

Application and Economic Analysis of Aluminum Formwork in the Construction of High-rise Buildings

Wei Chen

China Railway Electrification Bureau Group Beijing Construction Engineering Co., Ltd., Beijing, 100039, China

Abstract

With the development of the construction industry and the continuous proposal of new technologies and new processes, the aluminum template has gradually replaced the traditional template and become a new construction measure. Applied aluminum template construction is different from traditional formwork, and it is also different in economic benefits. From this perspective, this paper briefly analyzes the application and economy of aluminum template in high-rise building construction, which can provide reference for related problems in the construction industry.

Keywords

aluminum formwork; high-rise construction; economy

铝模板在高层建筑施工中应用及经济性分析

陈炜

中铁电气化局集团北京建筑工程有限公司, 中国·北京 100039

摘要

随着建筑行业的发展和新技术新工艺的不断提出, 铝模板也逐渐代替了传统模板, 成为了一种新型施工措施。应用铝模板施工与传统模板有一定区别, 在经济效益上也有所不同。论文以此角度出发, 简要分析铝模板在高层建筑施工中应用及经济性, 能够为建筑行业中相关问题提供参考。

关键词

铝模板; 高层施工; 经济性

1 引言

铝模板技术是对传统技术的改良, 随着建筑行业对高品质建筑的不断追求, 近年来铝合金模板在各大地产的建筑项目当中应用发展势头良好。铝模板的应用能够大幅降低对木材的消耗量, 且作为可回收的构件对发展绿色建筑和减少建筑垃圾产生也是有帮助的, 同时混凝土浇筑后的外观质量好, 非常有利于后续工序的优化和施工, 可以显著提升施工效率。但铝模板的应用过程相对传统模板而言更复杂, 有着较多的技术要点, 尤其在施工投入方面, 也与传统模板工艺有所不同。

2 铝模板工法特点

铝模板由模板系统、支撑系统、紧固系统、附件系统组成了铝合金模板体系, 一般而言铝模板有较多尺寸, 且通

过各个构件的结合能够实现不同的使用需要, 对于二次结构和门窗洞口也有相对应的特制构件, 所有模板构件在工厂中进行标准化批量生产。铝模板自身平整度极佳, 或专用固定件和连接件使彼此之间也能紧密相连。同时铝模板的自重相对于钢制模板等其他金属模板较轻, 方便施工同时有足够的承载力。铝模板在使用过程中不易损坏, 一般能重复使用100次以上。铝模板的出现改变了原有大规模使用木模板以及钢模板时容易出现的质量问题 and 安全隐患。

3 铝模板的优缺点

3.1 铝模板优点

在常见金属材料中, 铝的密度较小且成本适宜, 同时具有较为优良的承载力是作为模板的理想材料。目前铝模板的相关材料和构件都由工厂进行标准化生产且尺寸灵活, 对不同建筑或不同部位也有大量的通用型模板构件, 整个的拼装过程速度快, 易定型, 没有兼容性的限制。对于大多数工程而言, 使用铝模板进行施工并不需要特别复杂的个性化定

【作者简介】陈炜(1989-), 男, 中国安徽巢湖人, 本科, 工程师, 从事建筑施工研究。

制,因其良好的通用性与互换性,能够实现诸多建筑外观的施工。铝模板还具有快拆设计,在内部混凝土施工,36小时后可以进行模板构件的部分拆卸。因自重较小,在施工的过程中也会大大提升安全性能,且在浇筑中不会因自重影响产生质量问题。在实际工程中与建筑外立面爬架结合使用,也能大大提高施工效率,降低反复搬运的风险^[1]。

铝模板表面光滑平整,制成的混凝土外观上具有优秀的垂直度和平整度指标,而传统模板浇筑的混凝土表面凹凸不平、坑洼较多,需在浇筑后进行抹灰找平,所以应用铝模板可以优化免去抹灰工序降低材料和人工的消耗。铝模板通过专用的固定件连接和支撑,尺寸非常精准,自身的形变也可忽略,在整个过程中不会出现胀模和漏浆的情况,能够大大提升工程质量。

3.2 铝模板缺点

铝模板表面坚实、连接紧密,这也就决定了铝模板所形成的空间是封闭的、透气性较差,如果浇筑的混凝土的部分有较大的垂直深度,整个过程中混凝土内部产生了气体很难排出,尤其混凝土整体呈碱性,与铝模板材料发生轻微的化学反应产生气体,最终依附在墙体和混凝土的接触面,无法顺利排出,造成施工后的混凝土表面有气泡痕迹。针对这个缺点宜在混凝土中添加引气剂,同时采用有镀膜工艺的铝模板,并涂刷铝模专用脱模剂,隔绝铝材与混凝土的直接接触,防止其发生化学反应。

铝模板对建筑的个性化需求需要进行专项深化设计,铝模板生产厂家将个性化模板定制生产完成后,不能够进行方案的变更,若需更改外观或尺寸,则要重新设计定制模板,将严重影响施工进度。

4 铝模技术在高层建筑施工中的应用

4.1 铝模板安装

铝模板的安装技术,在原理和操作流程上与传统模板是一致的,但是为了保证使用过程中的精准度,防止出现整体位移,一般情况下针对梁板柱等位置,在铝模板安装之前使用预留钢筋进行定位,减少层与层之间的平整度差异。铝模板安装的位置需要满足施工要求,模板之间进行可靠的固定,模板整体有可靠的支撑。使用螺丝或构件进行模板加固与连接的过程中,应防止铝模板自身产生的变形。对于尺寸的测量应注意模板厚度对自身的影响。模板安装完成之后进行整体验收,主要检查连接的密实程度和固定的可靠程度,以及位置尺寸是否正确,检查合格后方可准备进行混凝土浇筑工作^[2]。

4.2 铝模板拆除技术

铝模板在施工后需要进行规范拆除。拆除前先对铝模板的强度进行验证,在所有条件都满足的情况下,对铝模板进行拆除工作。整个拆除遵循的整体顺序是先安先拆后安后拆、先拆侧面模板再拆正面模板、先拆小块模板再拆大块模板。当确信混凝土的强度已经满足拆除要求时,也可根据现场施工的实际情况,便于操作的原则进行拆除。因为铝模板需要重复使用,所以在拆除过程中应规范拆除,杜绝暴力拆除和拆解式拆除。拆除后及时进行铝模板清洗,以便后续使用。

5 铝模板经济性分析

5.1 直接投入

铝模板的应用会提高项目的一次性直接投入,特别是采用购买而非租赁铝模板的情况下,其采购成本是明显高于传统木模板的尤其是常见的小高层或楼层不高的高层住宅或公建,模板的周转次数不足会导致模板成本显著受到模板单价这个单一因素影响。与之对应的是,当工程体量足够大时,相同或类似的配模比例高,则可大幅提高模板的周转率,根据过往经验,当铝模周转次数达到30层以上时,考虑到铝模有40%的折旧回收价值,基本可以将铝模的摊销成本压缩到与木模板大致相当。如果建设项目为分期工程,已经配好的铝模可以在绝大多数为通用的标准板,仅少量需要更换或改制就直接周转到下期工程继续使用的话,则这部分的直接投入摊销下来相对木模会大大降低,因此会有非常好的综合经济效益^[3]。

5.2 间接经济效益影响

由于铝模板自重轻,基本依靠人力就可以完成倒运、安装以及拆卸工作,因此可以大大节约塔吊等垂直提升机械设备的费用。随着工人熟练铝模的安装工艺后,会大大提高模板拼装及拆卸效率,能够进一步降低人工成本。并且铝模在优化设计时,可以将二次结构的工作整合考虑,例如针对门窗洞口之上的下挂梁板、卫生间挡水反坎、构造柱、圈梁、过梁、外墙装饰线条、沿口滴水线等直接进行模板定制,可以实现施工时一次浇筑成活,施工质量更好且大幅提高施工效率。铝模施工的成活质量好,基本可以达到清水混凝土墙的效果,通常不需要二次抹灰,这也减少了人工和材料的投入,免去的抹灰厚度还可以转化为室内使用面积的增加,间接提高了经济效益。铝模板还具有较高的施工效率,能够缩短整体建筑工期,基本可以达到5天一层的速度。

5.3 综合经济性分析

从建筑运营上来看,铝模板的运用对施工单位的综合

要求较高,除了铝模板自身一次性投入的采购费用很大以外,施工单位相关技术人员需要提前与铝模设计人员、铝模生产厂家充分交流论证,将全套配模方案科学、准确、经济地设计出来,简明合理的进行编码、标注,之后还需要设计人员及厂家人员对施工人员进行预拼装培训,帮助施工人员尽快熟悉掌握拼装工艺。这些前置工作均会大大增加直接投入。当工程量较大且周转次数较多时,铝模板直接投入较大的不利影响,与其高周转、高质量以及后续工序的简化、整体工期的缩短所带来的收益相比是完全值得的。铝模板属于可回收多次利用的材料,回收价值较高,也符合当下低碳环保的潮流。

6 结语

铝模板技术已经有了较多的应用和发展,操作规程与

验收标准形成了相对完整的体系。在应用的过程中遵循使用要点和操作规程,就能够使铝模板的高质量、高效率的优势发挥出来。随着铝模板技术的普及,与BIM技术的结合运用,以及在施工组织上与爬架等技术措施的穿插施工,能够进一步提高铝模板应用效果。铝模板的推广使用有助于推动建筑行业的发展,能为打造高品质工程,降低建筑行业资源消耗,实现“低碳”建筑施工作出贡献。

参考文献

- [1] 邵广鑫.铝合金模板在建筑工程中的应用及其经济效益分析[J].建设科技,2013(10):3.
- [2] 王力辉.铝合金模板在建筑工程中的应用及其经济效益分析[J].建材发展导向,2017,15(11):2.
- [3] 胡广跃.装配式建筑铝模板施工分析[J].砖瓦世界,2021(16):13+16.