

简述铝合金模板施工技术在超高层综合体中的应用

阎少君

中建海峡建设发展有限公司

摘要: 本文将对铝合金模板施工技术在超高层综合体中的具体应用进行分析阐述, 希望能够有效降低施工作业难度, 保证施工进度与成本, 提升超高层建筑的建设价值。

关键词: 铝合金模板施工技术; 超高层综合体; 进度与成本

在超高层综合体中, 铝合金模板施工技术不仅能够实现结构的优化设计, 同时也能够加强建筑的灵活性和实用性, 确保建筑的安全性。

一、铝合金模板的基本构造

铝合金模板是由模板系统、支撑系统、紧固系统及附件系统四部分组成的。模板系统主要是确定混凝土的几何尺寸及外观; 支撑系统是负责承载上部结构荷载, 保证其稳定性的结构; 紧固结构是增大模板刚度, 以免变形、爆膜等问题; 而附件系统则是确保模块之间连接稳定性的系统。

二、铝合金模板的特点

(一) 稳定性较高

同钢模板和木模板相比, 铝模板的自重要小很多, 承载力及安全性较高, 能够形成较为完整的框架结构, 加强建筑结构的稳固性, 增大楼板及墙体混凝土的侧压力。另外, 铝模板的承载能力较强, 可达到每平方米30~50千牛左右, 再加上材料周转效率较快, 能够加快施工进度, 避免安全事故, 所以被广泛应用于超高层综合体建筑施工中。

(二) 较强的重复使用性

铝合金模板虽然在初期构建上所需的费用较多, 但在规范的施工作业下, 其重复使用率可达到3000次以上, 大大降低了成本支出。铝合金模板重复使用这一性能也符合环保节能理念, 降低了建筑施工中能源和资源的过度损耗, 满足绿色建筑的要求。

(三) 通用性

铝模板具有拆卸便捷、定位精准的特征, 在工厂试拼装后均进行统一编号, 预留相应洞口, 增强了拼装及拆卸的便利性, 提高了模板安装效率。

三、铝合金模板施工技术在超高层综合体中的应用

(一) 工程概况

以某商业性超高层建筑为例, 该建筑集商业、酒店、娱乐及高端写字楼为一体, 是该城市标志性建筑物。本建筑以钢管柱混凝土框架和钢筋混凝土核心筒混合结构为主, 共77层, 地下6层。裙楼9层, 总体高度在317米左右, 建筑面积为21万平方米。整体建筑为多功能综合体, 结构形式及层高变化多样, 无标准层, 但均呈现规律性渐进式变化。

(二) 楼板选型

(1) 楼板配置要求

首先, 由于层数较多, 所以在模板选择上, 应以周转次数较多的模板为主; 其次, 竖向模板要实行木块化设计, 便于随时根据层高变化调整支架高度; 再次, 水平模板要根据结构变化适当增减或替换; 最后, 增大模板的安全系数, 保障顺利施工。

(2) 模板选型确定

在模板选型上要实行综合对比分析, 从施工成本、施工技术、安全及环保等多个环节考虑, 注重模板选型的合理性。结合本工程概况, 通过分析最终选定铝合金模板体系作为整体施工框架, 且支架采用了可调节的竖向支撑, 既可单独拼装也可使用起重吊吊, 方便快捷。铝合金模板从地下结构墙体及顶板开始使用, 与超高层建筑高度相符, 局部采用铝木混搭和铝框木模的方式, 顶板及墙体则采用混凝土浇筑方式完成整体施工。

(三) 方案设计

铝合金模板体系设计是一个综合项目, 涵盖了墙体模板、水平楼盖模板、模板支架设计及脱模剂选用等内容。结合本工程的具体情况, 在各模板体系设计中, 采用了标准版和非标准版组合的方式完成模板配置, 且根据每层结构变化特征完成方案的优化。

在墙体模板设计中, 由于本工程中层高变化多样, 为了保证设计质量, 需要确定主层高高度参数, 并以此为基础, 通过适当的增加或删减来加强墙体高度设计的准确性。另外, 如果在设计中发现铝合金连接板的周转次数较少, 可采取墙体和楼面分开浇筑的方式。

在楼盖模板设计中, 需根据超高层建筑结构变化趋势选择合适铝合金面板排列方式, 确保模板整体结构的统一性。本工程采用了标准版与非标准版相结合的配置方式, 来满足超高层建筑模板体系的构建要求。而对于局部结构变化, 可采用拼装或铝框木模的方式来增强模板结构之间的连接性, 明确孔洞位置。

在模板支架设计上, 需要根据层高情况选择支撑方式。通常情况下, 层高在3米以下的建筑, 可直接使用单支撑方式, 且不需设置横杆和剪力撑。不过在超高层建筑中, 层高明显高于3米, 所以需要采取加固措施来加强模板支架的稳定性。本工程主要以承插性可调节支撑系统为主, 按照不同高度要求, 设置合理的水平拉杆, 且优化竖向剪力撑性能, 增大结构承载能力。

(四) 施工操作要点

(1) 铝合金模板进场验收

铝合金模板构建制作完成后, 在工厂内实施预拼装, 并做好顺序标号, 验收合格后, 运送到施工现场。在实际施工前, 工作人员还要对模板及构建进行检验, 确保其与施工要求相符, 各项性能检验合格后, 开展施工作业。每批铝合金模板及构建在出场后都要经过严格检查, 合格后, 方可开始安装作业。

(2) 钢筋安装

钢筋绑扎安装分为两部分, 第一部分是进行柱、剪力墙及深梁钢筋的绑扎。之后在楼面安装作业完成后, 是奇偶层楼面、梁及平板钢筋的绑扎。且在绑扎时, 钢筋材料应避免集中堆放, 以免因荷载过大导致模板变形。此外, 在超高层综合体施工中, 为了避免劲性结构的出现, 在初期放样测量阶段, 就要加强钢筋定位的准确性, 且在后续安装中, 也要严格按照规定要求开展作业, 合理控制偏差距离。

(3) 铝合金模板安装

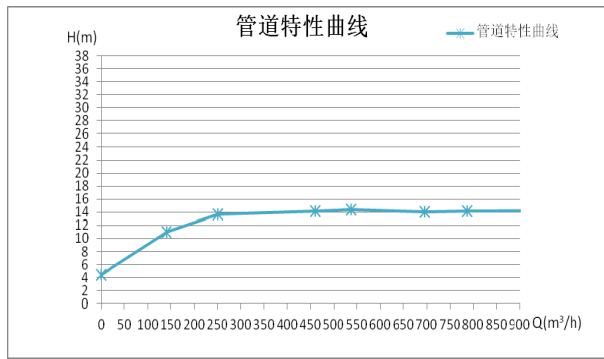
首先, 在安装前做好模板的清洁工作。在安装过程中, 做好找平工作, 确保剪力墙、柱子与底部的平整度, 并采用上拉下顶的方式实行斜杆调节。墙板安装完成后, 做好加固处理, 确保墙身厚度在规定范围内。墙模顶部转角处的线锤要保证与楼面垂直度控制线对齐, 如果存在偏差, 需及时调整。

墙身调整完成后, 即可开始楼面梁模板的安装作业。具体顺序为: 底模安装——侧模校正——楼面龙骨安装——对角线校对——楼面板安装——标高测量及校正——涂刷脱模剂。在楼面模板安装中, 要做到平行逐渐排放, 并利用销子做好固定措施。待安装完成后, 利用水平仪测量标高, 并对存在偏差的参数予以调整和校正。

在安装作业完成后, 即可开展分开浇筑施工。在分开浇筑时, 除了要保证模板上口的稳定性, 还需加强浇筑中上口混凝土构件的顺直性, 如添加通长角钢或可拆卸钢制销子等, 以降低对后续安装作业的影响。

核心筒剪力墙因存在大量的劲性钢筋, 所以导致穿墙螺杆的

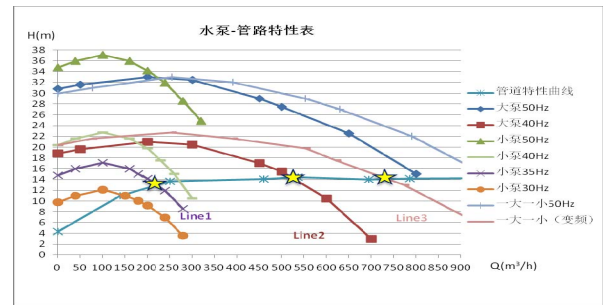
(下转第161页)



三、变频分析

在向水泵厂家查询水泵参数后，得到了常规变频范围 30Hz~50Hz 之间的水泵特性曲线，将其与上述计算得出的管道特性曲线重叠后得到下图：

由此可知，管路特性曲线分别交三条水泵特性曲线于高效点，其中 Line1 为小泵变频至 35Hz 时的水泵曲线，Line2 为大泵变频至 40Hz 时的水泵曲线，Line3 为大泵 50Hz+小泵 40Hz 的并联曲线，三条曲线可大致对应冬季、春秋季节和夏季的工况条件。



结论

综上，建议对一台大泵和一台小泵分别加设变频器，大泵变频至 40Hz，小泵变频至 35Hz，才能使系统长期运行在水泵的高效区，达到节能的目的。

参考文献

- [1] 姚登科, 邵宗义, 云永飞. 浅谈循环水泵的合理配置与正确选择[J]. 区域供热, 2018年4期.
- [2] 林雪茹, 李达, 古勇, 田东鹏, 吴玉成, 侯卫峰. 工业循环水系统的节能优化研究[J]. 自动化仪表, 第39卷第8期 2018年8月.

(上接第180页)

安装难度较大，出现与设计不符的情况。基于此，在实际安装作业中，需对穿墙螺杆的位置予以准确确定和标记。实在不能安装时，只能在模板上由专人开洞，确保铝合金模板的加固要求，施工完毕后注重补焊的质量。在铝合金模板设计时，也可与结构设计沟通，并通过加大钢筋直径或者提高混凝土等级来减少钢筋的密集程度。

(4) 混凝土浇筑

混凝土浇筑应按照从中间向四周的浇筑原则，减少位移现象的产生；同时在开展分层浇筑时，浇筑高度不得超过500毫米，注重振捣的均匀性。楼梯混凝土浇筑时需分3次浇筑，每次浇筑时必须打开踏步板上的透气口，以防止气泡和蜂窝产生。混凝土泵管不能和铝模直接接触，应在工作面以下的两层固定泵管，在操作面的泵管需要用胶垫或方木固定。

另外，在浇筑过程中，要控制好楼面标高及平整度，以增大结构的抗剪能力，加强结构稳定性。在浇筑过程中，要安排专人对施工流程予以监管，并在施工完成后，做好抹平处理，加强模板的美观性。应特别注意的是，核心筒墙体和顶板分开浇筑时，必须准确把控墙体的混凝土浇筑高度，浇筑高度需与标高一致，不能低于楼板底标高，以此满足施工缝的剔凿要求。

(5) 拆模

铝合金模板的拆除顺序与安装顺序相反，墙板模板——梁板模板——其与部位的梁板底模。在拆除时，注重早拆头和立杆体系的稳定性。另外，拆模时需严格控制混凝土的拆模时间，待其强度达到3MPa方可拆卸。梁模板的早拆头及立杆支撑待混凝土强

度达到100%后方可拆除。拆除的模板要及时清理干净和修正，拆下来的模板需平整地放到指定位置，以免发生损坏。

(6) 验收及养护

铝合金模板的验收工作，除了要按照现有国家法规有效处理，还应做好针对性检查作业。如铝合金模板安装布局是否如图纸一致，连接件、支撑的规格与数量是否符合设计要求，模板系统中所有紧固件是否牢固等。在拆卸时，需确保模板及配件的质量，以此减少变形等问题的产生。如果在拆卸中发现开裂，则要做好补焊工作，做好归类处理。

四、结语

综上所述，铝合金模板施工技术在超高层综合体施工中有着非常重要的作用。施工人员需要加强对各环节施工的质量控制，以减少危险事故的发生，从而保障工程的顺利完工。

参考文献

- [1] 孙新成. 高层住宅工程铝合金模板施工技术探析[J]. 低碳世界. 2017 (04)
- [2] 刘建民. 现浇钢筋混凝土结构的铝合金模板施工技术[J]. 建材与装饰. 2017 (44)
- [3] 焦鹏. 铝合金模板施工技术在高层建筑上的应用[J]. 中国战略新兴产业. 2018 (28)
- [4] 李龙, 杨雪宁. 基于铝合金模板工艺的高层建筑建设探究[J]. 江西建材. 2019 (07)
- [5] 谢江陆. 铝合金模板技术在超高层建筑绿色施工中的应用研究[J]. 福建建材. 2017 (07)