

装配式住宅建筑电气设计方法

蒋梦香

(济南市人防建筑设计研究院有限责任公司, 山东 济南 250000)

摘要 随着时代的发展,传统住宅建筑更加趋向于装配式住宅建筑,其具备施工方便、实用性强等优势,在建筑行业中被广泛运用,而装配式住宅建筑电气设计和传统电气设计存在一定的差异性。本文从电气设计原则、电气设计流程、电气设计要点等三个方面分析装配式住宅建筑电气设计,指出目前装配式住宅建筑电气设计存在设计人员设计观念比较落后、电气设计方式比较单一等问题,进而提出装配式住宅建筑电气设计方法,旨在为电气设计人员提供借鉴。

关键词 装配式;住宅建筑;电气设计

中图分类号: TU22

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)02-0106-03

在装配式住宅建筑得到广泛运用的同时,其电气设计方法还在采用传统的方案和构造,进而使得管线和材料不能满足装配式建筑的特点,导致施工过程中出现资源浪费。所以,在装配式住宅建筑电气设计中应该全面了解装配式建筑的特点,提高建筑的水平和质量。装配式建筑主要是以预制构件组装的建筑,又被称为预制式装配式住宅,是以工厂预制生产、施工现场装配的方式进行建筑,具备标准化设计、构件生产、装配施工、一体化装修、信息管理等特点,能够有效实现节能环保的效果,提高建筑生命周期价值。装配式建筑作为完整的工程项目,包含结构、设备和管线、外围护、内装等方面,有效结合了规划、设计、生产、施工等环节,遵循着“少规格多组合”的设计标准,有效降低了施工现场的噪声和环境污染,减少了建筑装配性和湿法操作,是一种工业化特点的建筑类型,并且通过运用 BIM 技术实现了信息化管理、智能化技术,有效提高了装配式住宅建筑电气设计的质量和效率。在社会的不断发展过程中,进一步更新电力设备和完善技术标准,从电气设计方法出发,提高电气结构的安全性和稳定性,可保障建筑的整体质量。

1 装配式住宅建筑电气设计分析

1.1 电气设计原则

设计人员在装配式住宅建筑电气进行设计时应遵守基本的设计原则,确保电气设计的合理性和安全性。

首先,在对电气设备和管线进行设计时,应该尽量减少预制构件的种类,充分考虑预制构件的规格,

为工业化生产提供便利,提高生产的工作效率和质量。

其次,在预制构件的受力位置不能设计接线盒、孔洞等,并且对于隔墙的电气设备不能直接进行连通。然后,在布置电气点位时应该严格根据电气设计要求进行,如:开关、插座、消防设备等。

最后,在设计防雷接地时,引入线的选择应该优先考虑现浇混凝土中的钢筋^[1]。

1.2 电气设计流程

装配式住宅建筑电气设计比传统住宅要复杂,增加了深化设计和电气拆分设计,设计人员会经过方案论证,全方位了解和掌握室内精装定位、项目设备配置,根据建筑工程的要求进行电气设计,并和建筑方展开设计方案的沟通和确认,然后进行深化设计,再次确认深化图纸,并由构件厂根据深化图纸进行加工和生产。

在分析方案过程中应该要将电气管线和预制构件之间的关系进行明确。在施工图纸的设计过程中应该按照装配要求完成电气设计的定位,保障电气设计达到安装净高要求。在深化设计环节,设计人员在施工图的基础上,精准定位开关、插座、强弱配电箱、洞口等位置,并进行尺寸的标准,确保构件符合装配式标准,实现深化设计要求,然后通过和多方之间的确认,最终通过厂家大批量的加工生产。电气拆分属于电气设计中的难点,需要设计、生产、施工三方协同合作,由结构专业设计人员对墙板、楼板进行结构拆分,并形成结构拆分图,电气设计人员在结构拆分图的基础上开展电气拆分设计,对预制构件进行电气编号,对预留线盒、暗敷导管、强弱电箱孔洞进行准确定位,

确定防雷接地线的位置和型号及线路走向^[2]。

1.3 电气设计要点

一是在建筑工程设计合同的基础上,将各种预制构件的规格进行划分,明确预埋套管为、线盒、孔洞、管线定位等。

二是进一步熟悉和掌握构件结构体系和类型,结合实际管线的情况科学合理地开展电气设计。

三是当明确相关构件位置后,根据现场情况选择最佳的安装方式和安装定点,并结合具体情况合理选取有效的接地方式。

四是在设计图中应该明确标注相关信息,如:电气设备定点、连接预制构件管线方式、管线位置、孔洞位置、构件规格、沟槽高度尺寸等。

2 装配式建筑电气设计存在的问题

2.1 设计人员设计观念比较落后

在装配式住宅建筑电气设计中部分设计人员缺乏客观、科学的界定设计思想,其自身所具备的设计观念比较落后,设计方法比较陈旧,在现代设计中依旧采用传统电气设计理念,使得设计方案不能满足建筑电气需求,并且对于新材料、新技术的掌握比较少,进而影响电力系统的升级设计。随着时代的快速发展,设计人员应该树立与时俱进的设计思想,紧跟时代步伐,积极学习设计相关的新技术,掌握设计中所用的新材料,还应该融入节能环保理念和智能化理念,使得电气设计更加智能化和节能化,促进建筑行业的长远发展^[3]。

2.2 电气设计方式比较单一

由于国家居民整体素质在不断提升,对于电力系统的需求也是呈现多元化发展,设计人员传统的设计方法已经不能达到电力系统的发展标准,在国家的发展过程中,对于装配式住宅建筑应该通过丰富多样的电气设计方法进行设计,有效提升电气的设计水平,提高电力系统的稳定性和安全性。

3 装配式住宅建筑电气设计方法

3.1 优化设计方案和施工进度

在设计过程中,设计人员可以利用 BIM 技术进行并行化协同设计,将系统信息实现实时更新和交互,对不同专业的碰撞进行自动检查,有效解决传统手工绘图的缺陷,使得电气设计中的预留开关、管道、线盒、洞口等设计更为合理和精确。并在设计中遵循检验、优化、再检验的基本原则,不断改进产品设计,还可

以利用 3D 视图进行产品建模,有效提升设计的准确性,提高建筑电气设计工作效率。

另外,设计人员可以通过 BIM 技术实现三维仿真,进而更加清楚、直观地看到结构钢筋、预留开关、洞口、管线、线盒、其他专业设备之间的矛盾,并结合物联网技术,构件唯一识别码代表构件身份,然后通过科学方式将标准化构件运输到施工现场指定地点,并将构件合理摆放。在建筑的现浇混凝土和节点上,充分发挥 BIM 技术的可视化性,对现场的实际施工进度进行预组装,避免预制件和现浇接头部位发生碰撞,同时还可以针对不同的碰撞自动选取最佳的施工方案和安装方法,有效提高装配式住宅建筑电气的质量。另外,在改建和拆除建筑过程中,也可以利用 BIM 数据库的数据,将可回收和可利用的建筑构件进行筛选,有效提高工作效率,节省企业施工成本^[4]。

3.2 叠合楼板和楼梯间内的电气设计

叠合楼板属于一种整体式楼板,是装配式住宅建筑中经常使用的一种楼板形式,主要是通过现浇钢筋混凝土和预制板层叠合成的。通过预制板厂制作出大小合适的预制底板,然后将预制底板运输到建筑施工现场进行浇灌和固定,有效强化楼板的连续性、整体性,使得建筑物具备很强的抗震性能。将叠层楼板运用在装配式住宅建筑物中,需要在电气设计过程中在预制板上预留和确定管路,并且在施工浇筑过程中把提前预留的位置安装上管线,然后埋设在浇筑后的叠合楼板中。在装配式住宅中预制楼梯是一种常用的结构形式,根据类型和应用部位不一样可以划分为平台和无平台两种形式。大多数建筑楼梯间的电气设计是从剪力墙顶部穿过垂直线,当靠近楼梯的平台是预处理式楼梯结构时,则在铺设电源线过程中应该考虑管道的横向和垂直向的连接处走线,当靠近楼梯的平台是施工现场浇筑的混凝土结构时,应该在结构施工过程中进行电气设计的定位和预埋。

3.3 公共区域电气设计

在建筑的公共区域的强弱电竖井中制定主干线,能够有效提高电力系统主干线相关的工作效率,如:安装、维护、铺设等,强弱电井和用户室之前的管线是非常多的,每天家庭至少有网络、楼宇门可视化系统、有线电视、通讯等四根管线和强弱电井相连。当强弱电竖井中的管道数量非常多时,管线就会产生交叉问题,所以,在铺设公共区域内的电气管线时,设计人员应该遵循基本的设计原则,在进行公共区域电气设

计方案时,应该和建筑方达成合作和配合,对电气用房和强弱电竖井的条件进行优化,使得电气用房的建设位置尽可能地接近房子中心,强弱电竖井的建设位置尽可能地围绕核心管,并保证是在最中心的位置。另外,设计人员还需要和施工方进行专业化的沟通和交流,根据现场实际施工的工程机电管线和结构系统的关系,删减掉不能满足设备的机房、管井要求的内墙、楼板预构件等,当强弱电竖井需要覆盖大量家庭用户时,应该在此基础上引出线槽为每个家庭进行入线。同时,公共区域的电气设计应该在建筑和结构专业协同下开展设计,并经过专业策划和计算,最终明确公共区域的电气布置方案,提高电气设计的科学性、合理性^[5]。

3.4 预制墙板电气设计

墙体板材主要是在预制厂房中通过对钢筋混凝土进行加工制成的,可以称之为预制墙板,根据预制墙板的材料可以划分为轻型墙板和土墙,根据预制墙板的作用可以划分为外墙和内墙。预制墙板是装配式建筑的一种形式,需要提前进行加工生产,并运输到施工现场然后进行组装。因此,预制墙板的电气设计应该提前规划,在墙体板材的加工过程中预留出管道的通道,便于在装配后能够直接利用预留通道。装配式住宅建筑的电源盒、照明开关、插座等都需要安装在墙上,所以在预制墙板的电源护管和外护管进行连接时,应该在连接位置为施工和装配预留充足的空间,同时设置好接线设备。

3.5 照明系统电气设计

在电气系统中照明系统是非常重要的部分,装配式住宅建筑中应该注重照明系统设计,根据相关法律要求和国家现行标准进一步明确不同场合的照明强度、照明功率、照明视觉要求。不仅要满足住宅建筑的照明需求,还要尽可能地节约能源消耗,尽可能地选取高光效的照明设备,使得光能资源的价值被充分发挥出来。可以将电气照明和自然光有效结合,利用反光和导光的手段将自然光引进室内,使得室内照明需求和标准得到满足,在不能利用自然光时应该通过单独电源线路对照明进行控制。对于楼梯、走廊、大厅等位置的照明应该利用智能照明控制系统,并根据采光情况合理实行分组、分区的控制工作,假如采光效果比较好,可以通过手动控制类型的开关实现照明,达到节约资源的效果。另外,在设计照明系统中还可以利用LED节能灯具,降低热量的损耗,避免辐射问题,

还可以增加使用时间,并进行回收处理,有效降低建筑工程施工成本,满足节能环保的要求。因此,在装配式住宅建筑的电气设计中应该充分考虑LED光源的问题,由于其内部存在补偿电容器装置,使用功率因数大于90%,根据建筑室内空间大小、内部采光合理选择灯具,配合LED光源,使得光源使用功率因数有效提升,达到节能效果。并通过智能照明控制器实时控制公共区域的照明情况,同时还能够对照明系统的实际运行进行动态监测,有效节约照明资源。

3.6 电气设计和内装产品的敷设

在装配式住宅建筑中内部构件可以分为模块构件、整体构件。部品主要是存在标准的工业化产品,通过现代工业技术生产的保温墙、叠合板、挂墙板、预制板、预制楼梯、叠合梁等,都属于建筑构件和部品。内部部品主要有两种,一种是地板、吊顶、隔墙等集成化的部品,另一种是整体储物、整体卫浴、整体厨房等模块化的部品。在装配式住宅建筑的电气设计中融入内部部品的敷设,能够有效分开电气设计和建筑物本体,这种模式称为SI组装配式内部敷设系统,而S是结构体的简写,I是内装和管道的简写。当在装配式住宅建筑中运用SI系统,可以将建筑内部的装置和水平导线设计在地面或屋顶上,将垂直导线管设计在二次墙内或者是建筑装饰里。

综上所述,装配式住宅建筑电气设计方法应该优化设计方案和施工进度,提高设计准确性和施工效率,并积极优化叠合楼板和楼梯间内的电气设计、公共区域电气设计、预制墙板电气设计,将电气设计和内装产品的敷设进行结合,节省生产费用和时间,提高施工装配效率,使得装配式住宅建筑更加智能化发展,提高建筑的品质和性能,推动建筑行业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 房文豪. 装配式住宅建筑电气设计方法及发展[J]. 电气技术与经济, 2022(06):88-90.
- [2] 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(07):165-167.
- [3] 周昕玮, 于军琪, 黄炜, 等. 装配式住宅建筑电气设计方法研究[J]. 建筑电气, 2022, 41(05):45-48.
- [4] 闫茹飞. 中等户型装配式住宅模数化空间与电气接口设计研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2021.
- [5] 言娟. 装配式住宅电气设计方法简析[J]. 价值工程, 2020, 39(08):119-120.