

综合医院电气设计策略的思考

张德民

中国城建建设研究院有限公司 北京 100000

【摘要】现阶段,经济快速发展,医疗卫生事业也发展迅速,人们生活水平不断提升,对于医疗条件也提出更高要求,为更好的治疗病患各类病症,越来越多的先进电子医疗设备被引入医院,若要保障这些用于诊疗的电子设备的安全运行使用,则必须做好医院的电气设计,确保供电质量,保障医院电气系统稳定运行。基于此,本文重点围绕综合医院的电气设计展开探索。

【关键词】综合医院; 电气设计; 策略分析

医院是保障人民群众生命健康安全的重要场所,医院内分布大量精密仪器设备。同时,综合医院电气系统十分复杂,如果存在质量隐患和安全隐患,将影响医院的正常运营。为保证设备能够安全稳定运行,必须要重视医院内部电气系统设计。

1 综合医院供配电系统设计

1.1 负荷分级及供电要求

综合医院供配电系统设计中,首先要进行供电系统负荷分级,其依照负荷等级主要分为特级负荷,一级负荷,二级负荷以及三级负荷,其各负荷等级与供电要求具体如表1所示。

1.2 明确用电负荷容量

进行综合医院用电负荷统计时,要重点关注医院的空调设备,风机设备,制冷设备,电热设备以及电梯设备等等,设计人员需结合其各设备安装容量实施统计,负荷统计期间不要将备用设备的负荷容量算入统计值中。对于医院的照明设备等实施负荷统计的时候,需要依照设备的具体布置方案,设备照度标准等等实施统计。统计中还要关注变压器装置的安装容量指标,其参数通常在70~100VA/m²之间^[1]。

1.3 供电电源及电压等级的选择

综合医院的电气设计中,通常选用两路10kV的供电形式。实际设计过程中设计人员要结合医院实际规模、具体用电需求以及医院所处地区供电部门的相关要求进行综合考量,最终选取最为合适的供电电源和电压等级。

1.4 备用电源和应急电源设计

对于综合医院中的特别重要负荷部分,供电设计时要采用柴油发电机组以及双路市电联合供电的方式。为了满足电源切换要求,设计人员还应该加设不间断电源。医院内部有众多设备,例如火灾报警系统、安防系统、联控装置等,如果发生停电,将影响设备正常运行,必须有完善的备用电源支持设备运行使用。所以,在设计期间,可以利用双路市电供电设计,增加柴油发电机组作为备用电源,日常运行时由双路市电供电,一旦发生停电等故障,则使用备用电源以供相关设备运行使用。

2 综合医院开关站及变配电所设计

2.1 开关站及变配电所设置

开关站及变配电所设置,必须准确计算医院的实际供电半径,了解医院负荷中心的使用需求,最大限度的减少配电线路距离,减少电能损失。医院变配电站和开关站的

表1 综合医院负荷等级和供电要求

负荷等级	负荷种类	供电电源
特级负荷	三级、二级医院急诊抢救室、血液病房的净化室、产房、烧伤病房、重症监护室、早产儿室、血液透析室、手术室、术前准备室、术后复苏室、麻醉室、心血管造影检查室等场所中涉及患者生命安全的设备及其照明用电,大型生化仪器、重症呼吸道感染区的通风系统用电	两路市电+柴油发电机组+EPS(UPS)
一级负荷	三级、二级医院急诊抢救室、血液病房的净化室、产房、烧伤病房、重症监护室、早产儿室、血液透析室、手术室、术前准备室、术后复苏室、麻醉室、心血管造影检查室等场所中的除特级负荷的其他用电;下列场所的诊疗设备及照明用电:急诊室、急诊观察室及处置室、分娩室、婴儿室、内镜检查室、影像科、放射治疗室、核医学室等;高压氧舱、血库及配血室、培养箱、恒温箱用电;病理科的取材室、制片室、镜检室设备用电;计算机网络系统用电;门诊部、医技部及住院部30%的走廊照明用电,配电室照明用电,医用气体供应系统中的真空泵、压缩机、制氧机及其控制与报警系统设备用电。	两路市电+柴油发电机组
二级负荷	三级、二级医院电子显微镜、影像科诊断设备用电,肢体伤残康复病房照明用电,中心(消毒)供应室、空气净化机组用电,贵重药品冷库、太平柜用电,客梯、生活水泵、采暖锅炉及换热站等的用电;一级医院的急诊室用电。	两路市电
三级负荷	一、二级负荷以外的其他负荷用电	单电源供电

设置点位应远离人群密集的公共场所。设计中要注意控制供电半径,如果医院位于普通城区,则半径控制在250m之内,如果医院位于中心城区,则半径控制在150m之内,如果医院位于郊区,则半径控制在400m以内^[2]。

2.2 高压及低压供电系统设计

综合医院的高压供电设计中,采用两路独立市电供电设计,系统为单母线分段运行,设计人员应将母联开关设置在中间,日常运行时两母线分列运行,若其中某一路突发故障,通过控制中间的母联开关,可切换控制另一路母线承担全部负荷。综合医院变压器低压侧设计中,选用单母线分段设计,通过母联断路器实施控制,其中若某路电源突发故障,断路器可实施合闸控制,保障系统正常供电。

2.3 线缆选择

设计人员进行线缆选择时,应综合经济性、安全性等因素实施考量,所选线缆应具备阻燃功能且耐用性强。医院内消防设备等配备的线缆应选用矿物绝缘材质的线缆,其支线部分应选用低烟无卤防火型线缆。对于非消防类供电系统,应选用低烟无卤且具有阻燃性的线缆。

3 综合医院照明系统设计

进行综合医院照明系统设计的时候,医院各照明场所的照明设备功率密度值需严格控制,不得超出既定规范,对于照度要求较高的照明场所,设计人员可优先选择LED照明设备或者节能型的荧光灯设备。在建筑物内部的走廊、电梯等位置,应配备LED照明设备,在门厅可以配备金属卤化物照明灯具。在医院病房中和病房走廊,应配置LED灯或者荧光灯,并加装磨砂灯罩以防炫光。医院病房内和走廊可加设起夜照明装置,由护士站实施控制。进行医院照明控制系统设计时,应采取智能化控制模式,对于医院的门诊大厅、病房、候诊室等关键区域,可以选择智能集成控制系统,通过远程实时控制,实现自动开启或关闭,还能进行特定场景编辑,这可使得医院照明系统控制效率显著提升。设计人员可将照明系统的智能控制面板设置在护士站或分诊台,这样,便于医护人员操作。同时,还应预留通信接口,与医院内部建立通信通道,实现信息数据传输。

4 综合医疗IT系统设计

IT系统在综合医院的2类场所中比较常见,在综合医院的手术室或者监护室等2类场所中,必须要保证其持续性稳定供电,设计中还要注意规避系统及负载的漏电问题,以免病患生命安全受到威胁。为此电气设计中在此类场所中通常选配医疗IT系统,该系统包括直流稳压电源装置、外接报警显示器、单相隔离变压器装置、监视仪装置以及故障定位系统等组成。医院手术室内应配置8kVA单相隔离变

压器,以稳定承载手术室内无影灯设备、吊塔以及插座装置等的供电需求。

5 综合医院能耗监测系统设计

为实现综合医院内的用能管理,对其整体能耗实施动态监管,设计人员可在医院内设置计量装置,对医院用电、用水、燃气量、冷热量等等各类能耗实施计量。具体来说,设计人员可对各科室和病房区域等的照明设备用电、照明用电、空调用电、特殊用电等等实施能耗计量。在院内各供水处设置计量水表,在医院供热管网安装计量表具,在医院空调机房内各分水器到不同区域的供水管位置安装供冷供热能耗计量表。通过该系统设计,可更加精准的掌握医院各科室的能耗情况,便于医院医院的可持续发展。

6 综合医院防雷接地设计

综合医院建筑内部结构复杂,涉及大量精密仪器,必须做好防雷接地设计。医院防雷接地包括直击雷防护、屏蔽、接地等多个环节,必须符合国家和地方标准,提高医院内部设备的安全性。为此,要保证综合医院建筑的雷电防护效果,应增加防雷过电压保护,在配电箱内加装一至二级电涌保护器,某些部位设置三级电涌保护,保证重要设备稳定安全使用。另外,在变电室低压配电柜母线、室外引入的电力线路的总配电箱母线等处,应增设I级试验的电涌保护器。病房、血液透析室等为医疗1类场所;手术室、重症监护室、抢救室等为医疗2类场所。1类和2类医疗场所设置防止接地故障电击防护的自动切断电源保护装置。2类医疗场所区域内,TN系统在下列回路中采用不超过30mA的额定剩余电流,并有过电流保护的电磁式剩余电流保护器^[3]。

7 结语

现阶段,医疗水平不断提升,各等级综合医院发展迅速,随着其院内医疗设备种类的增加,院内的用电安全和供电质量成为了控制要点,医院电气设计的难度也有所上升,在此种情况下,电气设计人员需结合综合医院的实际情况做出正确规划设计,不断充实自身专业知识储备,提升技术水平,保证医院电气设计的科学性,保障各电子医疗设备的正常运行使用,为病患提供良好诊疗环境。

参考文献:

- [1] 谌爱星. 医院特殊科室建筑电气设计的安全及节能措施分析[J]. 四川建材, 2023, 49(12): 203-204+240.
- [2] 林俊明. 医院建筑电气供配电、照明系统的设计思考[J]. 江西建材, 2022, (11): 198-199+202.
- [3] 许伟. 综合医院电气设计的探讨[J]. 智能建筑电气技术, 2023, 17(02): 107-111.