

佛山市三水区人民医院三水医院 节能诊断报告



诊断单位： 广东省节能工程技术创新促进会

报告时间： 2026 年 7 月 28 日

报 告 声 明

本报告声明内容如下：

- 1、如对节能诊断报告及结论有异议，应在收到报告之日起 5 日内正式向本诊断机构提出，逾期视为认可报告内容；
- 2、报告无诊断人员、审核人、批准人签字视为无效；
- 3、报告未加盖本诊断机构公章视为无效；
- 4、报告出现涂改、缺页、换页视为无效；
- 5、复印件必须内容完整并加盖本诊断机构公章，否则无效；未经本机构书面同意，不得私自复印、扫描本报告。

节能诊断机构信息表

机构名称：	广东省节能工程技术创新促进会
地 址：	广东省广州市番禺区亚运大道 1013 号 1 号楼 1108 室

节能诊断组人员名单

组内职务	姓 名	职 称	签 名
诊断负责人	漆雅庆	高级工程师	
诊断联络人	张敏红	助理工程师	
诊断组成员	陈应欢	助理工程师	
诊断组成员	陈祥辉	助理工程师	
报告审核人	漆雅庆	高级工程师	
报告批准人	何军飞	正高级工程师	

目 录

第一章 节能诊断执行概要 1

 一、节能诊断目的 1

 二、诊断范围 1

 三、诊断期 1

 四、诊断主要依据 1

 五、诊断内容 3

第二章 公共机构概况 4

 一、公共机构基本情况 4

 二、组织架构 5

 三、建筑物概况 7

 四、能源资源利用总体情况 14

第三章 能源资源管理概况 17

 一、能源资源管理机构情况 17

 二、能源资源管理制度及执行情况 17

 三、能源资源管理的成效与问题 17

第四章 能源资源计量与统计状况 19

 一、能源资源计量体系 19

 二、能源计量器具配备和管理情况 19

 三、能源资源统计情况 22

第五章 能源消费指标计算分析 23

 一、指标计算 23

二、对标依据 27

三、结果分析 28

第六章 主要能源资源利用系统分析 30

一、能源流向 30

二、供配电系统 30

三、暖通空调系统 36

四、照明系统 47

五、综合服务系统 48

六、大型医疗设备用能系统 66

七、用水系统 67

第七章 存在主要问题与节能措施建议 73

一、存在主要问题 73

二、节能措施建议 77

三、节能改造项目投入和节能效果汇总 110

第八章 能源基准核定 112

一、核定原则 112

二、核定时长 112

三、核定边界 113

四、核定方法 114

五、能源基准核定 115

六、能源托管费用调整规则 139

第九章 诊断结论及建议 144

一、总体结论 144

二、诊断发现的问题 145

三、合理用能建议 147

第一章 节能诊断执行概要

一、节能诊断目的

根据国家机关事务管理局 国家发展改革委 财政部等 3 部委发布的《关于鼓励和支持公共机构采用能源费用托管服务的意见》等政策文件，按照能源费用托管服务的程序要求，依据《节能监测技术通则》(GB/T 15316-2024) 等标准规范，广东省节能工程技术创新促进会受委托对佛山市三水区人民医院开展节能诊断，出具节能诊断报告，确定其下一步开展能源费用托管服务项目的能源基准。

二、诊断范围

诊断期内，职工饭堂以全承包模式外包给服务单位整体经营，其经营所需的电力、天然气、水等能源资源独立计费，不计入本次诊断范围。

因此，本次节能诊断范围为医院旧院区（佛山市三水区西南街道广海大道西 16 号）地理边界内除了职工饭堂区域；诊断范围内的能源资源消耗及费用包括电力、水等，同时涵盖用能系统的维护运营工作量和费用，不包括发电机组柴油消耗。

三、诊断期

本次节能诊断期为 2023 年-2025 年，共 3 个年度。

四、诊断主要依据

《中华人民共和国节约能源法》

《公共机构节能条例》（2017 年修订版）

- 《广东省节约能源条例》（2010 年）
- 《广东省公共机构节能办法》（政府令第 223 号）
- 《公共机构能源审计管理暂行办法》（发改委、国管局令第 32 号）
- 《关于加强公共机构重点用能单位节能管理有关事项的通知》（国管办发[2017] 31 号）
- 《关于鼓励和支持公共机构采用能源费用托管服务的意见》（国管节能[2022] 287 号）
- 《公共建筑节能改造节能量核定导则》（建办科函[2017]510 号）
- 《泵类及液体输送系统节能监测方法》(GB/T 16666-2012)
- 《电力变压器经济运行》(GB/T 13462-2008)
- 《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》（GB 21454-2021）
- 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB 21455-2019）
- 《公共机构能源管理体系实施指南》（GB/T 32019-2015）
- 《公共机构能源审计技术导则》（GB/T 31342-2014）
- 《公共机构能源资源计量器具配备和管理要求》（GB/T 29149-2012）
- 《合同能源管理技术通则》（GB/T 24915-2020）
- 《建筑合同能源管理节能效果评价标准》（GB/T 51285-2018）
- 《节能监测技术通则》(GB/T 15316-2024)
- 《节能量测量和验证技术通则》（GB/T 28750-2012）
- 《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》(GB 19577-2024)
- 《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》（GB 29541-2013）
- 《用能设备能量平衡通则》（GB/T 2587-2009）

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167-2025)

《综合能耗计算通则》(GB/T 2589-2020)

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021)

《公共机构重点用能单位能源资源计量审查规范》(JJF 2244-2025)

《公共机构能源审计导则》(DB44/T 2268-2021)

《公共机构能源资源消耗限额》(DB44/T 2267-2021)

五、诊断内容

(1) 医院能源资源管理组织架构及机制、制度建设及实施情况；

(2) 医院能源资源计量器具配备和管理情况；

(3) 医院内各建筑物基本信息、设备投运和能源使用情况，包括建筑面积、投运时间、分时投入使用的设备情况、可利用屋顶面积、变压器系统和使用情况、制冷空调类型及使用情况、热水制备及使用情况、照明区域和照明灯具使用情况、电梯类型及使用情况等，分析评估建筑用能指标和各主要用能系统能效水平；

(4) 医院 2023 年至 2025 年电力、水等能源资源供应和消费情况，包括消耗量、价格、费用和供应商等；

(5) 医院内供配电房、机电工程运维、空调设备系统、排水设施等主要用能设施站房日常运营和维护情况，包括人员数量和经费、零配件耗品及备品的费用、外包运维情况及费用等；

(6) 分析医院能源资源利用水平、存在主要问题，提出节能措施建议，确定能源基准、给出能源托管费用调整规则建议。

第二章 公共机构概况

一、公共机构基本情况

佛山市三水区人民医院（南方医科大学珠江医院三水医院，以下简称“医院”）位于佛山市三水区西南街道广海大道西16号，地处三水城区核心。医院沿城市主干道广海大道可便捷通达三水汽车站，周边分布有西南公园、三水区城市休闲公园等城市绿地，环境整洁舒朗，公共交通便利（见图 2-1）。医院始建于1941年，是一所集医疗、教学、科研、预防保健、康复于一体的综合性三级甲等医院，2012年12月晋升为三级甲等综合医院，2014年2月加挂佛山市第六人民医院，2022年6月通过广东省卫生健康委组织的三级甲等综合医院复审，2025年12月南方医科大学珠江医院派驻团队合作共建，三水区新城医院划归该院打造“一体两院”。

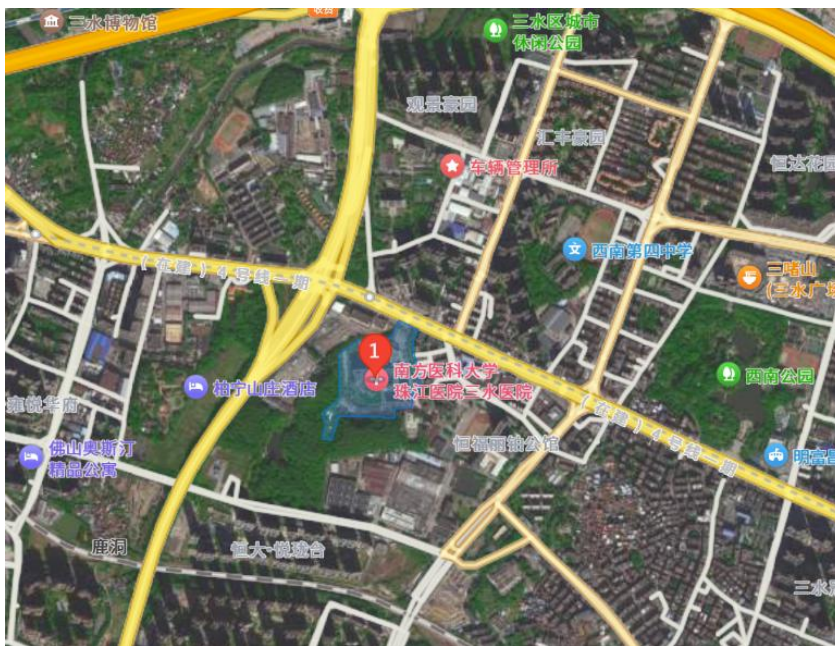


图2-1 三水医院地理位置图

医院近年来先后创建为全国综合医院中医药工作示范单位、国家级胸痛中心、心衰中心、房颤中心、心脏康复中心、高血压达标中心、国家卫健委高级卒中中心、神经介入建设中心、国家呼吸与危重症医学科（PCCM）规范

化达标单位、中国县域急诊急救大平台示范单位、国家标准化代谢性疾病管理区域中心（MMC）、中国中西医结合学会脑心同治防治慢性病临床基地、医疗器械临床试验机构和药物临床试验机构、佛山企业博士后工作站、肇庆医学院护理学本科教学医院。

佛山市三水区人民医院占地面积5.30万平方米（不含饭堂），房屋建筑面积8.20万平方米（不含饭堂），编制病床1200张，开放病床848张。“十四五”期间，医院学科建设成效显著，累计获得省级中医药临床重点专科1个，市级高水平医学重点专科1个，市级医学重点专科4个，市级培育医学重点专科5个，市级中医特色专科1个，区级医学重点专科11个。

院区办公用能用水人员约2742人，其中在编人员1768人，编外人员794人。2023年~2025年医院运营情况见表2-1。由表中可以看出，受医院院区搬迁及新旧院区并行运营影响，2024年门诊患者与住院患者均达到峰值，2025年随着新院区全面投用、旧院区部分功能调整，门诊及住院患者数量有所回落，但整体仍保持高位运行。2025年医院分新、旧两个院区运营，下半年，医院分新、旧两个院区运营。受院区功能分割及新院区初期磨合影响，用能设备处于动态调整过程中，能源消费结构较往年出现一定变化。

表2-1 2023年~2025年医院运营情况

序号	类别	年份		
		2023	2024	2025
1	在编职工	1703	1749	1768
2	工勤、保障人员	323	329	332
3	实习生、进修人员	368	397	462
4	门诊患者	1342632	1515360	1383231
5	住院患者	50451	55140	50807

二、组织架构

医院主要由院领导、职能科室、临床科科室、门诊科室、医技科室、大内科、大外科组成。医院现行的内设机构设置如图2-2所示。

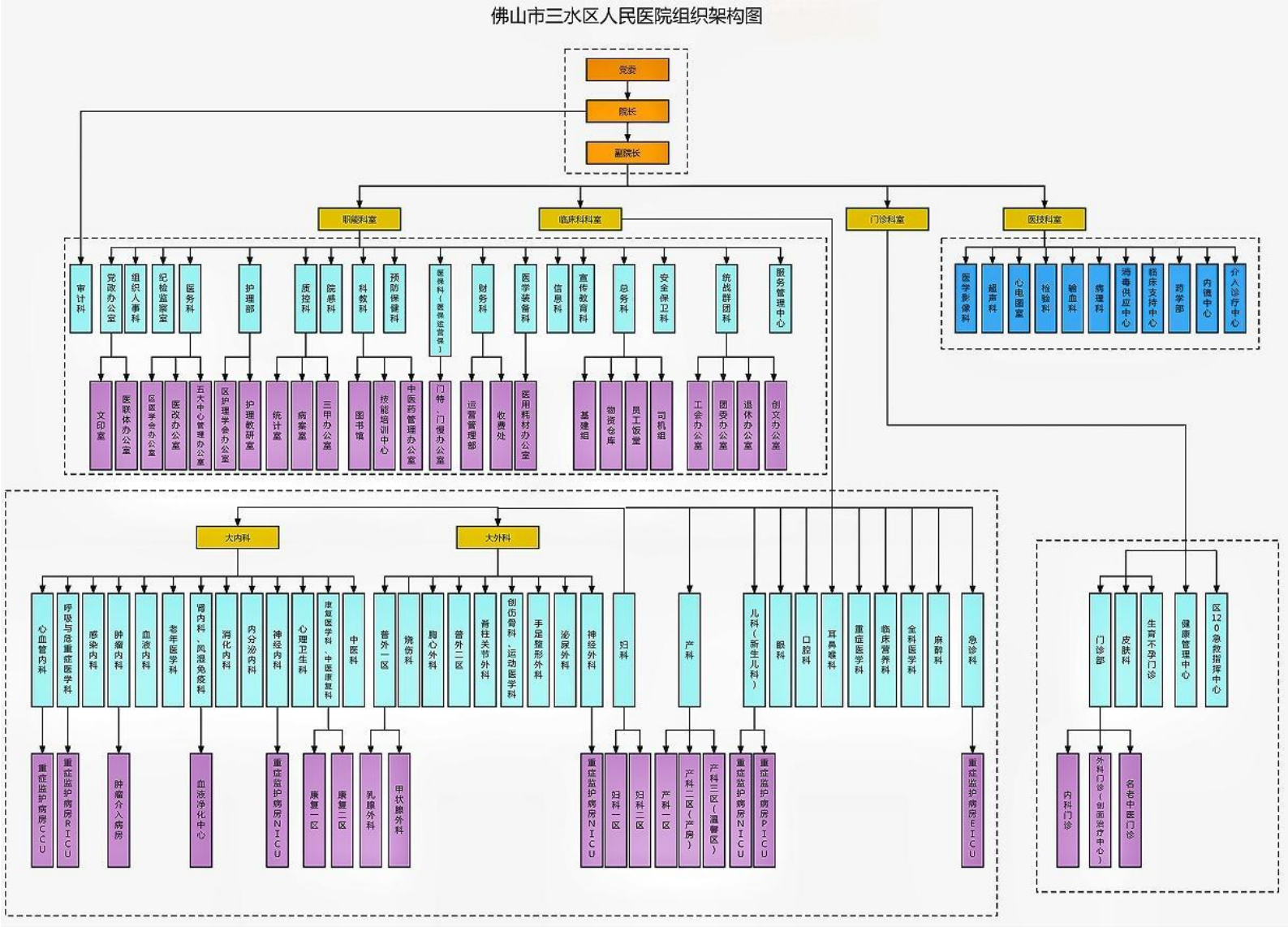


图2-2 医院现行的内设机构设置

三、建筑物概况

医院总占地面积5.30万平方米，房屋建筑面积8.20万平方米，单体建筑功能主要为门诊楼、科研楼、住院部、医技行政楼、高压氧舱、心理卫生科病区及门诊等。院区各单体建筑位置如图2-3所示，各建筑基本信息和功能布局情况见表2-2。

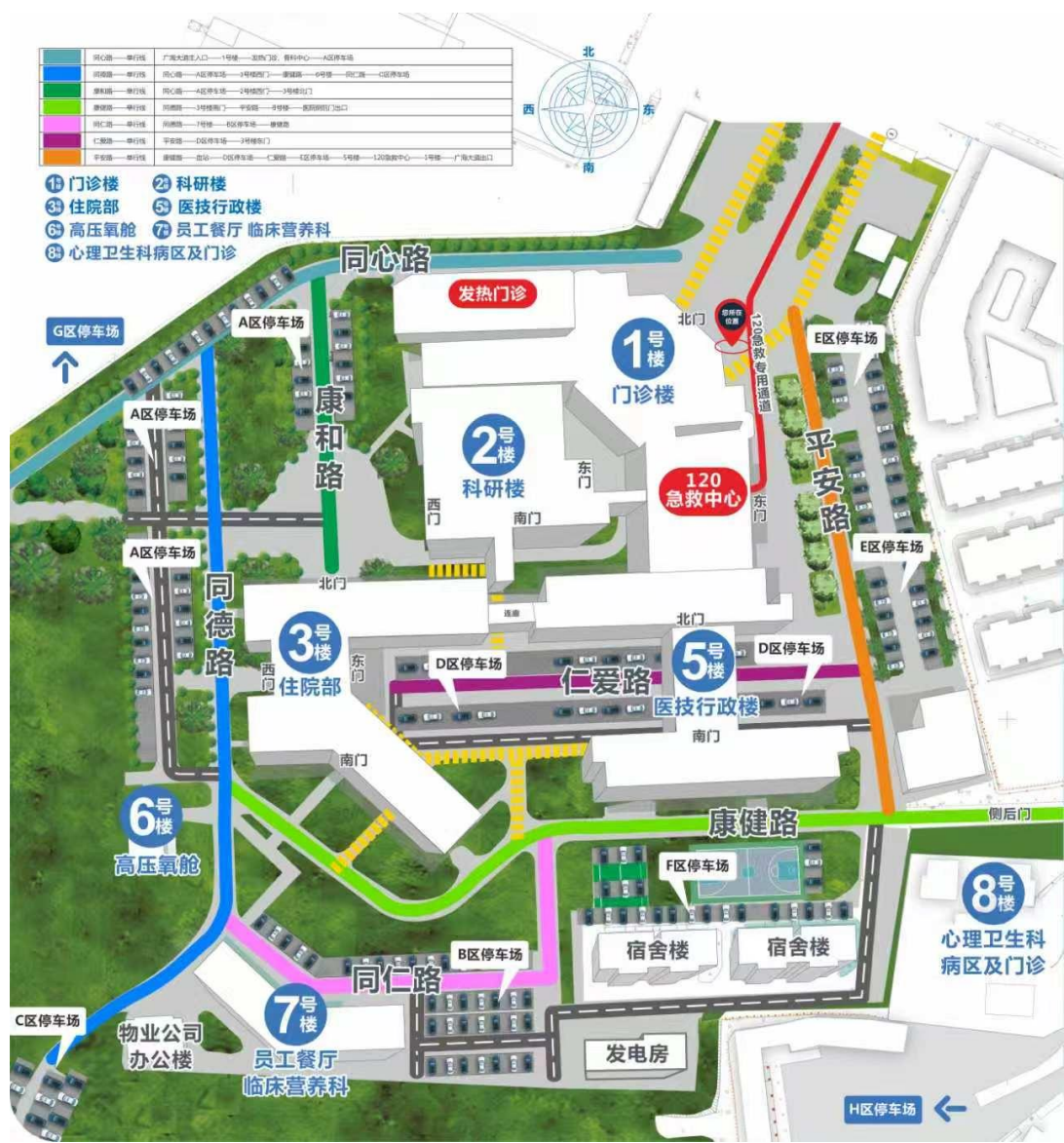


图2-3 各单体建筑位置示意图

表2-2 建筑基本信息和功能布局

序号	建筑物名称	层数	使用功能	总建筑面积 (平方米)	建成及 投运时 间	建筑物主要围护结构				是否有 中央空 调	屋顶面积 (平方米)
						建筑结构	外墙材料	外窗形式	外墙玻璃		
1	门诊楼	6	医疗用房	12492	2004	钢混结构	/		普通玻璃	是	1654.5
2	科研楼	6	医疗用房	12180.41	2015	钢混结构	加气混凝土砌块	单玻单层窗	普通玻璃	是	1670.94
3	住院部	13	医疗用房	40419.92	2004	钢混结构	/	单玻单层窗	普通玻璃	是	2751.51
4	医技行政楼	6	医疗+办公	16263	2004	钢混结构	/	/	/	是	2590.21
5	高压氧仓	1	医疗	370.28	2004	钢混结构	实心粘土砖	/	普通玻璃	否	135
7	污水处理站	1	污水处理	160	2004	/		/	/	否	160
8	发电站	1	供能	124	2004	/	加气混凝土砌块	/	/	否	124
9	便民服务区	1	用餐+购物	180	2020	钢结构	玻璃幕墙	/	/	否	180
10	医疗垃圾暂存间	1	储物	134.19	2019	框架结构	加气混凝土砌块	单玻单层窗	普通玻璃	否	134.19
11	洗衣房	1	洗衣	90	2021	钢结构	玻镁板间墙	单玻单层窗	普通玻璃	否	90
12	住院部药房	1	医疗	243	2022	钢结构	玻镁板间墙	单玻单层窗	普通玻璃	否	243

各主要单体建筑实景见图 2-4~图 2-6，科研楼和医技行政楼屋顶可利用情况见图 2-7~图 2-8，目前主要功能单体建筑楼层分布见表 2-3，楼层索引见图 2-9~图 2-12。



图2-4 门诊楼外立面实景



图2-5 科研楼外实景



图2-6 住院部外实景



图2-7 科研楼屋顶实景



图2-8 住院楼屋顶实景

表 2-3 目前主要功能单体建筑楼层分布表

序号	建筑物名称	楼层	功能分布
1	门诊楼	1F	门诊收费处、急诊收费处、服务管理中心、挂号处、骨科中心、肝病门诊、肠道门诊、急诊医学科、西药房、发热门诊、120 急救指挥中心
2		2F	门诊收费处、外科门诊、创面治疗中心、内科门诊 呼吸与危重症医学科门诊、戒烟门诊、营养科门诊
3		3F	门诊收费处、妇科门诊、产科门诊、生殖不孕门诊、人流室、男科门诊、儿科门诊
4		4F	门诊收费处、耳鼻喉科门诊、口腔科门诊、皮肤科门诊、眼科门诊
5		5F	门诊收费处、中药房、特需门诊、血管一体化门诊、心脏康复中心、肌电图室、内分泌内科门诊、神经内科门诊、神经外科门诊
6	科研楼	1F	检验科服务台、输液治疗区、急诊药房、药学门诊、介入诊疗中心

序号	建筑物名称	楼层	功能分布
7		2F	内镜中心、耗材仓库
8		3F	药学部、静脉用药调配中心、物资仓库
9		4F	检验科
10		5F	健康管理中心
11		6F	临床技能培训中心、病案室、图书馆
12	住院部	1F	临床支持中心、消防控制中心、消毒中心、洗衣房、供电房、住院收费处、中心药房、一站式服务中心、住院部 CT/MR 室、医疗保险办理处
13		2F	感染内科、肝病科、呼吸与危重症医学科
14		3F	普通外科一区(乳腺外科、甲状腺外科)、烧伤科、胸心外科、普通外科二区
15		4F	心血管内科
16		5F	脊柱骨病科(骨科一区)、创伤骨科(骨科二区)
17		6F	儿科、关节运动医学科(骨科四区)、手足整形外科(骨科三区)
18		7F	妇科一区
19		8F	高端产房
20		9F	眼科、耳鼻喉科
21		10F	消化内科、泌尿外科、口腔科
22		11F	神经外科、神经内科、脑电图和颅内多普勒室
23		12F	手术室、重症医学科
24		13F	麻醉科、康复医学科、中医康复科
25	医技行政楼	1F	医学影像科(MRI 室)、医患沟通室、警务室
26		2F	医学影像科(CT 室、X 光)、肾内科(血液净化中心一区)
27		3F	病理科、输血科、肾内科(血液净化中心二区)、肾脏风湿免疫科
28		4F	超声科、心电图室(动态心电图、运动平板心电图)、康养中心
29		5F	中医科病区、国医馆、信息科(中心机房)
30		6F	党政办公室、会议一室、会议二室、会议三室、护理部、质控科、统计室、医务科、财务科、院感科、预防保健科、审计科、运营绩效部、纪检科、组织人事科、宣传教育科、总务科、医学装备科、医保科、统战群团科、研究生课室、阶梯室、大礼堂



图 2-9 门诊楼楼层索引图



图 2-10 科研楼楼层索引图



图 2-11 住院楼楼层索引图



图 2-12 医技行政楼楼层索引图

四、能源资源利用总体情况

本次节能诊断范围内，医院消耗的能源资源种类主要包括电力和水。

（一）电力消费情况

电力主要用于各建筑物内的医用设备、通风与空调系统、辅助系统、办公生活、电梯系统、照明系统、消防系统、给排水系统等；电力供应商为广东电网有限责任公司佛山供电局。

2023年、2024年、2025年各年度用电量分别为1329.19万kWh、1416.44万kWh、1372.78万kWh，近三年用电量呈先上升后下降趋势。2024年用电量较2023年增长6.56%，主要原因为诊疗量的增长带动了医疗设备及空调系统运行负荷的增加。2025年用电量较2024年下降3.08%，主要原因为：一是医院于2025年进行功能分区调整，部分科室迁移至新院区，实际使用面积减少；二是全院陆续实施LED灯具更换等节能改造措施，照明系统能效得到提升；三是诊疗量回调带来用电需求相应减少。整体来看，医院用电量在2024年达到峰值后，受结构调整与节能措施双重影响，2025年呈现下降趋势。

2023年~2025年年平均电价在（0.7629~0.7936）元/kWh范围内波动，呈逐年下降趋势。2024年电费达到近三年的最高值，年度电费1081.00万元。

表 2-4 2023 年~2025 年医院年度用电情况

序号	年度	电量		年平均电价		电费	
		数量(万 kWh)	变化率	数量(元/kWh)	变化率	数量(万元)	变化率
1	2023 年	1329.19	/	0.7936	/	1058.25	/
2	2024 年	1416.44	6.56%	0.7652	-3.58%	1081.00	2.15%
3	2025 年	1372.78	-3.08%	0.7629	-0.30%	1045.10	-3.32%

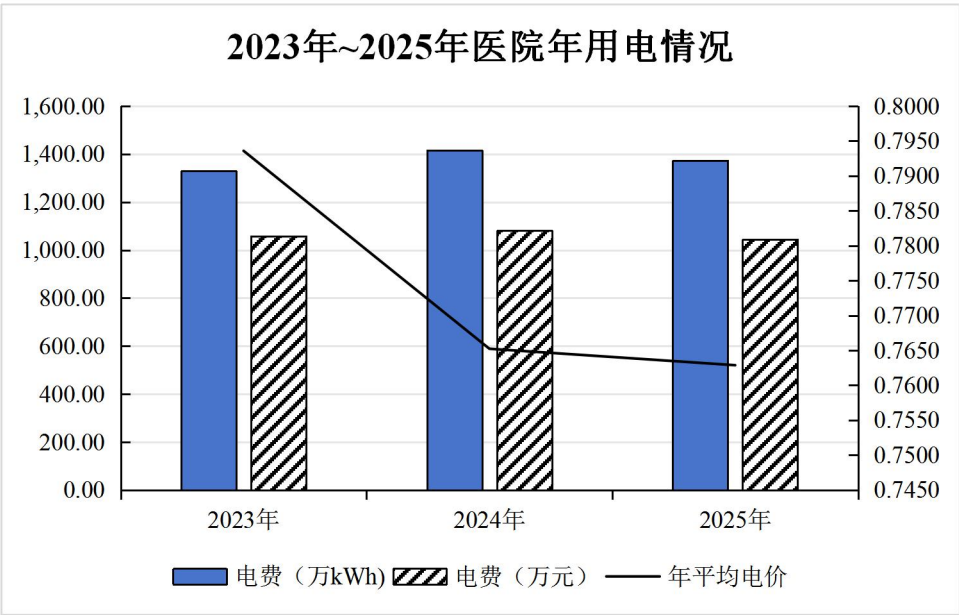


图 2-13 2023 年~2025 年医院年用电情况

（二）水资源消费情况

医院用水主要为职工、就诊患者、住院病人的饮用、食宿和洗涤等用水，医疗器械、设备、医护人员消毒用水、医院职工办公生活用水等，佛山市三水佛水供水有限公司供应。

2023 年、2024 年、2025 年各年度用水量分别为 233901 立方米、251142 立方米、224239 立方米。2024 年用水量较 2023 年增长 7.37%，2025 年用水量较 2024 年下降 10.71%。2024 年全院在岗职工、工勤保障、实习进修人员规模持续扩充，门诊、住院就诊人次同步攀升，院内诊疗服务活动总量提升，用水需求随之增加；2025 年受部分科室搬迁至新建分院分流就诊、住院人群影响，院内实际用水负荷有所降低，推动年度用水量明显回落。整体用水量波动主要受院内从业人员与就诊流量变化、新院区科室分流等多重因素叠加影响。

全年自来水单价统一为 2.44 元/立方米，污水处理费单价统一为 1.40 元/立方米；除 2023 年 1 月、2 月外，其余月份污水排放量均按当月用水量 100% 计算。由于每月水费单价和污水处理费单价均相同，分别为 2.44 元/m³ 和 1.40 元/m³，因此年用水费的变化趋势和用水量保持一致。

表 2-5 2023 年~2025 年医院年用水情况

序号	年度	用水量		水费 (元)	污水费 (元)	垃圾费 (元)	总水费	
		数量(m³)	变化率				数量(元)	变化率
1	2023 年	233901	/	570718.44	327749.8	/	898468.24	/
2	2024 年	251142	7.37%	612786.48	351598.8	/	964385.28	7.34%
3	2025 年	224239	-10.71%	547143.16	313934.6	3191.69	864269.45	-10.38%

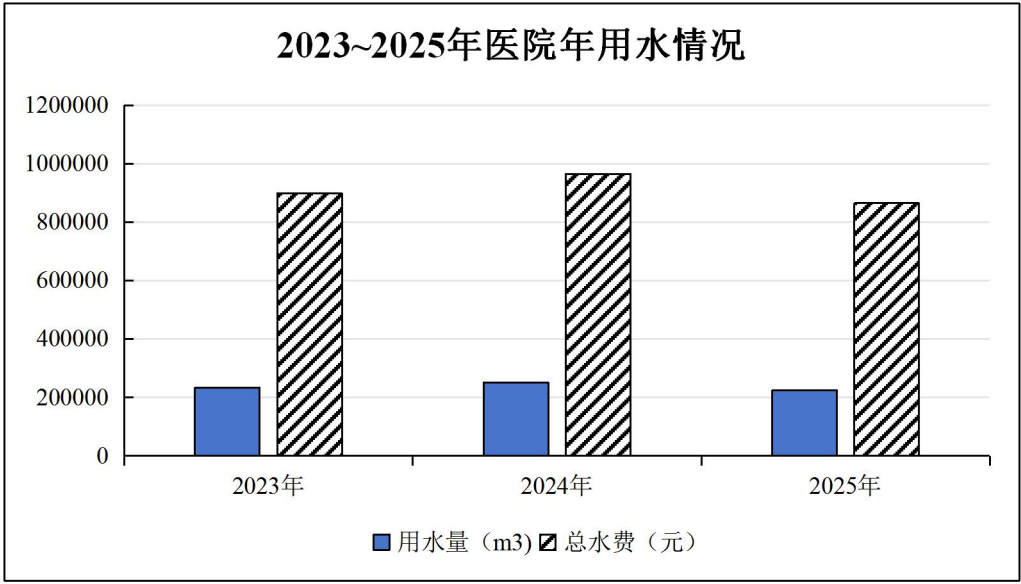


图 2-14 2023 年~2025 年医院年用水情况

第三章 能源资源管理概况

公共机构能源管理的目的就是：在满足公共机构能源需求的条件下，采用科学的方法与手段、合理、有效地利用能源，以最小的花费和能耗，产生更多的利润和创造更大的价值。

一、能源资源管理机构情况

能源资源管理是一项系统工作，涉及到医院的各个基层服务部门和管理部门，一个好的管理机构是保障医院顺利实现节能降耗目标的前提。为了更好地开展节能工作，贯彻实施节约能源的方针，医院成立了节能降耗管理小组，由领导小组和工作小组组构成。领导小组负责审定节能规划、协调重大事项、督导工作进展、审批资金使用等，定期召开节能降耗专题会议，压紧压实推进各项工作。节能降耗工作领导小组下设节能办公室，办公室设在总务科。工作小组则在院节能降耗领导小组领导下，具体负责全院节能降耗日常工作，落实领导小组部署的各项工作任务和要求，制定实施细则、组织技术培训、开展日常检查、收集能耗数据、落实整改措施等工作。工作小组实行月度例会制度。

二、能源资源管理制度及执行情况

医院尚未制定全面系统的能源资源管理制度。初步设定了节能降耗管理内容，制定了《科室节能降耗季度考核评分标准》，并实行季度考核，但部分制度的执行力度仍有待加强，节能降耗管理仍处于探索完善阶段。

三、能源资源管理的成效与问题

医院在能源资源管理方面取得一定成效，主要体现在积极采用能效水平较高的用能产品，一是全院照明灯具已基本更换为 LED 灯具，有效降低了照明能耗；二是对原有老旧空气能热泵进行了淘汰更新，新设备能效等级更高、运行更稳定，减少了热水制备环节的能源消耗。上述措施的实施，有效降低

了医院的能源消耗水平。

通过本次节能诊断，发现医院在能源资源管理方面存在主要问题有：

1、医院虽已成立节能降耗工作领导小组及工作小组，明确了领导小组、及工作小组的职责，实行科室主任“一岗双责”制度，但仍处于从传统粗放式管理向精细化管理过渡的阶段，部分岗位具体职责在实际执行中尚不够清晰。

2、医院尚未制定能耗定额等能源资源管理制度。能源资源目标未分解落实到各个科室，且部分制度执行力度不够。

3、目前尚未建设能实现能源资源在线监控的能源管理中心系统。

4、医院虽已基本完成 LED 照明灯具更换，但尚未对照明回路进行系统梳理，也未建立统一的灯具设备台账，无法准确把握全院灯具类型、功率、数量及分布情况，不利于后续精细化管理和改造推进；同时现有照明系统未配套建设分区分组集中控制系统，无法根据实际使用需求灵活调节照明强度，照明系统精细化调控管理措施尚不完善。

5、未采用合同能源管理等市场化手段加强能源资源管理和降低能源资源消耗。目前财政支持比较有限，建议引入社会资本进行能源资源托管专业服务。

第四章 能源资源计量与统计状况

一、能源资源计量体系

能源计量管理体系是指利用能源计量技术和方法，有效地监控、控制和优化能源消费，从而减少能源消耗，提高能源使用效率，并最大限度地避免能源的浪费。

医院应健全能源资源计量管理制度，加强能源资源计量管理。管理制度应形成文件，传达至有关人员，被其获取、理解和执行。能源资源计量管理制度应包括但不限于以下内容：

- a) 计量管理部门及岗位的设置及职责；
- b) 计量人员配备、培训和考核管理制度；
- c) 计量器具配备、使用和维护管理制度；
- d) 计量器具周期检定/校准管理制度；
- e) 计量数据采集、处理、统计分析和应用制度；
- f) 自查和改进制度。

根据《公共机构重点用能单位能源资源计量审查规范》（JJF 2244-2025）条款 4 的要求，重点用能单位应确定能源资源计量工作负责人、管理部门和岗位，并以文件形式规定其职责、权限和相互关系。除此之外，还应根据法律法规、强制性规范文件等要求，确定可测量的能源资源计量目标，并形成文件，定期对其实施情况进行评价。根据《公共机构能源资源计量器具配备和管理要求》（GB/T 29149-2012）条款 7.1 的要求，公共机构应建立“计量管理部门及岗位的设置和职责”等七项计量制度。

医院能源资源计量体系建设工作有待进一步完善。

二、能源计量器具配备和管理情况

医院根据《公共机构能源资源计量器具配备和管理要求》（GB/T

29149-2012) 条款 7.1 的要求, 需建立能源资源计量管理制度, 涵盖计量管理部门及岗位的设置与职责、计量器具建档管理、计量器具新增更换及报废、计量器具使用维护及保养、计量器具周期检定及溯源管理、计量管理考核、计量数据采集处理汇总使用管理办法等七项制度, 用以规范计量岗位人员管理、计量器具全生命周期管控与能耗计量数据全流程运用。

现阶段医院现行相关制度包含配电房管理制度、大功率电气设备管理制度、电梯管理制度、机电组定期安全巡检制度、用水和供水管理制度等, 医院印发《关于修订〈佛山市三水区人民医院(南方医科大学珠江医院三水医院)节能降耗管理制度〉的通知》(院字〔2026〕269号)现亦正式发布实施, 制度内覆盖办公用品管控、设备修复复用、绿色采购、水电气燃油燃气节约、分级能耗统计、计量器具分户安装与定额管控等内容; 用电计量可实现分科室统计, 设置有能源资源计量管理员岗位。

对照 GB/T 29149-2012 标准要求, 医院现有制度存在明显短板: 未单独成文建立标准要求的七套专项计量管理制度, 现有条款仅零散穿插于通用节能、机电、水务管理文件中, 缺少独立、体系化的计量岗位职责、器具报废处置、周期检定溯源、计量工作考核、计量数据专项管理等专项管控文件; 计量维度实现科室层面用电统计, 暂未完成电梯、部分医用大型设备等高耗能单体设备的独立分项计量, 计量数据精细化程度不满足标准完整管控要求。

医院能源资源计量系统由电力和水组成。电力计量方面, 已基本建立三级计量体系, 各层级计量器具配备情况见表 4-1。

表 4-1 医院电力计量器具配备率情况

能源种类	分户计量			分区计量			主要用能设备		
	应配	实配	配备率	应配	实配	配备率	应配	实配	配备率
电力	2	2	100%	235	231	98%	145	134	92%

由表 4-1 可知, 分户计量已实现全覆盖, 但分区计量和主要用能设备计量仍存在缺口。当前太平间、绿化照明、住院部公共区域、科研楼公共区域等区域未装设分区电表, 中央空调辅机(冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔风机)、

电梯、生活水泵及部分 50kW 以上大型医疗设备等主要用能设备缺少独立计量表计，建议在上述区域和主要用能设备、设备增设对应电表，完善分项计量体系，实现全院用能的全覆盖、精细化计量管理。

中央空调虽有独立计量装置，但其能耗计量仅停留在系统总用电层面，冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔风机等关键输配设备未实现独立分项计量。上述设备全年高负荷运行，设备功率较大，建议进一步完善中央空调系统分项计量体系，增设上述设备独立计量表，为便准确分析空调输配系统能耗结构，开展中央空调系统能效评估提供数据支撑。

用电计量网络图如图 4-1 所示。

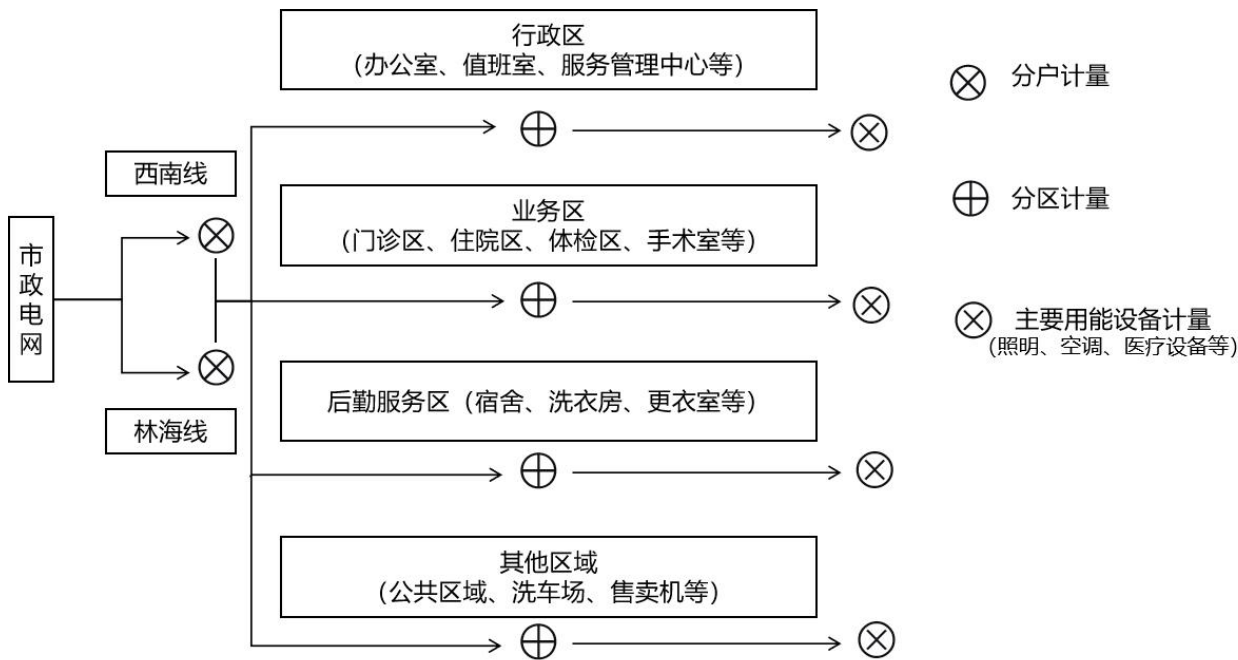


图 4-1 医院用电计量网络图

用水计量方面，医院目前仅设 2 个市政总水表，无法对院区内各建筑、各功能区域及主要用水设备进行独立计量和用水量统计分析。建议对照《公共机构能源资源计量器具配备和管理要求》（GB/T 29149-2012），尽快完善用水计量体系建设，为水资源消耗统计、定额管理和节水改造提供基础数据支撑。

在节能诊断过程中，医院在计量器具的新增、更换、维修和保养、报废

等环节的管理尚不够规范，相关制度和执行记录不够完整，在一定程度上影响了能源资源消耗数据采集的准确性和可靠性。根据国家标准以及医院的具体情况，现有电、水计量系统在覆盖面和精细度上仍存在不足，需进一步优化计量点位布局，完善计量管理制度，提升计量精细化管理水平，为能耗统计、定额管理和节能改造等工作夯实数据基础。

三、能源资源统计情况

医院基本建立本单位能源资源统计报表制度，统计报表数据能追溯至原始记录，按月、季、年及时统计各类能源资源消耗量并进行分析。

医院尚未建立能源资源在线监测和管理平台。

第五章 能源消费指标计算分析

诊断组通过对医院单位建筑面积能耗、人均综合能耗、人均水耗等指标的计算分析，并与广东省地方标准《公共机构能源资源消耗限额》（DB44/T 2267-2021）要求值进行对标，分析医院能源资源利用水平。

一、指标计算

诊断范围内能源资源消耗种类主要为电力、水。

（一）能源资源消耗量核定

诊断范围内医院电力、水为扣除职工饭堂等区域的消费量，经审核 2023 年-2025 年逐月用电量、用水量，核定诊断范围内 2023 年-2025 年电力消耗量及综合能耗、用水量分别如表 5-1、表 5-2 所示。

表 5-1 2023 年~2025 年医院综合能耗情况

序号	年度	电量 (万 kWh)	折标系数（当量值） (tce/万 kWh)	综合能耗（当量值） (tce)
1	2023 年	1329.19	1.229	1633.58
2	2024 年	1416.44		1740.81
3	2025 年	1372.78		1687.14

表 5-2 2023 年~2025 年医院用水量情况

序号	年度	用水量(m³)
1	2023 年	233901
2	2024 年	251142
3	2025 年	224239

表 5-3 2023 年~2025 年医院逐月用电情况统计

项目	时间	2023 年度			2024 年度			2025 年度		
		电量 (kWh)	电费 (元)	平均电价 (元/kWh)	电量 (kWh)	电费 (元)	平均电价 (元/kWh)	电量 (kWh)	电费 (元)	平均电价 (元/kWh)
广东电网有 限责任公 司佛山 供电局逐月抄 表统计	1 月	757320	597151.70	0.7885	852120	653867.34	0.7673	780720	603094.21	0.7725
	2 月	671280	530769.18	0.7907	750960	590057.24	0.7857	726120	569031.46	0.7837
	3 月	764880	604096.23	0.7898	875520	677970.95	0.7744	870480	660982.41	0.7593
	4 月	881280	696550.98	0.7904	1094160	847386.06	0.7745	1072200	815215.05	0.7603
	5 月	1280520	1040092.70	0.8122	1158600	897407.01	0.7746	1312440	1020848.98	0.7778
	6 月	1501200	1186972.19	0.7907	1440000	1071219.67	0.7439	1505160	1133834.08	0.7533
	7 月	1645080	1325628.41	0.8058	1741800	1300725.12	0.7468	1675200	1229120.79	0.7337
	8 月	1587840	1298034.04	0.8175	1676520	1278339.37	0.7625	1509360	1142968.96	0.7573
	9 月	1369680	1099778.87	0.8029	1544640	1179767.39	0.7638	1443480	1114495.11	0.7721
	10 月	1113840	863068.11	0.7749	1269360	974033.04	0.7673	1241760	958503.68	0.7719
	11 月	873000	675674.20	0.7740	941040	710744.98	0.7553	812160	608585.63	0.7493
	12 月	846000	664650.04	0.7856	819720	628519.03	0.7667	778680	594356.29	0.7633
合计		13291920	10582466.67	0.7936	14164440	10810037.20	0.7652	13727760	10451036.64	0.7629

表 5-4 2023 年~2025 年医院逐月用水情况统计

项目	时间	2023 年度			2024 年度			2025 年度		
		用水量 (m³)	水费 (元)	污水费 (元)	用水量 (m³)	水费 (元)	污水费 (元)	用水量 (m³)	水费 (元)	污水费 (元)
佛山市三水佛水供水有限公司逐月抄表统计	1 月	18571	45313.24	26166.00	25787	62920.28	36101.80	17742	43290.48	24838.8
	2 月	14649	35743.56	20630.40	16335	39857.40	22869.00	16256	39664.64	22758.4
	3 月	15694	38293.36	21971.60	20439	49871.16	28614.60	18914	46150.16	26479.6
	4 月	20767	50671.48	29073.80	20055	48934.20	28077.00	18954	46247.76	26535.6
	5 月	16798	40987.12	23517.20	20086	49009.84	28120.40	19344	47199.36	27081.6
	6 月	21302	51976.88	29822.80	19722	48121.68	27610.80	19677	48011.88	27547.8
	7 月	22307	54429.08	31229.80	22200	54168.00	31080.00	20350	49654.00	28490
	8 月	22669	55312.36	31736.60	23106	56378.64	32348.40	19450	47458.00	27230
	9 月	21667	52867.48	30333.80	21312	52001.28	29836.80	18987	46328.28	26581.8
	10 月	20101	49046.44	28141.40	21763	53101.72	30468.20	20427	49841.88	28597.8
	11 月	21303	51979.32	29824.20	20386	49741.84	28540.40	20632	50342.08	28884.8
	12 月	18073	44098.12	25302.20	19951	48680.44	27931.40	13506	32954.64	18908.4
合计		233901	570718.44	327749.80	251142	612786.48	351598.80	224239	547143.16	313934.6

（二）建筑面积核定

诊断期内（2023—2025 年）院区总建筑面积保持稳定，核定建筑面积为 81971.31 平方米。2025 年下半年，医院启动分阶段搬迁工作，部分科室陆续迁入新院区，但由于搬迁仅涉及 3-4 个月，且新旧院区处于并行运行过渡期，搬迁前后建筑面积及用能结构实际变化时间较短，对全年能耗指标的连续性影响有限。

综合考虑数据可追溯性和指标可比性，诊断组仍以核定建筑面积 81971.31 平方米作为 2023-2025 年各年度统一的建筑面积基数，用于计算单位建筑面积能耗等相关指标。

（三）用能人数核定

按照国家机关事务管理局《关于印发<公共机构能源资源消费统计调查制度>的通知》（国管节能[2022]301 号）和广东省能源局《关于印发广东省公共机构能源资源消费统计调查制度实施方案的通知》（粤能节能[2022]104 号）等文件要求，统计周期内的日平均用能人数，包括在岗在编（注册）人员、各类编外工作人员以及流动人员。

经核定，2023 年~2025 年医院日平均用能人数见表 5-5。

表5-5 2023年~2025年医院人员情况

序号	类别	年份		
		2023	2024	2025
1	在编职工 （编制+合同+劳务）	1703	1749	1768
2	工勤、保障人员	323	329	332
3	实习生、进修人员	368	397	462
4	门诊患者	1342632	1515360	1383231
5	住院患者	50451	55140	50807
核定日平均用能人数		6482	7071	6832

注：实习生、进修人员按每年实际在院 7 个月（210 天）折算计入日平均用能人数。

（四）能源资源消费指标

医院 2023 年-2025 年单位建筑面积能耗、人均综合能耗、人均水耗指标数值见表 5-6。

表 5-6 医院 2023 年~2025 年电耗和水资源消耗指标计算

年度	单位建筑面积能耗指标			人均综合能耗指标			人均水耗指标		
	综合能耗	核定面积	计算值	综合能耗	核定人数	计算值	用水量	核定人数	计算值
	kWh	m²	kWh/m²	kWh	p	kWh/p	m³	p	m³/p
2023 年	13291920	81971.31	162.15	13291920	6482	2050.59	233901	6482	36.08
2024 年	14164440	81971.31	172.80	14164440	7071	2003.17	251142	7071	35.52
2025 年	13727760	81971.31	167.47	13727760	6832	2009.33	224239	6832	32.82
平均	13728040	/	167.47	13728040	6795	2021.03	236427	6795	34.81

二、对标依据

（一）广东省地方标准《公共机构能源资源消耗限额》（DB44/T 2267-2021）

广东省地方标准《公共机构能源资源消耗限额》（DB44/T 2267-2021）（以下简称“地标能耗指标”）要求，医疗卫生类公共机构的能源资源消耗指标为单位建筑面积能耗指标、人均综合能耗指标和人均水耗指标。按照《医院分级管理办法》的分级规定，佛山市三水人民医院属于三级医院，适用的能源资源消耗指标要求值见表 5-7。

表 5-7 三级医院卫生类公共机构能源资源消耗指标

医院卫生类公共机构	单位建筑面积能耗指标 (kWh/m²)			人均综合能耗指标 (kWh/p)			人均水耗指标 (m³/p)		
	约束值	基准值	引导值	约束值	基准值	引导值	约束值	基准值	引导值
三级医院	180	125	90	3085	2160	1545	105	75	55

（二）国家三级公立医院绩效考核指标

2024年3月国家卫生健康委办公厅发布了《国家三级公立医院绩效考核操作手册（2024版）》（国卫办医政函〔2024〕87号），考核手册关于能耗的

定量指标为万元收入能耗支出，指导导向应逐步降低。根据2023年度和2024年度全国三级公立医院绩效监测数据，该指标各分位值分别为：2023年度25分位值87.38元、中位值108.99元、75分位值138.65元；2024年度25分位值92.57元、中位值117.13元、75分位值148.76元。

三、结果分析

表 5-8 医院 2023 年~2025 年单位建筑面积能耗水平

年度	医院计算值(kWh/m²)	地标面积能耗指标(kWh/m²)			能耗水平评价
		约束值	基准值	引导值	
2023 年	162.15	180	125	90	约束值水平
2024 年	172.80				
2025 年	167.47				
平均	167.47				

医院 2023 年~2025 年单位建筑面积能耗水平如表 5-8 所示。从表中可以看出，医院 2023 年~2025 年单位建筑面积能耗呈现先上升后下降的趋势，平均为 167.47 kWh/m²。医院近三年单位建筑面积能耗均院单位建筑面积能耗处于基准值和约束值之间，为约束值水平。其中，2024 年单位建筑面积能耗最高，达到 172.80 kWh/m²，较基准值高 38.24%；2025 年略有下降，为 167.47 kWh/m²，较基准值高出 33.98%。表明医院在节能降耗方面仍有较大提升空间。

表 5-9 医院 2023 年~2025 年人均综合能耗水平

年度	医院计算值(kWh/p)	地标人均能耗指标(kWh/p)			能耗水平评价
		约束值	基准值	引导值	
2023 年	2050.59	3085	2160	1545	基准值水平
2024 年	2003.17				
2025 年	2009.33				
平均	2021.03				

医院 2023 年~2025 年人均综合能耗水平如表 5-9 所示。从表中可以看出，医院 2023 年~2025 年人均综合能耗平均为 2021.03kWh/p。对标广东省地方标准，平均值处于引导值与基准值之间。最高为 2023 年的 2050.59 kWh/p，最

低为 2024 年的 2003.17 kWh/p。2023 年、2024 年、2025 年各年度人均综合能耗均处于基准值水平，但与引导值（1545 kWh/p）相比仍有较大差距，能耗水平有进一步优化空间，建议持续关注能耗精细化管理，逐步缩小与引导值的差距。

表 5-10 医院 2023 年~2025 年人均水耗水平

年度	医院计算值(m³/p)	地标人均水耗指标(m³/p)			水耗水平评价
		约束值	基准值	引导值	
2023 年	36.08	105	75	55	引导值水平
2024 年	35.52				
2025 年	32.82				
平均	34.81				

医院 2023 年~2025 年人均水耗水平表 5-10 所示。从表中可以看出，医院 2023 年~2025 年 34.81 m³/p。对标广东省地方标准，达到了引导值水平。最高为 2023 年的 36.08 m³/p，最低为 2025 年的 32.82 m³/p。各年度人均水耗均远低于引导值（55 m³/p），整体人均水耗较低，用水效率处于先进水平。

表 5-11 医院 2023 年~2024 年万元收入能耗支出

医万元收入能耗支出情况			全国三级公立医院万元收入能耗支出分位线		
年度	万元收入能耗支出 /元	变化率 /%	25 分位值	中位值	75 分位值
2023	86.33	-	87.38	108.99	138.65
2024	86.47	0.16	92.57	117.13	148.76

医院2023年~2024年万元收入能耗支出情况见表5-11。整体呈现为基本持平、略有上升的态势，2023年万元收入能耗支出为86.33元，2024年为86.47元，微幅上升0.16%。

与全国三级公立医院万元收入能耗支出分位线相比，医院2023年万元收入能耗支出低于25分位值（87.38元），2024年万元收入能耗支出低于25分位值（92.57元），均处于行业较优水平。医院万元收入能耗支出显著低于全国三级公立医院中位值水平，万元收入能耗支出控制较好。

第六章 主要能源资源利用系统分析

一、能源流向

医院主要能源资源利用系统包括：供配电系统、暖通空调系统、照明系统、室内设备系统、综合服务系统、消防系统、给排水系统等。医院能源流程见图6-1。

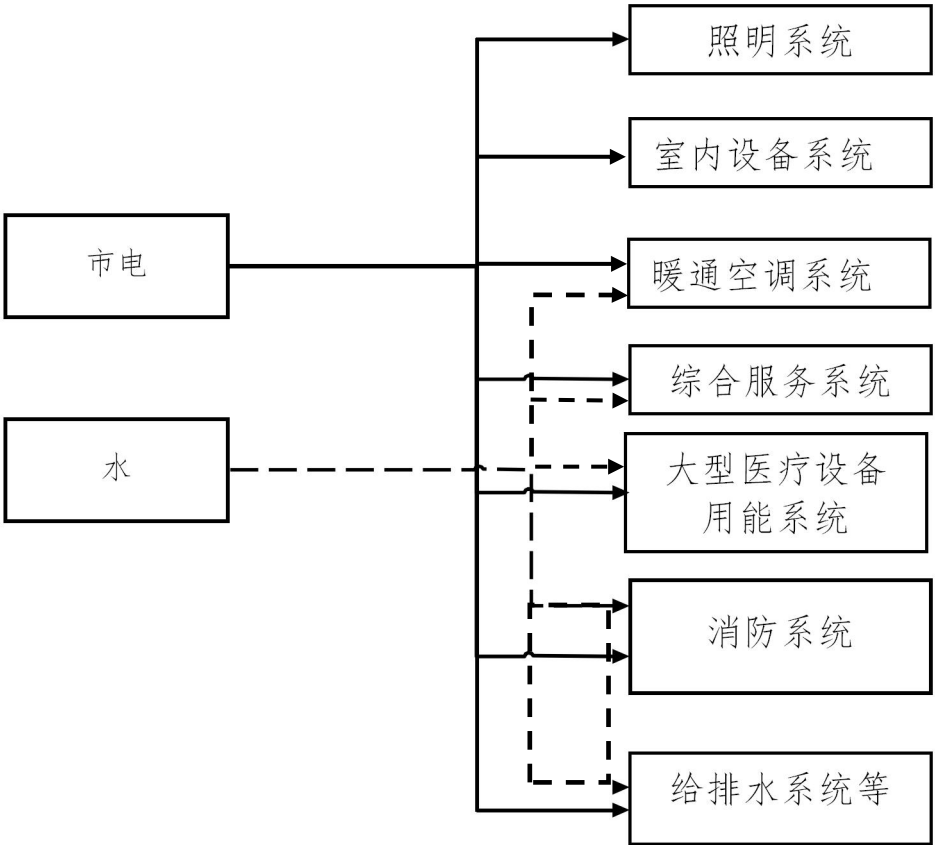


图 6-1 医院能源流向图

二、供配电系统

医院由西南线、林海线引进 2 路 10kV 电源，电源均先引入人民医院 2 号专用配电站，再由 2 号专用配电站分别向人民医院 1 号专用配电站以及医技楼、住院楼的各变压器进行配电。专用配电站高压室内设置干式电力变压器并配置计量柜，医院内各电源由变压器低压侧提供，各出线回路均安装多功能电表。医院供电示意图和各专用配电站现场照片见图 6-2~图 6-7。

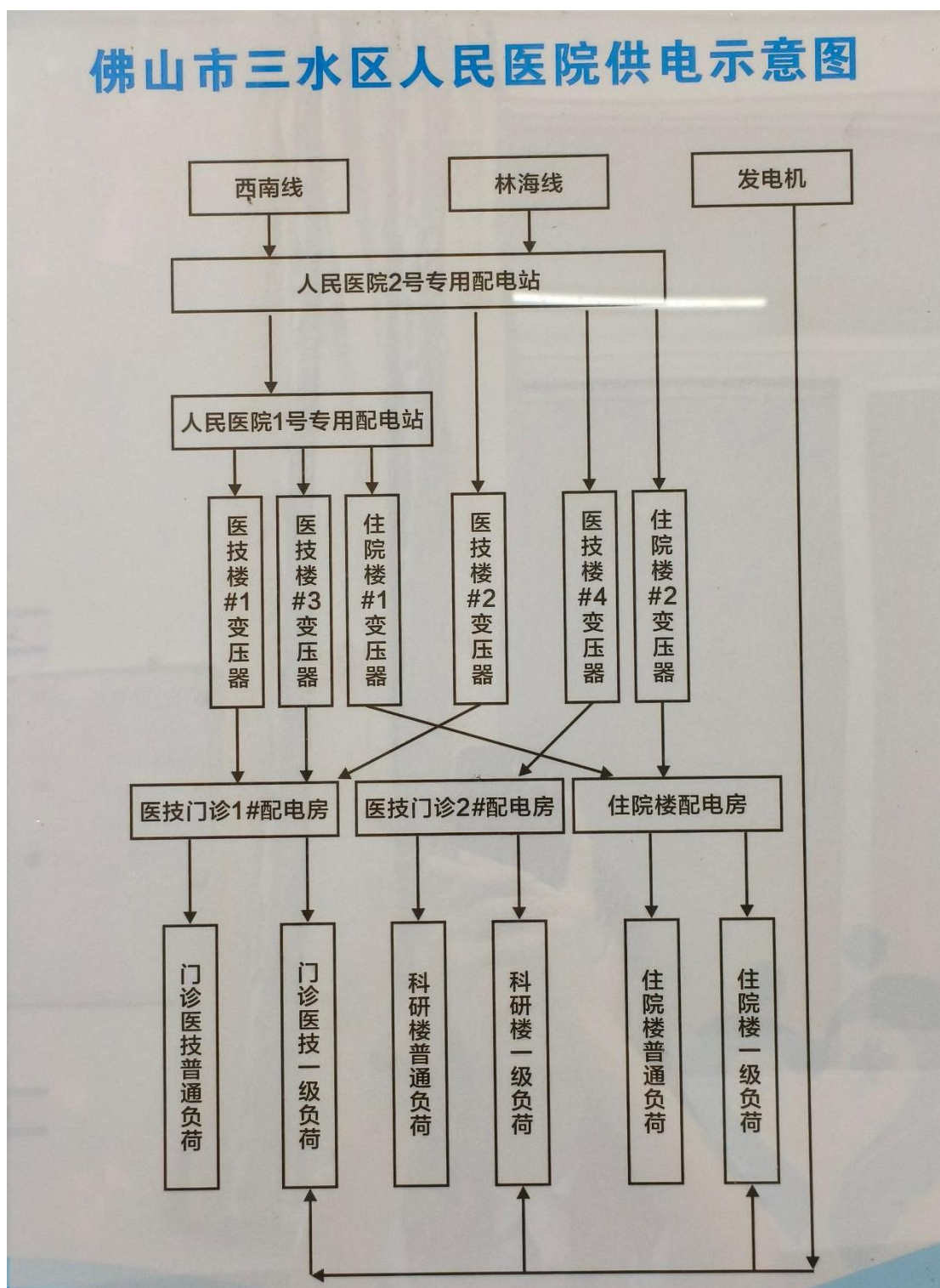


图 6-2 医院供电示意图

表 6-1 医院变压器一览表

序号	名称	型号规格	容量	电房位置	该变压器 主要供电 区域/系 统	生产 厂家	出厂 时间
			(千伏安)				
1	住院楼 1 变压器	SCB10-1250/10	1250	住院楼	住院楼	顺特电气有 限公司	2003 年 9 月
2	住院楼 2 变压器	SCB10-1250/10	1250	住院楼	住院楼	顺特电气有 限公司	2003 年 9 月
3	医技楼 1 变压器	SCB9-800	800	医技楼	医技楼/ 门诊楼	广州科琳电 源设备有限 公司	2001 年 9 月
4	医技楼 2 变压器	SCB10-800/10	800	医技楼	医技楼/ 门诊楼	顺特电气有 限公司	2003 年 12 月
5	医技楼 3 变压器	SCB10-1000/10	1000	医技楼	医技楼/ 门诊楼	顺特电气有 限公司	2003 年 12 月
6	医技楼 4 变压器	SCB10-1800/10	1800	医技楼	科研楼	广东中鹏电 气有限公司	2015 年 7 月
7	医技楼 5 变压器	SCB14-800/10	800	医技楼	住院楼/ 心理卫生 科/食堂	广东奥莱恩 电力科技股 份有限公司	2024 年 2 月

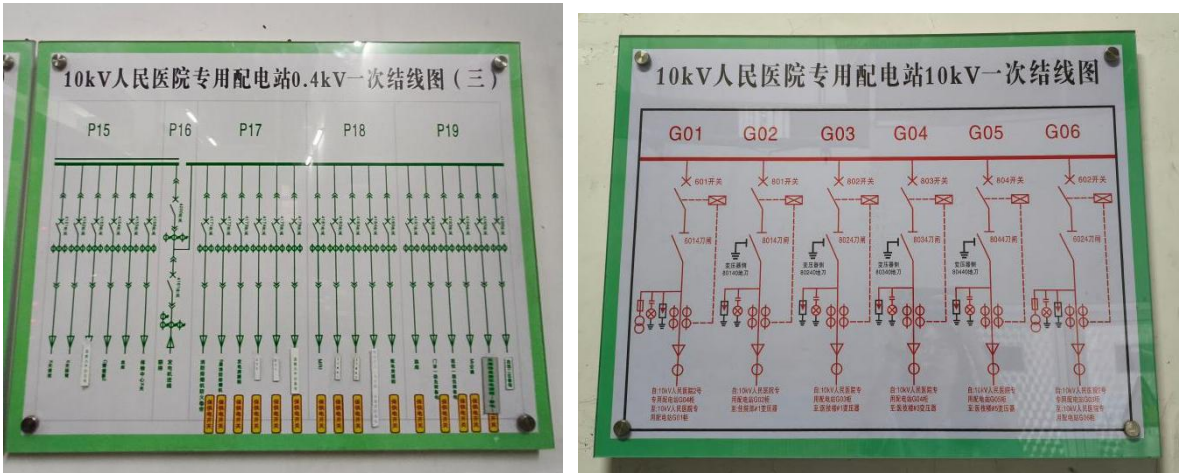


图 6-3 人民医院专用配电站 0.4kV、10kV 部分一次结线图

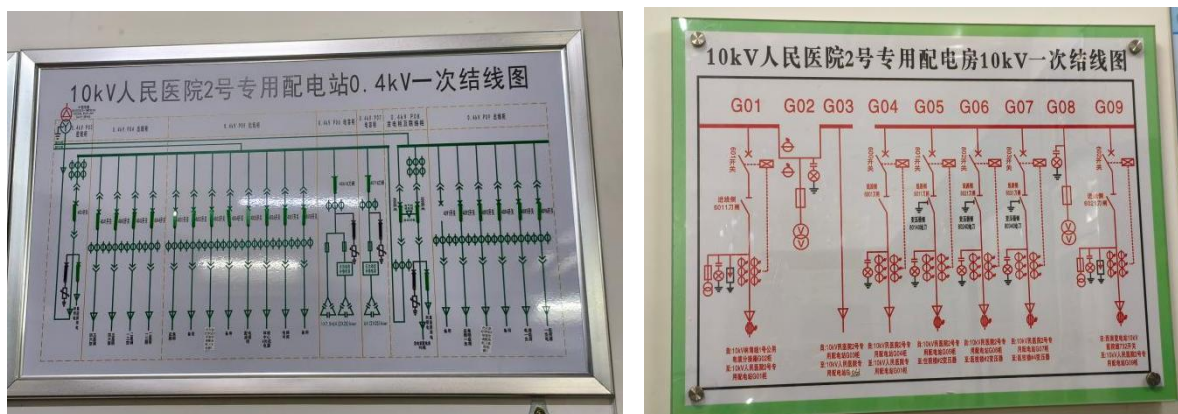


图 6-4 人民医院 2 号专用配电站 0.4kV、10kV 部分一次结线图



图 6-5 人民医院 2 号专用配电站低压房实景照片



图 6-6 人民医院 2 号专用配电站高压房实景照片



图 6-7 人民医院 2 号专用配电站医技楼 4 号变压器实物及其铭牌

医院目前在电力计量器具配置管理方面比较完善，共配置有 2 块分户（一级）计量总电表、365 块分区（二、三级）计量分电表。对各科室进行计量，每个月通过人工抄表记录。



图 6-8 各科室计量电表

三、暖通空调系统

（一）暖通空调系统形式

医院暖通空调系统形式主要有集中式空调系统、多联机空调系统、分体式空调和洁净空调。多联机空调系统主要服务于住院楼、科研楼、检验科、体检中心、住院部 CT 等区域供冷。分体式空调主要服务于诊疗区。洁净空调系统专门服务于手术室、ICU、眼科、介入、产房等对空气洁净度、温湿度和压力梯度有严格要求的特殊科室，其外机放置在楼顶，现场如图 6-9 所示。



图 6-9 医院洁净空调室外机现场

（二）集中式空调系统

集中式空调系统主要设备见表 6-2 和表 6-3。中央空调主机组放置在医技行政楼首层，共有 3 台 405 冷吨定频螺杆式冷水机组（2 用 1 备），配套相应的 4 台冷冻水泵、4 台冷却水泵和 3 台冷却塔（位于医技楼屋顶）。该系统通常在每年 4 月中旬至 10 月底期间投入运行，全年运行约 200 天，具体运行时间根据气温情况适当调整。其中，除了冷却塔外，其他设备使用超过 23 年，已达到设备的使用寿命，且设备老化，维保成本高。

表 6-2 制冷主机设备台账

设备类型	设备品牌	型号规格	制冷剂型号	数量 (台)	额定功率 (千瓦)	制冷量 (千瓦)	年运行时间 (小时/年)	制冷面积 (平方米)	COP	生产厂家	出厂时间
制冷主机	新晃	SWSE-380DA	R22	3	280	1423	5040	16500	5.08	上海新晃制冷机械有限公司	2003\9

表 6-3 配套设备台账

序号	设备类型	设备品牌	型号规格	数量	额定功率	扬程	流量	电机型号	额定转速	生产厂家	出厂时间
				(台)	(千瓦)	(米)	(立方米/小时)				
1	冷冻水泵	广一集团	KTb150-125-470A	4	45	45	245	Y225M-4	1480r/m	广州市第一水泵厂	2003\6
2	冷却水泵	广一集团	KTb200-150-320A	4	37	28	280	Y225S-4	/	广州市第一水泵厂	2003\6
3	冷却塔	新菱冷却塔	SC-400H	3	11	/	400	/	/	新菱空调(佛冈)有限公司	2017\1

空调冷冻水管系统采用一次泵定流量系统。冷却水系统也是定流量系统。



图 6-10 中央空调冷站现场照片

目前冷水机组为 2003 年生产，其额定能效 COP 只有 5.08，空调水泵电机为 Y 系列电机，均为国家明令淘汰落后电机。

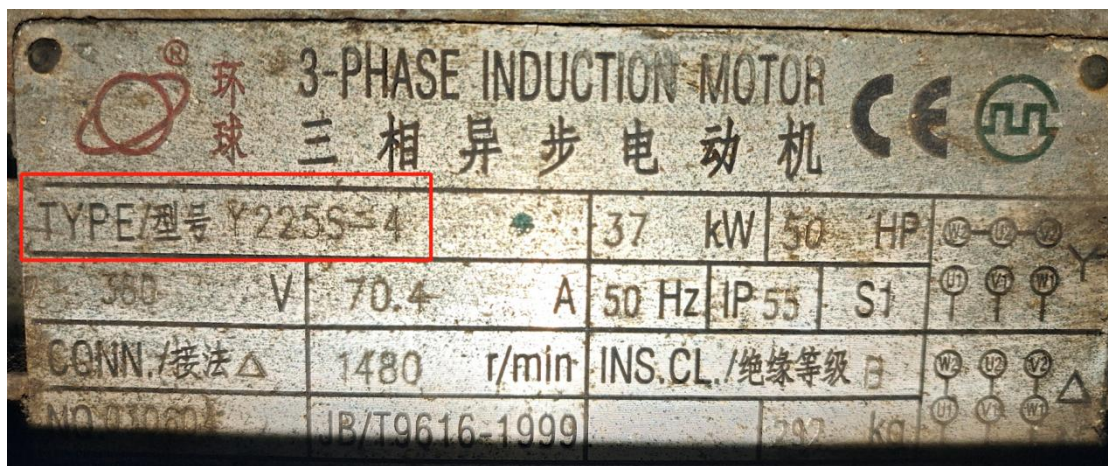


图 6-11 冷却泵电机铭牌

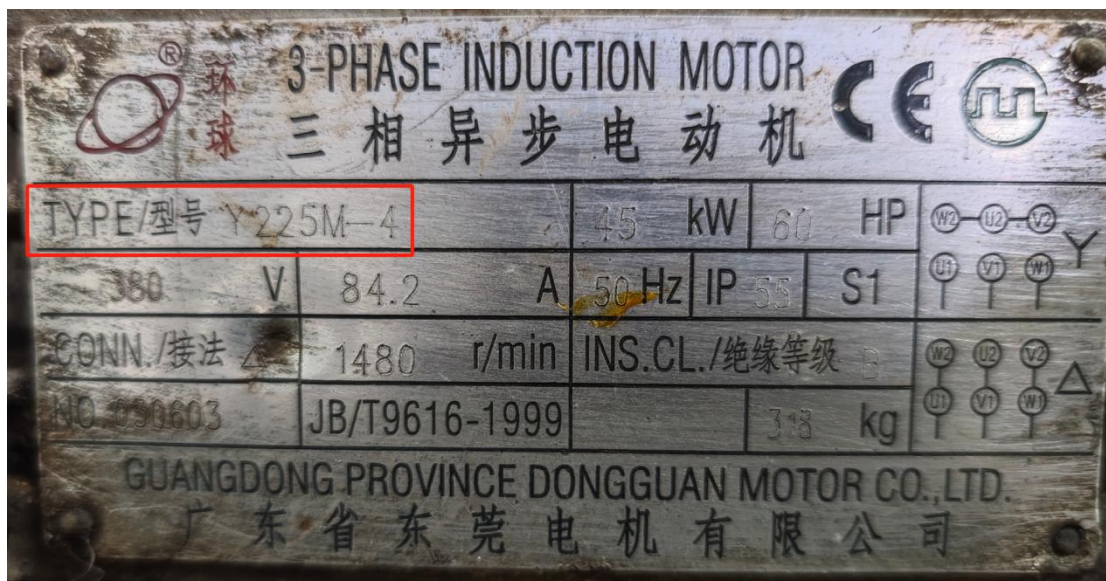


图 6-12 冷冻泵铭牌

整个冷站的设备启动和运行方式为人工控制，平时基本运行 2 台冷水机组、3 台冷冻水泵和 3 台冷却水泵，无法自动进行加减载设备以及调节水泵的频率。

（三）多联机空调系统

医院多联机空调系统有 6 套，分别用于住院楼、科研楼、检验科、体检中心、血透区和住院部 CT。其中，住院楼和检验科的多联机空调系统日均运行时间约为 24h，其他区域的日均运行时间约为 8h。多联机设备统计台账见表 6-4

表 6-4 多联机空调设备台账

序号	设备类型	型号规格	数量	额定制冷量	额定功率	能效等级	供冷区域	年运行时间	生产厂家	出厂时间
			(台)	(kW)	(kW)			(小时/年)		
1	室外机	GMV-400WM/A1	1	40	16.5	1 级	住院楼	8640	格力	2021 年 3 月
2	室外机	GMV-850WM/A1	1	85	38	/	住院楼	8640	格力	2021 年 3 月
3	室外机	GMV-504WM/A1	2	50.4	24	1 级	住院楼	8640	格力	2021 年 3 月
4	室外机	GMV-615WM/A1	1	61.5	29	/	住院楼	8640	格力	2021 年 3 月
5	室内机	GMV-NR27T/D	19	3.2	0.07	/	住院楼	8640	格力	2021 年 3 月
6	室内机	GMV-NR36T/D	3	4	0.07	/	住院楼	8640	格力	2021 年 3 月
7	室内机	GMV-NR45T/D	10	5	0.07	/	住院楼	8640	格力	2021 年 3 月
8	室内机	GMV-NR56T/D	22	6.3	0.07	/	住院楼	8640	格力	2021 年 3 月
9	室内机	GMV-NR71T/D	5	8	0.15	/	住院楼	8640	格力	2021 年 3 月
10	室外机	GMV-504WM/A1	2	50.4	24	1 级	科研楼	2920	格力	2021 年 3 月

序号	设备类型	型号规格	数量	额定 制冷量	额定 功率	能效等级	供冷区域	年运行时间	生产厂家	出厂时间
			(台)	(kW)	(kW)			(小时/年)		
11	室外机	GMV-280WL/B	1	28	12.5	1 级	科研楼	2920	格力	2021 年 3 月
12	室内机	GMV-NR28T/D	3	3.2	0.07	/	科研楼	2920	格力	2021 年 3 月
13	室内机	GMV-NR45T/D	3	5	0.07	/	科研楼	2920	格力	2021 年 3 月
14	室内机	GMV-NR56T/D	7	6.3	0.07	/	科研楼	2920	格力	2021 年 3 月
15	室内机	GMV-NR71T/D	5	8	0.15	/	科研楼	2920	格力	2021 年 3 月
16	室内机	GMV-NR125T/D	2	13.5	0.15	/	科研楼	2920	格力	2021 年 3 月
17	室外机	LSQWRF160M/D	2	160	47.6	/	检验科	8640	格力	2016 年 1 月
18	室外机	LSQWRF80M/D	2	80	23.8	/	检验科	8640	格力	2015 年 12 月
19	室内机	FP300	6	3	0.05	/	检验科	8640	格力	2015 年 12 月
20	室内机	FP400	4	3.7	0.06	/	检验科	8640	格力	2015 年 12 月
21	室内机	FP500	6	4.5	0.07	/	检验科	8640	格力	2015 年 12 月
22	室内机	FP600	4	5.6	0.07	/	检验科	8640	格力	2015 年 12 月
23	室内机	FP700	2	6.4	0.13	/	检验科	8640	格力	2015 年 12 月
24	室内机	FP800	1	7.6	0.13	/	检验科	8640	格力	2015 年 12 月
25	室内机	FP1000	17	9	0.15	/	检验科	8640	格力	2015 年 12 月
26	室外机	GMV-615WM/B	2	61	29	/	体检中心	2880	格力	2017 年 9 月
27	室外机	GMV-565WM/B	1	56	28	/	体检中心	2880	格力	2017 年 2 月
28	室外机	GMV-400WM/B	1	40	16.1	/	体检中心	2880	格力	2017 年 3 月

序号	设备类型	型号规格	数量	额定 制冷量	额定 功率	能效等级	供冷区域	年运行时间	生产厂家	出厂时间
			(台)	(kW)	(kW)			(小时/年)		
29	室内机	GMV-ND22	37	2.5	0.06	/	体检中心	2880	格力	2017年3月
30	室内机	GMV-ND28PL/B	7	3.2	0.06	/	体检中心	2880	格力	2017年3月
31	室内机	GMV-ND36PL/B	4	4	0.07	/	体检中心	2880	格力	2017年3月
32	室内机	GMV-ND45PL/B	11	5	0.07	/	体检中心	2880	格力	2017年3月
33	室内机	GMV-ND56PL/B	7	6.3	0.13	/	体检中心	2880	格力	2017年3月
34	室内机	GMV-ND63PL/B	16	7	0.13	/	体检中心	2880	格力	2017年3月
35	室内机	GMV-ND72PL/B	23	8	0.15	/	体检中心	2880	格力	2017年3月
36	室内机	GMV-ND90PL/B	2	10	0.15	/	体检中心	2880	格力	2017年3月
37	室外机	LSQWRF130M/A-C1	1	130	55	/	血透区	2880	美的	
38	室外机	GMV-335WM/B	2	33.5	13.8	/	血透区	2880	格力	2017年12月
39	室内机		12	2.8	0.13	/	血透区	2880	格力	2017年12月
40	室内机		24	3.6	0.15	/	血透区	2880	格力	2017年12月
41	室内机		6	4.5	0.07	/	血透区	2880	格力	2017年12月
42	室外机	TIMS180CST	1	50	26.5	/	住院部 CT	2880	南京天加	2022年2月
43	室外机	TIMS100CST	1	28	10.2	/	住院部 CT	2880	南京天加	2022年3月
44	室内机		2	7.1	0.2	/	住院部 CT	2880		
45	室内机		4	5.6	0.2	/	住院部	2880		

序号	设备类型	型号规格	数量	额定 制冷量	额定 功率	能效等级	供冷区域	年运行时间	生产厂家	出厂时间
			(台)	(kW)	(kW)			(小时/年)		
							CT			
46	室内机		2	4.5	0.15	/	住院部 CT	2880		
47	室内机		3	2.2	0.15		住院部 CT	2880		

（四）分体式空调

分体式空调均用在诊疗区，其日均运行时间约为 5.5~8h，设备统计见表 6-5。

表 6-5 分体空调设备台账

序号	设备类型	型号规格	数量	能效等级	供冷区域	年运行时间	生产厂家
			(台)			(小时/年)	
1	挂机	KFR-26GW/(26563)FNhAa-B2JY01	121	二级	诊疗区	2000h	格力
2	挂机	KFR-35GW/(35570)Aa-2	345	二级	诊疗区	2920h	格力
3	挂机	KFR-50GW/(50556)NhAd-2	579	二能	诊疗区	2920h	格力
4	天花机	KFR-51QW/F-1	9	一级	诊疗区	2920h	美的
5	柜机	KFR-72GW/(72563)FNhAf-B2JY01	116	二级	诊疗区	2920h	格力
6	天花机	KFR-72TW/(72550S)NhCa-2	15	二级	诊疗区	2920h	格力
7	柜机	KFR-120LW/（12568S）Ac-2	132	二级	诊疗区	2920h	格力
8	天花机	KFR-120TW/(12550S)FNhCaf-B2	28	二级	诊疗区	2920h	格力

目前医院的舒适性空调主要以分体空调为主，主要分布在住院楼、医技楼、科研楼以及各科室。有将近 696 台分体空调使用超过 10 年及以上。根据分体空调固定资产，统计不同匹数的分体空调的数量见表 6-6：

表 6-6 使用超过 10 年及以上分体空调匹数

序号	设备名称	匹数	数量	入库日期	数量	入库日期
1	分体空调	小 1P	9	2008 年-2016 年	1	2017 年之后
2	分体空调	1P	27	2008 年-2016 年	54	2017 年之后
3	分体空调	1.5 匹	110	2008 年-2016 年	72	2017 年之后
4	分体空调	2 匹	362	2008 年-2016 年	127	2017 年之后

序号	设备名称	匹数	数量	入库日期	数量	入库日期
5	分体空调	3 匹	84	2008 年-2016 年	7	2017 年之后
6	分体空调	5 匹	104	2008 年-2016 年	23	2017 年之后
合计:			696		284	

使用超过 10 年的分体空调能效低，加上性能衰减，相比现在最新的能效标准，预计能效低 20%以上。



图 6-13 医院部分分体空调设备

住院楼各分体空调均由护士站统一管理启停，但住院患者有可能通过手机 APP 扫描设备二维码开关空调，易导致人走忘关空调的现象，整体管理上较为困难。

（五）洁净空调

洁净空调系统专门服务于手术室、ICU、眼科、介入、产房等对空气洁净度、温湿度和压力梯度有严格要求的特殊科室，设备台账见表 6-6

表 6-6 洁净空调设备台账

序号	设备类型	型号规格	数量 (台)	额定制 冷量 (kW)	额定功率 (kW)	洁净级 别	服务 区域	年运行时间 (小时/年)	生产厂家	出厂时 间
1	风冷涡旋式热泵机组	YCAB150RC	2	145	54.7	百级	手术 室	5760	约克广州	2001 年 9 月
2	洁净空调循环机组	TCS18/TR	4	52.5	16.9	百级	手术 室	5760	广州同方	2021 年 5 月
3	洁净空调循环机组	TAHM13.0H-6M 4a	1	93	78.35	万级	ICU	8640	广州同方	2021 年 5 月
4	空调器	JSH*85	1	32.9	24.8	万级	ICU	8640	国灵空调	2004 年 6 月
5	洁净手术室用空调调节 机组	AAHM10.5H-6E	2	48	61.2	百级	眼科	4320	山东雅士	2017 年 3 月
6	直膨式医用组合式洁净 空气处理机组	TAHM16.0H-6M 4a	1	92.4	90.65	百级	介入	2880	广州同方	2022 年 7 月
7	空调器	JSH*85	3	32.9	24.8	万级	产房	4320	国灵空调	2004 年 6 月
8	空调器	TAC0608CHH-2. 20	1	12.1	28.1	万级	产房	864	南京天加	2017 年 7 月

手术室中央空调系统，由2台风冷涡旋式热泵机组及配套4台洁净空调循环机组构成。风冷热泵机组已服役约21年，设备老旧，达到使用寿命年限。



图 6-14 风冷热泵机组

ICU 属于医院核心保障区域，其净化空调系统承担着患者生命支持环境的重要职能，通常不建议随意关停或大幅调整运行参数的条件。因此，节能降耗应重点从精细化管理层面入手，建议采取以下措施：

1. 温湿度设定值精细化管控：夏季在满足标准的前提下，优先将设定温度适度上调至 24~25℃；冬季避免过度加热；湿度设定应避免盲目追求过低值，建议维持在 45%~55%的合理区间，以减少不必要的再热能耗。
2. 增设 CO₂ 浓度监测，优化新风供给：加装 CO₂ 浓度监测装置，结合 ICU 实际入住率动态调节新风量。夜间病人较少时段，避免维持最大新风比运行，以降低无谓的冷热负荷。
3. 严格按压差管理，规范过滤器更换周期。

四、照明系统

医院各建筑楼栋内灯具已基本更换为 LED 节能灯具，但尚未实现分区分组集中控制，无法根据实际使用需求灵活调节照明强度。此外，医院未建立照明灯具设备台账，不利于照明系统的精细化管理和后续节能改造工作的开展。

五、综合服务系统

综合服务系统涵盖电梯、汽油公务用车和生活及医疗用途的制冷设备，如冰箱、冰柜、抽湿机、除湿机等。

（一）电梯

医院共安装19台曳引电梯、1台无机房电梯和一台杂物电梯，都是采用变频运行方式，均未安装能量回馈装置。医院各楼栋电梯运行时间根据使用需求分别设定。其中，住院楼电梯全天24h运行，但22:00后采用1、2号梯与3、4号梯交替运行模式；门诊楼、医技楼、科研楼电梯根据使用需求分单双号错峰关闭，非工作时段停止运行。电梯台账和运行时间见表6-7和表6-8。

表 6-7 电梯台账

序号	电梯类型	型号规格	数量 (台)	额定功率 (千瓦)	安装地点	运行方式	是否有能量回馈装置	品牌	出厂时间
1	曳引电梯	MCA-B1600-C090	6	15.5	住院楼	☐ 工频 ☒ 变频	☐ 是 ☒ 否	日立	2007.7
2	曳引电梯	MCA-1050-C090	2	10.2	住院楼	☐ 工频 ☒ 变频	☐ 是 ☒ 否	日立	2007.7
3	曳引电梯	OTIS-SKY	2	16.1	科研楼	☐ 工频 ☒ 变频	☐ 是 ☒ 否	奥的斯	2007.7
4	曳引电梯	OTIS-SKY	1	10.8	科研楼	☐ 工频 ☒ 变频	☐ 是 ☒ 否	奥的斯	2011.12
5	曳引电梯	OTIS3000B	6	18.5	门诊、医技楼	☐ 工频 ☒ 变频	☐ 是 ☒ 否	奥的斯	2015.7
6	曳引电梯	OTIS3200	2	8.5	医技楼	☐ 工频 ☒ 变频	☐ 是 ☒ 否	奥的斯	2015.7
7	无机房电梯	LCA	1	13	食堂	☐ 工频 ☒ 变频	☐ 是 ☒ 否	日立	2015.7
8	杂物电梯	TWJ200/0.3-ASP	1	1.5	食堂	☐ 工频 ☒ 变频	☐ 是 ☒ 否	日立	2015.7
合计			21	/	/	/	/	/	/

表 6-8 电梯运行时间

电梯所在区域	电梯编号	开启时间	关闭时间	备注	
门诊楼	门诊 1 号梯	6:30	单号 18:30 双号 22: 30	晚间停止运行	
	门诊 2 号梯	6:30	单号 22:30 双号 18: 30		
	门诊 3 号梯	6:30	单号 18:30 双号 22: 30		
	门诊 4 号梯	6:30	单号 22:30 双号 18: 30		
医技楼	医技楼 5 号梯	6:30	单号 22: 00 关		
	医技楼 6 号梯	6:30	双号 22: 00 关		
	医技楼 1 号梯	6:30	单号 19: 00 关		
	医技楼 2 号梯	6:30	双号 19: 00 关		
住院楼	南货梯 5 号	6:30	19: 00 关		
	南消防梯 6 号	6:30	22: 00 关		
	北消防梯 7 号	6:30	22: 00 关		
	北货梯 8 号	6:30	19: 00 关		
	住院楼 1 号梯	6:30	单号 22: 00 关	晚间 22: 00 后交替运行	
	住院楼 2 号梯				
	住院楼 3 号梯	6:30	双号 22: 00 关		
	住院楼 4 号梯				
科研楼	科研楼 1 号梯	6:00	单号 18: 30 关	晚间交替运行	
	科研楼 2 号梯	6:00	双号 18: 30 关		
	科研楼 3 号梯	6:00	18:30	晚间停止运行	

（二）汽油公务用车

医院公务用车消耗的汽油主要用于医疗废物转运、物资运输及公务出行等，统计情况见表 6-9。从表中可以看出，2023 年、2024 年、2025 年汽油消耗量分别为 22388.99 升、23684.33 升、33167.98 升，呈逐年上升趋势。2025 年汽油消耗量较 2024 年增长 40.04%，增幅较为显著。主要原因为：一是随着

诊疗量恢复及院区功能调整，公务出行、医疗废物转运及物资运输需求增加；

二是 2025 年医院进行功能分区调整及部分科室迁移，物资转运频次相应增加，导致汽油消耗量上升。

表6-9 2023-2025年汽油消费量历月统计

月份	2023 年		2024 年		2025 年	
	消费量	费用	消费量	费用	消费量	费用
	（升）	（元）	（升）	（元）	（升）	（元）
1	1548.54	12942.97	1715.38	14301.44	1868.76	15421.29
2	1420.56	11987.97	1211	10226.74	1560.01	13080.67
3	1839.07	15488.05	2008.29	17236.22	2306.06	18541.51
4	1996.16	16582.42	1925.23	17058.78	2195.16	17405.32
5	1901.89	15619.01	1892.25	16589.25	2293.35	17467.14
6	2105.82	17172.46	2036.64	17512.58	2622	19948.29
7	1975.62	16395.75	2192.24	19173.43	3360.98	26138.44
8	1990.92	17316.53	2525.13	21424.34	3642.2	27846.43
9	1836.91	16429.74	2266.82	18573.25	3511.44	26550.47
10	1985.14	18030.83	1752.02	14239.43	3423.07	25730.8
11	1960.84	17318.37	2101.78	17024.43	3137.69	22987.62
12	1827.52	15362.78	2057.55	16566.89	3247.26	23535.22
总计	22388.99	190646.88	23684.33	199926.78	33167.98	254653.2

（三）生活服务设备

医院主要制冷综合服务设备包括冷柜、冰柜、冰箱、抽湿机何除湿机等设备，用于满足医用冷藏需求（如药品、试剂、样本保存）及职工和病人的生活保障服务，统计情况见表6-10。

根据表6-10冰柜设备统计数据，16台冰柜中有15台净值已归零，占比达93.75%，其中2000年至2002年投用的3台设备已运行24年以上，远超冰柜8-10年的正常使用寿命，存在制冷效率低下、能耗偏高等问题。2016至2018年投用的12台设备也已陆续达到或接近折旧年限，建议结合设备实际运行状态分批实施更新，重点优先更换2000-2002年投用的3台超期服役设备，新购设备应选用一级能效产品以降低长期运行能耗。

表6-10 冰柜设备统计

序号	卡片编号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号
1	ZCKP020000800100002	冰柜	电气设备	2000-08-01	2,800.00	0.00	中药库	煎药室	
2	ZCKP020010300100002	冰柜	电气设备	2001-03-01	2,420.00	0.00	检验科	G区	
3	ZCKP020020700100001	冰柜	电气设备	2002-07-01	2,150.00	0.00	输血科	污洗室	
4	ZCKP020161100100033	冰柜	电气设备	2016-11-30	6,100.00	0.00	门诊西药房	急诊药房窗口	
5	ZCKP020170100100088	冰柜	电气设备	2017-01-31	2,160.00	0.00	输血科	仓库	
6	ZCKP020170200100103	冰柜	电气设备	2017-02-28	6,100.00	0.00	住院药房	药房	
7	ZCKP020170200100102	冰柜	电气设备	2017-02-28	5,500.00	0.00	住院药房	药房	

序号	卡片编号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号
8	ZCKP020170400100195	冰柜	电气设备	2017-04-30	22,000.00	0.00	检验科	PCR1 室	
9	ZCKP020170600100077	冰柜	电气设备	2017-06-30	1,780.00	0.00	饭堂一楼	膳食间	
10	ZCKP020170700100177	冰柜	电气设备	2017-07-31	4,850.00	0.00	中药库	中药库	
11	ZCKP020171000100118	冰柜	电气设备	2017-10-31	2,160.00	0.00	输血科	污洗间	
12	ZCKP020180100100231	冰柜	电气设备	2018-01-31	2,699.00	0.00	病理科	分子实验室	
13	ZCKP020180100100230	冰柜	电气设备	2018-01-31	2,699.00	0.00	病理科	免疫组化室	
14	ZCKP020180100100229	冰柜	电气设备	2018-01-31	13,999.00	0.00	病理科	PCR 实验室	
15	ZCKP020180400100057	冰柜	电气设备	2018-04-30	2,160.00	0.00	输血科	仓库	
16	ZCKP020250100100023	三门冰柜	电气设备	2025-01-10	5,750.00	4,600.04	门诊西药房	西药房 1 号窗旁	穗凌风冷 LG4-1100M3/W

院内冷柜、医用阴凉冷藏设备批量投运于2019—2021年，47.37%设备资产净值已归零，涉及输血科仓库与实验区、门诊西药房急诊药房、住院手术室药品间、产科疫苗室等关键医疗区域，主要用于药品、血液制品、疫苗等对储存温控要求严格的物资保存。医用标本、疫苗、药品冷柜长期24小时不间断运行，老旧机组制冷能效衰减、耗电偏高，存在更新改造空间

表 6-11 冷柜设备统计

序号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
1	冷柜	电气设备	2019-03-19	2,199.00	0.00	输血科	仓库	LG4-268 直冷	
2	冷柜	电气设备	2019-03-19	2,199.00	0.00	输血科	实验区	LG4-268 直冷	
3	冷柜	电气设备	2020-03-03	1,199.00	0.00	临床营养科	配制室	穗凌 LG4-120	
4	冷柜	电气设备	2020-11-24	2,200.00	0.00	神经外科住院	治疗室	澳柯玛	BD/BC-182WHEX
5	冷柜	电气设备	2022-08-19	3,800.00	1,203.36	饭堂一楼	饭堂一楼	百诚	LG4-688FL-2
6	冷柜（百诚）	电气设备	2020-05-21	2,199.00	0.00	输血科	仓库	LG-268 直冷	
7	百诚冷柜	电气设备	2023-02-13	2,699.00	1,124.62	血液净化中心一区	二楼治疗室		LG4-350FL
8	通宝冷柜	电气设备	2019-02-26	5,199.00	0.00	门诊西药房	急诊药房	LG4-618FL 药品柜	
9	通宝冷柜	电气设备	2019-10-12	5,199.00	0.00	住院手术室	药品间	LG4-618FL 药品柜	
10	通宝冷柜	电气设备	2022-06-13	4,100.00	1,161.69	饭堂一楼		Q1000L4	暗管双机
11	医用冷柜（海尔）	电气设备	2019-08-28	8,100.00	0.00	产科三区（温馨区）	疫苗室	HYC-118	
12	医用冷柜（海尔）	电气设备	2019-08-28	7,200.00	0.00	产科一区	疫苗接种室	HYC-68	

序号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
13	医用冷柜 (海尔)	电气设备	2021-04-15	8,100.00	405.00	医辅其他	住院部产科 9 楼仓库	HYC-118	
14	药品阴凉柜	电气设备	2021-12-07	8,499.00	1,558.15	门诊西药房	急诊药房	海尔	HYC-630L
15	药品阴凉柜	电气设备	2021-12-07	8,499.00	1,558.15	门诊西药房	急诊药房	海尔	HYC-630L
16	药品阴凉柜	电气设备	2023-06-12	2,450.00	1,184.21	西药库	GCP 药房	维仕美铝合金门 900 升风冷双门	维仕美铝合金门 900 升风冷双门
17	药品阴凉柜	电气设备	2024-11-07	4,100.00	3,143.38	门诊西药房	西药房楼梯旁	LG4-618	通宝立式 618 升
18	冷藏柜	电气设备	2021-06-17	16,900.00	1,408.32	检验科	K 区	美菱	YC-725L
19	六门遗体冷藏柜	电气设备	2023-07-24	68,400.00	34,200.00	医辅其他	太平间		ST1-6-ST-A
20	六门遗体冷藏柜	电气设备	2024-07-08	65,500.00	45,849.94	医辅其他	太平间		ST1-6-ST-A

在 54 台冰箱设备中，入库日期在 2012 年至 2013 年的老旧冰箱共 8 台，占比约 14.81%，均已运行 13 年以上，净值归零，能耗高、故障风险大，亟需淘汰更新。2014 年至 2018 年入库的设备共 19 台，占比约 35.19%，同样均已折旧完毕，此类设备已进入寿命末期，制冷效率下降，建议结合设备实际运行状态分批实施更换。

表 6-12 冰箱设备统计

序号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
1	电冰箱	电气设备	2012-01-31	2,780.00	0.00	中医理疗门诊	中医特色治疗室		
2	电冰箱	电气设备	2012-02-29	1,980.00	0.00	DSA 介入诊疗中心	消防通道后		
3	电冰箱	电气设备	2012-02-29	1,980.00	0.00	临床营养科	配制室		
4	电冰箱	电气设备	2012-02-29	2,550.00	0.00	血液净化中心一区	三楼治疗室		
5	电冰箱	电气设备	2012-06-07	2,650.00	0.00	门诊西药房	急诊药房		
6	电冰箱	电气设备	2013-04-30	2,450.00	0.00	住院药房	小仓库		
7	电冰箱	电气设备	2013-05-31	4,800.00	0.00	饭堂一楼	烹饪间		
8	电冰箱	电气设备	2013-06-30	1,600.00	0.00	普通外科一区、烧伤科住院	护士治疗室		
9	电冰箱	电气设备	2014-06-30	1,880.00	0.00	产科一区	配药治疗室		
10	电冰箱	电气设备	2014-06-30	1,050.00	0.00	发热门诊	治疗室		
11	电冰箱	电气设备	2014-11-30	4,800.00	0.00	饭堂一楼	烹饪间	百诚	
12	电冰箱	电气设备	2014-11-30	4,750.00	0.00	门诊西药房	西药房 6 号窗	海尔 SC-450G	
13	电冰箱	电气设备	2014-11-30	2,600.00	0.00	住院药房	小仓库	海尔 BCD-206STCE	
14	电冰箱	电气设备	2015-04-30	1,950.00	0.00	口腔手足护理组	配药室	松下 NR-B17SP2-S	
15	电冰箱	电气设备	2015-07-31	3,950.00	0.00	门诊西药房	急诊药房窗口	海尔 SC-390	

序号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
16	电冰箱	电气设备	2016-01-31	4,800.00	0.00	重症医学科 住院	治疗室		
17	电冰箱	电气设备	2016-08-31	1,999.00	0.00	产科一区	餐厅（维修未 报废）		
18	电冰箱	电气设备	2016-10-31	2,538.00	0.00	住院手术室	护长办		
19	电冰箱	电气设备	2017-01-31	1,399.00	0.00	统战群团科	办公室		
20	电冰箱	电气设备	2017-04-30	3,599.00	0.00	病理科	PCR 实验室		
21	电冰箱	电气设备	2017-04-30	4,099.00	0.00	检验科	一楼急诊实 验室		
22	电冰箱	电气设备	2017-04-30	4,099.00	0.00	检验科	P C R 2 室		
23	电冰箱	电气设备	2017-04-30	2,050.00	0.00	心血管内科 门诊	特需门诊		
24	电冰箱	电气设备	2017-08-31	2,150.00	0.00	创伤骨科（骨 科二区）住院	1 号治疗室		
25	电冰箱	电气设备	2017-08-31	2,100.00	0.00	西药库	资料室（麻醉 仓）		
26	电冰箱	电气设备	2018-01-31	1,399.00	0.00	心血管内科 住院	ccu 治疗室		
27	电冰箱	电气设备	2018-02-28	1,799.00	0.00	眼科住院	手术消毒间		
28	海尔冰箱	电气设备	2018-08-16	2,499.00	0.00	中医科住院	治疗室	BCD-221WDPT	
29	海尔冰箱	电气设备	2019-09-26	2,299.00	0.00	心理卫生科 住院	医生办公室	BCD-216WMPT	
30	海尔冰箱	电气设备	2019-09-26	1,799.00	0.00	心理卫生科 住院	抢救室	BCD-170WDPT	

序号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
31	海尔冰箱	电气设备	2020-01-03	1,799.00	0.00	产科二区（产房）	治疗室	BCD-170WDPT	
32	海尔冰箱	电气设备	2021-07-19	1,499.00	149.91	产科三区（温馨区）	南侧高级病房	BCD-170WDPT	
33	海尔冰箱	电气设备	2021-07-19	1,499.00	149.91	产科三区（温馨区）	高级病房 3	BCD-170WDPT	
34	海尔冰箱	电气设备	2021-07-19	1,499.00	149.91	产科三区（温馨区）	高级病房 2	BCD-170WDPT	
35	海尔冰箱	电气设备	2021-07-19	1,499.00	149.91	产科三区（温馨区）	高级病房 1	BCD-170WDPT	
36	海尔冰箱	电气设备	2021-12-14	2,099.00	384.83	消化内科住院	治疗室	BCD-220WMGR	BCD-220WMGR
37	海尔冰箱	电气设备	2024-01-15	2,200.00	1,319.94	肾内科、风湿免疫科住院	仪器室		BCD-272WDPD
38	海尔医用冰箱	电气设备	2022-03-11	5,900.00	1,376.69	输血科	仓库	HYC-198S	
39	海尔医用冰箱	电气设备	2022-03-11	5,900.00	1,376.69	输血科	仓库	HYC-198S	
40	海尔医用冰箱	电气设备	2022-03-11	5,900.00	1,376.69	输血科	实验区	HYC-198S	
41	美的冰箱	电气设备	2019-08-01	4,599.00	0.00	住院手术室	休闲室	BCD-320WGPZM	
42	美的冰箱	电气设备	2021-09-07	1,480.00	197.32	创伤骨科（骨科二区）住院	2 号治疗室	BCD-166WM	
43	美的冰箱	电气设备	2021-12-14	1,480.00	271.31	门诊部	内科门诊二区	BCD-166WM	
44	美的冰箱	电气设备	2022-01-17	1,480.00	295.98	妇科一区住	住院治疗室	BCD-166WM	

序号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
						院			
45	美的冰箱	电气设备	2022-03-11	1,550.00	361.69	泌尿、心血管 内科二区护 理组	治疗室	BCD-186WM	
46	晶弘冰箱	电气设备	2019-02-26	2,999.00	0.00	输血科	实验区	BCD-287WEC3 时 代金	
47	晶弘冰箱	电气设备	2019-07-17	1,900.00	0.00	神经内科住 院	治疗室	BCD-198WEC 时代 金	
48	晶弘冰箱	电气设备	2021-07-22	2,200.00	219.99	急诊科门诊	病区配药室	浮光金	BCD-231WE TG
49	晶弘冰箱 (三门)	电气设备	2021-07-22	2,200.00	219.99	急诊科门诊	抢救区小手 术室	浮光金	BCD-231WE TG
50	晶弘冰箱 (三门)	电气设备	2021-08-16	2,200.00	256.65	呼吸与危重 症医学科门 诊	门诊二楼	浮光金	BCD-231WE TG
51	容声冰箱	电气设备	2024-10-12	1,650.00	1,237.50	耳鼻喉眼护 理组	配药治疗室	BCD-251WKD1NY	251 升
52	容声冰箱	电气设备	2024-12-10	1,700.00	1,331.71	普外一区胸 心外科共用 护理组	护士治疗室	BCD-191WKD1DE	191 升两门凯 旋灰
53	冰箱 (伊 莱克斯)	电气设备	2020-08-17	1,900.00	0.00	普通外科 (二 区) 住院	治疗室	ZBE1780LPA	
54	冰箱 (伊 莱克斯)	电气设备	2020-08-17	1,900.00	0.00	心血管内科 住院	治疗室	ZBE1780LPA	

医院 73 台抽湿机、除湿机中，8 台于 2006-2012 年间入库，净值均已归零，最长达 20 年，远超 8-10 年正常使用年限，能耗高，存在安全隐患，亟需更新。建议分批次更新上述 8 台超期服役设备，优先更换 CT/MR 室、手术室等关键区域机组，新购设备选用一级能效产品，同步建立设备巡检与报废更新机制。

表 6-13 抽湿机、除湿机设备统计

序号	卡片编号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
1	ZCKP0200605001 00006	抽湿机	电气设备	2006-0 5-01	4,250. 00	0.00	门诊中药房	门诊中药房	森井 790B	
2	ZCKP0200703001 00012	抽湿机	电气设备	2007-0 3-31	3,500. 00	0.00	CT/MR 室	CT1 室	森井 936B	
3	ZCKP0200703001 00011	抽湿机	电气设备	2007-0 3-31	3,500. 00	0.00	CT/MR 室	CT2 室	森井 936B	
4	ZCKP0200703001 00010	抽湿机	电气设备	2007-0 3-31	3,500. 00	0.00	CT/MR 室	MR1 控制室 (1 楼)	森井 936B	
5	ZCKP0200912001 00009	抽湿机	电气设备	2009-1 2-31	4,050. 00	0.00	X 光室	DR2	森井 936B	
6	ZCKP0200912001 00008	抽湿机	电气设备	2009-1 2-31	4,050. 00	0.00	X 光室	DR2	森井 936B	
7	ZCKP0201108001 00037	抽湿机	电气设备	2011-0 8-31	4,500. 00	0.00	住院手术室	仪器室	百奥 850E	
8	ZCKP0201201001 00076	抽湿机	电气设备	2012-0 1-31	2,850. 00	0.00	DSA 介入诊疗中心	耗材库 2		
9	ZCKP0201709001 00097	抽湿机	电气设备	2017-0 9-30	3,450. 00	0.00	西药库	阴凉库		

序号	卡片编号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
10	ZCKP0201709001 00096	抽湿机	电气设备	2017-0 9-30	3,450. 00	0.00	西药库	阴凉库		
11	ZCKP0202112001 00143	抽湿机	电气设备	2021-1 2-07	1,300. 00	238.31	CT/MR 室	方仓 CT 室	惠而浦	WD-DT151B
12	ZCKP0201806001 00001	除湿机	电气设备	2018-0 6-14	3,800. 00	0.00	住院手术室	仪器室		格力
13	ZCKP0201905001 00125	除湿机	电气设备	2019-0 5-23	1,499. 00	0.00	产科二区（产房）	仓库	百奥	YDA-826E
14	ZCKP0201906001 00072	除湿机	电气设备	2019-0 6-24	3,380. 00	0.00	住院手术室	无菌物品存放间		格力
15	ZCKP0201907001 00079	除湿机	电气设备	2019-0 7-22	3,100. 00	0.00	静脉用药集中配置中心	调配间		格力
16	ZCKP0201907001 00078	除湿机	电气设备	2019-0 7-22	3,100. 00	0.00	静脉用药集中配置中心	调配间		格力
17	ZCKP0201907001 00077	除湿机	电气设备	2019-0 7-22	3,200. 00	0.00	内镜中心	等候间		格力
18	ZCKP0201907001 00076	除湿机	电气设备	2019-0 7-22	3,200. 00	0.00	内镜中心	耗材药品间		格力
19	ZCKP0202006001 00008	除湿机	电气设备	2020-0 6-16	2,100. 00	0.00	普通外科一区、烧伤科住院	（移动）	DH20EH	格力
20	ZCKP0202103001 00001	除湿机	电气设备	2021-0 3-01	2,100. 00	70.00	静脉用药集中配置中心		DH20EM	格力
21	ZCKP0202103001 00002	除湿机	电气设备	2021-0 3-01	2,100. 00	70.00	住院药房	药房	DH20EM	格力
22	ZCKP0202105001 00035	除湿机	电气设备	2021-0 5-08	2,200. 00	146.66	心理卫生科住院	治疗室	WD-DT22 1B	惠而浦

序号	卡片编号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
23	ZCKP0202106001 00024	除湿机	电气设备	2021-0 6-18	1,100. 00	91.67	眼科住院	门诊部	欧井	OJ-131E
24	ZCKP0202106001 00023	除湿机	电气设备	2021-0 6-18	1,100. 00	91.67	眼科住院	暗房3室	欧井	OJ-131E
25	ZCKP0202112001 00144	除湿机	电气设备	2021-1 2-07	2,800. 00	513.31	CT/MR 室	方仓 CT 室	惠而浦	WD-DP802B
26	ZCKP0202203001 00037	除湿机	电气设备	2022-0 3-11	1,100. 00	256.69	健康管理中心	眼科诊室		
27	ZCKP0202203001 00038	除湿机	电气设备	2022-0 3-15	1,100. 00	256.69	西药库	药库（GCP）	百奥 HD163A	
28	ZCKP0202203001 00041	除湿机	电气设备	2022-0 3-23	3,100. 00	723.31	DSA 介入诊疗中心	控制 2 室	格力	DH40EH
29	ZCKP0202204001 00002	除湿机	电气设备	2022-0 4-15	1,100. 00	275.02	脊柱骨病科（骨科 一区）住院	门诊二楼骨 密度仪室	百奥 HD163A	
30	ZCKP0202205001 00004	除湿机	电气设备	2022-0 5-06	2,800. 00	746.64	西药库	药库	格力	DH40EH
31	ZCKP0202205001 00036	除湿机	电气设备	2022-0 5-23	2,800. 00	746.64	CT/MR 室	住院部 CT 室 -2	格力	DH40EF
32	ZCKP0202205001 00035	除湿机	电气设备	2022-0 5-23	2,800. 00	746.64	CT/MR 室	住院部 CT 室 -1	格力	DH40EF
33	ZCKP0202211001 00018	除湿机	电气设备	2022-1 1-17	2,500. 00	916.63	西药库	GCP 室-1	DH20EH	格力
34	ZCKP0202211001 00017	除湿机	电气设备	2022-1 1-17	2,500. 00	916.63	西药库	GCP 室-2	DH20EH	格力
35	ZCKP0202304001 00006	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊 1 室	格力	DH12EA

序号	卡片编号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
36	ZCKP0202304001 00005	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊 2 室	格力	DH12EA
37	ZCKP0202304001 00004	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊 3 室	格力	DH12EA
38	ZCKP0202304001 00003	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊验 光室	格力	DH12EA
39	ZCKP0202304001 00002	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊视 野室	格力	DH12EA
40	ZCKP0202304001 00001	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊 AB 超室	格力	DH12EA
41	ZCKP0202309001 00001	除湿机	电气设备	2023-0 9-06	2,300. 00	1,226. 72	DSA 介入诊疗中心	手术 3 室	50 升	美的 CF50BD/N7- DP5
42	ZCKP0202405001 00020	除湿机	电气设备	2024-0 5-14	2,600. 00	1,733. 40	DSA 介入诊疗中心	3 室机房	格力	DH40EH
43	ZCKP0201806001 00001	除湿机	电气设备	2018-0 6-14	3,800. 00	0.00	住院手术室	仪器室		格力
44	ZCKP0201905001 00125	除湿机	电气设备	2019-0 5-23	1,499. 00	0.00	产科二区（产房）	仓库	百奥	YDA-826E
45	ZCKP0201906001 00072	除湿机	电气设备	2019-0 6-24	3,380. 00	0.00	住院手术室	无菌物品存 放间		格力
46	ZCKP0201907001 00079	除湿机	电气设备	2019-0 7-22	3,100. 00	0.00	静脉用药集中配置 中心	调配间		格力
47	ZCKP0201907001 00078	除湿机	电气设备	2019-0 7-22	3,100. 00	0.00	静脉用药集中配置 中心	调配间		格力
48	ZCKP0201907001 00077	除湿机	电气设备	2019-0 7-22	3,200. 00	0.00	内镜中心	等候间		格力

序号	卡片编号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
49	ZCKP0201907001 00076	除湿机	电气设备	2019-0 7-22	3,200. 00	0.00	内镜中心	耗材药品间		格力
50	ZCKP0202006001 00008	除湿机	电气设备	2020-0 6-16	2,100. 00	0.00	普通外科一区、烧伤科住院	(移动)	DH20EH	格力
51	ZCKP0202103001 00001	除湿机	电气设备	2021-0 3-01	2,100. 00	70.00	静脉用药集中配置中心		DH20EM	格力
52	ZCKP0202103001 00002	除湿机	电气设备	2021-0 3-01	2,100. 00	70.00	住院药房	药房	DH20EM	格力
53	ZCKP0202105001 00035	除湿机	电气设备	2021-0 5-08	2,200. 00	146.66	心理卫生科住院	治疗室	WD-DT22 1B	惠而浦
54	ZCKP0202106001 00024	除湿机	电气设备	2021-0 6-18	1,100. 00	91.67	眼科住院	门诊部	欧井	OJ-131E
55	ZCKP0202106001 00023	除湿机	电气设备	2021-0 6-18	1,100. 00	91.67	眼科住院	暗房3室	欧井	OJ-131E
56	ZCKP0202112001 00144	除湿机	电气设备	2021-1 2-07	2,800. 00	513.31	CT/MR 室	方仓 CT 室	惠而浦	WD-DP802B
57	ZCKP0202203001 00037	除湿机	电气设备	2022-0 3-11	1,100. 00	256.69	健康管理中心	眼科诊室		
58	ZCKP0202203001 00038	除湿机	电气设备	2022-0 3-15	1,100. 00	256.69	西药库	药库 (GCP)	百奥 HD163A	
59	ZCKP0202203001 00041	除湿机	电气设备	2022-0 3-23	3,100. 00	723.31	DSA 介入诊疗中心	控制 2 室	格力	DH40EH
60	ZCKP0202204001 00002	除湿机	电气设备	2022-0 4-15	1,100. 00	275.02	脊柱骨病科 (骨科 一区) 住院	门诊二楼骨 密度仪室	百奥 HD163A	
61	ZCKP0202205001 00004	除湿机	电气设备	2022-0 5-06	2,800. 00	746.64	西药库	药库	格力	DH40EH

序号	卡片编号	资产名称	资产类别	入库日期	原值	净值	使用部门	放置地点	型号	规格
62	ZCKP0202205001 00036	除湿机	电气设备	2022-0 5-23	2,800. 00	746.64	CT/MR 室	住院部 CT 室 -2	格力	DH40EF
63	ZCKP0202205001 00035	除湿机	电气设备	2022-0 5-23	2,800. 00	746.64	CT/MR 室	住院部 CT 室 -1	格力	DH40EF
64	ZCKP0202211001 00018	除湿机	电气设备	2022-1 1-17	2,500. 00	916.63	西药库	GCP 室-1	DH20EH	格力
65	ZCKP0202211001 00017	除湿机	电气设备	2022-1 1-17	2,500. 00	916.63	西药库	GCP 室-2	DH20EH	格力
66	ZCKP0202304001 00006	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊 1 室	格力	DH12EA
67	ZCKP0202304001 00005	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊 2 室	格力	DH12EA
68	ZCKP0202304001 00004	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊 3 室	格力	DH12EA
69	ZCKP0202304001 00003	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊验 光室	格力	DH12EA
70	ZCKP0202304001 00002	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊视 野室	格力	DH12EA
71	ZCKP0202304001 00001	除湿机	电气设备	2023-0 4-12	1,150. 00	517.45	眼科门诊	眼科门诊 AB 超室	格力	DH12EA
72	ZCKP0202309001 00001	除湿机	电气设备	2023-0 9-06	2,300. 00	1,226. 72	DSA 介入诊疗中心	手术 3 室	50 升	美的 CF50BD/N7- DP5
73	ZCKP0202405001 00020	除湿机	电气设备	2024-0 5-14	2,600. 00	1,733. 40	DSA 介入诊疗中心	3 室机房	格力	DH40EH

六、大型医疗设备用能系统

医院功率 50 kW 以上和使用量较大的大型医疗设备主要有医用空气加压氧舱、医用诊断 X 射线系统、胃肠机、16 排螺旋 CT 等医疗设备。一般情况下，这些医用设备的待机功率并不大，仅在正常使用时达到铭牌的额定功率。通常大型医用设备使用时间是根据具体的诊疗需求和患者检查部位等情况而定。不同的设备在操作过程中可能需要不同的工作时间，比如核磁共振设备的扫描时间通常较长，一次扫描可能需要 20 分钟或更长时间，而 CT 设备的扫描时间相对较短，一次扫描可能只需要几分钟。主要大型医疗设备的清单见下表 6-14

表 6-14 大型医疗设备和使用情况

序号	设备名称	型号	功率(KW)	位置
1	医用空气加压氧舱	Φ2600/8500	65	高压氧室（人医院区）
2	医用诊断 X 射线系统	AXIOM Aristos MX	50	医技楼 2 楼 DR 2 室（人医院区）
3	医用诊断 X 射线系统	DR-F	50	医技楼 2 楼 DR 1 室（人医院区）
4	胃肠机	FLEXAVISIO N	50	医技楼 2 楼③号室（人医院区）
5	16 排螺旋 CT	LightSpeed 16	90	医技楼 2 楼 CT1 室（人医院区）
6	宝石能谱 CT 机	Discovery CT750 HD	150	医技楼 2 楼 CT2 室（人医院区）
7	X 射线计算机体层摄影设备	Revolution ACTs	60	方舱 CT 室（人医院区）
8	X 射线计算机体层摄影设备 （128 排 CT）	BrillianceiCT	80	住院部 CT 室（人医院区）
9	3.0T 核磁共振成像系统	SIGNA Pioneer	50	医技楼 1 楼 MR2 室（人医院区）
10	3.0T 磁共振成像系统	SIGNA Pioneer	50	住院部 MR 室（人医院区）
11	数字减影血管造影系统	Innova 3100	150	介入诊疗中心 1 室（人医院区）
12	医用血管造影 X 射线机	Innova IGS 530	150	介入诊疗中心 2 室（人医院区）

序号	设备名称	型号	功率(KW)	位置
13	医用血管造影 X 射线系统	Azurion 7 M20	80	介入诊疗中心 3 室（人医院区）
14	数字化 X 射线摄影系统	X2200	70(瞬时), 3(连续)	健康管理中心（人医院区）
15	数字化 X 射线摄影系统	X1600	70(瞬时), 3(连续)	健康管理中心（人医院区）

七、用水系统

（一）用水系统基本情况

医院用水计量方式为水表计量，主要用水分为医疗用水、办公用水、生活用水和绿化用水。主要的用水设备为各种水龙头、大小便器，但尚未建立用水设备专项台账，对全院用水器具的数量、类型、分布及使用状态缺乏系统登记，不利于节水管理和后续改造工作的开展。

（二）水源情况

三水区人民医院的的用水水源均为市政自来水，由佛山水业三水供水有限公司装有 2 个市政水表，安装在医院大门内侧及 8 号楼，供应全医院用水。

（三）给水系统

医院的用水都来源于市政供水，由市政给水管网接入，院区设有完整的供水管网系统。全院共设 2 个市政总水表，一个为主用表，一个为备用表，备用表在主用表损坏、检修、校准等情况启用。医院每月对两个水表均进行抄表记录，确保用水数据的连续性和完整性。院区内部未实现对各建筑、各功能区域及主要用水设备的独立计量、市政总水表如图 6-15 所示。



图 6-15 市政总水表

医院供水方式采用市政直接供水与二次供水相结合的方式。住院楼七层及以上楼层由二次供水系统供水，通过地下水池蓄水，经二次供水水泵加压输送至天面水池后，供应该区域用水；其余楼层及区域均由市政管网直接供水。

医院热水由空气源热泵制得。住院楼天面设有 70 吨热水箱，供 2~13 楼热水，采用直接供水方式。医技楼天面设有 5 吨热水箱（供 5 楼）及 4 个 5 吨热水箱（供 3、4 楼），均采用空气源热泵制热、直接供水方式。

表 6-15 医院水池及供水形式统计表

序号	楼栋	位置	水箱类型/尺寸	冷热水供水形式明细
1	住院楼	天面	热水：70 吨	热水（空气能热泵制热）供 2-13 楼，直接供水。
2	住院楼	天面	水池体积是 6.3M×6M×2M=75.6 M³	住院楼七楼（含七楼）以上是二次供水
3	住院楼	地下	下水池：6M×6 M×3M=108 M³	供应上水池
4	医技楼	天面	热水：5 吨	热水（空气能热泵制热）供 5 楼，直接供水。
5	医技楼	天面	热水：5 吨×4	热水（空气能热泵制热）供 3、4 楼，直接供水。

住院楼生活水泵共有 2 台 22kW 供水水泵,消防栓水泵有 2 台 30kW 以及喷淋水泵有 2 台 37kW，其设备参数见表 6-16：

表 6-16 医院水泵汇总表

序号	项目名称	流量 m³/h	扬程	功率	电机型	单位	数量	生产日期	备注
1	生活水泵更换	50	80m	22kW	Y180L-4	台	2	2002 年 11 月	1 用 1 备
2	消防栓水泵更换	93.5	70m	30kW	Y200L1-2	台	2	2002 年 11 月	1 用 1 备
3	喷淋水泵更换	100	80m	37kW	Y200L2-2	台	2	2002 年 12 月	1 用 1 备



图 6-16 生活水泵和消防水泵

以上水泵的电机型号均属于属于 Y 系列三相异步电动机，该系列电动机

是上世纪 80 年代全国统一设计的产品，其导磁材料使用热轧硅钢片，能耗高、效率低、环保性差，已被列入国家工信部 2012 年第 14 号《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》淘汰目录。依据《中华人民共和国节约能源法》第十七条“禁止使用国家明令淘汰的用能设备、生产工艺”，第七十一条“使用国家明令淘汰的用能设备或者生产工艺的，由管理节能工作的部门责令停止使用，没收国家明令淘汰的用能设备；情节严重的，可以由管理节能工作的部门提出意见，报请本级人民政府按照国务院规定的权限责令停业整顿或者关闭”，上述设备必须予以淘汰。

（四）排水系统

医院排水系统采用雨污分流制，雨水和污水分别设置独立的管道系统。雨水经地面雨水井收集后进入雨水下水管网，排入市政雨水管道。污水经污水管网汇集至医院污水处理站，采用氧化消毒法处理达标后排入市政污水管道。

（五）主要用水设备

1. 生活用水设备

医院采用 24 小时供水模式，热水机组和储水箱放置在楼顶，各建筑的生活热水均有空气源热泵制得，主要设备统计见表 6-17。其中，2023~2025 年在住院楼天面共安装 10 台空气能热泵机组，额定功率在 12.6~13.3kW 之间；医技楼天面共安装 3 台空气源热泵机组，包括 2018 年投用的 3 台（KFRS-10M/AI 1 台、KFRS-18M/AIS 2 台）及 2023 年投用的 4 台（RSJ-200/MSN1）。近两年空气能热泵机组已完成更新换代，早期 13 年投用的设备已报废停用，不再使用，现场如图 6-17 所示。

表 6-17 各功能建筑生活热水热源设备台帐

序号	供热系统类型	型号规格	数量	额定功率	放置位置	是否利用太阳能集热板	投用年份
			(台)	(千瓦)			
1	空气能 A1	KFRS40Mpd/NhAs-3	1	13KW	住院楼天面	☐ 是 ☒ 否	2024 年
2	空气能 A2	RSJ42R	1	13.3KW		☐ 是 ☒ 否	2025 年
3	空气能 A3	KFRS-39M/NaBS	1	12.6KW		☐ 是 ☒ 否	2023 年
4	空气能 A5	RSJ42R	1	13.3KW		☐ 是 ☒ 否	2025 年
5	空气能 A8	RSJ42R	1	13.3KW		☐ 是 ☒ 否	2025 年
6	空气能 B1	KFRS40Mpd/NhAs-3	1	13KW		☐ 是 ☒ 否	2024 年
7	空气能 B2	RSJ42R	1	13.3KW		☐ 是 ☒ 否	2025 年
8	空气能 B3	RSJ42R	1	13.3KW		☐ 是 ☒ 否	2025 年
9	空气能 B4	KFRS-39M/NaBS	1	12.6KW		☐ 是 ☒ 否	2023 年
10	空气能 B5	RSJ42R	1	13.3KW		☐ 是 ☒ 否	2025 年
11	空气源热泵	KFRS-10M/AI	1	10	医技楼天面	☐ 是 ☒ 否	2018 年
12	空气源热泵	KFRS-18M/AIS	2	18		☐ 是 ☒ 否	2018 年
13	空气源热泵	RSJ-200/MSN1	4	9.4		☐ 是 ☒ 否	2023 年



图 6-17 住院楼楼顶空气能供热系统放置实景

诊断组经现场实地勘察发现，医院屋面布置有热水空气能热泵机组，当前仅依靠人工定时巡检开展运维管控，未配套建设智能热水集中控制系统，无法实现设备运行状态实时监测与精细化调控。

2. 医疗用水设备

医疗用水设施主要包括血透中心水处理系统、检验科水处理系统等，主要用水设备汇总见表 6-18。

表 6-18 医院用水设备汇总表

设备地点	设备名称	设备型号	数量(台)	功率(KW)
血透中心	水处理系统	RO Dia II 2800	1	15
检验科	水处理系统	YLEDI-500 (x2)	3	8

3. 绿化用水设备

院区绿化用水均为自来水，未进行中水回用，采用人工浇灌方式。

第七章 存在主要问题与节能措施建议

综合分析近三年医院单位建筑面积能耗、人均综合能耗、人均水耗、万元收入能耗等指标情况，总体评价医院能源利用水平有进一步提升的空间。

一、存在主要问题

如前述“第五章 能源消耗/消费指标计算分析”所述，对比广东省地方标准《公共机构能源资源消耗限额》（DB44/T 2267-2021）的三级医院能耗水平，诊断期间内医院的单位建筑面积能耗均处于约束值水平，人均综合能耗均处于基准值水平，主要存在的问题和原因有以下几方面：新旧院区并行运营对能耗管理带来挑战、医院能源管理缺乏专业性、用能设备能效水平较低、可再生能源与新能源消费占比小、节能行为有待加强等原因综合造成。

（一）新旧院区并行运营对能耗管理带来挑战

2025年医院分新、旧两个院区运营，部分科室迁移至新院区，旧院区部分功能调整，实际使用面积和用能设备处于动态调整过程中，能源消费结构较往年出现一定变化。新旧院区并行运营期间，部分设备搬迁、科室调整导致的能耗数据波动，给能耗的准确计量和定额管理带来一定困难。同时，部分科室搬迁后旧院区空置区域的用能管理尚需进一步优化，避免不必要的能源浪费。

（二）能源管理缺乏专业性

（1）目前医院能源管理体系不完善，仍处于传统的粗放式管理阶段像精细化管理阶段的过渡阶段。医院成立了节能降耗机构，日常管理主要由总务科负责，各岗位具体职责不够明确；尚未制定全面系统的能源资源管理管理制度及尚专职能源管理人员。

（2）医院能源管理技术手段落后。尚未建立能持续、实时监控的能源资源管理平台，无法直观准确地获得有效能耗数据。总务科不直接对建筑物系

统设备进行能源管理，院内现有主要用能设备未实现独立计量，无法实时掌握各设备的能耗动态。

（3）能源资源数据基础薄弱。一是未建立照明灯具、生活用水设施专项设备台账，缺少完整设备基础信息记录，难以实现照明系统、用水设施精细化管理，也不利于后续节能改造项目统筹推进。二是用电用水计量体系不完善。电力计量虽已配置分户、分区、分主要用能设备计量器具，但在部分区域、主要用能设备上用电计量器具配备仍不完善。用水计量方面，目前仅依靠2个市政总水表计量全院总用水量，院区内部未设置各建筑、各功能区域及主要用水设备的单独核算。建议统一筹划配置相应级别的计量器具，加强用电用水计量管理，以利于用电用水定额管理。

（4）科室能耗定额管控体系尚未建立。本院仅完成部分科室、楼层电力独立分项计量，尚未搭建统一、科学的科室能耗定额管控体系，缺少分科室能耗约束、基准、引导量化指标，无法开展科室横向能效对标、月度超耗预警、节能责任量化考核。现有计量数据仅能核算科室电费，不能支撑精细化节能管理、年度节能目标分解与节能降耗对标评价。

（三）用能设备能效水平较低

（1）空调系统

1）中央空调主机及配套设备老化严重。集中式空调系统主机、冷冻水泵、冷却水泵等设备出厂时间均超过20年，超出正常使用年限，能效水平下降明显。由于医院目前仅开启2台主机，其余1台备用，主机长期低负荷运行不仅导致系统综合能效偏低，还因设备长期偏离高效运行区间，进一步加剧了能源浪费。同时，设备老化导致故障率升高，亟需通过系统评估制定整体更新或节能改造方案。

2）医院在用多联机以风冷型为主。风冷多联机受室外环境条件影响较大，在夏季气温较高的情况下，由于外界温度较高，风冷系统的散热效果可能会受到影响，导致系统的制冷效率下降。在夏季气温波动较大的情况下，风冷

系统的运行负荷也会波动。当气温过高或者系统负荷过大时，系统可能需要更多的工作时间和能源来维持室内舒适温度，这会导致能耗的波动。此外，多联机空调系统设备安装年份跨度较大，部分设备于2015—2017年投运，已运行近10年，存在能效衰减风险，或进一步拉低空调系统制冷性能，造成整体能耗抬升。

3) 室内空调机缺少有效管控。医院目前多联机空调、分体空调未建立统一管控机制，可能存在末端设定温度过冷，下班未及时关机等情况，管理人员无法了解空调使用情况，造成管理上的盲区。

4) 医用洁净空调机组超期服役。医用洁净空调机组行业常规设计使用寿命15-20年，医院洁净区域设备全年高负荷连续运行，年运行时长普遍达4320~8640小时，长期高负荷工况会大幅缩短设备稳定服役周期。手术室有2台风冷涡旋式热泵机组，服役约21年，出产时间偏老旧，长期超期运行会造成机组换热效率下降、风机能耗升高、洁净过滤系统稳定性变差，既增加日常运维维修成本，也抬高科室能耗水平，存在节能改造、设备更新的必要性。

(2) 照明系统

照明系统缺乏精细化管理。医院各建筑楼栋内灯具已基本更换为LED节能灯具，但尚未实现分区分组集中控制，无法根据实际使用需求灵活调节照明强度，照明系统精细化管理水平有待提升。

(3) 其他辅助制冷设备

医院冰柜、冷柜、冰箱及除湿机设备普遍存在投运年限偏长、部分设备净值已归零、老旧设备占比高等问题；其中2012年前后投入的电冰箱、2006—2009年投入的抽湿机、2017年及以前投运的多台冰柜和冷柜，设备老化明显，能效衰减、故障风险升高，且部分医用冷藏、阴凉柜直接涉及药品、试剂、血液样本和病理标本储存安全，建议优先对使用年限超过10年、净值为0、制冷/除湿性能下降、存在运行噪音或温度控制不稳定的设备进行分批检测和更换。

（4）淘汰目录电机设备未更换

生活水泵、消防栓水泵及喷淋水泵均于2002年投用，其配套电机型号（Y180L-4、Y200L1-2、Y200L2-2）已列入工信部《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》（2012年第14号）。依据《中华人民共和国节约能源法》第十七条关于禁止使用国家明令淘汰用能设备的规定，上述设备须限期淘汰更换。

（四）可再生能源与新能源消费占比小

可再生能源与新能源应用是医院能源结构优化的主要途径，但目前医院在整体能源管理中可再生能源与新能源消费仍较少，医院只是在热水系统中采用了空气源热泵模式。有效利用屋顶建设分布式光伏电站不够，尚未建有新能源汽车充电桩。

（五）节能行为有待加强

诊断组通过走访和调查，医院用能管理和习惯存在一些不足之处，这些不足之处可能会导致能源的浪费，增加医院的运营成本，同时也对环境造成不利影响。主要有：

（1）行为节能意识淡薄。很多病人、家属担心在医院会传染上疾病，往往在中央空调开启的时候同时打开门窗，这样不仅增加了能耗，也会降低空气质量，甚至对人员健康产生负面影响。家属、护工和外来人员随意浪费水的情况也不鲜见，因此经常性节能宣传，推广无成本节能措施，是节能管理中非常重要的一环。在行为节能的教育上，医院可以采取定期职工大会节能讲评、公会节能倡议，随处可见的节能小贴士等形式倡导节能行为，在全院职工中形成节能每一分能源，降成本促效益，建议节约型医院的氛围。

（2）存在人走未关灯现象。在医院的工作和病房区域，由于人员频繁出入，有时候会出现人走未关灯的情况。大量的灯光长时间开启不仅会增加用电量，还会造成能源的浪费。为了改善这种情况，医院可以考虑使用智能照明系统，在人员离开后自动调节灯光亮度或者关闭灯光，以节约能源。

(3) 公共区域没人时仍开着空调且温度较低。在公共区域，例如走廊、休息室等，即使没有人时仍然保持空调开启，并且温度设定过低。这种情况同样会导致能源的浪费。可以通过安装智能空调系统或者设置定时开闭机来解决这个问题，确保在没有人员时空调自动关闭或降低温度以节约能源。

二、节能措施建议

(一) 加强能源管理专业化建设

(1) 建立健全能源管理机构和管理制度

建立健全节约型医院常态化、长效化机制。对节约能源和浪费能源，有相应的奖惩制度等。充实现有能源管理队伍，对重点用能领域实施专职专岗，健全岗位考核责任制。

建立能源消耗定额体系和定额管理体系，制定和修订能源消耗定额，采取有效的技术与组织措施，保证完成定额，定期考核与分析定额完成情况。尽快制定出台《医院节能降碳管理办法》《医院能源资源消费统计调查制度》《医院能耗定额及用能预算管理制度》等管理制度文件。

至少明确落实以下具体要求：

1) 除诊疗场所外，合理控制室内温度，严格执行“夏季室内空调温度设置不低于26摄氏度、冬季室内空调温度设置不高于20摄氏度”的标准。

2) 加强重点用电用水部位节电节水管理，开展用电用水设备日常维护和巡查。

3) 定期开展节能宣传教育和岗位培训。

4) 能源托管服务单位，在三水医院设置能源管理岗位，实行能源管理岗位责任制，并行使“碳排放管理员”相关职责。

5) 持续倡导绿色消费理念，加大绿色采购力度，带头采购更多节能、低碳、节水、环保、再生等绿色产品，制止餐饮浪费、减少使用一次性用品。

6) 持续倡导日常绿色出行和尽可能推进绿色公务出行。

7) 开展及规范能源资源消费及碳排放数据统计：指定专人负责，制定实施方案，如实记录原始消费数据、建立统计台账、按时填报统计报表，开展统计培训，并按要求编制《统计分析报告》报送节能管理部门。

8) 开展统计数据会审和质量抽查，持续提高数据质量。

9) 按要求填写及报送本单位年度能源资源消费统计基层表：

a、《公共机构基本信息》（国管节能基1表）、

b、《公共机构能源资源消费状况》（国管节能基2表）、

c、《公共机构数据中心机房能源消费状况》（国管节能基3表）、

d、《公共机构采暖能源资源消费状况》（国管节能基4表）。

10) 根据国家及省市出台的《公共机构碳排放核算指南(暂行)》，明确三水医院碳排放核算边界、核算范围和碳排放因子取值，并开展碳排放监测、统计及年度碳排放核算，编制年度《三水医院温室气体排放报告》，科学核算排放量，开展碳排放结构分析；

11) 在按照《公共机构能源资源计量器具配备和管理要求》（GB/T 29149-2012）及节约型公共机构示范单位创建相关要求，完善计量器具配置，建设数字化、智能化的能源管理系统，对院内各科室区域，实施能耗定额及用能预算管理。

12) 能源托管服务单位，指定专人负责相关工作，为三水医院能源资源消费统计工作提供必要的条件和支持。

13) 开展能源资源消费分区、分类、分项计量统计分析和统计工作，建立健全用能原始数据记录和统计台账，按规范的统计口径填报数据。

14) 定期对统计工作开展情况、节能目标完成情况等进行通报和公示。

（2）明确节能改造、示范创建目标

根据《国家机关事务管理局国家发展和改革委员会财政部生态环境部关于印发深入开展公共机构绿色低碳引领行动促进碳达峰实施方案的通知》《公共机构能源资源消费统计调查制度》（2025年修订）《广东省能源局关于印

发广东省公共机构能源资源消费统计调查制度实施方案的通知》（粤能节能[2022]104号）《公共机构节能条例》《国务院办公厅关于加强三级公立医院绩效考核工作的意见》（国办发〔2019〕4号）等政策、法规和文件精神，医院应制定能源托管委托服务实施后的建设目标。

建议医院根据不同时期方案实施程度，实施明确以下节能改造、示范创建目标：

- 1) 节约型公共机构示范单位、能效领跑者单位创建。
- 2) 节水型单位、水效领跑者单位创建。
- 3) 开展向省市区申报公共机构先进适用技术遴选和能源资源节约示范案例。
- 4) 建筑用能管理智能化示范点创建。
- 5) 可再生能源利用示范点创建（太阳能光伏、光热，雨水回收，空调热回收，自然光利用等）。
- 6) 响应国家双碳目标，2030年前尽早实现医院碳达峰。
- 7) 争做绿色低碳试点公共机构/医院，参与碳排放权交易试点。
- 8) 既有建筑通过节能改造全部达到绿色建筑标准并申报认定成功，至少有1栋建筑申报星级（二星级及以上）绿色建筑标识认定。
- 9) 医院节能低碳发展研究工作。积极联合有关科研机构，聚焦碳达峰、碳中和工作，围绕医院绿色低碳技术产品、制度标准、管理机制等开展研究工作，为医院节约能源资源绿色低碳发展提供支撑。
- 10) 积极参与绿色低碳发展国内甚至国际交流。宣传三水医院推进节能降碳的成效经验，与有关企业、组织、地区等加强合作，吸收借鉴先进适用的绿色低碳技术和管理模式。
- 11) 超低能耗和近零能耗建筑建设目标。推动院区节能降碳，尽可能实现院内超低能耗和近零能耗建筑，从无到有且比例逐步提高。

（3）完善计量器具配置，加强计量管理

按照《公共机构能源资源计量器具配备和管理要求》（GB/T 29149-2012）及节约型公共机构示范单位创建相关要求，实行能源资源分户、分类、分项计量，重点用能系统和部位分项计量器具配备率达到100%。具体体现在：

1) 全院用电已基本实现分科室独立计量，但现有计量体系尚未配套完善数据智能传输、自动汇总核算功能，计量数据采集、分析手段有待进一步升级优化；

2) 完善用水二级、三级计量，并实现全院用水计量智能化传输、核算。

（4）能源管理系统建设

建立能源管理系统旨在提高医院现有能源管理水平，对院内各科室的日常运行维护和耗能行为方式实施有效的管理，通过科学可行的能源改善策略实现节能。系统在能源供应及传输系统实时监控的基础上，对单位能耗信息、设备信息及运营信息进行统计、分析，得出与能源消耗及能源效率相关的决策性数据和信息，帮助管理人员了解历史和当前的能源使用状况，及预测未来的能耗趋势，辅助管理人员做出正确的能源改善策略。

能源管理系统可帮助医院优化现有的能源管理流程，形成客观的以数据为依据的能源消耗评价体系，减少能源管理的成本，提高能源管理的效率，及时了解医院各区域的真实能耗情况和提出节能降耗的技术和管理措施，协助管理者制订对医院的能源管理措施和考核办法。

能源管理系统建成后达到以下目标：

1) 建立操作级能源管理、管理级能源管理、决策级能源管理三级能源管理模式，通过权限控制为不同管理层级提供定制的管理窗口；

2) 对各类能耗进行实时在线监视，对能耗数据进行自动采集、储存及查询，并通过各种形式的图表直观展示。能耗资源种类包括：电、水；

3) 对电能进行分项计量管理和分区域管理；对用水按照用途和主要用水区域管理；

4) 根据各区域的用能特性进行能耗统计分析，进行能耗核算、费用分摊、

实行能耗限额标准管理，规范能源使用方式，控制能源支出；

- 5) 实时监测建筑能源消耗指标，并对各区域当前能耗水平评价考核；
- 6) 对主要建筑设备进行实时监控，及时发现设备异常和低效运行现象，杜绝能源浪费；
- 7) 提供多个能源分析工具，帮助管理人员发现不合理用能现象；
- 8) 为节能技术改造提供数据依据，以及检验节能改造效果。



图 7-1 能源可视化管理平台功能应用

根据现有建筑及配电、用水管网情况，以主要能源种类电力、水入手，实施能源管理系统建设，建立起医院能源管理系统，为后续医院开展节能减排工作夯实基础。为满足能源管理系统建设需求，拟优先实施在线监管平台计量点位统计如下表 7-1。

表 7-1 拟纳入系统计量点

序号	能源种类	计量范围	计量等级	数量（个）	备注
1	电	医院总进线	一级	2	2 路
2	电	医院各科室	二级、三级	387	
3	水	市政总水管	一级	2	
4	水	主要用水建筑/区域/设备	二、三级	8	

5	合计	-	-	399	
---	----	---	---	-----	--

备注：以上计量表的数量可根据现场实际情况进行调整

本项目拟新增智能电表 389 个，新增智能水表 10 个，具体位置详见上表。配套安装数据采集器和集中器，通过 RS485 有线、4G 或 Zigbee 无线组网，搭建绿色智慧医院能源资源可视化管理平台，预计需投资 131.14 万元。

项目实施后，通过利用能源可视化监管平台进行能耗统计和分析，挖掘能源管理和能源利用上存在的改进空间和问题，并结合相应的能源管理措施和节能技改措施，预期可降低医院用水、用电消耗量 3%。结合 2025 年耗电量 1372.78 万千瓦时，在能源管理系统得到充分利用的前提下，预计可实现节电量 41.18 万千瓦时/年，折合吨标准煤 50.61 吨标准煤/年，可减少二氧化碳排放 262.71 吨/年，预计节能效益为 31 万元/年。

（5）落地科室定额体系建设

1) 补齐分项计量，夯实定额数据基底

对照《公共机构能源资源计量器具配备和管理要求》GB/T 29149-2012 分户、分区、分主要用能设备计量配备要求，对尚无独立电表区域和主要用能设备加装分项计量装置，实现计量区域全覆盖；连续收集近 36 个月科室月度用电原始数据，剔除装修、设备大修、临时增容等异常时段数据，建立科室能耗样本数据库，消除定额测算数据盲区。

2) 分类搭建“基线+修正因子”定额测算模型

将全院科室分为四大类别，配套专属测算基数与修正因子：

① 门诊类科室（专科门诊、发热门诊、体检、输液区等）：基数为日均门诊人次、诊室面积，叠加季节空调负荷修正系数；

② 住院病区类（普通病房、产科、儿科、康复区等）：基数为开放床位数、病区建筑面积，叠加病床使用率修正系数；

③ 特殊医技类（手术室、ICU、CT/MR、检验科、血透中心等）：基数为设备额定功率、全年运行时长；

④ 行政后勤类（办公室、药房、太平间等）：基数为在岗人数、建筑总面积。

测算流程：取科室有效年度能耗均值作为初始基线，参照省内同规模三级医院同类科室能耗进行修正；按样本数据分位数划定约束值（上限红线）、基准值（常规管控值）、引导值（节能优秀目标） 三级指标。

3) 试点先行、全院分步推广

选取 3-5 个计量完整、业务稳定的代表性科室开展定额试运行，按月对比实际能耗与三级定额差值，校核门诊量、床位、设备负载等修正因子合理性；试点验证测算模型可行后，再全院统一推行科室定额管理，规避不同科室用能差异导致标准脱离实际的问题。

4) 定额动态管控与考核机制建设

① 月度对标考核：每月依托能源平台实时科室计量数据开展定额对标，实际能耗超约束值的科室限期排查整改；能耗达到引导值予以节能激励，介于基准与引导区间逐年下达压降目标；

② 年度动态修订：每年结合科室床位调整、门诊增减、大型设备新增、节能改造完工情况，重新测算更新科室三级定额；

③ 线上预警配套：能源管理平台嵌入定额阈值自动预警功能，超耗实时推送科室、后勤管理岗，实现事前管控。

5) 配套台账与制度归档

编制《科室能耗定额专项管理台账》，完整留存原始计量数据、定额测算过程、月度对标报表、超耗整改记录；出台院内《科室能源定额管控管理制度》，明确各科室节能主体责任、定额核算流程、奖惩细则，形成长效标准化管理体系，满足年度节能降耗资料留存要求。

（二）提高用能设备能效水平

（1）实施空调系统节能技术改造

1) 中央空调节能改造

根据医院中央空调的设备老旧情况以及实际使用情况，建议实施以下改造措施：

改造措施一：更换2台400RT的高效变频离心式冷水机组；

改造措施二：更换2台二级能效的冷冻水泵和2台二级能效的冷却水泵；

改造措施三：增加1套冷冻泵变频控制柜（控制2台变频泵）和1套冷却泵变频控制柜（控制2台变频泵）；

改造措施四：增加中央空调智能群控系统改造，实现冷源设备的智能化、自动化运行，提高空调的管理效率，降低空调系统的能耗。

该四项改造措施主要涉及中央空调系统设备改造清单见表7-2：

表 7-2 中央空调系统设备改造清单

序号	设备名称	技术参数	数量
1	高效变频离心式冷水机组	制冷量 1406kW，电功率 $\leq 216\text{kW}$ ，COP ≥ 6.50 ，R134a	2
2	冷冻水泵	流量 245m ³ /h，扬程 45m，功率 45kW，1480r/m，二级能效	2
3	冷却水泵	流量 280 m ³ /h，扬程 28 m，功率 37kW，二级能效	2
4	冷冻变频控制柜	含 2 台 45kW 变频柜	1
5	冷却变频控制柜	含 2 台 37kW 变频柜	1
6	中央空调群控系统	实现冷源设备的智能化、自动化运行，提高空调的管理效率，降低空调系统的能耗	1

解决方案一：

针对以上改造措施，方案拟对已列入国家明令淘汰目录低效电机进行更换改造，改造为匹配的二级能效以上的高效电机。即对 2 台冷冻水泵、2 台冷却水泵进行升级改造，采用 YE4 系列超高效三相异步电动机（二级能效）进行更换。

YE4 系列超高效率电动机具有以下优点：采用了高导磁低损耗冷轧无取向硅钢片，具有超高效，节能，低振动，低噪音，性能可靠，安装维护方便等特点。



图 7-2 单级泵（配套 YE4 系列电机）

实施本电机能效提升项目，严格按以下建设要求实施：

- 不使用国家明令淘汰机电设备，所有电机均采用能效等级为二级能效以上的电机设备；
- 根据设备实际运行情况，确定匹配的设备参数，保证设备正常运行；
- 严格按照国家有关施工及验收规范进行施工。

解决方案二：

因冷水机组已使用超过 23 年，原额定效率低，基本已达到设备的使用寿命，根据实际的运行需求，建议更换为 2 台 400RT 高效变频离心式水机组，见图 7-3。



图 7-3 400RT 高效冷水机组

解决方案三：

针对中央空调系统使用情况和存在的问题，根据中央空调系统节能改造工程建设目标要求，以及当前先进的计算机集成控制技术。

中央空调冷源能效优化控制系统总体网络架构示意图如下所示：

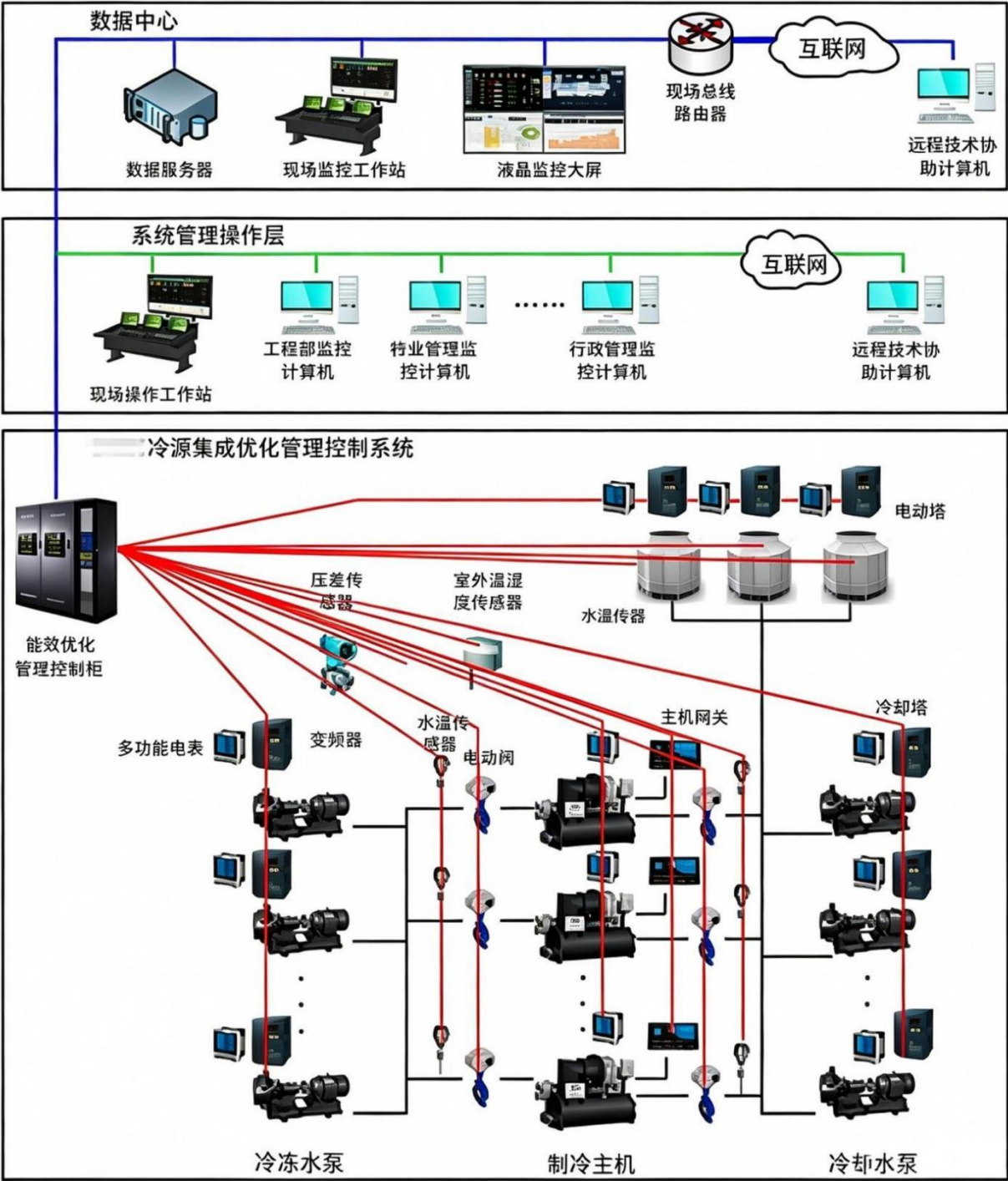


图 7-4 中央空调冷源能效优化控制系统总体网络架构示意图

根据本项目的相关技术要求，拟采用中央空调集成优化管理控制系统，实现中央空调系统的智慧运行和自动控制。

建设内容包括：

①中央空调冷源系统节能改造

对中央空调冷源系统实施节能改造，将中央空调水冷机组冷源系统相关设备进行全面联网集成控制，建成中央空调冷源集成优化管理控制系统。实现中央空调冷源系统设备的全自动智能化控制、节能经济运行、远程集中监控和管理，达到大幅降低中央空调冷源系统能耗的效果。

具体实施方案如下：

a. 冷冻水泵变频改造

为原有 2 台冷冻水泵加装冷冻水泵变频控制柜，并且对原有冷冻水泵主控制回路进行电气改造，建立新增控制柜变频控制回路的互锁保护，实现多台变频器能同时投入使用，以及变频器与冷冻水泵的自由对应、工频/变频应急切换等功能。

另外，冷冻水泵变频控制柜采用冗余双系统设计思想，具有手动控制和自动控制两种操作模式，当自动控制系统失效时可以临时使用手动控制模式启停冷冻水泵，从而大大提高系统运行的可靠性。

冷冻水泵控制系统基本功能模块设计如下表 7-3 所示：

表 7-3 中央空调系统设备改造清单

序号	功能模块
1	冷冻水泵运行状态检测
2	冷冻水泵远程启/停控制
3	冷冻水泵多段定时控制
4	冷冻水泵变频参数检测
5	冷冻水泵维护记录
6	冷冻水泵故障识别与记录
7	冷冻水泵群控
8	冷冻水泵多级强化控制

b. 冷却水泵变频改造

为原有 2 台冷却水泵加装冷却水泵变频控制柜，并且对原有冷却水泵主控制回路进行电气改造，建立新增控制柜变频控制回路的互锁保护，实现多

台变频器能同时投入使用，以及变频器与冷却水泵的自由对应、工频/变频应急切换等功能。

另外，冷却水泵变频控制柜采用冗余双系统设计思想，具有手动控制和自动控制两种操作模式，当自动控制系统失效时可以临时使用手动控制模式启停冷却水泵，从而大大提高系统运行的可靠性。

冷却水泵控制系统基本功能模块设计如下表 7-4 所示：

表 7-4 冷却水泵控制系统功能模块

序号	功能模块
1	冷却水泵运行状态检测
2	冷却水泵远程启/停控制
3	冷却水泵多段定时控制
4	冷却水泵变频参数检测
5	冷却水泵维护记录
6	冷却水泵故障识别与记录
7	冷却水泵群控
8	冷却水泵多级强化控制

c. 冷却塔节能改造

对原有冷却塔控制柜进行自动化改造，将冷却塔控制信号、状态信号等相关输入输出信号接入冷源管理控制柜，使之与整个冷源节能控制系统进行有机整合，实现所有冷却塔的自动增减投入和切换控制，最终实现冷却水系统的水温自动调控功能，从而进一步提升冷源系统的整体能效，使整个冷源系统更加协调、高效运行。

冷却塔风机控制系统基本功能模块设计如下表 7-5 所示：

表 7-5 冷却塔控制系统功能模块

序号	功能模块
1	冷却塔风机运行状态检测
2	冷却塔风机远程启/停控制
3	冷却水系统自动温度调控
4	冷却塔风机维护记录
5	冷却塔风机故障识别、故障报警与记录
6	冷却塔风机群控、自动增减切换

d. 制冷主机通信改造

根据现场调研情况，本方案计划将各台制冷主机的通信模块并联后经过通信网关接入控制系统的现场通信总线，实现水冷主机和风冷主机的远程启停控制以及各项运行参数的远程在线监测，如主机运行电流、主机负荷率、冷冻/冷却供回水温度、蒸发压力、蒸发温度、冷凝压力、冷凝温度和控制方式等，并实现主机控制参数的在线动态调节，以保障制冷主机的高效、安全、可靠运行。

制冷主机控制系统基本功能模块设计如下表 7-6 所示：

表 7-6 制冷主机控制系统功能模块

序号	功能模块
1	制冷主机运行参数检测
2	制冷主机维护及故障识别、故障报警与记录
3	制冷主机远程启/停控制
4	制冷主机多段定时控制
5	制冷主机重要参数检测（运行电流等）
6	制冷主机群控
7	制冷主机参数优化调节
8	制冷主机能效检测及记录

e. 加装传感器及检测仪表

为冷源系统加装各类传感装置及检测仪表，主要包括冷冻供回水总管压差传感器、冷冻供水总管水温度传感器、冷冻回水总管水温度传感器、冷却供水总管水温度传感器、冷却回水总管水温度传感器、主机冷冻供水管水流开关、主机冷却供水管水流开关和室外温湿度传感器等。

f. 加装冷源管理控制柜

本项目拟配置冷源管理控制柜，作为中央空调冷源系统的现场中央处理器，并将冷冻/冷却水泵变频控制柜、各类传感器及执行器等控制信号和状态信号接入冷源管理控制柜的输入输出端子，实现所有冷源系统设备的联网集中控制和能效优化调节。

② 中央空调集成优化管理控制系统建设

提供一套能完全结合局部环路和直接数控（DDC）以监视和控制的中央空调管理控制系统。

本项目中央空调节能监控软件作为中央空调冷源能效优化控制系统的人机交互界面，可以实现局域网本地监控和以太网远程监控两种方式，为用户提供完善的远程监视人机界面和控制接口，大幅提高设备运维、层级监督和技术支持水平，为大幅降低空调系统能耗提供有效的管理手段。

中央空调冷源能效优化控制系统冷源系统监控界面效果示意图如图 7-5 所示：

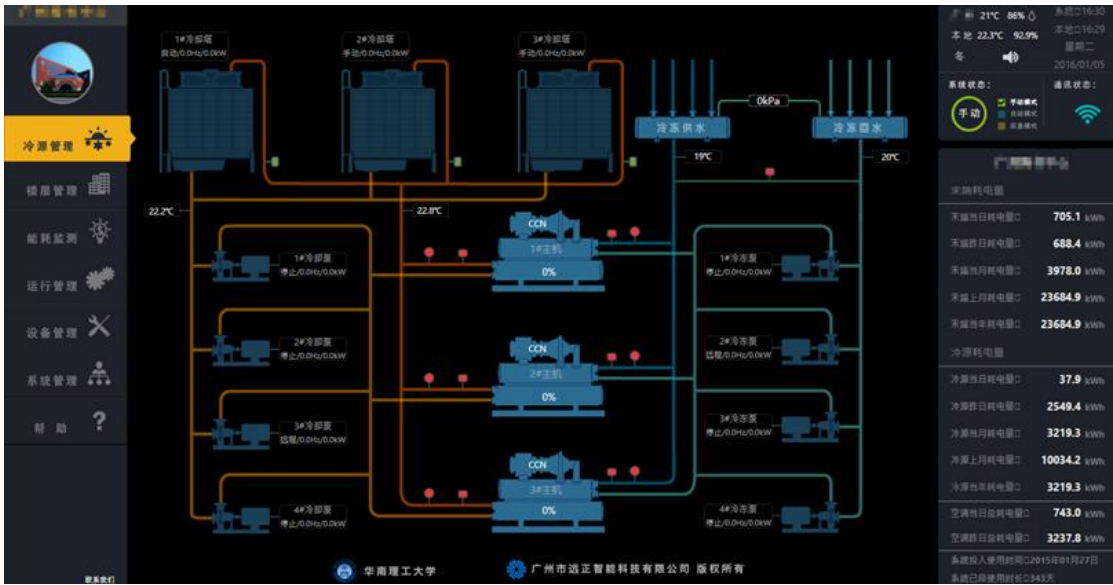


图 7-5 冷源系统监控界面效果示意图

中央空调节能监控软件基本功能包括：

a. 冷源管理

为用户提供直观的中央空调冷源系统和风冷机组系统远程监控界面，实时监测相关设备运行状态、运行参数及故障报警信息。

b. 能耗监测

实现中央空调系统主要能耗设备用电在线监测，以及数据统计分析和报表管理等。

c. 运行管理

实现制冷设备开机计划的时刻表管理、预约和定时控制，以及系统负荷预测、应用模式自定义和制冷等级动态实时调控等。

d. 设备管理

实现空调系统主要设备的累计运行时间计数与设备定期维护提醒，以及识别和记录空调系统设备的故障报警信息和故障处理日志。

e. 系统管理

显示系统软件用户帐户信息，显示控制系统运行日志和用户操作日志等。

f. 帮助文件

提供监控软件的帮助文件，为软件操作者提供详细的系统软件使用说明。

经济效益分析

实施中央空调系统节能改造，预计需投资 279.13 万元，根据设备功率及年运行时间，估算空调设备年用电量约为 161.63 万千瓦时，实施改造后，预计节能率为 27%，则可实现节电量 44.73 万千瓦时，折合标准煤 54.97tce/年，二氧化碳减排量约为 285.31 吨/年，预计节能效益为 33.68 万元/年（按 2025 年平均电价 0.753 元/kWh 计算）。

（2）手术室风冷热泵机组更换改造

原 2 台约克风冷涡旋式冷水机组已达到使用年限，通过更换 2 台高效的涡旋式变频冷水机组，可根据负荷自动调节，降低冷水机组的运行能耗，其参数见表 7-7:

表 7-7 风冷涡旋式热泵机组设备参数

序号	设备名称	技术参数	数量
1	风冷涡旋式热泵机组	制冷量 145kW，电功率 46.8kW，COP=3.10，IPLV(C)=4.55	2

经济效益分析：实施手术室风冷热泵机组更换改造系统节能改造，预计需投资 53.04 万元，根据设备功率及年运行时间，估算空调设备年用电量约为 50.16 万千瓦时，实施改造后，预计节能率为 27%，则可实现节电量 13.45 万

千瓦时，折合标准煤 16.53tce/年，二氧化碳减排量约为 85.80 吨/年，预计节能效益为 10.13 万元/年。

(3) 低能效分体空调更新改造

医院分体空调主要品牌为格力、美的等，大部分为二级及以上能效空调，但是有部分分体空调使用年限超过 10 年，为三级或五级能效空调，设备使用时间长，老旧损坏严重，空调能效进一步下降，亟需置换。

2019 年 12 月 31 日国家市场监督管理总局、国家标准化委员会发布新《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）国家标准，具体如下：

表 7-7 空调能效限定值及能效等级

额定制冷量(CC)W	制冷季节能源消耗效率 (SEER)				
	能效等级				
	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
CC≤4500	5.80	5.40	5.00	3.90	3.70
4500<CC≤7100	5.50	5.10	4.40	3.80	3.60
7100<CC≤14000	5.20	4.70	4.00	3.70	3.50

基于以上考虑及使用年限的情况，建议将 696 台使用年限达到或超过 10 年的三级或五级以上能效老旧落后分体空调更换为二级能效及以上分体空调。实施低能效分体空调更新改造预计需投资 401.01 万元。

原老旧分体空调大多能效等级为三级或五级，部分无能效标识。采用二级能效及以上的分体空调进行更换，项目实施后预计节能率可达 20%以上。按空调开启时间 3960 小时/年（按运行 330 天，每天平均运行 12 小时）估算，项目改造前 696 台分体空调能耗估算为 462.85 万千瓦时/年，保守估计节能率按 23%计算，预计节电量为 99.39 万千瓦时/年，折合 122.15 吨标准煤/年，可减少二氧化碳排放 633.98 吨/年，预计节能效益为 74.84 万元/年。

(4) 分体空调和多联机系统智能化控制

医院空调系统包括相当一部分的分体空调，根据现场情况，约有 980 台

分体空调以及 6 套多联机系统，年用电量较大，且目前缺乏有效的节能管理手段。

每一台分体空调均为一套独立的系统，缺乏有效的管理，例如下班忘记关闭空调、开空调开窗开门、空调温度设置过低，存在能源浪费的问题。可借助专业技术手段，对分体空调进行集中控制，有效减少空调能源浪费情况。结合中心医院实际使用需求，分体空调集中控制系统具有以下功能：

- 远程控制空调开关，调节温度，定时开关等远程控制需求；
- 集中、统一管理空调运营，主要是杜绝滥用空调，不合理使用空调的情况发生，在保证合理使用空调的情况下最大限度的节能。

根据本项目现场环境、实际情况，选用稳定性高、性价比高、项目实施方便、维护简单的智能节能远程空调控制系统方案，实现对医院分体空调的集中控制，有效降低空调能耗。

1) 控制系统功能需求

结合实际使用需求，要求分体空调集中控制系统具有以下功能：

- ① 远程控制空调开关，调节温度，定时开关等远程控制需求；
- ② 强制控制空调，主要是杜绝滥用空调，不合理使用空调的情况发生，在保证合理合用空调的情况下最大可能节能；
- ③ 集中、统一管理空调。

2) 解决思路

实现网络集中控制系统方案需要以下三个组成项：控制设备、组网、后台软件。

① 控制设备设计/选择

智能节能远程空调控制器，是以节能、管理、远程集中控制为目的的一种新型空调远程控制器，配置有红外控制模块、强制电源控制模块、远程通讯模块。红外控制模块能学习所有带有遥控器的空调及其它设备的红外码值，模拟遥控器发送控制指令，控制器控制空调不需要改装或拆装空调。使空调

远程控制更智能，更简单；强制控制模块，可按温度、时间等控制条件智能控制空调电源的断开和闭合；通讯模块可利用 RS485 远程通讯模块组网，利用后台控制软件实现对空调的开关、温度、风速、运行模式等进行控制。

根据不同的应用场所需求，还可以选配人体红外传感器，实现人走自动关闭空调，从而解决人离开忘记关空调的能源浪费问题。

② 组网设计/选择

为保证空调远程控制的稳定性，组网方案使用有线网络，同时考虑到组网成本，一层楼只需要一条线材即可完成网络布置，选用 RS485+以太网的网络模式。也可根据需求选择 Wifi、ZigBee 等多种组网方案。

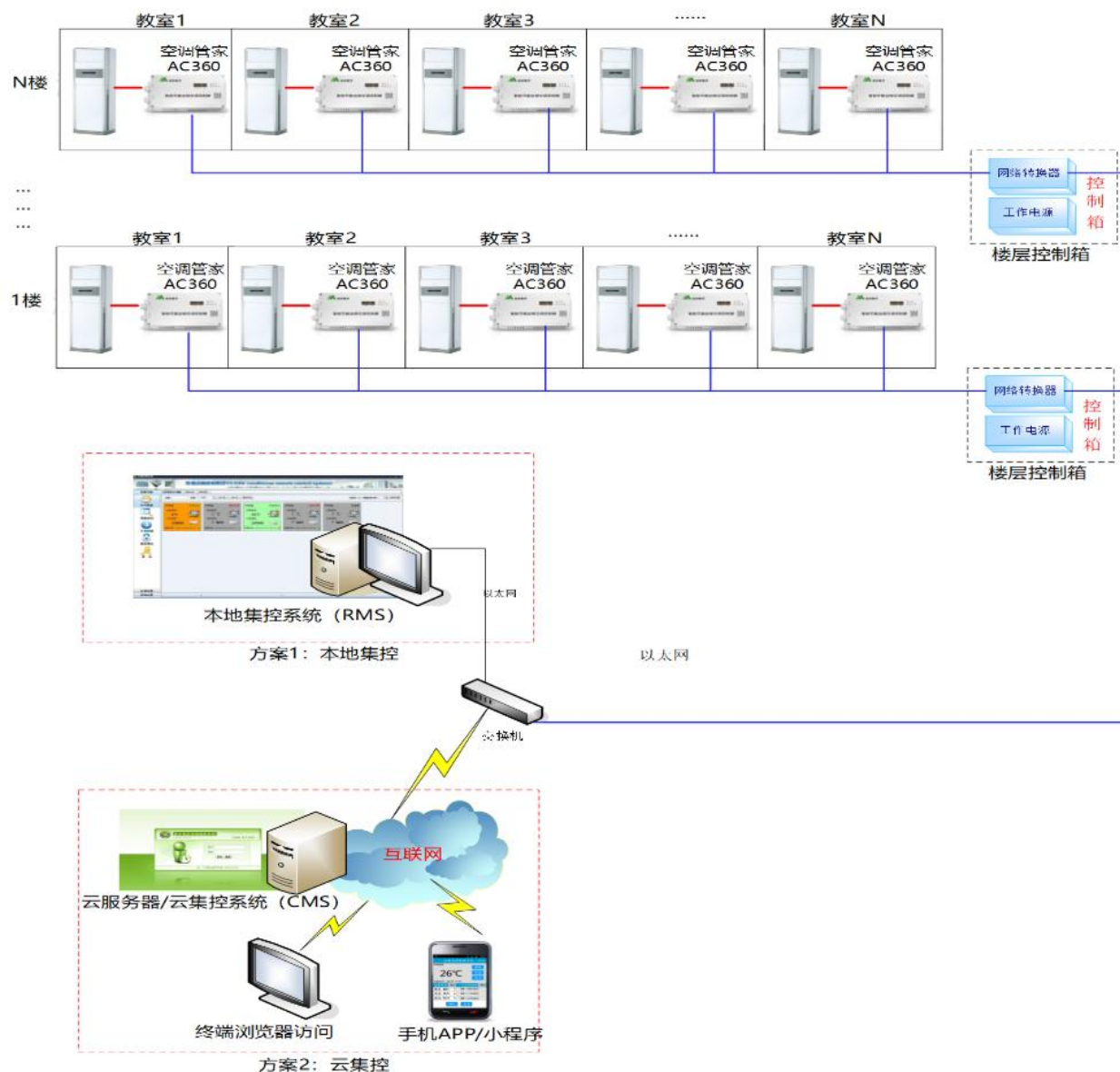


图 7-6 分体空调智能集控系统架构示意图

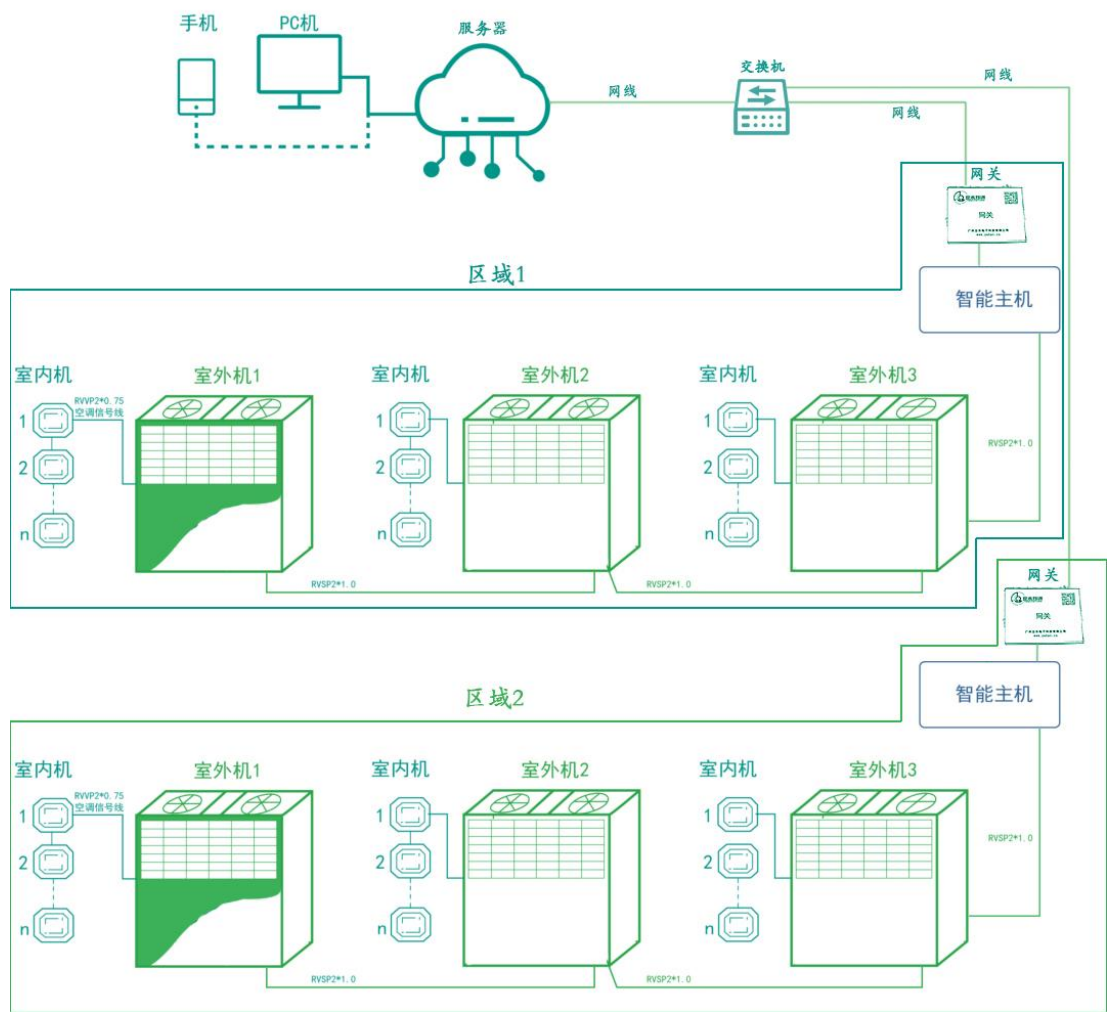


图 7-7 多联机系统智能集控系统架构示意图

3) 后台软件设计/选择

选用专业的空调远程控制系统，实现对空调的开关、温度、风速、运行模式等进行控制，定时开关空调。后台空调远程控制系统软件的温控策略实现空调的自动开关，自动温度调节，风速调节，保持空调所在地的温度处于指定的合理状态范围，从而达到节能、远程集控的目的。

4) 可实现功能

结合空调远程控制系统软件实现如下功能：

- ① 可学习所有带有遥控器的空调及其它设备的红外指令；
- ② 可远程或现场设定运行参数；

- ③ 可在指定的时间段，指定的温度段接通或是断开空调电源；
- ④ 可远程检测空调开关状态；
- ⑤ 可远程手动开关空调；
- ⑥ 可远程切断，接通空调电源(切断空调电源前会先发送红外指令关闭空调，然后再执行切断电源操作)；
- ⑦ 远程采集空调控制器所在地温度（因空调控制器安装的位置不同，可能与空调出风口温度存在误差）；
- ⑧ 在允许使用空调的前提下，允许使用空调机原配遥控器现场设置空调温度等状态（不影响原空调的各种功能及使用）；
- ⑨ 远程定时开关空调；
- ⑩ 根据设定的温度远程自动开关空调；
- ⑪ 根据设定的室温上限值、下限值，远程自动调节空调温度；
- ⑫ 强制控制空调的通电条件，开机条件有以下二种：
 - 温度条件：比如，设定环境温度达到指定的温度（28 度）温度条件满足；
 - 时间条件：比如，设定晚上 6 点到第二天早上 8 点为可开机时间，当在此时间范围时时间条件满足（此条件适用于对空调的使用时间相对肯定的地方，比如办公室）；
- ⑬ 此二个条件，根据使用环境的不同，可以每个条件分开使用，也可以联合使用。
- ⑭ 对所有空调进行远程分组管理；
- ⑮ 支持外挂红外发射头，可实现复杂环境下的红外控制；
- ⑯ 支持外挂温度传感器，实精准获取环境温度；
- ⑰ 可选择外挂人体红外传感器（主要应用在办公室）；
- ⑱ 可选择外挂有线/无线窗户开关传感器；
- ⑲ 可根据用户的实际情况选择本地集控或云端集控，当选择云端集控时

可配置移动终端控制（手机 APP/微信/小程序）

5) 系统软硬件组成

表 7-8 系统软硬件组成

方案组成项	主项	方案配置软硬件名称
控制设备	主设备	智能节能远程空调控制器
组网	控制箱	电源
		箱体
	网络转换器	网络转换器
	交换机	交换机
后台软件	空调远程控制系统	空调远程控制系统

对分体空调和多联机空调进行集中控制改造，预计投资约 86.59 万元。按设备功率、运行时间、平均负荷率进行用电量估算，预计实施分体空调和多联机空调集中控制的节能率为 5%，则年可节电约 35.93 万 kWh/年，节能量 44.16tce/年，可减少二氧化碳排放 229.21 吨/年，预计节能效益为 27.06 万元/年。

（5）生活水泵和消防水泵更换改造

更换 2 台二级能效生活水泵和 4 台二级能效消防水泵，因喷淋水泵按现在最新的能效选型，其功率为 45kW，比原设备 37kW 要大一档，因此相应的控制柜需要进行同步更换，改造清单如下：

表 7-9 水泵改造清单

序号	项目名称	技术参数	单位	数量
1	生活水泵更换	流量 50m³/h，扬程 80m,功率 22kW，二级能效	台	2
2	消防栓水泵更换	流量 93.5m³/h，扬程 70m,功率 30kW，二级能效	台	2
3	喷淋水泵更换	流量 100m³/h，扬程 80m,功率 45kW，二级能效	台	2
4	喷淋泵控制柜	星三角启动（2 台喷淋泵控制）	套	1
5	其他辅材	喷淋泵电缆、法兰及局部管件等辅材	项	1
6	安装及设备调试	旧水泵拆除、新水泵的安装及调试	项	1

经济效益分析

实施生活水泵和消防水泵节能改造，预计需投资 30 万元，根据设备功率

及年运行时间（生活水泵年运行 6000 小时，消防水泵年运行 8 个小时），实施改造后，则可实现节电量 1.31 万千瓦时，折合标准煤 1.61tce/年，二氧化碳减排量约为 8.34 吨/年，预计节能效益为 0.98 万元/年（按 2025 年平均电价 0.753 元/kWh 计算）。

（6）继续实施照明节能改造

医院已于2025年基本完成全院照明LED节能灯具更新，但未建立照明灯具设备台账，亦未实现分区分组集中控制，无法根据实际使用需求灵活调节照明强度，建议继续实施以下照明系统优化改造：

1）建立照明灯具设备台账：对全院照明灯具进行全面普查，登记灯具类型、功率、数量、安装位置等信息，建立完善的照明设备台账，为后续精细化管理和节能改造提供基础数据支撑。同时，对照明回路进行全面梳理，对遗留老旧荧光灯、低效LED光源点位，分年度分批替换为一级能效高光效LED平板灯、防眩面板灯，确保全院室内照明光源统一为高效节能产品。室外路灯、景观照明全部更换一体化太阳能路灯，对室外照明（路灯、景观灯等）逐步改造为太阳能光伏路灯，充分利用可再生能源，进一步降低市电消耗。

2）实施分区分组集中控制改造：对走廊、办公室、病房、公共区域等不同功能区域的照明回路进行梳理和改造，按照区域功能和使用需求合理划分控制单元，实现分区分组集中控制。在满足正常使用的前提下，可根据人员活动情况仅开启部分灯具，避免大面积照明全开造成的能源浪费。同时可根据自然采光情况自动调节或手动分组控制，减少不必要的照明能耗。

① 功能分区与回路梳理：对照明回路进行梳理，将走廊、电梯厅、公共候诊区、病房、办公室等不同功能区域划分为独立控制单元，每个控制单元设置独立开关控制回路，实现按区域、按楼层、按功能分组控制。

分区原则见表 7-10 和表 7-11，按“功能区域→楼层→控制单元”三级划分控制粒度：

表 7-10 灯具分区原则

层级	划分依据	控制单元示例
一级分区	按建筑单体	门诊楼、住院楼、医技行政楼、科研楼
二级分区	按功能区域	门诊大厅、诊室区、病房区、走廊、办公区、公共卫生间
三级控制单元	按回路分组	每层走廊划分为若干控制段、靠窗灯与内墙灯分组

不同建筑类型的分组控制方案（按建筑类型）见表

表 7-11 分组控制方案

建筑/区域	改造方案	控制策略
门诊楼	按楼层、诊室区、候诊区、走廊分段分组	工作日按门诊时间定时开关，午休关闭部分；候诊区、走廊设人体感应
住院楼	按楼层、病房走廊、护士站分组；病房内部独立控制	走廊 6:00-22:00 全开，22:00 后间隔开启；护士站独立控制
医技行政楼	按科室、办公室、公共区域分组	办公区 8:00-18:00；公共区域设人体感应
公共区域	按功能分区（大厅、走廊、卫生间）	结合自然采光和人体感应联动控制

② 控制设备配置方面，在每层护士站或值班室安装智能控制面板，实现本层照明集中控制；在走廊、楼梯间、卫生间等区域安装红外或微波感应传感器，实现人来自动亮灯、人走延时关闭；在靠窗区域安装照度传感器，根据自然采光情况自动调节灯具开关状态。同时，在监控室或总务科设置照明集中管理平台，通过有线或无线方式将各楼层控制设备联网，实现远程监控、定时开关、场景模式切换等功能。

③ 优先改造区域

医院灯具分区分组控制改造的优先区域如下表 7-12 所示

表 7-12 灯具分区改造优先区域

优先级	区域	理由
1	门诊楼公共走廊、候诊区	使用频率高、自然采光条件好，节电潜力大
2	住院楼病房走廊	长明灯现象普遍，管理需求迫切
4	室外照明（路灯、景观灯）	可根据日落时间自动开关，避免白天亮灯

3) 控制设备配置：在每层护士站或值班室安装智能控制面板，实现本层

照明集中控制；在楼梯间、卫生间等区域安装红外或微波感应传感器，实现人来自动亮灯、人走延时关闭；在靠窗区域安装照度传感器，根据自然采光情况自动调节灯具开关状态

4) 中央控制平台建设：在监控室或总务科设置照明集中管理平台，通过KNX总线或无线通信方式将各楼层控制设备联网，实现远程监控、定时开关、场景模式切换等功能。智能控制系统架构和不同区域的控制方式选择见表7-13和表7-14

表 7-13 智能控制系统架构

层级	设备	功能
管理层	照明监控管理平台（软件）	集中监控、策略设定、能耗统计、故障报警
控制层	区域控制器/网关	接收平台指令、下发控制信号、数据采集上传
执行层	智能控制模块/继电器	执行开关动作，实现回路通断控制
感知层	光照传感器、人体传感器	采集环境数据，支持联动控制

表 7-14 控制方式选择

控制方式	适用场景	说明
定时控制	门诊、办公区	按预设时间表自动开关，支持冬夏令时调整
分组手动控制	病房、诊室	在护士站或楼层配电箱设置分组开关面板
人体感应控制	走廊、卫生间、地下车库	有人时全亮，无人时保持基础照明或关闭
自然光补偿控制	靠窗区域、大厅、中庭	根据照度传感器自动调节灯具开启或调光
中央远程控制	全院各区域	通过管理平台远程操作，应对特殊情况

继续实施照明节能改造投入约80万元（含设备采购及安装），改造完成后，预计综合节电率为15%~20%，年节电量约12万kWh，年节省电费约9.04万元。

（三）提升可再生能源与新能源的消费占比

（1）屋顶光伏项目建设

医院的屋面有部分闲置空地，周围无遮挡，光照条件较好，可考虑建设

屋顶光伏发电系统，充分利用太阳能进行发电，减少市电消耗，并可作为新能源利用示范基地。

光伏组件敷设于现有混凝土屋顶上，采用架高满铺安装，不占用原来屋顶使用空间。预计可建设面积约 3191m^2 ，按照一块 585W 的 2.2 平方米的光伏板计算，考虑安装维修空间，则装机容量约 540kWp ，预计投资成本约 153.11 万元。

光伏组件可有效吸收太阳能辐射，具有良好的隔热效果，可以降低顶层内部温度 $4-6$ 度，间接地减少空调系统能耗；太阳能为可再生能源，光伏发电符合国家能源发展战略，有利于国家推进“碳达峰”和“碳中和”工作；建设光伏发电项目有利于提升单位的公众形象，体现单位的社会责任感，具有良好的宣传示范意义。



图 7-8 医院屋顶图

建议优先采用“自发自用，余电上网”方式。根据《电力系统设计技术规程》、《电力系统技术导则》和《光伏系统并网技术要求》中相关要求，并结合医院光伏发电项目具体情况，接入系统方案需遵循考虑以下原则：

- 光伏发电系统与公共电网联接时通过变压器等进行电气隔离，形成与公共电网市政供电线路之间明显的分界点；
- 设置相应的并网保护装置，一旦出现光伏发电系统和公共电网异常或故障时，能够自动将光伏系统与电网分离；
- 综合考虑光伏发电系统规模、输电距离、供电系统中的地位与作用、近区配网结构和原有电压等级配置等因素。

1) 接入系统方案

根据本项目的装机容量、位置和项目所在地的配网情况，拟定接入系统方案如下：拟在医技楼低压配电室内新增光伏并网计量柜，光伏系统的光伏出线经交流汇流后，接入新建光伏并网计量柜上，再通过低压配电室后供院区内各用能设备使用。

在接入光伏系统前，供电局需要在光伏并网计量柜为光伏系统配置一套电能计量装置，以计量光伏电站的总发电量，计量规格型号最终以供电局计量管理配置为准。电厂侧需安装相同规格副电表（0.2S）一套。

并网路径为：光伏方阵→组串式逆变器→交流汇流箱→光伏并网计量柜→配电房专用变压器 0.4kV 低压侧。接入系统示意图如下：

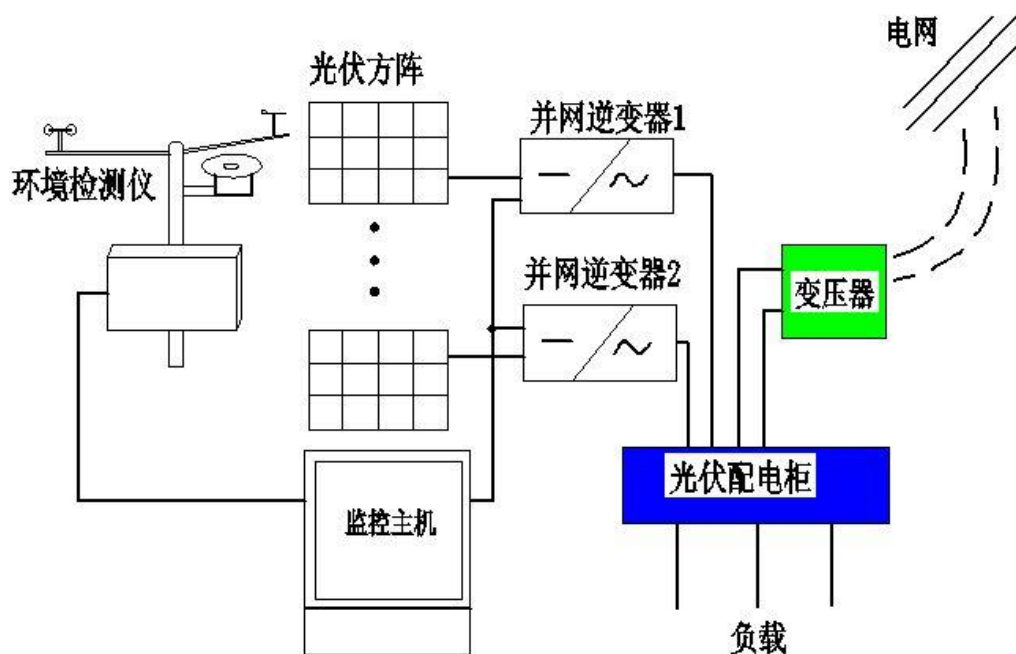


图 7-9 光伏发电系统示意图

2) 光伏组件选型

根据 2015 年 2 月 5 日国家能源局综合司颁布的《关于征求发挥市场作用促进光伏技术进步和产业升级意见的函》（国能综新能[2015]51 号）规定：

严格执行光伏产品市场准入标准。自 2015 年起，享受国家补贴的光伏发电项目采用的光伏组件和并网逆变器产品应满足《光伏制造行业规范条件》相关指标要求。多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自投产运行之日起，一年内衰减率分别不高于 2.5%、3%、5%。并网逆变器中国加权效率应满足：带变压器型不得低于 96%，不带变压器型不得低于 98%。

3) 光伏并网逆变器选型

光伏并网逆变器是光伏发电的重要组成设备，其应具有过载、短路保护，直流输入反接保护，孤岛效应保护，电网过欠压保护和电网过欠频保护，直流漏电保护和抗雷击保护等。

并网逆变器具有完全的自动运行功能，不需要任何的人工干预。在出现各种故障时，自动停止工作，故障状态消失后，逆变器将自动开始重新运行。

并网逆变器的运行状态可以方便地实时监测，并可记录运行数据和故障数据。

4) 计量柜的选型

计量柜内部结构具有足够的机械强度，保证元器件安装后及操作时无摇晃、不变形；柜体经过静电喷涂处理，柜体颜色与室内其它设备颜色相协调，内部全部的金属结构都经过防腐处理，以具备防腐、美观的性能。

计量柜内元器件合理布置，走线整齐，电器间绝缘符合国家有关标准；进出线通过接线端子，大电流端子、一般端子、弱电端子间要有隔离保护，并且要有 20% 的预留端子；计量柜内针对接入的设备及线路，要有明显的断点器件，以确保检修时能够逐级断开系统。

5) 光伏专用电缆选型

① 选型原则

- a. 环境条件校验：环境温度、日照、风速、污秽、海拔高度。
- b. 光伏电站电线、电缆的选择与敷设设计，应符合《电力工程电缆设计规范》GB50217 的规定，电线、电缆截面应进行技术经济比较后选择确定。
- c. 集中敷设于沟道、槽盒中的电缆宜选用 C 类或 C 类以上的阻燃电缆。
- d. 光伏组件之间及组件与汇流箱之间的电线、电缆应有固定措施和防晒措施。
- e. 电缆敷设可采用直埋、电缆沟、电缆桥架、电缆线槽等方式。动力电缆和控制电缆宜分开排列并满足最小间距要求。
- f. 电缆沟严禁作为排水通路。
- g. 远距离传输时网络电缆宜采用光纤电缆。
- h. 电缆额定电压的选取：

（I）交流系统中电力电缆缆芯的相间额定电压，不低于使用回路工作线电压。

（II）交流系统中电力电缆缆芯与绝缘屏蔽或金属套之间额定电压的选

择，应符合下列规定：

- 中性点直接接地或经低阻抗接地的系统当接地保护动作不超过 1min 切除故障时，应按 100% 的使用回路工作相电压。

- 对于 a 项外的供电系统，不宜低于 133% 的使用回路工作相电压；在单相接地故障可能持续 8h 以上，或发电机回路等安全性要求较高的情况，宜采取 173% 的使用回路工作相电压。

（III）交流系统中电缆的冲击耐压水平，应满足系统绝缘配合要求。

（IV）直流输电用电电缆绝缘水平，应计及负荷变化因素、满足内部过电压的要求。

（V）控制电缆额定电压的选择，应不低于该回路工作电压、满足可能经受的暂态和工频过电压作用要求。且宜符合下列规定：

- 沿较长高压电缆并行敷设的控制电缆（导引电缆），选用相适合的额定电压。

- 在 220kV 及以上高压配电装置敷设的控制电缆，宜选用 600/1000V，或在有良好屏蔽时可选用 450/750V。

- 除前两项情况外，一般宜选用 450/750V；当外部电气干扰影响很小时，可选用较低的额定电压。

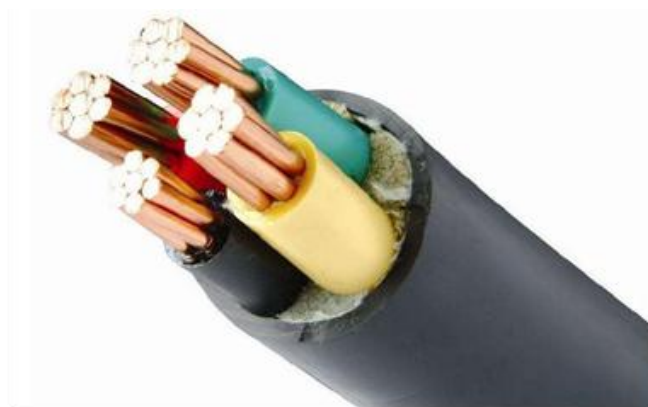


图 7-9 光伏电缆选型样图

6) 土建工程方案

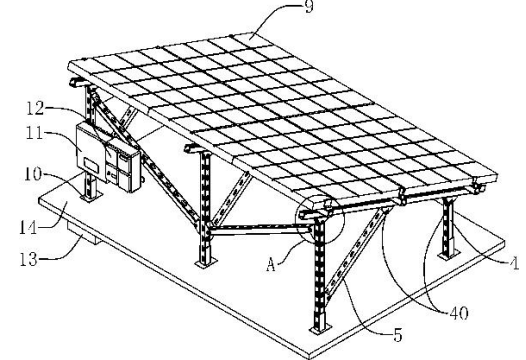
本项目屋面光伏组件采用阵列布置，屋面支架结构采用定制光伏专用支

架，满足以下要求。

- a. 型钢构件均采用专用金属支架；
- b. 本项目所有螺栓应符合现行国家标准《六角螺栓-C 级》（GB5780）的规定，具备现场防腐要求；
- c. 根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），支架系统抗震等级满足设计地震分组第二组，抗震设防烈度为 7 度，工程区地震动峰加速度为 0.1g，地震动反应谱特征周期为 0.40S；
- d. 固定支架选用防腐的钢型材，所有连接处（焊接处）应可靠连接，避免松动，要求能够耐室外风霜雨雪等的腐蚀；
- e. 固定支架能满足安装倾角要求、抗风要求、抗雪压要求、抗震要求、耐腐蚀性要求、安全性要求、通用性要求、快速安装要求。支架部分由厂家进行受力分析，需保证支架的强度、变形量及挠度，保证支架整体的抗滑移、抗倾覆性能。

各类型光伏组件安装方式示意图如下表所示。

图 7-10 安装方式示意图

安装方式	拟采用安装方式示意图
热镀锌支架架 高满铺	

7) 防雷设计方案

本项目建设在混凝土屋面和钢棚上，光伏阵列采用合适倾角光伏阵列的方式安装，光伏项目的防雷和接地主要依据 GB50057《建筑防雷设计规范》。

针对本项目范围内的防雷主要是保护光伏组件、支架免受直击雷损毁，包括防雷和接地两部分。

防雷击的主要措施是安装避雷针，把所有钢结构与整个建筑的防雷网相连，以达防雷的目的，满足室外安装的要求，防护等级一般为 IP65。室内防雷方面，在光伏系统直流输入处和交流输出处设计了防雷装置，并接地以确保设备的安全，避雷元件分散安装在交流并网柜内。整个系统采用三级防雷措施：

设备级：组件的铝合金边框以及金属支架通过接地钢条与屋顶防雷接地带可靠焊接；

直流侧级：直流侧光伏组件采用等电位连接，并连接防雷带，接入地网。

交流侧级：交流并网柜内采用交流防雷模块，与配电室电气防雷带连接。

对于系统防雷和安全用电来说。本设计中，支架、光伏组件边框以及连接件均是金属制品，每个子方阵自然形成等电位体，所有子方阵之间都要进行等电位连接，并于接地网就近可靠连接，各连接点的接地电阻小于 10 欧姆。实验室内的交流并网柜的外壳及各逆变器的接地端子和配电室内的电气接地体进行牢固的电气连接，各连接点接地电阻小于 4 欧姆。

8) 光伏发电监测方案

本项目建设监控系统，采用逆变器自带的监控系统，实时监控逆变器运行数据，实现对光伏系统的实时运维监控。光伏电站远程数据监控中心系统，通过直观的图表展示光伏电站运行数据，包括电站发电量、收益、CO₂ 减排效益、设备运行状况、设备实时数据以及历史数据查询等。



图 7-11 光伏系统监控页面

9) 计量

计量部分要满足广东电网公司《电能计量装置技术规范》的要求。计量表必须具备双向计量功能，同时将光伏发电系统所发电量的流向定义为正向电流。

项目预计安装容量为 540kWp，按佛山市光伏发电装置 25 年平均有效利用小时数 989.04 小时/年计算，并考虑约 91.40%的转化效率，则项目年平均发电量约为 49.04 万 kWh，节能量折合 60.27 吨标准煤/年，可减少二氧化碳排放 312.82 吨/年，预计节能效益为 36.93 万元/年。

(2) 充电基础设施建设

医院建设新能源充电桩具有支持环保交通、服务院内职工及就诊群众、塑造医院绿色低碳形象、提升院区安全规范化管理水平、顺应新能源普及发展趋势的现实必要性。医院作为公共机构，通过完善升级新能源充电配套设

施，积极助力生态环境环保、主动履行社会责任，有效引导和推广绿色出行方式。因此，医院建设新能源汽车充电设施是具有重要意义和必要性的举措。建议在医院部分空闲区域建设新能源汽车充电设施。

拟建议在 A 区停车场（采用 2 台 120kW 双枪的直流充电桩），方便职工和来院的家属的充电补足出行。



图 7-12 直流充电桩拟安装位置

从住院楼低压配电房取电，预计总投资 20.68 万，按充电服务费 0.3 元/度进行收取，考虑医院的场景利用率，按日均有效充电时长 3h/台桩，按 2 台桩以及 340 天运营计算，每年收入为： $2*60*2*0.3*340=36720$ 元。

（四）采用市场化机制提升能源管理和利用效率

医院采用能源费用托管服务可以降低医院节能改造资金投入，提升节能专业化水平。能源托管公司通过能源托管服务，医院可以借助专业的能源管理团队的经验和技术支持，提升自身的能源管理水平。能源托管公司拥有专业的能源管理团队和技术，能够根据医院实际需求量身定制节能方案，优化设备运行，提高能源利用效率，从而降低医院的能源消耗成本，降低运营费用。医院等公共机构进行能源托管具有重要的节能减排、降低能耗成本、提升能源管理水平、精准监控能源使用情况以及提高设备效率等优势，有助于医院实现可持续发展目标，提高运营效率，同时也符合绿色低碳发展的趋势。

通过以上对各项节能改造、设备智能化系统完善、制度建设和运维管理指标的响应，共同推动院区节能降碳，尽可能实现院内超低能耗和近零能耗

建筑，从无到有且比例逐步提高。

《关于鼓励和支持公共机构采用能源费用托管服务的意见》规范了能源费用托管服务的操作流程，坚持实践导向，在总结提炼部分地方实践探索的基础上，规定了前期评估、组织采购、合同签订、组织实施、项目调整、后期评估、资产管理和费用结算等8个环节，确保全流程、易操作。

在医院采用能源费用托管服务时，确保国有资产不流失是非常重要的。以下是一些在资产管理方面应该注意的问题：

1) 清单管理：确保对医院所有的能源设备、系统及其他相关资产进行清单管理，包括详细规格、数量、位置等信息，以便随时掌握资产情况。

2) 资产标识：为每个资产设备进行清晰明确的标识，保证设备易于辨识，防止资产混乱或丢失。

3) 定期检查：定期对资产进行检查和维护，确保设备正常运行，延长设备寿命，减少维修成本。

4) 资产安全：制定安全管理规定，加强资产的安全保护，防止盗窃、破坏等事件发生，确保国有资产的安全完整。

5) 维修保养：建立定期的维修保养计划，及时维修保养设备，确保设备正常运行，减少损坏风险。

6) 记录管理：建立完善的资产档案记录系统，记录资产的购置、维修、更新等情况，确保信息的及时完整可靠，并严格控制资产信息的访问权限。

7) 资产评估：定期对资产进行评估，了解资产价值变化情况，及时更新资产清单和价值评估，避免因资产价值变动引起的问题。

通过以上资产管理措施，医院可以有效确保设备移交后，国有资产不流失，提高资产管理效率和精细化管理水平。

三、节能改造项目投入和节能效果汇总

基于以上的现状，拟建议做以下的节能改造，总投资约 1234.70 万元节能

改造项目投入和节能效果汇总情况见表 7-15。

表 7-15 节能改造项目投入和节能效果汇总

序号	改造措施	节能改造内容	节能量 (万 kWh)	节省费用 (万元)	投资预算 (万元)
1	能源管理系统	实现对各科室的能耗数据的实时采集、存储、统计、分析及可视化展示功能	41.18	31.01	131.14
2	中央空调冷站节能改造	更换 2 台 400RT 高效变频冷水机组、2 台冷冻水泵、2 台冷却水泵、增加 2 套变频控制柜(实现对 2 台冷冻泵和 2 台冷却泵变频控制)以及群控系统	44.73	33.68	279.13
3	手术室空调节能改造	更换 2 台高效风冷热泵机组	13.45	10.13	53.04
4	分体空调更换	对 2017 年之前的分体空调进行更换。更换小 1 匹到 5 匹分体空调共 696 台, 一级能效	99.39	74.84	401.01
5	分体空调和多联机空调智慧控制	对医院分体空调和 6 套多联机空调系统进行智慧控制, 可实现温度、风速和模式控制, 防止门诊和病房设定过低的温度, 以及下班关空调	35.93	27.06	86.59
7	生活水泵及消防水泵	拆除原 Y 系列国家明令淘汰落后电机, 更换 2 台生活水泵和 4 台消防水泵以及 1 台启动柜	1.31	0.98	30.00
8	照明分区分组控制	建立照明灯具设备台账; 分批更换高效 LED 及太阳能路灯; 按区域的不同功能分区分组集中控制; 走廊、电梯厅、候诊区等区域安装智能控制面板、红外/微波感应传感器, 靠窗区域安装照度传感器; 建设照明集中管理平台, 实现远程监控、定时开关、场景模式切换	12	9.04	80.00
9	绿色能源建设	在门诊楼、科研楼和医技楼屋顶安装共 540kW 的光伏系统	49.04	36.93	153.11
10	绿色充电桩	在 A 区停车场, 靠近住院楼低压配电房侧, 安装 2 台 120kW 双枪直流充电桩	0.00	3.67	20.68
合计:			297.03	227.34	1234.70

备注: 电价基于 2025 年全年平均电价 0.7530 元/kWh。

第八章 能源基准核定

一、核定原则

(1) 公共机构能源费用托管前期评估中应明确能源基准、基准期和项目边界。

(2) 项目边界可以用能单位的整体，或者是次级用能单位，也可以是其组成部分。项目边界应清晰，具有独立计量条件并能够读取能源账单数据。

(3) 确定基准期可以选择自然年或向前倒推连续12个月为一个单位长度。对于已正常运行时间3年以上，且能源消费账单或能源计量数据完整的既有建筑，宜以项目实施前1~3年为基准期。其中，近3年能耗逐年递增或递减时，以项目实施前1年为基准期；近3年能耗波动范围在 $\pm 10\%$ (含10%)以内的，以项目实施前3年为基准期。对于正常运行不满3年的建筑，能源基准宜结合设计方案和实际情况进行模拟测算确定。

如出现下述特殊情况，可以实施前1~2年为基准期或结合实际情况进行模拟测算确定：

- 1) 瘟疫、地震、干旱和洪涝等不可抗力；
- 2) 较大人数变动和设备增减，且无准确能源变化量计量数据；
- 3) 较大建筑节能改造工程，且无准确能源节约量计量数据。

(4) 既有建筑的能源基准宜考虑能耗增长率，综合考虑外部因素的影响，如气候异常、运营时间调整、既有能源资源系统效率自然衰减等，根据能耗增长幅度进行修正并明确能源基准。

二、核定时长

2025年下半年医院启动新院区分阶段搬迁工作，部分科室陆续迁入新院区，新旧院区并行运营导致2025年全年用电量已受搬迁因素影响。2026年上半年，医院发生了涉及多科室跨院区搬迁、用能人数减少（2026年上半年总

诊疗人次较2025年降低4.6%)、用能面积调减、市场化购电政策落地等一系列重大运行边界变化,上述变化属于“较大人数变动和设备增减,且无准确能源变化量计量数据”和“较大建筑功能调整,且无准确能源节约量计量数据”的特殊情形。

2026年旧院区搬迁工作已基本完成,科室床位分布趋于稳定,用能边界清晰,该年度用能数据更能代表医院常态化运营状态下的实际用能水平,因此建议取2026年作为能源基准核定时长。其中2026年1~6月水电费为实际账单统计数据,2026年7~12月依据2025年同期数据并结合已确认的科室搬迁进度、用能面积变化、电价政策趋势进行修正预测,以2026年全年(实测+预测)作为能源基准核定时长。

三、核定边界

项目边界指实施节能改造措施所影响的建筑或各用能设备(系统)的范围和地理位置界线,项目边界一般根据气象条件、使用范围和运行条件等因素确定,能源基准核定的边界和项目边界保持一致。基准期和核定期的项目边界宜保持一致,当基准期和核定期的项目边界不一致时,应以核定期对应的项目边界为准。

(一) 2026 年实际运营边界及变化说明

截至2026年8月,医院科室床位分布已基本稳定,近几年内无大规模调整计划。2025年下半年启动的分阶段搬迁工作在2026年已基本落地,各科室去向及用能面积变化如下:

1. 产科(住院楼8楼)→新院区

产科于2026年1月逐步搬迁至新院区。原住院楼8楼(含产房净化空调、产房空调、产房照明、产前区空调及照明等全部用能设施)自2026年1月起基本停止运营,进入装修改造阶段,改造为高端产房,预计2026年9月完工并投入使用,改造完成后产科将迁回该楼层开展业务。

2.内分泌科（医技楼4楼）→新院区

内分泌科于2026年4月逐步搬迁至新院区。原医技楼4楼改造为医养病房，2026年8月完工，9月试运营。

3.妇科（住院楼7楼）→住院楼9层（同院区）

妇科目前仍在住院楼7楼正常运营，预计2026年9月搬迁至新装修的住院楼9层。搬迁后，住院楼7楼整层（约3000m²，不含电梯）腾空，不再作为病房业务使用。7楼腾空后，病房区域空调、照明及科室设备全部停用，仅保留少量公共区域的空置损耗。

4.其余区域

除上述科室调整外，其余用能功能未发生实质性减少，用能面积保持不变。改造完成后，医院科室架构及用能面积将在未来数年内保持稳定。

（三）2026年核定用能面积

综合以上变化，2026年1~8月医院实际运营用能面积在原81971.31m²基础上，调减住院楼8楼整层约3000m²（不含电梯），核定用能面积约为78971.31m²。2026年9~12月医院实际运营用能面积在原81971.31m²基础上，调减住院楼7楼整层约3000m²（不含电梯），核定用能面积同样约为78971.31m²。即2026年度全年核定运营用能面积统一取78971.31m²，该面积边界与项目实施后未来数年的运营边界一致。

能源资源消耗核定边界为医院各年度实际使用部分建筑消耗的能源资源消耗量，不含公务车能源消耗，不含新院区用能。

四、核定方法

根据《建筑合同能源管理节能效果评价标准》（GB/T 51285）、《节能量测量和验证技术通则》（GB/T 28750）和住建部《公共建筑节能改造节能量核定导则》要求，能源基准核定方法一般采用账单分析法、测量计算法和模拟参考法，可以采用其中一种或几种方法，综合能源系统优先采用账单分

析法。

本项目能源基准核定采用账单分析法。其中 2026 年 1~6 月能源资源消耗量及消耗费用采用实际账单数据，对于 2026 年 7~12 月基准能耗，以 2025 年同期账单数据为基础，针对科室搬迁时间节点、用能面积变化、市场化购电政策等影响能耗的客观因素开展修正，得到该时段基准能耗；同时结合能源管理系统、第三方认证评估和用能诊断等预测投资费用，综合核定本项目的能源基准。

五、能源基准核定

（一）用电量

1. 2026 年上半年实际用电情况

2026 年 1~6 月医院实际用电量为 5,833,080 kWh，较 2025 年同期下降约 6.93%（2025 年 1~6 月用电量为 7,305,120 kWh）。

2025 年和 2026 年上半年医院电能消费见表 8-1 和图 8-1。

表 8-1 2025 年和 2025 年上半年医院电能消费情况

月份	2025 年用电量(万 kWh)	2026 年用电量(万 kWh)	同比变化率
1	78.07	75.61	-3.15%
2	72.61	63.62	-12.38%
3	87.05	83.94	-3.57%
4	107.22	106.13	-1.02%
5	131.24	121.27	-7.60%
6	150.52	132.73	-11.82%
合计	626.71	583.31	-6.93%

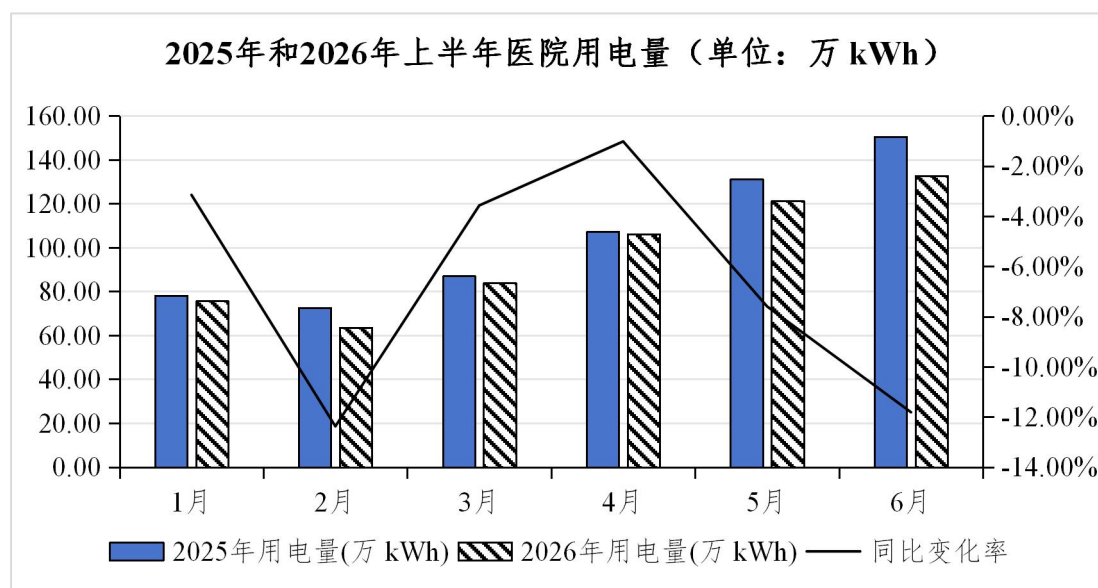


图 8-1 2025 年和 2026 年上半年医院电量消费情况（单位：万 kWh）

从结果可以看出，2026 年 1 至 6 月各月用电量均低于 2025 年同期水平，医院上半年整体用电呈现同比下降趋势。

下降原因主要如下：

（1）新院区分流，旧院区用能面积减少。2026 年 1 月，产科搬迁至新院区，旧院区 8 楼产科病区腾空改造，用能面积减少。2025 年 8 楼全年用电量为 349,500kWh（其中上半年 164,720kWh、下半年 184,780kWh）。搬迁后，2026 年 1 至 6 月 8 楼用电量骤降至仅 2,820kWh，基本为装修临时用电，同比下降约 98.28%；2026 年 4 月，内分泌科整体搬迁至新院区，医技楼 4 楼原内分泌科病区腾空改造，用能进一步减少。

（2）2025 年同期基数较高。2025 年上半年尚未启动科室搬迁，亦未进入新旧院区并行运营阶段，同期用电量基数较高，2026 年用电同比降幅受基数因素影响较大。

（3）诊疗人次减少：2026 年上半年全院总诊疗人次较上年同期减少 31,523 人次，同比下降 4.6%，用能需求随业务量同步缩减，进一步拉低了用电总量。

2. 2026 年下半年用电量预测

基于 2026 年上半年实际用电量为 583.31 万 kWh，结合院区搬迁带来的用能面积变动、历史用电统计规律、用能强度、诊疗量及内部节能管理制度落地等多方面边界条件开展用电量预测，主要影响因素如下：

- (1) 用能面积净变化：2026 年下半年在用面积较 2025 年同期减少住院楼约 3000m²（含空调、照明、医疗设备等整体停用），全院用能面积为 78971.31m²，在用建筑面积缩减将直接带来基础用电负荷下降
- (2) 用能强度变化：2026 年下半年科室布局逐步趋于稳定，住院部 8 楼高端产房投入使用后，其用能强度预计提升 10%~20%，医技楼 4 楼医养病房投入使用后预计其用能强度较原内分泌科有所下降，两者负荷变化形成对冲，整体用能强度预估与 2025 年下半年基本持平。
- (3) 诊疗量变化：2026 年上半年全院总诊疗人次为 659836 人次，较 2025 年同期的 691359 人次减少 31523 人次，同比下降 4.6%。诊疗量的下降在一定程度上体现出新院区的业务分流效应，旧院区医疗业务总量有所收缩，对用电需求形成下拉作用。
- (4) 近三年下半年占比规律：2023~2025 年下半年平均占比为 55.57%。2026 年受搬迁因素影响，多批次科室搬迁调整影响，全院用能规模已出现下降，预判 2026 年下半年用电量占全年比重区间为 53%~55%。

表 8-2 2023 年~2025 年医院电能消费情况

月份	2023 年用电量 (万 kWh)	2024 年用电量 (万 kWh)	2025 年用电量 (万 kWh)
1 月	75.73	85.21	78.07
2 月	67.13	75.10	72.61
3 月	76.49	87.55	87.05
4 月	88.13	109.42	107.22
5 月	128.05	115.86	131.24
6 月	150.12	144.00	150.52
7 月	164.51	174.18	167.52
8 月	158.78	167.65	150.94

月份	2023 年用电量 (万 kWh)	2024 年用电量 (万 kWh)	2025 年用电量 (万 kWh)
9 月	136.97	154.46	144.35
10 月	111.38	126.94	124.18
11 月	87.30	94.10	81.22
12 月	84.60	81.97	77.87
下半年用电量(万 kWh)	743.54	799.31	746.06
全年电量(万 kWh)	1329.19	1416.44	1372.78
下半年占比 (%)	55.94%	56.43%	54.35%

综合上述因素，以 2026 年上半年实际用电量 583.31 万 kWh 为基础，按近三年下半年占全年比 55.57%进行测算，2026 年全年用电量约为 $583.31 \div 44.43\% = 1313$ 万 kWh，则下半年用电量约为 $1313 \times 55.57\% = 730$ 万 kWh。

考虑 2026 年科室搬迁造成在用面积缩减、诊疗量下滑，同时《关于修订〈佛山市三水区人民医院（南方医科大学珠江医院三水医院）节能降耗管理制度〉的通知》（院字〔2026〕269 号）正式印发实施，全院节能管理意识进一步强化，下半年用电水平相较历史统计规律将有所降低。参考近三年下半年平均占比 55.57%，叠加面积缩减等边界条件，预判 2026 年下半年用电量占全年比重约 53%~55%，对应下半年用电量区间 658~713 万 kWh。

结合医院本年度实际运营边界综合研判，预测 2026 年下半年用电量约为 685 万 kWh。

3. 2026 年用电量基准建议

综合上述分析，2026 年下半年预测用电量 660 万 kWh，全年预测用电量： $583.31 + 685 = 1268.31$ 万 kWh。2026 年下半年预测值较 2025 年下半年实际用电量同比下降 8.22%，2026 年全年预测用电量较 2025 年全年实际用电量同比下降 7.63%。

2026 年下半年科室搬迁基本完成，院区用能边界趋于稳定，上半年实际用电数据已经反映搬迁之后的用能特征。建议将 2026 年全年预测用电量 1268.31 万 kWh 作为用电量初步基准值；待 2026 年度完整电费账单出具后，采用 2026 年实际用电量对本基准完成修正。

注：本用电量预测属于基于运营边界变化的经验测算结果，未考虑极端气候、临时新增大型医疗设备、收治率大幅波动等偶发因素，实际用电存在合理波动区间。

(二) 用水量

1. 2026 年上半年实际用水情况

医院取水全部为市政自来水，扣除职工饭堂用水量后，2025 年和 2026 年上半年医院水资源消耗见表 8-3 和图 8-2。

2026 年 1~6 月医院用水量为 81747 m³，较 2025 年 1~6 月医院用水量 110887 m³同比下降约 26.28%。

表 8-3 2025 年和 2026 年上半年医院用水量情况

月份	2025 年用水量(m³)	2026 年用水量(m³)	同比变化率
1	17742	10477	-40.95%
2	16256	12916	-20.55%
3	18914	13994	-26.01%
4	18954	13961	-26.34%
5	19344	14790	-23.54%
6	19677	15609	-20.67%
合计	110887	81747	-26.28%

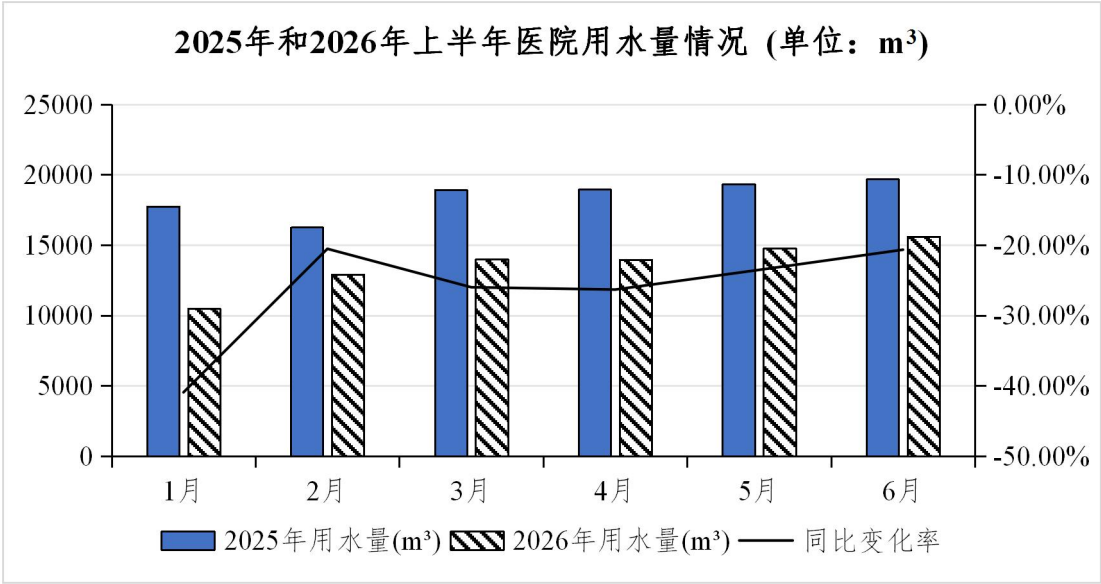


图 8-2 2025 年和 2026 年上半年医院用水量情况

从月度走势来看，2026 年 1-6 月各月度用水量相较 2025 年同期均呈同比下降趋势，各月同比降幅整体维持在 20%以上区间。用水量下降主要原因如

下:

(1) 新院区分流,旧院区用水单元缩减。2026 年 1 月产科搬迁至新院区,旧院区 8 楼产科病区腾空改造,该区域卫生间、淋浴间、洗漱池、开水间等给排水点位停用,用水单元缩减;2026 年 4 月内分泌科整体搬迁至新院区,医技楼 4 楼原内分泌科病区腾空改造,进一步减少旧院区用水需求。

(2) 2025 年同期用水基数较高。2025 年上半年尚未启动科室搬迁工作,院区全部病区正常投运,用水基数处于较高水平,2026 年用水量同比降幅受基数因素叠加影响。

(2) 节水管理成效显著。医院持续开展节水宣传教育,医护及患者节水意识提升,现场跑冒滴漏、无效用水现象有所减少。

2. 2026 年下半年用水量预测

基于 2026 年上半年实际用水量 81747 m^3 ,结合院区搬迁带来的用水边界变动、历史用水统计规律等条件开展下半年用水量预测,主要影响因素如下:

(1) 用水单元净缩减:2026 年下半年较 2025 年同期,约 3000 m^2 区域整体停用,该区域给排水点位全部关停;同时 8 楼高端产房恢复投运,因病房设施与陪护条件提升,预估用水强度较原有产科提升 $5\%\sim 10\%$;医技楼 4 楼医养病房投入使用,病区医疗处置需求较原内分泌科显著减少,虽老人生活照料、陪护会带来部分用水增量,但综合判断整体用水强度预计略低于原内分泌科。综合各用水单元的点位变化及使用频次,估算该边界变动对全院总用水量的影响约为 $3\%\sim 5\%$ 。

(2) 历史下半年占比规律:根据 2023- 2025 年医院用水统计,三年下半年用水量占全年平均占比为 51.91% 。受 2026 年多批次科室搬迁扰动,院区用水规模已经下降,预判 2026 年下半年用水量占全年比重区间为 $49\%\sim 51\%$ 。

表 8-4 2023 年~2025 年医院用水消费情况

月份	2023 年用水量(m³)	2024 年用水量(m³)	2025 年用水量(m³)
1 月	18571	25787	17742
2 月	14649	16335	16256
3 月	15694	20439	18914
4 月	20767	20055	18954
5 月	16798	20086	19344
6 月	21302	19722	19677
7 月	22307	22200	20350
8 月	22669	23106	19450
9 月	21667	21312	18987
10 月	20101	21763	20427
11 月	21303	20386	20632
12 月	18073	19951	13506
下半年用水量(m³)	126120	128718	113352
全年水量(m³)	233901	251142	224239
下半年占比 (%)	53.92%	51.25%	50.55%

(3) 诊疗量变化：2026 年上半年全院诊疗人次同比下降 4.6%，就诊及住院人员规模下降，直接关联的饮水、洗手、盥洗、衣物洗涤、卫生洁具冲洗等用水环节需求同步减少。

综合上述因素，若直接沿用历史平均下半年占比 51.91%测算：以 2026 年上半年实际用水量 81747 m³，对应上半年占比 48.09%，测算全年用水量为 $81747 \div 48.09\% = 169988 \text{ m}^3$ ，下半年用水量为 $170008 \times 51.91\% = 88240 \text{ m}^3$ 。

考虑 2026 年科室搬迁造成用水单元缩减、诊疗量下滑，同时院内节水管理制度执行力度加强，用水水平相较历史统计将有所降低。参考 2025 年下半年用水占比 50.55%，叠加面积缩减等边界条件，预判 2026 年下半年用水量占全年比重约 49%~51%，对应下半年用水量区间 78541~85084 m³。

结合医院本年度实际运营边界综合研判，预测 2026 年下半年用水量约 82000 m³。全年预测用水量：81747+82000=163747 m³。2026 年下半年预测值较 2025 年下半年实际用水量 113,352 m³ 同比下降 27.66%，2026 年全年预测用水量较 2025 年全年实际用水量 224,239 m³ 同比下降 26.98%，2026 年下半年

用水量预判占全年比重约 50.08%。

2026 年下半年科室搬迁基本完成，院区用水边界趋于稳定，上半年实际用水数据已反映搬迁后的用水特征。建议将 2026 年全年预测用水量 163,747 m³作为用水量初步基准值；待 2026 年度完整水费账单出具后，采用 2026 年实际用水量对本基准完成修正。

注：本用水量预测属于基于运营边界变化的经验测算结果，未考虑极端天气、临时新增用水设备、收治率大幅波动、供水管网突发漏损等偶发因素，实际用水存在合理波动区间。

3. 2026 年用水量基准建议

综合上述分析，2026 年下半年预测用水量 82000 m³，全年预测用水量： $81747 + 82000 = 163747 \text{ m}^3$ 。

2026 年下半年科室搬迁基本完成，院区用水边界趋于稳定，上半年实际用水数据已反映搬迁后的用水特征。建议将 2026 年全年预测用水量 163747 m³作为用水量初步基准值。待 2026 年度完整水费账单出具后，采用 2026 年实际用水量对本基准完成修正。

注：本用水量预测属于基于运营边界变化的经验测算结果，未考虑极端天气、临时新增用水设备、收治率大幅波动等偶发因素，实际用水存在合理波动区间。

（三）水价

经统计，2023 年至 2025 年期间，医院水费单价及污水处理费单价保持恒定，分别为 2.44 元/m³和 1.40 元/m³。自 2026 年 1 月起，污水处理费单价上调至 1.71 元/m³；自 2025 年 12 月起，新增垃圾处理费项目，单价为 0.68 元/m³。综合考虑上述单价调整情况，建议医院在后续能源费用托管服务项目中，水费按 2.44 元/m³、污水处理费按 1.71 元/m³、垃圾处理费按 0.68 元/m³的单价标准执行。

（四）电价

2023年5月，广东省发展改革委发布了《转发国家发展改革委关于第三监

管周期省级电网输配电价及有关事项的通知》（发改价格〔2023〕148号），根据国家发展改革委《关于第三监管周期省级电网输配电价及有关事项的通知发改价格〔2023〕526号》规定，广东电网（不含深圳市）原大工业用电和一般工商业用电合并为工商业用电，并设置单一制和两部制两种电价方式。工商业用户用电价格由上网电价、上网环节线损费用、输配电价、系统运行费用、政府性基金及附加组成；此规定从2023年6月起执行。

上网环节线损电价以及系统运行费电价单列的“上网环节线损电价”以及“系统运行费电价”两项费用主要是在核算及展示上有所调整，并不是新增成本。电费的构成：（一）用户电价=电能电价（代理购电价格）+输配电价+上网环节线损费用+系统运行费用+政府性基金及附加单价，（二）用户应缴纳的总电费=电能电价+输配电价+上网环节线损费用+系统运行费用+政府性基金及附加电费+调整电费+基本电费+退补电费。

医院属于非工业（1-10kV）电网代购、单一制、不执行分时电价用户自2023年6月起，月平均电价组成多了“上网环节线损电价”和“系统运行费单价”两个变动的影响因素，在评价电价构成的所有因素中，“输配电价”、“调整系数”和“基金及附加费单价”保持稳定，“代理购电价格”、“上网环节线损电价”、“系统运行费单价”变化较大，使得2023年~2025年各月平均电价在0.7337~0.8175元/kWh间波动。

医院2026年5月起参与市场化购电，成交价格为0.3720元/kWh（下限价），使得2026年上半年各月平均电价在0.6784~0.7779元/kWh间波动，电价下降虽不直接影响用电量，但反映在医院电费账单中，使得电费支出降低。

1. 年度用电费情况

2023年~2026年上半年，医院供电均由广东电网有限责任公司佛山供电局提供，按月计费收取电费，各年度上半年电费统计结果见表8-5和图8-3。总体来看，2023年至2026年（上半年）医院电费呈先稳步提升、2026年大幅回落的阶段性特征：2023年上半年电费为465.56万元，2024年上半年小幅

上升至 474.23 万元，同比增长 1.86%，2025 年上半年继续上升至 480.30 万元，同比增长 1.28%。2026 年上半年电费大幅下降至 417.33 万元，同比下降 13.11%。电费显著回落主要得益于两大因素：一是本院参与电力市场化交易，购电单价降低；二是院区科室搬迁调减用能面积，实现电费下降。

表 8-5 2023 年~2026 年（上半年）医院年用电费情况

序号	年度（上半年）	电费	
		万元	变化率
1	2023 年	465.56	/
2	2024 年	474.23	1.86%
3	2025 年	480.3	1.28%
4	2026 年	417.33	-13.11%

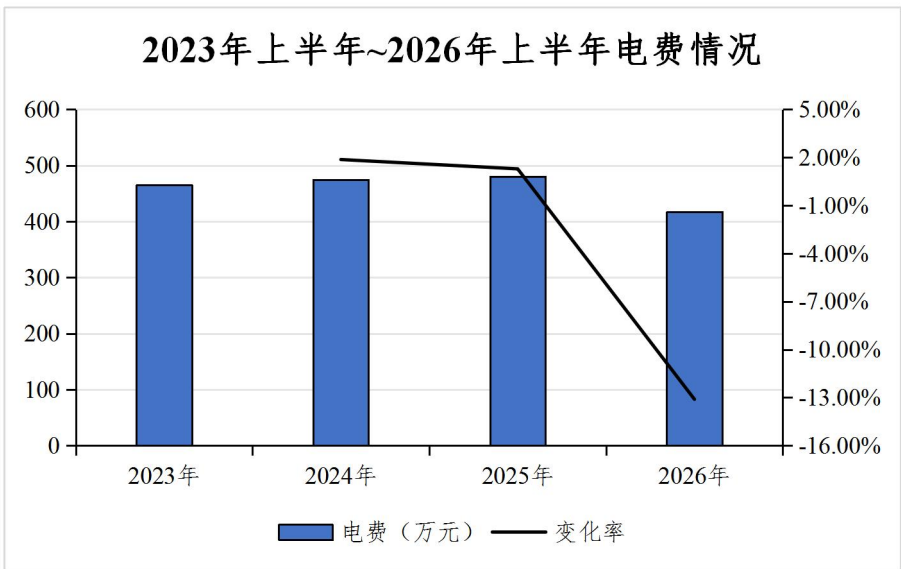


图 8-3 2023 年~2026 年（上半年）医院年用电费情况

2. 月均电价变化情况

2023 年至 2026 年上半年各月平均电价见表 8-6 和图 8-4。从年度时序变化来看，2023 年为电价高点，上半年月均电价为 0.7937 元/kWh，全年平均电价为 0.7936 元/kWh。2024 年电价明显回落，上半年月均电价为 0.7701 元/kWh，较 2023 年同期下降 2.97%，全年平均电价为 0.7652 元/kWh，较 2023 年下降 3.58%。2025 年电价进一步小幅下降，上半年月均电价为 0.7678 元/kWh，全年平均电价为 0.7629 元/kWh，较 2024 年下降 0.30%，电价整体趋于稳定。

2026 年上半年，受市场化购电政策影响，月均电价进一步降至 0.7213 元/kWh，较 2025 年同期下降 6.06%，为近年最大同比降幅，电价减负成效显著。

表 8-6 2023~2026 年平均电价情况

月份	2026 年月平均电价(元/kWh)	2025 年月平均电价(元/kWh)	2024 年月平均电价(元/kWh)	2023 年月平均电价(元/kWh)	2026 年较 2025 年 同比变化率	2026 年较 2024 年 同比变化率	2026 年较 2023 年 同比变化率
1 月	0.6839	0.7725	0.7673	0.7885	-11.47%	-10.87%	-13.27%
2 月	0.7779	0.7837	0.7857	0.7907	-0.74%	-0.99%	-1.61%
3 月	0.7559	0.7593	0.7744	0.7898	-0.45%	-2.39%	-4.30%
4 月	0.7242	0.7603	0.7745	0.7904	-4.75%	-6.49%	-8.37%
5 月	0.7073	0.7778	0.7746	0.8122	-9.06%	-8.68%	-12.92%
6 月	0.6784	0.7533	0.7439	0.7907	-9.94%	-8.80%	-14.20%
7 月	/	0.7337	0.7468	0.8058	/	/	/
8 月	/	0.7573	0.7625	0.8175	/	/	/
9 月	/	0.7721	0.7638	0.8029	/	/	/
10 月	/	0.7719	0.7673	0.7749	/	/	/
11 月	/	0.7493	0.7553	0.7740	/	/	/
12 月	/	0.7633	0.7667	0.7856	/	/	/
上半年月均 电价(元/kWh)	0.7213	0.7678	0.7701	0.7937	-6.06%	-6.34%	-9.13%
下半年月均 电价(元/kWh)	/	0.7579	0.7604	0.7935	/	/	/
全年平均 电价(元/kWh)	/	0.7629	0.7652	0.7936	/	/	/

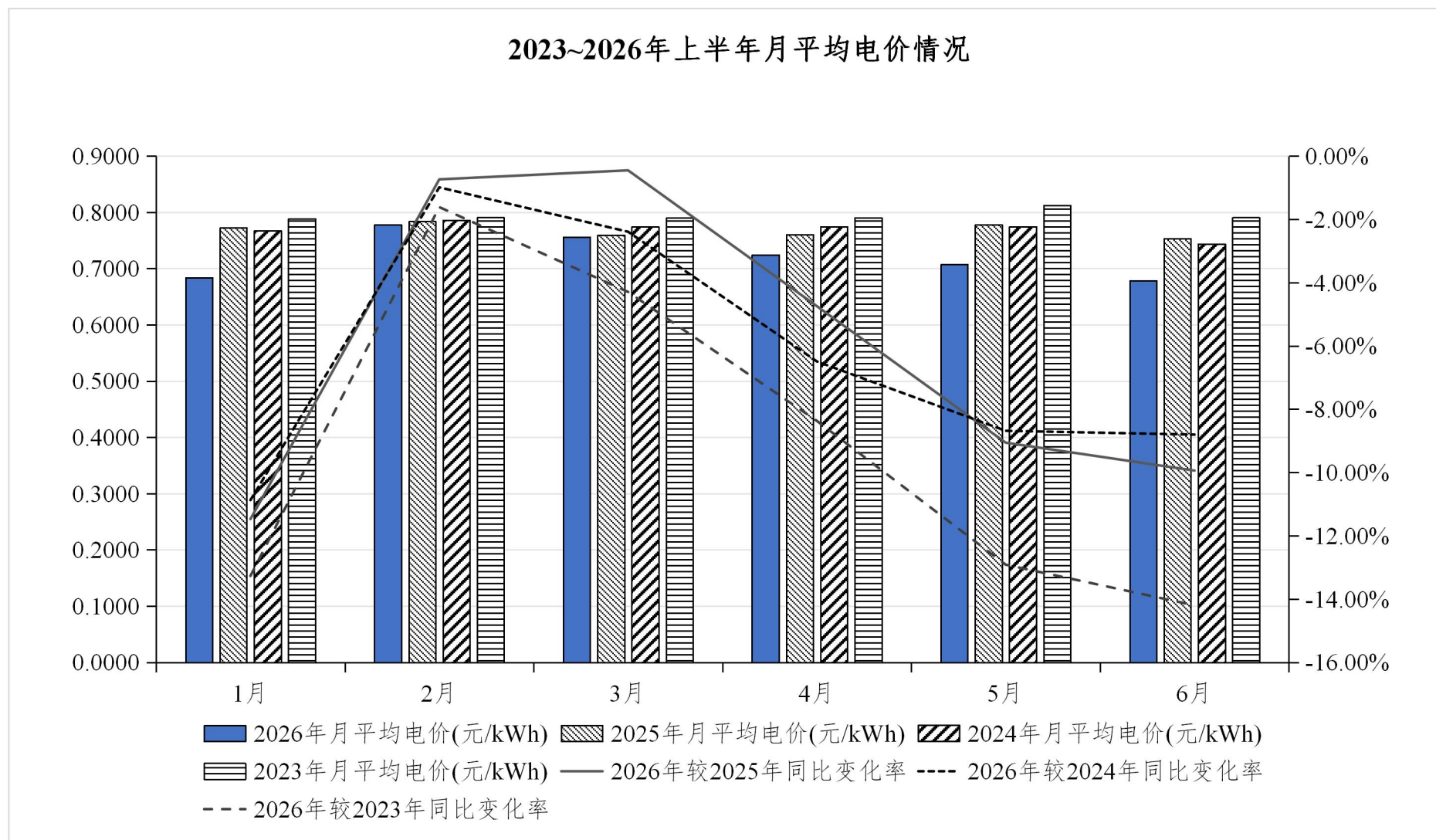


图8-4 2023年~2026年上半年医院月平均电价情况

3. 2026 年上半年电价构成分析

2026 年上半年各月电价构成要素见表 8-7。从构成来看，输配电价（0.1994 元/kWh）、调整系数（0.011）和基金及附加费单价（0.0277 元/kWh）保持稳定；代理购电价格在 0.3777~0.4178 元/kWh 之间波动，上网环节线损电价在 0.0141~0.0176 元/kWh 之间波动，系统运行费单价在 0.0304~0.1288 元/kWh 之间波动。上述三项变动因素共同决定了各月电价的差异

表 8-7 2026 年上半年各月电价构成要素

月份	代理购电 价格 (元/kWh)	输配电价 (元/kWh)	上网环节线 损电价 (元/kWh)	系统运行 费单价 (元/kWh)	电量电价 (元/kWh)	调整 系数	基金及附加 费单价 (元/kWh)	2026 年月 平均电价 (元/kWh)
1	0.3789	0.1994	0.0162	0.069	0.6635	0.011	0.0277	0.6839
2	0.4128	0.1994	0.0176	0.1288	0.7586	0.011	0.0277	0.7779
3	0.4178	0.1994	0.0141	0.105	0.7363	0.011	0.0277	0.7559
4	0.4043	0.1994	0.0147	0.0859	0.7043	0.011	0.0277	0.7242
5	0.3777	0.1994	0.0158	0.0581	0.6510	0.011	0.0277	0.7073
6	0.3789	0.1994	0.0158	0.0304	0.6245	0.011	0.0277	0.6784

从表8-7可见，2月因系统运行费单价处于高位（0.1288元/kWh），月平均电价相应达到上半年峰值0.7779元/kWh，6月系统运行费单价降至最低（0.0304元/kWh），月平均电价亦降至最低值0.6784元/kWh。反映出系统运行费单价是影响各月电价波动的最主要变量。

4. 2026 年下半年电价预测及基准值建议

基于2023年至2025年电价变化规律及2026年上半年已实现数据，对2026年下半年电价预测如下：

（1）预测依据：

- 2023年至2025年，下半年月均电价分别为0.7935元/kWh、0.7604元/kWh、0.7579元/kWh，呈现逐年小幅下降趋势，三年下半年均值为0.7706元/kWh；
- 2026年上半年实际月均电价为0.7213元/kWh，较2025年同期下降6.06%，降幅为近四年最大；
- 2026年5月起医院已参与市场化购电，成交价格为0.372元/kWh（下限

价），该政策红利将在下半年继续释放；

- 从历史规律看，下半年月均电价通常略低于上半年（2023年下半年较上半年低0.03%，2024年低1.26%，2025年低1.29%），呈持续扩大趋势。

（2）预测结果：

- 偏保守估计：参考2025年降幅趋势，下半年月均电价约为0.720元/kWh，全年平均电价约0.720元/kWh；

- 中性估计：参考2025年降幅趋势及考虑市场化购电政策持续释放红利，下半年月均电价约为0.710元/kWh，全年平均电价约0.716元/kWh；

- 偏乐观估计：参考2025年降幅趋势、考虑市场化购电政策持续释放红利及若下半年系统运行费单价维持低位（接近6月0.0304元/kWh水平），下半年月均电价约为0.700元/kWh，全年平均电价约0.710元/kWh。

（3）建议基准值：

综合考虑三年历史趋势、2026年市场化购电政策红利及年度电价预测分析，建议医院下一步开展能源费用托管服务时，电价基准值按0.716元/kWh取值。2026年医院参与市场化购电，叠加院区用能布局优化，电价已进入低位运行区间，该基准值可反映现阶段医院购电成本水平，待2026年度完整电费结算数据出具后，可采用全年实际电价对本基准值进一步修正优化。

注：本电价基准预测基于历年电价走势、现行电价政策及常态化运营工况测算，未考虑极端气候、电力市场价格大幅波动、电价政策临时调整等偶发因素，年度实际电价存在合理波动区间。

（五）维护保养费用

医院能源资源利用设备和系统的主要维护保养主要有中央空调、净化空调分体空调维修保养；电梯维保；10KV高压电气设备、线路及变压器维护等维护保养服务。

1、中央空调、净化空调分体空调维修保养

医院中央空调、净化空调、分体空调维修保养服务目前由佛山市长城冷

气贸易工程有限公司承担，

1) 2021年10月1日至2024年9月30日

该项目是通过一次采购，服务期三年沿用采购结果，采取2+1的服务模式，即在合同期满2年前1个月内，甲方根据合同约定对其服务质量、服务内容、服务标准等绩效考评情况，符合甲方要求的再予以续签1年合同。每月服务费用包括但不限于乙方服务人员的人工费、必要的工具及耗材支出，税费。三年服务费用总金额为2736000.00元，平均每月服务费用为76000.00元。2023年10月1日续签合同，合同服务期自2023年10月1日至2024年9月30日，一年服务费用总金为912000.00元。

2) 2025年10月1日至2027年9月30日

该项目服务期为三年:首次执行期自2024年10月1日至2025年9月30日止
(说明:该项目采用1+2的服务模式,即在第1个服务年度期满前1个月内,医院根据服务方的服务质量进行考核,在通过医院考核后再予以续签两年合同,合同总价不予调整)。

长城冷气贸易工程有限公司在第1个服务期内,服务质量经考核合格,符合续签要求,决定执行第2个服务周期,原合同条款不变,续签合同执行期自2025年10月1日至2027年9月30日止。合同(续签)总金额共人民币1,819,200.00元,原合同总金额为2,728,800.00元。

3) 合同总金额为固定不变价,包含设备维修保养、零配件的购置和安装、运输、保险、装卸、培训辅导、全额含税发票、雇员费用、人工技术服务(包括人员工资、差旅、房租等相关费用)、紧急叫修服务、软件安装和定期升级、合同实施过程中的应预见或不可预见费用等。

服务内容主要有:

①中央空调的维修保养以及中央空调、净化空调的水质处理和值班人员配置要求:

a. 机房24小时值班。

b. 按要求对中央空调以及净化空调运行所需的水体水质进行处理。

c. 配置值班人员3人(夜班由净化空调值班人员兼顾)。

②净化空调维修保养以及值班人员配置要求:

a. 机房24小时值班。

b. 配置值班人员3人(夜班由中央空调值班人员兼顾)。

c. 负责手术室、产房、ICU、眼科手术室、静脉配置中心、介入手术室等净化空调机组的操作、运行、维护、监控。

③分体空调维修保养值班以及值班人员配置要求:

a. 机房24小时值班。

b. 配置值班人员4人。

c. 负责手术室、产房、ICU、眼科手术室、静脉配置中心、介入手术室等净化空调机组的操作、运行、维护、监控。

服务要求包括但不限于为:服务方须固定安排1名项目负责人负责本项目全面管理工作,要求该人员具有5年以上空调维保项目管理经验;配备10名值班人员进驻项目现场;进驻现场人员设值班班长1名,要求具有2年以上空调维保工作经验,持制冷证、电工证、高空作业证;其他9名值班人员必须持电工证、高空作业证方可上岗;服务方必须提供24小时抢修电话。在服务期内空调系统出现故障或设备损坏,服务方现场值班人员须马上对机组进行初步性检修处理,并通知抢修小组人员,抢修人员必须在接到故障通知起2小时内赶到现场进行抢修工作;一般故障在24小时内解决;项目负责人以及值班班长须每月对本项目各设备、制冷系统进行一次巡视检查。

2、电梯维保服务

1) 服务期限为两年:自2022年5月1日至2024年4月30日止。合同总金额人民币为247,440.00元。在医院附近驻点人员不少于2人,其中项目负责人需具有工程师或以上职称。

2) 医院电梯维保服务目前由佛山市美奥电梯有限公司承担，服务期限为26个月:自2024年5月1日至2026年6月30日止。合同总金额为268320.00元，包括但不限于完成本项目所涉及的一切可预见及不可预见费用，包括但不限于以下内容:电梯安全责任险，工作人员的工资、各类补贴、加班费、社会保险、工作服、培训、通信、交通、离职及其他经济补偿等人员成本费用，服务期间所投入设备、耗材的维修、耗损等设备费用(不包括电梯配件)，及管理费、风险费、税费、合理利润等。

采购清单见表8-8

表8-8 电梯维保采购清单

序号	设备名称	品牌	台数	保养期	合同金额	
1	门诊部1#~4#	奥的斯	4	26个月	每月维保金额	总金额
2	医技楼1#、2#、5#、6#	奥的斯	4	26个月	2000.00	52000.00
3	住院部1#~8#	日立	8	26个月	2000.00	52000.00
4	科研楼1#~3#	奥的斯	3	26个月	4160.00	108160.00
5	饭堂杂物电梯	朗格斯	1	26个月	1500.00	39000.00
6	饭堂客梯	日立	1	26个月	300.00	7800.00
合计	人民币(大写):贰拾陆万捌仟叁佰贰拾元					268320.00

保养内容如下

- 1) 主机及控制柜无异音、无异味、无异常温升、确认检查、调整，电梯整机运行性能检查、调整及更换;
- 2) 制动器行程、动作灵活检查、清洁、调整。制动皮厚度测量及更换;
- 3) 曳引马达轴承加油，磨损严重的更换，主机减速箱加油及定期更换齿轮油。
- 4) 曳引轮槽磨损情况检查、曳引钢丝绳和限速器钢丝绳磨耗检查及更换;
- 5) 选层器清洁加油、链条调整及部件更换;
- 6) 主接触器动作情况检查、调整，接点清理打磨及更换;
- 7) 控制柜清洁除尘、主回路控制螺丝紧固、电阻管螺丝紧固及元件维修

及更换失效元件;

- 8) 各空气开关、极限开关检查、调整及更换元件;
- 9) 限速器动作速度检查和清洁加油及部件更换;
- 10) 绝缘电阻定期检查和故障排除及更换;
- 11) 开关门及门联锁、安全触板检查调整、门锁功能检查、调整, 更换失效部件, 整机运行试验;
- 12) 开关门电机整梳子、碳刷清洁、检查及更换;
- 13) 门滑块螺丝紧固及磨损检查, 更换失效元件;
- 14) 内外门机械和电气调整, 消除噪音及更换失效元件;
- 15) 轿厢照明、厅外、轿内指层、指令、指示灯检查及更换失效元件;
- 16) 应急灯检查、电话检查及更换失效元件;
- 17) 整机开关性能检查调整及故障排除;
- 18) 厅门及轿门踏板、导轨清理、门导靴检查, 更换失效部件;
- 19) 上下限位开关、极限开关、强迫减速开关安装尺寸、动作点及电气性能检查, 更换失效元件;
- 20) 补偿链、曳引钢丝绳、限速器钢丝绳伸长情况检查、调整, 磨损严重的更换
- 21) 厅门、撑架、对重的清扫除锈和螺丝紧固及更换;
- 22) 钢片带清洁抹油、张力检查和调整, 自然损坏的更换;
- 23) 安全钳动作提拉力检查、安全钳系统的螺栓紧固及清洗, 调整和可靠性试验及更换部件;
- 24) 导靴磨损情况、导靴安装尺寸调校, 更换磨损严重的零配件;
- 25) 随行电缆状况检查、感应器调整、隔磁板及感应器清理, 更换失效元件及断股电缆;
- 26) 井道内导轨压码、连接板、撑架各螺栓收紧及除锈, 导轨测量矫正;
- 27) 井道照明、限速器坠砣位置是否正常检查、调整, 更换失效元件;

28) 所有安全保护电气开关性能检查, 更换失效元件;

29) 底坑及机房卫生清洁。

服务方在医院附近驻点人员不少于2人, 其中项目负责人需具有工程师或以上职称。服务方按电梯保养项目表要求, 每月按规定的项目给医院每台电梯进行保养、安全检查等各二次, 使其保持安全、正常状态。服务方须具有随时上门进行维修及检测服务的工程师, 并提供常设每周7天×24小时召修和应急服务专线、长期的免费技术支持, 如医院有要求应驻现场服务。对医院的服务通知, 售后服务机构(驻现场服务点)应在接报后发生电梯困人故障时, 要求20分钟内维保人员到达现场处置;其他故障召修时, 要求60分钟内维保人员到达现场处理, 确保电梯的应急服务及安全。一般故障处理(包括更换易损零部件)停梯时间不超过2小时;需更换电子板等电器元件的故障处理停梯时间不超过4小时;属中修范畴的故障处理停梯时间不超过12小时;属大修范畴的故障处理停梯时间不超过24小时。如所需更换的电梯零部件因原厂家订货时间超过24小时, 服务方需提供相应的配件作为备用件, 应急解决电梯故障, 确保电梯正常运行。

3. 10KV供电设备维护保养服务项目

医院10KV供电设备维护保养服务目前由广东立胜综合能源服务有限公司承担, 合同2025年11月至2027年10月, 共2年。合同金额为51,120.00元。

乙方为甲方的10KV供电设备提供维护保养服务, 保证甲方的10KV供电设备能正常稳定运行。维护内容。见下表

表8-9 维护内容

序号	维护设备名称	数量	单位	维护内容
1	高压柜	15	面	巡视、维护、检修
2	干式变压器	7	台	维护、检修, 容量:800×3+1000+12502+1600 kVA
3	高压电房	2	间	清洁、防小动物安全措施的实施
4	变压器室	6	间	清洁、防小动物安全措施的实施

序号	维护设备名称	数量	单位	维护内容
5	其他	1	项	清洁、防小动物安全措施

服务方提供服务热线电话及项目负责人电话，提供24小时维保服务；服务方须具有随时上门进行维修及检测服务的工程师，并提供常设每周7天×24小时召修和应急服务专线、长期的免费技术支持。

8、维保情况汇总

综上，医院能源资源利用设备和系统维护保养服务费用为年平均总费用为105.88万元。运维人数12人，汇总情况见表8-10。

表 8-10 医院主要用能设备维护保养情况汇总

序号	项目	服务主要内容	服务单位	合同年限	合同金额 (万元)	年维保 金额 (万元/a)	运维驻 点人数	备注
1	中央空调、 净化空调、 分体空调 维修保养	中央空调的维修保养以及中央 空调、净化空调的水质处理； 净化空调维修保养以及值班； 分体空调维修保养值班	佛山市长城冷气贸 易工程有限公司	1) 3年：2021年10月1日 至2024年9月30日	273.60	91.20	10	273.60/3=91.20万元/年
				2) 3年：2024年10月1日 至2027年9月30日	272.88	90.96	10	272.88/3=90.96万元/年
2	电梯维保	按电梯保养项目表要求，每月 按规定的项目给医院每台电梯 进行保养、安全检查等各二次， 使其保持安全、正常状	佛山市美奥电梯有 限公司	1) 2年：2022年5月1日至 2024年4月30日	24.74	12.37	2	24.74/2=12.37万元/年
				2) 26个月：2024年5月1 日至2026年6月30日	26.83	12.36	2	26.83/2.17=12.36万元/年
3	10KV 高压 电气设备、 线路及变 压器维护	1) 高压柜：巡视、维护、检修 2) 干式变压器：维护、检修， 容 量 :800 × 3+1000+1250 × 2+1600 kVA: 3) 高压电房：洁、防小动物安 全措施的落实 4) 变压器室：清洁、防小动物 安全措施的落实 5) 其他：清洁、防小动物安全 措施	广东立胜综合能源 服务有限公司	2年：2025年11月至2027 年10月	5.11	2.56	/	5.11/2=2.56万元/年
合计						105.88	12	同一项目各合同周期年维 保金额接近，取最新合同金 额汇总：90.96+12.36+2.56 = 105.88万元/年

注：
1、具体资质要求、服务要求、考核标准等，应高于原合同要求，或以原合同要求为准；
2、费用采取托管服务商报下浮率形成价格后，总价全包（包人员、材料等一切费用）的形式。

（六）节能技改投入费用及收益

对医院而言，为实现节能降耗目标应投入资金实施本报告提出的节能技术改造措施建议，若引用市场模式实施能源费用托管，一方面可减轻医院需自筹资金投入的压力，另一方面也可享受节能技术改造项目实施带来的节能收益和专业机构综合维保服务带来的维护保养费用减少的收益。

1、节能技改年平均投入费用

《关于鼓励和支持公共机构采用能源费用托管服务的意见》提出托管服务期限一般不低于5年，不超过10年。医院后续实施能源费用托管服务，若托管期为5年，实施本报告提出的节能技改措施建议年平均投入为246.94万元/a；若托管期为10年，实施本报告提出的节能技改措施建议，年平均投入为123.47万元/a。

2、节能技改收益

实施本报告提出的节能技改措施建议预计每年可节约电量297.03万kWh，电价按上述确定的0.716元/kWh计算，则节能总收益为212.67万元/a。参考《关于鼓励和支持公共机构采用能源费用托管服务的意见》提出的采用能源费用托管服务“达到节约能源资源、减少费用支出等目的，获取合理的利润”目的和原则，若医院可分享节能效益的20%，则医院节能收益为45.95万元/a。

3、维保费节约收益

同时由于能源资源在线管理平台建设、维保项目打包给能源托管服务单位，专业服务单位可以实现智能化代替人工巡检，减少驻场人员投入等，预计可在2026年维护保养费用的基础上实现10%的费用节约，即医院可节省维保费约为10.59万元/a。

（七）能源基准确定

经以上分析，确定医院能源费用托管模式的能源基准、能源托管费用基数如下表所示。

表 8-11 能源费用托管服务项目费用基数

序号	项目	基准名称	数值	备注
1	能源资源费用（万元/a）		987.20	
1.1	用电	年用电量（万 kWh/a）	1268.31	2026 年上半年实际用电量+下半年预测用电量
		单价（元/kWh）	0.716	2026 年上半年实际单价+下半年预测单价
		年电费（万元/a）	908.11	-
1.2	用水	年用水量（m³/a）	163747	2026 年上半年实际用水量+下半年预测用水量
		单价（元/m³）	用水单价： 2.44 元/m³	2026 年上半年水资源价格
			污水处理单价： 1.71 元/m³	
			垃圾处理单价 0.68 元/m³	
		年水费（万元/a）	79.09	-
2	维保费用	年维保及零配件金额（万元/a）	105.88	-
能源资源费用和维保费用小计（万元/a）			1093.08	1+2 合计费用
3	其他相关费用总计（万元/a）		17.1	其他相关费用总计 171，若托管期为 10 年，年均其他费用为：171/10=17.1
3.1	能源管理系统	/	13.1	总费用为 131，若托管期为 10 年，年均能源管理系统费用为：131/10=13.1
3.2	第三方认证评估	/	2	总费用为 20，若托管期为 10 年，年均第三方认证评估费用为：20/10=2
3.3	用能诊断	/	2	总费用为 20，若托管期为 10 年，年均用能诊断费用为：20/10=2
能源托管费用基数（万元/a）			1127.28	1+2+3 合计费用

注：能源托管费用基数=用电量*电费单价+用水量*（水费单价+污水处理费单价+垃圾处理费单价）+其他相关费用（能源管理系统费用+第三方认证评估费用+用能诊断费用）。

根据上述测算，医院能源托管费用基数合计为 1127.28 万元/年，由年度能源资源费用（电费与水费）、维保费用和其他相关费用构成。其中，年度能源资源费用 987.20 万元、年度维保费用 105.88 万元，两项合计 1093.08 万

元。

其他相关费用包含能源管理系统（131 万元）、第三方认证评估（20 万元）、用能诊断（20 万元）三项一次性投入，共 171 万。按 10 年托管服务周期计算，年均其他相关费用为 17.1 万元/年。上述三项费用为医院推进能源托管服务所需的前期投入，并非医院每年固定发生的常态化能耗运维支出，是否纳入托管费用基数可由医院根据实际需求和资金安排自行决定。

六、能源托管费用调整规则

建筑能耗的修正应根据建筑类型修正非节能改造措施引起的总耗变化，保证建筑在基准期和核定的运行条件本一致。当建筑主要能耗影响因素变化超过 5% 时，可进行能耗修正进行能耗修正。确实由于能耗修正而产生额外节能率的改造项目，修正产生的综合节能率不超过 2%。

综上所述，本项目已统计出初始基准能耗（基准期为 2026 年，其中 1-6 月为实际数据，7-12 月为预测数据），根据本项目已统计出初始基准能耗，在后续能源费用托管服务运营中，需在适当的时间节点对初始基准能耗行多次修正，尽可能以源统计账单为基础，以充分保障业主单位和能源费用托管服务公司利益。

本项目能源托管费建议考虑以下 7 个部分内容进行制定相应调整：1）非医疗用电设备能耗调整；2）医疗用电设备能耗调整；3）建筑用能面积变化调整；4）能源单价调整；5）能源站用量变化调整（如需建设能源站）；6）其他按实托管区域用能调整；7）其它情况下的调整。

（一）非医疗用电设备能耗调整规则

双方以 2026 年 6 月 30 日为基准登记节点，登记造册《非医疗设备清单》。清单于 2026 年 6 月 30 日前登记设备为原有设备，于 2026 年 6 月 30 日后登记设备为新增/减设备，由医院提供设备清单，经双方核实，新增/减设备用电量实行实报实销。

(1) 原有非医疗用电设备

考虑到原有非医疗用电设备的配电无单独支路，因此该部分设备基准电量根据每年使用时长差进行调整计算。若原有设备每年使用时长差 $\leq 5\%$ ，可不作调整。调整计算如下：

$$\text{原有非医疗用电设备年调整电量} = \sum N_i \times Q \times \Delta H$$

N_i —第 i 类用电设备功率 (kW)， $i \in (1 \sim n)$ ；

Q —第 i 类用电设备数量 (台)；

ΔH —第 i 类用电设备年运行时间差额 (小时)。

(2) 增减非医疗用电设备

双方以登记造册的《非医疗设备清单》为基准，托管电量根据实际增加设备的使用耗电情况及时进行调整。医院添加或减少用电设备前，应事先书面告知托管服务单位；因用电设备增减而引起的预测年耗电量的累积总和在年托管基准电量 1% 以内，托管服务单位进行必要的记录核实，托管基准不予调整；因用电设备增减而引起的预测年耗电量累积超过年托管基准电量 1% 以上的，在增减设备的次月，年托管电量和月托管电量按预测用电量进行相应的增加或减少。

发生在 2026 年 6 月 30 日之前的医疗设备用电，按实托管基准为 2026 年 1-6 月实际用电；发生在 2026 年 6 月 30 日之后的非医疗设备用电，按实际用电量调整（新装设备医院通知托管服务单位，可由托管服务单位配合增加计量电表）。

对于不能安装智能电表，按照设备增减的具体时间计算设备电耗增加情况。

$$\text{增减非医疗用电设备年调整电量} = \sum N_i \times Q \times \Delta H$$

其中： N_i —添加或减少的第 i 类用电设备功率 (kW)， $i \in (1 \sim n)$ ；

Q —添加或减少的第 i 类用电设备数量 (台)；

H —添加或减少的第 i 类用电设备年运行时间（小时）。

（二）医疗用电设备能耗调整规则

由于医院不同于其他建筑，首先要满足人民群众日益增长的医疗卫生服务需求，因此，每年的医疗设备用电量是变化的，且无法预测。医疗用电部分，和政府医改宏观政策、流行病传播等均有较大关系，属于双方都不可控制的因素。为了保障双方的合法权益，降低风险，双方同意，医疗设备用电按实托管，多退少补。

因此，双方同意合同签订后，托管服务单位应立即对医疗设备更换或安装智能电表，采集数据。发生在 2026 年 6 月 30 日之前的医疗设备用电，按实托管基准为 2026 年 1-6 月实际用电；发生在 2026 年 6 月 30 日之后的医疗设备用电，按实际用电量调整（新装设备医院通知托管服务单位，可由托管服务单位配合增加计量电表）。

对于不能安装智能电表的医疗设备，计算方法同上述非医疗用电设备能耗调整规则。

（三）建筑用能面积变化调整规则

建筑用能面积变化包括：（1）大楼新建或拆除；（2）已有大楼内功能区域调整（使用或闲置）。

（1）大楼新建或拆除调整规则

（1.1）大楼新建：在新建大楼用能趋于稳定之前，实报实销，需对新建大楼安装智能电表。

（1.2）大楼拆除：在大楼拆除前安装智能电表，拆除后根据计量数值退还托管费用。

（2）已有大楼内功能区域调整（使用或闲置）调整规则

（2.1）根据该楼栋目前实际使用面积的能源资源（水、电）单耗进行托管。假定目前楼栋实际投用面积为 A ，能源用量为 B （用户端，含能源站生产

端，包括电、空调、供暖和热水等），则对应能源单耗为 B/A 。如果大楼内功能区域调整（使用或闲置）面积为 ΔC ，则调整能源用量 $= B/A \times \Delta C$ 。

（四）能源单价调整规则

建议后续托管服务为电量托管，托管电费每月按实际电价进行结算。

（五）维护保养费用调整规则

基准中列出的维护保养项目涵盖的内容和具体范围以 2026 年有效的合同为准。在托管期内，医院可以根据实际需求，要求托管服务单位增加如运营值守人员和值守范围、机电设备维修维保、智慧后勤平台功能扩展等其它综合服务的内容，提升服务品质（比如在国家标准的基础上继续降低空调制冷温度、提高供暖制热温度，延长供冷供热时间），托管服务单位按服务内容增加、服务品质提升收取相应的服务费用。

（六）其他按实托管区域变化调整规则

医院不同于其他建筑，在满足医疗用能需求外，也要满足食堂、外包区、施工或其他临时等用电（简称“按实托管区域”）。由于按实托管区域用电，属于非节能改造区域，每年用电量是变化的，且无法预测，属于双方都不可控制的因素。为了保障双方的合法权益，降低风险，双方同意，按实托管区域用电按实际电量进行结算。以上，当按实托管年用能费用对比基准值变化 $\geq 2\%$ ，按上述调整规则结算。当按实托管年用能费用对比基准值变化 $< 2\%$ ，不做调整。

（七）其它情况下的调整规则

（1）在托管期内，如有发生以下情况的，双方须根据具体情况对项目托管基准进行调整：

1) 增加投资引起的服务费用调整。医院可以根据实际需求，要求托管服务单位增加投资改造内容，托管服务单位按投资内容收取相应的服务费用。

2) 不可控因素（极端气候、疫情等）造成的用能发生重大增减变化。

3) 节能改造完成后首年，如因非托管服务单位原因导致医院非改造部分电量相比于项目基准托管电量有发生显著变化时（增加或减少幅度超过 2%），医院需按实际电量与基准托管电量的变化比例调整托管费用。

4) 若医院用水人数增加、用水区域、用水设施增加用计入基准调整，用水人数增加的可按照人均用水量×用水人计算，新增用水区域或用水设施均可由服务方配合增加计量水表。

（2）托管费用调整的确认办法

1) 托管服务单位应按上述要求及时整理数据，编写托管费用调整报告，并报医院审核；

2) 医院完成审核、确认托管费用调整报告；

3) 双方不再另行签订托管费用调整的补充协议；

4) 托管费用调整时间：托管费用每半年调整一次（或双方协商的时间、周期），对发生在调整日之前的调整电费按照上述调整办法采取多退少补一次性调整，发生在调整日之后的电量按照调整后的基准电费进行结算。

第九章 诊断结论及建议

诊断组通过此次节能诊断，形成了诊断结论、诊断发现的主要问题和合理用能建议如下：

一、总体结论

（1）医院近 3 年综合能耗呈现先上升后下降趋势

医院诊断范围内消耗能源资源品种为电力、水，所有能源均外购。2023 年、2024 年、2025 年综合能耗分别为 1633.58 吨标煤、1740.81 吨标煤、1687.14 吨标煤，近三年综合能耗呈先上升后下降趋势，2024 年能耗走高，主要因门诊、住院就诊量达到峰值，且院内老旧空调设备能效偏低、日常能源管理较为粗放；2025 年能耗回落，一方面部分业务分流至新院，院内用能负荷减少，另一方面全院照明灯具完成 LED 更新改造，有效降低电力消耗。

（2）医院近 3 年单位建筑面积能耗呈先升后小幅回落走势，指标处于广东省公共机构能耗约束值水平；2024 年万元收入能耗较 2023 年微幅上调，虽万元收入能耗行业分位表现较好，但整体能源利用效率仍存在较大提升空间，系统性节能改造潜力较大。

医院 2023 年、2024 年、2025 年单位建筑面积能耗分别为 162.15kWh/m²、172.80kWh/m²、167.47kWh/m²，近 3 年单位建筑面积能耗基本呈现先上升后略微下降的趋势。对标广东省地方标准《公共机构能源资源消耗限额》（DB44/T 2267-2021）要求，单位建筑面积能耗指标处于地标要求约束值水平，能源利用效率有待提升，开展系统性节能改造十分必要。

2024 年医院万元收入能耗较 2023 年小幅上涨 0.16%；对比全国三级公立医

院万元收入能耗支出分位数据，本院连续两年均低于25分位值，处于行业较好水平，说明医院能耗产出效益整体表现良好。

（3）医院能源管理工作基本符合国家及省、市节能法律、法规的要求

医院为三级医院，属于公共机构重点用能单位，成立了节能降耗小组，节能降耗工作领导小组下设节能办公室，办公室设在总务科，医院能源管理工作主要由总务科负责。

（4）医院能源资源计量管理有待完善

医院电力计量实施三级计量管理体系，分户计量和分区计量器具配备基本符合《公共机构能源资源计量器具配备和管理要求》（GB/T 29149-2012）中相应的计量性能和配备率要求，但主要用能设备的能源资源计量器具仍需要进一步完善，更好为能源资源数据的收集统计及用定额管理打好基础。用水计量方面，目前仅配置2个市政总水表，各建筑、各功能区域及主要用水设备的用水量无法单独核算。建议对照标准，尽快完善用水三级计量体系建设，，实现用水计量从总表到分区、再到主要用水设备的全覆盖，为水资源消耗统计、定额管理和节水改造提供准确的数据支撑。

二、诊断发现的问题

通过本次诊断，发现的主要问题如下：

（1）能源管理缺乏专业性

1）目前医院能源管理体系不完善，仍处于传统的粗放式管理阶段。医院成立了有能源资源管理部门，日常管理主要由总科负责，组织架构不够清晰，各岗位具体职责不够明确；尚未制定全面系统的能源资源管理管理制度；尚

未配备能源管理人员。

2) 建立照明灯具、生活用水设施专项设备台账，缺少完整设备基础信息记录

3) 医院现有能源数字化管控手段存在短板，暂未搭建全覆盖、实时在线的能源资源综合管理平台，能耗数据缺乏集中可视化展示与自动统计分析能力。

4) 目前总务科已完成分科室电费核算体系搭建，计量精细度优于分建筑计量模式，同时实现中央空调用电独立计量，可精准掌握科室及大型空调系统用电情况。但全院主要楼栋、各类重点用能设备未全部配套独立智能计量采集终端，现有计量数据仅能人工汇总统计，无法实时自动抓取、同步分析各楼宇、各设备能耗运行指标，难以动态评价不同功能区域、核心用能设备的能效水平，精细化、智能化能源管理存在明显短板。

5) 本院当前仅完成部分主要用能设备、科室、楼层独立用电计量，未建立分科室标准化能耗定额管控体系，缺少量化考核指标，无法开展科室能效对标、月度超耗预警。

(2) 用能设备能效水平较低

1) 中央空调主机及配套水泵设备寿命已到期，造成整体能耗升高。

2) 老旧风冷多联机存在性能衰减风险。检验科 2015 年投产风冷多联机常年 24 小时运行，设备已进入老化中后期，受压缩机、变频模块部件老化影响，同等供冷需求条件下，耗电量存在上升风险。。

3) 室内空调机缺少管控。医院目前多联机室内机处于少管控状态，可能存在末端设定温度过冷，下班未及时关机等情况，管理人员无法了解空调使

用情况，造成管理上的盲区。室内分体空调未进行集中管理控制，无法减少“人走机未关”、运行温度设定过低等浪费。

4) 老旧洁净空调能耗故障突出，手术室 2 台约克风冷涡旋式冷水机组已达到使用年限，运维与用电成本高，具备改造更新必要性。

5) 照明管控精细化不足全院灯具均为 LED，但未实现分区分组智能控制，无法按需调节照明亮度。

6) 生活水泵、消防栓水泵及喷淋水泵的配套电机（Y180L-4、Y200L1-2、Y200L2-2）已列入工信部《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》（2012 年第 14 号），须限期淘汰更换。

（3）可再生能源与新能源的消费占比小

可再生能源与新能源应用是医院能源结构优化的主要途径，但目前医院在整体能源管理中可再生能源与新能源消费仍较少，医院只是在热水系统中采用了空气源热泵模式。有效利用屋顶建设分布式光伏电站不够，尚未建有新能源汽车充电桩。

三、合理用能建议

要想在能源托管期间进一步提高医院能效水平，只有深度挖掘能源资源节约降耗的潜力。通过对佛山市三水区人民医院的节能诊断工作，合理用能建议如下：

（1）加强能源管理专业化建设

1) 建立健全能源管理机构和管理制度

建立领导/监督/工作小组，建立健全节约型医院常态化、长效化机制。建

立能源消耗定额体系和定额管理体系，明确创建目标，制定和修订能源消耗定额，采取有效的技术与组织措施，保证完成定额，定期考核与分析定额完成情况；对节约能源和浪费能源，有相应的奖惩制度等。充实现有能源管理队伍，对重点用能领域实施专职专岗，健全岗位考核责任制。

2) 明确节能改造、示范创建目标

根据机关事务、卫健和其他相关政府部门的政策、法规和文件精神，医院应制定节约型机关、能效领跑者单位、可再生能源利用示范点的创建的建设目标。

3) 完善计量器具配置，加强计量管理

按照《公共机构能源资源计量器具配备和管理要求》（GB/T 29149-2012）要求，对医院水电按照功能区域分区、分项计量。为满足管理要求，医院应提高能源计量器具配备率，特别是重点科室和主要用能设备计量仪表，提升电、水表采集能力，完善电、水表采集系统，实现节能与统计有效结合。

4) 建设能源资源在线管理平台及一体化管控中心

医院目前主要用能设备的实际使用功率和使用频率、使用时长均无法统计，用能较为粗放。能源资源管理平台及一体化管控中心根据医院实际情况进行用电、用水监测点位配置，包括配电房、楼层、重点用能设备的点位，新增相应的智能电表和水表，可实现全院及主要用能设备的用电、用水计量。通过全面的能耗采集，来分析医院能源资源消耗/消费状况，发现医院实际运营中存在的各类用能问题，实现能源精细化管理。

5) 推进科室定额体系建设

一是补齐全院公共区域、各科室、主要用能设备分项电表，采集完整三

年历史能耗数据；二是按门诊、住院、医技、行政后勤分类，测算约束值、基准值、引导值三级动态定额；三是选取代表性科室试点验证测算模型后全院铺开；四是建立月度定额绩效考核、线上超耗预警、年度定额修订机制；五是完善定额管理台账与院内管控制度，实现全院科室能耗精细化、标准化定额管控，同步满足年度节能降耗、公共机构节能考核的数据核算要求。

（2）提高用能设备能效水平

1) 实施空调系统节能改造

① 实施中央空调系统节能升级改造

a. 更换 1 台 400RT 磁悬浮冷水机组、2 台冷冻水泵、2 台冷却水泵、增加 2 套变频控制柜

b. 搭建中央空调冷源智能群控系统，配套加装各类传感检测设备与主控机柜，整合主机、水泵、冷却塔设备联动控制，实现设备全自动运行、参数智能调节、远程监控、故障预警与能耗数据分析。

② 手术室更换 2 台高效风冷热泵机组

③ 实施老旧低效分体空调批量更新改造

部分设备服役超 10 年，设备制冷性能衰减、能耗浪费突出，建议淘汰高耗能老旧设备，统一更新为二级能效及以上合规节能机型。

④ 实施分体空调和多联机空调智能化集中管控改造

a. 搭建全院分体空调智能集中管控体系，实现空调远程启停、温度调节、定时管控、状态监测与故障记录；

b. 支持温度、时间双条件智能管控，可搭配人体、门窗感应装置杜绝无效用能，同时实现分组管理、能耗统计、运维提醒。

2) 拆除原Y系列国家明令淘汰落后电机，更换2台生活水泵为2台二级能效生活水泵和4台消防水泵为二级能效消防水泵以及1台启动柜。

3) 继续实施照明节能改造

建设智能照明控制系统，以实现合理自动分组及控制、周边高照度/长时间无人时自动减弱照度、充分利用/创造自然采光等智能控制。搭建照明集中管理平台，支持定时开关、远程管控、场景切换，降低照明无效能耗。

4) 对入库日期超过12年（2013年及以前）的冰箱、冰柜、冷柜等设备，以及入库日期超过10年（2015年及以前）的抽湿机、除湿机等设备，分批实施淘汰更新，优先更换运行状态差、维修频率高的老旧设备。新购设备应选用能效等级为一级的高效节能产品，并配套完善设备巡检和运行状态记录制度，从源头提升设备能效水平，保障医疗及生活物资储存的可靠性。

(3) 提升可再生能源和新能源的消费占比

1) 屋顶光伏发电项目建设

预计医院屋顶可利用于建设光伏项目面积为预计可建设面积约3191m²，按照一块585W的2.2平方米的光伏板计算，考虑安装维修空间，则装机容量约540kWp，自发自用，余电上网。可实现年发电量为49.04万kWh。

2) 充电基础设施建设

建议在医院部分空闲区域建设车充电基础设施。在院内地面停车场选取合适区域，建设新能源汽车充电桩，采用2台120kW双枪的直流充电桩，方便职工和来院的家属的充电补足出行。

(4) 采用市场化机制提升能源管理和利用效率

能源托管可以降低医院节能改造资金投入，提升节能专业化水平。能源

托管公司通过能源托管服务，医院可借助专业的能源管理团队的经验和技术支持，提升自身的能源管理水平。能源托管公司拥有专业的能源管理团队和技术，能根据医院实际需求量身定制节能方案，优化设备运行，提高能源利用效率，降低医院的能源消耗成本，降低运营费用。医院等公共机构进行能源托管具有重要的节能减排、降低能耗成本、提升能源管理水平、精准监控能源使用情况以及提高设备效率等优势，有助于医院实现可持续发展目标，提高运营效率，同时也符合绿色低碳发展的趋势。

通过以上对各项节能改造、设备智能化系统完善、制度建设和运维管理指标的响应，共同推动院区节能降碳，尽可能实现院内超低能耗和近零能耗建筑，从无到有且比例逐步提高。