

Construction Technical Measures to Improve Concrete Quality under Aluminum Formwork System

Saizhong Huang¹ Shaoyu Wang²

1.Hunan Aerospace Construction Engineering Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410205, China

2.Hunan Vocational College of Engineering, Changsha, Hunan, 410205, China

Abstract

This paper improves the deepening design quality of aluminum formwork of high-rise residential project through Yuefu phase II project of Zhuzhou new town, and adopts conventional and special structural requirements in the construction process, so as to avoid relevant construction quality risks and improve the one-time forming quality of concrete main body. This paper summarizes the precautions and control points of aluminum formwork construction of high-rise residence, so as to provide relevant experience and reference for aluminum formwork construction in the future.

Keywords

aluminum alloy deepening design of high-rise residence; one time forming; concrete quality; detail method

铝模板体系下提高工程质量的施工技术措施

黄赛中¹ 王少喻²

1. 湖南航天建筑工程有限公司, 中国·湖南长沙 410205

2. 湖南工程职业技术学院, 中国·湖南长沙 410205

摘要

论文通过株洲新城樾府二期项目提高高层住宅项目铝模板深化设计质量, 施工过程中采用常规及特殊的构造要求, 以达到规避相关施工质量风险, 提高混凝土主体一次成型质量。通过高层住宅铝模板施工注意事项及控制要点进行总结, 为今后铝模板施工提供相关经验及借鉴。

关键词

高层住宅铝合金深化设计; 一次成型; 混凝土质量; 细部做法

1 引言

随着小业主对施工质量要求越来越严格, 交付成了各个地产商控制的关键点, 现建筑市场竞争越来越大, 承包商利润空间越来越小, 施工过程中如何减少多余工序, 减少资源浪费, 提高一次成优率, 成为施工总承包单位的目标, 在这种大背景下, 铝模板因为自身优势, 得到越来越多地产商及施工总承包单位的选择, 对于铝模板的二次深化设计及细部做法与提高混凝土施工质量的关系, 也成了施工研究的课题。

2 工程概况

株洲新城樾府二期工程由 22# 栋、23# 栋、25# 栋、26# 栋、27# 栋、28# 栋及商业、裙楼、地下室组成, 结构为剪力墙结

构, 总建筑面积约 12.84 万 m³, 其中地上 10.07 万 m³, 地下 2.77 万 m³。主楼层高为 3m, 地下室层高为 3.5m, 主楼采用铝模板+爬架+高精砌体+薄抹灰工艺, 标准层采用铝模板系统, 非标准层采用传统木模板, 标准层建筑面 509.89m²。

3 铝模板简介

本项目采用拉片式体系; 高精砌体不缩尺, 砌体宽度与混凝土宽度统一, 方便统一采用薄抹灰; 混凝土外墙采用免抹灰; 采用全混凝土外墙; 外墙线条标准层基本统一, 基本一次带出; 飘窗位置空腔采用后砌法形成, 外立面其他装饰线条采用 EPS 工艺, 项目外架采用爬架, 避免悬挑架开孔对铝模板的破坏, 在保温施工位置, 全混凝土结构位置, 保温板与全混凝土结构直接粘贴, 达到免抹灰。

4 特殊铝模板深化设计

4.1 厨房、卫生间反坎一次成型、外墙标准线条一次成型、烟道反坎一次成型

反坎渗水成为小业主投诉质量问题最多, 很多地产公

【作者简介】黄赛中(1986-), 男, 中国湖南益阳人, 本科, 一级建造师(建筑、市政)、工程师, 从事高层住宅施工、市政道路、管网施工等研究。

司及过程评估中都要求对反坎进行淋水试验,以确保不渗水交给小业主,减少投诉风险,大部分原设计图纸要求,反坎与主体一次成型,但由于传统木模施工,吊模很难加固,极容易偏位,导致都采用二次结构,后期存在渗水隐患,但采用铝模板^[1],反坎一次成型可以达到相应的质量要求并保证不渗水。

常规铝模板反坎与后期墙柱接口位置,存在前后浇注存在缝隙,竖向施工缝存在渗水隐患,通过反坎进入墙柱 2cm,如图 1 所示,并在反坎中间设置滴水线槽如图 2 所示,后期墙柱混凝土与已经形成反坎全接触,竖向施工缝可以保证百分百不渗水如图 3 所示。

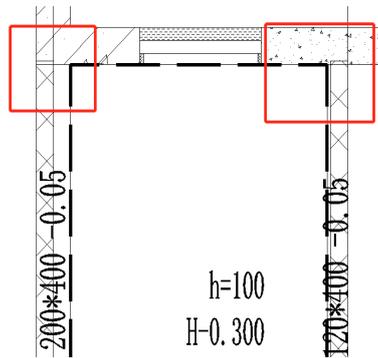


图 1 铝合金深化设计图



图 2 模板安装后效果图



图 3 反坎与墙体成型质量

原设计外墙线条为 50×100 窗套线条,采用 EPS 工艺,

按设计施工后存在粘贴不牢固,掉落风险,存在重大安全隐患,铝模板外墙线条一次成型如图 4、图 5、图 6 所示,可以避免掉落。



图 4 窗套线成型质量



图 5 窗套线成型质量



图 6 线脚成型质量

烟道渗水成为小业主关注点,根据 DBJ43T 306—2014《湖南省住宅工程质量通病防治技术规程》5.1.1 条、第 5.2.2 条,安装烟道的楼板预留洞口周边应做与楼板同强度混凝土翻边,翻边的高度不应小于 120mm,并与楼板结构同时施工。但很大部分项目由于施工困难,一般烟道翻边在烟道安装完成后,再用砂浆形成翻边,成型质量极差,极易渗水。

由于铝模板的在加固体系上的优势,把翻边与楼板结构一次成型,达到规范及设计要求,并有效防止烟道渗水。

烟道反坎一次成型工艺介绍,原烟道洞口预留尺寸为 600×450mm,烟道尺寸为 500×400,不改变预留洞口尺寸大小,在洞口外设置反坎如图 7 所示,高度为 120mm,宽度为 60mm 如图 8 所示,烟道安装完后,烟道尺寸与预留

尺寸空隙,用防水砂浆塞口如图9所示,在安装过程中,因为反坎高度120mm,烟道高度为楼层高度,影响安装速度。

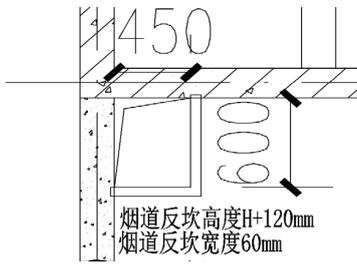


图7 铝模板深化设计图



图8 烟道反坎一次成型质量



图9 烟道装完后

4.2 电表井、水表井采用全混凝土结构

电井内空为2000×650mm,是间设置砌体隔开,并在外装二个防火门如图10所示,水表井内空为2100×550mm,在外而设置防水门如下图11所示,电表井、水表井砌体量为0.5m³,由于在狭小空间作业,很难砌筑,无法保证砌筑质量,砌体人工费比较大。经与业主、铝模板单位、设计院共同沟通,水表井、电表井用全混凝土结构如图12、13所示,拆模后免抹灰,主体封顶后,就可以进入水电施工,有利于一次成型,也能保证成型质量如图14、15所示。

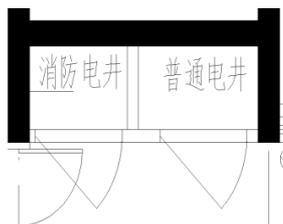


图10 原设计电井

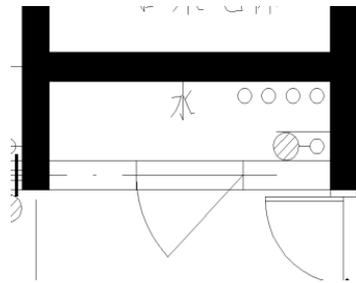


图11 原设计水井

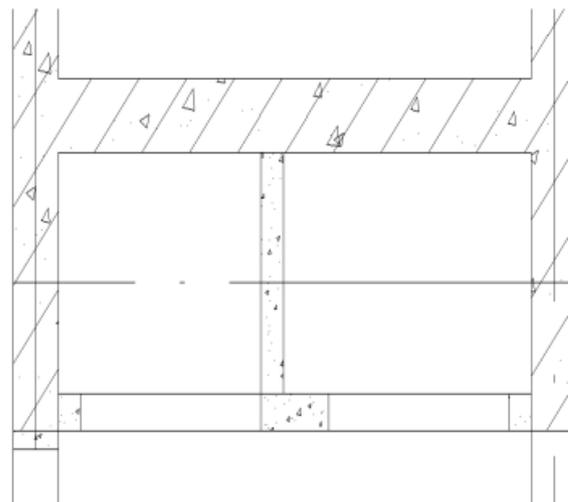


图12 深化设计电井

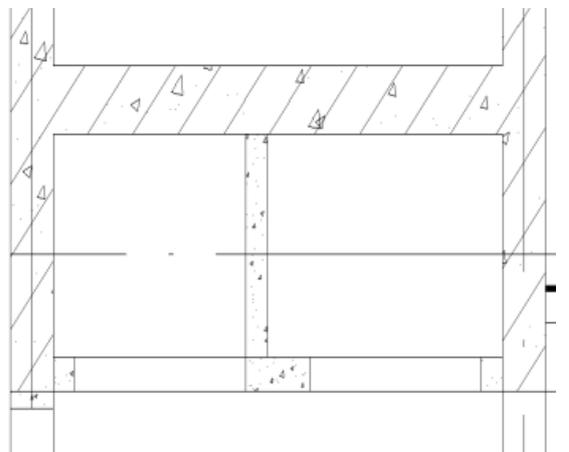


图13 深化设计水井



图 14 砌体优化后电井成型质量



图 15 砌体优化后水井成型质量

4.3 构造柱、过梁一次成型

传统木模施工过程中,有现浇构造柱、过梁、圈梁等二次构件,因模板无法加固,导致振捣不到位,混凝土成型质量很难达到要求,混凝土也存在偏位,影响到结构安全,事后存在大面积修补打凿的工作量,也影响后期交付使用。

铝模板,可以对构造柱、过梁结构一次成型如图 16 所示,构造柱混凝土成型质量与主体结构相同,减少修补打凿工程量如图 17 所示,保证混凝土成型质量,减少后期质量风险如图 18 所示。

4.4 平窗做二次企口,飘窗做一次企口

渗漏成为小业主重点关注点,外墙窗台渗水的事件也越来越多,现地产公司都要求严格的淋水试验,为有效降低渗漏风险,本项目平窗窗台采用二次企口,一次企口为 3cm,二次企口为 2cm,其它三边采用一次企口 2cm,窗框设置在中间如图 18、19 所示,有效防止窗台渗水进入室内,通过淋水试验实践,窗台百分百不渗水如下图 20 所示。



图 17 拆模后,成型质量



图 18 砌体完成后质量

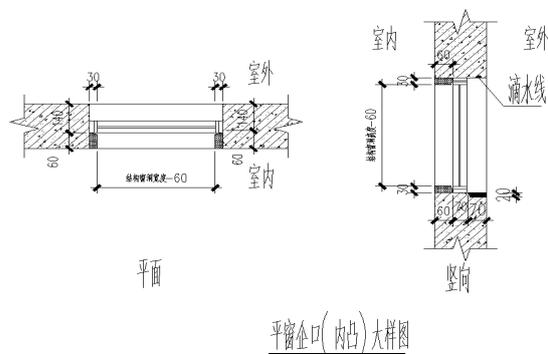


图 19 深化设计大样图

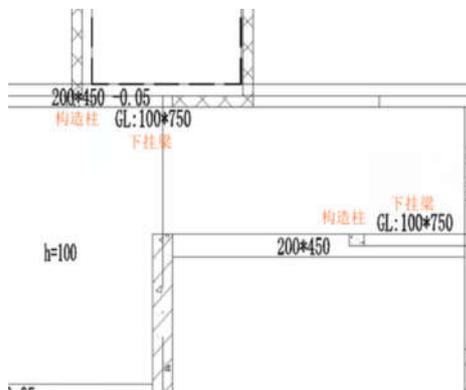


图 16 下挂梁、构造柱深化图



图 20 拆模后二级企口



图 21 门窗安装后效果

4.5 卫生间设计倒角，优化成圆弧形形式

对卫生间沉箱区域底板阴角设计进行优化，直角优化成圆弧形形式，拆模后，能快速推动室内防水工序穿插，提高防水施工质量，减少卫生间找平层施工，降低渗漏风险。

5 施工过程中遇见的质量问题

在前期铝模板深化设计时，认真分析住宅项目交付风险，采用深化设计，采取特殊的细部做法，但在实际施工过程中，由于管理及施工作业人员水平问题导致一些施工质量与前期策划相冲突。

5.1 反坎成型质量差

反坎加固采用两种方式，定位筋固定、定位筋固定，定位筋固定是目前比较通用的方法，定位筋固定后期有渗水风险，现很少项目采用，但定位筋固定方法，存在模板偏位；吊模加固体系比较困难；作业人员将一些加固顶撑及角钢没有使用；拆模太早，反坎拆断拆坏，导致反坎成型质量差。

解决此类问题的方法，铝模板开始施工前，组织相关管理人员及工人进行技术交底，认真讲解铝模板施工的安拆方法、施工顺序、搭接加固等关键点，同时突出反坎模板加固的重要性及高标准要求，施工过程中加强管控，加强各工序质量检查，严格按原加固体系加固到位，强度达到要求后，才允许拆反坎模板，保证成型质量^[2]。

5.2 外墙质量达不到免抹灰要求

现在住宅项目外墙普遍采用真石漆，对基层要求很高，但铝模板外墙要求是免抹灰，大面积免抹灰能达到要求，在K板位置，存在错台、偏位、倾斜，导致平整度达不到要求，影响总包单位移交给专业分包单位，需要在K板位置打磨修补，每层需要6个工左右，造成成本增加及施工质量的下降。

解决此类问题的方法：

①本项目采用双螺栓，K板400高，但在执行过程中，操作人员并未使用双螺栓，加固不到位，效果不大。

②外墙模板加固严格按方案执行，保证拉片固定程度，外墙K板双排螺栓满布并拧紧，K板之间连接处的销钉要求满打，K板拆除时，严禁松动及拆除K板预埋螺栓。

③实行三检制度，混凝土浇筑前，质量管理人员严格对铝模板验收，检查外墙K板是否按方案加固到位，在浇注过程中，减小混凝土对K板的影响。

6 铝模板施工中相关问题的思考

6.1 构造柱一次成型

根据《砌体结构工程施工质量验收规范》，构造柱与墙体的连接，应设置拉结筋，设有钢筋混凝土构造柱的墙体，应先绑扎构造柱钢筋，然后砌砖墙，最后支模浇注混凝土。

现铝模板深化设计过程中，近些年高层铝模板项目构造柱一次带出，现高精砌体因采用薄砌法施工，灰缝控制在5~8mm，明显不能设置钢筋，高精砌体设置拉片，构造柱一次带出、设置拉片更能保证施工质量，成型质量比规范要求更好。

6.2 深化设计与原设计统一性问题

蓝图设计由设计院设计，深化设计由施工单位负责，但深化设计后，铝模板改变结构、建筑等方面领域，原设计不能做过多调整，特别对深化设计中，将砌体优化成混凝土，增加结构荷载，但相应结构配筋并没有改动，对砌体优化成混凝土的部位，钢筋配筋一般为构造钢筋，并没有参与结构受荷计算中，造成浪费。

现国家大力推行工程总承包，打通施工总承包单位与设计单位，施工总承包单位反馈的问题及时在设计图纸上一次性解决，对于深化部分，设计院改变结构受力模型，重新优化结构，重新配筋，保证出图既满足规范要求，也满足现场施工需要，也达到控制成本的目的^[3]。

6.3 全混凝土外墙

根据原设计蓝图，外墙存在部分砌体，项目根据全混凝土外墙要求，将此部分砌体优化为混凝土结构，根据规范砌体材料保温性能比混凝土有更好保温性能。

住宅项目中，现大部分采用外墙内保温体系，为达到保温效果，可以将保温材料加厚，外墙设计成为全混凝土结构，更有利结构安全性及防渗漏要求。

7 结语

论文通过铝模板深化设计和新城樾府二期项目反映出的实际情况，可以看出铝模板通过细部深化设计，能有效减少后期质量隐患，通过工艺优化，能提高一次成型质量，减少质量缺陷，而且在进度、成本等各方面也能带来巨大效益，更能达到为工程项目增值的目的，对铝模板进行合理深化设计，在施工将其优势发挥出来，在竞争的建筑市场有重要的意义。

参考文献

- [1] CN-JG/G/T 522—2017 国内—行业标准—行业标准—建筑工业，铝合金模板[S].
- [2] 邱阳,苏赐从,何桂良,等.铝合金模板外墙K板关键施工技术[J].施工技术,2020,49(14):4.
- [3] 中国建筑科学研究院.混凝土结构工程施工质量验收规范[M].北京:中国建筑工业出版社,2002.