

浅谈山地住宅小区建筑电气工程设计技术

王伟

(北京北控京奥建设有限公司 100000)

摘要: 特殊地形的住宅小区建筑电气工程设计对小区安全用电有着直接影响,设计人员在进行电气设计时需要关注电气工程的适用性与环保性,合理设计电气设备,并因地制宜采取合理的技术措施。下面文章就对住宅小区建筑电气设计原则进行分析,并探讨山地建筑电气工程设计技术要点内容。

关键词: 山地住宅小区; 电气工程; 工程技术; 工程设计

引言

山地住宅有着绿化高、密度低、环境优美、空气优质、采光通风条件良好等几大天然优势。是人们安居乐业的优质选择,越来越受到人们的青睐。山地住宅小区规划设计须立足于小区实际情况。其配电系统、线路敷设、防雷保护、安全措施、接地系统等部分设计均与平地住宅有较大区别。并且,现代山地住宅设计过程中应重节能设计,注意合理掌握居民的用电情况,准确分类电能使用情况,这样能够采取合理有效的措施,不断降低能源消耗量;还有助于发挥出配电系统的能源节约效果。

1、山地住宅小区建筑电气工程设计原则

为了使山地住宅小区建筑电气工程设计能够达到预期的效果和目的,需要工作人员在设计过程中,严格遵守相应的规范和标准,主要包括以下两个方面:第一,必须按照国家的法律法规和设计规范要求要求进行,进而确保电气设计的整体质量,为后期的电气工程的安装工作提供重要的理论依据;第二,设计人员需要根据建筑的具体情况以及小区居民的实际用电需求,进而确保电气设计的实用性和安全性。如果不从实际出发,不了解山地住宅的地形地貌,就很难实现预期的设计效果,无法发挥出电气工程设计的作用和价值。另外,还应注重设计的经济性,降低材料的使用量,始终坚持绿色、可持续发展理念。需要相关的设计人员对设计成本进行有效控制,提高资源利用率。

2、山地住宅小区建筑电气工程设计技术要点

2.1 变压器的选择

在住宅小区配电系统中,变压器属于重要电力设备,会直接影响电力系统的运行效益。在进行小区建筑电气工程设计时,必须全面考虑到小区当下用电负荷和未来负荷增加情况,确保变压器设计的合理性和科学性。近年来,我国不断强化绿色环保发展理念,设计人员在用电负荷设计期间,还应当分析能源损耗问题。联合建筑的实际运行情况,确保变压器设备的合理配置。

另外,住宅小区作为人们生活与工作的主要空间,如果其防火性能不佳,会引发火灾,损害人民群众生命财产的安全。为此,我们需要在其建筑电气设计过程中采取安全性比较高的变压器等供配电设施,有效地降低电气火灾隐患。建筑电气系统中所应用的变压器有多种型号、不同种类。为此在进行电气设计选择的过程中,我们需要根据实际的需求以及建筑功能的划分,来科学的选择变压器的类型。以该山地住宅小区为例,其选用应用较广的干式变压器,该类变压器与普通变压器相比,其具有超强的防火性能,资源利用率较高,防潮、防污染,山区恶劣环境对于其功能也不会有较大的影响。再者,干式变压器还可以通过其与金属类封闭开关设备的有效合作,来促使后期维护工作变得简单、方便,有效降低维护成本。

2.2 配电设计

1、合理选择电缆的敷设方式对保证线路的传输质量、可靠性和施工维护等都是十分重要的。根据使用场合,可分为架空、地下(管道和直埋)、水底、墙壁和隧道等几种敷设方式。山地建筑常用电缆敷设方式有以下几种:

电缆直埋敷设。一般用于电缆数量少、敷设距离短、地面荷载

比较小的地方。路径应选择地下管网比较简单、不易经常开挖和没有腐蚀土壤的地段。

管井敷设。电缆排管适用于:地下管网密集的城市道路;城镇人行道施工不便且电缆分期敷设地段;规划或新建道路地段;易受外力破坏区域;电缆与公路、铁路等交叉处;城市道路狭窄且交通繁忙地段。

电缆隧道敷设。适用于电缆线路高度集中、路径选择难度较大或市政规划要求极高的区域。

电缆沟敷设。适用于变电站出线、小区道路、电缆较多、道路弯曲或地坪高程变化较大的地段。优点是检修、更换电缆较方便,灵活多样,转弯方便,可根据地坪高程变化调整电缆敷设高程。其缺点是施工、巡检及更换电缆时须搬运大量盖板,施工时外物不慎落入沟时易将电缆碰伤。电缆沟应优先采用钢筋混凝土型式,不宜采用砖砌型式。

以某山地住宅小区为例,由于海拔较高,坡度较大,地质条件较复杂,气温较低,土壤冻土层较厚,对电缆敷设后的固定、电缆防滑及今后运维检修都将产生很大的技术难度。经过反复论证对比,充分考虑高程差对管线敷设的影响,本着供电可靠性与经济性并重且便于今后运行维护的原则,该小区外电源电缆线路,最终选用电缆沟敷设的形式,采用耐寒电缆。

2、负荷等级的确定

不同类型住宅小区建筑电力负荷等级往往存在一定差异。以该山地住宅小区为例,住户配电负荷等级按三级负荷设计,地下车库消防设备用电负荷、应急照明、安防系统、客梯、排污泵等负荷按二级负荷设计,由双电源供电,末端互投。

具体设计时,设计人员应以电气系统实际供电需求及相关要求为参照,确定恰当的电力负荷等级。在设计期间需要考虑到山地外电源供电稳定性问题,在进行配电系统设计期间,应当全面提升机房供电的稳定性。相比于家庭用电来说,机房供电的负荷比较大,并且包含较多重要负荷。必须将负荷等级作为参考依据,有效控制用电负荷,降低电能资源的消耗率。

3、配电系统

针对重要负荷或容量相对较大的单台用电设备,优先搭建放射式低压配电系统;而针对一般用电负荷或建筑照明系统,可选择树干式配电系统。但树干式供电是直线供电,多个负荷由一条干线供电。虽然开关设备及有色金属消耗较少,采用的高压开关数少,比较经济。但干线故障时,停电范围大,供电可靠性低;实现自动化方面适应性较差。为了保障供电可靠性,减少故障时停电范围,可采用放射式与树干式相结合的供电形式。

在住宅小区建筑电气系统无特殊用电要求且负荷等级不高时,应优先选择采用低压单母线分段运行方法,设置手动开关装置。在负荷等级较高时,采用联锁合闸程序,避免备用电源与市电电源出现并列运行情况。

4、关于户外配电柜的布置

若小区景观照明等负荷用电,取电位置在户外。则配电柜位置设置应遵循以下原则:1、应避免在地势低洼处,有积水处布置户

外配电箱,以防止水汽对开关设备及箱体造成腐蚀。2、应避免在地势较高的高大乔木附近布置户外配电箱,以防止因为树木较易受到雷击,而导致配电箱内设备容易受损;3、为确保用电安全,配电箱柜门上应配置防盗设施,并加警示标语。4、配电箱应尽量设置在隐蔽处,并结合景观绿化布置,以确保美观性。

2.2 智能照明控制系统设计

现代化的小区为了满足住户需求,一般都会建设地下车库,部分小区甚至有地下几层,这就需要大量的照明设备保障地下车库的正常运行。智能照明控制系统,能确保地下车库的照明需求的同时,还能降低能耗。在小区的照明设备设计中,主要的节能方式有声控和光控的方式。同时根据车库的实际情况,在保证有效照明的前提下,尽量减少照明设备,从而达到高效低能的目的。通过在照明设备上安装探测器达到探测目标,常用的有红外探测器和微波探测器。当有人或车辆进入照明范围,探测器及时感应打开照明设备,在离开照明范围时探测器及时关闭照明设备。还可以根据不同时间段进行照明设备控制。由于地下通风效果较差,在使用较多的照明设备处通过装备换气扇来解决散热问题,并根据照明设备的使用情况进行配合使用。对于车库整体照明管理,管理人员只需要运用电脑进行不同区域、不同时段的控制。方便管理的同时达到节能的目的。

2.4 注重电气消防系统的设计

首先,消防设备包含消防水泵、消防电梯、防排烟设备、火灾自动报警、自动灭火装置、火灾事故照明、疏散指示装置等等。消防设备为一级负荷或二级负荷,其配电方式力求留有必要的发挥余地。首先,其配电应按防火分区科学划分。从配电箱到配电设备应是放射式配电。为将市电电源以及备用电源良好的区分开,需要对两路电源的末端都安装自动切换装置,这样就可以根据实际的用电情况进行电路的随时切换,确保火灾时的应急供电可靠性;其次,消防系统中应急照明子系统乃是建筑电气系统中的重要内容,我们必须给予其高度重视,只有建设好应急照明子系统,才能确保建筑发生突发情况下可以拥有充足的照明条件;另外,在进行火灾自动报警系统设计的过程中,需要严格的遵循建筑电气消防设计规范要求进行,对于防火开关、导线、电缆等电气材料的选择也要加强检查,需要保证其全部满足防火规范相关要求,这样才能有效提升建筑电气系统的安全性与可靠性。

2.5 加强安防设计

智能化住宅弱电系统的各子系统应在总体规划和设计下独立分段施工,整体建成后联网运行,安防设计应具有较高的安全性和可扩展性。通过电子技术实现全方位、全天候的警情监控和安防防护。同样以该山地住宅小区为例,该小区地理位置较好,流动人员较多,为了保障小区的安全与稳定、净化小区环境,除了在小区内设立离线式电子巡更系统,在单元门口设置可视对讲门禁系统外,还根据小区地势地貌因地制宜设立周边防范系统,避免安保值班人员出现工作疏忽或暂时离岗时出现危害居民安全的因素。该系统是在小区的围墙或栅栏上安装周界报警传感器,设置主动红外对射式探测器或者微波探测器,在小区围墙上组成一道看不见的防线,当遇到侵犯时,触发探测器发出报警信号,报警主机接收到警情后提示管理中心进行处理。

2.6 防雷设施设计

由于山地建筑的特点、现代建筑信息技术的广泛应用,山地建筑物遭受雷击的可能性增大,雷击造成的损害更为严重,因此构建稳定可靠的防雷系统是保证山地建筑物安全的重要问题。在山地住宅小区建设时,应首先针对该地区先进行雷电灾害风险评估。如:

雷击密度、雷击频次、地理、地质、土壤、水系等情况、毗邻区域的雷电灾害情况等。根据雷电灾害评估结果,来确定雷电风险等级并根据风险等级,来采取相应的雷电防护措施。相关的设计人员必须严格按照相关的设计标准和规范进行,确保该设计工作的合理性、有效性。以该山地小区为例,该工程建筑物年预计雷击次数为 $N=kNgAe=0.0796$ 次,按照第二类防雷措施设防。建筑物是钢筋结构的屋面平屋顶选用 $\Phi 10$ 的热镀锌圆钢,沿突出建筑物屋面的女儿墙(屋角、屋脊、屋檐、檐角)设置接闪带,在屋面设置不大于 $10*10m$ 或者 $12*8$ 的接闪网格。当屋顶女儿墙设置金属栏杆时,在满足《建筑物防雷设计规范》的前提下,作为接闪带。屋顶所有金属设备均和屋面防雷装置连接。

如果小区的建筑高度超过了标准高度时,就应把避雷带之间的距离大约控制在七米,并把避雷带连接到地下线路,以免因雷电而直击伤害金属构件;如果雷电的强度非常高,就应安装雷电反击装置,因为防雷装置的保护作用是有限的,很容易使电气设备的绝缘层受到不同程度的损害。并且,为防止防雷电波侵入,应采取相应措施,如在电缆进出线端将电缆金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。进出建筑物的金属管道,在进出处就近接到防雷接地装置上。因此,在实际的设计工作中,不仅要对接闪器和金属装置的距离进行严格控制,而且还要对建筑物钢筋与金属物之间的距离进行合理设计,进而才能满足和符合相应的设计要求和规范。

2.7 接地

通常情况下山地住宅地域地质条件较差,通常土壤含水量较小。接地电阻易随着时间和地质条件恶化而逐渐增大导致安全隐患。所以,接地装置的设置合理与否关乎居民的居住安全,应着重注意。

以该山地小区为例,其低压配电系统接地形式为TN-C-S系统,各单体楼电源在引入处重复接地。当保护导体与中性导体从某点分开后不再合并,且中性导体不再接地,凡正常不带电而绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均应可靠接地。防雷接地、等电位联接及电气设备保护接地共用一套接地装置。

具体实施接地工程时,应结合相关单位提供的项目岩土工程勘察报告,实地测量土壤电阻率,选取合适的实施位置,并充分利用临近构筑物(如水池,建筑,泵房)的基础钢筋,以降低接地系统造价。通过以上方法不能达到设计要求时,可考虑采用降阻剂,增设接地极、接地网等人工措施。

结语

综上所述,住宅小区作为人民群众的生活场所和城市不可分割的构成部分,小区建筑电气设计方案是否合理,将直接影响到小区环境质量,是落实节能减排战略目标、控制用电需求的关键路径。而山地住宅较平地住宅,不论设计还是施工有诸多制约因素。因此,设计人员还应该结合实际情况合理分析电气需求,并做好电气设计关键要点与电气设备的选择,采取多种措施优化电气系统运行,以提高建筑电气的设计水平。

参考文献

- [1]建筑物防雷设计规范 GB50057-2010
- [2]建筑设计 防火规范 GB50016-2014
- [3]民用建筑电气设计规范 JGJ16-2008
- [4]余翔.住宅小区建筑电气工程设计技术要点分析[J].电声迷.2017(02).
- [5]韩晓辉.住宅小区建筑电气工程的设计与实践[D].长春工业大学,2018.