

# 体育馆建筑改造方舱医院电气设计实例分析

牛 冬

宁夏建筑设计研究院有限公司 宁夏银川 750000

**摘要:** 体育馆建筑改造方舱医院因为时间紧、建设物资困难,所以应充分利用现有设施设备,进行既能够满足使用需求,又可以快速实施落地的设计。以固原市体育馆方舱医院改造项目为例,对电气设计与改造实施过程中遇到的问题总结,从供电电源、照明系统、建筑电气防火改造三个角度给出对应的设计办法,希望能够为方舱医院及其他既有建筑改造电气设计提供参考。

**关键词:** 体育馆方舱医院;既有建筑改造电气设计;建筑电气防火设计

2020年初,新冠肺炎疫情突然爆发,并迅速蔓延至全国多地区,造成大量人员感染,方舱医院是快速、大量、集中收治新冠肺炎轻症患者及无症状感染者遏制新冠肺炎疫情发展的有效手段。体院馆建筑作为城市基础配套设施,不但空间高、容量大、交通便捷而且具有完善的给排水、采暖通风、供配电及消防系统等优点,能够快速、低成本的改造成方舱医院。以固原市体育馆方舱医院改造项目为例,根据方舱医院的使用需求对变配电系统、照明系统、电气防火系统改造给出对应的设计办法,进而提出关于既有建筑改造电气设计的几点思考。

## 一、体育馆方舱医院改造方案

固原市体育馆2008年建成并投入使用,为地上三层体育建筑,建筑面积12491平方米,固定观众席4567座,一层中庭为篮球场比赛大厅,四周为服务用房。变配电室设有两台800kVA变压器,采用两路10kV电源供电。方舱医院按医疗功能需求划分院前区、收治区、清洁区、卫生通过区等功能区域,由体育馆改造而成的方舱医院收治主体与在各出入口采用彩钢夹芯板搭建的入院检查室、医护出舱室、患者出舱室、医疗垃圾暂存间等附属临时建筑组成,可容纳400张床位。

电气专业根据新增用电负荷改造变配电系统,增加医护对讲与护理呼应系统、无线网络系统等。此外,建筑专业改造:病床设置床间隔断、护理分区隔断等,需电气专业布置病床床头照明、插座,护理分区走廊照明、应急疏散照明,护士站照明、插座等;给排水专业改造:医患出舱室配套移动式淋浴间、移动式卫生间,热水系统等,需电气专业对淋

浴间、卫生间灯电热水设备进行配电设计。供暖与通风专业:按分区设置独立的新风、排风系统与电采暖系统,需电气专业对新增通风、采暖等用电设备进行配电设计。

## 二、体育馆方舱医院电气专业改造原则

根据现行的方舱医院建设相关标准要求对既有建筑改造方舱医院,电气专业改造应充分利用建筑物现状电气系统设备,保护好现有的电气系统,采用容易恢复的改造方法,避免大拆大改,以最小的损失快速实现平急转换为原则进行设计。

## 三、方舱医院供电电源

电源改造应基于变配电室的变压器容量、备用回路数量、预留安装空间等现状条件,根据新增用电负荷需求确定改造方案。

在本工程中护士站抢救室用电为特别重要负荷,共50kW;临建的入院检查、医护出舱室、患者出舱的附属建筑照明用电为一级负荷,共85kW;体院馆改造收治区新建通风系统、新风系统用电为二级负荷,共610kW;医护、患者盥洗室淋浴室热水器用电为三级负荷,共270kW;临时建筑电采暖用电为三级负荷,共75kW;病床插座为三级负荷,共80kW(每床按共200W计入,笔记本电脑或手机充电器40W~90W,台灯30W,电热毯70W~100W)。经现场勘察,根据改造新增用电需求,提出两个电源改造方案:

方案一:因为体院馆改造为方舱医院建筑功能发生变化,原有的舞台表演、体育赛事、电子大屏等用电负荷停用,可利用现有变配电系统,将改造新增负荷接入停用的负荷供电回路。新增负荷配电线电缆沿室内桥架敷设。

方案二：室外新建箱式变电站作为改造新增负荷的主供电源，采用柴油发电机组作为二级及以上负荷的备用电源，由供电部门重新引来一路 10kV 电源。新增负荷配电缆沿室外橡胶过线桥沿地面敷设。

方案比选可知，方案一投资较少，充分利用了现有配电系统，但是需要更多时间匹配新旧配电系统、标记拆改的配电回路，配电缆需要在现有建筑走道吊顶内新增桥架敷设，对建筑装饰产生了维修改造工程量，难以做到原样恢复。方案二投资较多，对体育馆配电系统改造较少，主要用电负荷电源由室外箱变供给，仅在变配电室备用回路接入附属用房照明、床头插座负荷。室外箱变为订制品，可快速部署。最终，方案二更符合本工程建设需求得到了采纳，采用室外设置箱式变电站加移动柴油发电机组的电源改造方案。

#### 四、方舱医院照明系统

体育馆室内改造是在运动场搭建集中收治病床，床间使用 1.2m 低隔墙，多个病床组成护理单元使用 2.0m 高隔墙围挡，可以简单理解为将球场改造为一间超大病房。体育馆建筑改造成医疗建筑，因建筑房间布局与使用功能发生变化，照度值、显色指数、色温等主要照明标准参数也不同，表 1 所示，对比可知现有照明系统与实际使用需求存在矛盾：第一，球场照度值 300lx 等于医护工作区照度 300lx，但高于病房照度值 100lx，如确保医护工作夜间开启球场照明则不适于患者昼夜节律；第二，球场照明光源的显色指数为 65，但医护工作区照明光源的显色指数不小于 80，灯具光源显色指数不能满足医护工作需求，容易产生视觉疲劳、视觉色差也可能引起医疗事故；第三，球场照明为控制室集中控制，不能满足医护工作与患者活动休息节律分区分时控制需求。

针对上述三点需求确定照明系统改造方案，优先利用现有照明系统，结合功能区域布置特点从增设局部照明与控制方式等方面对现有照明系统改造：第一，改造适宜病患活动休息节律的照明控制方式，白天靠窗户护理单元可利用自然采光满足活动需求，远离外窗的护理单元开启顶部照明，可根据不同时段不同自然采光条件的开启相应数量的球场照明。夜间应关闭球场照明，以满足患者昼夜节律。第二，医护工作区增加局部照明，要求光源光源的显色指数不小于 80；病床增加局部照明，床头预留台灯电源插座，每床配置台灯、手电筒方便患者起夜。第三，医护工作区、护理区走

道增加局部照明与病床通道增加弱光标示，满足医护夜间巡查和患者返回自己的床位。通道照明在护士站集中控制。

表 1 照明标准对照表

参数项	医疗建筑			体育建筑
	治疗室	病房	走道	篮球场
照度标准值 (lx)	300	100	100	300
显色指数 Ra	80	80	80	65
色温	3300K ~ 5300K	<3300	3300K ~ 5300K	<6000

#### 五、建筑电气防火设计

建筑电气防火设计包括火灾自动报警系统、电气火灾监控系统、消防电源监控系统、消防应急照明系统等。

根据现行规范《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 13.3.8 规定：设有消防控制室的建筑物应设置消防电源监控系统；《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版) 第 10.2.7 规定：室外消防用水量大于 25L/s 的其他公共建筑的非消防用电负荷宜设置电气火灾监控系统；《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第 3.1.2.1 规定：设置消防控制室的场所消防应急照明和疏散指示系统应选择集中控制型系统。除应急照明系统外体育馆现有的电气防火系统能够满足改造方舱医院功能使用需求不另做改造，但新建附属建筑与体育馆直接连通被视为建筑裙房应与主体建筑采用相同电气防火设计标准，需应遵照现行规范标准设置火灾自动报警系统、电气火灾监控系统、消防电源监控系统。

火灾自动报警系统改造。经现场勘察确定原有系统设备已停产且不能支持扩展，在原有消防控制室设置了壁挂式联动型区域报警控制器用于新建附属用房火灾自动报警与消防联动控制，原有火灾自动报警系统不做改造。新设置的区域报警控制器通过通讯转化模块接入原系统。

消防电源监控系统改造。在原有消防控制室设置壁挂式消防电源监控主机用于监控新建附属用房排烟风机、应急照明等消防电源的工作状态，故障时向消控室主机发出报警信号。

电气火灾监控系统改造。在原有消防控制室设置壁挂式设置电气火灾监控主机用于监控新建附属用房照明、通风、电采暖以及体育馆方舱医院通风系统等非消防负荷的配电回路剩余电流和温度，当超过限定值时向消控室主机发出报警信号。

消防应急照明和疏散指示系统改造。体育馆改造方舱

医院人员疏散路径发生了改变,且原有应急照明系统灯具为自带蓄电池型应急照明灯具,不能满足现行《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》规范要求,改造重新设计消防应急照明和疏散指示系统,采用集中电源集中控制型应急照明系统。特别注意,用于篮球场等大空间区域搭建的护理单元,疏散指示标志灯采用立式大型疏散方向标志灯或墙面高位侧装大型疏散方向标志灯,优点是点位少,安装方便,布线简单,不破坏场馆装修装饰。

#### 六、结语

既有建筑改造电气设计应先对既有建筑的防雷系统、供配电系统、照明系统、火灾自动报警系统、应急照明系统、安防监控系统、信息与通信网络等进线全面的评估,能够清楚的掌握既有建筑系统组成架构及其布线系统,再在此基础上根据改造后建筑物的类型、使用需求进行合理的改造。

以上是笔者对体育馆建筑改造方舱医院电气设计过程中的思考,希望能够在其他既有建筑改造电气设计中抛砖引

玉。文中若有不当之处,敬请批评指正!

#### 参考文献

- [1] 国家卫生健康委医管局,国家卫生健康委医疗管理服务指导中心.方舱医院工作手册[z].2020.
- [2] 医疗建筑电气设计规范:JGJ 312—2013[S].北京:建筑工业出版社,2013.
- [3] 建筑照明设计标准:GB50034—2013[s].北京:建筑工业出版社,2013.
- [4] 中国建筑东北设计研究院有限公司.GB 51348—2019 民用建筑电气设计标准[S].北京:中国建筑工业出版社,2020.
- [5] 张昕,洪莉淑,郝心怡.兼容方舱医院功能的高大空间照明策略[J].照明工程学报,2020(8):98-104.
- [6] 邹智慧,李蔚,萝力.方舱医院改造电气设计实例分析[J].智能建筑电气技术,2020年2月,第14卷第2期.