越发凸显出其重要性。安全生产,责任重大,务必要坚持安全发展理念,坚持人民至上、生命至上,在建筑施工全过程加强安全管理,确保安全无事故。因此在铝合金模板的施工过程中必须从细节抓起,不断总结经验,为创造更优质的工程奠定坚实的基础。