



中华人民共和国国家标准

GB/T 40063—2021

工业企业能源管控中心建设指南

Guidelines for energy management and control center construction for
industry enterprise

2021-04-30 发布

2021-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本原则 2

 4.1 总体目标 2

 4.2 建设原则 2

 4.3 数据资源整合与信息融合 2

 4.4 安全适用 2

5 技术内容 3

 5.1 系统结构 3

 5.2 数据采集 3

 5.3 数据传输 5

 5.4 数据管理 6

 5.5 数据应用 6

6 功能 6

 6.1 实时监控 6

 6.2 时间基准 6

 6.3 能耗统计 6

 6.4 对标分析 7

 6.5 预警提示 7

 6.6 能耗分析 7

 6.7 用能过程优化控制 7

 6.8 用能计划 7

 6.9 能效管理 7

 6.10 报表管理 7

 6.11 系统管理 7

7 软、硬件及安全性 8

 7.1 应用软件开发 8

 7.2 数据库 8

 7.3 硬件 8

 7.4 安全 9

8 运行维护管理 9



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 20)提出并归口。

本标准起草单位:中国标准化研究院、中国石油和化学工业联合会、中钢智慧能源(北京)有限公司、中关村现代能源环境服务产业联盟、国网(北京)综合能源规划设计研究院有限公司、广州博依特智能信息科技有限公司、青岛高校信息产业股份有限公司、广东迪奥技术有限公司、云智环能科技(北京)有限公司、北京东方国信科技股份有限公司、高质标准化研究院(山东)有限公司、广东优华物联智控科技股份有限公司、烟台东方能源科技有限公司、湖南楚熵信息科技有限公司、佛山绿色发展创新研究院、上海泰豪迈能源科技有限公司、北京京东方能源科技有限公司、安徽省安泰科技股份有限公司、济南大陆机电股份有限公司、南瑞电力设计有限公司、福建三能节能科技有限责任公司、山西西山煤电股份有限公司、安科瑞电气股份有限公司、广州智光节能有限公司、杭州联投能源科技有限公司、思安新能源股份有限公司、北京可视化智能科技股份有限公司、北京合创三众能源科技股份有限公司、新疆天富集团有限责任公司、山东三土能源股份有限公司、浦林成山(山东)轮胎有限公司、山东威海湛威新能源科技有限公司。

本标准主要起草人:孙亮、林翎、李永亮、于江涛、李清举、梁秀英、徐杰彦、贺志宏、洪蒙纳、杜长河、胡珏、张隽永、李春喜、路征、聂敏、安朝封、陈嘉、鲍威、张邦强、向琛、赵智勇、王娟娟、荆书典、张晓龙、郭建涛、胡勇祥、乔兴宏、鲍献忠、吴康东、孟祥军、华玉行、于力轩、刘伟、邹本尧、车宝臻、王凤军、艾斌、董永阳。

工业企业能源管控中心建设指南

1 范围

本标准提供了工业企业能源管控中心建设的基本原则、技术内容、功能、软件、硬件及安全、运行维护管理等指导内容。

本标准适用于工业企业能源管控中心建设及改造,其他类型的机构可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 15587 工业企业能源管理导则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 19022 测量管理体系 测量过程和测量设备的要求
- GB/T 20279 信息安全技术 网络和终端隔离产品安全技术要求
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业企业能源管控中心 energy management and control center for industry enterprise

采用自动化、信息化、智能化技术,对企业能源的购入存储、加工转换、输送分配、终端使用环节和能源计量器具实施集中动态监控和数字化管理,通过能效分析、管理、考核,实现工业企业节能降耗的管控一体化系统,并配套相应的人员和机构进行运维管理。

3.2

能源计量器具 measuring instrument of energy

测量对象为一次能源、二次能源和载能工质的计量器具。

[GB 17167—2006,定义 3.1]

3.3

能源管理体系 energy management system; EnMS

建立能源方针、目标、能源指标、措施计划和过程,以实现目标和能源指标的管理体系。

[GB/T 23331—2020,定义 3.2.2]

3.4

能源计量网关 energy measuring gateway

具备能源相关数据在线采集、处理、验证、存储、汇总计算以及数据上传等功能的设备。

4 基本原则

4.1 总体目标

4.1.1 工业企业能源测量体系建设

工业企业按照 GB/T 19022 的有关规定,建立工业企业能源测量体系,并按照 GB 17167 完善和建立工业企业能源计量器具配置,同时根据企业生产工艺流程和生产管理的要求进行配置。

4.1.2 能流图

工业企业按照用能结构,对所使用各种能源的购入存储、加工转换、输送分配、终端使用的整个过程分别进行损耗和利用的动态数据图,包括但不限于企业能源梯级利用、回收利用的部分。

4.1.3 能耗实时监测

对工业企业和主要用能设备安装能源计量器具,按照生产工艺流程以及生产管理组织方式,建立基于企业内部工业控制网络的能源计量监控网络,通过对能源计量器具进行实时在线的采集,获取分类、分项实时的能耗数据;同时采集生产和管理系统的相关数据及产品的产量数据,实现对工业企业能源利用状况实时监测。

4.1.4 能效优化管控

工业企业按照内部工艺流程建立的工序能耗定额,对企业、主要用能设备和主要工序进行能源利用效率评估,通过能效对标对生产的全流程的各工序进行节能挖潜,制定提高能源利用效率、降低能源消耗量的工艺操作模式和管理方法,对具备控制条件的用能系统进行节能优化控制。

4.1.5 能源综合管理

工业企业建立集能源在线监测、分析、管理、控制、考核和可视化展示于一体的能源管控中心,满足企业能源的精细化管理的需求。

4.1.6 政府平台接口

工业企业宜参照政府主管部门的对接要求,分别预留对应的平台接口。

4.2 建设原则

工业企业宜按照能源管理和信息化发展的总体要求,科学统筹规划,功能上满足企业未来长期发展的需要和国家对能源监管的要求。

4.3 数据资源整合与信息融合

工业企业宜发挥已有数据资源作用,建立数据交换融合接口,确保企业已有的投资,实现企业数据资源共享与信息融合。

4.4 安全适用

工业企业宜采用先进成熟的技术和设备,性能安全可靠,安装规范,方便适用,易于维护管理,确保数据安全及系统长期有效运行。

5 技术内容

5.1 系统结构

工业企业能源管控中心宜分为数据采集传输、数据管理和数据应用三个层次结构，系统网络拓扑示意图见图 1。

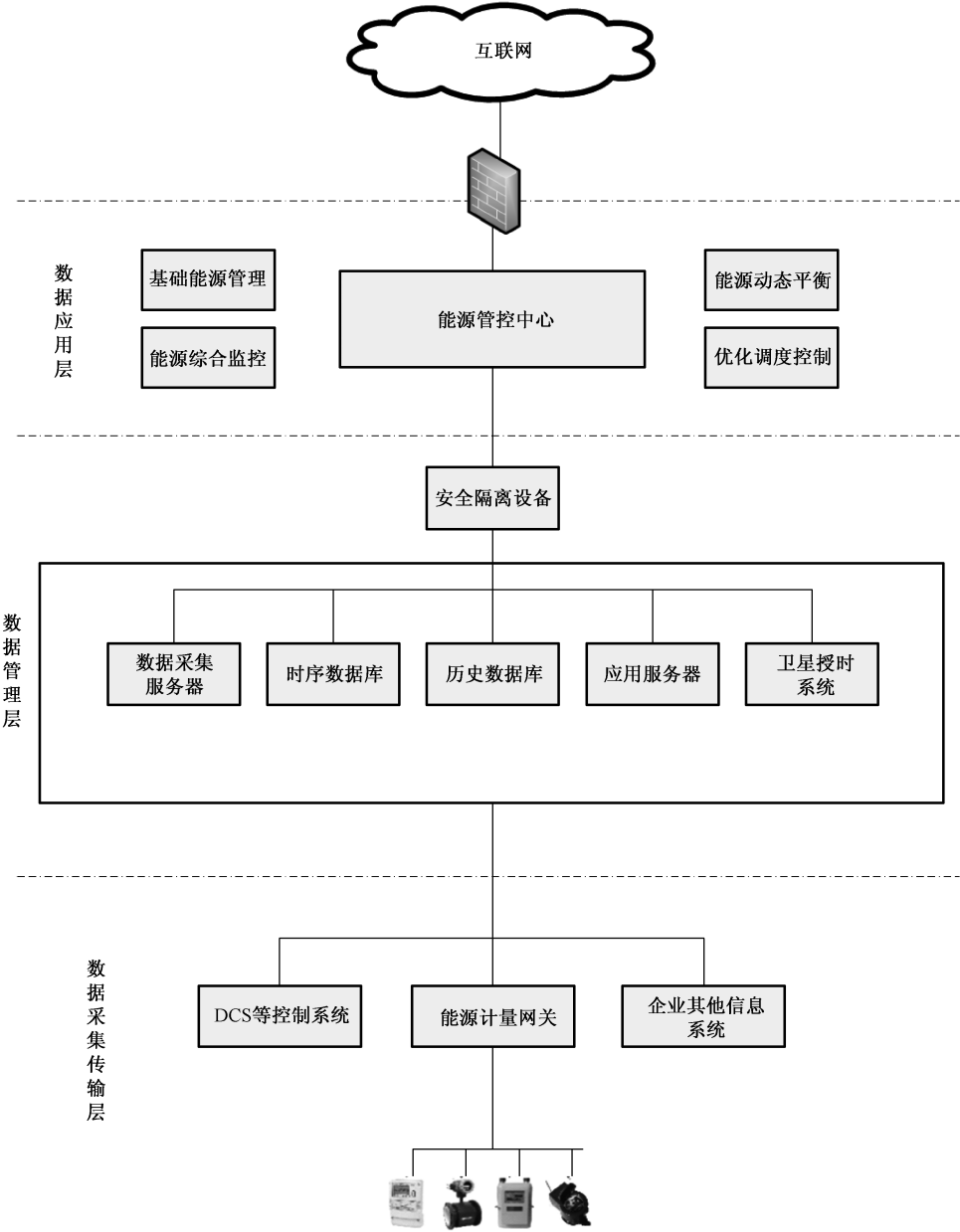


图 1 工业企业能源管控中心系统网络拓扑示意图

5.2 数据采集

5.2.1 采集对象

采集对象为能源及载能工质的消耗数据、生产及辅助生产控制系统的系统参数和产品产量相关数

据。能源及载能工质数据采集宜满足分类、分项统计要求,具体如下:

- a) 分类是按能源及载能工质种类划分的统计方式,宜包含外购能源、工业企业自产自用的能源(含可再生能源)、可回收利用的余能余热资源及水资源。
- b) 分项是根据工业企业生产工艺流程划分为主要生产用能、辅助生产用能、非生产用能、外供能源及载能工质的统计方式。其中生产用能宜按部门、车间、工艺、工序单元进行划分。

5.2.2 采集方式

工业企业宜根据自身情况选择数据采集方式,以能源计量网关采集、计量器具采集和其他信息系统共享为主,人工采集为辅:

- a) 能源计量网关采集:通过能源计量网关按照有线或无线的方式对现场安装的计量器具和现场相关的传感器、计数器进行固定周期的表值采集、在能源计量网关中完成与计量器具的通信协议转换、表值与采集时刻时间标签的绑定和缓存、能耗数据的计算、时间基准的管理(实时时钟、接受广播校时并自动校时)、按照相应的通信协议在企业工业控制网络中与能源管控中心系统软件进行数据上传;
- b) 计量器具采集:通过具备数据远传功能的计量器具实现能耗自动采集;
- c) 其他信息系统共享:通过与企业已有各类系统对接,采用标准数据接口实现数据共享;
- d) 人工采集:对不具备自动采集条件的数据和信息,宜采用人工方式按一定周期(或包含周期含义的数据)进行采集,并录入系统。

5.2.3 能源计量器具配备

工业企业能源计量器具的配备符合 GB 17167 的规定。建立能源计量器具电子台账,对计量器具的名称、型号规格、准确度等级、测量范围、生产厂家、出厂编号、企业管理编号、计量器具统一编码、安装使用地点、状态(指合格、准用、停用等)、检定(校准)周期与时间进行动态管理,实现计量器具的全生命周期管理功能。

5.2.4 能源计量器具的选型、检定管理及安装

能源计量器具宜满足以下要求:

- a) 优先选用智能化仪表,计量器具准确度要求符合 GB 17167 规定;
- b) 具备符合行业规范的标准数据通信接口,宜优先选用开放式协议的计量器具,且宜备有备用的通信接口;
- c) 能源计量器具按照全生命周期进行台账管理,并且按照国家强制检定的要求进行周期性检定;
- d) 能源计量器具的安装符合 GB 50093 的规定。

5.2.5 工业企业其他信息系统的数据共享

如系统采集数据来源于企业生产自动控制系统,为保证生产系统的安全稳定,相关数据宜由企业生产自动控制系统以推送的方式传输到能源管控中心系统。

5.2.6 产品产量数据采集

有自动化生产控制系统或具备智能接口的生产设备的企业,宜采用其他信息系统共享的方式获取企业生产过程中的中间产品和最终产品产量等相关数据。

产品产量数据的采集宜满足对企业不同部门、车间、工艺、工序、岗位各生产班组能源管理的要求。

5.2.7 能源计量网关

工业企业宜根据企业现场环境、计量器具点位、自动生产线及设备、传输安全等要求合理选择能源

计量网关,具体如下:

- a) 能源计量网关宜支持对不同种类的能源计量器具同时进行数据采集;
- b) 能源计量网关宜包括上行接口和下行接口,上行接口和企业能源管理控制中心进行连接;下行接口和企业用能设备、计量仪表进行通信,用于采集耗能设备的原始表码数据;能源计量网关下行接口宜支持多种类型的通信协议,采集不同设备;
- c) 能源计量网关宜按照设定的采集周期,自动地采集企业用能设备、计量仪表的原始表码数据,并计算出企业的能源使用和能源消耗相关数据;
- d) 能源计量网关宜存储不少于 7 d 的 15 min 表码数据,或不少于 7 d 的整点(每小时)表码数据;不少于 31 d 的日(每日)表码数据;
- e) 能源计量网关宜主动按照定时周期按照不同的通信协议采集下行的智能计量表计的表码值,添加时间标签缓存在本地;
- f) 能源计量网关可采用自动上报的形式或手动抄读的方式将能源使用和消耗数据上报给在线监测系统;
- g) 能源计量网关宜支持断点续传功能,当数据上行发生错误时,可在后续的时间窗口重新上报,同时应具备被动读取数据功能;
- h) 能源计量网关应具备实时时钟,每日的时钟误差小于 2 s/d;在线监测系统定时对网关进行广播校时操作;能源计量网关对自身时钟以及下行的用能设备、计量仪表进行广播校时;
- i) 能源计量网关应具备心跳功能,定时与能源管控中心联络,确保计量器具的实时在线,上报设备的工作状态;
- j) 能源计量网关应具备日志功能,根据系统预先设定的规则对用能设备、计量仪表的原始表码进行计量差错识别(倒走、不走、通信超时等),记录错误日志,并主动上报到能源管控中心;
- k) 能源计量网关宜对数据包进行身份认证和数据加密处理;
- l) 能源计量网关应具备断电存储功能且存储周期宜在 30 d 以上;
- m) 能源计量网关宜支持远程升级、远程参数配置功能。

5.3 数据传输

5.3.1 数据传输网络

工业企业能源管控中心系统在企业内部网络中的中心层,与企业自动控制网络同等的网络位置。在能源管控中心与企业办公网之间建立信息安全隔离装置,安全隔离装置符合 GB/T 20279 相关规定,根据企业规模及环境条件选择适用的通信介质和组网方式。新搭建传输网络时,可选择采用专用通信电缆、双绞线或光缆为通信介质,在条件不具备时,也可选择无线方式进行组网。

5.3.2 数据传输

5.3.2.1 能源计量器具与能源计量网关间的传输

能源计量器具与能源计量网关间的传输满足:

- a) 宜保证能源计量器具与能源计量网关之间可靠通信支持重复采集,按照采集要求对当次采集失败进行判断并进行补抄,并进行能源计量网关的本地缓存,并为采集的数据绑定时间标志;
- b) 宜支持多种网络传输通信方式;
- c) 宜采用符合通信行业标准的协议。

5.3.2.2 能源计量网关与服务器间的传输

能源计量网关与服务器件传输满足:

- a) 能源计量网关宜使用基于 IP 协议的有线或者无线方式接入网络,在传输层使用 TCP 协议;
- b) 当网络发生故障时,能源计量网关存储未能正常实时上传的数据,待网络连接恢复正常后,利用缓存的数据进行续传;
- c) 当能源计量器具或能源计量网关故障未能正常采集能耗数据时,能源计量网关宜向服务器发送故障信息;
- d) 在能源计量网关当中保留和管理计量器具对应的唯一编码与网络地址之间的对应关系,确保计量器具发生更换时可实现计量器具的跟踪。

5.3.2.3 能源管控中心的对外接口

按照政府主管部门的相关要求,在确保企业信息安全的前提下,企业能源管控中心宜预留相应接口。

5.4 数据管理

5.4.1 宜建立原始数据的实时数据库,对直接采集的数据做完全保存;建立清洗规则和清洗算法在计算机中对实时数据进行清洗,从而建立用于分析、预测和管理的应用数据库。

5.4.2 宜建立历史数据库,数据宜存储 5 年以上,企业可根据自身的数据安全方式选择本地部署或云端部署方式,建立异地灾备。

5.5 数据应用

5.5.1 宜满足企业用户访问量的需求。

5.5.2 宜满足企业能源管理和考核要求。

5.5.3 宜满足政府主管部门平台对企业能耗在线监测以及能源计量管理的要求。

5.5.4 宜提供第三方系统接入的数据接口。

5.5.5 宜支持多种终端访问形式。

6 功能

6.1 实时监控

能源管控中心宜对所有能源、载能工质、系统参数及产品产量以流程图、报表、趋势图等形式实时监控展示,并实现历史数据查询、汇总。

6.2 时间基准

工业企业工控网的计算机宜具备从卫星授时系统获取基准时钟,并对能源计量网关、企业能源管控中心进行广播校时的功能;可周期性地对其下行的用能设备、计量仪表进行广播校时;系统的时钟误差小于 2 s/d。

6.3 能耗统计

6.3.1 工业企业能源管控中心宜按能源消耗及载能工质种类分别统计企业、主要用能设备、各生产班组的能源消耗量及产量数据,并按一定统计周期进行汇总、同比、环比计算。统计周期宜以年、半年、季度、月、周、日、班值、小时为单位,统计结果以图、表等方式展示。

6.3.2 企业能源管控中心宜对综合能耗、碳排放量进行折算,折算标准按照政府部门公布的当年折算系数执行。

6.3.3 工业企业能源管控中心宜对单位产品综合能耗、单位产值综合能耗进行统计,统计方法按照

GB/T 2589 规定执行。

6.4 对标分析

6.4.1 对同类工艺/工序的各生产班组进行产品单位能耗考核。

6.4.2 对与能源/资源消耗相关、对生产有重大影响的关键性指标进行单位内部对标。

6.4.3 将能源消耗总量目标分解成阶段性目标,对总量目标和阶段性目标进行分别考核。

6.4.4 宜按不同周期(年、季、月、日)对企业、不同部门、车间、工艺、工序、岗位各生产班组分别考核目标完成情况。

6.5 预警提示

6.5.1 具备能源消耗总量、产品单位能耗指标及其分解指标预警及报警功能。

6.5.2 具备生产工艺系统、辅助生产系统及主要用能设备能耗异常报警功能。

6.5.3 具备主要用能设备待机时间过长报警功能,待机时间根据生产系统运行情况进行设定。

6.5.4 具备能源计量器具采集数据异常报警功能。

6.5.5 宜具备多种形式的报警通知功能。

6.6 能耗分析

6.6.1 宜具备对企业及主要用能设备能源利用效率分析的功能。

6.6.2 宜实现对主要用能设备能耗数据、系统参数、污染物排放、产量及环境条件等数据的同步分析。

6.7 用能过程优化控制

6.7.1 宜对具备自动控制条件的用能系统进行节能及成本优化等相关控制,或由能源管控中心发出控制指令,由现场操作人员根据指令实现现场节能控制。

6.7.2 宜根据能耗分析结果查找节能潜力,完善节能策略,实现节能控制。

6.8 用能计划

宜对企业做出能源预测,制定能源计划,并根据企业需求进行合理能源调度。

6.9 能效管理

6.9.1 具备企业能流图,表示出企业的能源消耗与损失。

6.9.2 具备对主要用能系统和主要用能设备的基本信息、运行时间、停机时间进行统计管理的功能。

6.9.3 具备支持企业能源管理体系业务流程的功能。

6.9.4 宜对企业运行改善项目进行管理,实现运行改善项目实际节能效果评价。

6.10 报表管理

6.10.1 具有报表输出功能。

6.10.2 具有按上级平台要求上传数据和报表功能。



6.11 系统管理

6.11.1 具有用户管理、日志管理、信息录入、参数配置、通信设置、标准值和预警值设置等功能。

6.11.2 具备用户及权限的增加、编辑、修改、删除等维护和操作功能。

7 软、硬件及安全性

7.1 应用软件开发

7.1.1 基于互联网技术,软件主体宜采用 B/S 或 C/S 和 B/S 结合的软件架构,宜满足系统扩展及二次开发要求。

7.1.2 宜满足第 6 章中的功能要求。

7.1.3 具备与第三方系统进行数据对接的功能。

7.2 数据库

7.2.1 根据系统规模配置时序数据库和关系型数据库,与硬件平台和操作系统平台应良好匹配。

7.2.2 时序数据库根据系统采集点位数量进行配置,总点数保证 20% 以上的余量,且可扩展。

7.2.3 关系数据库具有一定的数据独立性和较高的安全保密性,可允许多个用户同时访问,且能保证数据的安全性、完整性、并发性。

7.2.4 宜支持在线备份与恢复、多级增量备份、基于磁盘的备份及基于时间点的快速恢复,宜支持多种数据复制方式。

7.2.5 宜提供包括数据库日志镜像、自动恢复、数据一致性校验和集群机制的数据库容错机制。

7.3 硬件

7.3.1 服务器

宜根据业务需求和系统架构配置节能型服务器,并根据需要采取冗余和备份措施。

7.3.2 路由器

互联网接入宜根据规模和节点功能选配不同级别的路由器。

7.3.3 交换机

内外网信息交换宜采用核心交换,网络汇聚层和接入层宜采用相应级别的交换机。

7.3.4 防火墙

与外网之间宜采用硬件防火墙隔离。

7.3.5 安全隔离网关

宜符合企业信息安全要求,起到隔离企业办公网和互联网的作用,并符合 GB/T 20279 相关规定。

7.3.6 存储设备

宜部署满足五年以上的数据存储要求的设备。

7.3.7 不间断电源

具备不间断电源等应急设备,且持续供电宜不低于 30 min。宜在主供电线路安装监测装置,主电源意外断电后,本地服务器执行数据备份等保护策略,且在不间断电源停止供电之前完成服务器安全关机。

7.3.8 云服务

采用云服务的工业企业宜参照 7.3.1～7.3.7 要求选择云服务供应商。

7.4 安全

7.4.1 网络及存储设备宜按 GB/T 22239 二级及以上标准执行。根据实际需求配置数据安全管理系统,确保网络传输和信息安全。

7.4.2 工业企业能源管控中心的建设宜符合企业用能安全的要求。

8 运行维护管理

8.1 成立能源管理组织机构,并按 GB/T 23331 规定建立与能源管控中心配套的能源管理制度,与能源管控中心同步建设实施。

8.2 定期组织开展能源管控中心运维人员培训工作,提高运维人员的管理水平。

8.3 定期组织专人对数据按照 GB/T 15587 进行分析评价,按月、季、年出具能耗分析报告,提出意见和改善方案。

8.4 根据实际情况制定运行维护管理方案,对运行维护有困难的单位,宜委托专业机构负责运行维护管理。

8.5 定期对软、硬件系统检查、维护和升级,保证系统持续、安全、可靠运行。

8.6 按国家相关计量法规对能源计量器具进行定期检定、校准及评估,建立相应的能源计量器具维护档案和制度。

8.7 对系统文件定期整理、备份、存档,并根据情况对文件设置权限和保密等级。