



铝合金附着式升降脚手架 + 铝模施工技术运用

绿地中央广场房地产项目

赵培莉（广西建设职业技术学院，教授、高级工程师，硕士）

案例



工程情况

广西南宁市绿地中央广场房地产项目，D地块（二期）工程D1号楼位于广西南宁市东葛厢竹路口。结构类型为框架剪力墙结构，总层数33层，其中26层以下标准层高3.60m，27层以上标准层高5.09m，标准层单层建筑面积2056.77m²，总建筑面积89272.99m²，结构总高度189.69m，结构周长182.60m。

使用架体范围：3层至设备层3层；安装开始层：第3层；提升结束层：第33层。架体周长189m。架体高度按4.5倍标准层最大楼层高度考虑，设计全高22.50m。工程D1号共布置2组51榀主框架，主框架导轨高度18m，设置12步脚手板，立杆平均间距1.40m，底部脚手板密封。

铝合金附着式脚手架架体概况



（一）架体组成

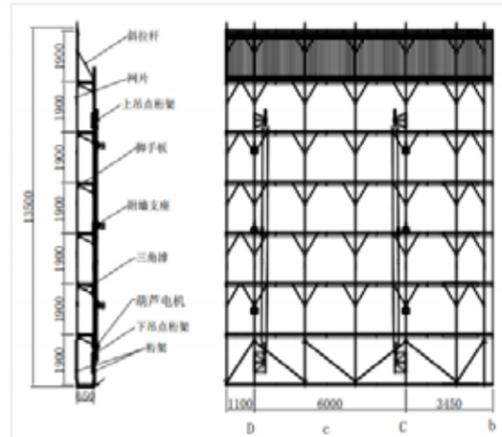
采用强度高于普通钢材的6061-T6航空硬铝材质，由架体构架、竖向主框架、附着支撑系统、提升系统、同步控制系统构成。

架体构架包括走道板、立杆、斜撑杆、内封闭系统、外封闭系统。竖向主框架包括导轨、主框架立杆、三角撑。附着支撑系统包括附墙支座、防倾覆装置、防坠落装置。提升系统包括上吊点桁架、张紧调节系统、下吊点桁架、电动葫芦、附墙吊点。同步智能控制系统包括外部电源、主控箱、分控箱、电子传感器、遥控器。





铝合金附着式脚手架样架



架体立面图

(二) 铝合金附着式脚手架架体设计

表1 铝合金附着式脚手架架体设计技术参数

序号	项目	规范值	实际设计参数值	
1	架体高度	不大于5倍楼层高	22.50m	
2	架体宽度	0.60m~1.20m	0.60m	
3	支承跨度	≤4.80m, 曲线或折线	4.50m (最大跨度)	
4	架体悬挑端长度	≤2m	0.55m	
5	防坠装置	采用不附落理念, 每个机位处设3个独立装置	顶杆式或星轮式, 不附落理念设计	
6	架体自重	每延长米约4kN~5kN	4.8092kN	
7	电葫芦额定提升力	7.50t, 一次行程距离为6m, 吊钩速度为14cm/min, 功率为500W	规范值	
8	架体提升控制方式	遥控控制, 每栋楼主遥控1个, 小遥控4个	1个主遥控 (施工管理员持有); 4个小遥控 (操作人员持有)	
9	架体同步提升载荷控制	超载或失载30%时自动报警并整组停机	当超载、欠载15%时报警, 超载、欠载30%时停机, 实现了全智能化自动控制	
10	预埋孔允许偏差	±50mm	规范值	
11	操作层承载能力	允许三步同时作业, 允许承载2kN/m ² ; 允许两步同时作业, 允许承载3kN/m ²	三步同时作业承载为2kN/m ² , 两步同时作业承载3kN/m ²	
12	剪刀撑	剪刀撑间距为4.50m, 与水平面角度约60°	规范值	
13	附着支座数量	使用过程中每榀主框架上不少于3个, 提升过程中不少于2个	3个	
14	与结构连接	附着支座	一根φ27螺杆, 两端各一垫双螺母	规范值
		吊挂件	一根φ27螺杆, 两端各一垫双螺母	规范值

铝合金附着式升降脚手架+铝模施工优势



铝材工厂挤压成型加工

(一) 双层防坠落装置, 施工安全可靠

铝合金附着式脚手架配备防倾覆、防坠落等安全装置, 双重防坠落装置系统相互独立, 一个机位损坏, 不会造成相邻机位的损坏发生“多米诺效应”, 施工安全可靠。采用的6061-T6航空铝是普通钢韧性的5倍, 具有重量轻、强度高、塑性好、抗腐强等优点, 所有构件在未发生损坏或变形的情况下均可重复使用, 高效环保。

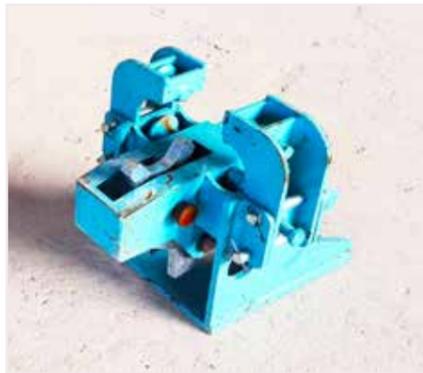
外立面采用瓦楞冲孔防护网片, 强度高, 便于拆装, 封闭性良好, 密闭性较强, 工作环境如同室内一般。在架体防护内进行升降作业, 可以有效杜绝高空坠落和物体打击, 增强施工安全系数。同时, 脚踏板的花纹防滑设计与翻板的特殊连接方式也能有效地提升翻板的承载力。



架体防护网片材料



现场架体防护网片



防坠落部件



防坠落装置1



防坠落装置2

(二) 智能控制系统，提高安全施工保障性

运用智能爬升受力数控系统，可通过手机或计算机远程控制附着式脚手架整体升降，超载自动停止爬升，合理调配部署施工作业人员，可以节约时间，提高安全施工的保障性。

(三) 部件重量减轻，降低施工楼体承载负荷

通过与全钢材质附着式脚手架部件重量对照分析，数据结果表明：在走道板、安全网、立杆、转角立杆、导轨等附着式脚手架部件中，铝样品均比钢样品重量轻，减轻幅度约50%。相同体积的部件，重量的减轻不仅降低了施工楼体的承载负荷，提高了安全施工保障性，还降低了运输的成本。



智能控制系统示意图

表2 铝合金与全钢材质附着式脚手架部件重量对照表

序号	名称	走道板 (600*2000mm)	安全网 (800*1500mm)	立杆 (4.50m)	转角立杆 (4m)	导轨 (5.50m)
1	钢样品	35.58kg	8kg	21.90kg	27.10kg	103.30kg
2	铝样品	16.80kg	1.67kg	8.80kg	2.40kg	55.40kg
3	对比值	重量减轻 18.78kg	重量减轻 6.33kg	重量减轻 13.10kg	重量减轻 24.70kg	重量减轻 47.90kg

(四) 减少工期，节约成本，工程效益显著提高

工程运用的铝合金附着式脚手架导轨不需周转，升降一层仅用15min~30min，可完全满足结构施工3天1层、装修进度1天1层的防护需要。架体一次性装配覆盖4~5层楼高，只需进行升降操作，中间无须周转材料，施工成本低。与传统的落地式脚手架相比，附着式脚手架装配简单，一次装配可节约60%的钢材以及40%的投资成本，具有部件轻巧实用，操作简单；防腐、防坠传力体系，相互独立，安全性好；升降速度快，工时量少的优点。

注：本文系2020年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目“装配式钢筋混凝土部分叠合板抗弯性能研究”（编号：2020KY35019）项目资助；广西建设职业技术学院2022年度第二批课程思政试点课程项目（编号：KCSZSD2022044）研究成果。🏠