

高层主体结构铝合金模板质量问题的分析与防止措施

仝翔天

陕西建工第五建设集团有限公司 陕西 西安 710032

摘要：随着城市化的进程加快，越来越多的高层建筑出现，本着高效建造的理念，一部分传统工艺也有新工艺取而代之，在主体结构施工中越来越普及的铝合金模板体系逐渐代替了传统的木模板体系，不仅仅降低了成本，同时提高了质量标准，取得了很好的成效。但在铝合金模板的使用中也带来了新的质量问题，施工管理过程中这些问题往往是容易忽视，本文针对新的质量问题进行了分析，并提出了一些措施，以便于我们在主体结构施工阶段，能更好的、更系统的控制铝模使用过程中主体结构的质量。

关键词：位移偏差；顶板裂缝；混凝土气泡；抹灰压槽；企口；滴水线条；反坎跑模。

引言

如今，在主体结构施工中，铝合金模板已经取代了传统木模板的施工工艺，铝合金模板相比较传统模板的施工有更多的优点，提升了周转效率，同时提高建筑质量，但在施工过程中，仍会有各类各样的质量问题，铝合金模板施工完成后，我们注意垂直度，平整度，顶板极差，板厚的质量控制，往往忽视了裂缝控制，构造柱位移，反坎涨模，墙面气泡等问题，这些问题在后序施工过程中带来了不必要的返工，有些甚至带增加了巨大的成本支出。因此在铝合金模板质量问题的更深入的分析与防止措施显得尤为重要，本文针对容易忽视的质量控制关键点进行分析与解决。

1 铝合金模板较传统模板的优势

铝合金模板系统选用高强度铝合金所制造而成，强度大、承载力强。和常规钢筋一样，采用了铝合金钢筋体系的，结构平面与垂直方向的精确度较高，而剪力墙与楼板底的混凝土层平整度较高，可达到饰面及清水的效果安装过程简单，现场无需借助机械将每块模板、构件都在每层楼的相同位置，工人也只需经过简单培训，在短时间内就可熟练掌握施工工艺^[1]。并且施工与拆除过程，不需要人工，无须任何设备，作业简易、施工简单。铝合金模板设备采用企业标准化制造，安装简易、便捷，因此能够缩短安装与拆除时限。同时运用快速拆模技术，在一般的时间就可以做到四、五天一层，从而大大缩短了工期。铝合金模板系统使用寿命高，周转频率多。铝合金材料模板系统的平均周转频率能够达八百次左右，而使用的总体效益也能和木材模板系统大致持平，且周转次更高，经济效益也更好。同时由于水泥外表均匀细腻，无须后期批灰、切割，从而节省了大量的材料与人工成本。加之铝合金模具系统的金属残值较

高，其使用价格也远远高于其它模具。由于铝合金模板体系的所有材质均为金属，而且无法自燃，因此完全避免了火灾事故的发生，可有效保障了施工的安全。铝合金模板系统所有附件都可重复使用，现场拆模后，现场不留任何废弃物，彻底改变了以往钢筋施工现场脏、乱、差的现象，大大提升了作业条件，施工人员可以得到相对舒适、清洁、安全的施工空间进行设计，提升了建筑的整体环境。实施中，由专业技术人员采用计算机辅助设计方法，使现场需要的各种模具规范化、模数化、体系化，以便完成建筑墙模、顶模与支撑系统一体化浇筑^[2]。安装完毕后由厂家进行整机安装，对所有可能发生的错误与疏忽，都在安装前处理。

2 质量问题的分析与防止措施

2.1 同一轴线上墙体、构造柱位移偏差

施工过程中在控制同一轴线上的墙体位移时，我们往往采用20控制线对墙体位移进行控制，通常情况下，我们仅仅对通长的墙体一般选取3个点位以上进行20线的测量控制，往往忽视了同轴线的构造柱及门洞口两侧墙体的精准把握控制，造成了在后期施工时，出现构造柱与长墙不在同一平面，门洞口两侧墙面偏差过大，致使后期墙体砌筑、抹灰及安装门套时出现错台或缝隙过大的情况发生。

因此，构造柱位移与门洞两侧墙体位移的控制的方面，我们设定为质量控制关键点，为易出错点^[3]。在铝模模板设计时，我们建议采取通长背楞进行加固，同时在支模前，对该处部位的定位筋控制需要过程验收，支模后对模板下口位移进行严格控制，由于户内很多为薄抹灰施工工艺，因此保证下口位移偏差不大于3mm，垂直度相比下口位移叠加位移不大于4mm。

2.2 下挂板与下反坎位移的控制

对于多水房间如：卫生间、厨房，我们在施工主体结构时往往将墙体下部反坎与门洞口过梁进行优化，随主体进行施工，在铝模优化时已随其他模板成体系进行拼装，在下挂板与反坎同位移质量验收时，常常会忽略，有不验收现象，同时实测实量时，我们也不存在不对该部位进行测量。后期墙体砌筑时，出现不在一个平面的问题，造成了修补及打鏊的工作。

因此，下挂板与下反坎位移的控制的方面，我们设定为质量控制关键点，为易出错点。在铝模模板设计时，将同一位移的下反坎采用通长背楞进行加固。模板支设完成后，对挂板及下反坎的位移偏差采用五线仪进行验收，保证位移偏差不大于3mm^[4]。

2.3 顶板裂缝的控制

铝合金钢筋的基础结构一般为快拆结构，按长度小于2m的标准规定，当钢筋抗拉强度超过百分之五十时，就应拆除结构顶板模板（留设支撑立杆），而在现场的这一过程中往往并未对相同条件试件做过抗压强度测试，而是按照时间安排和经验来确定快拆模时，由于结构模板的荷载而导致裂纹形成的可能性；但由于存在钢筋高度一般不超过一点二MPa，因此现场工人往往按照经验的推断便设置了大钢筋、模板等材料堆积于顶板，也带来了裂缝产生的风险。采用铝模体系施工时，往往在顶板留置传料孔，传料口附近的加钢筋材料或阳角处理部位的斜加筋不设置或缺失，导致了传料孔阳角处理部位的四十五度斜向开裂，另外孔洞周围的压力差也是导致裂纹展开的重要因素，通常这种裂纹的发展是相当剧烈的。水泥在初凝后，防水维护是十分重要的一个环节（尤其是高温天气），现场施工中，往往因为放线失守了这一关键节点，造成养护不及时导致的裂缝产生，养护时间不足也是裂缝产生的主要原因之一^[5]。

采用快拆体系铝模施工时顶板裂缝产生的原因较为复杂，针对以上几方面，在施工管理时，首先我们在拆顶板模板时应进行同条件试件的试验，而不是根据经验判断，同时顶板堆积材料时，应安排专人进行分批上材料的管控，避免材料无节制的堆放于顶板；其次传料孔加强筋设置规范的同时，建议将转料孔的阴角部位90度方角改为145度斜角或者圆角，避免应力集中的情况发生，使该部位受力更为均匀；最后，混凝土浇筑完成后避免不了放线这一工序，温度较高的天气，我们尽量将混凝土浇筑时间进行调整，使得放线时间为夜间（温度低，水分丧失较慢），安排充足人员以最短时间完成放线工作，同时保证养护时间。

2.4 混凝土气泡的控制

采用铝合金模板体系施工的混凝土结构，表面气泡的问题也是长容易发生的，往往忽视了气泡问题，造成了后期施工乳胶漆时出现沙眼情况，造成了大量的返工，甚至需要采用石膏打底找平，额外增加了大量的成本。高温天气，铝合金模板吸热，模板表面温度过高，混凝土表面更容易产生气泡的问题，在墙体混凝土施工时，现场经常存在一次将混凝土浇筑成活的情况，振捣不规范的情况，致使混凝土中的气泡难以排出，在墙体模板拆除后混凝土内部及表面都会产生大量的气泡，不仅仅影响了观感质量，同时过多的气泡直接影响到了混凝土强度^[1]。

因此，在施工管理方面，为了降低气泡质量问题带来的风险，首先，施工过程中需要加强过程管理，浇筑墙体混凝土时，每一次浇筑高度不得大于2m，夏季高温天气建议控制在1.5m以内；其次，混凝土振捣的工作尤为关键，管理人员需要对振捣工进行单独技术交底工作，按规范要求进行操作，如：振捣棒插入时要快，拔出时要慢，以免在混凝土中留下空隙；每次插入振捣的时间为20—30秒左右，并以混凝土不再显著下沉，不出现气泡，开始泛浆时为准；振捣插入前后间距一般为30—50cm，防止漏振。加强过程管控，可以很好控制混凝土的气泡的问题。

2.5 抹灰压槽、企口、滴水线条的控制

采用铝合金模板体系施工时，一般会在与砌体墙体交接部位的墙体设置抹灰压槽（防开裂措施），门窗洞口部位设置企口（窗台免收口），阳台、楼梯间设置预留滴水线条，但往往在模板设计时，压槽、企口、滴水线往往二次固定于模板表面，在模板多次周转使用后，存在脱落的情况发生，预留的压槽、企口、滴水线条由混凝土填充，此类问题处理需要打鏊、修补返工处理，涉及范围广，操作工人无责任心，更加难以控制，当此类问题大量发生造成了额外成本的增加，失去了优化的意义^[2]。

因此，针对此问题，加强操作工人的技术交底，加强过程中的检查，一经发现缺失、变形及时处理，否则严禁合模。

2.6 多水房间反坎跑模的控制

多水房间的反坎，在铝模设计时一般考虑与主体结构同时支设模板进行施工，由于为多水房间，对拉螺杆通常在反坎上部设置，混凝土浇筑完成后，往往会有下口涨模的情况发生，在后期打鏊或切割时会有破坏条整个反坎结构的危险（反坎为素混凝土），该问题的产生不仅失去了铝模优化反坎的意义，同时造成了额外成本

的发生。

因此,在反坎部位模板施工时,需要在模板根部设置定位措施,建议采用传统的钢筋定位措施,在反坎定位线弹射完成后,间隔400mm在定位线外侧钻孔,采用钢筋进行定位,混凝土浇筑完成后,及时采用防水砂浆对孔洞进行封堵^[3]。

2.7 对粘模通病产生的原因和对策的分析

铝合金模板拆除后,混凝土的最外层混凝土粘附在铝合金模板上,导致混凝土外观感粗糙、麻面。按照基础层的施工工艺不同分类,一般采用铝合金砼支撑体系所使用的施工方法,主要包括:柱墙和梁板砼一次施工、柱墙和梁板砼分开施工。一次性浇筑常出现的通病为墙柱表面粘模,而分开浇筑时除了墙柱表面粘模外,在分开浇筑时施工缝以上的梁侧面粘模的现象也尤为明显。

原因分析及措施:粘模的原因主要有:(1)由铝合金模板本身的化学原因所造成,以及铝合金模板表面是否经过打磨或抛光等预氧化处理。(2)铝合金地板的灰尘是否清扫完毕。(3)铝合金模板表面脱模剂是否涂刷到位。而分开浇筑时梁侧面粘模现象凸出主要是浇筑柱墙混凝土时,混凝土也会污染到梁侧模板,梁侧梁侧砼上粘结的水泥浆在实际操作时,往往很难清洗干净,导致在铝合金材料的拆除时水泥上的混凝土粘到了砼表面,产生黏膜现象^[4]。

2.8 对局部楼面标高过高或者楼板厚度不足的原因以及对策的分析

在基础构造检测中发现,楼板的高度比工程规定的标准还高或者部分的墙体厚度达不到设计厚度问题研究与对策:楼面高度和墙体厚度不够的主要问题是,铝合金梁墙楼板的施工后不能调整好基础的高度,装好梁墙楼板后就完成梁板模板的施工,对于楼面标高低的,模板可以通过千斤顶进行顶升控制模板,在混凝土浇筑完成后可以达到设计标高,而对于标高过高的部位,在梁板模板拼装完成后的设计标高则无法压下来,若根据原先规定的楼板厚度进行施工,则该部分楼板施工完成后标高过高,若根据原先设计的楼板高度要求进行施工,则该部分楼板的厚度达不到规定厚度,所以在进行柱墙模板工程前,要把楼面的高度重新检查好,对部分过高的地方要进行清除,柱墙的施工结束后要检查柱墙顶部

高度,查看有无过高,对于过高的地方要及时处理^[5]。

2.9 对局部梁宽变小的原因及对策的分析

当钢筋施工结束后检验才得知,铝合金钢筋的柱宽部分比设计钢筋宽度小二CM,若按这样的钢筋施工会严重降低主体的安全性。

问题原因与解决办法:板宽变小的问题,主要是由于(1)板模板之间的杂物不能处理掉,假如板模板之间的垃圾一块粘结成厚度五mm的水泥垃圾,而四个板与五个边缘粘接的混凝土垃圾厚就能够超过二十五mm,而且铝合金楼板又属于高度定型化的模板结构,板模板之间拼接的距离过长的直接结果便是通过挤压板口而使梁长减小。板模板之间的销榫不能打牢,模板之间出现缝隙,几块板模板拼装时缝隙的增加就会导致板宽减小。板模板固定后要把板模拼合处的污物清除掉,焊接的销钉打牢^[6]。

结语

铝合金模板体系在现在高层剪力墙结构的施工中越来越普及,相较传统模板体系施工过程中质量问题更容易控制,但铝合金模板在使用过程中优化创效也带来了一些新的问题,本文针对高层铝合金模板的质量问题方面,依据经验从易容忽视的控制点进行了分析,并相应制定了防止措施,对主体结构的质量控制起到了很好的提升作用,同时对施工的成本控制及进度控制也带来了一定的效益,为施工质量管理方面的提升添新砖添新瓦。

参考文献

- [1]肖辉.高层房屋建筑施工中铝合金模板的应用研究[J].建设科技.2017(23):23-24.
- [2]陆前峰.铝合金模板在建筑行业的现状及发展优势[J].上海建设科技.2018(03):98+114.
- [3]李龙.建筑工程中的模板工程探讨[J].民营科技.2017(1):286.
- [4]姜亚强,付帅.高层建筑铝模板施工技术的应用[J].居业,2017(5):87-88.
- [5]蔡小龙.超高层建筑铝模板施工技术应用分析[J].建材发展导向(上),2017,15(4):6-7.
- [6]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,2018,40(22):35-37,75.