

装配式住宅建筑电气设计方法

万 正

(上海中森建筑与工程设计顾问有限公司, 上海 200000)

摘 要 随着建筑技术水平的不断提升, 住宅建筑的施工技术采用装配式建筑模式越来越多, 由于装配式住宅建筑施工技术难度比较低, 且施工效率高, 为住宅建筑施工带来很大便利。然而在建筑电气设计方面装配式住宅的要求要比普通建筑高, 为此, 需要科学设计电气系统, 提高装配式住宅的灵活性, 使电气技术管控效果提升, 提高住宅建筑的安全性。基于此, 本文对装配式住宅建筑电气设计方法进行研究, 希望为建筑行业相关工作人员提供有益参考。

关键词 装配式; 住宅建筑; 电气设计

中图分类号: TU241

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)04-0097-03

我国城市化发展水平在建筑行业飞速发展作用下实现持续提高, 有利于改善人们的生活水平和居住环境, 大力推动我国现代化发展。随着大众对住宅需求量的提升, 大量住宅建筑工程落实、建成。但是, 住宅建筑属于高能耗高污染的行业, 导致住宅建筑周边环境受到严重的污染, 而且资源消耗速度极快, 从而影响我国建筑行业的稳定发展。因此, 为了降低建筑工程的污染和能源消耗, 产生了装配式建筑技术, 这种建筑施工技术要比传统建设施工环保节能。装配式住宅建筑中电气设计属于重要部分, 具体设计时需要针对各种电气设备预留安装位置和管线, 之后依据设计图纸和电气安装相关标准开展工作。

1 装配式建筑施工的特点和优势

1.1 装配式建筑施工的特点

随着建筑技术的不断发展, 可用性和优势比较高的新型建筑技术诞生, 即装配式建筑, 其前期会在专业制造上进行建筑物部件的预制, 当预制部件制作完成后根据安装的步骤分批运输到施工现状进行组装。组装完成后为了将各类型预制部件有效连接, 需要采用混凝土浇筑方式, 装配式建筑模式将会推进我国建筑行业实现改革发展。现阶段, 装配式建筑施工工艺还未能在全国大范围普及, 只有一部分建筑施工单位掌握了装配式建筑工艺, 所以, 大多数建筑单位依然使用传统建筑施工方案开展工作^[1]。

1.2 装配式建筑施工的优势

施工时间短、能源物资消耗少、污染低等是装配

式建筑的优势。住宅建筑施工期间使用装配式建筑工艺可降低各种资源的消耗, 而且施工现场对预制件的组装会减少建筑垃圾的产生, 实现建筑施工的节能环保要求。另外, 由于建筑物部分部件已经提前制作完成, 在施工期间只需要进行组装即可, 所以会缩短住宅建筑的施工时间, 从而为施工单位创造更高的效益。

1.3 装配式建筑的发展意义

《中共中央国务院关于进一步加强对城市规划建设管理工作的若干意见》明确提出, 应大力推广装配式建筑, 使建筑工程施工工期最大限度地缩短, 减少建筑垃圾的产生以及建筑施工对周边环境的污染, 有利于提升建筑物的质量及使用年限。在国家号召下, 很多学者开展装配式建筑技术方面的研究, 并且在研究中提出, 住宅建筑采用装配式建筑施工所消耗的资源比较低, 对环境污染性以及损害住户健康程度比较小。另外, 还有学者在经济社会和环保等方面设立了建筑项目可持续评价指标。

2 建筑电气设计的现状

2.1 电气设计思想落后

电气系统在整个建筑中发挥关键作用, 所以电气设计人员需要掌握先进的设计理念和技术。现阶段, 持续发展状态下的建筑行业对电气设计的要求越来越高, 但是, 许多电气设计人员由于未及时更新设计理念, 导致电气设计方案不够完善, 且与现代建筑电气标准要求不相符, 进而影响整栋建筑电气系统的使用。同时, 电气设计人员未能与现代电力设计工业观念进行结合,

影响建筑电气系统的升级与改革,而且阻碍新技术与新材料的推广与应用,从而影响建筑节能环保理念的全面落实。

2.2 电气设计方式较为单一

随着人们对住宅建筑需求以及要求的提升,特别是对电力系统的要求提升,舒适度和安全性成为住宅销售的一大特点。然而,传统电力系统的单一设计方法已经难以适应电力系统的发展,导致住宅电力供电无法满足住户需求。为此,住宅建筑施工单位应重视电力系统的合理设计,并结合国家住宅电气系统发展,借助丰富多样的设计方法,改善电力系统的设计水平,增强电力系统的可操作性^[2]。

3 装配式住宅建筑电气设计流程

电气设计是建筑施工的重要环节,电气设计品质的优劣直接关系到工程的住宅品质。相比于传统建筑设计的电气设计流程,装配式建筑设计的电气设计流程主要是:探究设计方案、明晰各类电气设备标准、室内安装定位的精准判断、电气设计技术分析、设计结果的整合、电气设计图纸深化等。之后,由构件厂负责按照深度图纸对相应附件的制作生产。在装配式建筑电气设计的工程施工时,往往需要在设计编制时就确定电力线路和预制结构建筑间的联系关系。在设计过程中一定要按照精装要求进行电气设计,最大限度地保证质量,并达到电气设备安装的要求。而在深化阶段,电气安装作业环境应全面所掌握预埋管、预留线槽和孔洞等设计要求,以确保其满足深化的设计条件。最后由多家构建制造厂家进行协调确定,由生产商进行加工。在运输至现场并进行安装前,必须先仔细检验所有建筑物的工程质量,以保证所有建筑物的工程质量都达到了相应要求。最后有序运输至施工现场,并按照规范工艺流程进行组装。因此,装配式建设电子设计的整个过程都应该充分保质保量,按照规范进行,也只有如此才可以保证装配式施工建设的质量。

4 装配类型住宅的电气设计要点分析

4.1 电井位置需合理选择

装配式住宅可以通过合理的电气设计提高供电质量,需要深入负荷中心内部,将低压配电线路的半径变短,线路的电能损耗和电压损失降到最低。当前,装配式住宅建筑技术通常一口电井有两户到四户使用,所以,可以从水平方向将供电直径缩短,不仅在供电质量上满足住户的要求,而且电压损耗可以降低。此外,

将多种管道及垂直桥架设置于电井内部,并在内部楼板上提前留出开口,在墙体预埋设许多管道支架,故而,在选择电气井位置时应重视预制板面积,防止住宅建筑预制构件内设置大量管线。

4.2 灯具、强弱电插座安装

灯具和强弱电插座作为装配式住宅电气设计中不可缺少的部分,要想合理设计灯具和强弱电插座,设计人员不能根据以往经验安装灯具和电插座,应依据国家标准要求和地方标准要求实施安装。预制墙上设置电插座时,连接管应预留足够的位置,另外,工作人员设计照明管道时需要采用暗敷方式顺着叠合楼板线敷设至接线盒预留埋设位置,为安装落地灯留出位置。同时,灯具与强弱电插座安装应符合装配技术要求和构件厂家需求,将预制板成为受力构件,在预制板上钻孔实现安全性能的增强或降低。另外,假如装配式住宅的保温方式属于夹心保温时,应在非保温层内采用暗敷方式进行接线盒与预留管的安装;如果保温方式属于外保温时,非保温层内应暗敷预留管和接线盒,而阳台位置的预留管需要通过楼板环绕到非保温层,预留管材料均使用塑料管,在保温层的上点位需要连接一个金属接线盒,如果装配式住宅建筑的保温层的热燃性等级为IB1或B2时,需尽可能避开保温层安装电气管线,倘若无法避开保温层,要在保温层进行防火隔离,且接线盒选用金属材料的。由此可见,电气设计人员应对装配式住宅的全部设备准确定位,便于更好地、合理地安装灯具和强弱电插座,保障装配式住宅的结构安全。同时,提前完成预制件可以减少施工期间产生的建筑垃圾,降低对周围环境的污染^[3]。

4.3 电气点位布置及预埋管线

第一,方案阶段需确定建筑保温类型、结构装配预制方案,与建设方协商确定户内电气设备的配置标准,同时说明电气专业的设备与预制构件的关系及处理原则。第二,施工图阶段要求室内专业要提前完成户内机电点位,净高要求、吊顶高度等要求,保证电气施工图点位与精装点位一一对应,其中管线设计应注意避免在PC墙体和非PC墙体分界线内穿过,管线安装不应破坏建筑保温层,同时不能影响建筑外立面石材安装效果。在保证不影响室内精装效果的条件下,电管优先考虑在装饰层内、现浇楼板内布置,尽量不能在PC预制墙上留槽。第三,电气点主要有预制墙开关位置、插座位置、弱电设备位置、照明位置、消防设备位置等部分,由于电气点的位置比较多,为了能

够更好地安装各个部件,需要精准将每个电气点进行定位,在预制墙与叠合楼板上预留接线盒,预制墙的插座、弱电设备、开关等使用的接线盒标准为 86 型接线盒,及时提资装配式专业,避免反复。第四,设备管线应进行综合设计,减少平面交叉,结合室内装修,尽量设于吊顶内和敷设于地面,满足净高要求,竖向管线直集中布置,设于管井内;装配式住宅公共功能管道:给水、消防、强、弱电井、集中空调(采暖)水管立管、集中新风、排风并道应集中设置在住宅的公共部位,并应满足维修更换的要求;装配式住宅水表、电表、热量表(有集中采暖住宅项目)、燃气表及其他计量仪表装置应方便检修管理。第五,相较于传承现浇建筑需要注意以下方面:(1)为了确保预制构件结构的安全性,设备管线不应铺设于预制构件的接缝位置,而且在预制构件上不可以开孔。(2)想要预制板墙内的预埋管更好地连接施工中的管道,要保障预埋管道和施工管道材料相同。(3)对于照明、消防设备的管线铺设时,应严格按照最短敷设原则施工,管线需要顺着墙体采用暗敷的方式敷设到叠层楼板的现浇层,并与叠合楼板内预埋管线强电插座进行连接。在设计弱电插座等电气设备的管线时可以顺着墙体采用暗敷方式铺设至本层楼板的现浇层当中,并且要和叠合楼板当中的预埋管线连接^[4]。

4.4 装配式住宅防雷设计

装配式住宅电气设计不单要注重施工质量,安全性能对装配式住宅与也非常重要,所以,提高防雷设计的科学性,可以最大限度地保障装配式住宅的安全。装配式住宅电气设计时应结合我国住房防雷相关标准进行防雷设计,并依据不同标准要求划分成多种防雷等级。装配式住宅防雷措施具体如下:第一,从根本上杜绝雷击。装配式住宅的预制柱、预制墙等构件中尽量避免设置防雷引下线,可以优先利用现浇带当中的两根以上的主筋($\geq \Phi 16$)实现防雷引下线功能。当防雷引下线无法避开预制构件时,防雷引下线应该使用 25*4 毫米的热镀锌扁钢材料顺着混凝土预制件,采用明敷方式安装。第二,装配式住宅使用预制梁时,为了能够有效预防是侧击雷,不可以在圈梁的预制层设置防雷设备,而且让圈梁现浇层的两根平行主筋($\geq \Phi 16$)当作防雷装置。另外,预制墙上较大金属部件应采用直接连接防雷装置或借助预埋件连接防雷装置,如门窗、栏杆、百叶等。预制墙上的窗和百叶

等属于上沿预留焊接钢板时,可以使用 25*4 毫米的热镀锌扁钢将焊接钢板与现浇圈梁顶层钢筋连接,之后再 25*4 毫米的热镀锌扁钢和窗框及百叶须可靠焊接,预制墙上的栏杆可以用 25*4 毫米的热镀锌扁钢连接至现浇圈梁顶层钢筋,如果栏杆下侧设有 PC 预埋件时,可以将 25*4 毫米的热镀锌扁钢和须可靠焊接,从而使装配式住宅在雷雨天气避免雷击。与普通住宅相比,装配式住宅应加大防雷性能。^[5]

4.5 家用配电箱与接线箱的设计

装配式住宅中使用的家用配电箱、接线箱等,均是建筑电气设计中重要的部分,只有合理设计与安装,才能发挥它们的真正作用,为住宅的居民提供良好的供电服务。一般情况下,装配式建筑住宅中配备的家用配电箱、接线箱等电气设备尽量不在预制墙上安装,如若安装时无法避开预制墙,则安装人员要严格按照装配式住宅建筑结构合理敷设与选择合理的安装方法与进出管道。同时,安装技术人员应按照布局合理、定位精准的原则将家庭配电箱、接线箱等安装在预制构件上,假如要将家庭配电箱、接线箱及管道在预制构件中埋入,工作人员应在墙板和楼板之间留出充足的面积。

总而言之,装配式住宅建筑的形式与预制率不同,使得建筑电气设计的难度和方案也不同,为了提高装配式住宅建筑电气系统安全及住户供电要求,建筑电气设计人员需要合理选择电梯井位置,并将接线盒位置在住宅内合理布置,做好预留管线与管线连接工作,同时注重住宅防雷装置的设计,提升装配式住宅的功能。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 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.
- [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(06):121-123, 132.
- [4] 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(02):98-100.
- [5] 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(S2):3-5.