

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB / T 51454—2023

医院建筑运行维护技术标准

Technical standard for hospital building operation
and maintenance

2023 - 09 - 25 发布

2024 - 05 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局 联合发布

中华人民共和国国家标准

医院建筑运行维护技术标准

Technical standard for hospital building operation
and maintenance

GB/T 51454—2023

主编部门：中华人民共和国国家卫生健康委员会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 2 4 年 5 月 1 日

中国计划出版社

2023 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2023 年 第 183 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《医院建筑运行维护技术标准》的公告

现批准《医院建筑运行维护技术标准》为国家标准,编号为 GB/T 51454-2023,自 2024 年 5 月 1 日起实施。

本标准在住房和城乡建设部门户网站(www.mohurd.gov.cn)公开,并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社有限公司出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2023 年 9 月 25 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2017年工程建设标准规范制修订及相关工作计划〉的通知》(建标〔2016〕248号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准主要技术内容:总则、术语、基本规定、综合调适与交付、系统及设备设施、医院特殊功能单元、室内外环境。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。

本标准起草单位:中国建筑标准设计研究院有限公司(地

址:北京市海淀区首体南路9号主语国际2号楼,邮政编码:100048)

中国建筑节能协会绿色医院专业委员会
住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

中国中元国际工程有限公司

中国建筑科学研究院有限公司

中国建筑技术集团有限公司

四川省建筑设计研究院有限公司

中信建筑设计研究总院有限公司

中机第一设计研究院有限公司

贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司

中建三局第一建设工程有限责任公司

北京中建工程顾问有限公司

国家机关事务管理局

天津市卫生健康委员会

重庆市卫生健康委员会
北京市医院管理中心
上海申康医院发展中心
无锡市人民医院
中国医科大学附属盛京医院
上海市第六人民医院
上海交通大学医学院附属仁济医院
四川大学华西医院
江苏省人民医院
北京大学人民医院
北京大学第一医院
北京大学第三医院
中山大学肿瘤防治中心
华中科技大学同济医学院附属同济医院
复旦大学附属华山医院
中国人民解放军空军军医大学唐都医院
中国医学科学院阜外医院
北京回龙观医院
首都医科大学附属北京地坛医院
天津市天津医院
山西省人民医院
安徽理工大学
北京建筑大学
同济大学
西安四腾环境科技有限公司
无锡菲兰爱尔空气质量技术有限公司
郑州瑞孚净化科技有限公司
上海延华智能科技(集团)股份有限公司
深圳达实智能股份有限公司

深圳市紫衡技术有限公司
南京天溯自动化控制系统有限公司
南京亚派软件技术有限公司
蓝深远望科技股份有限公司
艾信智慧医疗科技发展(苏州)有限公司
上海木木机器人技术有限公司
北京四季沐歌太阳能技术集团有限公司
北京中创绿色系统科技有限公司
四川泰立智汇科技有限公司
四川雪球能源环境科技集团有限公司
成都联帮医疗科技股份有限公司
重庆康之宜建筑工程咨询有限公司
广州市仪美医用家具科技股份有限公司
湖南君悦达科技有限公司
本德尔融创(北京)医疗科技有限公司

本标准主要起草人员:朱 滨 鲁 超 刘 珊 狄彦强
王 凡 胡富林 廖耀青 刘 勇
王宇虹 李 佳 沈崇德 曹国庆
李 纯 邹秋生 孙鹏程 毛群安
朱呈义 齐贵新 王 欢 曲怡然
赵东方 刘亮晴 冯 斌 魏建军
刘学勇 陈 梅 虞 涛 程苏华
辛衍涛 闫 石 杜 栩 黄如春
陆卫红 冉懋君 侯占伟 谢江宏
张玉新 吴春国 刘 扬 李力广
格 伦 阮应君 苏 醒 陈美娜
闫安然 鲁相廷 丁文军 陈芙炜
白浩强 贺 涛 陈永强 宋凤丹
于 兵 袁宜峰 任中俊 王伟江

葛文海 张琦 陈辉 胡彬
张亮亮 陈凤君 陈耕 王飞
黄代全 林真国 陈燕 吴应辉
王慧

本标准主要审查人员：李德英 孙强三 栗文彬 李立荣
雷丽英 欧阳东 龚京蓓

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(4)
4	综合调适与交付	(5)
4.1	一般规定	(5)
4.2	综合调适	(5)
4.3	交付	(5)
5	系统及设备设施	(6)
5.1	一般规定	(6)
5.2	暖通动力系统及设备	(6)
5.3	电气系统及设备	(9)
5.4	给水排水系统及设备	(12)
5.5	医用气体系统及设备	(14)
5.6	物流传输系统及设备	(17)
5.7	智能化系统及设备	(19)
5.8	建筑设施	(22)
6	医院特殊功能单元	(24)
6.1	一般规定	(24)
6.2	洁净功能用房	(25)
6.3	临床检验功能用房	(26)
6.4	影像医学功能用房	(26)
6.5	医用污水处理站	(27)
6.6	医疗废物暂存处	(27)
7	室内外环境	(29)

7.1 一般规定	(29)
7.2 室内环境	(29)
7.3 室外环境	(31)
本标准用词说明	(32)
引用标准名录	(33)
附:条文说明	(35)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(4)
4	Comprehensive commissioning and document delivery	(5)
4.1	General requirements	(5)
4.2	Comprehensive commissioning	(5)
4.3	Delivery	(5)
5	System equipment and facilities	(6)
5.1	General requirements	(6)
5.2	HVAC and power systems and equipment	(6)
5.3	Electrical system and equipment	(9)
5.4	Water supply and drainage system and equipment	(12)
5.5	Medical gas system and equipment	(14)
5.6	Medical logistics transmission system and equipment	(17)
5.7	Intelligent system and equipment	(19)
5.8	Building facilities	(22)
6	Hospital special function unit	(24)
6.1	General requirements	(24)
6.2	Clean function room	(25)
6.3	Clinical test room	(26)
6.4	Medical imaging function room	(26)
6.5	Medical sewage treatment station	(27)
6.6	Medical waste temporary storage	(27)

7	Indoor and outdoor environment	(29)
7.1	General requirements	(29)
7.2	Indoor environment	(29)
7.3	Outdoor environment	(31)
	Explanation of wording in this standard	(32)
	List of quoted standards	(33)
	Addition; Explanation of provisions	(35)

1 总 则

1.0.1 为推动医院建筑运行维护与设计、施工一体化发展,提高医院建筑运行维护的水平,实现安全、高效、智慧和绿色运维,营造健康与人性化的医疗环境,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于医院建筑的运行维护。

1.0.3 医院建筑运行维护除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 医院建筑 hospital building

提供医疗服务的公共建筑,包括综合医院、中医医院、中西医结合医院、民族医院、专科医院(不含中医专科医院)、疗养院、护理院(站)等医疗机构的建筑。

2.0.2 综合调适 comprehensive commissioning

通过对建筑用能设备单机运行调试、系统联合调适、带负载和冷热负荷的综合效果验收等,使建筑设备和系统实现安全、高效、智慧和绿色运行的工作程序和方法。

2.0.3 持续调适 continuous commissioning

对用能系统在使用和运行阶段进行性能验证和优化,以使系统达到目前和不断发展的用能需求的连续调适过程。

2.0.4 定置管理 fixation management

对重要工器具划定放置区域,维护过程中按照划定区域放置工器具,管理人员定期检查的管理方式。

2.0.5 富氧空气 oxygen-enriched air

以空气为原料,经分子筛(PSA)等装置获得氧分压高于大气中氧分压,并符合卫生学要求的产品气体。

2.0.6 气动物流系统 pneumatic tube system

以管道作为路径,收发工作站为节点,利用风机动力系统产生的气压差传送储物胶囊的医院物资传输系统。

2.0.7 轨道物流系统 rails logistics system

以轨道为路径,电动运载小车为载体,收发工作站为节点,使用电气控制和软件系统进行控制和管理的物资传输系统。

2.0.8 箱式物流系统 box conveyor system

以垂直输送分拣机、水平输送分拣模组为路径,收发工作站为节点,自动传输物资运装箱,使用电气系统进行控制、软件系统进行管理的物资传输系统。

2.0.9 物流机器人传输系统 logistics robot transmission system
利用机器人完成医院各类物资智能化运输的物流系统。

2.0.10 气力式污物收集系统 pneumatic dirt collection system
以输送管道为路径,投放站点为节点,利用风机动力系统产生的压差将非医疗废弃物和污衣被服收集至固定地点的院内污物收集系统。

2.0.11 能效监管系统 energy efficiency supervision system
通过对建筑安装分类和分项的能耗计量装置,采用远程传输等手段实时采集能耗数据,实现建筑能耗在线监测和能效动态分析功能的硬件系统和软件系统的统称。

2.0.12 智能化集成系统 intelligent information integration system
利用物联网、云计算、大数据等技术对建筑相关运行数据进行全寿命期集成,通过数据集成、门户集成、交互集成等方式,实现数据资源综合管理应用的信息化管理系统。

3 基本规定

- 3.0.1 运行维护宜以医院建筑相关系统及设备设施,或有特殊要求的重点空间单元为对象开展工作。
- 3.0.2 医院建筑运行维护团队宜参与系统及设备的安装及调适过程。
- 3.0.3 岗位及人员应根据医院建筑运行维护要求设置,运行维护人员应接受相关培训,特殊岗位人员应持证上岗。
- 3.0.4 医院建筑应根据实际情况制订运行维护管理制度,保障技术措施高效实施。

4 综合调适与交付

4.1 一般规定

- 4.1.1 医院建筑的用能系统及设备在竣工后验收前宜进行综合调适。
- 4.1.2 综合调适范围宜包含主要用能系统。当受到项目属性和预算等因素影响,可根据需要开展单项系统调适。
- 4.1.3 医院建筑在进行综合调适后,应在交工交付投入使用前向运行维护管理单位交付综合调适的全过程资料、调适报告以及用能系统与设备运行维护手册。

4.2 综合调适

- 4.2.1 实施综合调适前应对现场调适条件和施工质量进行检查,主要机电设备的性能应全数检查,其余机电设备可按比例抽检。
- 4.2.2 设备启动阶段应进行单体设备初调试,单个设备组件安装应正确,同时其设计条件下或接近设计条件的运行指标应达到设计要求。
- 4.2.3 单机初调试后应进行系统联合调适,系统各组件间的协同运行应合理,系统整体运行指标应达到设计要求。

4.3 交付

- 4.3.1 医院建筑竣工验收合格后,建设单位应组织向运行维护管理单位进行交付,并移交建设项目档案及资料。
- 4.3.2 医院建筑交付使用时,应编制运行维护管理手册,并对运行维护管理人员进行培训。
- 4.3.3 医院建筑交付使用后,应根据运行阶段实际使用功能和负荷情况,对设备系统进行持续调适和优化。

5 系统及设备设施

5.1 一般规定

- 5.1.1 系统及设备设施应包括通用机电系统及设备、医疗专项系统及设备 and 建筑设施。
- 5.1.2 建筑设备设施的表面应定期进行清洁维护,发现问题应及时维修或更换。
- 5.1.3 应针对系统及设备设施制订运行维护计划并按时巡查,发现问题应及时调适、维修或更换;巡查应有记录,宜通过信息化方法实现数据的记录、存储并进行管理与分析。
- 5.1.4 系统及设备设施维修改造宜选用节能环保型产品。常用、易损、关键的部件应预留备品备件。
- 5.1.5 各系统设备间应定期对防鼠、防虫等措施进行巡查,功能应正常。
- 5.1.6 各个专业系统和设备在操作维护作业期间应采取人员安全防护措施。

5.2 暖通动力系统及设备

- 5.2.1 暖通动力系统宜包括冷热源、风系统、水系统、可再生能源等系统。

I 冷 热 源

- 5.2.2 暖通空调动力系统运行过程中,宜对制冷(制热)机组及配套设备的运行情况进行实时监控。
- 5.2.3 制冷(制热)机组的运行台数宜根据系统负荷的变化进行调配及机组切换,制冷(制热)机组应制订适宜的开机方式及运行策略;运行过程中,应定期检测并校核锅炉的热效率、冬季工况下

热泵机组的性能系数(COP)、冷水(热泵)机组综合部分负荷性能系数(IPLV)和电冷源综合制冷性能系数(SCOP)。

5.2.4 冷水机组、锅炉及换热机组的出水或回水温度应根据室外气象参数和建筑实际负荷的变化进行设定。

5.2.5 冷水机组的冷凝温度和冷却水出口温度差的变化宜进行监控,当温差过大时,应对冷水机组冷凝器进行除垢。

5.2.6 锅炉及其附属设备的使用、校验和管理应符合现行特种设备安全技术规范《锅炉安全技术规程》TSG 11 的有关规定。

5.2.7 采用烟气余热回收装置的锅炉供热系统的监控及调节应符合下列规定:

1 控制烟气余热回收装置入口水温(热媒水温度)不应低于设定温度;

2 烟气余热回收装置出口烟温应通过热媒水循环泵、烟气余热回收装置旁路调节阀共同调节;

3 再热器出口烟温应通过辅助调节阀调节。

5.2.8 冷却塔出水温度设定值宜根据室外空气湿球温度确定,冷却塔风机运行数量及转速宜根据冷却塔出水温度进行调节;具备冷却塔供冷措施的空调系统在过渡季或冬季运行时,宜采用冷却塔搭配换热设备供冷。

5.2.9 二次换热(冷)系统的换热(冷)设备、水泵、电气控制和输配管网等应定期进行巡查。

5.2.10 冷水机组应定期进行巡查和维护保养,当集中空调系统停止运行超过一周时,开机运行前,应对冷水机组电气安全性能进行检测;安装在地下层或通风不良位置的空调冷热源主机,应制订冷热源主机设备的防泄漏措施。

5.2.11 多联机、空气源热泵空调系统设备应定期进行巡查和维护保养。

5.2.12 机房专用空调应定期进行巡查。

5.2.13 冷却塔塔体及相关设备应定期进行巡查。

II 风 系 统

5.2.14 采用集中空调系统、人员密度较高且随时间变化大的功能区域,运行过程中的新风量宜根据实际室内人员需求进行调节,并应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定。

5.2.15 过渡季或冬季仍需供冷的区域,空调系统宜根据室外气象参数增大新风比或进行全新风运行;设置了自然冷却措施的空调系统,应优先开启自然冷却模式运行。

5.2.16 采用变频运行的风系统,宜设置合理的变频范围,运行过程中通风空调系统风机的单位风量耗功率应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。

5.2.17 空气处理设备应定期进行巡查,并应对各级过滤器及空调风管系统进行定期清洗、消毒。

5.2.18 通风空调系统使用的各类风阀、保温材料应至少每年检查 1 次,风阀性能应稳定可靠,保温材料应完好。当房间存在异味时,应检查通风效果的有效性,并应避免排风通过空调通风系统进入其他空调房间。

5.2.19 通风系统应定期维护。防烟排烟系统应定期维护、调试,并应符合现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 的有关规定。

5.2.20 医院厨房排油烟系统应至少每年清理 1 次,油烟净化装置应每季度检查 1 次,工作状态应正常。

III 水 系 统

5.2.21 采用变流量运行的水系统宜设置合理的变频范围,运行过程中热水循环泵耗电输热比不应高于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定;空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷(热)比不应高于现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定。

5.2.22 设备及管道的保温情况应定期进行巡查,并应制订冬季采

暖期空调、供暖设备防冻计划,宜对保温效果进行检测,检测方法应符合现行国家标准《设备及管道绝热效果的测试与评价》GB/T 8174 的有关规定。

5.2.23 水泵泵体、水泵电机、阀门附件应定期进行巡查及日常维护保养。

5.2.24 冷却水、冷冻水及采暖热水管路应定期进行清洗消毒,并应制定管网水处理计划。软化水设备和电子水处理仪等水处理装置应定期进行检查,管网水质检测结果应符合现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T 50050 的有关规定。

5.2.25 采暖空调水系统宜每年进行水力平衡检测,当并联环路之间压力损失相对差额超 15%或冷水(热水)系统各一级支管路回水温度间的偏差超 1℃(2℃),应采取水力平衡措施。

5.2.26 水系统应在补水管路上设置流量计,补水量应实时记录,并应定期分析补水记录,实现水系统漏水量监测。

IV 可再生能源

5.2.27 采用太阳能生活热水系统的医院,夏季运行应定期检查过热保护措施,冬季运行应定期检查防冻措施,并结合实际情况制订多热源耦合高效供能运行方案。

5.2.28 应用地源热泵系统的医院,宜结合实际情况采用地源热泵系统与常规制冷(制热)系统耦合功能的安全高效运行策略。

5.3 电气系统及设备

I 变配电室

5.3.1 接收变配电房时,应复查并完善变配电室的各项安全设施,发现缺失或缺损时应补充或修复。

5.3.2 变配电室应配备数量满足工作需求且电压等级相符的安全器具,并应对安全器具进行编号管理、定置管理、定期试验,逾期未做试验或试验不合格的安全器具应停止使用。

5.3.3 高压配电柜、变压器、低压配电柜的柜编号、回路编号等标

识应清晰且易于辨识。

5.3.4 高压配电柜、变压器应定期进行系统性的维护及预防性试验,低压配电柜应定期进行维护及检测。

5.3.5 突发公共卫生事件时,变配电室应纳入重点隔离区域,有条件的医院宜通过远程电力实时监控系统监控重要的用电设备。

5.3.6 自备柴油发电机在投入使用前应进行相序校核和负载实验并记录运行参数和负载工况。投入使用之后应定期手动空载启动柴油发电机并记录机组运行参数,检查柴油储油量。柴油发电机应定期进行自启动试验。

II 配电设施

5.3.7 双电源自动切换配电箱(柜)应定期巡查,同时应定期进行手动/自动切换试验。

5.3.8 应急电源(EPS)和不间断电源(UPS)应定期进行充放电、模拟市电失电试验,并应根据检测结果更换蓄电池。电池间应定期清扫、通风换气,温度与湿度应在产品适用范围内。

5.3.9 运行时的电动机及其控制箱应定期巡查,每年应进行1次检查和维护。

5.3.10 突发公共卫生事件时,应定期巡查负压病房、病区的送、排风机配电箱的电源状态、运行状态。

5.3.11 更换照明光源或灯具时,光源、灯具的主要参数宜符合原设计文件的技术要求。

5.3.12 紫外线消毒灯具及开关在非工作状态时应定期巡查,灯具和开关应无故障、控制装置应具备防误开措施;紫外线灯具在工作状态时应采取措施避免人员进入消毒区域。

5.3.13 电气开关、按钮的表面进行消毒作业时,不应采用直接喷洒的方式,宜采用擦拭的方式。突发公共卫生事件时,应增加消毒频次。

5.3.14 应定期清扫和擦拭主要场所的灯具,照度宜定期测试,照度值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

5.3.15 放置在水中或水边的光源或灯具应符合防护等级要求, 并应采取安全保护措施。

5.3.16 装有剩余电流保护器的供电回路应对剩余电流保护器进行定期试验, 其动作时间应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定。

5.3.17 有源滤波器宜每年至少进行 1 次全面维护。

5.3.18 低压无功自动补偿装置应根据设备的维护保养手册定期进行维护, 功率因数不应低于 0.9, 设备宜保持在自动投切运行状态。

III 线缆及路由

5.3.19 电线、电缆、光缆的标识牌和标志桩应保持完好, 损坏时应及时补充或修复。

5.3.20 更换电线或电缆时, 电线或电缆的型号、规格和敷设方式宜符合原设计图纸的技术要求。

5.3.21 电缆沟、检查井、室内电气竖向井道应每月至少巡查 1 次。电缆沟盖板、电气检查井井盖丢失、破碎, 电气井道门损坏应及时维修或更换。井内不得堆放杂物, 应专井专用。

5.3.22 电缆桥架和线槽接地应保持良好的。已有的桥架和线槽内增加电缆时, 电缆总截面积与桥架的横断面积的比值应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的有关规定。

5.3.23 弱电设备电源之外的强电线路不应进入弱电竖井, 电气井道应有门锁或门禁装置, 门锁钥匙或门禁卡应由专人管理。

IV 其他电气系统

5.3.24 建筑物通过竣工验收以后, 屋面上新增加的用电设备、金属物体, 其金属外壳应就近与屋顶防雷装置相连接, 并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。建筑物防雷接地电阻应定期进行测试, 应对建筑物内总等电位接地和辅助等电位联结装置进行检查和测试。

5.3.25 各级配电箱内、各弱电系统机柜内设置的电涌保护器

(SPD)应定期巡查,雷雨季节宜增加巡查次数。当电涌保护器出现劣化时,应及时更换。

5.3.26 燃气锅炉房、使用可燃气体的厨房操作间等场所设置的可燃气体探测报警系统应始终保持开启状态,并应每年试验其报警和联动控制功能。

5.3.27 火灾自动报警系统、消防应急照明和疏散指示系统应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116、《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309 和《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的有关规定,并应定期维护、调试。

5.3.28 变配电室低压配电柜的消防回路、其他场所的消防设备配电箱的箱门应设置消防专用标识。

5.3.29 电缆及桥架穿过楼板、防火分区的隔墙的孔洞或缝隙出现下列情况,应及时采用不低于楼板或墙体耐火极限的防火封堵材料实施防火封堵:

- 1 竣工验收发现未实施防火封堵的部位;
- 2 因维修工作而被破坏的防火封堵部位。

5.4 给水排水系统及设备

5.4.1 给水排水系统宜包括给水、排水、热水、医疗特种用水系统等。

I 给 水

5.4.2 生活水箱应每周巡查,定期消毒,人孔应为密闭状态,锁具应完好,水位计工作应正常,通气管口、溢流排水口防护网应无破损。

5.4.3 增压供水设备和水质消毒设备应每日巡查,设备应正常运行。

5.4.4 给水系统各类阀门手动检查应每年不少于1次。

5.4.5 水龙头出水口不得挂放各类物品。

5.4.6 倒流防止器、空气隔断器应每月至少巡查1次,工作应正常。

5.4.7 当给水系统需要停水维修时,应按停水安全防护预案及措施执行。

5.4.8 埋地供水管应定期进行巡查,发现漏水应及时维修,并应

做好记录。

5.4.9 消防水系统维护管理应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定。

5.4.10 直饮水系统及设备应定期巡查,宜定期对管网终端的水质取样检测。

II 排 水

5.4.11 所有排水地漏应进行编号管理,明确设置位置及功能,并应定期进行维护。

5.4.12 用水器具下部的排水管件连接应定期巡查,发现水封存水弯及管件接口出现漏气、漏水,应及时修复。

5.4.13 医疗排水截留网应每日清理。

5.4.14 屋面雨水斗、排水管通气口应定期巡查,并应保持畅通。

5.4.15 污水排污泵、集水坑、排水检查井、排水管道应定期巡查,发现问题应及时处理。

5.4.16 衰变池应定期检查,并及时清理。

5.4.17 化粪池周边不得出现火源。化粪池应定期清理,清理时应保持通风,通气情况应定期检查。

III 热 水

5.4.18 热水加热设备、热媒供给组件、热水换热设备、热水循环泵等应定期巡查,发现问题应及时维修。

5.4.19 生活热水出水水温应定期巡查,水温应符合运行要求。

5.4.20 当热水循环水温差超过设计温差 5℃时,应对管网进行全面检查。

5.4.21 热水管线启用前或停水后,应巡查所设膨胀节、支架,工作状态应正常。

5.4.22 当手术室采用小型储水热水设备供应热水时,储水器不应出现滞水状态。

5.4.23 电开水器、饮水机的使用情况应定期巡查,发现问题应及时维修。

IV 医疗特种用水

- 5.4.24 医疗特种用水制水间应配备工艺流程图及操作指南。
- 5.4.25 特种用水应定期进行终端取样,检测其水质。
- 5.4.26 系统主机、水箱、管网及终端应定期进行消毒。
- 5.4.27 各类过滤耗材应根据工艺流程中具体情况定期更换。

5.5 医用气体系统及设备

- 5.5.1 医用气体系统宜包括医用氧气供应源系统、医用真空汇系统、医用空气供应源系统、其他医用气体系统、麻醉或呼吸废气排放系统等。
- 5.5.2 医疗空气系统、医用真空系统不得用作非医用用途;医用气体钢瓶不得用作非医疗用途,未受培训人员不得搬运及操作气瓶。
- 5.5.3 医用气体站房消防设施、消防通道、站房围护结构应定期巡查,站房内应通风良好。
- 5.5.4 医用空气供应源、医用真空汇、麻醉或呼吸废气排放机组等一级负荷供电电源应定期巡查,并应安全可靠。
- 5.5.5 医用气体系统管路应定期巡查,应无泄漏、损坏、腐蚀等情况。
- 5.5.6 医用气体站房处安全警示牌应定期巡查,站房和管井内医用气体管材及附件标识、医用气体管道的中文名称或代号、气体管道的颜色、指示气流方向的箭头应无缺项、无破损。
- 5.5.7 医用气体报警装置面板及可视范围的缆线应定期巡查,声光报警、就地及远传报警功能应定期检查,发现问题应及时维修。
- 5.5.8 医用气体站房和管井内各阀门应定期巡查,外观性能应完好,标识应无缺项、无异常情况;安全阀和压力表应定期检查、校验。
- 5.5.9 医用气源站、医用气体储存库的防雷接地应定期检查,医疗房间内医用气体管道等电位接地装置性能应完好。
- 5.5.10 医用气体供应末端设施应定期巡查,标识应完好无缺项,且每个气体终端处参数均应符合现行国家标准《医用气体工程技

术规范》GB 50751 的规定。

5.5.11 终端组件处各医用气体应定期抽检,品质应安全可靠。

I 医用氧气供应源系统

5.5.12 医用液氧储罐供应源应定期巡查,液氧储罐压力应正常,液态气体储量应满足主气源或备用气源的用氧量,且医院用氧主气源不得低于 3d 的储备量。

5.5.13 医用液氧汽化器应定期巡查,工作状态应正常。

5.5.14 医用液氧储罐不得在周围有明火时作业,不应在雷雨天气、光照不良等条件下充装。充装应按充灌流程及设备安全要求进行。

5.5.15 氧气供应源紧急备用气瓶组应定期巡查,备用实瓶数量应满足生命支持区域 4h 以上用氧量。当氧气供应源无法供氧时,紧急备用气瓶或其他形式的氧气源应能接入管道使用。

5.5.16 医用氧气汇流排供应源应定期巡查,并应符合下列规定:

1 实瓶、空瓶应分区并保持固定直立放置,保证有效状态的实瓶数量应充足,站房内的气瓶标识应无缺项、无破损;

2 病房紧急供气或临时供气的气瓶数量应充足,标识其用途并放在指定区域,气瓶搬运通道不应堆积杂物,以保证应急或临时供气时气瓶安全运输至用气点;

3 自动切换装置运行状态应正常,汇流排各段压力值在设定范围内并正常供氧;

4 医用气瓶与汇流排的连接段应完好、无泄漏;

5 医用氧焊接绝热气瓶口阀门组的结霜情况不得影响正常供氧。

5.5.17 应定期巡查医用分子筛制氧供应源,并应符合下列规定:

1 站房内主供应源、备用或者备用组合气源可正常相互切换使用,应满足医疗卫生机构的供氧峰值用量;

2 监测制氧机压力、氧气纯度、流量等参数的设备应运行正常;

3 医用富氧空气品质应安全可靠。

II 医用真空汇系统

5.5.18 医用真空汇系统的巡检人员应采取安全防护措施,维修人员应穿戴隔离防护服装。

5.5.19 医用真空汇系统应定期巡查,并应符合下列规定:

1 真空泵、电机及机组控制柜运行状态应无异常;

2 医用真空机组工作状态应正常,系统末端的额定真空压力不应低于 40kPa;

3 细菌过滤器工作状态应正常,滤芯保持在有效状态;

4 真空汇系统各排污阀工作应正常。

5.5.20 应定期检查牙科抽吸机组状态,系统末端的额定真空压力不应低于 15kPa。牙科抽吸气液分离器的排水阀应工作正常。

5.5.21 真空泵应根据使用工况定期维护和更换配件。

5.5.22 液环式真空泵中气液分离器的密闭性应定期检查,且循环水量应满足真空泵的运行工况要求。

5.5.23 医用真空机组排气管段应定期巡查,排气应通畅无阻碍;排气管道最低点的排污阀应排污正常。

5.5.24 真空汇排气对周围环境卫生影响的风险应定期进行评估,排出的废气不得危害其他工作人员或生活区域。

5.5.25 医用真空系统及麻醉或呼吸废气排放系统不得用作直接抽吸液体或固体颗粒。

III 医用空气供应源系统

5.5.26 医用空气供应源系统应定期巡查,并应符合下列规定:

1 空气压缩机电机及机组控制柜运行状态应正常;

2 空气压缩机组运行温度、压力值应正常;

3 空气干燥机露点温度应正常;

4 储气罐自动排污阀可正常排水;

5 空气压缩机进气口的过滤器外观应无破损,滤网应保持在有效状态;

6 供气系统各级空气过滤器滤芯指示装置应正常,滤芯应保

持在有效状态。

IV 其他医用气体系统

5.5.27 其他医用气体汇流排供应源站房(包括医用氮气、医用二氧化碳、医用氧化亚氮、医用混合气体汇流排)应定期巡查,并应符合下列规定:

1 实瓶、空瓶应分区并保持固定直立放置,保证有效状态的实瓶数量应充足,站房内的气瓶标识无缺项、无破损;

2 各类气体自动切换装置运行状态应正常,汇流排各段压力值在设定范围内并正常供气;

3 医用气瓶与汇流排的连接段应完好、无泄漏;

4 医用二氧化碳、医用氧化亚氮气体瓶口及汇流排阀门组应无结冰等异常状况。

V 麻醉或呼吸废气排放系统

5.5.28 粗真空风机排放机组中的风机运行情况应定期检查,系统末端的额定真空压力不应低于 15kPa。

5.5.29 麻醉或呼吸废气排放机组真空泵、电机及机组控制柜、细菌过滤器、排污阀运行情况应定期巡查,并应定期维护更换配件,机组排气应通畅。

5.6 物流传输系统及设备

5.6.1 医院的物流传输系统宜包括气动物流系统、轨道物流系统、箱式物流系统、物流机器人传输系统和气力式污物收集系统等。

5.6.2 物流传输系统的电气控制和软件系统应定期进行更新和备份,数据应保存完整。

I 气动物流系统

5.6.3 气动物流系统的风机应定期进行巡查和检测,系统运行时的压差和风向转换应正常。

5.6.4 气动物流系统的管道、转向器、站点和传输瓶应定期进行巡查。

II 轨道物流系统

5.6.5 轨道物流系统的轨道、站点应定期进行巡查, 传送路径应通畅, 站点应使用正常, 材料不应变形。

5.6.6 运载小车应定期进行检查, 零部件磨损严重时应更换。

5.6.7 轨道物流系统的电气控制系统应定期进行巡查, 供电应稳定, 网络通信应顺畅。

III 箱式物流系统

5.6.8 水平传送硬件应定期进行巡查, 传送路径应畅通, 装配应稳固可靠。

5.6.9 站点应定期进行巡查, 站点接收和发送物资运转箱应准确, 提示系统通知应准确。

5.6.10 垂直提升设备应定期进行巡查, 垂直提升设备定位应准确, 安全装置应灵敏。

5.6.11 物资运转箱应定期进行检查, 物资运转箱应无破损, 扫码读取应畅通。

5.6.12 电控系统应定期进行巡查, 电控系统使用应正常。

IV 物流机器人传输系统

5.6.13 物流机器人本体应定期进行巡查, 机器人各组件功能应正常。

5.6.14 物流机器人操作终端应定期进行巡查, 操作终端使用应正常。

5.6.15 物流机器人配套设施应定期进行巡查, 各个配套设施的性能应稳定, 能够配合机器人完成作业任务。

5.6.16 物流机器人服务器应定期进行巡查, 服务器性能应稳定。

V 气力式污物收集系统

5.6.17 投入口站点应定期进行巡查和清洁, 投入口处应无污物残留。

5.6.18 污物收集装置、电气控制系统应定期进行巡查和清洁, 使用应正常、设备应清洁。

5.6.19 气力式污物收集系统的管道应定期进行巡查和清洁,管道应无堵塞,进气口应畅通。

5.6.20 气力式污物收集系统的动力系统应定期进行巡查,负压值应满足额定要求。

5.7 智能化系统及设备

5.7.1 智能化系统宜包括建筑设备管理系统、信息设施系统、安全技术防范系统、医疗专用系统、信息安全管理系统、智能化集成系统、智能化系统机房等。

5.7.2 智能化设备间(弱电间)应定期进行巡查,各设备运行及室内环境、线缆状况应良好。

5.7.3 线缆、线槽、桥架、管道应定期进行巡查和清理。

5.7.4 智能化系统的计算机和存储设备应定期进行巡查,计算机CPU、服务器、电源、硬盘等运行状态应稳定,宜监测计算机工作环境。

5.7.5 时钟系统的标准时间源、石英谐振器母钟、子钟及其他时间控制设备应定期进行巡查,石英谐振器母钟、子钟以及输出的其他时间信号应与标准时间源一致。

5.7.6 智能化系统各子系统软、硬件设施应定期进行巡查、维护和保养,时间周期与维保范畴应按各子系统特征确定,各子系统运行应正常。

I 建筑设备管理系统

5.7.7 建筑设备管理系统软件的各项功能运行、数据完整性和通信状态应定期巡查,软件运行应正常。

5.7.8 建筑设备管理系统硬件安装的稳固性、电源的稳定性、通信的可靠性、传感器的精度和执行器的工作状态应定期巡查,现场控制设备、控制箱、供电设施、通信线路、各类传感器和执行器运行应正常。

5.7.9 楼宇自控各子系统应定期进行维护保养,前端传感设备、控制模块、机房控制设备、控制箱和通信线路运行应正常。

5.7.10 能效监管系统的硬件应定期进行巡查,系统硬件运行应正常。

5.7.11 能效监管系统的软件应定期进行巡查和维护,系统软件运行应正常,满足使用要求,并应定期进行数据校核。

5.7.12 医疗卫生建筑用能情况与节能潜力宜定期进行分析,并形成用能报告。

II 信息设施系统

5.7.13 语音通信系统各主机设备的软硬件运行状态应定期巡查测试,并应检查各分机使用状况、音频传输质量状况、系统各项功能运行状况。

5.7.14 无线对讲系统的使用功能、设备收发频率应定期测试,对讲设备使用应正常。

5.7.15 五方通话系统的五方自主通话、分机与主机双向通话及主机对各分机进行语音广播应定期进行测试;对系统的各项功能、各分机及主机通信质量、通信传输网络应进行检查,信号传输应稳定。

5.7.16 会议系统软硬件设备应定期巡查,系统运行应正常。

5.7.17 信息发布系统的各项功能、设备硬件及系统软件工作状态应定期检查,并应定期对软件系统升级维护。

5.7.18 有线电视及卫星电视的接收系统应定期巡查,电视接收频道应无误,信号解析应清晰。

5.7.19 信息网络系统的服务器、网络交换设备、信息通信链路、信息端口、安全保障设备、无线网络系统、网络管理系统等应定期巡查,各类信息传输与交换应高速、稳定和安全。

III 安全技术防范系统

5.7.20 安防视频监控系统应定期进行巡查,医院建筑内部视频监控宜逐步调整和不断完善视频监控系统的点位和功能。

5.7.21 安防报警系统应定期进行巡查,系统工作应正常。

5.7.22 出入口管理系统应定期巡查、检测,系统工作应正常。

5.7.23 停车库(场)管理系统应定期巡查、检测,系统工作应正常。

5.7.24 公共广播系统应定期进行巡查,公共广播系统宜保持24h工作正常和待命状态。

5.7.25 巡更系统应定期进行巡查,系统工作应正常。

IV 医疗专用系统

5.7.26 医护对讲系统应定期进行巡查,并应检测系统硬件设备工作状况和音视频输出质量。

5.7.27 分诊排队叫号系统应定期进行巡查,并应检查软件功能、系统安全、通信环境及硬件设备各项参数。

5.7.28 数字化手术部系统软硬件应定期进行巡查及预防性维护,工作状态应保持正常。

5.7.29 智能消费管理系统的前端设备和管理软件应定期巡查和维护。

V 信息安全管理系统

5.7.30 智能化各系统应采取防范计算机病毒和网络攻击、网络侵入等危害网络安全行为的技术措施。

5.7.31 网络运行状态、网络安全事件应进行监测、记录。

5.7.32 网络信息安全应符合现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护测评要求》GB/T 28448 的规定,采取数据分类、重要数据备份等措施。

VI 智能化集成系统

5.7.33 建筑智能化集成(平台)系统和集成信息应用系统服务器硬件、中间件软件、各类集成软件、数据库软件、网络、系统安全等运行状态和性能应定期进行检查、维护,平台软件运行应正常。

5.7.34 建筑智能化集成(平台)系统或相关三维可视技术在建筑空间、管网、能源、设备设施、业务路径和轨迹等建模数据应及时检查和更新,可视化模型应与实际情况一致。

5.7.35 建筑智能化集成(平台)系统及移动端应用软件功能完整性、与医院业务的匹配性、平台集成对接功能和性能、服务管理中心硬件运行状态应定期检查和维护。

5.7.36 建筑智能化集成平台及各集成系统的功能和性能满足度应定期评估,并应制订集成(平台)系统升级方案和故障应急预案。

Ⅶ 智能化系统机房

5.7.37 智能化系统机房内设备设施及环境应定期进行巡查,智能化系统机房内设备设施运行维护应符合现行国家标准《数据中心基础设施运行维护标准》GB/T 51314 的规定。

5.8 建筑设施

5.8.1 医院建筑屋面应定期巡查,屋面保温层、防水层应完整、无破损、无渗漏。

5.8.2 医院建筑外立面、门窗及其附属构件应定期巡查,外立面保温隔热应有效,应无缺失破损,造型装饰构件、雨棚等设施应完好、稳定无松动。外门窗、自动门、防火门、防火卷帘门等应完整、无破损,窗口部位应无渗漏,无障碍设施使用功能应正常、无损坏。

5.8.3 医院建筑结构及构件外观应定期进行巡查。当建筑结构出现变形、裂缝或地震灾害后出现断裂或下沉时,应及时进行结构安全鉴定。

5.8.4 医院建筑室内装饰的完损状况应定期巡查,室内装饰应完好、无破损松动。室内地面应平整、清洁。

5.8.5 医院建筑室外场地的附属设施应定期巡查,设施应完好。

5.8.6 电梯、扶梯应定期进行维护和保养,电梯、扶梯的使用、维保、作业应符合现行特种设备安全技术规范《电梯维护保养规则》TSG T5002 的有关规定。

5.8.7 电梯、扶梯在不同应用场景转换期间的安全防护措施应定期巡查,转换期间应采取清洁、消毒、防爆、防交叉感染、无事故等防护措施。

5.8.8 电梯井道基坑应定期巡查,井道基坑内应无杂物,不渗水。

5.8.9 电梯井道内轨道支撑点及门洞门框固定点应定期巡查,螺栓应紧固。

5.8.10 医用家具应定期进行维护与保养,医用家具使用功能应正常,无破损。

5.8.11 导引标识系统的内容、外观、结构、附件应定期巡查,发现内容不准确应更新及时,发现潜在安全隐患应及时排除。

5.8.12 卫生间内设备设施应定期进行巡查,器具设施、排风等设备运行应良好、干净整洁、无异味。

5.8.13 停车系统的软硬件设施应定期巡查,使用功能应正常。

5.8.14 医院建筑设施表面消毒应符合现行行业标准《医疗机构消毒技术规范》WS/T 367 的规定。

6 医院特殊功能单元

6.1 一般规定

6.1.1 医院特殊功能单元的运行维护宜包括洁净功能用房、临床检验功能用房、影像医学功能用房、医用污水处理站、医疗废物暂存处等区域。

6.1.2 有静压差要求的特殊功能单元,应至少每年对压差显示装置进行1次校准。

6.1.3 有静压差要求的特殊功能单元,应定期对其室内设置的排水设备或地漏进行检查,水封装置的有效水封高度应满足使用要求。

6.1.4 含有害微生物、有害气溶胶、有毒有害气体污染物质的场所,应至少每年1次对其排风系统的排风机、止回阀、排风无害化处理装置等关键设备或部件进行检查,性能应符合使用要求,室外排风口或通气管排气口四周应通风良好。

6.1.5 有静压差要求的特殊功能单元,应定期巡查送排风系统的联锁控制功能,工作应正常。

6.1.6 洁净手术室房间地面、墙面、回风口、门窗等应每周彻底清洁、消毒1次。

6.1.7 医院特殊功能单元的防鼠、防虫等安全措施应定期进行巡查,功能应正常。

6.1.8 有下列情况之一时,生物安全的实验室设备设施应进行综合性能检测,检测项目应符合现行国家标准《实验室 生物安全通用要求》GB 19489 和《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346 的有关规定。

1 停止使用半年以上重新投入使用;

- 2 空调机组进行大修或更换；
- 3 每年的定期维护检测；
- 4 高效过滤器更换后。

6.2 洁净功能用房

6.2.1 洁净手术部、血液病房、生殖中心、中心供应室、静脉用药配置中心、洁净 ICU(重症监护室)等洁净功能用房室内环境参数应定期检测,检测项目、频次、限值要求应符合现行国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 的有关规定。

6.2.2 采用防静电措施的洁净功能用房,室内所有饰面材料的表面电阻应定期进行检测,表面电阻值应在 $10^6 \Omega \sim 10^{10} \Omega$ 之间。

6.2.3 洁净功能用房围护结构上的缝隙密封性应定期检查,缝隙应平整光滑、无泄漏。

6.2.4 电动悬挂式自动门应定期检查,自动延时关闭和防撞击功能应正常。

6.2.5 当净化空调系统在非工作时间因医疗工艺要求不能停止运行时,宜采用降低换气次数、改变系统设定温湿度等节能措施运行。

6.2.6 净化空调系统中各类空气过滤器应定期进行检查、清洗或更换。

6.2.7 空调机组的风机、变频器、加湿器、电加热器、水阀和风阀等组成设备或部件应定期巡查净化,工作应正常。

6.2.8 洁净功能用房净化空调通风系统的检查孔、检修孔、清扫孔、测量孔等位置的密封性应定期巡查,空调机组所有接缝处耐老化的密封胶条性能应同时检查。

6.2.9 医疗 IT 系统的绝缘监视仪、外接报警测试面板和隔离变压器等主要设备或部件应定期巡查,工作应正常,并宜对以上设备定期进行功能性检测。

6.2.10 洁净手术部进线电源的电压总谐波畸变率、电流总谐波畸变率应定期进行检测,并应符合现行国家标准《医院洁净手术部

建筑技术规范》GB 50333 的有关规定。

6.2.11 净化空调系统中的各监测仪表、传感器应定期进行校准和维护,工作应正常,传感器位置不得随意变动。

6.3 临床检验功能用房

6.3.1 检验科、病理科实验室和辅助功能用房的临床检验功能用房的分区标识应定期巡查,标识应清晰完整。

6.3.2 含有害微生物、有害气溶胶、有毒有害气体污染物质的场所,室内空气质量宜定期检测或在线监测,并应符合现行国家标准《医院消毒卫生标准》GB 15982 和现行国家职业卫生标准《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》的有关规定。

6.3.3 临床检验实验室区域气流流向应定期进行检测,应符合从清洁区流向半污染区、从半污染区流向污染区的要求。

6.3.4 带有互锁功能的门应定期进行巡查,工作应正常,在紧急情况下应能安全开启并满足人员疏散及消防要求。

6.3.5 传递窗互锁情况及密封性应定期巡查,工作应正常。

6.3.6 紧急洗眼装置和紧急喷淋装置应定期巡查,功能应正常。

6.4 影像医学功能用房

6.4.1 核医学科、放射科和放射治疗科等影像医学功能用房的分区标识应定期巡查,标识应清晰完整。

6.4.2 影像医学功能用房的防护措施应定期巡查,并应符合相关国家标准的规定。

6.4.3 X射线诊断室、磁共振室、CT(计算机断层扫描)室、加速器治疗室、核医学扫描室、 γ 照相机室和手术室等用房的防止误入的红色信号灯应定期进行检查,红色信号灯工作应正常,开关应与机组联动,发现故障应及时维修或更换。

6.4.4 影像医学功能用房墙壁、门窗等屏蔽结构的防射线泄漏性能应定期进行检测,并应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射

源安全基本标准》GB 18871 的有关规定。

6.4.5 影像医学功能用房的气流流向应定期进行检测,气流应从低放射性区流向高放射性区。

6.5 医用污水处理站

6.5.1 医用污水处理站应配备污水处理工艺流程图、操作规程和安全预案。

6.5.2 医用污水处理站隔网、格栅应每日进行清理,栅渣应按医疗废物进行处理。

6.5.3 医用污水处理站的基本设备及配件应每日巡查,运行应正常。

6.5.4 医用污水处理构筑物内的生物填料、沉淀池内填料、出水堰口、布气器应定期巡查,使用应正常。

6.5.5 水流量计、消毒剂投加计量表、余氯计等仪表及在线监测设备应每年进行校检,准确度和精度应满足使用要求。

6.5.6 医用污水处理站通风换气设施、废气处理设备应每日巡查,并应及时更换废气处理设备相关耗材。

6.5.7 医用污水处理构筑物内部应定期巡查,发现积泥应及时按医疗废物进行处理。

6.5.8 消毒设备应每日进行巡查,每班次对消毒剂的存放和投加应做好交接和记录。污水处理站采用氯制剂消毒时,应每天至少检测 2 次有效余氯。

6.5.9 医用污水处理站应采取职业卫生防护措施,配备必要的防护用品。

6.6 医疗废物暂存处

6.6.1 医疗废物暂存处的防雨淋、防雨洪冲击或浸泡措施应防护到位,雨季来临之前应进行检查;墙体表面、地面、运送车辆及设施应定期进行清洁和消毒。紫外线杀菌灯和消毒液喷洒设施应正常运行。

6.6.2 医疗废物暂存处警示标示应明显,巡查时发现标识牌或标

志桩损坏,应及时更换。

6.6.3 医疗废物暂存处排污管道等设施应定期巡查、清理,消毒冲洗的废水应顺畅排至废水处理池内。

6.6.4 医疗废物暂存处应采取防盗、防渗、防止儿童接触等防护措施。

7 室内外环境

7.1 一般规定

- 7.1.1 医院建筑运行过程中,应及时消除医院建筑室内外环境的安全隐患。
- 7.1.2 医院建筑的系统及设备设施运行过程中,室内外环境应满足医疗建筑基本使用功能,同时应兼顾节能降耗目标。
- 7.1.3 医院建筑室内外的联系通道应安全、便捷,疏散通道、安全出口、消防车通道应畅通。
- 7.1.4 医院建筑无障碍设施的维护应符合现行国家标准《无障碍设施施工验收及维护规范》GB 50642 的有关规定。
- 7.1.5 医院建筑室内严禁吸烟,室外设置的吸烟区指引牌、禁烟标识应明显可见。

7.2 室内环境

- 7.2.1 医院建筑室内环境噪声实测值不应超过现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的限制要求,房间噪声超标时应分析原因并采取措施进行整改。
- 7.2.2 医院建筑房间实际照明质量应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB 50034 和《医疗建筑电气设计规范》JGJ 312 的相关规定,照明质量不满足要求时,应检查原因并进行整改。
- 7.2.3 设有空调装置的房间夏季空调设定温度不宜低于设计值,冬季空调设定温度不宜高于设计值。
- 7.2.4 设有湿度控制装置的特殊功能房间,房间湿度宜根据设计要求进行设定。
- 7.2.5 室内空气二氧化碳浓度应符合现行国家标准《室内空气中

二氧化碳卫生标准》GB/T 17094 的有关规定,自然通风无法满足要求时,应开启房间通风装置(包括空调新风系统)。

7.2.6 有压力要求的房间(或区域)应根据使用要求调整和控制送(新)、排风量,维持与相邻房间的压力梯度。

7.2.7 洁净手术部用房室内噪声、照度、温度、相对湿度及压力梯度等参数应符合现行国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 的有关规定。

7.2.8 医院建筑洁净用房空气中悬浮粒子浓度应满足洁净用房等级所对应的空气洁净度要求,普通空调房间可吸入颗粒物 PM_{10} 日平均浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的有关规定。

7.2.9 医院各类环境空气、物体表面菌落总数应符合现行国家标准《医院消毒卫生标准》GB 15982 的有关规定。

7.2.10 医院建筑室内空气污染物控制应符合下列规定:

1 工程竣工交付使用前应按照现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 规定的方法对室内空气污染物进行检测,没有工艺或其他特殊要求的场所的检测结果应满足现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的规定;

2 医院建筑运行过程中没有工艺或其他特殊要求的场所的空气污染物应满足现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的规定。

7.2.11 医院生活给水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定,医疗特种用水各项水质标准应符合国家现行标准的有关规定。

7.2.12 医院建筑内产生电离辐射场所的照射水平、公众照射剂量应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 的有关规定。

7.2.13 除放射性因素外,医院建筑其他职业病危害因素的强度或者浓度应符合现行国家职业卫生标准《工作场所有害因素职业

接触限值 第1部分:化学有害因素》《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》的有关规定。

7.2.14 设备用房通风换气(或空调)装置应定期开启,经常有人停留的设备附属用房应提供新风。

7.2.15 医院建筑应配置消防设施和器材,消防设施应完好有效。

7.3 室外环境

7.3.1 医院建筑废气排放应符合下列规定:

1 核医学检查室、放射治疗室、病理取材室、检验科、传染病病房等含有害微生物、有害气溶胶、有毒有害污染物质场所的排风应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的有关规定;

2 医疗机构污水处理站排出的废气应进行除臭味处理,污水处理站周边空气中污染物浓度应符合现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466 的有关规定;

3 锅炉烟囱排放应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的有关规定;

4 医院厨房油烟应经过净化后排放,并应符合现行国家标准《饮食业油烟排放标准》GB 18483 的有关规定。

7.3.2 医疗机构污水排放应符合现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466 的有关规定。建有分流污水收集系统的医疗机构,其非病区生活区污水排放应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的有关规定。

7.3.3 医院建筑反射光、夜间照明及广告照明等对临近建筑造成光污染时,应采取措施降低其对室内环境的影响。

7.3.4 室外交通宜实现人车分流,平时应保持急救通道标识清晰完整,急救通道应畅通、救护车位置不得被占用。

7.3.5 绿化用地应根据气候特征选择植物,并应及时修剪枝叶。

7.3.6 杀虫剂、除草剂、化肥、农药等化学药品的使用应规范,室外绿化宜采用无公害病虫害防治技术。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T 50050
- 《低压配电设计规范》GB 50054
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325
- 《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333
- 《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346
- 《无障碍设施施工验收及维护规范》GB 50642
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 《医用气体工程技术规范》GB 50751
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
- 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251
- 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309
- 《数据中心基础设施运行维护标准》GB/T 51314
- 《民用建筑电气设计标准》GB 51348
- 《建筑环境通用规范》GB 55016
- 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 《设备及管道绝热效果的测试与评价》GB/T 8174
- 《污水综合排放标准》GB 8978
- 《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271
- 《医院消毒卫生标准》GB 15982

《大气污染物综合排放标准》GB 16297
《室内空气中二氧化碳卫生标准》GB/T 17094
《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466
《饮食业油烟排放标准》GB 18483
《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871
《室内空气质量标准》GB/T 18883
《实验室 生物安全通用要求》GB 19489
《信息安全技术 网络安全等级保护测评要求》GB/T 28448
《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》
《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》
《医疗建筑电气设计规范》JGJ 312
《锅炉安全技术规程》TSG 11
《电梯维护保养规则》TSG T5002
《医疗机构消毒技术规范》WS/T 367

中华人民共和国国家标准

医院建筑运行维护技术标准

GB/T 51454—2023

条文说明

编制说明

《医院建筑运行维护技术标准》GB/T 51454—2023,经住房和城乡建设部 2023 年 9 月 25 日以第 183 号公告批准发布。

本标准在制订过程中,编制组对我国不同地域、不同类型的医院建筑运行维护现状进行了广泛的调查研究,结合我国医院建筑运行维护的实践经验,同时参考了国内外建筑运行维护相关技术标准,编制本标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《医院建筑运行维护技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(41)
2	术 语	(42)
3	基本规定	(43)
4	综合调适与交付	(45)
4.1	一般规定	(45)
4.2	综合调适	(45)
4.3	交付	(46)
5	系统及设备设施	(48)
5.1	一般规定	(48)
5.2	暖通动力系统及设备	(49)
5.3	电气系统及设备	(66)
5.4	给水排水系统及设备	(72)
5.5	医用气体系统及设备	(76)
5.6	物流传输系统及设备	(85)
5.7	智能化系统及设备	(93)
5.8	建筑设施	(110)
6	医院特殊功能单元	(120)
6.1	一般规定	(120)
6.2	洁净功能用房	(122)
6.3	临床检验功能用房	(127)
6.4	影像医学功能用房	(128)
6.5	医用污水处理站	(129)
6.6	医疗废物暂存处	(130)
7	室内外环境	(131)

7.1	一般规定	(131)
7.2	室内环境	(132)
7.3	室外环境	(145)

1 总 则

1.0.1 本条规定了本标准制定的目的和意义。本标准的制定综合考虑了地域、经济和医院等级及类别的影响,突出体现适宜性、可操作性、创新性和前瞻性,旨在推动医院建筑运行维护与设计、施工一体化协同发展,实现预防为主、安全运维,保障优先、高效运维,精益管理、智慧运维,以人为本、绿色运维,最终目的是为医护人员和患者及家属营造健康舒适、人性化的医疗环境。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围,适用于全国范围内医院建筑的运行维护。医院建筑应是符合现行国家标准建成的,相关系统设备及其技术指标均符合有关设计、建造、验收的相应规定。当运行维护阶段不符合相应国家标准要求时,医院运行维护管理部门需要对不符合规定的部分进行风险评估,对可能造成安全问题的部分进行修复或改造。

1.0.3 本标准的编制充分结合了医疗行业的特殊要求,医院建筑相关系统及设备设施运行维护在执行本标准的同时,应符合相关专业规范和现行标准的要求。

2 术 语

2.0.3 医院建筑的持续调适可以发现医院能源系统需要改进的设备,解决运行中存在的问题,改善热舒适并节约能源。特别是在竣工验收投入使用后的医院,建筑用能负荷达到稳定水平后,可对现有设备的使用状况进行综合评估,通过科学的测试方法并结合工程学的分析,提出系统各部分以及系统整体的最佳运行方案。

3 基本规定

3.0.1 本标准从专业和空间两个维度提出运行和维护的基本要求。专业维度重点针对医院建筑相关的系统及设备设施,主要包括暖通动力系统及设备、电气系统及设备、给水排水系统及设备、医用气体系统及设备、物流系统及设备、智能化系统及设备、建筑结构(墙体、屋面、门、窗)、标识、家具等建筑构件及室内外附属部品部件等。空间维度重点针对运行和维护有特殊要求的空间和单元,主要包括洁净功能用房、临床检验功能用房、影像医学功能用房、医用污水处理站、医疗废物暂存处等。

3.0.2 运行维护团队提前参与系统和设备的安装和调适工作,可帮助运行维护管理团队全面熟悉相关系统设备情况,为下一步运行维护打好基础。

3.0.3 医院管理应设置医院建筑运行维护管理岗位,明确岗位类别、岗位职责和岗位任职资质要求等。医院建筑运行维护人员应接受岗前培训,包括岗位职责培训、操作规范培训、安全教育培训和消防知识培训等,考核合格方可上岗,上岗后应根据工作要求接受再培训。对于特种设备运行维护、危化品操作、有毒有害物品操作等国家及地方法律法规规定的特殊岗位人员,如锅炉操作员、电梯维修员等,需持证上岗。

3.0.4 医院建筑应根据地域、规模、等级、运行模式等实际情况制订运行维护管理制度,宜包括安全管理制度、设备设施管理制度、操作维护保养制度、巡视检查制度、档案管理制度、培训制度、应急保障管理制度、物业管理制度、外包服务管理制度、标识管理制度等。

(1)安全管理制度内容包括但不限于:消防安全、特种设备安全、医用气体系统安全、电气安全、网络安全等。安全管理制度需

明确安全管理职责范围、安全管理责任人、安全管理措施。

(2) 设备设施管理制度需明确管理责任人、管理范围及内容。设备设施包括本标准第 3.0.1 条条文说明中提及的各类建筑系统及设备设施。

(3) 操作维护保养制度需明确设备设施的操作规范及流程,维保保养计划、范围、标准和周期。

(4) 巡视检查制度包括巡视检查范围、周期、线路、巡视结果记录、异常情况处置流程。

(5) 档案管理制度需明确档案的收集、整理、分类、保存、借阅方式。

(6) 培训制度需明确培训的人员、目标、计划、周期、资金。

(7) 应急保障管理制度需明确责任人、职责、保障措施。

(8) 物业管理制度包括责任范围、工作内容、人员配置、技术要求、安全责任、服务标准、监督及考核办法。

(9) 外包服务管理制度包括外包服务引入和退出办法,明确外包服务管理的范围、责任、考核标准、奖惩办法。

(10) 标识管理制度需明确标识管理部门,标识的新增、移位、维修、拆除审批权限和流程。

4 综合调适与交付

4.1 一般规定

4.1.2 选择调适的范围包括：

(1)在调适过程中需优先考虑对安全性、环保性或可靠性有显著影响的系统(包括并不限于暖通空调系统,强电及照明系统,通风、净化和手术室相关系统,热水、蒸汽系统等)。

(2)在调适过程中需优先考虑有显著动态性能组件的系统(如电梯系统、水输配系统)。

(3)在调适过程中需优先对容易产生性能和维护问题的系统进行调适(如围护结构系统、配电系统)。

4.1.3 全过程资料应包括项目竣工图(如采用 BIM 模型设计,需提供 BIM 竣工模型)、设备设施保修证书及详细内容等。调适报告需说明建筑运行状态是否达到项目需求书要求,注明存在的问题并汇总调适过程中生成的重要文档作为附件。

4.2 综合调适

4.2.1 现场调适条件和施工质量的检查工作建议由调适人员进行,调适人员可以由建设单位、设计单位、施工总承包单位或者第三方服务机构人员(以下统称为调适服务单位)组成,负责整个调适工作,掌控调适工作进度,协调并实施各项调适任务。

现场检查阶段的主要目的是核实现场安装设备(主要机电设备一般是功率大于 3kW 的设备)是否与设计相符和及时发现施工缺陷并加以整改。其余末端设备的抽检比例可以按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中规定执行或根据委托方的要求进行抽检。

4.2.2 在设备启动阶段,由设备供应商按照单机初调试内容,在调适人员的指导下,完成初调试。对于某些相同的设备,当应用数量很多时,如风机盘管,调适人员可以采取抽样调查的方法来验证这些设备是否通过初调试。调适人员将记录所有设备初调试过程的运行数据,并决定该设备是否通过初调试。当测试性能不满足设计要求时,调适人员需要将问题记录在问题日志中,并根据解决方案进行再次初调试,直到设备满足设计要求。

4.2.3 在传统的建筑行业中,即使系统中的每个单机设备安装正确、运行正常,也没有一个机制和体系可以保障整个建筑系统的运行指标。当所有设备联合起来一起运行,尤其在非设计工况下的运行,往往是达不到设计要求指标的,这是由于系统间的耦合性与非标状态运行的非线性关系,造成了整个系统的最优运行状态不再由单一的设备决定,比如一个水泵的运行效率是由水泵的运行曲线与管路特性曲线共同决定的。在变水量系统中,不同的运行策略将产生不同的管路特性曲线,从而造成不同的水泵运行效率。

系统联合调适通常是由调适人员主导,由各设备供应商协作共同完成。调适人员设定专门的边界条件来模拟各种可能的负荷状态,由设备供应商(主要是楼宇自控和医院智能化系统厂家)来实现这些边界条件,调适人员通过安装的仪器或楼宇自控软件的自动记录功能,记录下每一个边界条件下,系统的整体运行参数,然后进行分析,以确定系统的整体运行是否达到设计要求。

4.3 交 付

4.3.1 工程建设项目档案和资料是运行维护阶段的重要依据,主要包括以下资料:

(1)设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商。

(2)主要材料、设备、构件的质量证明文件,进场检验记录,进场复验报告,见证试验报告。

(3)隐蔽工程验收记录和相关图像资料。

(4)分项工程质量验收记录,必要时应核查检验批验收记录。

(5)建筑外墙节能构造现场实体检验报告或外墙传热系数检验报告。

(6)外窗气密性能现场实体检验报告。

(7)风管系统严密性检验记录。

(8)现场组装的组合式空调机组的漏风量测试记录。

(9)设备单机试运转及调试记录。

(10)设备系统联合试运转及调试记录。

(11)设备系统节能性能检验报告。

(12)其他对工程质量有影响的重要技术资料。

如果医院设计是采用 BIM 模型设计,还应交付已在 BIM 模型中使用的相关运行维护参数。

4.3.2 在联合调适完成后,建筑即将投入使用前,应完成运行维护手册的编制工作,手册编制由运行维护管理团队、设备供应商以及设计团队共同完成,手册中需包含运行维护培训内容。

5 系统及设备设施

5.1 一般规定

5.1.1 通用机电系统及设备包括:暖通与动力系统及设备、电气系统及设备、给水排水系统及设备、智能化系统及设备。医疗专项系统及设备包括:医用气体系统及设备、物流传输系统及设备。建筑设施包括:建筑结构(墙体、屋面、门、窗)、标识、家具等建筑构件及室内外附属部品部件。

5.1.3 医院根据不同的管理情况可以分专业建立运行维护计划,并按照计划进行相关的巡查、巡检等工作。由于我国幅员辽阔,气候类型众多,经济发展各异,同时医院类型不同,投入使用时间也不尽相同,致使各医院情况大相径庭,系统设备类型及新旧程度差别很大,所以本标准原则上只对医院建筑运行维护内容做具体要求,各医院根据自身具备的建筑系统设备查找执行;至于具体操作频次,除涉及安全性问题外,只在条文说明中予以建议,不同情况可参照执行,并通过查询相关地区标准或行业标准作为补充。乡镇卫生院、社区卫生服务中心等基层医疗卫生机构可参照执行。

同时对巡查巡检相关内容需进行记录,保存相关资料,以备后续查询。此项工作有利于运行维护管理人员了解系统及设备设施的使用维修运行情况,同时为设备的高效运行提供数据基础。医院后勤的智慧化建设是未来发展方向,而信息化是智慧化运维的基础和依托,因此本条建议有能力的医院依托信息化手段开展运行维护相关工作,并储存记录相关数据。

5.1.6 医院各系统设备间都应考虑防鼠、防虫等安全措施要求,包括设备间入口、外窗等,建议根据季节气候特点定期进行巡查。

5.2 暖通动力系统及设备

I 冷 热 源

5.2.2 暖通空调动力系统运行过程中,对制冷(制热)机组及配套设备的运行监控包括表 1 所列内容。

表 1 制冷(制热)机组及配套设备运行监控内容

序号	监控项目	监控内容
1	制冷(制热)机组	运行/停止、故障/正常、手动/自动状态,冷(热)水/冷却水供回水温度,负载率,蒸发器/冷凝器压力,报警
2	锅炉	运行/停止、故障/正常、手动/自动状态,供回水温度/压力,负载率,水位,炉膛温度,蒸汽压力,排烟温度,过量空气系数,报警
3	直接膨胀式机房空调、多联机	回风温度/湿度,风量,压缩机、加湿器、风机开机/关机状态,报警
4	冷冻水型机房空调	回风温度/湿度,供/回水温度,风量,加湿器、风机开机/关机状态,报警
5	冷却塔	运行/停止、故障/正常、手动/自动状态,变频器频率
6	冷却泵/冷冻泵	运行/停止、故障/正常、手动/自动状态,进出口压差,变频器频率
7	电控水阀	开关状态、开启度
8	新风机组、组合式空调机组	新风温湿度,送风温湿度,进、出水温度与压力,风机状态:故障/正常、运行/停止、手动/自动,电控阀门状态:故障/正常、运行/停止、手动/自动、阀位,指示灯与仪表:故障/正常
9	独立加湿、除湿设备	开机/关机状态,室内湿度,报警

5.2.3 系统运行中,需对冷量的瞬时值和累积值进行监测,优化

控制冷水机组的运行台数。不同的机组在部分负荷条件下的性能系数不同,并非满负荷条件下性能系数最高,因此需要根据负荷大小及机组部分负荷性能系数(IPLV),确定机组的运行台数最优组合。对于大小匹配的机组,在负荷较低的情况下可以开启小机组。长时间不运转的机组匹配适应性可能较差而影响运行能效比,同时会影响长时间运转机组的使用寿命,有必要平衡多台机组的运行时间,做到合理切换。同时为了保证机组的寿命需要记录并均衡各机组的运行时间。

运行过程中,确保锅炉的热效率、冬季工况下热泵机组的性能系数(COP)、冷水(热泵)机组综合部分负荷性能系数(IPLV)和电冷源综合制冷性能系数(SCOP)符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。一般来说,对于不同年代的机组及系统,定期检测的周期不等,建议每 6 个月 1 次,但不宜超过 1 年。

5.2.4 冷热源机组选型是根据设计负荷来选择,然而一年中系统达到最大负荷的时间较短,机组大部分运行时间都是部分负荷工况,因此根据室外气象条件调整机组出水温度,可以有效提高机组的能效。

研究表明,在低负荷时,冷水供水温度的设定值可在设计值 7°C 的基础上提高 $2^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。一般每提高出水温度 1°C ,能耗约可降低 1.75%。但在设定冷水机组出水温度时,需要保证室内除湿的要求。冷水机组出水温度应根据工程所在地室外温度和出水温度曲线,使之能够根据室外温度、时间、季节,自动设定出水温度。

现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定锅炉房及换热机房应设置供热量控制装置。供热系统应根据室外温度的变化规律,对采暖用户的运行参数(供水温度)实时进行调整,保持供热量与建筑物的耗热量相一致,实现按需供热。气候补偿器就是采用上述计算理论,根据室外温度的变化及用

户设定的对室内温度的不同要求,系统自动计算给出独立运行的室外温度补偿经验曲线(即室外温度-用户供、回水温度-锅炉供、回水温度/室外管网流量关系曲线),保证系统在不同的时间段内采用不同的补偿曲线,以匹配不同时间段室内采暖的温度要求。

5.2.5 冷凝器污垢热阻对冷水机组的运行效率影响很大,为了及时有效地判断冷水机组冷凝器的结垢情况,在冷水机组运行过程中,应密切观察冷凝温度同冷却水出口温度差变化。现场判断冷水机组污垢热阻的一般方法为:在满负荷的情况下,机组冷凝温度与冷凝器冷却水出口温度差不宜大于 2°C ,否则应采取相应的物理或化学的清洗方法除垢,以保证冷水机组的高效运行。

5.2.6 锅炉安全管理人员、运行操作人员和水处理作业人员应当按照国家质量监督检验检疫总局颁发的《特种设备作业人员监督管理办法》的规定持证上岗,按章作业。B级及以下全自动锅炉可以不设值班运行操作人员,但需要建立定期巡回检查制度。

锅炉及其附属设备的使用、校验和管理等符合现行特种设备安全技术规范《锅炉安全技术规程》TSG 11的有关规定。

按照现行特种设备安全技术规范《锅炉安全技术规程》TSG 11的规定,做好水处理工作,保证水汽质量。在无可靠的水处理措施情况下,锅炉不应投入运行。水处理系统运行符合以下要求:保证水处理设备及加药装置正常运行,能够连续向锅炉提供合格的补水;采用必要的检测手段监测水汽质量,能够及时发现和消除安全隐患;严格控制疏水、生产返回水的水质,不合格时不能够回收进入锅炉。

做好停(备)用锅炉及水处理设备的防腐蚀等停炉保养工作。制订事故应急措施和救援预案包括组织方案、责任制度、报警系统及紧急状态下抢险救援的实施方案。当发生锅炉事故时,按照《特种设备事故报告和调查处理规定》及时报告和处理。

锅炉及其附属设备定期检测的周期为1年。

5.2.7 当烟气余热回收装置出口烟温高于设定值 2°C 时,需减小

烟气余热回收装置旁路调节阀开度来降低出口烟温。当烟气余热回收装置出口烟温低于设定值 2℃ 时,需增大烟气余热回收装置旁路调节阀开度来升高出口烟温。

当再热器出口烟温高于设定值时,需减小辅助蒸汽调节阀的开度,进而降低再热器出口烟温;当再热器出口烟温低于设定值 2℃ 时,需加大开启辅助蒸汽调节阀,进而提高出口烟温。

5.2.8 冷却水的供水温度对制冷机组的运行效率影响很大,同时也会影响到机组的正常运行。冷水机组冷却水供水温度控制方法主要包括:控制冷却塔风机的运行台数(对于单塔多风机设备),控制冷却塔风机转速(特别适用于单塔单风机设备),通过在冷却水供、回水总管设置旁通电动阀等。

其中,第一种方法节能效果明显,应优先采用。如环境噪声要求较高(如夜间)时,可优先采用第二种方法。当室外气温持续下降,冷却塔风机全部关闭后,冷却水温仍然下降时,可采用第三种方法进行旁通控制。

医院建筑中存在过渡季甚至冬季仍需供冷的区域,如手术室、ICU 等用房多处于建筑内区,需全年供冷。对于气象条件适宜的医院在冬季及过渡季,室外湿球温度足够低时,可采用冷却塔免费供冷,避免冷机开启。

5.2.9 换热(冷)设备、水泵、电气控制和输配管网的巡查内容如表 2 所示。

表 2 换热(冷)设备、水泵、电气控制和输配管网巡查内容

序号	巡查内容	巡查要点	建议周期
1	换热(冷)设备	1. 做好供暖系统设备设施表面的卫生清洁,要求设备设施表面无积尘、无油渍、无锈蚀、无污物、油漆完好,整洁光亮; 2. 机房卫生状况良好,无杂物堆放	≤7 天

续表 2

序号	巡查内容	巡查要点	建议周期
2	水泵	1. 检查水泵轴承,加注润滑油,磨损比较严重的应更换; 2. 检查水泵压盘根处,如果漏水成线则应重新加压盘根; 3. 检查联轴器是否牢固可靠,旋转水泵轴,若有卡住、碰撞现象则需更换叶轮	≤1 个月
3	电气控制	1. 检查控制柜内温度是否过高、柜内是否清洁、有无杂物; 2. 检查电控箱里的各元件是否动作可靠、接线头有无松动,号码管是否清晰、有无脱落; 3. 检查各开关是否灵敏、可靠	≤3 个月
4	输配管网	1. 检查保温层是否有脱落,是否有漏水现象; 2. 检查地沟、室内通风、照明设施是否完善正常; 3. 检查管道上阀门开启是否灵活,伸缩器是否动作可靠,地沟盖板是否断裂,出现问题及时修补	≤6 个月

5.2.10 冷水机组的保养作业宜按照日常保养、一级保养和二级保养进行,并保存保养记录。冷水机组的定期维护保养计划中冷媒管路使用 8 年~10 年后应进行全面探伤。定期维护保养内容详见表 3。

表 3 冷水机组定期维护内容

序号	维护项目	维护内容	建议周期
1	清扫清洁	表面清灰	≤1 个月
2	压缩机	电流、吸气压力、排气压力检查及处理	≤3 个月

续表 3

序号	维护项目	维护内容	建议周期
3	控制单元	功能性检查及处理	≤3 个月
4	润滑油系统	油位检查及处理	≤1 个月
		润滑系统保养	≤1 年
5	风冷冷凝器	清洁	≤3 个月
6	风机	叶片变形检查及处理	≤1 个月
7	外部各接口及连接件	泄漏检查及处理	≤1 个月
8	冷媒管路	室内外冷媒管路泄漏、保温检查及处理	≤3 个月
9	安全阀、仪表、传感器	按照相关规范进行校准	≤1 年
10	隔振装置	可靠性检查及处理	≤1 年

当集中空调系统停止运行超过一周时,按现行国家标准《空调通风系统运行管理标准》GB 50365 和生产厂家技术说明书进行机组电气安全性能检测:检查所有电线连接是否牢固,绝缘保护是否可靠;如果接触器触点有腐蚀或电弧烧伤迹象,应立即更换接触器;检查各控制元件、接触器等动作是否正确,工作是否正常;检查控制电压和电源电压,检查压缩机的电流值并且与额定功率数值比较;检查机组电脑是否存在故障记录,如报故障应立即排查。

对于安装在地下层或通风不良位置的空调冷热源主机,应在空调冷热源主机机房安装制冷剂泄漏探测自动报警装置,并与机房事故通风联动,以确保运行人员和公共区域人员的人身安全。废弃的制冷剂不能直接排入大气,宜交由生产厂家或制冷剂制造厂家进行回收。

医院基础设施系统和设备三级保养的定义:

(1)日常维护保养:设备操作人员进行的经常性的保养工作,主要包括定期表观检查、清洁和润滑,发现小故障及时排除,做好必要的记录等。

(2)一级保养:操作人员和设备维修人员按照计划进行的保养工作,主要包括对设备进行局部拆解,进行清洗、调整,按照设备的磨损规律进行定期保养。

(3)二级保养:设备维修人员对设备进行全面清洗,部分解体检查和局部维修,更换或修复磨损件,使系统和设备达到正常运行状态。

5.2.11 医院的消防控制室、安防中心、强弱电小间、医疗设备用房(DR、CT、X射线)等需要自带冷源,多采用多联机空调系统,对于再热热源、过渡季节冷源、检修季节备用冷热源等多采用空气源热泵系统。冷媒管路使用8年~10年后应进行全面探伤。多联机、空气源热泵空调系统的定期巡查及维护内容详见表4。

表4 多联机、空气源热泵空调系统定期巡查及维护内容

序号	巡查及维护项目	巡查及维护内容	建议周期
1	各电路元件接点 紧固情况	是否松动	≤3天
2	空气过滤器	清洁或更换过滤器	≤3个月
3	压缩机	电流、吸气压力、排气压力检查 及处理	≤3个月
4	冷媒管路	泄漏、保温情况检查及处理	≤3个月
5	蒸发器、冷凝器	表面积灰清理,翅片变形情况检 查及处理	≤1年
6	风机	叶片变形检查及处理	≤1个月
7	安全阀、仪表、 传感器	按照相关规范进行校准	≤1年

5.2.12 信息机房、电话机房、档案室、MRI(核磁共振成像)、PET-CT(正电子发射计算机断层显像)、PET-MR(正电子发射核磁共振断层显像)、DSA(脑血管造影)等用房多采用恒温恒湿机房空调系统。应根据生产企业技术说明书定期进行机房空调安全

性能检测,内容包括:检查温控器设定的温湿度值与实际是否相符;温控器或控制终端有无报警,风扇电机运转情况,有无噪声和过热,回风过滤器堵塞程度,必要时进行清洗或更换;加湿器是否结垢,如结垢严重需对其进行清洗,注意是否有漏水;制冷剂管路系统运行压力、压缩机排气压力、温度和噪声是否正常。机房空调的定期维护见表 5。

表 5 机房空调定期维护内容

序号	维护项目	维护内容	建议周期
1	空气过滤器	清洁或更换过滤器	≤3 个月
2	压缩机	电流、吸气压力、排气压力检查及处理	≤3 个月
3	电加热器	清洁加热翅片、过热保护灵敏度检查及处理、失风联锁保护、电加热过热保护	≤1 年
4	冷媒管路	泄漏、保温情况检查及处理	≤3 个月
5	蒸发器、表冷器	表面积灰清理,翅片变形情况检查及处理	≤1 年
6	加湿器	除垢,水位、漏水情况,电气接线情况,加湿功能检查及处理	≤3 个月
7	室外机	冷凝器表面清洁,电气系统检查及处理	≤3 个月
8	安全阀、仪表、传感器	按照相关规范进行校准	≤1 年

5.2.13 冷却塔的定期维护见表 6。

表 6 冷却塔定期维护内容

序号	维护项目	维护内容	建议周期
1	塔体	腐蚀、变形、破损检查及处理	≤1 年
2	集水盘	水位检查及处理	≤7 天
		腐蚀检查及处理,补水阀功能检查及处理	≤1 个月

续表 6

序号	维护项目	维护内容	建议周期
3	布水器喷嘴、进风格栅、挡水板和填料	结垢、堵塞、老化破损检查及处理	≤3 个月
4	电伴热系统	冬季前进行回路开关、加热功能检查及处理	≤1 年
5	风机变频器	启动、调速功能检查及处理	≤3 个月
6	传感器	按照相关规范进行校准	≤1 年
7	水质	微生物检测	≤3 个月

II 风 系 统

5.2.14 医院建筑内人员流动量较大,经常出现和设计值不符的情况,运行过程中,应根据实际室内人员状况调节新风量,并符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定,避免室内人员数量多于设计值时新风量不足、室内人员数量过少新风量过大的情况。常用实现控制方法为:在人员密集的功能区域(人均使用面积低于 $2.5\text{m}^2/\text{人}$,或短时间内人员密度有明显变化的区域)宜加装 CO_2 传感器,通过 CO_2 浓度设定值控制新风阀开度或新风机组风机转速来实现室内新风量调节。

在发生空气传播性疾病时应加大新风量供给,降低病毒气溶胶在空气中的浓度,有效降低感染率,空调通风系统宜全新风运行。在每天冷热源设备启用前或关停后宜让新风机和排风机多运行一段时间;空调通风系统新风口、空调机房及其周围环境应保持清洁,新风与排风不应短路;空调机房内空气处理设备的新风口应采用风管与新风竖井或新风百叶窗相连接,不得间接从机房内、楼道内和吊顶内吸取新风。

当空气传播性疾病暴发流行时,按照现行行业标准《公共场所集中空调通风系统卫生规范》WS 394 的规定应每周对运行的集

中空调系统的开放式冷却塔、过滤网、过滤器、净化器、风口、空气处理机组、表冷器、加热(湿)器、冷凝水盘等设备或部件进行清洗、消毒或者更换。

5.2.15 过渡季节或冬季运行时,根据室外空气的焓值变化,增大新风比或进行全新风运行,不仅可以有效改善空调区内空气的品质,大量节省空气处理所需消耗的能量,而且可以延迟冷水机组开启和运行的时间,有利于建筑运行节能。

国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176 等均鼓励保证系统安全运行的前提下,优先采用自然冷源在过渡季节或供暖季节供冷降温。

过渡季或冬季新风量开启策略为:根据项目具体所在气候区的气象条件结合项目的负荷特点,通常可将过渡季划分为 3 个阶段,在这 3 个阶段可采用不同的新风量,在保证室内参数在允许范围内变化的前提下,最大化利用新风供冷:

第一阶段:室外空气温度和相对湿度均较低,室外空气焓值明显小于室内空气焓值,空调系统只需要提供部分新风就可以消除室内余热;

第二阶段:室外空气温度有所升高,室外空气焓值小于室内空气焓值,但相对湿度仍然较低,空调系统采用全新风运行才能消除室内余热;

第三阶段:室外空气温度和相对湿度均较高,室外空气焓值仍小于室内空气焓值,仅靠室外新风供冷已经不能完全消除室内余热和余湿,在该阶段需要开启冷水机组,并且为充分利用新风的冷量,尽量采用较大的新风比运行。

要实现全新风运行,新风系统风口和新风管面积需要满足全新风运行的要求。

对于已经设有全新风运行措施的风系统,一般在室外干球温度低于 3°C 时,可以切换至自然冷却模式,冷负荷完全由自然冷却系统承担;干球温度在 $3^{\circ}\text{C} \sim 22^{\circ}\text{C}$ 之间时,采用部分自然冷却模

式,室内回风经过自然冷却系统预冷后再通过空调机组冷却;在室外干球温度高于 22℃时,冷负荷完全由冷源系统提供。

5.2.16 针对部分负荷、部分空间使用条件的情况,采取风机变频、末端变风量等节能措施。单位风量能耗功率是对风量输配环节的能耗进行限制,保证风机能够在合理范围内运行,降低运行能耗。

5.2.17 组合式空气处理机及新风机组需每月进行 1 次日常保养,每一季进行 1 次一级保养,每一年进行 1 次二级保养。风机控制柜的日常保养周期为每月 1 次,风机控制柜的一级保养周期为每季 1 次,应做好控制柜内的保洁工作,检查并紧固各接线螺钉,检查主回路触点,若触点严重烧蚀(触头点磨损至原厚度 1/3),即应更换触头。新风机组、组合式空调机组、风机盘管定期维护不应少于表 7 所列内容。日常保养、一级保养和二级保养的具体内容详见本标准第 5.2.10 条条文说明。

表 7 新风机组、组合式空调机组、风机盘管定期维护内容

序号	维护项目	维护内容	建议周期
1	外观	清洁,柜体完整性(是否有变形、表面脱漆或腐蚀情况),铭牌、标号及排列与设计相符	≤6 个月
2	空气过滤器	清洁或更换	≤3 个月
3	表冷器	翅片堵塞、变形、破损情况检查及处理	≤6 个月
4	风机	表面清洁,壳体破损、密封泄漏、机体固定、传动装置磨损情况检查及处理,加注润滑油	≤1 年
5	传感器	按照相关规范进行校准	≤1 年
6	冷凝水盘	排水通畅性、漏水报警装置有效性检查及处理	≤3 个月

医院集中空调系统使用期间,应对风管卫生状况进行检测,风管内表面积尘量超过国家现行标准《空调通风系统清洗规范》GB 19210、《空调通风系统运行管理标准》GB 50365 及《公共场所集中空调通风系统卫生规范》WS 394 的规定时,应对集中空调风管进行清洗,使其符合上述标准的规定。

定期对空气处理设备的空气消毒装置、过滤器、换热器盘管、冷凝水盘以及设备的箱体内壁表面进行生物污染物污染状况检测,检测结果应达到现行国家标准《空调通风系统运行管理标准》GB 50365 规定的物体表面卫生标准,过滤器压差应达到现行国家标准《空气过滤器》GB/T 14295 的规定。医院集中空调系统清洗、消毒后 7 日内应对空气处理设备的空气消毒装置、过滤器、换热器盘管、冷凝水盘以及设备的箱体内壁表面再次进行卫生检测,检测结果应达到现行行业标准《公共场所集中空调通风系统清洗消毒规范》WS/T 396 的清洗、消毒效果要求。生物污染物污染状况检测宜为每季度 1 次。

5.2.18 通风空调系统使用的各类密闭阀、定风量阀、变风量阀、风量调节阀一般为机械式结构设计,长期使用会导致阀门精度出现偏差,需要定期检查和维修,如整体通风空调系统的额定效率降低幅度较大时,可考虑再次调适,使其在不需大幅投资条件下接近原综合调适的效果。

5.2.19 通风系统应每年进行一次维护。防烟排烟系统应按照现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 中运行维护章节的要求,保证系统处于准工作状态。风道及风口、室外进风口、排烟口、系统电源、防排烟风机、挡烟垂壁、排烟窗、供电线路、排烟防火阀、送风阀、排烟阀均需按照要求定期进行检查、功能检测启动试验、自动/手动启动试验等,每年还需要对全部防烟、排烟系统进行 1 次试验和性能检测。防烟排烟系统定期维护内容见表 8。

表 8 防烟排烟系统定期维护内容

序号	维护项目	维护内容	建议周期
1	风管(道)及风口等部件	目测巡检,有无变形、破损、异物堵塞等	≤7 天
2	室外进风口、排烟口	巡查是否通畅	≤7 天
3	系统电源	巡查电源的状态、电压	≤7 天
4	防烟、排烟风机	手动或自动启动试运转,检查有无锈蚀松动	≤3 个月
5	挡烟垂壁	手动或自动启动、复位试验,有无升降障碍	≤3 个月
6	排烟窗	手动或自动启动、复位试验,有无升降障碍	≤3 个月
7	供电线路	检查有无老化,双回路自动切换电源功能是否灵敏	≤3 个月
8	排烟防火阀	手动或自动启动、复位试验,检查有无锈蚀、变形及弹簧灵敏性,确认性能可靠	≤6 个月
9	送风阀或送风口	手动或自动启动、复位试验,检查有无锈蚀、变形及弹簧灵敏性,确认性能可靠	≤6 个月
10	排烟阀或排烟口	手动或自动启动、复位试验,检查有无锈蚀、变形及弹簧灵敏性,确认性能可靠	≤6 个月
11	系统联动实验	检查系统的联动功能及主要技术参数是否符合要求	≤1 年

5.2.20 厨房排油烟系统为比较特殊的通风系统,由于其输送的是厨房含油烟和蒸汽的空气,长时间运行容易形成管路表面油污沉积,造成火灾隐患,油污水渗漏会污损建筑表面或吊顶,因此需

要保证油烟净化装置工作状态正常,管道清洁。

III 水 系 统

5.2.21 采用变频运行的水泵,应根据管路特性曲线和水泵性能曲线,对不同状态下的实际运行参数进行分析,确定合理的变频范围和控制方案,保证水泵变频的节能效果。对热水循环泵耗电输热比和空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷(热)比的限定是为了保证系统规模合理,降低水泵运行能耗。

5.2.22 若因缺少防冻措施而造成水管和设备的冻裂,不仅造成经济损失,同时也影响医院建筑的正常运营。应制定有针对性的防冻措施和运行策略,包括运行联锁和开机顺序等。新风机组冬季运行时,应定期检查防冻开关,如夜间停机应关闭风阀并保证换热器内水温不得降至 4℃ 以下。如冬季停用,应泄掉换热器及管道中存水。同时应定期对设备及管道的保温情况进行检查,并对保温效果进行检测,检测方法应遵循现行国家标准《设备及管道绝热效果的测试与评价》GB/T 8174 的有关规定。建议为 2 年~3 年 1 次。

5.2.23 空调水泵中运行泵与备用泵每半月至少轮换运行 1 次;至少每月对空调水泵进行 1 次日常保养,每半年进行 1 次一级保养、每年进行 1 次二级保养。对与泵体相连的 5m 范围外的阀门、压力表、软连接、除污器、管道等随泵体同时保养。水泵的日常维护内容见表 9,日常保养、一级保养和二级保养的具体内容详见本标准第 5.2.10 条条文说明。水泵电机建议至少每半年进行 1 次预防性维护,维护内容见表 10。空调水系统阀门建议至少每半年进行 1 次预防性维护,维护内容见表 11。

表 9 水泵定期维护内容

序号	维护项目	维护内容	建议周期
1	泵体	表面清洁,壳体及基座腐蚀、密封泄漏、泵体固定、联轴器与轴的磨损情况检查及处理	≤1 个月
2	润滑	加注润滑油	≤6 个月

表 10 水泵电机定期维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	外壳	清洁,补漆
2	绝缘	三相对地绝缘电阻检查及处理
3	轴承	加注润滑脂
4	接线端子	连接牢固性检查及处理

表 11 空调水系统阀门定期维护内容

维护项目	维护内容
阀门	零部件完整性、动作灵活度、启闭性能和电动阀联动功能,泄漏、结露和保温情况

5.2.24 初次启用或者次年度再次使用时,集中空调系统运行操作人员应按国家现行标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T 50050、《空调通风系统运行管理标准》GB 50365 及《公共场所集中空调通风系统清洗消毒规范》WS/T 396 的规定对冷却塔、冷却水管路以及冷冻水(含采暖热水)管路进行清洗消毒,然后抽取管网水及冷凝水送至有检测资质的机构进行检测,检测结果应符合现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T 50050 的要求,同时符合国家现行标准《空调通风系统运行管理标准》GB 50365 及《公共场所集中空调通风系统卫生规范》WS 394 的卫生指标规定方可投入运行。

冷却水系统运行期间,应按国家现行标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T 50050、《空调通风系统运行管理标准》GB 50365 及《公共场所集中空调通风系统清洗消毒规范》WS/T 396 的规定对冷却水持续进行过滤、缓蚀、阻垢、杀菌和灭藻等水处理操作,还应对冷冻水(含采暖热水)持续进行过滤器的清洗操作。每季度最少对软化水设备进行一次清洁,根据进出水硬度参数调整软化水处理周期,定期检查电子水处理仪。水系统定期处理维护内容见表 12。

表 12 水系统定期处理维护内容

序号	维护项目	维护内容
1	软化水装置	清洁,根据进出水硬度参数调整软化水处理周期
2	自动加药装置	清洁;根据电导率、pH 值、浓缩倍数等水质参数,调整药剂添加量,检查手动排污功能,校准计量泵精度;分析药剂添加量和水质情况,调整药剂品种
3	管线、过滤器	检查清理
4	电动执行器	动作有效性检查及处理

冷热水系统应在额定水流量下检查冷热水进出水压力差并与额定值比较;检查并清洗机组冷凝器(建议每 6 个月物理清洗 1 次)及蒸发器(建议每年物理清洗 1 次),清洗变频器散热片(建议每年化学清洗 1 次);检查冷水水流开关的状况,确保没有卡死、严重锈蚀或者闭合不稳定的现象;检查冷水管道,管道中如有空气,应予以排除;检查冷水过滤器进出水压差,如超过额定值说明被杂物堵塞,应尽快反冲排污,规定每天按时间自动反冲洗冷水过滤器、机组滤芯。

冷却水系统应检查冷却塔的运行,检查塔底回水管过滤器有无堵塞,冷却塔底补水管和浮球阀的状况,冷却风扇轴承和电机及传动皮带等的状况,每年定期清洗 1 次冷却塔填料;试验冷却水水流开关是否正常,确保没有卡死、严重锈蚀或者闭合不稳定的现象;每周注意观察水处理加药箱,药剂消耗情况,并补充药剂,如果液位不降,需排除加药管中的空气。根据每周水质化验报告,加强反冲排污,预防结垢;检查冷却水进出水压差,如超过额定值说明被杂物堵塞,应尽快反冲排污。冷却水水样检测标准:pH 值为 7.0~9.2,浊度 $\leq 20\text{mg/L}$,总硬度 $\leq 600\text{mg/L}$,碱度 $\leq 500\text{mg/L}$,总铁 $\leq 1\text{mg/L}$,总铜 $\leq 0.2\text{mg/L}$,细菌 $\leq 5 \times 10$ 个/mL;冷冻水水样检测标准:pH 值为 8~11,细菌 $\leq 5 \times 10$ 个/mL,钢腐蚀率 $\leq 0.6\text{mg/cm}$,铜腐蚀率 $\leq 0.3\text{mg/cm}$ 。

5.2.25 国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015 中第 4.3.6 条规定:空调水系统布置和管径的选择,应减少并联环路之间压力损失的相对差额,保证系统水力不平衡率控制在合理范围内。当设计工况下并联环路之间压力损失的相对差额超过 15%时,应采取水力平衡措施。行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177—2009 中第 8.3.3 条规定,水系统回水温度一致性的合格指标与判定方法是:检测持续时间内,冷水系统各一级支管路回水温度间的允许偏差为 1℃;热水系统各一级支管路回水温度间的允许偏差为 2℃。

5.2.26 冷却水、冷热水系统均应在补水管路上设置能实时反馈数据的远传流量表,对系统的补水量进行实时记录,并能够在数据异常的情况下报警。运行维护人员应定期分析补水记录,确定水系统漏水量是否在合理范围内,如有异常或较大偏离应对水系统设备和管路进行排查并采取相应措施。

IV 可再生能源

5.2.27 处于空晒和闷晒的集热器,由于吸热板温度过高会损坏吸热涂层,并且由于箱体温度过高而发生变形以致玻璃破裂以及损坏密封材料和保温层等。具体操作控制策略为:在太阳能集热系统运行时,应经常监视太阳能集热系统的温度变化,当温度超过规定值时,应采取相应技术措施,如补充冷水,释放过热蒸汽,避免集热器空晒,集热系统停运时可加盖遮挡物避免空晒。

系统的防冻是太阳能集热系统的一个重要问题。具体操作控制策略为:对于直接集热系统,冬季气温低于 0℃时,应排空循环系统的水;对于间接集热系统,使用传热工质+防冻液混合工质,应在每年冬季到来之前检查防冻液的成分并及时补充防冻液,也可以通过技术经济比较采用循环防冻的方式实现集热器防冻的目的。

太阳能生活热水系统因当地气候条件和太阳能资源的不保证

性,需采用空气源热泵等加热设备联合供能,实际运行过程中,应合理设置太阳能热水与现有热源的联合供能策略,避免太阳能综合利用效率较低。

5.2.28 地源热泵复合供能系统的具体操作控制策略:根据系统配置情况,制订运行方案,优先运行可再生能源系统。保证可再生能源系统的实际使用量,实现可再生能源实际应用效果和减排量。对于设置了夏季辅助散热装置(冷却塔)或冬季辅助供热装置(锅炉)的埋管地源热泵系统,应根据负荷需求情况考虑埋管能量冷热堆积问题,并制订相应的系统切换方案保证地源热泵系统安全运行。综合考虑埋管供能和冷却塔/锅炉供能特点,建议夏季冷却塔运行时段为初夏和末夏,此时室外温度相对较低,适于冷却塔节能运行;建议冬季锅炉运行时段根据埋管区域土壤监测温度及埋管供回水温度变化综合制订,适时调整锅炉供热时间,确保埋管供水温度与机组蒸发保护温度匹配。

5.3 电气系统及设备

I 变配电室

5.3.1 变配电房的各项安全设施包括但不限于:出入口应设置高度不低于400mm的金属挡板,如有挡水槛,挡板需安装在挡水槛的外侧;对外的百叶窗、排气通风孔、排水管道出口处、风机内侧应安装不锈钢防护网,防止小动物进入;通风设施需能正常运转;变压器、高、低压配电装置周围应有醒目的警戒线,警戒线内侧、盘柜前应铺设质量合格的绝缘胶垫;配备应急照明设施或应急手电筒。

5.3.2 全国各大医院的专项调研数据显示,安全器具可以按表13进行定期试验。

表 13 安全器具定期试验内容

序号	试验器具	试验项目	建议试验周期
1	电容型验电器	启动电压试验	≤1年
		工频耐压试验	≤1年

续表 13

序号	试验器具	试验项目	建议试验周期
2	携带型短路接地线	成组直流电阻试验	≤5 年
		操作棒的工频耐压试验	≤5 年
3	绝缘杆	工频耐压试验	≤1 年
4	绝缘胶垫	工频耐压试验	≤1 年
5	绝缘靴	工频耐压试验	≤6 个月
6	绝缘手套	工频耐压试验	≤6 个月
7	绝缘夹钳	工频耐压试验	≤1 年
8	绝缘绳	工频耐压试验	≤6 个月

对绝缘胶垫做好日常清洁保护,如绝缘胶垫上、下表面有破坏均匀性、损坏表面光滑轮廓的缺陷(小孔、裂缝、局部隆起、切口、夹杂导电异物、折缝、空隙凹凸波纹等情况),要立即更换。

5.3.3 设备标识对于日常维护、维修以及应急操作均有很重要的意义,所以高压配电柜、低压配电柜的盘面应有统一的柜号,各个回路应有统一的回路号,变压器正面应有统一的编号(均应与竣工图、模拟屏统一),进出线电缆均应以标识牌的方式标明回路号、起点、终点、电缆型号及规格。

5.3.4 全国各大医院的专项调研数据显示,大多数医院将高压配电柜、变压器、低压配电柜的维护、预防性试验、检测委托给有资质的单位实施并由其出具检测报告,维护、预防性试验、检测周期按表 14 执行。

表 14 高压配电柜、变压器、低压配电柜维护内容和周期

序号	维护项目	维护内容	建议周期
1	高压配电柜	电流互感器、电压互感器、绝缘子、开关柜母线、小车开关等的绝缘电阻和交流耐压试验,以及系统的继电保护动作试验	≤1 年

续表 14

序号	维护项目	维护内容	建议周期
2	变压器	绝缘电阻测试、绕组直流电阻测试	1年~3年
		交流耐压试验	1年~5年
3	低压配电柜	紧固件、电气操作、设备内元器件、不同极性导体间、绝缘检测、机械操作	≤1年

注：变压器的维护周期主要是根据变压器的新旧状况、出故障状况、品牌质量因素等确定。变压器在长时间停用以后、大修后、更换绕组后或必要时必须进行绝缘电阻测试、绕组直流电阻测试、交流耐压试验。

5.3.5 通过电力监控系统,可减少人员出入配电房带来的防控风险,可远程实时监控电力系统工作状态,及时侦测系统故障,分析故障原因,并可实现远程操控、远程抄表等多种功能。监控重要用电设备是指监控高压配电柜、变压器、低压配电柜、重要配电箱和重要临时用电回路的电压、电流等参数。

5.3.6 全国各大医院的专项调研数据显示,大多数医院的自备柴油发电机组为每隔 15d 启动 1 次,少数医院每隔 1 个月启动 1 次。建议柴油发电机组的手动空载启动间隔时间不超过 15d,启动后运行时间不低于 60min,是否带载试运行建议以医院规定为准,柴油发电机自启动试验每次间隔不超过 12 个月。

柴油发电机组开机后,建议记录的运行参数包括电压、频率、电流、机油温度、转速、机油油压、冷却水温度等。柴油储油量应符合现行行业标准《医疗建筑电气设计规范》JGJ 312 的有关规定:三级医院的供油时间应大于 24h,二级医院的供油时间宜大于 12h,二级以下医院的供油时间宜大于 3h。

II 配电设施

5.3.7 本条适用于医院所有一级负荷或二级负荷的双电源自动切换配电箱,例如手术室、ICU 病房、核磁共振室、CT 室、血液透

析室、电梯等用电场所。建议每月巡查 1 次,巡查的内容包括:面板上的电源指示灯、箱门闭合的严密性、回路标识和接线标识、接地、线缆及接线处的外观和绝缘状况等。建议每年至少做 1 次手动/自动电源切换试验,同时根据制造商的说明进行 1 次功能测试作为周期性的检验。

5.3.8 全国各大医院的专项调研数据显示,大约 50% 的医院 EPS 和 UPS 每 3 个月进行 1 次充放电试验,每 6 个月~12 个月进行 1 次模拟市电失电试验。蓄电池进行容量测试时应符合现行国家标准《建筑物电气装置 第 7—710 部分:特殊装置或场所的要求 医疗场所》GB/T 16895.24 中第 710.62 条的规定,至少应测试承载 50% 至 100% 的额定功率、持续运行 15min。蓄电池根据检测结果,2 年~5 年更换 1 次,建议医院按照 EPS 或 UPS 供应商提供的产品说明书开展维护工作。

5.3.9 对重要的电动机及其控制箱建议每 2h 巡查 1 次,电动机及其控制箱的正常巡查内容包括:电动机运转时的声音、电动机的表面温度,控制箱显示的电源电压、运行电流、过载信号、控制箱的按钮、信号灯、接地线、过载和短路保护元件等。巡查周期建议按照工艺要求制订。电动机及其控制箱的年度维护内容包括:电动机轴承和电动机风扇的清洁、电动机轴承润滑、控制箱内的断路器和接触器的触点处理、电动机的绝缘电阻、电缆或电线的绝缘电阻等。

5.3.10 送、排风机启动后,建议每天至少巡查 1 次。巡查内容为配电箱电源、指示灯信号、负压监测值等。

5.3.11 主要参数是指灯具的电压、功率参数,灯具的效率(效能)、灯具的防护等级、光源的显色指数和色温等,如有更节能的新型产品,灯具功率参数可参照新产品说明书。

5.3.12 突发公共卫生事件时,医院可根据消毒防护要求设置或补充紫外线消毒灯具,包括移动式消毒灯具。

5.3.14 诊疗区域、消毒供应中心、检验室(含化验室)、药房等主要场所的灯具建议每周擦拭 1 次。照度值建议每 6 个月测试 1 次(轮流抽查)。

5.3.15 在水中和水边安装的照明灯具,其配电回路应设剩余电流动作保护器。

5.3.16 本条适用于医院普通插座回路、路灯和景观照明回路、室内外喷水池回路、营养厨房的潮湿场所供电回路、空调柜机供电回路、电开水器供电回路和医疗电气设备等。建议每 12 个月对剩余电流保护器的脱扣性能进行 1 次试验。

5.3.17 X 光机、CT 机、核磁共振等医疗设备的谐波含量极高,宜设置有源滤波器。有源滤波器的维护包括:检测环境温度、湿度;关机后清洁设备,检查接触器、熔断器、机械和电气连接等。目前大多数医院委托专业公司或设备厂家结合配电房高低压柜的年度维护统一实施。

5.3.18 低压无功自动补偿装置的主要作用是提高负载和系统的功率因数,减少设备的功率损耗,稳定电压,提高供电质量。全国主要医院的专项调研数据显示,超过 40% 的医院,其低压无功自动补偿装置设置在手动投切运行方式,少数医院的低压无功自动补偿装置处于关闭状态。巡查时如发现处于手动投切运行方式或者关闭状态,应及时调整为自动投切运行方式。

Ⅲ 线缆及路由

5.3.19 本条主要指电线、电缆、光缆的首末端设置的标示起点、终点、线缆型号及规格的标识牌和线缆走向的标志桩。电缆敷设路由宜整理为电子档案并及时更新。

5.3.21 室内电气竖向井道包括强电井、弱电井、智能化井等。专井专用是指仅限于电气设备的安装及维护使用,不能随意堆放其他设备及杂物。

5.3.22 本条依据国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348—2019 第 8.5.7 条和第 8.5.8 条,在电缆桥架内可无间距敷设电缆,在托盘内敷设电缆时,电缆总截面积与托盘内横断面积的比值不应大于 40%;槽盒内电缆总截面积(包括外护层)不应超过槽盒内截面积的 40%。

5.3.23 弱电设备电源之外的强电线路是指除弱电井内预留的视频监控电源、网络设备电源等弱电设备电源之外的其他强电线路,比如照明、动力线路等。

IV 其他电气系统

5.3.24 依据全国主要医院的专项调研数据,防雷建筑物的检测周期为:具有爆炸和火灾危险环境的防雷建筑物,检测间隔时间为6个月;其他防雷建筑物检测间隔时间为12个月。依据现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的有关规定,对第二类 and 第三类防雷建筑物,没有得到接闪器保护的屋顶孤立金属物的尺寸不超过下列数值时,可不要求附加的保护措施:高出屋顶平面不超过0.3m,上层表面总面积不超过 1.0m^2 ,上层表面的长度不超过2.0m。

不处在接闪器保护范围内的非导电性屋顶物体,当它没有突出由接闪器形成的平面0.5m以上时,可不要求附加增设接闪器的保护措施。

在每个1类和2类医疗场所内,应安装辅助等电位联结导体,并将其连接到位于“患者区域”内的等电位联结母线上,以实现下列部分之间等电位:保护导体,外界可导电部分,抗电干扰场的屏蔽物(如安装),导电地板网格(如安装),医用隔离变压器的金属屏蔽层(如有)。

在2类医疗场所内,电源插座的保护导体端子、固定设备的保护导体端子或任何外界可导电部分,这些可触及的外露导电部分和等电位联结母线之间的导体的电阻(包括接头的电阻在内)不应超过 0.2Ω 。

等电位联结母线应位于医疗场所内或靠近医疗场所。在每个配电盘内或在其附近应装设附加的等电位联结母线,应将辅助等电位导体和保护接地导体与该母线相连接。连接的位置应使接头清晰易见,并便于单独拆卸。

辅助等电位联结周期性检验间隔时间不宜超过36个月。

5.3.25 已经设置防雷集中监控系统的,可以在线监控,发现问题及时处理;没有设置防雷集中监控系统的,建议每隔6个月巡查1次,检查SPD是否出现劣化;雷雨季节宜适当增加巡查次数。

5.3.27 火灾自动报警系统包括火灾探测报警系统、消防联动控制系统、火灾预警系统、消防电源监控系统。消防应急照明和疏散指示系统分为集中控制型系统和非集中控制型系统。相应的维护措施应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《民用建筑电气设计标准》GB 51348、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116、《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309的有关规定。

5.4 给水排水系统及设备

I 给 水

5.4.2 生活水箱是防止水质污染的部位,消毒时间建议每年不少于1次。

5.4.3 增压供水设备包含生活给水、热水、冷却水、净水、消防水等系统的增压设备。具体巡查内容包括供水设备运行的基本指示参数,如水温、水压、电压、电流及配套控制柜等。

5.4.4 给水系统的阀门及组件包括:闸阀、单向阀、水表、浮球阀、水位控制阀、过滤器、减压阀、倒流防止器、软接头管件、真空破坏器、排气阀、安全阀、水温控制阀、水嘴组件等。

给水系统检查工作应按系统的工作流线(水源、水源引入管、阀门、水表、水箱、供水泵、输配水管道、各组件、用水点等)进行,包含室内及室外,这样有利于完整覆盖系统。设置在较隐蔽的、地下井内的阀门,由于安装位置条件复杂,易被忽视,需每年手动检查1次;减压阀、过滤器、安全阀、自动排气阀等,为全天候自动工作装置,多安装在不显眼及较高位置,不易目视观察,需定期人工检查。

5.4.5 根据国家标准《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020—2021“出水口不得被任何液体或杂质淹没”的要求,用水设备出水口不应有毛巾棉纱、布条等物品,防止因毛细现象吸润污染出水口。

5.4.6 倒流防止器、空气隔断器是供水系统防止倒流的器件。现行国家标准《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020 明确了倒流防止器、空气隔断器的设置场景。

倒流防止器一般安装在水源引入管、病理科、动物试验室、医疗器械清洗间、尸体解剖间、锅炉房软化水、血透供水间等的供水引入管上。

空气隔断器一般安装在大便器自闭冲洗阀、冷却水集水池补水管、垃圾站冲洗给水管、汽车冲洗软管、游泳池水景补水管等供水管上。

5.4.7 停水安全防护预案需考虑下列维修部位：

(1)水箱：应尽早通知相关用水部门，做好停水的工作安排，清洗时间安排在用水量少的日期和时段；充分发挥双水箱配置的优势，交换分别清洗。

(2)供水泵：供水设备都配有备用泵，以切换水泵的方式，尽量不影响供水。

(3)给水系统管网：为保证维修管道的清洁，应采取在最高出水点放水的方式，排除因前期给水管网失压遗留在管网内的水及空气。

(4)特殊部位：血液透析、锅炉房、中心供应等部位，应摸清用水特点，有针对性地配置储水设施。

5.4.8 埋地给水管漏水是较易发生的情况，发生后会使供水管减少有效供水量，浪费宝贵的水资源。由于场地条件复杂，尤其老院区新老管道叠加，给清理管道带来很大难度。做好管网检漏记录工作、积累数据资料是提高管道治漏工作的有效方法，检漏方法包括地面观察法、管段流量平衡法、设备探测法等。

5.4.10 直饮水系统也配置用于口腔科、手术部供水及其空调加湿等用途。对管网终端进行水质取样检测，建议每年不少于1次。

II 排 水

5.4.11 地漏采用水封的方式，隔离了室内排水系统与室内空间两个完全不同的环境区域。保证地漏中的水封存量是维护室内环

境不受污水系统污染的基本措施。

5.4.12 用水器具包括洗水盆、化验盆、洗涤池、盥洗池、污水池、手术部刷手槽等,这些卫生器具的存水弯与排水管连接处有可能因配件材质老化、安装方法错误等导致接口处密封不严,以致水封功能丧失,该情况应及时修复。巡查周期建议根据使用频率及重要性分别制订。

5.4.13 由于医院在诊疗过程中使用棉球面广量大,如直接排入洗手盆、刷手槽、地漏等排水口,会严重堵塞排水,应及时对医疗排水截留网进行清理。

5.4.14 屋面雨水斗和排水管通气口受寒冷气候、空中漂浮物、鸟类习性做窝等不同原因影响,易产生堵塞,影响污废水管的排放功能,并对室内空气产生影响,建议每年巡查不少于1次,并根据具体地区差异,适度增加检查次数,保持畅通。

5.4.15 污水排污泵、集水坑、排水检查井及室外排水管道系统容易形成淤积沉积物,不但会产生厌氧气味,也会因堆压固化使后期清理增加难度,由于淤积沉积物的来源及形成期具有一定的随机性,需及时发现问题,给予排除;管道由于地基不均匀沉降、地面出现过冲击负荷、管道埋深过浅、管材材质老化等原因也容易破裂,造成污水渗漏,污染周边环境。

建议巡查内容应包括排水泵、阀门及相应控制柜、排水管道、排水检查井和集水坑的井坑底部等部位,巡查周期建议根据使用频率及重要性分别制订。

5.4.16 建议每年至少由专业人员对衰变池进行1次检查,池底如发现积留物,应进行分格清理,清理前确保被清理格在10个半衰期内无废水进入。

5.4.17 化粪池在厌氧条件下容易产生沼气在水面聚积,一旦遇火源就易发生爆炸事件,所以隔离火源是基本安全保证措施。

III 热 水

5.4.18 热水加热设备包括锅炉、太阳能、空气源热泵、地源热泵

等,相关维护要求按本标准第 5.2 节冷热源部分有关规定执行。

热媒供给组件、热水换热设备、热水循环泵是生活热水换热系统的基本设备,建议每周进行巡查。

热媒供给组件包括热媒管道上安装的闸阀、截止阀、止回阀、Y 型过滤器、温度调节阀、温度传感器、疏水阀、安全阀、减压阀、压力表等。

热水换热设备包括板式换热器、容积式换热器、半容积式换热器等。这些设备和组件因处在温度、流量不断变化的状态下工作,易产生水垢积累,建议每年至少进行 1 次~2 次检修及维护,清除污垢,确保高效运行。

5.4.19 建议每月巡查生活热水出水水温。国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015—2019 中要求热水加热器出水水温为 60°C ~ 65°C 。国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 51039—2014 中防止烫伤的运行控制参数为:淋浴器出水水温不应大于 49°C ,手术部刷手槽供水温度宜为 30°C ~ 35°C ,洗婴池供水温度宜为 35°C ~ 40°C 。

5.4.20 当热水循环水温差超过设计温差 5°C 时,往往是由于管网的保温破损、失效等造成,需要运行维护管理人员对管网进行全面检查。热水循环水温差增大,说明热水管网系统散热量增大,导致运行成本增高,有可能造成环境热污染,产生危害。

5.4.21 热水管线在启、停供水时,因温度变化较大,管道的快速膨胀或收缩,易对膨胀节、支架产生变形破坏,所以应对所设膨胀节、支架进行巡查。

5.4.22 国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015—2019 规定,储水器内的储水更新周期不得大于 48h。

5.4.23 由于医院广泛采用在公共场所使用电加热方式提供饮用水,为确保安全,应采取电源安全、取水用具稳定放置、地面防滑、防烫伤等措施,同时针对使用人员流动性大、事故易发的供水点,应加强巡检。建议每日对开水器、饮水机安全装置进行巡查,设备维护每年不少于 2 次。

IV 医疗特种用水

5.4.24 医疗特种用水包括实验室分析用水、血液透析和相关治疗用水、消毒供应中心用水、软式内镜清洗用水、口腔科治疗用水等。医疗特种用水制水间是集中供水系统纯水制备及存储的场所,对于通风照明、设备布置、隔震防噪、承重、卫生、装饰、水电及监控等都有相应的要求,其基本工艺包括了砂滤、炭滤、软化、微滤、超滤、反渗透、电渗析、紫外灭菌等方式,同时建立各岗位操作规程是系统安全运行的基础。

5.4.25 建议每月至少对特种用水取样检测一次,检测是监控和保障水质最为有效的方法,当出现问题时能及时发现和干预。水质指标包括电导率、电阻率、余(总)氯、水质硬度、微生物指标及离子指标等。

5.4.26 建议至少每半年进行1次消毒。系统在运行过程中,存储、输送及终端使用过程中均可能产生二次污染,为了防止细菌繁殖形成生物膜,定期利用过氧乙酸或过氧化氢等强氧化剂对系统进行消毒是避免微生物滋生的有效手段。

5.4.27 在各种过滤单元对原水进行过滤净化处理过程中,过滤材料均有一定的使用寿命,要按照各材料的具体情况定期进行更换,保证水质安全。

5.5 医用气体系统及设备

5.5.2 依据现行国家标准《医用气体工程技术规范》GB 50751,医疗空气系统和医用真空系统是生命支持系统的组成部分,用气应安全可靠不受外部影响,而用作非医用用途时,可能对系统产生不可预料的干扰后果。

医用气体钢瓶属于压力容器,存储和运输过程中操作不当可能会引发事故,造成生命和财产损失。本条规定搬运人员和操作医用气体钢瓶人员应先参与专业培训,熟练掌握各种气体钢瓶的特性、安全知识和配送工作流程等,才可搬运及操作汇流排气瓶、

阀门等组件。

5.5.3 医用气体站房包括氧气供应源、医用真空汇、医用空气供应源等站房,其中氧气供应源的消防尤为重要。建议每个月至少检查 1 次灭火器等消防设施。如检查灭火器组件是否出现变形、开裂、损伤、锈蚀等缺陷;检查每具灭火器筒体上生产日期,无论使用与否,从生产日期算起达到规定维修年限后要送至维修单位维修,达到报废年限须报废。

为保障消防通道及安全出口畅通,建议每周至少巡查医用气体站房 1 次,站房内无杂物堆积、无油渍及可燃物等,消除本区域安全隐患。

为保障巡查及操作人员安全,医用氧气供应源站房低温防护用品应齐全且无破损。

巡查站房时,还同时兼顾查看围护结构和通风设备。围护结构包括护栏、墙面、吊顶等,如有损坏、渗水,地面出现坍塌不平整等现象,可能会干扰气源设备,使其不能正常供气。站房内应无异味,夏季房间温度不高于 30℃,冬季不低于 5℃,通风设备无杂声正常工作,出现异常状况及时上报主管部门,在保障气源设备正常运行前提下,安排专人进行维修。

5.5.4 本条依据国家标准《医用气体工程技术规范》GB 50751—2012 中第 4.1.7 条、第 4.4.7 条制定。建议每个季度医用气体不频繁使用时,检验站房内双路电源开关,如复位键正常状态等,确保医用气体设备双路供电的可靠性。

5.5.5 为维护气体系统管路安全,建议每周巡查 1 次医用气体站房内、管井内及裸露的外部管道,检查是否有泄漏、漏气声响,有无明显外观损坏及腐蚀,较短的管线内有无明显的失压情况等。

5.5.6 建议每周巡检一次所有医用气体站房处安全警示牌,确保清晰完好无破损;建议每个月巡查 1 次医用气体站房内、管井内及外部管道与附件可见的标识等,确保清晰完好无破损。

5.5.7 建议每周至少巡查 1 次医用气体报警装置,检查医用气体

报警装置面板及可视缆线外表是否破损、功能是否正常。声光报警装置可采用自测功能检查是否工作正常。

5.5.8 为保证各医用气体管道上阀门开闭保持在正常使用状态,建议每天巡查 1 次医用气体站房内各阀门状态;每周巡查 1 次竖井内主管道及阀门箱处阀门状态,如有变形、破损、腐蚀及泄漏等异常状况时应由专人按操作规定进行维修。

压力表经过一段时间使用与受压,机芯会出现一些变形或磨损等,造成误差和故障,安全阀有可能出现失灵等情况。为保障医用气体系统安全,可将压力控制在设定值内,压力表、安全阀等附件应按照当地技术质监局的要求定期检验;压力表按现行国家计量检定规程《弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表检定规程》JJG 52 的规定,每半年至少校验 1 次,安全阀按现行特种设备安全技术规范《安全阀安全技术监察规程》TSG ZF001 的规定,每年至少校验 1 次。

5.5.9 医用气源站、医用气体储存库的防雷接地对于保证站房安全非常重要。结合电气专业定期巡检消除建筑物和管道防雷安全隐患,确定现有防雷装置的有效性。建议每个月至少检测 1 次医用气源站、医用气体储存库的防雷接地,医用液氧储罐站冲击接地电阻值不应大于 30Ω 。建议每个月至少巡检 1 次医用气体竖井处管道接地装置,接地电阻不应大于 10Ω ,医用气体应用房间内的管道接地和末端设施等电位接地须良好。

5.5.10 为各医用气体供应装置、终端组件使用安全,建议每月巡查 1 次医用气体供应末端设施,标识应清晰、插拔无机械故障,气体终端压力及流量符合现行国家标准《医用气体工程技术规范》GB 50751 的规定。

5.5.11 为保障各医用气体品质安全可靠,建议医院每季度抽检终端组件处各医用气体,检查气体的品质,如医用氧气洁净度、医用空气含油量、含水率等,应符合相应的医用气体的药学成分及现行国家标准《医用气体工程技术规范》GB 50751 的规定。

I 医用氧气供应源系统

5.5.12 液氧储罐的压力状况、液态气体储量是医院稳定供氧最重要的考察参量,建议每天巡查 2 次。当单个液氧储罐压力异常,液态气体储量处于低限值时,及时手动切换其他液氧储罐,并预定液氧储运罐车按规定时间进行充灌,确保液氧储备量,满足供氧需求。

5.5.13 当液氧汽化器、管路等结霜严重时,会影响换热面积无法满足供氧需求。建议每天巡查 1 次液氧汽化器工作情况,便于发现问题并及时清理。

5.5.14 本条是为保证液氧充灌安全所做的规定。充灌前,预定的医用液氧储罐充灌车在得到同意后才能进入充灌场所,充灌操作人员须熟知设备操作安全要求;充灌时,四周 20m 内不得有明火,操作人员必须在现场,且关闭汽车发动机后进行作业;罐车充灌结束后,操作人员先确认输液管脱开后才可离开。

5.5.15 本条是为保障应急备用气源满足生命支持区域可靠性所做的规定。建议每天至少巡查 2 次,保障紧急备用实瓶数量充足,当紧急情况下,紧急备用气源能自动或手动接入系统满足供应需求。

5.5.16 本条对氧气汇流排供应源运行维护做了相关规定。

1 按现行国家标准《医用气体工程技术规范》GB 50751 的有关建造要求,当氧气汇流排供应源作为主气源时,实瓶数量应至少不低于 3d 用氧量;当作为备用气源时,实瓶数量不应低于 24h 用氧量;当作为紧急备用气源时,实瓶数量不应低于 4h 用氧量。当接收气瓶时应仔细核查气瓶颜色及标识,保证标识清晰可辨识。建议每天至少巡查 1 次站房和气瓶库的总实瓶数量;检查实瓶、空瓶有无倾倒;实瓶内氧气使用有效状态为 1 年,超过使用期需更新瓶组。损坏气瓶应当搬离汇流排站房,并在气瓶上贴上故障内容的标识。

2 不同用途的气瓶贴上标识区分,指定存放区域,搬运通道应畅通。建议每天至少巡查 1 次气瓶存放区域,确保应急情况下气瓶能及时准确地运送到使用点。

3 汇流排自动切换装置如发生运行异常、汇流排各段压力不在额定范围内或压力低于设定值且未报警等,会影响气体可靠供应并导致设备得不到及时维修。建议每周至少检查 1 次半自动、全自动切换装置,并按产品说明定期清洗减压阀前的过滤器,保障各段压力在设定值范围内。

4 汇流排更换瓶组时组件应连接正确,确保供气系统安全稳定。建议每天至少巡查 1 次,确保连接段无泄漏、无变形破损。必要时可采用测漏液体检查,测漏液体检查后应清洁干净。建议每年更换高压软管,回型导管定期退火。

5 采用医用氧焊接绝热气瓶汇流排供气时,瓶体及周围处往往会出现结霜。建议每天至少巡查 1 次医用氧焊接绝热气瓶汇流排,判断其是否为正常现象,当阀门组处有严重的结霜或漏气等情况,可及时手动切换气瓶侧进行故障排除,确保系统供氧正常。

5.5.17 本条对医用分子筛制氧供应源运行维护做了相关规定。

1 医用分子筛制氧供应源需要一定时间启动,无法满足随时供应要求;有可能因为电源供应、内部故障而影响供氧,组合供氧气源可保障其供气稳定和品质要求。建议每天(用氧高峰时段)巡查 1 次,按现行国家标准《医用气体工程技术规范》GB 50751 的规定检查组合气源间自动切换工作是否正常。当自动切换出现异常时,需手动切换,保证供气不间断。

2 医用分子筛制氧供应源的实时监测设备能发现分子筛吸附性能的变化,也能判断其生产的用氧品质是否满足卫生机构使用要求。建议每 2h 巡查 1 次各实时监测设备,当制氧机压力、氧浓度、氧流量偏离设定范围或系统杂质含量超标时,医用分子筛制氧供应源自动切换至备用气源或者应急备用氧气源。

3 由于分子筛制氧机的产品气体与空气处理部分、分子筛吸附制氧主机部分、产品气体储存及输送部分、氮气排放部分等相关,为保证卫生机构用氧品质安全要求,建议每季度医院检查富氧空气品质,保证系统的安全性。

II 医用真空汇系统

5.5.18 医用真空汇系统中存有含细菌、病毒的污物及污液,巡检人员会暴露在一定污染环境,危害身体健康。巡查时,建议采用佩戴口罩及护目镜等安全措施;维修或更换设备时,建议穿着隔离服装、佩戴口罩及护目镜。巡查或维修后的防护物品消毒后放置医疗垃圾处,不得随意丢弃。

5.5.19 本条对医用真空汇运行维护做了相关规定。

1 为保证医用真空泵在真空压力设定值范围正常运行,建议每周检查1次真空泵,确保电机外观完好,运行声音正常,控制柜运行正常。如采用油润滑真空泵,在出现漏油等情况时,应及时手动切换至备用真空泵,并维修或更换真空泵。

2 医用真空汇系统安装调试完毕后,建议每天至少巡查1次真空机组,记录每台真空泵的运行时间、工作压力。当真空压力偏离设定值时,需检查真空泵运行状态,如出现真空泵过载等故障时需手动切换至备用真空泵,并维修或更换故障真空泵。

3 细菌过滤器是医用真空系统内空气排入大气环境的最后一道防线,可以过滤大部分危害卫生环境的微生物。建议每天巡查1次细菌过滤器,如有液体排出、滤芯显示失效或按产品说明超出有效使用期等情况,需及时更换滤芯,确保过滤器效能。

4 为保证真空系统中排污阀门处于正常状态,避免污物及污水阻塞设备积于站房或管道最低处,建议每周手动打开真空系统各排污阀,如有堵塞、破损、腐蚀及泄漏等异常状况时,及时维修或更换,同时清空污物、排空污水。

5.5.20 牙科抽吸机组是用于人体口腔处抽吸污物的系统,使用时既要保护脆弱的口腔内黏膜安全,又要达到抽吸可靠,因此抽吸机组真空压力应在设定值范围内正常运行。建议每天至少巡查1次牙科抽吸机组,记录每台抽吸泵的运行时间、工作压力。当真空压力偏离设定值时,检查抽吸泵运行状态,出现过载等故障,需及时手动切换至备用泵,并维修或更换故障抽吸泵。当本系统采用

气液分离器时,建议每周打开 1 次手动排水阀,检查自动排水阀,如出现堵塞、破损、腐蚀及泄漏等异常状况,需及时维修或更换。

5.5.21 油润滑真空泵的真空润滑油和油过滤器等配件需根据产品说明使用小时数进行维护或更换。更换后的润滑油、过滤器滤芯等配件不能随意丢弃,以免污染环境。

5.5.22 液环式真空泵采用水循环系统,在使用中会有多类有害细菌、病毒存于水循环系统中。为防止污染周围环境、危害巡查人员身体健康,建议每周至少检查 1 次气液分离器,是否严密无泄漏,确保循环水系统密闭,废气、废水不得散布在站房内。

5.5.23 鸟虫、杂质碎片、雨雪及金属碎屑等可通过真空机组的排气管口进入排气管段,如最低点排污阀堵塞或损坏会造成排气管段不畅,如污物进入真空泵会损坏泵体,建议每周打开 1 次排气管道最低点的排污阀排空污物,检查排气管段的清洁状况。

5.5.24 医院除了需要舒适优雅的环境以外,更需要环境的卫生健康和安全,为防止真空泵的脏污排气干扰医护人员或病人健康,建议医院每年进行 1 次风险评估,按现行国家标准《医用气体工程技术规范》GB 50751 规定执行,自我排查,及时排除安全隐患。

5.5.25 医用真空系统及麻醉或呼吸废气排放系统不允许直接抽吸液体或固体颗粒,否则会造成管道堵塞使得整个真空系统失效。抽吸病人体液、污物和治疗液体应先经过真空隔离瓶等收集污物,并留存于污物罐中,仅废气通过终端和管道汇集至真空机组排放。

III 医用空气供应源系统

5.5.26 本条对医用空气供应源运行维护做了相关规定。

1 建议每周检查 1 次空气压缩机电机及机组控制柜,确保空气压缩机空气输出及压力值在设定值范围内,电机外观完好,运行声音正常,控制柜运行正常。采用含油润滑的空气压缩机,工作静止时检查视镜下方的油位是否可见,如油位不在正确位置或出现浑浊,应切换至备用空气压缩机,并按产品说明排除故障,确保系统运行正常。

2 医用空气系统安装调试完毕后,建议每天至少巡查 1 次空气压缩机组,并记录每台空气压缩机的运行时间、工作压力。当空气压缩机排气温度超出正常值、压力偏离设定值时,手动切换备用空气压缩机,并对故障空气压缩机及时维修更换,机组具体出口压力设定值可参考现行国家标准《医用气体工程技术规范》GB 50751。

3 医疗空气品质应满足现行国家标准《医用气体工程技术规范》GB 50751 的规定,为保证干燥空气品质,建议每天至少巡查 1 次空气干燥机,当露点温度偏离正常范围时,手动切换至备用空气干燥机,并及时维修或更换故障空气压缩机。冷冻干燥机与吸附式干燥机工作原理不同,需依据产品说明的不同规定维护检查。

4 为保证干燥空气品质,空气干燥机发挥最大效能,建议每天至少手动打开 1 次储气罐手动排污阀,检查自动排污阀的状态,确保储气罐内无存水。

5 空气压缩机吸入洁净的空气是保证医疗空气品质的前提条件。建议每月巡查 1 次空气压缩机进气口过滤器,确保医用空气洁净度,空气进气滤网按产品说明规定进行清洁并检查,如出现损坏或严重污染的情况需进行更换。

6 空气过滤器可以过滤油污、粉尘、水汽及刺激性气味等。建议每天巡查供气系统出口处各级过滤器滤芯指示装置,观察自动排水阀是否正常,如有积水应切换至备用过滤器,并对积水过滤器进行检查清洗。如发现滤芯指示装置偏离正常规定范围,或超出产品说明规定的有效使用期,需及时更换滤芯,保证过滤器效能。

IV 其他医用气体系统

5.5.27 本条对其他医用气体汇流排供应源运行维护做了相关规定。

1 各类气体的瓶组设置数量宜满足一周以上使用量,且至少不低于 3 天的储备量。当接收气瓶时应仔细核查气瓶颜色及标识,保证标识清晰可辨识。建议每天至少巡查 1 次供应源站房总实瓶数量;检查实瓶、空瓶有无倾倒;实瓶内气体使用有效状态为

1 年,超过使用期需更新瓶组。损坏气瓶需立即搬离汇流排站房,并在气瓶上贴上故障内容的标识。

2 汇流排自动切换装置如发生运行异常、汇流排各段压力不在额定范围内或压力低于设定值且未报警等,可能会影响气体正常供应,甚至会造成严重医疗事故。建议每周至少检查 1 次半自动、全自动切换装置,并按产品说明定期清洗减压阀前的过滤器,保障各段压力在设定值范围内。

3 各类气体汇流排更换瓶组时组件应连接正确,确保供气系统安全稳定。建议每天至少巡查 1 次,检查连接段是否有泄漏或变形破损。必要时可采用测漏液体检查,测漏液体检查后应清洗干净。建议每年更换高压软管,回型导管定期退火。

4 医用气体汇流排所供应的气体对于病人的生命保障非常重要,如发生中断事故可能危及病人生命。为保障医用二氧化碳、医用氧化亚氮汇流排正常工作,建议每天至少巡查 1 次气体瓶口及汇流排上加热装置,当目测出现结冰时,及时切换气瓶侧,进行除冰,查找事故原因并排除。

V 麻醉或呼吸废气排放系统

5.5.28 为及时排放手术室及含有麻醉混合气体区域的废气,避免医务人员吸入废气危害健康,系统的工作压力需保持在正常范围之内。建议每天至少巡检 1 次粗真空风机排放机组,确保工作正常。当末端压力偏离额定压力时需排除故障,及时维修或更换。

5.5.29 为保证麻醉或呼吸废气排放真空机组系统正常工作,建议每周检查 1 次麻醉或呼吸废气排放系统真空泵,确保电机外观完好,运行声音正常,控制柜运行正常。建议每天至少巡查 1 次,记录每台真空泵的运行时间、工作压力。当真空压力偏离设定值时,检查真空泵运行状态,出现故障及时手动切换至备用真空泵,并维修或更换故障真空泵。建议每天巡查 1 次细菌过滤器,如失效或按产品说明超出有效使用期,需及时更换滤芯,保证过滤器效能。建议每月手动打开真空系统排污阀,检查排气管道最低点的

排污阀并排空污物,保证排气管段通畅。

5.6 物流传输系统及设备

5.6.2 根据物流传输系统的不同形式,应定期对软件系统进行检测,具体内容包括:检查软件系统是否为当前适用版本;检查软件控制系统硬件的电源和接口;检查网络系统是否通畅;备份运行数据,统计故障信息并记录上报。

I 气动物流系统

5.6.3 建议每季度对风机系统进行1次检测,具体内容包括:检查电源、硬件和控制系统,测量管道内压,统计故障信息并记录上报。

5.6.4 建议每日对站点和管道进行硬件损耗检查和清洁,具体内容包括:检查和清洁使用站点触控面板和传输瓶,清洁输送管道内壁等。

II 轨道物流系统

5.6.5 为保持轨道网络的正常运行,减少故障和停机日,定期对轨道、站点、转轨器、防火门/窗和翻轨器、防风门等进行保养清洁。具体检查内容见表15。

表15 轨道、站点、转轨器、防火门/窗和翻轨器、防风门定期巡查内容

序号	巡查项目	巡查内容	建议周期
1	轨道、站点	检查型材是否变形、齿条磨损情况、铜轨接触面是否清洁;检查站点触摸屏是否正常工作,电气线路是否完好	≤7天
2	控制箱、配电箱	检查内部线路和电路板是否完好,并除尘清洁	≤2个月
3	转轨器	检查换轨器丝杆、滑竿、电机、传动皮带,并除尘清洁	≤6个月
4	防火门/窗	检查防火门/窗是否可以正常闭合、归位,并除尘清洁	≤1个月

续表 15

序号	巡查项目	巡查内容	建议周期
5	翻轨器、UPS	检查翻轨器是否正常下压,UPS是否正常供电	≤1个月
6	防风门	检查防风门是否有破损和铰链损坏	≤3个月

5.6.6 为保持轨道小车的正常运行,确保传送路径畅通,运载小车应定期进行检查,具体检查内容及建议周期见表 16。

表 16 轨道小车定期检查和保养内容

序号	检查项目	检查内容	建议周期
1	小车清洁	小车表面及内部清洁、消毒	≤7天
2	车箱	外表正常,无变形	≤7天
3	车盖	打开和关闭顺滑,有明显的扣入感	≤7天
4	车轮和侧轮	车轮和侧轮滚动顺滑,表面清洁无磨损	≤1个月
5	小车触点的磨损情况	触点接触点与弹簧片的距离不应小于 1mm	≤1个月
6	维护/测试区域检查	检修测试架是否工作正常	≤1个月
7	测量能耗	测量小车马达功耗是否正常	≤1个月
8	离合器	检测小车行进速度控制是否正常	≤1个月

5.6.7 电气控制系统主要包含供电系统和控制系统,其中供电系统主要包含分线箱及电源模块,控制系统主要包含服务器机柜、交换机机柜、分区控制器以及网线。基于安全考虑,需至少每个月对其进行 1 次维护。具体内容包括:检查供电系统和控制系统部件,清理分线箱、交换机柜和服务器机柜内部,检查电源模块、控制机器、交换机和分控器,检查网线以及其他线路。

III 箱式物流系统

5.6.8 建议每周按照维护计划和列表对水平传输设备进行2次~3次维护保养;检查传动滚筒、传动多楔带和电机是否正常工作,安装衔接是否牢固可靠。具体内容见表17。

表 17 水平传输硬件预防性检查维护内容

序号	检查维护项目	检查维护内容	建议周期
1	卫生清洁	辊筒输送模组表面清洁、杀菌	≤1天
2	光电传感器	光电功能正常、固定稳定、光点照射在反射板中央	≤7天
3	电机	运行正常无异常噪声,小于45dB,接线口固定牢靠	≤7天
4	电辊筒	运行正常无异常噪声,小于45dB,接线口固定牢靠	≤7天
5	驱动卡	接口无松动,各指示灯正常	≤7天
6	从动辊筒	运行正常无异常噪声,小于45dB,表面胶面无开裂割伤	≤7天
7	多楔带	张紧度适中,无开裂割伤	≤7天
8	护栏围挡	护栏围挡牢固无松动,卫生清洁	≤1个月
9	吊架或支撑架	安装支架牢固无松动,卫生清洁	≤1个月
10	防火卷帘	运行正常,无阻挡,可正常开合	≤3个月

5.6.9 应定期按照制定的维护计划,检查和维护站点,具体内容及建议周期见表18。

表 18 收发站点预防性检查维护内容

序号	检查维护项目	检查维护内容	建议周期
1	卫生清洁	站点外观及辊筒表面清洁、杀菌	≤1天
2	光电传感器	光电功能正常、固定稳定、光点照射在反射板中央	≤7天

续表 18

序号	检查维护项目	检查维护内容	建议周期
3	指示灯带	光珠亮度正常,可正常指示,无闪烁现象	≤7天
4	人机交互界面	通信正常,显示正常,提示声正常	≤7天
5	电辊筒	运行正常无异常噪声,小于45dB,接线口固定牢靠	≤1个月
6	驱动卡	接口无松动,各指示灯正常	≤1个月
7	从动辊筒	运行正常无异常噪声,小于45dB,表面胶面无开裂割伤	≤1个月
8	多楔带	张紧度适中,无开裂割伤	≤1个月
9	急停开关	安全有效	≤1个月

5.6.10 应定期检查和清洁垂直提升设备的安全回路、动力系统、机械结构、传动结构,具体内容及建议维护周期见表 19。

表 19 垂直传输系统预防性检查维护内容

序号	检查维护项目	检查维护内容	建议周期
1	手动安全开关	完好,功能正常	≤15天
2	电动限位开关	完好,功能正常	≤15天
3	多箱位传送模组	完好,功能正常	≤15天
4	制动器	动作灵活,打开时无摩擦,间隙符合要求	≤15天
5	轿顶检修开关	工作正常	≤15天
6	轿顶急停开关	工作正常	≤15天
7	门机门锁	触点接触良好,接线可靠	≤15天
8	安全钳	安全钳姿态、间隙检查	≤15天
9	限速器	限速器电气、张紧检查	≤15天
10	链条	工作正常,确认无松动,上黄油	≤7天

续表 19

序号	检查维护项目	检查维护内容	建议周期
11	翻叉件	动作灵活,每层翻叉位置精确,气管接口有无漏气	≤15 天
12	三联件	排水正常	≤15 天
13	电磁阀	工作正常	≤15 天
14	消音器	工作正常,系统噪声小于 45dB	≤15 天
15	底坑	清洁,无异物,无渗水,停止装置工作正常	≤15 天

5.6.11 建议每周检查和清洁物资周转箱。具体内容如下:检查周转箱外观,检查周转箱条码,清洁周转箱。

5.6.12 建议每周至少 2 次~3 次检查和清洁电控系统的服务器、配电电源、电气控制柜、网络和电气线路,具体内容如下:检查服务器,检查 UPS 和配电柜,检查水平传输系统、站点系统、垂直提升系统的分控制柜,检查管线和强弱电线缆,检查发送终端的配件。

IV 物流机器人传输系统

5.6.13 维护保养、检查机器人各硬件组件,各主要传感器部件、运送箱体制定物流机器人的定期维护计划,检查内容及建议周期详见表 20。

表 20 物流机器人系统预防性检查维护内容

序号	检查维护项目	检查维护内容	建议周期
1	卫生清洁	机器人外观及箱体内外表面清洁、杀菌	≤1 天
2	激光传感器	激光性能正常,无噪点	≤7 天
3	超声波传感器	超声波性能正常,无误触发	≤7 天
4	视觉传感器	视觉性能正常,无异常	≤7 天
5	急停开关	急停作用有效,响应及时	≤7 天

续表 20

序号	检查维护项目	检查维护内容	建议周期
6	防撞条	防撞条作用有效,响应及时	≤7天
7	箱门	箱门关闭正常,无松动	≤7天
8	指示灯带	亮度正常,可正常指示,灯光颜色正常	≤7天
9	人机交互界面	通信正常,显示正常,交互正常	≤7天
10	喇叭	提示音正常,无噪声	≤7天
11	运输稳定性	运输平稳正常,无异常噪声	≤1天
12	RFID(射频识别技术)	RFID刷卡正常	≤7天
13	指纹	指纹识别快速有效,无误识别	≤7天
14	人脸识别	人脸识别模块快速有效,无误识别	≤7天
15	密码	密码键盘有效,无失灵键位	≤7天
16	线缆	线缆连接稳固,无松动	≤1个月
17	通信	通信连接稳定	≤1个月
18	充电接口	充电接口安全有效	≤1个月
19	排风口	排风扣通畅,无堵塞	≤1个月
20	电池性能	电池性能稳定	≤1个月
21	轮胎	轮胎磨损小,不影响运输	≤1个月

5.6.14 维护保养、检查终端的操作性能,确保操作终端能够顺利交互,正常使用,制定操作终端的定期维护计划,检查内容及建议周期详见表 21。

表 21 操作终端检查维护内容

序号	检查维护项目	检查维护内容	建议周期
1	卫生清洁	操作终端外表面清洁、杀菌	≤1天
2	屏幕	屏幕正常显示,无噪点	≤7天
3	终端交互性能	手动交互正常,无异常	≤7天
4	通信	通信连接稳定	≤7天

5.6.15 配套设施包括充电桩、网络通信设备、电梯控制模块、门禁控制模块、垂直提升装置、自动装卸货架、自动收发站、立体库、通知设备等,制定配套设施的定期维护计划,检查内容及建议周期详见表 22。

表 22 配套设施检查维护内容

序号	检查维护项目	检查维护内容	建议周期
1	卫生清洁	外表面清洁、杀菌	≤7 天
2	充电	充电桩可为机器人正常充电	≤7 天
3	无漏电	当机器人不充电时,充电桩自动断电,无漏电	≤7 天
4	通信	各配套设施通信连接稳定	≤7 天
5	线缆	各配套设施线缆连接稳固,无松动	≤1 个月
6	机械动作	各配套设施的机械动作准确、有效	≤1 个月

5.6.16 建议每周检查服务器,确保服务器性能稳定、无死机、无异常,网络通信连接稳定。具体内容如下:检查服务器性能和通信。

V 气力式污物收集系统

5.6.17 建议每日对投入口站点进行巡查和清洁,具体详见表 23。

表 23 投入口站点检查内容

序号	检查项目	检查内容	建议周期
1	投递口	清洁卫生	≤1 天
2	屏幕	屏幕正常显示,无噪点	≤1 天
3	刷卡门禁	正常通信、识别	≤7 天
4	通信	通信连接稳定	≤7 天
5	门锁	门锁正常打开,电磁阀工作正常	≤7 天
6	气体管道	管道气压正常、无漏气、无老化断裂	≤7 天

5.6.18 对污物收集装置(包括垃圾压缩收集箱、被服收集系统、三向分离器、过滤系统)进行检查和维护保养,应每周至少一次,具体内容详见表 24。

表 24 污物收集装置检查内容

序号	检查项目	检查内容	建议周期
1	收集总站	清洁卫生	≤1 天
2	阀门、气缸	无漏气,运行正常	≤1 天
3	变频器	工作正常,指示灯正常,清洁卫生	≤1 天
4	压缩装置	清洁卫生,液压正常	≤7 天
5	门锁	门锁正常打开	≤7 天
6	反冲器	过滤网清洁,无囤积物	≤1 个月
7	电气柜、通信柜	工作正常,接线牢固,通信畅通	≤1 个月
8	垃圾箱移动轨道	轨道磨损程度,润滑和清洁卫生	≤6 个月

5.6.19 建议每周巡查管道系统至少一次,具体检查内容详见表 25。

表 25 管道系统检查内容

序号	检查项目	检查内容	建议周期
1	管道	清洁卫生	≤1 天
2	对接法兰、阀门	无漏气,运行正常	≤1 天
3	电磁阀	工作正常,指示灯正常,清洁卫生	≤7 天
4	压缩装置	清洁卫生,液压正常	≤7 天
5	存储节	工作正常,限位灵敏,排污阀无堵塞	≤7 天
6	被服隔离器	工作正常,限位灵敏	≤1 个月
7	进气口	进气口通畅,无堵塞	≤1 个月
8	垃圾分流器	工作正常,前端无堵塞	≤1 个月
9	垃圾箱移动轨道	轨道磨损程度,润滑和清洁卫生	≤6 个月
10	管道、法兰垫片	安装牢固,法兰垫片磨损更换	≤6 个月
11	空气流量表	管道检查,流量数据校对	≤6 个月

5.6.20 建议每周检查动力系统至少 1 次,动力系统包括风压机、空气压缩机和电气控制系统。具体检查内容详见表 26。

表 26 动力系统检查内容

序号	检查项目	检查内容	建议周期
1	空压机	清洁卫生,检查空压机压力表	≤1 天
2	气体管道	无漏气,运行正常	≤1 天
3	风机	工作正常,无延迟、无故障,固定底座正常,润滑油量剩余正常	≤7 天
4	储气罐	泄压排水装置正常	≤7 天
5	过滤装置	过滤网清洁,无囤积物	≤1 个月
6	风机散热罩	卫生清洁,散热罩无变形	≤1 个月
7	压力表	风机、空压机压力测试,系统数据校正	≤6 个月

5.7 智能化系统及设备

5.7.2 建议每月至少进行 1 次智能化设备间(弱电间)巡查,具体巡查内容包括:

(1)设备运行情况:各设备的电源质量、散热风扇、设备外壳接地情况等。

(2)室内环境:通风、照明、温度、湿度、门锁锁闭功能、清洁维护及杂物清除等。

(3)线缆状况:整理线缆,确保线缆整齐、无松脱、无断裂、无氧化、标识清晰。

5.7.3 建议每半年至少进行 1 次线缆桥架等巡查清理,具体内容包括:及时补齐线管、桥架缺失的重要部件;检查接地状况,调整伸缩节、补偿装置,紧固松动的连接件和紧固件,矫正严重变形;检查是否锈蚀;封堵气、水、虫、鼠进入孔洞,清除建筑进线孔洞部位排水障碍,修复弱电孔洞防火隔断、楼板防火封堵;清理室外管道井。

5.7.4 建议每月进行 1 次智能化系统的计算机和存储设备巡查, 具体内容包括: 检查计算机电源、硬盘的运行状态及指示灯; 检查计算机工作时 CPU 温度, 并优化 CPU、服务器和内存使用率; 监测计算机工作环境温度、湿度, 确保温湿度符合计算机工作的要求; 检查存储系统磁盘剩余空间, 数据导出备份; 检查存储介质是否存在坏道, 及时导出和修复数据; 云端部署模式应检查传输网络完好情况, 并核查云端资源使用情况和可靠性。

5.7.5 建议每月进行 1 次时钟系统巡查, 具体内容包括: 检查母钟及子钟状态, 并做好清洁; 测试主、备母钟的切换; 维护标准时间源及其他时间控制设备, 检查防雷措施; 时钟系统接收及授时功能出现异常时及时维修; 时钟系统平均瞬时日差、显示同步性出现异常时及时维修。

I 建筑设备管理系统

5.7.7 建筑设备管理系统的子系统一般包括给水排水系统、供暖通风与空气调节系统、供配电系统、电梯控制系统、照明系统等。建议每月巡查 1 次, 具体内容包括: 检测系统控制界面, 确保显示顺畅、数据显示完整正常, 操作设备确认显示完整正常; 检测各子系统的运行参数和控制命令, 确保控制流程、联动关系、控制精度符合要求; 检测管理程序、时间表程序, 确保功能正常; 检测系统报警功能, 确保功能正常; 检测所有控制器, 确保在线。

5.7.8 建筑设备管理系统硬件的巡检和维护工作由于系统硬件的多样性, 对不同硬件需实行不同的巡检、维护策略。建议每月巡查 1 次, 具体内容包括:

(1) 现场控制设备: 器件是否缺损、受潮, 输入电源、交流电源设备的电压电源状态, 各端子连接器连接状态, 检测设备与控制器直接的通信联络是否可靠, 器件安装是否松动。

(2) 控制箱: 控制器交流电源(AC220V)供应是否正常, 控制器插件是否接触良好, 控制器箱内接线是否松动、脱落, 控制箱内设备是否变形、发热、损伤, 控制器软、硬件功能测试, LED 灯点

亮、动作是否正常,输入电源、直流电源状态是否正常,各端子连接器连接状态,确认配线箱布线状态。

(3)供电设施:电源端检查、极性检查、空开检查、保险丝检查、压降测试等,可随 DDC(直接数字控制)控制器维保同步进行。

(4)通信线路:信号端接检查、屏蔽端接检查、屏蔽接地检查、压降测试等,可随 DDC 控制器维保同步进行。

(5)传感器:通信状态、工作状态、安装稳定性、信息稳定性、感知信息的可靠性等,对传感器精度进行调校。

(6)执行器:通信状态、工作状态、执行可靠性等。

5.7.9 建议每半年维护保养 1 次,具体内容包括:系统设备电流、电压的基本检查;各系统主要的设备除尘、清洁;各系统主要设备线路检查;各系统主要设备安装牢固度测试;各系统主要设备通断电检查;各系统主要设备管理系统软件、程序运行及网络通信的检测、备份;对各个系统进行工作运行状态检测;对相关系统设备记录的数据或记录进行检查、备份;对各系统服务器、操作站电脑、软件进行维护保养,数据库清理、检查、备份。

5.7.10 能效监管系统硬件包括能耗计量装置、数据采集器、数据传输设备等,最少每季度应进行 1 次巡查。能耗计量装置主要包括电能表、冷(热)量表、水表、蒸汽计量表及燃气表等,巡查内容需包括能耗计量装置运行状态及主要技术参数,具体内容如下:

(1)电能表是否通电,电能表电压是否缺相,电能表地址和支路名称是否一致。普通电能表检查内容包括有功电能、有功功率和电流,多功能电能表检查内容包括三相电流、电压、有功功率、功率因数、有功电能、最大需量、总谐波含量功能。

(2)水表、冷(热)量表、其他能效计量表具或监测装置是否运行正常,数据是否合理。

(3)能耗计量装置与数据采集器、数据中心之间网络传输是否正常,数据是否一致。

5.7.11 能效监管平台运行和维护可参考以下几个方面进行:

(1)能效监管平台软件巡查和维护建议每月一次,具体内容如下:能效监管系统软件的巡查和维护工作应包括系统各项功能、数据完整性和通信状态等,确保系统界面显示顺畅,数据显示完整正常,系统采集时间与标准时刻一致,报警功能正常及监管建筑保持在线状态。对系统采集数据备份情况和数据库冗余情况进行检查,建议在线保存近5年的能耗数据。能耗数据中心每24h对数据进行增量备份,每周进行完全备份,定期使用离线存储介质进行备份存档。

(2)根据用能类型和使用情况,可不断增加和调整系统功能。各项功能可包括建筑信息查询、分类分项能耗查询、配电支路能耗查询、分类分项能耗分析、能耗报表、能耗定额管理、能耗对标管理、能耗数据相关性分析、基础报警、信息推送设置及后台管理功能等。

(3)根据建设单位或医疗卫生建筑提出的要求可持续调整系统,包括界面风格、参数配置、报警逻辑、数据分析展现方式。

(4)建议至少每半年进行1次数据校核,校核的数据包括建筑基本信息、医疗卫生建筑科室变更情况,配电支路变比及表地址、分项表达式、供电局计费电表数据与建筑系统总能耗数据、支路能耗和分项能耗数据、分项能耗与总能耗是否平衡。

5.7.12 根据能效监管系统产生的用能数据,每月进行必要的分析和展现,形成用能监测报告,可通过智能化分析对系统运行进行必要的调整优化,调整系统运行参数,提升建筑能效水平,使系统设备高效运行。

II 信息设施系统

5.7.13 建议每月进行1次语音通信系统巡查,具体内容包括:

(1)语音通信系统功能检查,内容包括自由灵活智能转接、电话回拨路由记忆、自定义设置通话录音、语音导航自定义设置、通话记录汇总输出等。

(2)各主机设备的软硬件包括虚拟主机和实体主机软硬件系

统。巡查硬件运行状态包括单板状态检查、电源模块状态检查、风扇状态检查、整机指示灯状态检查、机房温度及湿度检查、设备接地状态检查。

(3)巡查软件系统运行状态包括软件配置情况检查、网络报文分析、系统运行日志检查、设备对接运行状况检查、路由运行情况检查。

5.7.14 建议每月进行 1 次无线对讲系统巡查,具体内容包括:无线对讲系统应满足普通人工呼叫、紧急呼叫、群组呼叫、呼叫档案查询、参数设置等功能;检查无线信号覆盖范围内部环境中无线电干扰情况,避免同频干扰造成的语音信号传输质量降低现象;测试信道机、中继台、对讲机等核心设备信号收发频率,保证各设备工作参数满足规范及设计要求;检查对讲设备部件健康状态,包括对讲机天线完好度检查,对讲机电池续航时间检查,对讲机各按键功能完好度检查。

5.7.15 五方通话系统的五方是指管理中心、电梯轿厢、电梯机房、电梯顶部和电梯井道底部。建议每月进行 1 次五方通话系统巡查,具体检查内容包括:设备在线状态监测、故障报警、工作日志记录、通信传输线缆完好情况等。

5.7.16 会议系统应用范围包括中小型会议室、多媒体培训教室、大中型报告厅及手术示教室内会议系统软硬件设备,会议室系统主要包括视频显示子系统、数字音频扩声子系统、会议发言子系统、视频会议子系统、跟踪录播子系统、音视频信号管理子系统、集中控制子系统、舞台灯光子系统等。建议每月对会议系统的软硬件进行 1 次巡查,会议系统硬件周期性巡检及预防性检查内容包括:设备电源、线缆连接、网络环境、设备各项参数设置情况、各项音视频输入输出参数、设备各项外观件完好度、设备各运行指示灯工作状态等。采用 LED 显示设备的,应关注 LED 显示屏的亮度是否正常、色彩是否偏色、模组显示是否正常、整体显示衰减情况等;采用投影显示设备的,应关注光源是否衰减。会议系统软件周

期性巡检及预防性维护内容包括系统升级、软件功能完好度、系统运行日志检查、功能插件运行状态。

5.7.17 建议每半年至少巡查 1 次信息发布系统,具体内容包括:

(1)信息发布系统功能检查内容包括:节目编辑、任务排程、信息发布、自助查询、设备管理、权限管理、多媒体显示终端联机状态、开关机状态实时监控功能、设备指令执行状态等。

(2)设备硬件巡查内容包括:电源及风扇运行状态,设备面板功能健康状态,硬盘存储健康状态,设备电源线、网线、光纤等线缆连接情况,设备整体运行情况,各功能指示灯工作状态,硬件报警日志检查。采用 LED 显示设备的,应关注 LED 显示屏的亮度是否正常、色彩是否偏色、模组显示是否正常、整体显示衰减情况等。

(3)设备安全运行维护内容包括:系统补丁更新情况,防病毒软件病毒库更新情况,防病毒软件扫描日志,系统日志报错检查,系统磁盘、数据盘空间检查,服务器 CPU、内存使用率检查。

5.7.18 建议对有线电视及卫星电视的接收系统每季度巡查不少于 1 次,具体内容包括:巡查卫星电视接收机房,确保环境满足设备运行要求;巡查接闪器与接地装置之间、卫星电视接收系统设备之间的连接,确保牢固可靠;巡查室外天线,并及时清除天线内的冰雪、积水,更换开裂等损坏的防雨罩等;宜在每年秋季检查卫星地面接收的接插件,对松动、脱落的接插件应进行紧固处理,氧化的接头应重新制作,氧化的插座应拆开清洗;检查天线放大器、频道放大器、解调器、调制器、功率放大器、衰减器、混合器等,确保功能正常;对卫星接收天线支架进行喷漆,润滑天线调节部分。

连接或拆卸高频头与接收机间的射频电缆,应在接收机关机状态下进行。

5.7.19 建议每月至少巡查 1 次信息网络系统,具体内容包括:监控计算机网络系统硬件设备运行状况及路由状态、VLAN(虚拟局域网)状态、VRRP(虚拟路由冗余协议)状态、端口状态等,确保信息网络系统的连通性、传输速率及路由正常;监控网络运行状态拓

扑图、网络流量、传输时延、丢包率和网络设备性能参数,发现异常时应及时记录和处理;监管网络运行时安全系统的结构安全、访问控制、安全审计、边界完整性、入侵防范、恶意代码防范;管理信息网络系统接入设备,使其满足网络策略要求;检查网络设备机房环境,包括配电、温度、湿度、防静电、防雷与接地,确认环境满足设备运行要求;检查网络系统设备,可包括 CPU 利用率、内存使用情况、各模块 MAC 地址、电源状态、散热风扇状态、端口流量分析、报警日志,并记录检查结果;监管安全设备的连接数量,使其在安全范围内,分析业务类型和流量特征,优化安全策略;网络系统配置修改后,对网络配置文件进行备份。

III 安全技术防范系统

5.7.20 视频监控系统巡查和维护的对象应包括:前端摄像系统、通信系统、供配电系统、数据接入与交换系统、硬盘录像系统、存储系统、服务器、显示系统、监控软件等。

每月应对机房主要设备及监控软件、防火墙、杀毒软件、视频状态等进行 1 次巡检,确保设备清洁,运行正常。每季度对监控设备进行 1 次维护。监控系统的全系统维保检查每半年应至少 1 次,并出具检查报告。

前端设备巡查内容包括:杆件牢固无倾斜,监控方位与设计方 案一致,室内外防护罩清洁、无遮挡。云台控制和镜头调整,功能齐全有效。后端平台巡查内容包括:存储、预览、录像以及回放应符合设计方案要求,图像质量符合国家标准《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB 50198—2011 中 4 级图像质量要求。计算机运行安全可靠,网络通畅,监控时间误差不得大于 60s;监控连续存储时间不得少于 30d,特殊机构、重点区域视频图像信息保存期限不得少于 90d;其他有特殊存储时间要求的,存储时间应满足管理要求。采用云端存储与服务的,应定期了解云端资源占用情况,了解云端服务的可靠性。传输系统巡查内容包括线缆无破损、裸露,连接可靠,通信良好。

在致病微生物、血液、麻醉药品、精神药品、医疗用毒性药品和放射性药品等管制药(物)品、易燃易爆物品、贵重金属等存储场所、收费处、财务室、医患纠纷投诉、调解场所等区域安装的监控系统,应根据当地公安部门要求预留联网接口或在功能实现上进行必要的调整。

医患纠纷投诉调解场所应安装声音采集装置,三级以上医疗机构宜在人员主出入口安装带人脸抓拍识别功能的视频监控探头。

5.7.21 建议每月对安防报警系统至少进行 1 次巡查,每半年对全系统进行 1 次维保检查,安防报警系统巡查和维护对象主要包括报警按钮、供配电系统、通信系统、传感系统、告警设备、设防与撤防设置系统。

前端设备巡查内容包括报警按钮接触是否良好、报警是否正常,电源是否到位,防区模块是否正常,接线是否牢靠,通信是否正常。传输系统巡查内容包括:信号传输线路、线路连接状态,信号传输是否衰减,绝缘电阻大小情况,有无线路干扰,末端、模块及主机通信状态。后端平台巡查内容包括:中心控制室、报警主机、报警记录、报警状态、报警联动等功能是否正常。

安防报警系统出现故障时,应在 24h 内修复,在系统恢复前应采取有效的应急应对措施。

5.7.22 建议每个月进行 1 次出入口系统前端设备、线路和软件巡查,具体内容包括:检查每个门区的电锁、开门按钮安装质量及门区开启关闭情况;测试读卡器的读取质量,并对表面进行清洁;检查通道设备、闸机设备、联动设备的完好性,保养机械传动件;检查电梯控制设备、轿厢传输电缆的完好性,并检测楼层控制功能;检查控制设备的电源、接线及开关工作状况,应无老化、端子松动、接触不良等现象,并确保电气参数在合格的范围之内;检查管理软件中门区差异、故障记录、异常日志、处理记录等,总结并提供维保建议;检查数据库冗余数据、空间使用情况,在业主授权下清理数据库,检查系统记录储存时间是否满足不少于 180 天的要求;检查

服务器工作状态,重点检查 CPU 使用率、内存空间、硬盘空间及异常操作日志,定期查杀病毒。

5.7.23 建议每个月进行 1 次停车库(场)管理系统前端设备、线路和软件设备巡查,具体内容包括:

(1)检查金属机箱类、视频设备的安装紧固程度、外壳完整度、门锁牢靠程度、外壳接地情况及漏电保护功能,有无水汽结露,清理清洁除尘,检查接地完好,标识清晰。

(2)检测电动栏杆的工作状态并进行保养。

(3)检查显示屏的显示功能、触摸屏的触摸功能、语音提示功能、摄像机抓拍、补光灯补光等功能是否正常。

(4)检查吐卡(票)设备的纸票或卡片吞吐功能和纸票打印质量,及时更换耗材。

(5)检查自助设备的各项功能,如钱币吞吐、找零、票据打印等是否正常。

(6)检查车位引导系统的路位探测情况、指示灯的工作状态,并校验显示屏车位数。

(7)排查岗亭内连接件是否牢固、完整,线路有无老化、端子松动、接线脱落、接线毛刺外露、接触不良等现象。

(8)检查通信卡的有效期,提前一个月提醒管理人员继续购买服务。

(9)检查车牌识别率,要求白天大于或等于 99%,夜间大于或等于 98%,如有其他约定的,从其约定。

(10)检查软件的视频功能、车位显示功能,对未识别数据和应出未出场车辆进行清理,并进行车位校正,并对使用者进行培训和使用指导。

(11)检查数据库冗余数据、空间使用情况,在业主授权下清理数据库,检查系统记录储存时间是否满足不少于 180 天的情况。

(12)检查服务器工作状态,重点检查 CPU 使用率、内存空间、硬盘空间及异常操作日志,定期查杀病毒。

5.7.24 公共广播系统定期巡查内容包括:公共广播系统的扬声器系统和设备线路、机房和护士站设置分控话筒系统的全控和分控呼叫功能、公共广播系统管理软件相关的设置及预存音频文件、分区广播设置的内容。

(1)建议每月检查发声状态、音量开关和切换开关是否在准确位置,公共广播功率传输线路的绝缘和接头的可靠程度,网络型广播系统要检查网络的完好程度,如带宽、IP 地址等。

(2)建议每月按现行国家标准《公共广播系统工程技术标准》GB/T 50526 的技术要求测试扬声器设备末端的声压。

(3)建议每月检查有源扬声器系统的供电电源及传输网络的连通性、稳定性和发声质量。

(4)建议每月测试消防紧急广播的火灾报警功能、满足所有广播分区同时发布紧急广播的要求、紧急切换功能和后备功放的完好程度。

(5)建议每季度进行 1 次设备的除尘清理,建议每月对使用超过 2 年以上公共广播设备的电位器、选择按钮等关键器件要检查有无接触不良现象,并用专用清洁工具对故障器件进行除尘清洁,防止发出噪声或影响系统的发声。

(6)建议每月测试易燃易爆区域内广播系统的线路接线的防爆安全特性。

(7)建议每周检查 UPS 供电的电源、UPS 电源、稳压器工作是否正常,显示仪表无损,保持电源可靠、接地良好,并每月对 UPS 电源进行放电调试。

(8)建议每月对网络性能检测,包括网络的连通性、稳定性及宽带的利用率等。

5.7.25 建议每月对巡更系统进行 1 次巡查,具体内容包括:检测操作系统,系统应能完整记录和展现巡更情况;巡查和维护巡更点设备及巡更器:检测巡更钮工作是否正常、检测数据读取器工作是否正常;检测巡更器灵敏度及电池使用状态;对软件的设置参数进行实时调

整:软件的设置参数一般包括单位信息、班次设置、交接点、工作人员、巡更点、系统人员等,如发生变化,应根据实际情况调整。

IV 医疗专用系统

5.7.26 建议每月对医护对讲系统进行1次巡查,硬件设备工作状况和音视频输出质量巡查的具体内容包括病床呼叫终端、应急呼叫终端、门口分机、信息同步显示屏、对讲主机、通信系统、供配电系统等;软件功能模块巡查的具体内容包括信息推送、双工对讲、HIS(医院信息系统)对接、呼叫记录查询、门禁管理、病员信息显示、呼叫信息同步显示、护理级别自定义、音量调节、设备在线监测、故障报警、故障巡检、工作日志记录等。

5.7.27 建议每月对分诊排队系统进行1次巡查,分诊排队系统由门急诊诊疗、医技检查、门急诊药房、体检中心、住出院处等不同功能类型要求的分系统模块组成。

系统硬件巡查内容包括签到系统、终端显示系统、呼叫控制系统、语音提示系统、服务器、通信系统和供配电系统。检查显示系统和语音提示系统、呼叫系统的完好情况、安装的稳固性、供配电的可靠性、通信的可靠性等。系统软件功能巡查内容包括:呼叫功能、过号重呼、患者签到、人工广播、报表统计、信息显示、语音播报,按签到时间、预约时间、票号大小等方式自动生成排队队列,并同步 HIS 系统中患者挂号信息、科室医生信息等。

5.7.28 数字化手术部的运行维护宜从以下方面进行开展:

(1)建议每月对数字化手术室基础设备进行巡检,对设备镜头、线路、接口以及功能进行检查,保持系统环境的干净整洁、接地良好,主要巡检设备包括:信号一体化集成设备、术野摄像机、专业医用显示器、全景摄像机、一体化控制机柜、医用多功能显示屏、无线话筒、音视频设备等。巡检所有设备的运行情况、连接状态;对巡检记录及过程中发现故障的设备,应明确时间、地点、检查方法、分析原因,尽量避免同样情况的发生。

(2)建议每月对数字化手术部的相关应用软件、数据资源管理

和利用系统进行巡查,具体内容包括检查手术过程数据[体征、用药、事件、PACS(影像存储与传输系统)等]的集中采集管理软件的完好情况;检查手术调度管理、手术麻醉、手术护理管理、预麻复苏管理、手术物资管理、麻醉药品管理、手术药品管理、医疗行为管理、术中理化检测、高值耗材管理等软件的完好情况;检查手术相关软件的权限管理、数据资源管理的规范情况;宜根据业务需要不断丰富对围手术期大数据的建模,丰富辅助决策支持,提高运行效率和安全管理水平,并服务于科研教学。

(3)建议每月检查设备接口与信息系统接口情况,硬件接口巡查内容包括手术机器人、MR(磁共振)、显微镜、腔镜、麻醉机、监护仪、血气分析仪等医疗设备的数据输出情况是否正常,检查因为设备更换或者设备调动导致设备数据采集异常的情况;信息系统接口巡查内容包括手术进行过程中从 HIS、PACS、LIS(检验信息系统)、EMR(电子病历系统)和麻醉系统中实时调阅患者的病历资料和医学影像,检查其他系统的更新、更换导致的接口异常,检查数据提取时间和数据准确性等,明确记录检查的时间、地点、方法,如有故障明确记录故障原因。

(4)建议每月检查患者围手术期临床数据中心(PCDR)平台,对患者各种手术全程画面影像、生命体征及术中事件等整合的数据进行检查,确认数据是否完整,是否存在缺少和同一时间画面的时延问题,是否能够按时间顺序查看围手术期医疗数据并实现在同一时间轴下同步播放手术多路视频影像、生命体征及术中事件,完整回溯整个手术过程,为教学科研等活动提供资料,检查存储的多媒体电子病例数据。同时检查数据的安全存储与备份,对数据开放情况进行检查,如区域信息的共享,区域大小医院可通过该平台互联共享。

(5)建议每月检查手术部工作调度管理中的消息通信机制完善情况,具体内容包括:对手术间与病区、供应室、耗材间、器械间、设备间、药品间进行通信模块检查,保障数据互通,能够保障手术

准备与手术过程中的资源准备的及时性;对通过微信、短信、App与患者、家属、手术医生、麻醉医生、护士、工勤人员进行的手术过程调度进行检查,保障消息的互通,根据手术进程及时通知对应人员提前进行准备,减少时间消耗;针对工勤人员的调度可以通过派单、抢单模块进行接送患者、手术室清扫,进行高效管理与绩效考核。

(6)应逐步建立和不断完善安全管理机制,对所有设备的使用权限、日志管理需完整记录,对系统主机中是否存在与业务无关的软件,每月进行系统安全维护。

(7)应每月检查网络状态,预防远程相关的业务出现异常,远程相关的业务包括本地以及跨地区的手术教学、专家手术中的远程指导和学术交流、多地区会诊等。

5.7.29 建议每月对智能消费管理系统进行1次巡查,具体内容包括:

(1)对于触摸式点餐终端,检查操作系统、屏幕按键、操作软件、校准触摸屏、读卡器的读卡灵敏度、感应距离等功能。

(2)检查自助设备的触摸屏功能,钱箱、机箱、进出钞口、金属外壳等完好程度。

(3)对手持型终端及配套设备进行外部清洁、触摸屏校验、按键功能、充电测试、WiFi场强检查、操作系统冗余信息清理、损坏部件维修等保养工作。

(4)检查水控设备刷卡后对应阀门的开关情况,确保使用安全。

(5)检查所有设备安装牢固度、电气参数、设备洁净度、网络通信接口、线缆的完好性;有线、无线网络完好程度,对网络性能检测,包括网络的连通性、稳定性及宽带的利用率等。

(6)检查软件运行稳定性、各类报表数据正确性。

(7)检查数据库冗余数据、数据库空间使用情况及在业主授权下清理数据库,需要定期备份的数据,需提交业主保管并签字记录。

(8)检查服务器工作状态,重点检查CPU使用率、内存空间、硬盘空间及异常操作日志,定期查杀病毒。

V 信息安全管理系统

5.7.30 智能化各系统的网络安全措施宜从以下几方面开展进行：

(1)根据智能化系统的采集/控制终端(节点)、网络、应用服务平台等边界,划分不同安全层级,采取相应的技术防范措施。如配置防火墙,且仅开放需要使用的端口并设置访问策略;配置杀病毒木马软件,且定期更新病毒木马库、定期全网杀毒;配置单向隔离网闸,隔离控制系统与其他应用系统;配置入侵检测、安全审计系统等。

(2)建议每月对网络系统进行漏洞扫描,对发现的网络系统安全漏洞进行及时修补。

(3)建立安全准入策略,对便携式和移动式设备的网络接入,均应保证授权和批准,并进行病毒木马检测。

(4)对智能化系统相关的设备(含服务器和网络设备)、软件(含系统软件和应用软件)等进行日常巡检维护、网络流量监测和用户行为分析,发现可疑行为,形成分析报告,并采取相应措施。

5.7.31 网络运行状态、网络安全事件的监测和记录宜从以下几方面开展进行：

(1)对于机房人员的出入,外部人员访问的区域、系统、设备等进行控制和登记跟踪管理。

(2)指定专人对网络安全进行管理,负责监控网络性能、运行日志审计、报警分析和处理工作,留存相关的网络日志不少于6个月。

(3)对智能化系统的网络安全配置、安全策略、升级补丁、口令更新周期和操作流程等方面做具体规定。

(4)制订定期检查和风险分析制度,发现物理环境、通信线路、设备故障、病毒入侵、黑客攻击、误用和误操作、异常行为等安全事件,及时响应与处置。

5.7.32 网络信息的数据分类、重要数据备份等措施宜从以下几方面开展进行：

(1)建立智能化系统的数据备份与恢复管理制度,对备份方式、频次、介质和保质期等进行规范。

(2)按照数据的重要性的对系统运行的影响,制订不同的备份和恢复策略,并做好记录。

(3)定期执行恢复程序,检查和测试备份介质的有效性,确保可以在规定时间内完成恢复。

(4)提供主要网络设备、通信线路和数据处理系统的硬件冗余和应急备用系统,以保证系统的高可用性。

(5)使用防篡改、SSH(安全外壳协议)、VPN(虚拟专用网络)、MD5(消息摘要算法第 5 版)、HTTPS(超文本传输安全协议)、电子身份认证技术等措施,来保证通信和数据的完整性与保密性。

VI 智能化集成系统

5.7.33 建筑智能化集成(平台)系统又可称为集成管控信息平台或后勤运维信息平台,应逐步实现医院后勤运营服务与机电管控各类子系统的数据库、业务流程集成和统一管理,实现数据集成、应用集成和门户集成,打破信息孤岛、实现系统联动,建立基于统一数据资源管理和数据模型的数据统计分析及利用平台。建筑智能化信息集成(平台)系统和集成信息应用系统检查维护应从以下几方面开展进行:

(1)建议每月检查平台系统服务器硬件运行状况,主要包括:主机面板指示灯是否有异常、主机 CPU 性能是否正常、主机内存使用是否正常、主机硬盘剩余容量是否正常、应用系统进程是否正常、主机电源及风扇运行是否正常、机箱内部温度是否正常、主机端口占用情况及传输速度是否正常、磁盘阵列或磁带库运行是否正常等。总体从服务器的运行状态监控、故障处理、操作系统维护等方面实现对服务器硬件的运行维护管理。

(2)建议每月检查中间件及其他集成软件运行状况。检查平台中间件软件运行状况,主要包括:Tomcat、Jdk、Redis 等中间件软件的版本是否为最新稳定版、配置信息是否正确、中间件运行线程的空闲数量和 JVM(Java 虚拟机)内存曲线是否正常、JVM 内存空间回收是否正常、中间件占用的 CPU 和内存是否正常、中间件日志是否有异常报错、中间件集群是否运行正常、消息服务监

测是否正常等。采用微服务架构、中台技术的应检查相关的软件、API(应用程序接口)等的运行情况,对于平台主数据管理、门户集成管理、统一通信配置等软件也应进行检查,对于数据库运行情况也应关注日志情况和资源占用情况、冗余备份情况等。

(3)建议每月检查(平台)系统网络运行状况,主要包括:网络设备走线和端口连接是否正常、网络设备面板指示灯是否有异常、VLAN 划分和路由表等配置是否正常、网络设备端口的连接数量和传输速度是否正常、网络设备输出日志是否有异常报错、网络设备软件是否需更新补丁等。

(4)建议每月检查(平台)系统安全管控状况,主要包括:操作系统是否存在异常账号、操作系统正常账号的密码强度是否正常、操作系统正常账号密码是否需到期更换、操作系统正常账号的权限是否正常、数据库是否存在异常账号、数据库正常账号的密码强度是否正常、数据库正常账号密码是否需到期更换、数据库正常账号的权限是否正常、操作系统是否需更新补丁等。

5.7.34 建筑智能化集成(平台)系统的检查和更新应从以下几方面开展进行:

(1)建筑空间模型检查、更新内容主要包括:建筑本体因施工调整情况、空间应用类别及编码、空间区域内环境传感点位和设备设施信息调整信息。

(2)管网模型检查、更新内容主要包括:管网数量和布局调整情况、管网监测点位及逻辑判断值调整信息。

(3)能源模型检查、更新内容主要包括:能耗模型、能耗和环境监测点位位置、能耗区域定义、能耗预警判断值、能耗 KPI 值等调整信息。

(4)设备设施模型检查、更新内容主要包括:新增设备位置及有关信息(外观和结构、可采集运行参数模型)、已有设备位置和运行参数模型调整信息、设备运行监测点位及业务逻辑阈值调整信息等。

(5)业务路径和轨迹检查、更新内容主要包括:运行维护巡检、

医废处理、中央运送等路径调整信息,人员、设备等轨迹越限区域边界调整信息。

5.7.35 建筑智能化集成(平台)系统宜具备面向医院管理者、后勤管理者、医护病患不同用户的服务中心、门户软件(管理中心、运维中心、客服中心)和一站式管理服务中心建设。集成管控信息平台宜具备与医院信息平台或 HRP(医院资源规划系统)、HIS、OA(办公自动化)等系统对接和数据交互能力。移动端应用程序宜具备与集成管控信息平台数据同步的业务功能及适配移动端的易操作交互环境。建筑智能化集成(平台)系统的检查维护应从以下几方面开展进行:

(1)建议每季度巡查平台软件功能完整性和匹配性,主要巡查内容包括:数据字典与数据资源管理情况、单点登录与权限管理情况、涉及业务管理的客户业务逻辑的管理流程调整情况,面向各机电系统集成的设备管理软件所包括的设备设施全寿命期台账数据信息、报修流程、巡检流程、维修保养流程与医院实际情况匹配性和完整性,面向平台综合监控软件所包括的监控组态图形、告警分类等级、告警预置值、告警推送逻辑、联动控制逻辑(环境、能源管理与机电系统联动,各类机电系统告警、安保、消防联动等)等与医院实际情况匹配性和完整性,平台相关不同应用系统的系统数据模型、运行参数最优配置、业务流程、系统之间数据交互及业务联动等。

(2)建议每月巡查平台集成对接功能和性能,主要巡查内容包括:平台与各集成系统的有线、无线、OPC(过程控制的对象连接与嵌入)等对接模式下数据传输及时性、可靠性和完整性,平台与集成系统对接协议的数据定义一致性,预防各类子系统与平台之间数据错位或不同步导致的业务流程异常。

(3)建议每月检查平台运营配套一站式管理服务中心硬件,主要巡查内容包括:服务大屏、报警音箱、警铃、服务接听电话和对讲机、客服专用电脑、通信管理设备、视频监控、环境传感、空调系统等硬件设备的完好情况。

5.7.36 平台和各集成系统的功能和性能满足度评估应从以下几方面开展进行：

(1)建筑智能化集成(平台)系统涉及各类数据与应用交互、数据资源统一管理与应用,功能和性能需响应医院集成信息化管理需求变化,平台管理人员宜每季度组织评估平台软件的需求满足度并制定升级方案,对关系到医院安全的重要系统软件宜制定或及时调整故障应急预案以保障医院正常运行安全。

(2)宜积极适应和引入人工智能、大数据、云计算、物联网、5G等方面的最新技术成果,宜积极引入 BIM(建筑信息模型)、GIS(地理信息系统)相关的各类三维可视基础上的 VR(虚拟现实)、AR(增强现实)、MR(混合现实)、AI(人工智能)等方面的深度应用。

5.8 建筑设施

5.8.1 各项巡查周期在确保正常使用前提下,可根据不同地区医院建筑的雨季和台风季,在7月~10月对屋面进行2次季节性专项巡查。

屋面完损巡查重点对象及主要内容可以根据表27的部位和内容进行适当增减。

表 27 屋面完损巡查重点对象及主要内容

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
建筑屋面	平屋面	屋面防水层、隔热层、保温层,屋面排水,伸缩缝、沉降缝、分仓缝,屋面、封火墙、女儿墙、烟囱等	<ol style="list-style-type: none"> 1. 屋面渗漏现象和部位,隔热、保温状况; 2. 女儿墙、天沟等非结构构件的鼓胀开裂等损坏情况; 3. 刚性平屋面的开裂、防水构造等损坏情况; 4. 卷材、涂膜屋面防水层的裂缝、空鼓、翘边及保护层破损、渗漏情况; 5. 屋面排水系统堵塞、渗漏等损坏情况; 6. 屋面整洁、无杂物,没有野生植物生长 	≤6个月

续表 27

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
建筑屋面	坡屋面	屋架、梁、檩条、椽子、屋面板等构件,屋面排水,屋面附属设施,天窗、女儿墙	1. 屋架、梁、檩条、椽子、屋面板等构件的腐朽、损坏情况; 2. 屋面排水系统(如瓦片、檐沟、落水口等)堵塞、渗漏等损坏情况; 3. 屋面附属构件(如天窗等)的损坏情况	≤6个月

5.8.2 建筑外立面巡查部位包括外墙面、幕墙立面、外门窗(包括自动外门)及外立面附属设施。日常性巡查周期一般为每4个月~6个月1次。并可根据不同地区医院建筑的雨季和台风季,在7月~10月对屋面进行2次季节性专项巡查。

外立面完损巡查重点对象及主要内容建议根据表28的部位和内容进行适当增减。

表 28 外立面完损巡查重点对象及主要内容

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
外立面巡查	外墙面	墙饰面、檐口平顶、装饰、门框线条、勒脚、台度	1. 墙体渗漏水、开裂等状况; 2. 饰面类墙剥落、裂缝、空鼓等情况,清水砖墙风化、剥落、开裂、色泽变化等情况,抹灰(涂装)类墙体起壳、剥落等情况; 3. 外墙饰线等装饰物的破损、缺失状况	4个月~6个月

续表 28

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
外立面巡查	建筑幕墙	幕墙材料(玻璃、金属、大理石等)、五金件、结构胶	<ol style="list-style-type: none"> 1. 幕墙密封胶及结构胶老化情况、玻璃及石材面板损坏情况; 2. 幕墙渗漏水情况; 3. 开启扇五金件损坏情况 	4 个月~6 个月
	外立面门、窗	门、窗五金件,玻璃、门窗套,窗台,自动外门	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外门、窗构件的损坏、更换情况,窗框、框扇、窗台、五金件等的损坏情况; 2. 外门、窗的渗漏水情况,开启与关闭性能状况; 3. 自动外门的机械部件和电气部件性能状况; 4. 防火门、防火卷帘门的机械部件和电气部件性能状况 	4 个月~6 个月
	附属设施	雨水管、照明、空调机架、监控设备、花架、雨棚、无障碍设施等	<ol style="list-style-type: none"> 1. 附属设施的损坏、缺失情况; 2. 无障碍设施的损坏、缺失情况 	4 个月~6 个月

5.8.3 建筑构件主要包括混凝土构件、砌体构件、钢构件、木构件。日常性巡查周期一般为每年 1 次。

结构及构件完损巡查重点对象及主要内容可以根据表 29 的部位和内容进行适当增减。

表 29 结构及构件完损巡查重点对象及主要内容

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
承重 构件 巡查	砌体 构件	构件表面、构件本 体、灰缝、避潮层	1. 墙、柱、拱砖石砌体的 变形及损坏(如开裂、泛 碱、粉化等)情况; 2. 避潮层的损坏失效 情况	≤1 年
	混凝土 构件	构件表面、构件本体	1. 混凝土开裂、碳化、风 化等损坏情况; 2. 梁、板、柱的钢筋锈 蚀、开裂、变形情况	≤1 年
	钢构件	构件表面、构件本 体、连接构件和紧固件	1. 梁、柱等构件的锈蚀、 开裂、挠曲、变形情况; 2. 钢构件表面涂层的起 壳、剥落等损伤情况; 3. 紧固件和螺栓等节点 构件的松动、破损、缺失 情况; 4. 焊缝的锈蚀、缺陷、开 裂等情况	≤1 年
	木构件	构件表面、构件本 体、连接节点	1. 屋架、柱、梁、桁条等 的挠曲、开裂、腐蚀、蚁 害虫蚀等损坏情况; 2. 节点脱榫等损伤情况, 杆件、支撑的连接状况; 3. 木柱的弯曲、开(断)裂 及柱脚基础的损坏情况; 4. 木楼地板、楼梯梁、踏 板、梯板等的损害情况	≤1 年

5.8.4 室内装饰包括平顶、墙面、地面、栏杆、扶手和室内门窗。平顶、墙面、地面、栏杆、扶手等部位日常性巡查周期一般为每6个月1次,室内门窗等部位日常性巡查周期一般为每3个月1次。

室内装饰的完损巡查重点对象及主要内容可以根据表30的部位和内容进行适当增减。

表 30 室内装饰完损巡查重点对象及主要内容

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
室内 装饰 装修 巡查	内墙面、 吊顶	墙面及吊顶面层、 墙裙、线脚、踢脚线、 装饰物	1. 吊顶损坏情况,如吊 顶龙骨变形、吊顶板材变 形、天棚板破损、粉刷脱 落,墙面粉刷、饰面材料等 的开裂、脱落等损伤情况; 2. 吊顶特色布置、装饰 的更换与损坏情况,如藻 井、灯饰等; 3. 卫生间、厨房间的管 道及渗漏情况; 4. 墙裙、踢脚线、装饰 物等的损伤、更换情况	≤6个月
	楼地面	地面面层、地漏,木 楼板、木格栅	1. 地坪塌陷、变形; 2. 水泥、瓷、马赛克地板 等的破损、磨损、开裂、更换 等情况; 3. 木地板开(断)裂、磨 损、腐朽、松动等损坏情况	≤6个月
	楼梯、 栏杆、 扶手	构件表面、构件本 体、连接件	1. 木楼梯栏杆、扶手、 雕饰等的变形、磨损、松 动、腐朽等损坏情况; 2. 钢楼梯栏杆、扶手的断 裂、锈蚀、脱焊等损坏情况; 3. 混凝土楼梯踏板、防滑 配件等的损坏、缺失情况	≤6个月

续表 30

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
室内装饰装修巡查	室内门窗	门窗扇、门窗框、零件、五金件	1. 门窗框扇、五金件的损坏现状及更换情况； 2. 玻璃破损情况； 3. 特殊医疗专用门、窗按特殊功能要求检查维护	≤3 个月

5.8.5 室外场地的附属设施包括围护设施、室外排水、室内外坡道、无障碍坡道、其他无障碍设施、绿化、室外大型标识牌和泛光照明等,各部位的日常性巡查周期一般为每 6 个月 1 次。

室外场地的附属设施完损巡查重点对象及主要内容可以根据表 31 的部位和内容进行适当增减。

表 31 室外场地附属设施完损巡查重点对象及主要内容

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
室外场地附属设施	围护及附属设施	围墙、栅栏、大门、台阶等的损坏情况	基础本体开裂、沉降、变形	≤6 个月
	室外排水设施	地坪、明沟、散水等	室外地坪、明沟、散水的开裂、塌陷、脱开	≤6 个月
	室内外坡道、无障碍坡道、无障碍设施	室内外坡道路面、无障碍坡道扶手、无障碍设施	1. 室内外坡道路面破损状况； 2. 室外坡道的防滑措施完好情况； 3. 无障碍坡道扶手破损、缺失状况； 4. 无障碍设施完好情况	≤6 个月
	绿化	绿地、花木、植被、园林小品、户外椅、遮阳棚等	1. 绿地、植被地面的塌陷； 2. 园林小品、户外椅及遮阳棚的损坏、风化、开裂	≤6 个月

续表 31

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
室外场地附属设施	外部装饰	室外大型标识牌、泛光照明、附属物	1. 室外大型标识牌、泛光照明、附属物的损坏、松动脱落情况； 2. 室外大型标识牌、泛光照明、附属物等金属固定部件的锈蚀情况	≤6 个月

5.8.6 电梯及其附属设备的使用、校验和管理等应符合现行特种设备安全技术规范《电梯维护保养规则》TSG T5002 的有关规定。夏季运行时宜保证轿厢内的温湿度和空气品质稳定。

5.8.7 医院内电梯、扶梯的使用频率通常很高，且应用场景多样化。比如，按照功能划分，可以分为医疗手术、医疗废物、就诊人员、货物运送等用途电梯；按照洁净程度划分，可以分为普通、无菌、污染物等用途电梯；按照危险程度划分，又可以分为危险品和非危险品等用途电梯。医院运营单位需要对电梯的使用进行统筹规划和精细化区分，优先保障医疗需求，注重避免交叉混用等防控措施，并规划、配备各种场景下的运输路线。

电梯应区分设置，做到专梯专用，对于无法满足的医院，应制订保障安全、卫生、紧急通道、洁净等方面的有效措施，并定期巡视，检查措施是否有效运行。比如，对于存在交叉混用的电梯，宜避免交叉感染事件以及满足不同群体需求；对于洁净程度差别较大、或卫生需求较大、特种医疗需求的电梯，宜设置专梯，亦或电梯分时段运行，并采取相应的消毒、洁净等保障措施；对于就诊人数多、人流较大的电梯，宜设置梯内操作人员和梯外引导人员等措施。

5.8.10 医用家具的维护与保养应从以下几方面开展进行：

(1) 确保不同材质家具使用环境要求。木质家具不宜摆放在潮湿、高温、通风口及阳光直射的位置，金属家具不宜摆放在潮湿、腐蚀性强的空间，软体类家具不宜摆放在潮湿、高温、不通风及阳

光直射的位置。

(2)避免家具的超负重、不合理、非常规使用。

(3)宜每3个月进行检查维修工作,检查易损件,如门铰、拉手、锁头、导轨、插销、键盘架、轮子、气压杆、五星脚等,并及时进行更换。

5.8.11 各项巡查周期可根据不同地区医院建筑的雨季和台风季,在7月~10月提前对导引标识系统进行2次季节性专项巡查。导引标识系统完损巡查重点对象及主要内容可以根据表32的部位和内容进行适当增减。

表 32 导引标识系统完损巡查重点对象及主要内容

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
导引 标识 系统 巡查	结构安全	基础、连接件	1. 检查基础和结构的强度、刚度、稳定性,必要时进行加固处理; 2. 有无锈蚀、油漆脱落、龟裂、风化现象; 3. 连接点的焊缝、螺栓、锚栓是否牢固,有无裂痕和松动;粘接点是否牢固,有无开裂	≤6个月
	电气装置	灯箱、灯具、控制装置、避雷设施	1. 灯箱和标识的照明灯具、供电、控制装置是否工作正常;导线的绝缘是否良好,接线端子的连接是否紧密、牢固; 2. 检查电器和避雷设施的安全,消除存在的隐患	≤6个月
	外观	标志物	保持标识外观的清洁,避免使用腐蚀性清洁剂;及时清理临时性标识或随意张贴的广告	≤6个月

5.8.12 医院往往人流巨大,医院的卫生间难免有患者、非患者交叉接触同一器具或部位的情况发生,医院的卫生间应优先保证卫生要求,及时清扫、消毒,保持地面、器具的干燥、整洁,卫生器具应注重避免人员之间接触感染,并能够有效避免设施内滋生蚊虫、沉积废渣、污物等污染状况的发生,充分保障卫生间的清洁卫生。卫生间的消毒可参考现行行业标准《医疗机构消毒技术规范》WS/T 367进行消毒,应着重对污染物区域、受潮区域、人员交叉接触区域、人员频繁使用区域等进行消毒处理,避免消毒死角。卫生间宜每日至少2次清扫与消毒,人员使用较多或疫情期间应根据实际情况增加频次。

医院卫生间完损巡查重点对象及主要内容可以根据表 33 的部位和内容进行适当增减。

表 33 卫生间完损巡查重点对象及主要内容

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
卫生间巡查	清扫消毒	墙面、地面、卫生器具	1. 墙面是否有渗水、脱落、霉渍、污渍、蜘蛛网等,应及时清理; 2. 地面是否积水,潮湿部位宜加设防滑垫或干燥地面措施; 3. 卫生器具内及表面是否有积水、杂物、污物等,及时清扫,保持卫生、整洁; 4. 垃圾是否堆积; 5. 是否对重点部位进行消毒; 6. 洗手台面是否有充足的清洗液、卫生皂等,母婴室小号纸尿裤、婴儿湿纸巾、厕纸等是否齐备	≤0.5 天
	卫生器具	洗手盆、大小便器、安全抓杆、挂钩等	1. 无障碍设施构件的强度及稳定性,必要时进行加固处理; 2. 卫生器具是否有脱落、损坏等,及时进行维修	≤15 天

续表 33

科目	分项	主要部位	巡查内容	建议周期
卫生间巡查	电气设备	灯具、排风扇、风机、控制器	1. 电气设备的供电、控制装置是否工作正常； 2. 导线的绝缘是否良好，接线端子的连接是否紧密、牢固； 3. 检查电器安全，消除存在的隐患； 4. 照明、通风换气是否有效运行； 5. 感应型设备是否运行正常	≤15 天

5.8.13 医院停车场是供来医院就医的公众停放车辆使用的场地，可分为暖式车库、冷室车库、车棚和露天停车场四类。医院宜采用基于现代化电子与信息技术的停车系统，在停车区域的出入口处安装自动识别装置，通过非接触式卡或车牌识别来对出入医院区域的车辆实施多项智能管理，其目的是有效控制车辆与人员的出入，记录所有详细资料并自动计算收费额度，实现对场内车辆与收费的安全管理，停车场信息化管理系统维护可参考本标准第 5.7.23 条及其条文说明。应定期巡查停车设施的完损状况，设施使用功能应正常。

6 医院特殊功能单元

6.1 一般规定

6.1.1 洁净功能用房、临床检验功能用房、影像医学功能用房、医用污水处理站、医疗废物暂存处等医院特殊功能单元在室内环境参数、建筑装饰、通风空调、给水排水、强弱电等方面有一些特殊要求,本章对这些特殊功能单元设备设施的运行维护进行了规定,与本标准其他章节是互补关系,即这些特殊功能单元既要符合其他章节要求,也要符合本章要求。

6.1.2 有静压差要求的特殊功能单元很多(如洁净功能用房、检验科和病理科的微生物实验室等),包括正压和负压两种,为了及时监测这些功能用房的压差,需要配置压差显示装置,如液柱式压力表、指针式压力表、压力传感器等,这些仪表仪器需要定期进行校准,至少每年1次。

6.1.3 建议至少每周对有静压差要求的特殊功能单元室内排水设备或地漏进行1次检查。对于有正压要求的洁净功能用房,有效水封高度可按照国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333—2013第10.3.1条的规定“洁净手术部内的排水设备,应在排水口的下部设置高度大于50mm的水封装置”执行。

对于有负压要求的特殊功能单元,有效水封高度可按照国家标准《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346—2011第6.3.2条的条文说明执行,即“存水弯水封必须保证一定深度,考虑到实验室压差要求、水封蒸发损失、自虹吸损失以及管道内气压变化等因素,国外规范推荐水封深度为150mm。严禁采用活动机械密封代替水封。实验室后勤人员需要根据使用地漏排水和不使用地漏排水的时间间隔和当地气候条件,主要是根据空气干湿度、水封深

度确定水封蒸发量是否使存水弯水封干涸,定期对存水弯进行补水或补消毒液”。

6.1.4 含有害微生物、有害气溶胶、有毒有害气体污染物质的场所,包括但不限于核医学检查室、放射治疗室、病理取材室、检验科、负压隔离病房、生物安全实验室等,这些场所的排风需要进行无害化处理以保护周围环境。排风无害化处理装置能有效控制有害微生物、有害气溶胶和有害化学挥发物等污染物质的扩散,为保障人员的安全,需对排风系统的排风机、止回阀、排风无害化处理装置等关键设备或部件至少每年检查1次并确保其性能符合使用要求。具体测试方法可按现行国家标准《生物安全实验室建筑技术规范》GB 50346、《实验室 生物安全通用要求》GB 19489 和《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的规定执行。

6.1.5 对于有静压差要求的特殊功能单元,其送排风系统往往设置联锁控制,如正压房间的送排风系统,开机时应先开送风机、再开排风机,关机时应先关排风机、再关送风机;负压房间的送排风系统,开机时应先开排风机、再开送风机,关机时应先关送风机、再关排风机。这是对送、排风联锁的控制要求,建议每年至少检查1次送排风系统的联锁控制功能,确保其工作正常。

6.1.6 洁净功能用房、临床检验功能用房、影像医学功能用房、污水处理站、医疗废物暂存处等特殊功能单元房间往往对室内微生物浓度、含尘浓度等有要求,室内地面、墙面、顶棚、门窗等围护结构容易积尘、积菌,如不及时清洁、消毒,容易引起二次污染,故应定期清洁、消毒,频次应根据使用要求确定。如洁净手术室的地面宜在每台手术完毕后清洁,消毒卫生按现行国家标准《医院消毒卫生标准》GB 15982 的规定执行。

6.1.7 医院洁净功能用房、检验科、病理科、核医学科、放射科、放射治疗科、医用污水处理站、医疗垃圾暂存处、生活垃圾暂存处等特殊功能单元都应考虑防鼠、防虫等安全措施要求,包括区域入口、外窗等,建议根据季节气候特点定期进行巡查。

6.2 洁净功能用房

6.2.1 洁净功能用房对换气次数、静压差、沉降菌浓度、含尘浓度、温度、相对湿度、新风量、噪声、照度等室内环境参数均有明确要求,这些室内环境参数对保证医疗工艺、避免交叉污染、利于病人康复等方面均有重要作用,应予以定期检测,现行国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 对此进行了明确规定,在此类用房的运行维护管理中应予以注意。

6.2.2 本条参照了国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333—2013 第 7.3.13 条的规定“洁净手术室应采取防静电措施。洁净手术室内所有饰面材料的表面电阻值应在 $10^6 \Omega \sim 10^{10} \Omega$ 之间”。表面导静电性能的检测按国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591—2010 第 E.9 节的方法进行。检验时间最长间隔参照国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591—2010 第 16.3.2 条建议值 24 个月。

6.2.3 围护结构上的缝隙包括墙体上各块板材拼接缝间的缝隙、穿越围护结构的穿墙设备、管道等形成的缝隙。这些缝隙容易有尘菌积聚,也是室内静压差、洁净度难于保证的重要原因,尤其是负压房间压力难于维持的重要原因,需要及时密封处理,故应定期检查并确保其密封性,建议每年检查 1 次。

6.2.4 采用电动悬挂式自动门的洁净功能用房,主要包括洁净手术室、血液病房等,这些洁净功能用房的重点在于空气净化及气流组织,为防止空气传播途径的污染,进入房间的门需设置吊挂式自动推拉门,以减少外界气流干扰,避免地面出现凹槽积污。如果使用中经常敞着门,使正压作用完全丧失,因此要求门应有自动延时关闭装置,建议至少每季度检查 1 次并确保其自动延时关闭和防撞击功能。

6.2.5 洁净功能用房能耗较大,建立合理的净化空调系统值班运行模式,可有效降低医院的运行成本。“值班运行模式”的概念是与“正常工作模式”相对的,即净化空调系统在非工作时间因医疗

工艺要求不能停止运行时,通过降低运行风量(即房间换气次数)、供冷季提高房间温度(供暖季降低房间温度)等节能运行措施,实现低成本运行。当然值班运行模式是否合理,首先要考虑的是要符合医疗工艺要求,还有就是确保房间有序的压力梯度,避免因压差的紊乱,引起定向流的破坏。

6.2.6 各级空气过滤器性能对于确保洁净功能用房室内环境具有重要作用,尤其是室内含尘浓度、微生物浓度等,需要定期检查、清洗或更换。空气过滤器清洗和更换建议周期见表 34。本标准表 4、表 5 中空气过滤器涉及洁净功能用房的参照表 34 执行。

表 34 空气过滤器更换周期

空气过滤器	更换周期	清洗/检查	备注
新风粗效过滤器	2 个月	15 天(有柳絮杨絮的季节缩短为 7 天)	1. 因地区差异和医疗机构手术量存在差异,各类过滤器更新和清洗周期仅作参考; 2. 发生污染或堵塞时,根据使用情况和阻力监测情况,及时清洗或更换过滤器; 3. 更换过滤器需要按照防感染操作流程,做好个人防护;负压隔离病房和经过烈性传染病手术后,更换下来的旧过滤器(网)应按医疗垃圾处理
机组中效过滤器	3 个月	1 个月	
机组亚高效过滤器	12 个月	—	
回风中效过滤器	6 个月	1 个月	
排风中效过滤器	6 个月	—	
高效过滤器	36 个月	—	
回风粗效过滤器	6 个月	1 个月	
负压隔离用房回风高效过滤器	6 个月	—	

6.2.7 净化空调机组是确保洁净功能用房室内洁净环境的核心设备之一,需要定期巡查,内容包括但不限于:

(1)变频器的散热装置或电路板积尘将导致变频器故障率升高,所以应定期检查变频器的运行状况和散热风扇有无异响,建议每月检查 1 次。

(2)对机组内照明装置定期进行检查,若有损坏应及时更换,建议每月检查 1 次。

(3)至少半年检查 1 次风机运行继电器、电加热继电器、过载继电器等元件接线端子松动情况,用万用表断电检测继电器触点接触情况,发现接触不良的继电器应及时更换。

(4)每年分冬季和夏季各检测 1 次空调冷媒水阀门执行器,至少每年检测 1 次电动风阀执行器和控制系统电源,发现故障及时维修和调整。

(5)每半年检查 1 次新风处理机组与净化机组联锁控制,检查排风机与净化机组联锁控制,同时测试电机和单向阀的性能。

(6)应定期巡查机组中的压差开关、温湿度报警装置等,确保工作正常,当报警装置与通风系统联锁时,应保证联动功能正常。

(7)净化空调系统内加湿器的巡查:洁净功能用房往往对房间温湿度有要求,我国大部分地区(尤其是北京地区)的净化空调系统需要设置加湿器,适用于医院净化空调系统的加湿器类型主要有干蒸汽加湿器、电极式加湿器、电热式加湿器。应定期检查加湿器,进行维护或更换,确保其性能。采用锅炉房干蒸汽源直接加湿时,宜每月检查并维护减压阀、加湿阀和疏水阀性能;采用电极式加湿器时,应定期检查并维护排水电磁阀和加湿电极棒性能;采用电热式加湿器时,应定期清洗和维护加湿桶和排水电磁阀。给水宜采用软化水加湿。若水质硬度过高,应缩短维护周期。本标准表 5 中加湿器涉及洁净功能用房的参照本条执行。

(8)净化空调系统内电加热器的巡查:宜每月检查电加热组件的外观状况、发热单体性能、各连接件紧固性。宜每 3 个月检查 1

次保护功能的可靠性,保护功能包括失风联锁保护、电加热过热保护等。电加热为高温散热元件,若散热不畅会加速元件的老化,应定期检查;当新风量接近于送风量时,会造成回风量大幅减少,安装于回风管道的温度传感器探测不到手术间温度值,会导致电加热持续加热出现过温情况,严重的可导致洁净机组保温层聚氨酯发烟;电加热器维修配件的更换应优先选择安全加热器和超温保护性能良好的部件;失风联锁功能的检查方式:在正常运行中,拔下失风压差开关的取压管,若风机、电加热保护停机则保护功能正常。电加热过热保护的检查方式:在正常运行中,由维护人员拔下控制柜内部的电加热过热保护反馈接线,若电加热供电断开并报警,则保护功能正常;检查保护功能的时间应安排在停机时段进行。

6.2.8 为了对洁净功能用房净化空调通风系统的性能参数进行检测,现场均预留了测量孔,同时为了后期维修、清洁的需要,现有净化空调通风系统亦均预留了检查孔、检修孔、清扫孔等。净化空调系统运行一段时间后,由于风压的作用,均会出现密封不畅漏风的情况,综合考虑净化空调通风系统检查孔、检修孔、清扫孔、测量孔和空调机组所有接缝处的渗漏量,应定期巡查洁净功能用房净化空调通风系统的密封性,有条件时建议每半年进行一次净化空调通风系统的漏风量检测,检测结果应符合现行国家标准《洁净室施工及验收规范》GB 50591 的有关规定。

6.2.9 医疗 IT 系统由医疗隔离变压器、医用绝缘监视仪和外接报警测试面板三部分组成,用于维持生命的、外科手术的和其他位于“患者区域”内的医疗电气设备和系统的供电回路,是接触部件作用于诸如心内诊手术、手术室以及断电(故障)将危及生命的重要治疗的医疗二级场所的重要电气安全保障,但现行国家标准《建筑物电气装置 第 7-710 部分:特殊装置或场所的要求 医疗场所》GB/T 16895.24—2005 中第 710.413.1.3 条所列的设备除外。医用隔离变压器将医疗场所接地系统内的漏电流与病人连接

的医疗电器设备的对地回路隔开,医疗 IT 系统所有带电导体是与地隔离的,降低了触电电压和电网对地漏电流,将微电击危险降到最低,保证对该场所内的医疗电器提供一个安全可靠的电源以确保安全。巡查周期建议每个月至少 1 次,系统功能检测每 12 个月至少 1 次,用于检查和测试系统中存在的安全隐患,确保医疗 IT 系统的正常运行。医疗 IT 系统周期性检查项目及内容见表 35,周期性检测项目及内容详见表 36。

表 35 医疗 IT 系统周期性检查项目及内容

序号	检查项目	检查内容	建议周期
1	医用隔离变压器	保持表面清洁,无积尘、无油渍、无锈蚀、无污物、无水渍,外观无破损	≤1 个月
2	医用绝缘监视仪	电源指示灯是否正常,是否有报警,是否显示完整	≤1 个月
3	外接报警测试面板	电源指示灯是否正常,是否有报警,是否显示完整	≤1 个月

表 36 医疗 IT 系统周期性检测项目及内容

序号	检测项目	检测内容	检测周期
1	医用隔离变压器	空载时出线绕组和其外壳对地泄漏电流是否小于或等于 0.5mA (应符合 GB/T 16895.24 的规定)	≤36 个月
2	医用绝缘监视仪	功能性检验 (应符合 GB/T 16895.24 的规定)	≤12 个月
3	外接报警测试面板	功能性检验 (应符合 GB/T 16895.24 的规定)	≤12 个月

6.2.10 电气系统的谐波会严重干扰手术室内医疗器械的正常安全使用,严重影响手术室内医疗检测装置的工作精度和可靠性。

国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333—2013 第 11.1.8 条明确要求“洁净手术部进线电源的电压总谐波畸变率不应大于 2.6%，电流总谐波畸变率不应大于 15%”。在运行过程中，应对洁净手术部进线电源的电压总谐波畸变率、电流总谐波畸变率定期检测，确保符合现行国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 的规定。建议至少每年检测 1 次。

6.2.11 净化空调系统中的各监测仪表、传感器、控制器等，主要测量内容包括但不限于温度、压力、湿度、风压差、耗电量、电压、电流等，应按以下要求对其进行维护：

(1) 应定期检验、标定和维护，仪表工作应正常，失效或缺少的仪表应尽快更换或增设，检验频次建议每年至少 1 次。

(2) 系统中传感器的位置布局严禁随意调整，所替换传感器的精度和测量范围不得低于原有传感器的要求。

(3) 应定期清洁传感器探头的表面卫生，发现传感器损坏或故障时，应及时更换。建议每年至少进行 1 次维护清洁。

6.3 临床检验功能用房

6.3.1 国家标准《临床实验室设计总则》GB/T 20469—2006 第 3.1.2.1 条规定了实验室工作空间应划分为清洁区(办公室、休息室、学习室)、缓冲区(储存区、供给区)、污染区(工作区、洗涤区、标本储存区)，检验科、病理科实验室的分区便于管理，在实际工作中分区标识建议至少每月巡查 1 次，确保清晰完整。现行行业标准《病原微生物实验室生物安全标识》WS 589 规定了实验室生物安全标识管理要求。

6.3.2 检验科、病理科室内空气质量达到现行国家标准《医院消毒卫生标准》GB 15982 中规定的 II 类环境标准，化学有害因素满足现行国家职业卫生标准《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》的规定。对检验科、病理科内含有害微生物、有害气溶胶、有毒有害气体污染物质的场所，建议进行对其室

内空气质量进行定期检测或在线监测。

6.3.3 检验科、病理科的实验室三区划分是依据污染风险高低进行划分的,清洁区属于污染低风险区、半污染区属于污染中风险区、污染区属于污染高风险区,三区之间的气流流向需要保持定向流,整体上从污染低风险区流向污染高风险区,可以通过房间静压差实现,或房间送排风量差实现。对于区域之间的定向气流,建议每3个月进行1次检测验证。

6.3.4 建议每月至少进行1次巡查。检验科、病理科的部分实验室(尤其涉及生物安全时)的门要求互锁,对此应定期检查和维护,确保其工作正常。在实际工作中也经常出现因互锁门失效、人员被困于某房间出不来的问题,为此要求在紧急情况下能安全开启,满足人员疏散及消防要求。

6.3.5 现行行业标准《传递窗》JG/T 382对传递窗的性能进行了规定,互锁情况及气密性是其中的两项重要性能,在实际使用过程中建议每月至少巡查1次,确保其能正常工作。

6.3.6 国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 51039—2014第5.13.6条要求“危险化学试剂附近应设有紧急洗眼处和淋浴”,当设置紧急洗眼装置、紧急喷淋装置时,往往采用自来水作为水源,由于长期不使用,管道中的水质因不流动会变差,甚至管道出现锈蚀问题。当需要紧急使用时,往往初始出水是非常混浊的水,不仅不能保护眼睛和皮肤,反而可能造成伤害。因此在实际使用过程中建议每月至少巡查1次,确保其能正常工作。

6.4 影像医学功能用房

6.4.1 国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 51039—2014第5.11.1条规定核医学科用房平面布置应按“控制区、监督区、非限制区”的顺序分区布置。在实际工作中分区标识应定期巡查(建议每月1次),确保清晰完整。放射科和放射治疗科等影像医学功能用房同样参照执行。

6.4.2 影像医学功能用房的防护措施性能应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 和现行国家职业卫生标准《核医学放射防护要求》《放射治疗放射防护要求》的相关规定。建议至少每年巡查 1 次防护措施。

6.4.3 国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 51039—2014 第 8.6.7 条强制性条文规定“X 射线诊断室、加速器治疗室、核医学扫描室、 γ 照相机室和手术室等用房,应设防止误入的红色信号灯,红色信号灯电源应与机组连通”,为此,应对 X 射线诊断室、加速器治疗室、核医学扫描室、 γ 照相机室和手术室等用房的红色信号灯工作可靠性的巡查,至少每个月进行 1 次,确保红色信号灯电源与机组联动。

6.4.4 核医学科、放射科和放射治疗科功能用房墙壁、门窗等屏蔽结构的防射线泄漏性能检测应由有资质的专业机构进行检测,建议每年至少 1 次。放射工作场所的射线机房周边区域(如更衣室、办公室、走廊、庭院及毗邻道路等有人员活动的区域)为放射防护主要目标,如屏蔽防护措施得当,其电离辐射水平应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 规定的公众剂量限值和屏蔽设计的年剂量目标值。

6.4.5 核医学工作场所的气流流向需要保持定向流,整体上从低风险区流向高风险区,可以通过房间静压差实现,或房间送、排风量差实现。对于区域之间的定向气流,建议至少每季度进行 1 次检测验证。

6.5 医用污水处理站

6.5.1 由于医院的规模、污水处理量、场地条件、排放水质要求有很大差异,污水处理构筑物形式、水处理设备配置类型多样,建成的污水处理站和污水处理流程也不尽相同。污水处理工艺流程图包括水、气、渣、泥等处理流程及水处理构筑物高程图。根据污水处理站的实际工艺,对各控制工位器件等进行分类编号,建立各岗

位操作规程是污水处理站运行、维护、管理的基础。

6.5.2 隔网、格栅是污水进入污水处理站的入口,污水中所夹带的各种较大杂物,在此处被拦截在隔网、格栅,应每日进行清理。

6.5.3 污水处理配置的基本设备及配件包括各类污水泵、鼓风机、排泥泵、阀门等。

6.5.4 污水处理构筑物多为钢筋混凝土结构,其中生物填料、沉淀池内填料、出水堰口、布气器易损坏,影响处理效果,建议每季度巡查1次。

6.5.5 由于污水源的水量、水质波动幅度较大,易对计量仪表准确度和精度产生影响,需定期校验。

6.5.7 污水处理构筑物是污水处理易形成积泥的部位,主要包括调节池、酸化池、生化池、沉淀池、消毒池等。

6.5.8 消毒设备包含次氯酸钠发生器、二氧化氯发生器、臭氧发生器、紫外线消毒器、消毒液储罐、消毒液投加计量设备(水射器、计量泵)、在线浓度监测仪等。

6.5.9 防护用品包括全套工作服、面罩、护目镜、手套、橡胶鞋、口罩和防毒面具等。

6.6 医疗废物暂存处

6.6.1 本条依据《医疗卫生机构医疗废物管理办法》第二十一条和第二十五条制定。应当做到防止渗漏和雨水冲刷。医疗废物转交出去后,应当对暂时储存地点、设施及时进行清洁和消毒处理。

6.6.2 本条依据《医疗废物管理条例》第十七条制定。医疗废物的暂时储存设施、设备,应当远离医疗区、食品加工区和人员活动区以及生活垃圾存放场所,并设置明显的警示标识和防渗漏、防盗以及预防儿童接触等安全措施。本条同时依据《医疗卫生机构医疗废物管理办法》第二十一条制定,设有明显的医疗废物警示标识和“禁止吸烟、饮食”的警示标识。

7 室内外环境

7.1 一般规定

7.1.1 医院建筑是人流密度较大的公共场所,室内外环境维护应以安全为前提,建筑外墙砖脱落、地面防滑处理不当、栏杆高度不足、可开启外窗的开启扇过大、消防通道堵塞及设施损坏等都会构成安全隐患。运行管理人员首先应识别影响室内外环境安全的因素,并采取有效的防范措施,消除安全隐患。

医院建筑是提供医疗护理服务为主要目的的特殊场所,建筑内不仅有患者,也包括处于特定生理状态的健康人(如孕妇、产妇、新生儿)以及完全健康的人(如来医院进行体检或口腔清洁的人等),更有长期在院内为患者提供服务的医务人员及辅助工作人员。对于建筑使用者来讲,医院环境本身应该是相对安全的场所,传染病交叉感染、放射性元素泄漏、固体废物处理不当等均可能带来严重的环境影响,对患者、医护人员的安全和身体健康构成威胁,甚至造成群体事故。

因此,医院建筑室内外环境运行管理应特别重视安全问题,运行管理人员应准确识别环境安全因素,加强检查和预防,及时消除安全隐患。

7.1.2 建筑室内外环境一般包括建筑声环境、光环境、空气质量、室内空气热舒适性等内容。医院建筑作为一个特殊的公共场所,合格的室内外环境是保证正常的生产(医护救治)和生活活动的基础,因此医院建筑室内外环境运行管理首先应满足医疗流程的要求,创造和维持医疗所需的特殊人造环境,满足医院救死扶伤的基本功能。同时还应以满足医护人员和患者的需求为前提,创造对医护人员和患者有利的空间环境,在保证室内空气品质、室外环境

要求的前提下,兼顾节能、节水、节材、环保的要求。室内外环境运行不能以影响医护功能或过度牺牲舒适性为代价满足节能要求。

7.1.3 患者在院内一般需要经过多个科室才能实现检查医疗救治,医院需创造便捷的交通流线。现代综合医院采取科学的流线规划,通过设置医疗街等方式连接主要科室,在室内就可以完成医疗流程。但也有一些医院各科室分布在独立的建筑内,需要在主要建筑之间保证便捷完整的联系通道。对于南方多雨地区,还应设置室外风雨连廊,保证就医方便。

消防通道是指消防人员实施营救和被困人员疏散的通道,比如楼梯口、过道等,消防通道在各种险情中起到不可低估的作用,应保证通道畅通,确保室内疏散宽度满足要求。

7.1.4 无障碍设施有利于保证在肢体、感知和认知方面存在障碍的人群参与社会活动、平等享受权利,医院作为救死扶伤的地方,保证无障碍设施安全完整对于该类人群及病人尤为重要。根据现行国家标准《无障碍设施施工验收及维护规范》GB 50642 的要求,建筑投入使用后,应明确无障碍设施维护人对无障碍设施进行专门管理。

7.1.5 《公共场所卫生管理条例实施细则》(卫生部令第 80 号)第十八条规定,室内公共场所禁止吸烟。医院建筑室外设置吸烟区时,应避免对室外人群产生影响,不得设置在人群必经的路线上及其上风侧;同时应注意避免对建筑室内环境造成影响,室外吸烟区与建筑的出入口、新风取风口和可开启外窗之间最近点距离不宜小于 7.5m。吸烟区应采用标识线划定吸烟区范围,应设置“吸烟区”指引牌、禁烟标识、烟头收集器和灭火器。有条件时,吸烟区可设置遮阳棚和供休息的桌椅。

7.2 室内环境

7.2.1 医院房间室内声环境受室外环境噪声、室内机电及医疗设备、围护结构及机电系统消声吸音能力影响。室内的空调系统、医

疗设备、电器等均为重要的声源,并会对室内噪声产生影响。平时应注意对室内噪声进行监测,室内环境噪声超标时,应寻找敏感噪声源,并做好消声降噪处理。

现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 规定了房间关窗状态下的室内允许噪声级,见表 37。

表 37 医院建筑室内声环境标准

房间名称	允许噪声级(A 声级, dB)			
	高要求标准		低限标准	
	昼间	夜间	昼间	夜间
普通病房、医护人员休息室	≤40	≤35 ^①	≤45	≤40
各类重症监护室	≤40	≤35	≤45	≤40
诊室	≤40		≤45	
一般手术室、分娩室	≤40		≤45	
人工生殖中心净化区	—		≤40	
听力测听室	—		≤25 ^②	
化验室、分析实验室	—		≤40	
入口大厅、候诊室	≤50		≤55	

注:①对特殊要求的病房,室内允许噪声级应小于或等于 30dB。

②表中听力测听室允许噪声级的数值,适用于采用纯音气导和骨导听阈测听法的听力测听室。采用声场测听法的听力测听室的允许噪声级另有规定。

围护结构的隔声性能可以有效阻断室外噪声对室内、室内房间相互之间的影响,对于受外界影响无法达到噪声标准的房间,可以通过加强围护结构的隔声性能(包括替换隔声门窗等)来优化室内声环境,在保证房间使用功能的同时,注意保护室内人员的隐私性。

7.2.2 室内照明质量是影响室内环境质量的重要因素之一,良好、舒适和健康的光环境不但有利于提升医护人员工作效率,更有利于医护人员、患者的身心健康。建筑室内照度、统一眩光值和一般显色指数是影响照明质量的三个重要因素,国家现行标准《建筑

照明设计标准》GB 50034 和《医疗建筑电气设计规范》JGJ 312 对医院建筑室内照明质量均有明确的规定,见表 38。重症监护病房夜间值班用照明的照度宜大于 5lx。实际使用中若检测发现房间照明质量不满足要求,应及时整改。

表 38 医院房间照明标准值

房间或场所	参考平面及其高度	平均照度 (lx)	统一眩光值	照度均匀度	显色指数
治疗室、检查室	0.75 水平面	≥300	≤19	≥0.70	≥80
化验室	0.75 水平面	≥500	≤19	≥0.70	≥80
手术室	0.75 水平面	≥750	≤19	≥0.70	≥90
诊室	0.75 水平面	≥300	≤19	≥0.70	≥80
候诊室、挂号厅	0.75 水平面	≥200	≤22	≥0.70	≥80
病房	地面	≥200	≤19	≥0.70	≥80
走道	地面	≥100	≤19	≥0.70	≥80
护士站	0.75 水平面	≥300	—	≥0.70	≥80
药房	0.75 水平面	≥500	≤19	≥0.70	≥80
重症监护室	0.75 水平面	≥500	≤19	≥0.70	≥90

研究表明,适宜的室内环境色温对于病人康复有积极的作用,有条件的情况下宜根据各功能区病人康复要求,选择合适的照明色温。

7.2.3 设置合适的供暖、空调温度,不但有利于创造室内的舒适环境,还能节省运行能耗。房间空调运行设定温度可根据设计要求和实际需要进行确定,设计对设定温度未做明确要求时,可参考表 39 设定房间温度。表中药品储藏室夏季温度宜维持在 22℃,冬季温度宜维持在 16℃;特殊诊室应根据需要进行设定;重度(含)以上烧伤患者的病房的空调温度需要根据治疗需要进行设置;洁净手术室的温度设定另详;核医学间 1h 内的温度变化不宜大于 3℃。

表 39 空调房间设定温度值(℃)

房间名称	夏季	冬季
大堂、过厅	27~29	16~18
办公及其他一般房间	26~28	18~20
候诊室	26~28	18~20
诊室	26~27	20~22
普通病房	26~27	18~20
新生儿室	22~26(宜全年保持)	
早产儿室、新生重症加护(NICU)、 免疫缺陷新生儿室	24~26(宜全年保持)	
重症监护病房	26~27	24~25
血液病房	26~27	22~24
过敏性哮喘病房、烧伤病房辅助用房、 重度以下烧伤患者的病房	24~26(全年保持)	
一般手术室	22~25	20~22
检验科、病理科、实验室	24~26	22~24
核磁共振室	20~24(全年保持)	
核医学科扫描间	20~24(全年保持)	
中心供应室	22~24	18~20

在确定房间设定温度时,还应该兼顾房间特点和使用性质,比如 P3 实验室,由于工作人员穿防护服的透气性较差,设定温度可低一些,且其相对湿度不能过高。重度(含)以上烧伤患者的病房一般设独立空调系统,室内温湿度可按治疗进程要求进行调节,尤其早期大面积烧伤患者,面临身体水分蒸发、保温屏障丧失等情况,根据季节及当地环境温度不同,室内温度宜控制在 28℃~32℃,湿度宜控制在 40%~50%,湿度较大易造成霉菌感染。手术时医护人员工作强度较大,温度下降到 25℃ 以下才能有效降低医护人员的发菌量,同时因为医护人员发热量较大,实际手术中也允许适当降

低房间设定温度。

7.2.4 对于医院建筑一般房间的舒适性由其温度、相对湿度、平均风速、新风量等共同确定,这些房间的空调系统一般都没有设置专门的湿度控制措施,夏季通过空调降温获得一定的除湿效果,冬季房间则处于自然湿度。

对于特殊功能的房间,需要对房间的湿度进行控制,除了夏季采用空调系统或专用除湿设备进行除湿,冬季往往还需要开启加湿装置对房间加湿,这些房间相对湿度的实测值需要满足医疗流程对环境的要求。房间湿度宜根据设计要求进行设定,设计无要求时,可根据现行国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 51039 等标准的要求确定(表 40),重度(含)以上烧伤患者病房的空调温度需要根据治疗需要进行设置。

表 40 特殊功能房间相对湿度设定值(%)

房间名称	夏季	冬季
重症监护病房	30~60	
血液病房	≤60	≥45
烧伤病房辅助用房和重度以下烧伤患者的病房	≤60	≥40
过敏性哮喘病房	50(宜全年保持)	
一般手术室	≤65	≥30
检验科、病理科、实验室	≤65	≥30
核磁共振室	50~70(宜全年保持)	
核医学科扫描间	50~70(宜全年保持)	
中心供应室	≤60	≥30
药品储藏	≤65	≥40

对于手术室,相对湿度定得太高会造成医护人员感到闷、皮肤发湿、发菌量增加。同时,当相对湿度大于 65%时,也容易使细菌繁殖,器械锈蚀。但湿度过低可能造成手术切口的水分散发过快,

不易愈合,也不利于消除静电,甚至会引起麻醉气体的爆炸。因此其相对湿度一般设定在 30%~60%,其他辅助用房则可放宽到 65%。洁净手术部的具体要求按本标准第 7.2.7 条的要求实施。

平时应定期维护和保养湿度控制装置(系统),保证设备(系统)正常运行,使室内空气湿度满足医疗流程对环境的需求。

7.2.5 国家标准《室内空气中二氧化碳卫生标准》GB/T 17094—1997 规定,室内空气中二氧化碳卫生标准值小于或等于 0.10% (2000mg/m³)。良好的通风换气措施有利于控制房间二氧化碳浓度。医院建筑空调房间换气次数(或最小新风量)应满足表 41 的要求,空调系统运行时应开启新风系统保证室内空气品质。自然通风无法满足卫生质量要求时,也应开启通风装置(或空调新风系统)对房间通风换气。

表 41 医院建筑最小新风量要求

房间名称	换气次数(或新风量)(次/h)
门诊室	2
急诊室	2
配药室	5
放射线室	2
病房	2

7.2.6 医院建筑舒适性空调区域总体气流方向为医护人员休息区和办公区保持正压,病房、卫生间和污物间等保持负压。气流由医护人员休息区、办公区流向公共区域,再由负压区排至室外。

特殊功能房间(区域)的压力梯度应满足设计和医疗流程对环境的要求,设计无明确要求时,可根据现行国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 51039、《传染病医院建筑设计规范》GB 50849 等的要求确定。特殊功能区域如放射科医生停留区域应为正压区,病人停留区域应为负压区,以保护医护人员;医疗净化区域(手术部)的压力比非净化区域宜高 5Pa,高级别的净化区域(房间)压力

比低级别净化区域(房间)高 5Pa~20Pa,具体要求见表 42,表中洁净用房包括采用净化空调的早产儿室、新生重症加护(NICU)、免疫缺陷新生儿室、重症监护病房、血液病房、烧伤患者的病房、过敏性哮喘病房、生殖学中心实验室、心血管造影室等房间,但不包括洁净手术部用房,洁净手术部用房的要求另详,负压隔离病房内应向卫生间保持定向流。

表 42 医院建筑各房间(区域)的压力梯度

房间(区域)		压力梯度	压力(Pa)
洁净用房		正压	≥ 5
一般手术室		正压	—
小儿科候诊室		正压	—
急诊隔离区		负压	≥ 5
太平间		负压	—
负压隔离病房(空气传染的特殊呼吸道患者的病房)对缓冲间、缓冲间对走廊		负压	≥ 15
中心供应室	清洁区、无菌物品存放区	正压	—
	去污区	负压	—
放射科控制室		正压	—
放射性同位素管理区域		负压	—
直线加速器治疗室		负压	—
—洗衣房	洗衣机、熨平机、压烫机、干洗机等设备运行时	正压	—

房间压力梯度通过控制送(新)风、排风量来维持。运行维护中应定期检测空调送(新)、排风系统,保证风量分配合理,并保证压力探测元件正常准确、控制阀门动作灵活精确、控制响应速度满足要求。

7.2.7 现行国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 对洁净手术部各类洁净用房的室内噪声、照度、温度、相对湿度及压力梯

度等设计技术指标做了明确规定,见表 43,表中温湿度范围下限为冬季的最低值,上限为夏季的最高值;I 级洁净手术室和需要无菌操作的特殊用房要求工作区平均风速应保持在 0.20m/s~0.25m/s 之间。平时应加强维护管理,并根据本标准第 5.2 节相关要求定期检测,保证相关参数在规定的范围内,满足使用要求。

表 43 洁净手术部用房室内环境参数指标

名称	噪声 [dB(A)]	照度 (lx)	温度 (℃)	相对湿度 (%)	压力 梯度	最小换气 次数 (次/h)
I 级洁净手术室和 需要无菌操作的特殊 用房	≤51	≥350	21~25	30~60	正	15~20
II 级洁净手术室	≤49	≥350	21~25	30~60	正	15~20
III 级洁净手术室	≤49	≥350	21~25	30~60	正	15~20
IV 级洁净手术室	≤49	≥350	21~25	30~60	正	15~20
体外循环室	≤60	≥150	21~27	≤60	正	12
无菌敷料室	≤60	≥150	≤27	≤60	正	12
未拆封机械、无菌 药品、一次性物品和 精密仪器存放室	≤60	≥150	≤27	≤60	正	10
护士站	≤55	≥150	21~27	≤60	正	10
预麻醉室	≤55	≥150	23~26	30~60	负	10
手术室前室	≤60	≥200	21~27	≤60	正	8
刷手间	≤55	≥150	21~27	—	负	8
洁净区走廊	≤52	≥150	21~27	≤60	正	8
恢复室	≤48	≥200	22~26	25~60	正	8
脱包间(外间脱包)	—	—	—	—	负	—
脱包间(内间暂存)	—	—	—	—	正	8

7.2.8 现行国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 的规定,洁净手术部用房的等级是根据环境空气中细菌浓度进行分级的,但房间中空气洁净度是其必要的保证条件,故规范根据洁净用房等级提出了对应的空气洁净度等级要求,见表 44。平时应按现行国家标准《医药工业洁净室(区)悬浮粒子的测试方法》GB/T 16292 规定的方法定期对房间悬浮粒子浓度进行检测,并采取措 施保证房间空气洁净度始终满足要求。

表 44 洁净用房等级与空气洁净度等级对应表

洁净用房等级	空气洁净度级别	
	手术区	周边区
I	5	6
II	6	7
III	7	8
IV	8.5	

现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 规定了空气洁净度等级与空气悬浮粒子浓度要求的对应关系,见表 45。

表 45 空气洁净度等级对应的空气悬浮粒子浓度要求

洁净度级别(N)	大于或等于相应粒径的最大允许浓度(粒/m ³)					
	0.1 μ m	0.2 μ m	0.3 μ m	0.5 μ m	1 μ m	5 μ m
1	10	2	—	—	—	—
2	100	24	10	4	—	—
3	1000	237	102	35	8	—
4	10000	2370	1020	352	83	—
5	100000	23700	10200	3520	832	29
6	1000000	237000	102000	35200	8320	293
7	—	—	—	352000	83200	2930
8	—	—	—	3520000	832000	29300
9	—	—	—	35200000	8320000	293000

对于普通空调房间,国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883—2022 要求可吸入颗粒物 PM₁₀ 日平均浓度不应大于 0.10mg/m³。

7.2.9 国家标准《医院消毒卫生标准》GB 15982—2012 给出的医院各类环境空气、物体表面菌落总数卫生标准见表 46,可按现行国家标准《医药工业洁净室(区)浮游菌的测试方法》GB/T 16293 规定的方法定期对洁净场所(包括洁净手术部)悬浮菌进行检测,并采取措施保证房间环境空气、物体表面菌落总数满足要求。

表 46 各类环境空气、物体表面菌落总数卫生标准

环境类别		空气平均菌落数 ^⑤		物体表面平均菌落数
		CFU/皿	CFU/m ³	CFU/m ²
I 类环境 ^①	洁净手术部	符合现行国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333 要求	≤150	≤5.0
	其他洁净场所	≤4.0(30min) ^⑥		
II 类环境 ^②		≤4.0(15min)	—	≤5.0m
III 类环境 ^③		≤4.0(5min)	—	≤10.0
IV 类环境 ^④		≤4.0(5min)	—	≤10.0

注:①指采用空气洁净技术的诊疗场所,分洁净手术部和其他洁净场所。

②包括非洁净手术部(室)、产房、导管室、血液病病区、烧伤病区等保护性隔离病区、重症监护病区、新生儿室等。

③包括母婴同室、消毒供应中心的检查包装灭菌区和无菌物品存放区、血液透析中心(室)、其他普通住院病区等。

④包括普通门(急)诊及其检查室、治疗室、感染性疾病科门诊和病区等。

⑤CFU/皿为平板暴露法,CFU/m³ 为空气采样器法。

⑥平板暴露法检测时的平均暴露时间。

7.2.10 现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 是对建筑工程的强制性标准,该标准按建筑使用性质,将民用建筑分为两类,其中医院为I类民用建筑工程,室内污染物浓度限值标准详见表 47。

表 47 医院建筑室内污染物浓度限值

污染物名称	标准要求
氡	$\leq 150\text{Bq/m}^3$
甲醛	$\leq 0.07\text{mg/m}^3$
氨	$\leq 0.15\text{mg/m}^3$
苯	$\leq 0.06\text{mg/m}^3$
甲苯	$\leq 0.15\text{mg/m}^3$
二甲苯	$\leq 0.20\text{mg/m}^3$
TVOC	$\leq 0.45\text{mg/m}^3$

交付使用前的竣工检测是保证工程质量的必要手段,现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 规定的对室内污染物的检测方法适用于工程验收阶段。在建筑使用过程中,则应按现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定的方法对污染物进行检测(建议检测频次不宜小于 1 次/年)。

7.2.11 本条对医院供水水质提出要求。对于医院的洗衣机房,其日用热水量(按 60℃ 计)大于或等于 10m³ 且原水总硬度超过 300mg/L(CaCO₃)时,其给水应进行水质软化处理。医疗特种各类用水应符合下列相关国家现行标准要求:《分析实验室用水规格和试验方法》GB/T 6682、《血液透析及相关治疗用水》YY 0572、《医院消毒供应中心 第 1 部分:管理规范》WS 310.1、《软式内镜清洗消毒技术规范》WS 507、《饮用净水水质标准》CJ/T 94。

7.2.12 本条根据医院的特点,根据现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871、《中华人民共和国职业病防治法》等规定对电离辐射的工作场所运行维护提出要求。

现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 对机房的辐射防护提出了具体要求,在距离机房屏蔽体外表面 0.3m 处,机房的辐射屏蔽防护要求见表 48。

表 48 机房外(距离机房屏蔽体外表面 0.3m 处)计量当量率控制目标值

机房名称	剂量当量率控制目标	备注
具有透视功能的 X 射线机房	$\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$	透视条件下
CT 机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房	$\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$	—
其余各种类型摄影机房	$\leq 0.25\text{mSv}$	年有效计量约束值

现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 给出的工作人员职业照射水平限制要求见表 49。

表 49 工作人员的职业照射限值

项目	辐射剂量限值 (mSv)	备注
连续 5 年的年平均有效剂量	20	不可做任何追溯性平均
任何一年中的有效剂量	50	—
眼晶体的年当量剂量	150	—
四肢(手和足)的年当量剂量	500	—
皮肤的年当量剂量	500	—

现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 给出的公众照射剂量限值要求见表 50。

表 50 公众人员的照射限值

人员类别	项目	辐射剂量限值 (mSv)	备注
公众	年有效剂量	1	如果连续 5 年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv
	眼晶体的年当量剂量	15	—
	皮肤的年当量剂量	50	—

续表 50

人员类别	项目	辐射剂量限值 (mSv)	备注
慰问者及探视人员	慰问者及探视人员在患者诊断或治疗期间所受的剂量	5	—
	探视食入放射性物质的患者的儿童	1	—

7.2.13 职业病危害因素是指在职业活动中产生和(或)存在的可能对职业人群健康、安全和作业能力造成不良影响的因素或条件,包括粉尘、化学、物理、放射性、生物、其他因素共六大类。医院管理团队首先应根据医疗环境和特点,准确识别职业病危害因素(如核医学科、放射科的放射性因素,病理科、检验科、实验室、消毒供应中心等医疗工作中产生的化学性因素等),并加强管理,保证职业健康。

7.2.14 建筑机电系统正常运行才能保证建筑的功能实现,但设备用房大多设置在地下室等封闭空间,潮湿或温度过高的环境均会影响元器件正常工作,缩短设备寿命,甚至引发意外事故。设备用房一般采用通风系统控制室内温湿度,如水泵房、水箱间等房间设置通风系统用以避免房间潮湿,配电房设置通风系统用以防止室内温度过高(要求较高的配电房还设有降温空调、除湿器等),应采取措施保证通风系统(及降温空调、除湿器)按要求正常运行,维持机电设备正常运行所需要的环境条件。

另外,设置在地下室或其他封闭空间的值班室、管理用房、消防控制室等,其送风系统需要长期运行以保证运行管理人员的新风需求。同样,地下车库通风系统应及时运行以稀释一氧化碳浓度、排除室内废气等,详见表 51。

表 51 设备及辅助用房室内环境控制要求

房间名称	主要受控目标	常用控制措施
水泵房、水箱间	湿度	通风
高、低压配电房	温度、湿度	通风、除湿(或降温空调)
值班室、管理用房、消防控制室等	新风量、温度	通风、空调
汽车库	废气	通风
锅炉房	温度、湿度、燃烧空气量	通风
制冷站	温度、湿度、制冷剂浓度	通风
电梯机房	温度	通风(或降温空调)
柴油发电机房	温度、燃烧空气量	通风
卫生间	臭气	通风

7.2.15 消防设施和器材对于预防和减少火灾,保证应急救援工作有序开展,保护人身财产安全,维护公共安全具有重要意义,《中华人民共和国消防法》要求建筑应按照国家及行业标准配置消防设施、器材,设置消防安全标志,并要求对建筑消防设施每年至少进行 1 次全面检测,确保完好有效。

7.3 室外环境

7.3.1 医院院区内不应存在未达排放或超标排放的气态、液态或固态的污染源,运行中应定期检测医院的排放物,对于未达标排放的厨房油烟、锅炉烟气(NO_x),未经处理排放的污水,污染物排放超标的垃圾等,应积极采取相应的治理措施并达到无超标污染物排放的要求。检测对象还应包括放射线、电磁波、医疗废物、医疗污废水等,应定期维护其防护措施。

7.3.3 建筑物光污染包括建筑反射光(炫光)、夜间的室外照明、室内照明的溢光以及广告照明灯造成的光污染。光污染产生的炫光会让人感到不舒服,不合理的夜间照明会干扰住院病人的休息,

医院夜景照明还可能影响周边居民休息。应采取有效措施,在满足使用要求的条件下,减少对建筑环境的影响。

7.3.4 室外急救通道应有清晰醒目的标识,救护车应有专门的出口、入口及固定停车位置。

7.3.5 合理的绿化不但可以改善和美化环境、调节小气候、缓解城市热岛效应,对于病人康复也起到良好的作用。绿化时宜选用有降噪、滞尘和有一定治愈作用的品种,并宜与常绿落叶搭配(医院室外植物品种见表 52)。休憩区植物应及时修葺以保证冬季日照充足。

表 52 室外植物品种及其医疗功能

分类	植物名称	观赏季相	医疗功能
常绿乔木	香樟	全年	全株具有清香,可驱虫,净化空气,抗癌
	桂花	花 9 月~10 月	花有清香,止咳化痰;果暖胃,平肝,散寒
	松树	全年	用于防治氧化应激类级代谢类疾病,有养生保健的功效
	柠檬	全年	具有生津解暑开胃,预防心血管疾病,清热化痰消炎
	石榴	花 5 月~6 月	叶有收敛止泻;皮止血驱虫;花治鼻衄,中耳炎,创伤出血;根杀虫,涩肠,止带
	橘子	全年	有散结、理气止痛的功效,可疏肝理气、消肿散毒
	冷杉	全年	具有理气散寒的功效
	圆柏	全年	祛风散寒,活血消肿,解毒,利尿
	侧柏	全年	枝叶治肾热病,炭疽病,体虚,疮疖疔痛;球果用于肝病、脾病及热毒
	红豆杉	全年	根、茎、叶都可以入药,可以治疗尿不畅、消除肿痛
	苦竹	全年	清热清火,营造亲切的疗养空间

续表 52

分类	植物名称	观赏季相	医疗功能
落叶乔木	银杏	4月~11月	叶片抗烟尘、抗有毒气体,果实抑菌
	七叶树	花4月~5月, 果10月	可入药,有安神、理气、杀虫等作用
	槐树	花4月~5月, 果8月~10月	清肝泻火,凉血解毒,燥湿杀虫,散瘀止血,清热燥湿
	栾树	花6月~8月, 果9月~10月	有清肝明目的功效
	元宝枫	4月~11月	可去除辛寒,滋阴补阳,具有较高的保健作用
	玉兰	花2月~3月	主治鼻塞、感冒引起的精神不振等,有提神醒脑之功效
	栎树	4月~11月	栎叶可吸收有害气体和放射性物质,栎子益于脾胃
	杜仲	4月~11月	具有清除体内垃圾,加强人体细胞物质代谢,利尿清热,广谱抗菌
	稠李	花4月~5月, 果5月~10月	稠李子含鞣质,具有涩肠止泻功效且无毒副作用
	山楂	果9月~10月	有帮助消化、降血脂、抗动脉粥样硬化、抑菌的作用
	腊梅	花11月~ 次年2月	花有清香,清热解毒,开胃散瘀,通乳润燥,止咳
	悬铃木	4月~11月	叶片可吸收有毒气体和滞积灰尘
灌木	细叶十大功劳	全年	抑菌,净化空气
	金银花	花4月~6月	有清香,具有解毒、消炎、杀毒、杀菌、利尿和止痒的功效
	栀子	花3月~7月	花有清香、镇定安神,果清热解毒

续表 52

分类	植物名称	观赏季相	医疗功能
灌木	玉簪	花 8 月~10 月	有抗肿瘤、镇痛作用
	萱草	花 5 月~7 月	清热利尿,凉血止血
	马蹄金	全年	叶片具有多种药理作用,营造舒缓的视觉环境
	麦冬	全年	清养肺胃,镇静安神
	鸢尾	花 4 月~5 月	其根状茎可作中药,全年可采,具有消炎作用
	石竹	花 5 月~6 月	根和全草入药,清热利尿,破血通经,散瘀消肿
	薄荷	全年	疏散风热,清利头目,利咽透疹,疏肝行气
	茉莉	花 5 月~11 月	茉莉花所含的挥发油性物质,具有行气止痛,解郁散结的作用;还抗菌消炎,对多种细菌有抑制作用
	菊花	花 5 月~次年 1 月	菊花能入药治病,久服或饮菊花茶能令人长寿

7.3.6 无公害病虫害防治是降低城市环境污染、维护城市生态平衡的一项重要举措,对于病虫害坚持以物理防治、生物防治为主,化学防治为辅,并加强预测预报。因此,一方面提倡采用生物制剂、仿生制剂等无公害防治技术,另一方面规范杀虫剂、除草剂、化肥、农药等化学药品的使用,防止环境污染,促进生态可持续发展。