

装配式住宅建筑电气设计方法及发展

冯巧月

新疆花城勘测设计研究有限责任公司, 新疆 伊宁 835000

[摘要]我国装配式住宅建筑的电气设计正在经历快速发展,但仍存在亟待解决的问题。目前,设计理念相对传统,缺乏创新,现代智能化及节能技术未能有效融入。此外,设计方法的单一性往往导致未能充分考虑住宅的实际功能需求,进而使电气系统在灵活性与适应性方面表现不足。在施工过程中,内装部件与电气设计的协调性亟需提升,后期的使用与维护常受到影响。因此,提高电气设计的综合性与前瞻性,尤其是在智能控制系统及可再生能源应用的引入上,将成为推动我国装配式住宅建筑质量与居住体验提升的重要方向。这一转变不仅能满足日益增长的居住需求,同时还将促进建筑行业的可持续发展。

[关键词]装配式;住宅建筑;电气设计;方法及发展

DOI: 10.33142/ec.v7i12.14575

中图分类号: TU8

文献标识码: A

Electrical Design Methods and Development of Prefabricated Residential Buildings

FENG Qiaoyue

Xinjiang Huacheng Survey, Design and Research Co., Ltd., Yining, Xinjiang, 835000, China

Abstract: The electrical design of prefabricated residential buildings in China is undergoing rapid development, but there are still urgent problems that need to be solved. At present, the design concept is relatively traditional and lacks innovation, and modern intelligent and energy-saving technologies have not been effectively integrated. In addition, the singularity of design methods often leads to insufficient consideration of the actual functional requirements of residential buildings, resulting in inadequate flexibility and adaptability of electrical systems. During the construction process, the coordination between interior components and electrical design urgently needs to be improved, which often affects the later use and maintenance. Therefore, improving the comprehensiveness and foresight of electrical design, especially in the introduction of intelligent control systems and renewable energy applications, will become an important direction to promote the improvement of the quality and living experience of prefabricated residential buildings in China. This transformation will not only meet the growing demand for housing, but also promote the sustainable development of the construction industry.

Keywords: prefabricated; residential buildings; electrical design; methods and development

引言

随着全球城市化进程加速及居住需求不断增加,因其高效、环保及经济特点,装配式住宅建筑逐渐成为现代建筑行业的重要发展方向。通过在工厂内预制构件,施工周期得以显著缩短,建筑质量提高,同时施工现场对环境的影响减少。在这一背景下,电气设计作为装配式住宅的关键组成部分,其合理性与创新性对提升住宅的安全性、舒适性及智能化水平至关重要。现代电气设计不仅需满足基本功能要求,还应与整体建筑设计、内装风格及居住者的个性化需求相结合。与此同时,智能家居技术的快速发展及可再生能源的广泛应用,为电气设计带来了转型的挑战与机遇。通过引入先进的智能控制系统与节能技术,居民的生活质量不仅能够提升,还能助推建筑行业迈向可持续发展。深入探讨装配式住宅建筑的电气设计方法及其发展趋势,为实现高品质居住环境提供重要的理论依据与实践指导,同时奠定建筑行业未来创新的基础。本研究旨在揭示电气设计在装配式

住宅中的关键作用,促进其与现代建筑理念的深度融合,推动整个行业的持续进步。

1 我国建筑电气设计的现状

1.1 设计观念老旧

我国建筑电气设计的现状受多重因素影响,其中设计观念的陈旧显得尤为明显。仍有许多设计师依赖传统理念,对新技术与新材料的理解与应用不足。这种思维惯性使得电气设计难以满足现代建筑的需求,导致在功能性、节能性及智能化方面存在缺陷。例如,在电气系统规划中,许多项目未能考虑可持续发展目标,缺乏对能源效率与环境影响的评估。此外,信息化水平的滞后限制了设计过程中的数据共享与协同工作,设计的优化与创新难以实现。

1.2 设计方式单一

我国建筑电气设计的现状还表现为设计方式的单一化,这一问题在多个项目中尤为突出。习惯于采用固定设计模式的设计师,缺乏灵活性与创新性,导致电气系统的

设计无法满足复杂建筑需求的多样性。传统设计方法往往侧重于基础设施布置,未能充分考虑建筑的功能性、舒适性及可持续性,这使得在应对现代建筑技术进步时,电气设计显得捉襟见肘。此外,设计过程中的信息交流与协作不足,常常导致设计方案局限,无法充分利用建筑信息模型(BIM)等先进技术进行系统集成与优化。

2 装配式住宅建筑电气设计方法

2.1 设计方案优化

在装配式住宅建筑的电气设计中,优化设计被视为实现高效、可持续及智能化建筑的重要基础。首要步骤在于深入了解项目的具体需求,包括居住功能、生活习惯及环境特征等,以确保实际使用要求能够满足电气系统配置。基于此,模块化设计理念应被设计师采纳,将电气设备布局与建筑结构紧密结合,从而高效集成各系统于装配过程中。同时,借助先进的建筑信息模型(BIM)技术,进行三维可视化设计的能力,使设计师能够提前识别潜在问题,如设备间距不足或线路冲突,并及时进行调整,以降低后期施工变更的成本及风险。此外,设计方案应关注能源效率与可持续发展,积极探索可再生能源集成方案,例如将太阳能光伏系统与电气设计结合,利用智能电网技术实现能源自给与智能管理。引入智能控制系统后,家庭能源使用的实时监测与调整,使居民能够优化能耗结构,降低不必要的浪费,从而提升生活便利性与舒适度^[1]。最后,重视后期维护便捷性的优化设计,确保电气系统的可维护性,以减少长期运营中的潜在风险与费用。

2.2 施工进度优化

在装配式住宅建筑的电气设计中,施工进度优化被视为提升整体项目效率、降低成本及确保工程质量的关键环节。优化施工进度不仅涉及对时间的管理,更涵盖了各施工环节的合理安排与资源的高效利用。制定详细的施工计划至关重要,此计划应结合电气设计的各项要求,与其他专业的施工进度相协调,以确保不同工序之间的无缝衔接。例如,电气系统的安装与结构施工、装修等工序应同步进行,避免后续施工中出现线路损坏或重工的问题。信息化管理工具,特别是建筑信息模型(BIM)技术的运用,可以显著提升施工进度的透明度与可预测性。通过BIM,施工团队实时更新进度,监测材料到场情况,并协调各专业的施工任务,能够及时发现并解决可能导致进度延误的问题。此外,数字化施工管理系统的应用,实现了资源的动态调配,确保关键设备与材料按时到位,避免物资短缺引发的施工停滞。在施工过程中,团队的培训与沟通也需受到重视,以确保每位工人准确理解设计意图及施工要求,从而提高施工效率。同时,工艺选择的合理性也是影响施工进度的重要因素,预制电气组件与模块化设备的采用可

缩短现场安装时间,降低施工复杂性。

2.3 做好建筑暖通空调安装工作

在装配式住宅建筑中,建筑暖通空调(HVAC)安装工作的成功与否对居住舒适度与能源效率至关重要。设计阶段,应充分考虑住宅的结构特性及使用功能,以便选择适合的空调系统类型,如中央空调或分体式空调,从而满足不同房间的需求。同时,合理的管道布局与设备选型应与建筑整体设计紧密结合,以确保HVAC系统能够高效覆盖每个生活空间,避免因设计不当而导致的冷暖不均或能耗浪费。在施工过程中,标准化的预制构件显著提升了HVAC系统的安装效率。通过在工厂完成预制管道、风道及其他部件的加工,现场可快速组装,从而减少施工时间及现场干扰。为了确保系统的高效运行,施工团队应严格遵循设计图纸与安装规范,以确保各组件连接紧密,避免漏气与热量损失。此外,充分的沟通与培训在施工前也极为关键,确保每位参与者理解系统的工作原理及安装要求,以降低错误与返工的可能性。安装完成后,系统的调试同样不可忽视。通过全面检测与调试HVAC系统,气流量、温度与湿度等指标需达到设计要求,从而保障居住环境的舒适度与系统的能效^[2]。引入智能控制技术,如温控器与传感器,将使HVAC系统实现自动化管理,提升系统的响应能力与灵活性,最大限度地降低能耗,同时确保舒适度。

2.4 公共区域电气设计

在装配式住宅建筑中,公共区域的电气设计被视为提升居住环境安全性与舒适性的关键环节。这些区域,诸如楼道、电梯间、健身房及休闲区,既是居民日常活动的重要场所,又承担着提供安全与便利服务的功能。因此,围绕功能性、可维护性及节能性展开电气设计显得尤为重要。在设计阶段,公共区域的使用频率与人流量需被综合考虑,以合理布置照明、插座及其他电气设备,确保充足的照明与电源供应,避免因电力不足而影响居民的正常使用。照明设计尤为关键,不仅需考虑光照强度与均匀性,防止暗区及眩光,还应选用节能灯具与智能照明系统,以实现自动调节与远程控制。通过这种设计方式,能有效降低能耗,并根据实际使用情况灵活调整,提升居民的舒适感与安全感。此外,公共区域的电气系统应与建筑整体管理系统相结合,通过智能监控与管理,提高电气设备的管理效率,及时发现并处理故障。在电气设计中,安全性同样重要,应设置应急照明与疏散指示灯,以确保居民在突发情况下能够安全撤离。针对火灾等潜在风险,烟雾报警器与灭火器的安装应被重视,以确保公共区域具备必要的安全防护。最后,在设计时,后期维护与检修的考虑不可忽视,确保电气设备具备良好的可接入性与可维护性,从而降低维护

成本,提高工作效率。

2.5 楼梯间内电气设计

在装配式住宅建筑中,楼梯间的电气设计被认为是确保安全、便利及美观的关键环节。作为主要的交通通道,楼梯间的电气设计不仅涉及照明系统的配置,还包括紧急疏散指示、监控设备及电源插座等功能。照明设计应以安全为首要目标,采用高亮度且均匀分布的灯具,以确保在任何时段均能提供充足的光照,避免因光线不足引发的意外。为了降低能耗及维护成本,建议使用LED灯具,并结合智能照明系统,配备感应开关与定时控制,这样不仅能提升能效,还能延长灯具的使用寿命。在电气设计中,安全疏散指示的设置同样至关重要。应急照明灯及疏散指示牌的安装是必要的,以确保在停电或火灾等突发情况下,居民能够迅速找到安全出口。这些设备需具备良好的电源备份,以确保在关键时刻发挥作用。监控摄像头的安装不可忽视,其功能在于增强楼梯间的安全性,监测人员出入情况,从而预防意外事件的发生^[3]。在电源插座的布局上,楼梯间可能使用的电器设备,如清洁设备及移动照明工具,需被充分考虑,确保在需要时便于接入电源。电气线路的布置应遵循安全规范,避免与其他系统交叉,确保线路的隐蔽性与安全性,从而减少潜在的短路风险。

2.6 叠合楼板电气设计

在装配式住宅建筑中,叠合楼板的电气设计被认为至关重要,直接影响住宅的功能性与居住舒适度。隐蔽空间的提供使叠合楼板成为电缆布置及其他电气设备安装的关键部分,因此在设计过程中,必须充分考虑其结构特性与电气系统的整合。在楼板构造阶段,电气管线通道的预留、合理规划电缆槽及穿线孔应被重视,以确保后续电气布线的高效性与安全性。同时,合适的绝缘材料及防火措施的选择,能够保证电气设备在高温、高湿环境下的安全运行,降低火灾风险。在实施过程中,考虑不同区域的使用需求显得尤为重要。特别是在厨房及卫生间等潮湿环境中,电气设计应特别关注防水与防潮,以避免设备故障。此外,智能化电气系统的集成逐渐成为趋势,智能传感器的安装在叠合楼板内可以实现室内环境的监测与调节,提升能效与居住舒适度。合理布局接入点同样重要,这将为未来电气设备的扩展提供便利,确保住宅在使用过程中能够灵活应对不断变化的需求。

2.7 预制墙板电气设计

在装配式住宅建筑中,预制墙板的电气设计被视为提升建筑功能性与安全性的关键环节。由于预制墙板在工厂内预先制造并运送到施工现场,电气设计需在生产阶段充分考虑,以确保电气系统能够顺利集成。根据住宅的使用功能,设计师应合理规划墙板内的电缆走向与插座布局,

以确保电气设备的安装位置既美观又便于后期维护与检修。墙板内部的电气管线需采用符合规范的绝缘材料,以保障安全,降低火灾隐患。在施工阶段,预制墙板的运输与安装必须严格遵循设计图纸,以确保电气线路的准确对接。专用接线盒应在墙板接口处设计,以便于各楼层之间的电气连接与调试。同时,为适应未来可能的功能变化,设计中应预留适当的接入点与扩展空间,以确保电气系统灵活应对住户的不同需求。随着智能家居的普及,集成智能传感器与控制系统在预制墙板中变得尤为重要,使住户能够通过手机或其他设备远程控制照明、空调等设备,从而提升居住的舒适度与便利性。

2.8 电气设计与内装部品敷设

在装配式住宅建筑中,电气设计与内装产品的敷设紧密相连,二者的合理结合被视为提升住宅功能性与美观性的关键。在电气设计阶段,设计师需与内装设计团队密切合作,以确保电气线路、插座及开关的布局既符合室内装饰风格,又满足住户的实际需求。在布局设计时,综合考虑内装材料的特性与风格应是重点,选择合适的电气设备与配件,以实现整体的协调统一。合理规划电气设备的安装位置同样重要,以避免因后期内装施工而导致电气线路的暴露或损坏。在施工过程中,优先进行内装产品的敷设,以便电气设备能够在适当的空间中顺利安装。通过在内装材料中预先设计隐蔽通道,空间美观度得以有效提升,同时降低后期维护的复杂性。采用模块化的电气组件不仅提高了安装效率,还便于未来的更新与改造。此外,智能化电气系统的集成,使住户能够通过移动设备方便地控制室内电气设备,从而提升居住的便利性与舒适度。

3 装配式住宅建筑电气设计的发展趋势

装配式住宅建筑电气设计的发展趋势正朝着智能化、绿色化与模块化方向演进,旨在提升居住环境的舒适性与安全性,同时降低能耗与施工成本。智能化系统的集成已成为电气设计的重要组成部分,随着物联网与人工智能技术的迅猛发展,越来越多的住宅被配备了智能家居系统。这些系统通过移动设备或语音控制,实现对照明、空调、安全监控等设备的自动管理,从而极大提高了居民的生活便利性与能效^[4]。此外,电气系统能够实时监测室内环境变化的智能传感器的广泛应用,使得设备运行状态得以自动调节,进一步提升了居住的舒适度。绿色设计理念的深入应用促使电气设计更加关注可再生能源的利用与节能技术的引入。结合光伏发电系统与储能装置,居民的能源开支得以降低,建筑的自给自足能力得以提升。在电气设备的选型上,低能耗与高效率的产品逐渐成为主流,这推动了整个建筑的可持续发展。模块化设计的趋势,使电气

系统布局更加灵活与高效。通过预制电气模块的应用,电气组件能够在工厂内提前组装并测试,现场施工时则能快速安装,从而缩短工期并降低成本。

4 结语

随着技术的持续进步,智能化、绿色化与模块化的设计理念逐步融入电气设计,推动其向更高效与环保的方向发展。尽管目前在电气设计领域,我国受到传统观念与方法的制约,但通过创新设计、加强多方协作以及引入先进技术,这些挑战能够有效应对。未来,随着人们对居住品质的持续追求及可持续发展的必要性,装配式住宅的电气设计必将迎来更为广阔的发展空间。更安全、便捷与舒适的居住环境,将通过持续探索与优化为居民创造,进而促进建筑行业的整体进步与转型。

[参考文献]

- [1]刘爱平.装配式住宅建筑电气设计方法研究[J].广东建材,2023,39(7):66-69.
- [2]杨柳.装配式住宅建筑电气设计方法探讨[J].中国建筑装饰装修,2023(2):98-100.
- [3]侯盼.装配式住宅建筑电气设计方法及发展趋势分析[J].四川水泥,2022(7):165-167.
- [4]焦森,于军琪,张悦.装配式住宅建筑电气设计方法研究[J].建筑技术,2019,50(2):3-5.

作者简介:冯巧月(1984.8—),毕业院校:内蒙古科技大学,所学专业:自动化,当前就职单位名称:新疆花城勘测设计研究有限责任公司,就职单位职务:职员,职称级别:中级。