

住宅小区的建筑电气设计及其节能措施研究

杨少康 王希龙

(青岛开发区投资建设集团有限公司, 山东 青岛 266555)

【摘要】近些年,国家越来越重视环境保护和能源节约问题,作为影响国家经济发展的建筑工程,更需要响应国家号召,重视节能方案在电气设计中的重要价值。由于建筑工程复杂性较强,因此电气设计施工,需要注意的事项也较多,既要考虑建筑工程使用要求,又需要达到节能标准。本文将重点阐述住宅小区建筑电气设计施工要点和电气节能方案,希望为相关人士带来一定参考价值。

【关键词】住宅小区;建筑工程;电气设计施工;节能措施

一、住宅小区建筑电气设计施工要点

(一) 管路敷设

塑料管的选择,应结合建筑工程要求选择,包括灯头盒、管子接头和明配接线盒等。吊装管路时,干线吊装应安排在支线吊装之前,将加工完毕的管子顺次连接。在灯头盒与接线盒中的管子,应通过管接头连接,并通过管箍粘结法,提高管道对接质量。相邻吊卡之间的距离,应当和施工要求相符,在塑料管与金属管布线时,塑料管支持点之间的距离约为1.0m,灯头盒与支持点之间的距离应约为15cm。金属管支持点之间的距离应约为1.5m,灯头盒与支持点之间的距离应约为20cm^[1]。

(二) 配电箱体

设计时,配电箱体标高应结合建筑地面水平标高确定。配电箱中的管路应合理配置,顺序为从大到小、从左至右。排列应整齐、顺直,不同管口圆心应对正,管道和管道之间应保持1cm间距,管口应露出5mm左右的距离。

(三) 管内穿电缆

电缆敷设之前,应当测量电缆绝缘电阻,电阻应超过1MΩ,才能正常在工程中使用。施工中使用的滚轮、敷设支架和牵引设备等,需要提前进场并进行调试,保证各类设备均能正常使用。电缆外观应保证良好的绝缘性,不能出现损伤,同时应严密封闭。此外,应采用热缩式完成电缆接头和终端头的制作,制作之后的成品应细致检查,同时应保证相位正确,电缆接头和终端头配件均应齐全^[2]。

(四) 照明器具安装

灯具安装之前,应检查灯具配件是否齐全,灯具灯罩不能破裂,表面油漆应当完整,也不能有机械损

伤表现,并检查灯具产品合格证,明确灯具质量是否符合工程要求。照明灯具安装完毕后,需进行通电试运行。如果是公共照明系统,应保持至少24小时的试运行时间,民用住宅则需要保持至少8小时的试运行时间,照明灯具应开启,每隔2小时,应对照明器具运行状态进行详细记录,明确灯具是否经过长时间运行出现故障^[3]。

(五) 系统调试

系统调试主要分成低压负荷系统绝缘测试,以及电气系统试运行两个部分。其中,绝缘测试可分成两个阶段,在绝缘层穿线、焊接和包扎过后,需要进行初次绝缘测试。电气器具各类设备完成安装之后,一般需要做第二次检测。正式通电之前,则需要做全面检测。动力线路绝缘电阻值应控制在1MΩ以上,照明线路绝缘电阻应控制器超过0.5MΩ。记录通过之后,应当进行低压负荷侧的通电试运行,通电试运行开启之后,应由专人对系统的负荷电流、电源电压等进行记录,并将所有信息填进记录表中^[4]。

供配电系统节能需要和国家规范要求相符,同时需要适当供电系统功率因数提高,对电力电子设备等非线性设备产生的高次谐波进行检测分析,并落实电力系统谐波治理工作,零点能利用率得到显著提升。线路敷设与导线截面等也需要科学选择,避免配电线路出现过损耗。

(六) 钢索架设

钢索终端拉环应当拉紧、调节装置应齐全。钢索端头应当用金具紧紧卡牢,数量不能太多,也需要用金属线牢牢绑扎。钢索中间固定点间距应控制在12m以内,吊钩应牢牢固定钢索,吊杆与支持点应能够正常受力。吊杆油漆外观应完整,保证整体顺直。

吊点应均匀分布，钢索表面不能有油污，固定点应保持相同间距^[5]。

（七）配管

配管如果超过 30m，且没有弯曲表现，或超过 15m，中间弯曲数量超过 2 处，则应将接线盒加在配管中。配管如果弯曲，则弯曲半径应超过 8 倍管外径。暗配管路直角弯应控制在 3 处以内，明配管路直角弯应控制在 4 处以内。配电箱中管道长度应为 5mm，在墙体中预埋的管道，和表面之间的厚度应超过 15mm。穿线钢管不能通过对焊连接，如果管路直径在 40mm 以上，可通过套管连接，并以 3 倍管外径要求套管长度。管子弯曲地方不能有裂缝、凹陷和承插口偏心等质量问题。

（八）电缆敷设

电缆敷设施工之前，人员应当充分研读图纸，增强对图纸的熟悉度，尤其需要掌握电缆编号、规格、型号、走向等，并明确电缆大约长度和位置等。截面较大的干线应先于截面较小的干线放缆，电缆放完之后，应第一时间做好标识，避免实际施工发生混乱^[6]。

电缆连接时，需要切削电缆绝缘层，且不能对线芯造成损伤。同时检查电缆连接缠绕回数，缠绕应紧密，且圈数在 5 圈以上。铜和铜之间的连接，应当通过焊锡达到目的，焊锡质量应达到要求。

（九）配电柜

配电柜之间应保持一致高度，不同配电柜高低差不能超过 3mm。配电柜应整齐安装，排列应整齐，并保证可靠的接地。盘面应平整，附近间隙应均匀。箱中的设备应垂直安装，下端和负荷连接，上端和电源连接，相序应保持一致。导线应提前整理，保证一线一孔穿线，端子和盘面应准确连接。接线应美观整齐，安全可靠，同个端子上，连接的导线应控制在两根以下，并通过弹簧垫圈、平垫圈、螺钉等妥善固定导线。配电箱周围边缘，应当和墙面紧紧贴合，不能缩到抹灰层中，也不能突出抹灰层之外。配电箱中不同回路，均需要做好明确标识，且将系统图设置在箱后。

二、住宅小区建筑电气节能方案

电气照明节能需要符合住宅照明设计要求，并依照要求合理控制照明均匀度、照明标准等。实际施工中，灯具除了要符合国家标准，也需要选择显色性较好、使用寿命更长、效率更高的，避免灯具因使用年限短，导致频繁更换。灯光发光效率应超过 0.7，荧

光灯功率因数应超过 0.9，镇流器谐波含量同样应与国家标准相符^[7]。

（一）方案总体原则

首先，单位工程竣工验收工作，应将其安排在建筑节能分部工程验收之后。当相关人员验收节能工程之后，建设单位应在当地质量监督机构，办理验收备案等手续。如果未能收到备案手续，则不能进行单位工程整体竣工验收工作。

其次，住宅建筑在建设过程中，可能因为业主需求变动，或者因为实际施工无法满足设计要求，发生大量设计变更。但是所有设计变更，都不能和建筑节能要求冲突。如果设计变更对建筑节能产生冲突，建设单位应组织设计单位、监理单位等，对施工变更的可能性进行评估，并通过机构审查加强审查。如果需要在工程中执行设计变更要求，应当提前办理设计变更手续，同时向建设单位与监理单位申请。

另外，建筑节能工程应用的各类设备、材料等，均应由专人检查各类质量证明文件，试验报告、验收记录等，也需要作为检查重点。对于国家已经淘汰的设备和材料等，应当严格禁止在节能工程中使用。节能工程中的各类材料应当结合燃烧性能等级，做阻燃处理，处理结果同样应和国家标准规定相符。污染材料在节能工程中应禁止使用^[8]。

最后，建筑节能工程正式施工之前，应先制作样板间，作为后续施工的重要参考依据。样板间所用的材料，应当和后续建筑实际施工用到的材料相同。工程作业条件和环境等，也需要和施工工艺与标准相符。验收层面，正常情况下，应依照子分部工程规模进行验收节能工程。如果节能工程规模较大，可以将工程整体，划分成不同检验批，完成验收工作。

（二）线路导体

线路导体最终安装质量，和系统是否达到节能要求息息相关。线路导体安装应当和电气工程要求相符，如果电缆和电线导体截面不符合设计值要求，可能增加线路损耗，进而导致建筑用电设备电压达不到用电要求。电压过低，会直接减小设备电动机转矩，进而降低灯具的发光光效。长此以往，大量用电设备可能会导致大量电能被浪费，而用电设备长时间低效工作，也会减少设备使用寿命，进而对建筑工程整体使用效果产生影响。如果节能工程中使用的电缆和电线，质量达不到标准，也可能在线路工作状态下，增加线路发热，甚至燃烧的风险，进而增加工程安全

隐患。为强化对电缆和电线的质量控制，所有进场的电缆、电线，均应做好检验^[9]。初检完成后，应当随机抽取电缆和电线，送到第三方具备检测资质的机构，由机构收集电缆电线等相关参数。取样送检的电缆电线规格应相同。

（三）照明系统

照明系统是建筑工程实现功能的重要系统，不仅需要满足建筑使用功能，而且还应当满足节能要求。节能工程设计环节，应选择效率较高的照明灯具，其他附属装置也需要符合节能要求。对于建筑后续使用的照明灯具和附属装置，应由专人对其性能检测报告及技术资料等进行检查，对于不符合质量要求的照明灯具及附属装置，不能作为设计图纸的选择，也不能在后续施工中使用。照明灯具及附属装置，无论灯具分布方向、安装高度，还是规格、型号等，均需要和设计要求相符。

（四）其他用电设备

计算机和变频器等，均为建筑工程可能使用的用电设备，但是使用此类用电设备，可能降低电源质量，增加谐波含量。谐波电流会对整个电路系统造成较大危害，如果通过变压器，则会导致铁芯损耗进一步增加，增加变压器热量，提高变压器温度。谐波通过电机，也会加剧电机铁芯的损耗，导致转子产生剧烈震动，对后续系统工作质量造成负面影响。此外，谐波电流也可能导致线路压损和能耗进一步增加，特别是零线电流，会因为谐波的存在进一步增加，影响电子设备工作的安全性。对于工作人员而言，除了应检查公共建筑，更应检查可能产生谐波电流的设备，同时平衡电源各相负载，将线路能耗降到最低^[10]。

（五）其他节能方案

近年来，建筑工程自动化和智能化施工，是提高工程质量，达到节能要求，可采用的一类施工工艺。具体而言，如果住宅建筑在白天，接受较强光线照射，或者在深夜，建筑附近区域没有照明需求，可以通过智能化控制系统，将建筑附近照明系统关闭，从而最大限度满足建筑的节电要求。此外，针对建筑物不同区域的控制系统，最好能将其依照采光是否充足的标准进行区分，采光良好的地带，需要时常调低光照强度，或减少照射时间，从而达到节电目的。对于人员间歇性经过的地带，可安装声控系统，将人员经过作为是否开灯的依据。

建筑中的房间，在有条件的情况下，应尽量减少

灯数，这样在方便维修的同时，也能达到更好的节能效果。通常情况下，如果房间较小，可设置大约2只光源，由单个开关控制；中等面积房间，可设置大约4只光源，由单个开关控制；更大面积的房间，可设置大约6只光源，并通过单个开关控制。在灯具的安装上，应尽量依照窗的方向安装灯具，保持灯具和窗户之间平行，进而增加自然光的利用率。

结束语：

综上所述，住宅小区建筑小区电气设计工程，会对建筑工程未来使用造成较大影响，由于电气工程未来涉及能源消耗，因此，如何最大程度实现节能效果，值得相关人士引起高度重视，本文阐述了住宅小区建筑电气设计施工要点和节能方案两方面，涉及内容较多，可以看出电子设计施工的复杂性。未来相关人员应结合建筑工程要求，科学选择设计施工方案，争取实现使用和节能的双赢。

参考文献：

- [1] 祖里皮卡尔·艾斯卡尔.住宅小区的建筑电气设计及其节能措施研究[J].四川水泥,2020(10):307-308.
- [2] 何茹.住宅小区的建筑电气设计及其节能措施研究[J].建材与装饰,2021,17(13):141-142.
- [3] 张祥.住宅小区的建筑电气设计及其节能措施解析[J].建筑与装饰,2022(12):43-45.
- [4] 路雅楠.对建筑电气节能性、安全性的设计研究[J].城市建设理论研究(电子版),2020(22):92-93.
- [5] 赵程斐,曲高峰.建筑电气设计中的安全性和节能性保障措施[J].工程技术研究,2022,7(4):191-192.
- [6] 吴晨晨.基于建筑电气消防设计要求的消防配电设计研究[J].消防界(电子版),2020,6(13):80-81.
- [7] 穆然楠,程继东.关于建筑电气设计中的安全及节能问题的思考[J].房地产世界,2020(16):36-37.
- [8] 李延珠,刘敏.绿色节能技术在民用建筑电气设计中的应用浅析[J].电气技术与经济,2020(3):6-7.
- [9] 占霆.小高层住宅的电气设计及其节能措施初探[J].中国科技投资,2022(22):127-129.
- [10] 黄友珍.住宅小区建筑电气设计中的有效节能策略分析[J].通讯世界,2019,26(1):299-300.