

浅析层高 4.5m 建筑铝合金模板设计

Analysis on the Design of Aluminum Alloy Formwork for 4.5m Tall Building

黎剑飞

Jianfei Li

广东众科建筑技术发展有限公司
中国·广东 佛山 528000
Guangdong Zhongke Construction Technology
Development Co.,Ltd.,
Foshan, Guangdong, 528000, China

【摘要】铝合金模板在层高 4.5m 的建筑应用中具有非常大的优势,在现场施工应用中体现出较大的应用价值。论文先对铝合金模板的特点进行分析,随后结合具体的工程实例,简单探讨了针对层高 4.5m 建筑铝合金模板设计的特点,并对特殊节点做法进行了专项介绍。

【Abstract】Aluminum alloy formwork has great advantages in building application with floor height of 4.5 meters, and it has great application value in field construction application. In this paper, the characteristics of aluminum alloy formwork are analyzed, and then, combined with a concrete engineering example, the characteristics of aluminum alloy formwork design for 4.5 meters tall building are briefly discussed, and the special joint method is introduced.

【关键词】层高;铝合金模板设计;特殊节点

【Keywords】layer height; aluminum alloy template design; special joint

【DOI】10.36012/etr.v1i3.437

1 铝合金模板特点

在高层建筑中应用铝合金模板施工技术,具有以下几点的特点:第一,施工简单方便。铝合金模板经过标准化、模数化设计,具有自重轻、不依赖大型机械进行吊装、有效节约劳动力、安全性高等优势,能够有效解决传统模板的缺陷,因此,在高层建筑中获得了广泛应用。第二,铝合金模板有较高的施工质量。一般情况下,铝模板体系具有 60kN/m^2 的承载力,能够有效满足高层建筑的支模承载力需求,并且不会发生胀模变形,具有良好的稳定性。同时,铝合金具有较好的弹性,不易发生破损并且表面光滑平整,能够保证拆模后混凝土具有一定的平整性,对于提高工程质量,节约成本等方面具有重要作用。第三,有效缩短了施工周期。在正常施工速度下,铝合金模板能够实现 4d1 层,还能够进行流水线施工。铝合金模板施工采用了早拆模技术,可以在混凝土强度达到设计要求的一半时将承重模板拆除,随后进入下一个施工阶段,拆模时将楼

板模板跨度控制在设计标准和要求之内,即保持立柱状态小于 2m 的受力状态,这种状态又称短跨。这样就能在混凝土强度满足设计强度一半时将楼板模板和部分支撑拆除,并使得柱间、立柱及可调支座仍处于支撑状态。当混凝土强度达到设计要求时,再将所有竖向支撑拆除。第四,具有能够重复利用的特点。铝合金模板具有不易损耗、耐腐蚀性强的特点,因此,能够实现多次重复利用^[1]。铝合金模板的应用一次性投入量比木模板要多很多,重复利用次数越多,相对来说就能够降低施工成本。铝合金模板多适用于标准层多的高层建筑施工,能够通过定型化、模数化进行标准板设计,并在修整保养后带入下个项目重复使用。第五,无废料、低碳环保。铝合金模板的应用可以将残料进行回收利用,不会剩余大量废料,不会对施工环境造成污染^[2]。

2 工程实例

文章结合具体案例,对铝合金模板设计进行研究,主要内

容包括高剪力墙标准模板与加固体系设计、楼面模板、工程特殊节点做法等。

2.1 工程概况

项目位于中国广东省佛山市佛山金域花园 20、21 座,设地下室 2 层,地上 32 层,首层 $H=5.6\text{m}$,2 层 $H=4.5\text{m}$,4 层至 32 层 $H=4.5\text{m}$ 。铝模施工标准层从 3 层墙柱至 32 层楼面板(不含避难层)。铝模施工标准层单楼层面积约为 20# 楼 6189m^2 、21# 楼 6725m^2 ,最大梁 $350\times 800\text{mm}$,最大板厚 170mm 。铝模使用范围包括剪力墙、楼板、梁及楼梯等,采用可调钢支撑和早拆模技术,一套模板,三套支撑。可调钢支撑由 $\phi 60\text{mm}\times 2.5\text{mm}$ 的外管和 $\phi 48\text{mm}\times 3\text{mm}$ 的套管及调节螺母组成,套管设间距为 140mm 的高度调节孔,通过调节孔进行支撑高度的粗调,由调节螺母进行支撑高度的微调。各可调钢支撑由横杆连接,以提高模板周转率,横杆步距不超过 1500mm 扫地杆离地 350mm 。

2.2 铝合金模板设计

①设计依据,即模板及支架的强度验算时的载荷取值。根据 GB 50666—2011《混凝土结构工程施工规范》,在计算模板及支架的强度时按最不利的作用效应组合(模板自重+新浇混凝土自重+钢筋自重+施工活载荷),本工程楼面最大厚度 170mm ,楼面处最大施工载荷 $P=1.2\times(0.25\text{kN}/\text{m}^2+24\text{kN}/\text{m}^3\times 0.17\text{m}+1.1\text{kN}/\text{m}^3\times 0.17\text{m})+1.4\times 2.5\text{kN}/\text{m}^2=8.92\text{kN}/\text{m}^2$ 。

②剪力墙标准模板宽是 400mm ,墙模板标准尺寸 $400\times(2650+1600)\text{mm}$,外墙模板标准尺寸 $400\times(2700+1600)\text{mm}$ 。用 400mm 开孔模板,补充模板宽有 400mm 、 300mm 、 250mm 、 200mm 、 150mm 、 130mm 、 120mm 、 100mm 、 50mm ,配模时优先使用 400mm 宽标准模板,需要嵌补模板时也按从大到小的选用原则,用 400mm 开孔模板与 400mm 模板交替安装,开孔模板上安装 Tr18 对拉螺杆,并且水平安装背楞,对拉螺杆之间的横向距离不大于 800mm ,纵向距离 600mm 。

墙模板背面设置有背楞,背楞设置间距 $\leq 900\text{mm}$,背楞材料为 $70\text{mm}\times 30\text{mm}\times 3.0\text{mm}$ 的矩形钢管^[1]。本工程外墙面共设置 7 道横向背楞,并采用竖向可调背楞加强其垂直平整度的控制,如图 1 所示。

为了准确、方便调整墙体垂直度,在墙体模板侧安装斜支撑,斜支撑间距 L 不大于 2000mm ,在两斜支撑的中间对面安装两个斜支撑。

③楼面模板采用全铝合金,模板重量轻,拼接操作灵活方便,表面质量好,配用早拆支撑系统可提高模板的周转效率,采用可调钢支撑,钢支撑由两道水平横杆连接,支撑间距为 $1300\text{mm}\times 1300\text{mm}$ 。

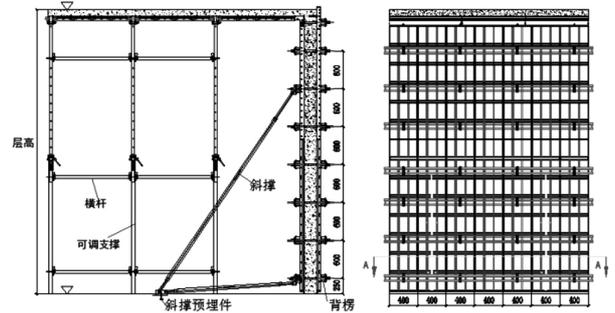


图 1 剪力墙标准模板与加固体系设计

2.3 工程特殊节点做法

为了保证 4.5m 层高模板与支撑的稳定性,区别于 3.3m 及以下层高的独立支撑结构,采用多种拉结结构,加强支撑的横向拉结力。①楼面梁底设置可调钢支撑、横杆及连接件。可调钢支撑与横杆经盘扣连接,非标横杆用 U 形扣(或者万向扣)与标准横杆连接,形成横向的三层水平拉结。②楼面、梁底支撑布置,如下图 2 所示。

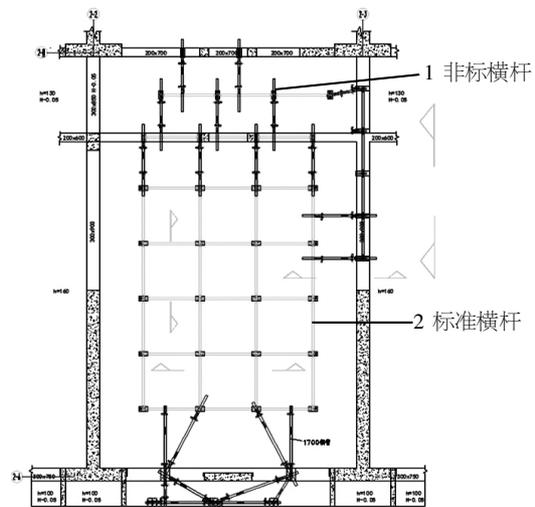


图 2 楼面、梁底支撑布置图

3 结语

综上所述,在层高 4.5m 的建筑铝合金模板设计中,在保证模板体系安全的范围内,加强对支撑系统的设计,将最大程度地使整个铝模体系更加安全、稳固,对于保证建筑质量,促进建筑行业发展具有重要意义。

参考文献

- [1]杨雨林.高层建筑铝合金模板施工技术的研究[J].江西建材,2019(1):49-50.
- [2]曹庆文.某超高层建筑铝合金模板施工技术[J].工程建设与设计,2018(21):219-221.
- [3]黎剑飞.一种可调竖背楞:中国,201820619044.6[P].2018-12-07.