

医疗建筑综合能源管理规程

1 总则

本文件规定了术语和定义、基本规定、能源管理体系建设、能源信息管理系统、能效指标及计算方法等内容。

本文件适用于新建和改扩建医疗建筑，包括一般综合医院、专科医院、特殊病院、妇幼保健站、疗养院、休养所等，其他建筑类型可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 213 煤的发热量测定方法
GB/T 2589 综合能耗计算通则
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
GB/T 29149 公共机构能源资源计量器具配备和管理要求
GB/T 29456 能源管理体系 实施指南
GB/T 32019 公共机构能源管理体系实施指南
GB 50333 洁净手术部建筑技术规范
GB/T 50353 建筑工程建筑面积计算规范
GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
GB 51039 综合医院建筑设计规范
GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范

3 术语和定义

GB/T 23331界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

医疗建筑 medical building

对疾病进行诊断、治疗与护理，承担公共卫生的预防与保健，从事医学教学与科学研究的建筑设施以及其辅助用房的总称。

3.2

综合能源 integrated energy

指医疗机构运行过程中，在统计期内消耗的能源种类。

3.3

综合能耗 comprehensive energy consumption

指医疗机构运行过程中，在统计期内，消耗的各种能源实物量按规定的计算方法折算后总和。

3.4

能源绩效 energy performance

与能源效率、能源使用、能源消耗和能源消费的种类有关的、可测量的结果。

3.5

能源绩效参数 energy performance indicator

由医疗机构确定，可量化能源绩效的数值或量度。

3.6

能源基准 energy baseline

用作比较能源绩效的定量参考依据。

4 基本规定

4.1 能耗数据采集对象

4.1.1 医疗建筑按建筑功能划分为门急诊类、医技类、病房类、医疗业务综合类、后勤办公类、科研教学类等，并进行建筑能耗数据采集，医疗建筑能耗数据采集范围不包括对外服务及外包场所。

4.1.2 医疗建筑用能统计周期能耗统计应以自然年度为周期。

4.1.3 医疗机构用能、用水人数是指在统计期内（以年为单位）的在岗职工、工勤和保障人员及学生、门诊人数、住院人数等日平均用能、用水人数。

4.1.4 未计入能源统计范畴的区域，该区域内的人员数量应扣除。

4.1.5 医疗建筑能耗按能源供应系统主要包括电、水、燃料、集中供热（冷）、蒸汽、可再生能源等，具体能耗分类见附录 A.1，末端用能结构体系见附录 A.2。

4.1.6 医疗建筑能耗按用途可分为供暖、供冷、生活热水、风机、炊事、照明、设备、电梯、信息机房设备、建筑服务设备和其他专用设备。

4.2 用能统计

4.2.1 综合能耗统计

4.2.1.1 医疗建筑综合能耗统计应在统计期内，统计对象从事疾病诊治、治疗、科研、教学活动过程中实际消耗的各种能源实物量，包括一次能源、二次能源以及耗能工质。

4.2.1.2 综合能耗统计能源种类应包括煤炭、石油、天然气、生物质能、电力、热力以及其他直接或通过加工转换取得的各种能源和水。

4.2.1.3 对于拥有多栋建筑的医疗机构，每栋建筑的电力、热力、水消耗量应单独计量。

4.2.1.4 综合能耗或建筑电耗统计范围应包括空调、通风、照明、生活热水、医气用能、风机、电梯、设备等医疗建筑所消耗的全部能耗或电耗，当可以实现单独计量时，下列情况的能耗或电耗可不计入综合能耗或建筑电耗：

- a) 对外用于建筑外景照明用电；
- b) 通过配电系统对外服务的电能；

c) 维修、基建用能或用电;

d) 商业设施、职工住宅、职工食堂等用能或用电。

4.2.1.5 医疗建筑电耗统计应在统计期内,核定的建筑面积中从事诊断、治疗、科研、教学等活动过程中实际消耗的电能。

4.2.2 水耗统计

4.2.2.1 水耗的统计范围应包括生活用水、医疗用水、消防用水、绿化用水、空调补水等医疗机构所使用的所有水资源。当可以实现单独计量时,下列情况下的水耗可不计入医疗机构水耗:

a) 对外用于市政道路清扫、绿化等用水;

b) 维修、基建用水;

c) 对外出租区域等用水;

d) 商业设施、职工住宅、职工食堂等用水。

4.2.2.2 统计期内实际消耗的水量包括自来水、自备井供水、桶装水等。

4.2.2.3 医疗机构通过雨水回收、中水回用等节约的水资源,不宜计入医疗机构水耗统计的范围。

4.2.3 建筑面积的统计范围

4.2.3.1 建筑面积的统计范围应涵盖所使用的全部建筑,按照 GB/T 50353 的规定进行计算。

4.2.3.2 建筑面积的统计范围应与能源资源使用量的统计范围一致,没有计入能源资源统计范畴的区域,该区域的建筑面积也相应地从建筑面积的统计范围中去除。

4.3 医疗建筑用能采集

4.3.1 用能系统设计

4.3.1.1 用电能耗应按照照明插座用电、空调用电、动力用电和特殊区域分项统计。

4.3.1.2 分区计量应满足以下要求:

a) 固定用电设备额定功率之和超过 10kW 的行政区和一般业务区,如办公楼、门诊、住院、急诊、医技楼等,其电力消耗量应单独计量;

b) 手术室、重症监护室、数据中心(或信息机房)、指挥及控制中心、监控中心、中心供应、综合楼类建筑内部的急诊区、门诊区、医技区及病房区、护理单元、重症监护区、体检区、实验室、病理科、PCR、科研实验室等重点科室区域,其电力和水消耗量应单独计量;

c) 用餐场所、员工宿舍、洗衣楼等后勤服务区,其各类能源和水消耗量应单独计算;

d) 重点耗能设备应进行分项采集,包括冷冻泵、冷却泵、冷冻机组、冷却塔、热水循环泵、电锅炉、大型医用设备、其他设备等。

e) 有条件的医疗机构,其绿化用水宜单独计量;

f) 对外服务及外包场所的各类能源和水消耗量应单独计量。

4.3.1.3 单台设备能源消耗量符合 GB17167 中要求的一种或多种能源消耗量限定值的为主要用能设备,应单独计量。

4.3.2 能耗数据采集方案

4.3.2.1 医疗建筑用能设计宜配备监测和计量系统平台,平台应具备评价参数的连续监测和存储功能。

4.3.2.2 用电能耗数据宜采取分项分科室电耗采集,累加获得整个医疗建筑的电耗(见附录 A.3)。

4.3.2.3 用水能耗数据采取分功能区水耗采集,累加获得整个医疗建筑的用水能耗(见附录 A.4)。

4.3.2.4 用冷/热能耗对于设置集中供冷/供热系统的建筑可直接通过楼栋计量总表读取数据,没有集中供冷/供热系统的建筑可通过统计空调机组供冷/热量、锅炉供热量及热泵供热量,累加获得整个医疗建筑的用冷/热能耗(见附录 A.5)。

4.3.2.5 用煤炭、燃气、汽油、柴油能耗应对各栋煤炭、燃气、气流、柴油消耗量进行统计,累加获得整个医疗建筑的用煤炭、燃气、汽油、柴油能耗。

4.3.2.6 按核算单元统计分项采集生活热水用热量。

4.3.2.7 光伏发电系统设置远程电能计量表,实时监测采集用电各项指标。

4.4 医疗建筑绿色低碳用能管理

4.4.1 一般规定

4.4.1.1 在确保工程质量和安全的前提下,积极应用先进、经济、适用、安全可靠的技术和推广新技术、新工艺、新材料、新设备。

4.4.1.2 室内空气温度冬季设定宜选择靠近规范值的下限,夏季设定宜选择靠近规范值的上限。

4.4.1.3 在室外温度适宜时,如春秋季、夏季夜间,应充分利用新风降温、蓄冷,减少机械制冷运行时间。

4.4.1.4 医疗建筑节能设计应符合 GB 55015 有关规定。

4.4.2 通风空调与给排水

4.4.2.1 医疗建筑设计应在遵守法律法规、节能标准要求前提下,对新建、改建和扩建设施、设备、系统进行节能评估,发现能源绩效改进的机会,提升能源绩效水平,并考虑以下方面:

- a) 所需能源种类、运输供应便捷性、能源消耗量等因素;
- b) 改扩建项目应保障现有特殊区域(手术室、重症监护室)能源供应需求;
- c) 项目新增能源消费总量;
- d) 设备、设施及系统的能源绩效参数、运行方式、运行状况及匹配性;
- e) 提高新能源和可再生能源的使用占比;
- f) 采用节能新技术和方法。

4.4.2.2 宜采用分布式模块蒸汽发生器代替传统天然气锅炉,针对不同功能的医疗建筑分别配置容量,根据末端蒸汽使用需求采用自动智能精准调控技术。

4.4.2.3 实施峰谷电价的医疗建筑项目,宜采用水蓄冷系统,并应符合 GB50736 的规定及以下原则:

- a) 采用电制冷冷水机组时,应根据蓄冷量、全天冷负荷以及分时电价确定冷水机组的装机容量;
- b) 蓄冷放冷过程应采用闭式系统,蓄冷装置温度宜为 5~12℃。对系统放冷水温度宜为 9~14℃;

- c) 蓄冷装置应设有可靠的布水装置;
 - d) 蓄冷装置本体结构的传热系数应小于 $0.03\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, 蓄冷装置 24 小时冷损失不超蓄冷量 2%。
- 4.4.2.4 电动压缩式冷水机组的总装机容量, 应按逐项逐时负荷计算的空调冷负荷值直接选定, 不得另作附加。在设计条件下, 当机组的规格不符合计算冷负荷的要求时, 所选择机组的总装机容量与计算冷负荷的比值不得大于 1.1。
- 4.4.2.5 在保证室内热舒适和经济合理的前提下, 空调水系统宜采用大温差设计, 采用大温差设计应符合下列规定:
- a) 应考虑系统模块、系统形式以及设备特点等因素, 确定合理的供水温度和温差值;
 - b) 宜选用大温差专用机组, 包括冷水机组以及风机盘管、组合式空调机组等末端装置。
- 4.4.2.6 建筑空调水系统设计宜采用下列技术措施, 降低系统输配能耗:
- a) 水力平衡优化设计, 调整管径降低比摩阻, 合理布置管道;
 - b) 选择高效水泵、低阻力设备和阀部件。
- 4.4.2.7 推荐采用高效机房设计, 根据当地的气候条件和建筑功能, 在保证室内热舒适性的前提下, 采用性能化设计方法、高效设备及系统形式、精细施工、整体调适以及节能优化运行等措施。
- 4.4.2.8 空调系统在满足室内卫生要求的前提下, 宜采用变新风量运行, 过渡季节采用全新风运行, 减少新风运行能耗。
- 4.4.2.9 应综合考虑各影响因素设置不同等级和数量的预置备用手术室, 备用手术室应启用值班运行模式。
- 4.4.2.10 手术室空调系统自净时间应符合 GB50333 规定值, 并按规定及时清洗或更换过滤器。
- 4.4.2.11 宜在生活热水管路系统内设置循环水泵, 减少无效冷水的产生量。
- 4.4.3 电气
- 4.4.3.1 建筑照明设计应充分利用自然光, 对于有自然光的场所, 其照明应根据采光状况和建筑使用条件采取节能控制措施。
- 4.4.3.2 在满足室内照度设计的前提下, 照明灯具采取合理的分区回路设计, 可通过人员进行开关或调光控制, 也可通过自动控制系统实现灯具开关或调光控制。
- 4.4.3.3 电梯应具备节能运行功能, 两台及以上电梯集中排列时, 应设置群控措施。
- 4.4.3.4 电梯应具备无外部召唤且轿厢内一段时间无预置指令时, 自动转为节能运行模式的功能。
- 4.4.3.5 自动扶梯、自动人行步道应具备空载时暂停或低速运转的功能。
- 4.4.4 能量回收
- 4.4.4.1 宜采用综合能源系统解决方案, 冷热源用能方案建议与医疗机构用能整体协调考虑, 综合各科室、各专业用冷用热, 考虑余热、废热利用, 平衡内部冷量和热量需求。
- 4.4.4.2 蒸汽锅炉应设置用于间接换热产生的冷凝水回收系统。

- 4.4.4.3 可收集各科室制取纯水过程中所产生的中间水，用于冲洗设备、清洁和灌溉等用途。
- 4.4.4.4 可在锅炉后烟箱处设置冷凝水排出口，冷凝水经水处理后可作为燃气热水锅炉的热网补水。

4.4.5 可再生能源利用

- 4.4.5.1 可再生能源应用系统设计应根据当地资源与使用条件统筹规划。
- 4.4.5.2 采用可再生能源时，应根据使用条件和投资规模确定该类能源可提供的用能比例或保证率，以及系统费效比，并根据医疗建筑负荷特点和当地资源条件进行适宜性分析。
- 4.4.5.3 新建医疗建筑宜采用光伏发电系统，光伏发电系统应做到全年综合利用，根据使用地的气候特点、实际需求和使用条件，为医疗建筑供电。
- 4.4.5.4 集中热水系统的热源宜优先选择太阳能热水系统或者空气源热泵系统。

5 能源管理体系建设

5.1 一般规定

- 5.1.1.1 能源管理体系以策划-实施-检查-改进的持续改进为基础，并将能源管理融入现有医疗机构的组织实践中，主要工作内容见附录图 B.1。

5.2 体系策划

5.2.1 管理职责

5.2.1.1 机构负责人职责

医疗机构负责人应对建立、实施、保持和改进能源管理体系作出承诺，并开展以下工作：

- a) 充分意识到建设能源管理体系对提高能源管理水平的必要性，满足法律法规、标准规范及其他要求在医疗机构运营过程中的重要性；
- b) 制定并实施能源方针、目标；
- c) 组建节能领导小组，明确管理人员的职责和权限；
- d) 任命能源管理负责人，授权其负责组织并监督能源管理体系运行；
- e) 设立能源管理部门，规定其职责与权限；
- f) 宣传能源管理体系的重要性，构建节能文化；
- g) 确保配置适宜的资源，包括人员、资金、设备设施、技术和方法等；
- h) 按照计划时间间隔对能源管理体系的适用性、充分性和有效性进行系统评价，提出变更和改进建议。

5.2.1.2 节能领导小组职责

节能领导小组职责应包含以下方面：

- a) 组织制定能源管理制度；
- b) 组织审定和批准年度节能规划、节能技术改造项目等；
- c) 审定和批准年度各类能源预计消耗指标和节能指标；

- d) 组织召开节能工作会议，对重要节能工作进行部署、检查和总结；
- e) 策划能源管理人员能力建设与培训。

5.2.1.3 能源管理部门职责

能源管理部门职责应包含以下方面：

- a) 负责能源管理体系建设及绩效评价的日常工作；
- b) 参与政府或行业主管部门组织的节能相关工作会议，宣贯节能政策；
- c) 开展能源评审、确定能源绩效参数和能源基准、负责开展能源数据收集、实施符合性评价、内部审核、管理评审；
- d) 负责完成政府及行业主管部门下达的各项节能工作，包括公共机构能源资源消费统计、重点用能单位能源利用状况报表填报等；
- e) 定期进行能源利用状况分析，包括能源消费情况、能源利用效率分析、节能改造效果评价；
- f) 提出能源管理体系改进建议；
- g) 组织开展节能宣传工作。

5.2.2 初始评审

5.2.2.1 确定边界和范围

能源管理体系边界和范围的确定应满足以下要求：

- a) 明确医疗机构的地理位置、建筑面积和功能分区等。当有多个功能分区时，如门诊部、住院部、手术室等，应确保其具有明晰的边界并具备独立的能源统计与核算条件；
- b) 应有权限控制边界和范围内能源使用、消耗及利用效率；
- c) 应包含边界和范围内使用的所有类型的能源，如电力、蒸汽、天然气和柴油等。

5.2.2.2 识别法律法规和其他要求

医疗机构能源管理部门应按季度收集、识别节能法律法规和其他要求，并进行评价、汇总、更新、宣贯和落实，收集的内容至少包括：

- a) 相关法律；
- b) 行政法规；
- c) 地方性法规；
- d) 行政规章；
- e) 政府及节能行政主管部门的其他要求。

5.2.2.3 能源评审

通过对医疗机构自身能源利用情况及管理现状进行全面、系统、综合的分析，识别主要能源使用和影响能源绩效的因素、能源绩效改进机会，包括以下方面的工作：

- a) 识别并评价节能法律法规、行政规章和其他要求（见附录表 C.1）的执行情况；

b) 评价现有能源管理部门及其职责落实情况，各项能源管理制度的可操作、适用性以及系统性，包括能源管理岗位的管理水平、人员培训需求识别、能源管理工作记录、部门沟通交流机制、能源管理制度、节能产品采购流程、能源计量和统计分析、能耗定额管理等；

c) 宜通过能源审计、节能诊断等途径，分析掌握能源消耗现状和能效水平，包括能源结构、综合能源消费量、能耗强度和碳排放指标、分区域对比分析、主要用能设备效率计算分析；确定主要能源使用情况，如重症监护室用电、手术室用电、住院部用电等，识别相关变量及影响因素，排查问题和薄弱环节，挖掘节能潜力。

5.2.3 建立能源方针

能源方针应经医疗机构内部充分沟通确定，由机构负责人评审后签署和发布，讨论确定过程中应注重以下几个方面：

- a) 与医疗机构发展战略、核心价值观和信念一致；
- b) 与医疗机构的其他方针（如环境、经营）相协调；
- c) 持续改进能源绩效的承诺；
- d) 优先采购节能设备和服务，最大限度使用新能源和可再生能源；
- e) 遵守法律法规、行政规章及其他要求的承诺。

5.2.4 制定能源目标、指标

5.2.4.1 确定能源绩效参数

医疗机构应根据能源评审结果确定能源绩效参数，宜包含以下指标：

- a) 医疗机构层面能源绩效参数：单位建筑面积综合能耗、单位建筑面积电耗、单位建筑面积碳排放、人均综合能耗、人均电耗；
- b) 主要用能区域层面能源绩效参数：住院部能耗指标、门诊部能耗指标、特殊区域（手术室、消毒供应中心、ICU 室、放射科、数据中心机房等）能耗指标等；
- c) 重点用能设备层面能源绩效参数：锅炉能效指标、空调冷水机组能效指标等；
- d) 医疗机构能源绩效参数见附录表 C.2。

5.2.4.2 确定能源基准

医疗机构应选择合适的基准期确定能源基准，并满足以下要求：

- a) 反映医疗机构近三年能源利用的实际状况；
- b) 实现不同时期的能源绩效对比；
- c) 当相关变量对能源绩效产生显著影响时，应对能源绩效参数和能源基准进行调整。

5.2.4.3 设定能源指标

医疗机构应结合现状及节能潜力设立目标能源指标，并满足以下要求：

- a) 考虑主要能源的使用及能源绩效的持续改进，具有可测量性、适用性；

- b) 宜建立标杆, 获取能效水平先进的医疗机构能耗指标, 指导能源目标、指标的设立;
 - c) 宜根据部门设置分项目标能源指标, 并纳入医疗机构对部门绩效及评先评优考核指标;
 - d) 应对能源目标完成情况进行跟踪, 适当进行调整与更新;
 - e) 应建立切实可行的措施计划, 包括负责人、完成时间、具体实施事项、所需资源以及评价结果;
- 能源目标应融入医疗机构运营管理过程。

5.2.5 资源支持

5.2.5.1 资源管理

医疗机构应确定并提供建立、实施、保持和持续改进能源绩效和能源管理体系所需的资源, 具体包括以下方面:

- a) 人力资源;
- b) 节能及能源管理专业技术、技能资源;
- c) 数据收集与核算技术;
- d) 财务资源。

5.2.5.2 人员能力

医疗机构应持续提高人员能力, 包括以下方面的工作:

- a) 明确对能源绩效和能源管理体系有影响的人员所需的能力, 如具有专业知识、实际经验以及中级以上技术职称;
- b) 收集不同职能、层级、岗位人员的培训需求, 由节能工作领导小组编制年度培训计划, 计划应明确培训内容、方式及实施部门;
- c) 能源管理人员应积极参加节能主管部门组织的节能培训;
- d) 应建立人员信息档案以及培训档案, 并以文件化形式保存记录;
- e) 应通过培训等方式宣贯能源方针的重要性、目标和能源指标实现以及改进能源绩效的益处、自身活动或行为对能源绩效的影响, 提高全员节能意识。

5.2.5.3 建立信息交流机制

医疗机构应定期进行与能源管理体系相关的内部和外部的信息交流, 确定交流的内容、时间、方式、对象和相关方等, 宜鼓励全体员工为改进能源管理体系和能源绩效提出意见和建议。

5.2.6 编制手册、程序文件和支持性文件

医疗机构应参考 GB/T23331 中文件化信息的相关要求, 制定必要的能源管理体系文件和相关记录, 以确保运行的有效性。能源管理体系文件应包括以下内容:

- a) 能源管理总纲;
- b) 程序文件;
- c) 操作手册;

- d) 满足体系要求所形成的文件制度、规程及记录;
- e) 对文件及记录的编制、标识、审查、批准、发放、使用、更改、作废、保存等过程做出规定。

5.3 体系实施

5.3.1 运行策划与控制

医疗机构应通过以下方式策划、实施和控制与主要能源使用相关的运行和维护工作:

- a) 主要用能系统(区域)和设施的使用、维修、巡视检查等制度的建立与实施;
- b) 主要用能系统(区域)和设施保养计划的制订与实施;
- c) 主要用能系统及设备设施运行管理制度的建立与实施,包括运行过程的持续检查和监测,确保处于正常运行状态。应定期对主要设备进行能效测试及分析,对不符合规范和标准要求,应采取有效措施实施整改。

5.3.2 节能改进方案实施

医疗机构应对策划过程中评价的具有节能潜力的重要因素进行识别分析,优先采用能源费用托管等合同能源管理服务,根据现行的技术、自身实际情况和实施过程等要求,制定并实施节能改造方案,方案内容可包括:

- a) 节能改进措施的技术方法和预计实现的节能效果;
- b) 明确实施部门及其职责;
- c) 制定实施进度计划;
- d) 确定需要的资源,包括人力、物力和财力;
- e) 施工和实施过程中应注意的问题;
- f) 实施完成后对节能效果进行验证的方法;
- g) 应对实施过程形成记录,如实施进度完成情况、节能效果实现情况等。

5.3.3 能源服务、产品和服务采购

医疗建筑在采购的能源服务、产品和服务时应遵守能源绩效以及相关节能标准的要求,并告知供应商。常用节能标准和规范见附录表 C.3。

5.4 体系检查

5.4.1 能源绩效和能源管理体系的监视、测量、分析和评价

医疗建筑应确定能源绩效和能源管理体系的监视和测量的内容,至少应包括以下项目:

- a) 实现目标和能源指标的节能措施计划的有效性;
- b) 能源绩效参数与能源基准对比;
- c) 主要用能设施、设备及运行情况;
- d) 实际能源消耗总量与预期能源消费总量对比。

5.4.2 与法律法规及其它要求的符合性评价

医疗建筑应根据法律法规、行政规章及其它要求进行符合性评价：

- a) 应根据具体要求以及评价复杂程度，确定评价方法和频次，确保结果有效；
- b) 评价方法可包括能源资源消费统计、自查报告、设备设施能效测试、文件记录审查及现场监察。

5.4.3 内部审核

能源管理体系的内部审核由医疗机构内审员或其指定外部具有相应资格的人员实施。内部审核应覆盖能源管理体系，对能源管理体系是否有效实施进行判定。

5.4.4 管理评审

医疗机构的管理者应按规定时间和间隔实施管理评审，应覆盖能源管理体系所确定的能源管理活动，以确保能源管理体系绩效的持续改进，必要时应对能源方针、能源目标进行调整。

5.5 体系改进

当能源管理体系未按规定实施，或未达到能源管理绩效要求时，即被视为不符合，医疗机构应符合 GB/T 23331 的相关要求，采取对应的纠正措施。各部门应对本部门分项目标能源指标出现的不符合进行调查分析，并按要求制定改进方案。

医疗机构应持续提高能源管理体系的适宜性、充分性和有效性，证实能源绩效的持续改进。

6 能源信息管理系统

6.1 能源计量器具管理

6.1.1 对总进出用能单位、分区用能节点和主要用能设备应配备智能化、具有远程传输功能的能源计量器具。

6.1.2 能源计量器具准确度等级应符合 GB 17167 的有关规定，能源计量器配备率应符合 GB/T 29149 的有关规定。

6.1.3 应建立能源计量器具档案，应列出计量器具名称、型号规格、准确度等级、测量范围、生产厂家、出厂编号、用能单位管理编号、安装使用地点、状态（指合格、准用、停用等）、有效期内的检定（校准）证书、维修、报废和更换记录等，能源计量器具准确度等级要求见附录 D.1。

6.1.4 应设专人负责能源计量器具的管理；能源计量工作人员应通过相关部门培训考核，持证上岗；医疗机构应建立并保存能源计量管理人员的技术档案。

6.2 能源资源数据在线监测要求

6.2.1 进出医疗机构的在线监测能源资源品种在线检测应满足以下要求：

- a) 年消耗量占年消耗总量 5%（含）以上的单类品种能源应实现在线监测，包括电力、天然气、集中供热、集中供冷、蒸汽等；
- b) 对于无法实现在线监测的能源品种，如汽油、柴油、液化石油气等，其能源消耗量应按“周”

或“旬”手动录入系统；

c) 自来水消耗量应实现在线监测。

6.2.2 主要次级用能单位，包括单体医疗建筑能耗，以及用电分项、用水分项耗量、热（冷）量分项能耗、蒸汽量分项能耗的计量器具在线监测率应实现 100%。

6.2.3 主要用能设备计量器具的在线监测率宜实现 100%。

6.2.4 应对可再生能源发电功率、发电量（日、月、年及累计）实现在线监测。

6.2.5 主干管、增压供水设备出水干管处应设置水压在线监测点。

6.2.6 热水供应总入口管、热交换器出水总管、热水循环回水管等处应设置水温在线监测点，监测水源基础水温、加热后热水水温、热回收水温等。

6.3 系统硬件与安全

6.3.1 在医疗机构办公楼等显著位置应配备至少一块监测看板，看板尺寸不小于 50 寸；看板内容应包括总能源数据展示、能源流向图、能效监测与分析。

6.3.2 系统设备性能与安全性应满足以下要求：

- a) 应具备系统身份验证、数据安全加密传输保护、数据完整性校验功能；
- b) 应实现管理员登录操作情况日志记录功能；
- c) 应具备数据备份与恢复功能。

6.4 系统应用功能

6.4.1 数据采集及对接稳定性应满足以下要求：

- a) 能源资源消耗量监测数据在线采集频率不低于 15 分钟/次；
- b) 在线监测能源资源品种消耗量采集频率不低于 15 分钟/次；
- c) 无法实现在线监测的能源品种消耗量，应按周或旬频次实施系统填报；
- d) 二氧化碳、温度、湿度、水压等参数在线采集频率为 1 分钟/次到 5 分钟/次之间。

6.4.2 数据存储应满足以下要求：

- a) 系统对接监管平台数据稳定率不低于 99%；
- b) 历史数据具备导出功能并存储 12 个月以上，存储容量设计满足 5 年以上系统运行数据存储需求。

6.4.3 能源数据展示及分析应具备以下功能：

a) 提供图形化的应用界面，将用能历史与实时（或系统填报）数据通过曲线图、柱状图等进行多元化展示；

- b) 对在线采集任意时间段的能源消耗情况进行汇总统计；
- c) 实现能源结构分析功能；
- d) 通过图表展示电力负荷分布；
- e) 展示总用电各分项所占比重，包括照明插座用电、空调用电、动力用电和特殊区域用电，实现

用电规律和特点的分析；

- f) 自定义报表生成及导出，包括总体能源统计报表、主要次级用能单位能源统计报表等；
- g) 系统在线监测数据按日、月、季度、年四个维度进行能耗趋势分析；
- h) 实现能耗强度对标功能。

6.5 能效监测与分析

6.5.1 应计算进出医疗机构总体能耗强度指标，包括万元收入能耗、单位建筑面积能耗、单位建筑面积电耗、人均综合能耗及人均水耗。

6.5.2 医疗机构主要次级用能单位能效在线监测与分析应满足以下要求：

- a) 进行日、月、年及时间段统计进行能源资源消耗同比及环比分析；
- b) 依据同类型医疗建筑能效标准或历史能效值，结合监测能效数据，制定能效定额，并与实时能效、累计能效进行对比；
- c) 按照主要次级用能单位进行能源消耗分析。

6.5.3 主要用能设备能效监测与分析应满足以下要求：

- a) 对主要用能设备与能效相关的运行参数进行在线监测，包括温度、压力、流量、电流、电压和功率等，监测对象的数量应不低于主要用能设备总数的 70%；
- b) 依据主要用能设备铭牌能效标识或行业能效标准，结合监测运行数据，制定能效定额并与实时能效、累计能效进行对比；
- c) 应按照主要设备进行能源消耗分析。

6.6 系统预警与报警

6.6.1 应具备用能异常预警功能，应包括但不限于能源消费量、电功率、用水量超设定值。

6.6.2 应实现通讯故障报警、电表超温、电流异常、净化区温湿度、室内压力等数据异常报警功能。

6.6.3 应具备供水系统、热水系统安全报警功能，应包括但不限于水压、水温超设定值；

6.6.4 系统预警与报警信息通过邮件、短信或手机软件（APP）推送至指定人员。

6.7 其他综合应用及分析功能

6.7.1 宜集成医疗建筑空调群控系统以及楼宇自控系统，监视主要设备运行状态及参数，根据负荷要求自动调节优化制冷机组、辅助设备，以及分体式空调分时分段控制。

6.7.2 宜具备短期能源消耗、能耗强度趋势预测，以及依据电力需量控制负荷的功能。

6.7.3 宜通过柱形图、折线图等形式展示碳排放数据，并对碳排放目标进行管理。

7 医疗机构能效指标及计算方法

7.1 能效指标及计算方法

7.1.1 综合能耗指标的计算

医疗机构综合能耗指标应按照公式（1）进行计算。

$$E = \sum_{i=1}^n (E_i \times k_i) \quad (1)$$

式中：

E ——综合能耗指标，单位为 kgce；

n ——消耗的能源品种数；

E_i ——消耗的第 i 种能源实物量，单位为实物单位；

k_i ——消耗的第 i 种能源的标准煤折算系数，应符合 GB/T 2589 的有关规定。

7.1.2 综合碳排放量指标的计算

医疗机构综合碳排放量指标应按照公式（2）进行计算。

$$C = \sum_{i=1}^n (E_i \times EF_i) \quad (2)$$

式中：

C ——综合碳排放量指标，单位为 tCO₂；

EF_i ——消耗的第 i 种能源的碳排放因子（按本标准附录 E.1 折算）。

7.1.3 单位建筑面积综合能耗指标的计算

单位建筑面积综合能耗指标应按照公式（3）进行计算。

$$E_m = (E - E_0 - E_1)/M \quad (3)$$

式中：

E_m ——单位建筑面积综合能耗指标，单位为 kgce/m²；

E_0 ——统计期内利用可再生能源产生的能量，单位为 kgce；

E_1 ——统计期内公务用车耗能，单位为 kgce；

M ——能耗统计范围内的建筑面积，单位为 m²。

7.1.4 单位建筑面积电耗指标的计算

单位建筑面积电耗指标实测值应按照公式（4）进行计算。

$$E_{em} = (E_e - E_{e0} - E_{e1})/M \quad (4)$$

式中：

E_{em} ——单位建筑面积电耗指标实测值，单位为 kWh/m²；

E_e ——建筑电耗指标实测值，单位为 kWh；

E_{e0} ——统计期内利用可再生能源产生的电量，单位为 kWh；

E_{e1} ——统计期内公务用车耗电量，单位为 kWh。

7.1.5 单位建筑面积综合碳排放量指标的计算

单位建筑面积综合碳排放量指标应按照公式（5）进行计算。

$$C_m = (C - C_0)/M \quad (5)$$

式中：

C_m ——单位建筑面积综合碳排放指标，单位为 tCO_2/m^2 ；

C_0 ——统计期内利用可再生能源减少的碳排放量，单位为 tCO_2 。

7.1.6 单位建筑面积采暖空调能耗指标的计算

单位建筑面积采暖空调能耗指标应按照公式（6）进行计算。

$$E_{km} = E_k / M \quad (6)$$

式中：

E_{km} ——单位建筑面积采暖空调能耗指标，单位为 $kgce/m^2$ ；

E_k ——统计期内采暖系统、空调系统能耗指标，单位为 $kgce$ 。

7.1.7 单位建筑面积照明能耗指标的计算

单位建筑面积照明能耗指标应按照公式（7）进行计算。

$$E_{zm} = E_z / M \quad (7)$$

式中：

E_{zm} ——单位建筑面积照明能耗指标，单位为 $kgce/m^2$ ；

E_z ——统计期内照明能耗指标，单位为 $kgce$ 。

7.1.8 万元收入能耗占比的计算

年度医疗机构总能耗与同期总收入的比值，应按公式（8）进行计算。

$$\text{万元收入能耗占比} = E_{\text{总}} / R \times 10000 \quad (8)$$

$E_{\text{总}}$ ——总能耗，指考核年度医疗机构发生的水、电、气、热等能耗折算，单位为 tce ；

R ——同期总收入，包括“财政拨款收入”、“事业收入”、“上级补助收入”、“附属单位上缴收入”、“经营收入”、“非同级财政拨款收入”、“投资收益”、“捐赠收入”、“利息收入”、“租金收入”、“其他收入”等全部收入，单位为万元。

7.1.9 人均综合能耗指标的计算

人均综合能耗指标应按照公式（9）进行计算。

$$E_p = (E - E_0) / P \quad (9)$$

式中：

E_p ——人均综合能耗指标，单位为 $kgce/p$ ；

P ——能耗统计范围内的日平均用能人数，单位为 p 。

7.1.10 人均建筑电耗指标的计算

人均建筑电耗指标应按照公式（10）进行计算。

$$E_{ep} = (E_e - E_{e0}) / P \quad (10)$$

式中：

E_{cp} ——人均建筑电耗指标，单位为 kWh/p。

7.1.11 床均综合能耗指标的计算

床均综合能耗指标应按照公式（11）进行计算。

$$E_b = (E - E_0)/B \quad (11)$$

式中：

E_b ——床均综合能耗指标，单位为 kgce/床；

B ——能耗统计范围内的实际所开床位数，单位为床。

7.1.12 床均建筑电耗指标的计算

床均建筑电耗指标应按照公式（12）进行计算。

$$E_{eb} = (E_e - E_{e0})/B \quad (12)$$

式中：

E_{eb} ——床均建筑电耗指标，单位为 kWh/床。

7.1.13 人均水耗指标的计算

人均水耗指标应按照公式（13）进行计算。

$$V_p = (V - V_0)/P \quad (13)$$

式中：

V_p ——人均水耗指标，单位为 m³/p；

V ——统计期内消耗的水量，单位为 m³；

V_0 ——统计期内消耗的雨水回收、中水回用的水量，单位为 m³。

7.1.14 用能、用电、用水人数的计算

统计范围内的日平均用能、用电、用水人数，包括固定人员和流动人员，按照公式（14）进行计算。

$$P = \sum_{i=1}^d P_i/d \quad (14)$$

式中：

d ——统计期的天数，单位为 d；

P_i ——统计期内，第 i 天的用能、用电、用水人数，单位为 p。

7.1.15 能源资源消耗指标修正

当医疗机构的病床使用率大于 85% 时，可按以下公式对其能源资源消耗指标进行修正。

$$E_{jh} = E_j \times \left(0.4 + 0.6 \frac{Q_0}{Q}\right) \quad (15)$$

$$V_{ph} = V_p \times \left(0.4 + 0.6 \frac{Q_0}{Q}\right) \quad (16)$$

式中：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/368063101135006115>