

医院建筑电气设计的难点和要点

许虹剑, 郭天成, 张雪松

(中建八局第二建设有限公司)

【摘要】医疗工作场所的电气设计是医院电气设计中一个极其重要的部分。但是在现代电力建筑中又面临着一个问题和难点,而这种问题和难点又是很急需解决的。因此本文首先介绍对现代社会医院建筑电气设计的概述,总结现代社会医疗电气设计的最主要方面,经过对建筑设计要点的深入探讨,提出现代医疗电气设计的难点和重点,及与其他电气化建筑的不同之处,并结合案例,对现代医疗建筑电气设计的难点和要点展开了论述。

【关键词】医院建筑; 电气设计; 难点; 要点

中图分类号: TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.02.041

Difficulties and Key Points of Electrical Design of Hospital Buildings

XU Hong-jian, GUO Tian-cheng, ZHANG Xue-song

(The Second Construction Limited Company of China Construction Eighth Engineering Division)

【Abstract】The electrical design of medical workplace is an extremely important part of hospital electrical design. However, there is a problem and difficulty in modern electric power architecture, which needs to be solved urgently. Therefore, this paper first introduces the overview of the electrical design of modern social hospital buildings, summarizes the main aspects of medical electrical design in modern society, and puts forward the difficulties and key points of modern medical electrical design and its differences from other electrified buildings after in-depth discussion on the key points of architectural design. Combined with cases, this paper discusses the difficulties and key points of electrical design of modern medical buildings.

【Keywords】hospital architecture; electrical design; difficulties; main points

1 医疗场所的电气类别和级别划分

按照《医疗建筑电气设计规范》JGJ312-2013标准,可将医用场地分成0类、1类和2类。主要是根据医疗场所具体作用来决定。在场地划分当中0类医院场地其对用电的稳定性和可靠性要求都是最低的,除1类为将接触部件直接接触及人身体以外和除2类以外,接触部件将侵入身体的其他部分,2类为将接触部件用于诸如心内诊疗室、手术室以及断电(故障)将危及生命的重要治疗的医疗场所,比如手术室、ICU等。

供电电源的恢复时间也需要被重视,不与医疗电气设备接触的0类场所来说,无须设置UPS;对接触患者但断电不会造成生命危害的1类场所而言,供电恢复时间为15s;对断电会影响生命安全的2类场所,需要在0.5s内恢复供电,以保障患者的人身安全。正确掌握医院场所中的用电类型与等级划分、充分考虑到各个科室的需求、合理划分医疗场所,才能提高供电的可靠性与安全性,这也是在医院建设电气设计中较为关键的技术要求与难点。

2 背景情况

医院位于山东省济南市,建筑面积340996m²,是人文、绿色、智能化、高适应性、有艺术品位的现代化大型医院^[1]。以病人和医生的使用需求作为设计出发点,通过分析城市人流方向、城市道路、周边用地、未来发展用地之间的关系,合理确定场地出入口和建筑布局方式,既方便病人使用、又给医生提供更加舒适的交往环境,体现以人为本的设计理念。

3 整体供配电方案

本工程在地下车库一层设有10kV开关站,由济南供水部门从上级变电站引来的四路共10个kV供电系统。符合同一负载双重供电(当一开关电源故障时,另一开关电源不应同样遭到损坏)的规定,共同工作互为备用。各路设备均可承受本工程的全部一、二次负载^[2]。

本工程制冷机组采用10KV高压供电,于地下二层分别设置高压配电室和低压控制室,高压电缆从开闭所直接引入高压开关柜,减少损耗高效节能。具体设计内容:

①特重负荷采用双电源+柴油发电机+UPS(切换时间要求小于0.5s)形式,由一组变压器提供主备电源,接入柴油发电机供电的应急母线段,同时设置在线式UPS。特重负荷区就近设置UPS室,放置双电源箱和UPS柜。

一级负荷采用双电源供电,重要的医疗一级负荷,如急诊区用电、内镜检查室用电接入柴发。

二级负荷采用双电源供电。换热站可以采用单电源放射式供电。

三级负荷采用单电源供电。

结合供电半径、变配电室位置、进出线设置强电间,以强电间作为供电单元进行配电。住院楼、感染病房楼及科研楼每层设一个强电间,强电间面积按照2*3平方考虑。

②根据医疗一二级负荷分布情况,如病理区、内镜检查区,放射式设备用房区、急诊区、核医学区等就近电井设置医疗专用双切箱(做滤波),若一个供电分区内有多个科室,建议分科室设置医疗电源分箱,以科室为单位进行配电。

③每层每供电分区设公共照明双电源箱,采用树干式供电,负责本防火分区走道照明用电。

④每层每供电分区电井设三级负荷照明箱,负责本分区内三级负荷照明及插座用电:如普通诊室、办公室、卫生间、库房等^[3]。若一个供电分区内有多个科室,建议分科室设置平时照明分箱,以科室为单位进行配电。

⑤每层每供电分区电井设三级负荷动力箱,负责本分区内三级负荷空调用电,如各房间内风机盘管、新风机房内新风机组、空气处理机房等。

⑥每层每供电分区电井设双电源消防动力箱,负责本分区内防火卷帘及挡烟垂壁用电,如各房间内风机盘管等。

⑦每层设应急照明集中电源,电源引自层应急照明双切箱(可以使用单电源)。负责本防火分区内应急照明用电。

⑧开水间用电引自层动力配电箱,单独计量。

⑨每层弱电井设专用弱电箱,双切箱设置一层,各层放射式供电。

5 电气专业设计主要特点

表1为总负荷计算表,于地下车库一层设置10kV开闭站,从城市供电部门上级变电站引来四路

10kV电源。满足一级负荷双重电源(当一电源发生故障时,另一电源不应同时受到损坏)的要求,同时工作互为备用。每路均能承担本工程全部一、二级负荷。

6 项目的特点、难点及其解决方法

6.1 项目的特点

该工程项目规模大、功能复杂以及业主需求不确定等特点。

6.2 项目的难点

医疗建筑为各类建筑中电气设计难度较大的一类,设计团队大多数成员相关设计经验较少,设计水平提升较慢。

业主需求不确定,平面功能布置不明确,既要满足规范要求,还需考虑后期各种调整的可能性,对供电方案水平要求极高,设计条件难以确定。

设计工期紧张,设计过程中建筑和设备调整方案次数较多,对本专业设计产生较大影响。

净化工程等各类区域传统设计院通常预留条件,后期由专业厂家深化设计,设计人员与专业厂家之间的配合较为复杂。

针对以上难点分别采取了相应措施:

①设计初期整理了各类相关资料及图纸,提交设计团队成员,要求提前熟悉,迅速掌握医疗建筑设计要领并进行相应考核。

②制定多种供配电方案,多次和总工沟通并组织多次专家评审,最终选择满足规范要求、设计思路清晰、后期调整空间较大的供配电方案,多次调整后电气设计方案及预留条件基本满足要求。

③设计工作前置,在项目开始之前就进行了多项工作,如设计模板的整理,设计思路的梳理,减少了后期的设计时间^[4]。设计过程中对可能的方案调整有所预判,设计工作有序进行,避免其他专业修改时产生的较大影响。

④通过对专业厂家提供的深化图纸进行深入学习,对比分析结合自身设计经验,完善了医院专项设计的设计思路,对成果进行分享宣贯,提升了专业整体深化设计能力,顺利完成深化设计工作。

7 结语

在公立医院建设的工作流程中,电气设计是一

表1 总负荷计算表

序号	建筑子项编号	建筑面 积/m ²	单位面积用电 指标/(W/m ²)	用电总容量 /(KW)	合计	装机容量 S(kV·A)	变压器 负载率%	柴油发电 机房1	柴油发电 机房2
1	科研楼(10F)	19500	40	1080	4742.6 kw	2x1600	0.74	2928m ²	2883m ²
2	VIP住院楼 (1F~5F医技)	5000	60	300		2x1600	总容量		
3	VIP住院楼 (6F~14F住院)	17100	50	855				1610.4m ²	1585.6m ²
4	车库四	10000	15	1450				1600kw	1600kw
5	充电桩(快)	70	30	840				68700m ²	医技面积
6	充电桩(慢)	68	8	217.6				80000m ²	住院面积
7	医技楼南(5F)	15000	150	2250	5121kw	2x1600	0.8	28600m ²	门诊面积
8	门诊楼南(4F)	14300	70	1801		2x1600	总容量	17100m ²	保障面积
9	车库三	50000	15	750				196000m ²	地上面积
10	充电桩(慢)	100	8	320				145000m ²	地下面积
11	医技楼北(5F)	15000	150	2250	3926kw	2x1250	0.7852	341000m ²	总面积
12	门诊楼北(4F)	14300	70	1001		2x1250	总容量	2800个	车位数
13	车库二	45000	15	675				70根	充电桩(快)
14	住院楼 (1F~5F医技)	7000	60	820	2790kw	2x1600	0.87175	350根	充电桩(慢)
15	住院楼 (6F~22F住院)	32000	50	1600			总容量	4900kw	充电桩负荷
16	门卫、垃圾处理站	1500	50	100					
17	充电桩(慢)	53	8	169.6					
18	感染病房楼(6F)	11000	80	1080	3962.8kw	2x1250	0.79	1470kw	充电桩 计算负荷
19	住院楼 (1F~5F医技)	12000	60	720		2x1250	总容量		
20	住院楼 (6F~22F住院)	32000	50	1600					
21	车库一	10000	15	150					
22	充电桩(慢)	129	8	412.8					
23	制冷机组		3	1091	3273kw	3445.3	0.95		
24	总计	341000			总变压器容量KVA (含高压机组)	29445.3	总负荷指标 (VA/m ²)		

项复杂的工作,相关人员需从多角度进行分析,根据不同科室的不同职能进行有针对性的电气设计。既要保证医院设施的正常运行,又要以强电的供配电为核心,降低公立医院的建设成本。从实际情况出发,以医院建设中电气设计的特殊性为依据,才能提高已建电子设计的合理性,逐步为医院建设产生更高的经济效益和社会效益。

参考文献

[1] 徐玲献, 孙兰. 医院建筑电气设计的难点和要点[J]. 中国医院建筑与装备, 2010 (3): 55-59.

[2] 王嵘. 医院建筑电气设计的难点和要点[J]. 建筑·建材·装饰, 2016 (24): 143.
[3] 王玉鹏. 医院建筑电气设计的难点和要点[J]. 中国室内装饰装修天地, 2020 (3): 169.
[4] 叶健军. 医院建筑电气设计的难点和要点——以火神山医院为例[J]. 装饰装修天地, 2020 (22): 128.