NECC-NHJC-06-2014

重点用能单位能耗在线监测系统
能耗监测端设备功能规范
（试行）

国家节能中心

2014 年 8 月发布

前　言

为贯彻落实国务院《“十二五”节能减排规划》（国发[2012]40 号）和《2014-2015 年节能减排低碳发展行动方案》（国办发[2014]23 号）的有关要求，指导重点用能单位能耗在线监测系统建设，国家节能中心组织制定了重点用能单位能耗在线监测总体架构规范、基础数据定义规范、国家节点与省级节点通信规范、能耗监测端设备与系统平台通信规范、省级节点机房与硬件配置规范、能耗监测端设备功能规范、能源品种数据采集规范、系统安全规范等 8 项技术规范（试行），以及部分行业能耗在线监测数据采集技术指南（试行）。本规范主要用于指导重点用能单位能耗在线监测系统建设，规范能耗监测端设备的数据采集、隔离、传输以及设备的运维管理等功能。

本指南主要起草单位：国家节能中心、中国电子工程设计院。参加起草单位：煤炭工业太原设计研究院。

本指南由国家节能中心发布，自 2014 年 8 月 1 日起试行。

目　录

1　适用范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语 1
3.1　能耗监测端设备 1
3.2　数据接入 1
3.3　数据上传 2
3.4　安全隔离 2
4　系统架构 2
5　功能要求 3
5.1　硬件功能要求 4
5.2　软件功能要求 5
5.3　运维管理要求 6
5.4　安全功能要求 6
6　性能要求 7

重点用能单位能耗在线监测系统
能耗监测端设备功能规范
（试行）

1　适用范围

本规范适用于重点用能单位能耗在线监测系统建设，可作为能耗监测端设备设计、开发、生产等的技术方案依据和规范性要求，也可作为系统工程招投标、建设实施和项目验收中有关能耗监测端设备部分的技术依据和规范性要求。

本规范的使用范围为各重点用能单位、各级能源监测系统建设的承建单位、能耗监测端设备开发单位和工程监理单位等。

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，其最新版本适用于本文件：

DB37/T 811	工业企业能源计量数据采集系统技术规范
GB/T 17859	计算机信息系统安全保护等级划分准则
GB/T 21050	信息安全技术网络交换机安全技术要求
YD/T 1099	以太网交换机技术要求
GB/T 20279	信息安全技术网络和终端设备隔离部件安全技术要求
GB/T 17214.1	工业过程测量和控制装置工作条件
GB/T 17626.2	静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3	射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5	浪涌（冲击）抗扰度试验
GB 6587.4	电子测量仪器振动试验
GB 12325	电能质量供电电压允许偏差
GB/T19582	基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范
DL/T645	多功能电能表通信协议
CJ/T188	户用计量仪表数据传输技术条件

3　术语

3.1　能耗监测端设备

指放置在重点用能单位机房中的集成服务器，由数据接入单元、安全隔离单元、业务处理单元组成，具备能源相关数据在线采集、处理、验证、存储、上传、网络隔离和远程升级等功能。

3.2　数据接入

指能耗监测端设备从重点用能单位现场监控仪表、分布式控制系统、生产监控管理系统以及管理信息系统接入数据。

3.3 数据上传

指能耗监测端设备对数据包进行编码，并通过 HTTPS（Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer）协议加密后，将数据上传到系统平台。

3.4 安全隔离

指能耗监测端设备数据接入端和数据发送端之间的物理隔离，数据接入端网络和数据发送端网络之间的数据交换，只能通过配置的数据，其他数据都被完全过滤无法通过。

4 系统架构

能耗监测端设备是设置在重点用能单位的信息节点。重点用能单位的能耗相关数据通过有线或无线网络传输到能耗监测端设备。能耗监测端设备对采集到的数据进行汇总，验证、筛选、整理打包后，采用 HTTPS 进行通道保护传送至国家节点和省级节点。能耗监测端设备系统架构如图 1 所示。

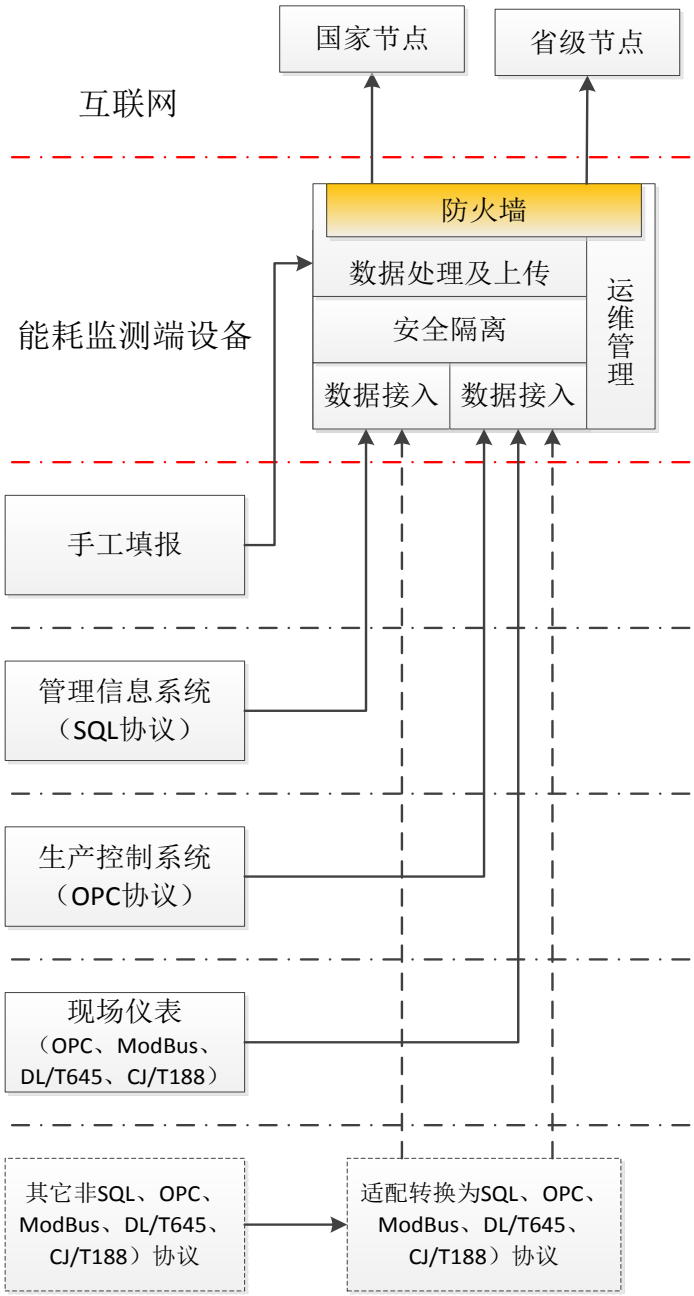

图 1 能耗监测端设备系统架构图

在接入本系统的重点用能单位放置一台或多台能耗监测端设备（为重点用能单位配置的能耗监测端设备数量取决于重点用能单位的地理分布状况，一般放置一台），从重点用能单位采集的各种能耗数据，上传给国家节点和归属省级节点。

如图 1 所示，能耗监测端设备应实现数据接入、安全隔离、数据处理及上传、运维管理四部分功能。本规范分硬件功能、软件功能、运维管理以及安全功能四个部分对能耗监测端设备要实现的功能进行描述。

5 功能要求

硬件功能要求包括设备硬件配置、接口类型及数量、供电电源和安装结构等内容。

软件功能要求包括接入数据类型及支持的协议和数据处理及上传要实现的功能模块等内容。

运维管理要求包括能耗监测端设备的参数配置方式、远程升级、远程监控、远程配置等内容。

安全功能要求包括数据安全隔离要遵循的技术标准、数据传输安全、数据存储安全和用户权限管理等内容。

5.1 硬件功能要求

5.1.1 硬件配置

1) 架构：多主板架构，并可扩展；
2) CPU：单主板 CPU，双核 1.4GHz 及以上；
3) 内存：单主板内存容量 2GB 及以上，频率 800MHz 及以上；
4) 存储：容量 500GB 及以上，支持双硬盘 SATA 接口 RAID1 数据热备功能；
5) 隔离：独立双主机“2+1”（ 外部处理单元、内部处理单元+隔离安全数据交换单元）架构，非 IP 物理隔离；
6) 显示：不小于 128×64 点阵式 LCD 显示屏，用于主机工作状态显示。

5.1.2 接口类型及数量

1) 数据接入串口（RS232/RS485）至少 2 路（可扩展 2 路及以上）；
2) 数据接入以太网（100Mbps）接口至少 2 路（可扩展 2 路及以上）；
3) 数据发送以太网（100Mbps）接口至少 2 路；
4) 能够扩展 WiFi 无线数据接入功能；
5) 能够扩展 3G 无线数据上传功能；
6) USB（2.0 及以上）接口 2 路；
7) VGA 接口 1 路；
8) Console 接口 1 路。

5.1.3 供电电源

1) 供电电源：AC 220V±10%，50Hz（满足 GB12325，220V 单项供电电压允许偏差范围要求），双路冗余热备电源输入，整体平均功耗小于 450W；
2) 双路冗余热备电源应支持故障电源在线热插拔更换，更换过程不得影响系统正常运行；
3) 具有电源故障声光报警功能。

5.1.4 安装结构

1) 一体机结构设计，模块化结构可动态裁剪或扩展；
2) 机箱结构设计符合标准 19 英寸机柜上架安装方式基本尺寸；

3) 结构设计应保证冗余数据备份硬盘、冗余热备电源，在不打开设备机箱的情况下，即可方便的进行现场热插拔更换。

5.2 软件功能要求

5.2.1 数据接入类型及支持的协议

能耗监测端设备应支持以下类型的数据接入，适应重点用能单位可能存在的各种情况：

1) 支持从包含现有能源消费信息的管理信息系统获取数据：通过数据库接口 SQL（Structured Query Language，结构化查询语言）从重点用能单位的管理信息系统数据库采集需要的在线能耗数据；
2) 支持从生产控制系统获取数据：通过 OPC（OLE for Process Control，用于过程控制的 OLE）协议从重点用能单位的生产控制系统采集需要的能耗实时数据，并进行汇总生成上报的能耗数据；
3) 支持从现场的仪表获取数据：通过 OPC、Modbus（GB/T19582）、DL/T645、CJ/T188 协议，从重点用能单位 DCS（Distributed Control System，分布式控制系统）系统或现场仪表采集需要的能耗实时数据，并进行汇总生成上报的能耗数据；
4) 支持手工填报数据：在不具备从重点用能单位获取在线能耗数据的条件下，应提供手工填报数据上传的模式；
5) 当能源计量仪表不支持 OPC、Modbus、DL/T645、CJ/T188 协议时，需要进行协议适配转换，转换为能耗监测端设备支持的协议后，接入能耗监测端设备。

能耗监测端设备应提供数据接入的软件配置工具，支持上述 4 种情况的软件配置，配置完毕后，在能耗监测端设备可运行基于 SQL、OPC、Modbus、DL/T645、CJ/T188 协议的数据接入执行模块，按照配置制定的规则，定时从数据采集点获取数据，送入数据处理模块，进行必要的运算处理，生成符合规范要求的上传数据，再送入数据上传模块进行编码上传。

5.2.2 数据处理及上传

数据处理及上传软件应具备如下功能：

1) 数据统计转换：应依据业务需求，对数据进行统计，转换数据格式、类型及量纲，得到规范中要求的数据；
2) 数据验证：应依据本系统制定的各行业数据采集技术指南的相关数据验证要求，对接入数据进行验证，判断能耗数据是否正确合理；
3) 数据存储：本地历史数据应存储 6 个月以上，并可以方便导出；
4) 数据展现：应依据实际应用需求，为重点用能单位提供能耗数据的查询、统计功能；
5) 数据上传：上传数据经过 HTTPS 协议加密传输。如果数据传输失败或超时（网络故障），能耗监测端设备将重发 N 次数据（由应用软件配置确定，例如，3 次），直

至接收成功反馈消息。

5.3 运维管理要求

5.3.1 参数配置

1) 应支持本地参数配置和远程参数配置两种方式，配置的参数至少包含：

   a) 数据接入硬件接口参数配置（串口参数、以太网参数）；

   b) 数据接入协议参数配置（SQL、OPC、Modbus、DL/T645、CJ/T188）；

   c) 安全隔离策略参数配置；

   d) 数据发送硬件接口参数配置（以太网参数）；

   e) 数据发送协议参数配置。

2) 本地参数配置应提供统一的配置软件和界面，应通过本地唯一的 Console 接口完成能耗监测端设备的全部参数配置；

5.3.2 远程升级

能耗监测端设备应具备远程安装、卸载、升级应用程序的功能，并具备升级失败后的系统运行方案。

5.3.3 远程监控

能耗监测端设备应提供远程监控接口，至少能够提供设备硬件（CPU、内存、硬盘等）工作状态、应用程序运行状态、设备操作系统信息（操作系统类型、版本）等远程监控信息和监控错误日志信息。

5.3.4 远程配置

应支持通过远程方式可完成本地Console接口能够完成的能耗监测端设备全部参数配置功能。

5.4 安全功能要求

5.4.1 结构安全及边界防护

能耗监测端设备应具备安全物理隔离功能，应能够保证重点用能单位互联网和重点用能单位信息网或控制网的安全物理隔离，能耗监测端设备的安全物理隔离模块应具备如下功能：

1) 网络安全隔离：应采用安全的独立双主机“2+1”物理隔离系统架构，彻底阻断任何网络形式的连接，隔离区数据交换采用 128 位以上私有加密方式传输，充分保障数据安全；

2) 用户权限认证：提供严格的身份认证和访问控制来管理系统配置权限；

3) 数据安全过滤：提供过滤数据的监测及校验，确保过滤数据的完整性，能通过配置确定过滤数据的范围及权限；提供全面的过滤审计策略，严格按照审计策略及用户配置执行数据过滤；

4) 产品资质认证：能耗监测端设备的安全隔离模块应遵守国标《信息安全技术 网络和终端设备隔离部件安全技术要求》GB/T 20279 相关规定，安全隔离模块必须通过国家权威安全检测机构的检测认证，并具有计算机信息系统安全专用产品销售许可证。

5.4.2 用户权限管理及安全审计

1) 能耗监测端设备要求采用国家集中部署的 CA（Certificate Authority）数字证书进行身份鉴别，实现在数据上传接入过程中对节点的身份鉴别要求；
2) 对于与国家节点、省级节点互联的互联网边界，要求能耗监测端设备要部署防火墙，保证不被非法访问及攻击事件的实时监测；
3) 在能耗监测端设备所在的企业网络，对企业内部网络，应建立数据安全传输及物理隔离控制措施，保证数据安全传输及企业内网边界隔离要求；
4) 配置软件和端设备通信要求使用双向认证进行用户鉴权。

5.4.3 通信完整性与保密性

1) 数据上传要求通过 HTTPS 协议，实现向与国家节点、省级节点之间的安全通信，保证数据传输的保密性；
2) 配置软件和端设备通信要求对通信数据流进行加密传输；

5.4.4 关键文件存储与备份

1) 能耗监测端设备自身应具备冗余机制，防止设备自身单点故障的发生，故障处理后要求具有数据重发机制；
2) 认证证书、密码文件、配置文件等敏感文件要求在存储介质上进行加密储存；
3) 能耗监测端设备自身所有配置文件要求定期进行备份保存，防止配置意外更改或丢失。

6 性能要求

能耗监测端设备的性能要求详见表 1。

表 1 能耗监测端设备性能要求一览表

名称	指标

连续无故障时间(MTBF)	＞30000 小时
绝缘阻抗	≥20MΩ
工作温度	-20℃~+50℃（硬盘除外）
存储温度	-30℃~+70℃
湿度	10%~95%，无凝结
电子测量仪器振动试验	遵循 GB 6587.4
工业过程测量和控制装置工作条件试验	遵循 GB/T 17214.1
电磁兼容试验	遵循 GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5
隔离部件安全技术要求	遵循 GB/T 20279