

装配式住宅建筑电气设计方法研究

刘永鑫

(山东华安方圆建筑设计有限公司, 山东 烟台 264000)

摘要: 装配式建筑具有诸多优势, 在建筑行业中有良好的发展前景。为满足人们对高质量住宅的需求, 装配式住宅建筑的数量越来越多。在装配式住宅建筑设计中, 电气设计是一项重点内容, 为确保装配式住宅建筑的整体质量, 应高度重视电气设计。本文主要对四个方面的问题进行分析与探讨, 其一是装配式建筑的优势与发展前景; 其二是装配式住宅建筑电气设计的流程、原则与细节问题; 其三是以某工程为例探讨装配式住宅建筑电气设计方法; 其四是对装配式住宅建筑电气设计要点进行分析, 旨在为类似工程项目的电气设计工作提供有价值的参考。

关键词: 装配式建筑; 住宅; 电气设计

中图分类号: TU85 **文献标志码:** A



当今社会, 人们已经意识到环境污染的危害、可持续发展的重要性, 节能、减排、绿色、环保等理念成为全社会的共识。在此背景下, 加快绿色建筑的发展, 已经成为建筑行业的主要发展趋势。装配式建筑将部分现场作业转移到工厂中, 可节约资源、减小现场施工造成的污染, 符合节能、环保要求, 各地方政府出台诸多优惠政策与指导意见, 为促进装配式建筑的推广应用提供有力支持。装配式住宅建筑电气设计水平, 对电气系统的使用功能、装配式住宅建筑的整体质量产生直接影响。鉴于此, 在装配式住宅建筑设计中, 应做好电气设计工作, 为人们提供优质、安全、高效的生活场所。

1 装配式建筑的优势与发展前景

1.1 优势

装配式建筑随着建筑施工技术迅速发展而诞生, 相较于普通建筑, 其有一系列优势, 主要包括以下几点: 第一, 在普通建筑建设过程中, 现场测量下料的工作量较大, 再加上工程量较大的模板施工作业, 导致施工周期较长, 同时用工量较多, 相关数据发现其标准层用工量约为185.5工日。在装配式建筑建设过程中, 实现预制构件的工厂化、标准化生产, 所以可以有效减小现场施工量, 基于此, 现场施工工期得到明显缩短, 现场用工量得到大幅度减小, 相关数据发现其标准层用工量约为125工日, 与普通建筑相比减少60工日以上, 这也有利于降低工程成本。第二, 在普

通建筑建设过程中, 通常需要在施工现场进行测量下料, 这个过程中通常会消耗大量材料, 同时会造成损耗, 导致成本支出增加。在装配式建筑建设过程中, 主要在工厂内生产构件, 实现构件生产工业化, 有利于减少对材料的使用, 还可以减小材料的耗损量, 有利于降低工程成本。第三, 普通建筑建设过程中, 在各种影响因素的作用下, 可能出现很多质量通病, 如现浇工艺出现墙体渗漏、开裂等病害的可能性较大。在装配式建筑建设过程中, 在工厂内生产完构件后, 可在工厂内对构件进行检查、验收, 不合格的产品无法通过验收, 在源头上减少病害的发生, 同时在现场严格按照规范要求对构件进行安装, 可确保施工质量的可控性。第四, 在普通建筑建设过程中, 现场施工存在大量的湿作业、切割作业, 这些作业会导致水污染、噪声污染、粉尘污染等, 严重破坏环境。在装配式建筑建设过程中, 现场仅需安装作业, 造成的污染相对较小, 更加符合绿色、环保等理念的要求^[1]。

1.2 发展前景

对装配式建筑发展前景进行分析, 其将部分现场作业转移到工厂中, 可减小现场施工造成的污染, 同时可以缩短现场施工周期, 符合节能环保与高效化施工要求。基于装配式建筑的优势, 其在建筑领域有良好的应用前景。在此背景下, 相关行业企业应积极加大对装配式建筑的研究力度, 推动装配式建筑进一步发展^[2]。

2 装配式住宅建筑电气设计的流程、原则与细节问题

2.1 流程

在装配式住宅建筑设计过程中,实际开展电气设计工作时,应按照以下流程进行:第一,对工程设计方案进行全面分析,准确掌握项目配置情况以及室内精装定位情况。第二,对装配式住宅建筑工程的实际要求进行仔细分析,结合实际需求开展电气设计工作,应针对设计成果及时进行沟通、确认。第三,做好深化设计,对深化图纸进行确认,再以深化图纸为依据,由工厂对构件进行加工生产。需要注意,开展深化设计工作时,应做好孔洞预留、管盒预留、线槽预留等工作,确保深化设计要求得到切实满足,各工序负责部门与人员确认后,由工厂正式生产加工^[3]。

2.2 原则

开展电气设计工作时,应严格遵循下述原则:第一,对电气设备与管线进行设计,应尽可能减少预制构件的种类,同时要充分考虑预制构件的规格,以便工业化生产。第二,不可在预制构件的受力部位设置孔洞、接线盒,同时不能直接连通隔墙的电气设备。第三,在防雷接地方面,对防雷引下线进行设置时,应优先选择现浇混凝土钢筋。第四,应严格按照电气设计要求布置电气点位如开关、插座、消防设施等^[4]。

2.3 细节问题

在装配式住宅建筑电气设计中,应加强对细节问题的把控,确保电气设计质量。主要包括以下几个方面:第一,以工程设计合同为依据,对各种预制构件的规格进行全面了解,包括线盒、孔洞、管线定点以及预埋套管等。第二,厘清构件类型与结构体系,同时与实际管线情况有机联系起来,科学开展电气设计。第三,明确相关构件的位置,并在此基础上对安装方式、安装定点进行合理选择,结合实际情况选择最有效的接地方式。第四,在设计图中标注好预制构件管线的连接方式、管线位置、孔洞位置、沟槽的高度尺寸、电气设备定点以及构件规格^[5]。

3 装配式住宅建筑电气设计方法

3.1 工程概况

某装配式住宅建筑项目为住宅小区,总占地面积为46490 m²,为钢筋混凝土框架支撑结构,墙板为现浇钢筋混凝土新型复合剪力墙,楼板为钢筋桁架楼承板,地下采用桩筏基础。装配率为85%,配套实施水

暖电专业设计、生产和施工任务。

3.2 电气设计内容

与传统住宅相比,装配式住宅建筑电气设计最大的不同在于需要进行电气拆分设计、深化设计。首先,在电气拆分设计中,结构专业设计师要对墙板、楼板进行结构拆分,结构拆分图上,电气专业设计师再进行电气拆分,设计内容主要是针对每块预制构件,开展电气编号、强/弱电箱孔洞预留定位、暗敷导管定位、预留线盒定位、确定防雷接地线的位置与型号、确定线路大致走向等。其次,在深化设计中,应以施工图为依据,综合考虑各专业问题,精准定位各个强/弱配电箱、插座和洞口、灯、开关,同时标注好尺寸^[6]。

3.3 电气拆分设计方法

第一,叠合楼板。在该工程中,楼板采用现浇钢筋混凝土叠合楼板、预制楼板。预制楼板在工厂内生产,严格按照电气拆分图要求,对线盒、线管以及洞口进行预留。预制楼板生产完成后,运输到现场进行安装,于预制底板上方敷设管线,线管连接完成后,对现浇钢筋混凝土叠合楼板进行施工,抹平叠合板^[7]。

第二,复合墙板。在墙板电气拆分设计中,应对施工平面图、系统图、设备表、深化平面图进行对比分析,明确墙板上强/弱配电箱、管线、线盒、开关、洞口的位置,同时,以施工图、深化图为依据,明确其与门、墙之间的水平距离,使用设备表,明确其与墙板底边之间的垂直距离。针对涉及配电箱的墙板,在设计中,应根据施工图明确管线走向以及配电箱进出管线的间距。

在对电气拆分图进行绘制时,应重点考虑墙板上各管线、线盒、开关的正反。一般情况下,在结构拆分图(由结构专业提供)中,每面墙板都标有箭头,可有效区分电气拆分图中正面、背面、穿墙布置的管线与线盒的表达方式。电气拆分图绘制完成后,应开展碰撞检查,同时进行适当调整,确保电气拆分图的科学性。

3.4 深化设计方法

在装配式住宅建筑电气设计中,开展深化设计时,应注意以下几点:第一,对卫生间灯具进行布置时,应考虑电气设备是否与给排水专业设备发生碰撞,严格按照相关标准要求明确定位尺寸。第二,针对卧室、客厅,在布置空调预留洞口时,应考虑其与室外雨水管是否发生碰撞。

4 装配式住宅建筑电气设计要点

4.1 标准化设计

在装配式住宅建筑电气设计中,应遵循标准化设计理念,积极建立智能化电气系统,明确共性基本单元,提高标准化作业水平。针对统一空间中的相关机电设备,如门禁、照明、空调、广播、电源插座等,配置合理性的高低,对电气系统的服务水平产生决定性作用。采取标准化设计,即模块与模块组合的形式,可以达到少规格、多组合效果。在电气设计中,应高度重视构件标准化生产,在确保装配式住宅建筑建设质量的前提下,尽可能减少构件的种类,实现工厂生产效率、现场安装效率的提高。

4.2 管线设计

装配式住宅建筑的预埋管线方式主要包括工厂预制构件时进行预埋、现场浇筑层内进行预埋两种。在装配式建筑迅速发展的当下,装配式结构体系出现明显的改变,目前已经可以在工厂内对预制墙体内部的线盒、电管进行一次性浇筑。在电气设计中,同构件的管线过渡与互联方式是预埋管线管理的重点,对管线进行布置时,应尽量避免交叉,确保电气系统的质量。

4.3 室内配电箱定位

在装配式住宅建筑中,针对电气系统中的室内强电箱,应确保其符合相关规范标准要求。配电箱一般安装在门厅、起居室、走廊等位置,应确保箱底高度在1.6 m以上,应尽可能缩短室内配电箱与负荷中心之间的距离。对配电箱进行合理安装,可以缩短传输距离、减小电能损耗。配电箱的进出管线相对较多,存在诸多安全隐患,为确保安全性,不可将配电箱安装在预制楼板区域,同时不可预埋管线,应尽可能简化构件,减小工厂生产、现场安装的难度^[8]。

4.4 防雷接地设计

防雷设计是电气设计中的重点。在装配式住宅建筑电气设计中,可以采用预制钢筋结构的引下线,同时连接引下钢筋,以此预防电气系统遭受雷击的侵害。同时,可以借助预制柱钢筋、钢筋屋面接闪,构建防雷接地装置,如果建筑遭受雷击,该钢筋结构体系可以将电流引到地面,减小雷击给建筑造成的损伤。如果装配式住宅建筑存在一些高出屋面的钢结构造型,在防雷设计中,可以将高出屋面的钢结构造型当作接闪器,但要对其进行检查,确保其符合《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—2010)中关于金属造型的要求。

在室内接地设计中,应充分考虑配电装置的分布情况,合理确定不同装置与接地线的连接线路,避免出现串联接地等情况。实际对室内接地装置进行布置时,应全面分析室内分布的地角型钢、用电配电装置情况,对临时检修处、接地线接入口进行仔细检查,同时做好标记,便于后续施工。对电气设备的接地线进行布置时,应严格按照标准要求,做好验收工作,确保施工质量。对电缆沟接地进行布置时,应结合户外电缆沟情况,合理敷设接地线。一般来说,电缆支架连接采取焊接方式,针对主接地网与支架的连接,应选择多点连接方式。开展质量验收时,应注意以下几个方面:第一,户外电缆沟的支架接地引线应采用活动接头连接。第二,确保支架接地引下线方向一致。第三,严格按照规范要求,对接头接触面进行焊接。

5 结束语

综上所述,在装配式住宅建筑电气设计中,应充分考虑装配式建筑的特点,做好电气拆分设计、深化设计等工作,同时应严格把控标准化设计、管线设计、室内配电箱定位、防雷接地设计等要点,提高电气设计水平,为提高装配式住宅建筑使用功能与整体质量奠定良好基础。

参考文献

- [1] 李学荣.浅谈装配式建筑电气工程施工技术存在的问题及其对策[J].智能建筑电气技术,2022,16(1):113-116.
- [2] 朱师翰.BIM技术在装配式建筑机电安装中的应用思考研究[J].中国设备工程,2022(2):218-219.
- [3] 黄凌洁,刘轶.装配式住宅建筑电气设计的探索与思考[J].智能建筑电气技术,2020,14(6):121-123,132.
- [4] 王远方.装配式钢结构高层住宅电气设计[J].智能建筑与智慧城市,2020(7):104-107.
- [5] 刘亮俊,李朋飞,秦志浩.碳中和背景下绿色装配式建筑发展前景展望[J].绿色环保建材,2021(6):132-133.
- [6] 赵本玉.绿色可持续发展的装配式建筑节能减排思考[J].陶瓷,2022(3):154-156.
- [7] 王越,周微.装配式建筑电气设计关键设计要点[J].建筑与预算,2022(11):55-57.
- [8] 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.