

Research on the Deepening Design and Construction Technology of Aluminum Alloy Formwork in High-rise Buildings

Zhimai Li Panpan Zhang Mingjian Li Jingwen Yang Jian Luo

China Construction Xinjiang Construction Engineering Group First Construction Engineering Co., Ltd., Urumuqi, Xinjiang, 830011, China

Abstract

Aluminum alloy has the characteristics of high strength, corrosion resistance, light weight and cheap price, widely used in high-rise building formwork construction. And aluminum alloy compression resistance, deformation resistance ability is strong, can effectively improve the construction quality, shorten the construction period. Therefore, it plays an important role in strengthening the research of deepening the design and construction technology of aluminum alloy formwork in high-rise buildings. This paper discusses the high-rise aluminum alloy template, taking a residential project construction as an example, analysis for analyze the study of high-rise building aluminum alloy template deepening design and construction technology, analyze the design points and technical points, and put forward reasonable suggestions.

Keywords

high-rise buildings; aluminum alloy formwork; deepening design; construction technology

高层建筑铝合金模板深化设计与施工技术研究

李志买 张盼盼 李明健 杨景文 罗健

中建新疆建工集团第一建筑工程有限公司, 中国·新疆·乌鲁木齐 830011

摘要

铝合金具有高强度、耐腐蚀、重量轻和价格廉价等特点, 广泛应用与高层建筑模板施工中。而且铝合金的抗压、抗变形能力强, 能够有效地提高施工质量, 缩短施工工期。因此, 加强高层建筑中的铝合金模板深化设计和施工技术的研究具有重要的作用。论文对高层铝合金模板进行论述, 以某住宅区项目施工为例进行分析, 通过对高层建筑铝合金模板深化设计和施工技术的研究, 分析出其设计要点和技术要点等, 并提出合理化建议。

关键词

高层建筑; 铝合金模板; 深化设计; 施工技术

1 相关论述

1.1 高层建筑铝合金模板的特征

高层建筑铝合金模板具有安装方法简单、效率高、成本低和性能高等特点。表1为高层建筑铝合金模板的特征。

1.2 工程概况

本住宅项目建筑物楼层高达33层, 建筑总高度98.15 m。因为本项目存在企口、抹灰压槽和固定片, 且施工复杂程度较高, 导致对模板的要求较高。所以采用铝合金作为施工模

板。通过施工设计人员对铝合金模板的安装, 描绘出铝合金的施工效果图。

2 高层建筑铝合金模板深化设计

2.1 剪力墙模板设计

本项目设定剪力墙的标准尺寸为 $2.7\text{ mm} \times 0.4\text{ mm}$, 控制墙模板型材高度为 65 mm , 铝板材厚度为 4 mm ; 在剪力墙模板设计中, 采用定位条对剪力墙模板进行控制。在设计过程中, 必须要考虑拐角、楼梯口和开关等细节的设计, 深化设计方法, 利用有限元对剪力墙模板设计进行模拟, 确保对其细节的设计^[1]。也应该确定整体布置计划, 该过程中应先对墙面的尺寸进行规划, 接着对相关布置图进行绘制, 布置图绘制过程中应保持与铝合金模板一致, 方可不会出现突发情况。

【作者简介】李志买(1992-), 男, 中国新疆乌鲁木齐人, 本科, 助理工程师, 从事铝合金模板深化设计减少传统模板周转率研究。

表1 高层建筑铝合金模板的特征

高层建筑铝合金模板的特征	特征描述
更加稳定、性能高	铝合金具有高强度、抗拉压性能好，能够满足混凝土和光洁度的需求。铝合金抗腐蚀能力较强，能够有效地保证高层建筑的施工质量
环保且成本低	铝合金模板比木质模板、钢模板成本更低，能够节约施工的成本。而且铝合金能够进行多次使用和回收，极大地节约了成本。而且铝合金具有较高的剩余价值，且铝合金生产过程发挥绿色发展
减少施工工期	铝合金模板的安装过程比其他模板安装过程比较简单，极大地节约了施工工期
质量轻、提升建筑物稳定性	铝合金模板的质量比传统模板质量轻，便于安装和运输。而且铝合金模板质地坚硬、性能良好，能够有效提升结构稳定性

2.2 梁模板设计

房梁作为房屋的支撑结构之一，对梁模板进行深化设计能够确保模板浇筑的质量，确保住宅工程的施工质量。为了保证梁模板的施工种类，在对外墙外侧设计时，应该避免砌体结构。

采用外浇内砌的方法对房梁进行设计，而且应该在外墙外围一圈采用混凝土从而能够在主体封顶后便可以对铝合金模板进行拆除，缩短其施工时间。本项目的住宅类型不同，因此在设计时必须要根据住宅类型设计不同的梁模板结构，保证后期施工能够正常进行，也能够保证住宅工程的施工质量^[2]。

2.3 门窗洞口处的深化设计

①不同住宅功能的房间，其门窗洞口出的深化设计方法不同，对其门窗洞口的铝合金模板安装方法也不同。一般装修卧室平窗采用上、左、右三侧凸楞，在卫生间门窗洞口铝合金模板设计时必须要考虑贴瓷厚度，可以采用免收口做法。

②根据安装位置、住宅功能不同和窗口侧模板不同，对其使用的铝合金模板不同。

③在设计中，不能随意改变铝合金模板在门窗洞口的安装位置和洞口大小。

④应该遵循 GT103—2008《塑料门窗工程技术规程》的要求，结合洞口的实际情况进行铝合金模板的设计。

2.4 墙柱模板系统设计

在住宅工程中，墙柱需要安装配电箱、消防栓和其他设备。因此，在对其铝合金模板深化设计中必须要注意对墙柱模板系统的设计。首先，设计时必须要考虑消防栓、配电箱和天然气管道等设备的安装。其次，因墙柱模板中混凝土浇筑量较大，需要在设计过程中需要考虑其脱模过程^[3]。例如，本项目使用水性脱模剂作为墙柱模板的脱模剂。最后，在标高控制点检查安装位置楼板的标高是否符合要求，可以通过凿毛和垫块等方法将楼面标高的误差控制在 5 mm 之内。

3 高层建筑铝合金模板施工技术研究

3.1 测量放样

分两次进行测量放样，具体如下：在梁板混凝土浇筑的过程中进行第一次测量放样（跟踪放样），准确测定墙柱斜撑固定预埋件位置，并预埋至混凝土内；着重控制预埋位

置的准确，保证高度与板面保持齐平。在踩踏混凝土表面且未观察到脚印留存的阶段进行第二次测量放样，针对所有竖向构件弹出边以及 200 检查控制线；在竖向筋区域弹出标高 500 线。

3.2 模板安装

①在安装的前期，需按照整体结构的设计图与排列图对比，审核两者的尺寸大小，有效保障墙体中不同板块的衔接管控在一定范围中。

②施工现场中应采用轨道切割锯对铝合金模板开展切割工作，将其切割为标准尺寸。关于锯片直径的选型应满足不同切割厚度的铝合金模板标准，进而避免在二次切割中出现错误。那么，切割的前期中，应将尺寸线与标准板对比，保障板材的宽度满足相关要求。

③关于连接件的安装工艺来讲，需先应用手枪钻在模具中打下钻孔，方便后续的连接器连接工艺。接着连接器的安装，需要保持在每平方米至少有着五个连接器。安装时，需保障安装的孔能够与模板之间保持一定间距，进而开始后续的操作。

④安装铝合金模板中，需按照板材的排列图，应用大型的设备将不同的铝合金模板放置在固定位置中。操作中因为所应用到板材尺寸较大，这时开展吊装时就需要保持水平位置，在一定的程度上防止板材受到碰撞而损坏。

3.3 混凝土浇筑

混凝土搅拌一般连续进行，而且一般都是分层搅拌，每层的施工时间不要超过 3 h。大体积混凝土浇筑过程中，良好的浇筑工艺是避免混凝土出现裂缝的重要措施，为了防止混凝土与外部环境出现较大温差的现象。大体积混凝土浇筑分为全面分层、分段分层和分段分层。全面分层是指先浇筑一次，之后在浇筑完成后，再浇筑第二层。这种方法能够适用于浇筑面积较少，其承载力相同的地方，且在浇筑过程中可以从两端开始浇筑，也可以从中间进行浇筑；分段分层是将其根据不同高度和不同承载力和要求，分为不同的区域，将其进行分层浇筑，保证浇筑的质量^[4]。这种方案适用于单位时间内要求供应的混凝土较少，结构物厚度不太大而面积或长度较大的过程；斜面分层是根据不同区域的承载力不同，对混凝土的强度、密度要求不一样而分层，适用于结

构的长度大大超过厚度的 3 倍的情况,混凝土从浇筑层下端开始,逐渐上移,从而能够完成浇筑过程。而且为降低混凝土的水化热,必须要对入膜温度进行控制,将入膜温度控制在一定范围内,从而保证模具不会出现变形、断裂等现象,能够满足施工要求,保证大体积混凝土的施工质量。一般情况下,工程所使用的混凝土出厂温度小于 28℃,入模温度小于 30℃左右,将入膜温度进行控制,从而能够保证混凝土的施工质量。

3.4 模板拆除与养护

对于非承重墙来说,在强度达到预设强度一半的条件下便可以对其模板进行拆除和回收,而对于承重墙来说必须要保证其强度达到预设范围内才可以拆除。而且在拆除后必须要对铝合金和混凝土表面进行检查,检查混凝土是否存在裂缝、铝合金是否变形,之后对铝合金涂抹脱模剂,以便于进行下次使用。

在养护过程中,养护人员可以采取保温保湿养护等措施进行养护。在养护前,必须要对周围环境。混凝土施工过程和工程实际情况进行了解,通过对其信息的收集,制度出属于该工程的养护方案。在养护过程中,必须要重视混凝土裂缝现象,大体积混凝土最容易出现裂缝现象,在养护时,必须要开展对混凝土裂缝的针对性建议,控制养护的时间和养护的方法,对养护的全过程进行监督、记录和管理等,从而能够更好地控制养护的质量,达到养护的效果,保证大体积混凝土施工的质量。

4 高层铝合金模板深化设计与施工建议

4.1 基层清理

当我们在开展铝合金模板的施工中,首先需要先开展基层的清理工作,独有混凝土墙面中所存在的一些油污、清理和修复浮灰等。另外,外墙开口处要填塞严密,使表面平整度偏差小于 4 mm。如果偏差太大,那么就需要进行修补操作^[5]。

4.2 质量管控

当我们在开展实际的施工过程前期,需要先制定有效的施工方案,待将施工方案提交审核后,方可实施。另外,人员在施工前需要进行一系列的培训和技术交底工作,让人能够充分了解到各个环节中的施工质量和标准,防止在后续施工中出现质量问题发生^[6]。对施工质量的控制与管理进行一系列的技术革命,体现出智能性和程序性。应用先进的设备进行建筑施工质量进行检测,采用智能化、流程化、自动化,提高施工质量的准确性和可靠性。对整个过程采用先进的设备进行检测,检测施工全过程是否存在质量问题。采用大数据对铝合金模板进行计算和绘制图像,模拟铝合金模板破坏和拼装实验,从而找到铝合金模板施工存在的问题,有利于更好的管理;运用先进的科学技术对施工进行预控。

关于模板的安装技术来讲,应当从以下几个方面进行着手:第一,注重模板的支撑、复合以及校正等问题。第二,待支撑安装模板工作完成后,需应用螺栓对底板进行固定,以此加强整体的安全性和质量性。第三,当梁模板两端与梁底模板开展固定工作中,可通过钢支撑的方式,加强安装效果。第四,对于施工的校核以及修正工作,它能够对模板的垂直度进行分析,起到模板调整的效果。

4.3 材料的管控

在整体的施工中,对于一些需要使用到的材料进行严格的把控,并且在现场进行取样并进行复查工作,只有最后通过复查的材料,才可以准许分批进入库房中,并安排专人认真记录好材料的质量,品种以及尺寸等数据。在使用的时候,需要安排专门的工作人员去进行负责,统一对发放工作进行管理。在材料进入现场检查的时候,需要对密封胶,粘接砂浆这一些地方进行详细的检查^[7]。全部物品都必须等到检查合格之后,才能够准予被使用,反之拒绝使用。

4.4 人员的管控

由于中国建筑工程施工人员的素养参差不齐,特别是在铝合金模板施工的整个过程当中,市场上现有的施工人员,基本上都没有受到过专业的培训和学习,在施工经验上有所不足。为此,必须要对其进行慎重的选择。选择的施工人员一定要拥有相关的施工经验,接受过专业培训和学习的专业人士,这样才能够为铝合金模板的施工打下坚实的基础。

5 结语

综上所述,铝合金模板具有较高的应用价值,必须要加强铝合金模板深化设计和施工技术的研究,改善其应用现状,让铝合金模板发挥出最大作用,保证项目工程模板安装的质量,确保其施工质量。论文通过对其设计和铝合金模板施工技术进行分析和研究,并提出建议,完善其深度设计和施工技术。

参考文献

- [1] 韩雨飞,朱瑞伟,张春荣,等.高层建筑铝合金模板深化设计与施工技术研究[J].居舍,2021(19):75-76.
- [2] 姜云,巩智利,高勒德其.铝合金早拆体系模板支撑系统的施工应用深化研究[J].公路,2021,66(3):236-241.
- [3] 张健,罗秉乾.浅析高精砌筑与薄抹灰技术在超高层建筑铝合金模板工程中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2020(11):84-86.
- [4] 曹思宁.高层建筑铝合金模板深化设计与施工技术研究[J].写真地理,2021(1):91.
- [5] 刘海涛.高层公共建筑中铝合金模板体系的深化选型和施工应用[J].建筑工程技术与设计,2020(21):1426.
- [6] 谢坤坤.高层建筑中铝合金模板深化设计与应用[J].建筑技术开发,2020,47(16):27-28.
- [7] 黄涛.高层建筑中铝模板深化设计与工程应用[J].低碳世界,2018(4):185-186.