|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 01 120 |
| CCS | A 00 |

|  |
| --- |
| 42 |

湖北省地方标准

DB42/TXXXXX—XXXX

湖北省重点用能单位能耗在线监测系统

第1部分：能耗监测端设备测试技术规范

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

 湖北省市场监督管理局 发布

目次

[前言 II](#_Toc30362)

[1 适用范围 1](#_Toc16980)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc23313)

[3 术语和定义 1](#_Toc29068)

[4 硬件功能检验 3](#_Toc20153)

[5 软件功能要求检验 3](#_Toc19786)

[6 可用性测试 10](#_Toc26495)

[7 测试说明及流程 12](#_Toc3738)

[附录 A 湖北省重点用能单位能耗在线监测系统能耗监测端设备测试申请表 13](#_Toc20935)

[附录 B 湖北省重点用能单位能耗在线监测系统能耗监测端设备测试流程 1](#_Toc24643)4

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由湖北省发展和改革委员会、湖北省市场监督管理局提出。

本文件由湖北省能源标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：湖北省计量测试技术研究院、湖北省产品质量监督检验研究院、武汉民大信息科技有限公司、北京华电众信技术股份有限公司、湖北国网华中科技开发有限责任公司、宁波万德高科智能科技有限公司、瀚云科技有限公司、湖北华辰九州能源有限公司。

本文件主要起草人：

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省能源标准化技术委员会，联系电话：027-59370525，邮箱：hbnymsc@163.com；对本文件的有关修改意见建议请反馈至湖北省计量测试技术研究院，联系电话：027-81925159，邮箱：[47357076@qq.com](mailto:47357076@qq.com)。

湖北省重点用能单位能耗在线监测系统

第1部分：能耗监测端设备测试技术规范

* 1. 适用范围

本文件适用于按照《重点用能单位能耗在线监测系统能耗监测端设备技术规范》、《能耗在线监测端设备接口协议规范》所开发的能耗监测端设备产品的测试与评价。可作为能耗监测端设备设计、开发、生产等的技术方案检验验收和测试的规范性要求，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测试方法和规范性要求。

本文件规定了湖北省重点用能单位能耗在线监测系统能耗监测端设备测试的相关术语和定义、硬件功能检验、软件功能检验、可用性测试、以及测试说明和流程等。

* 1. 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。

《重点用能单位节能管理办法》

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T19582 基于Modbus协议的工业自动化网络协议规范

DL/T645 多功能电能表通信协议

CJ/T188 用计量仪表数据传输技术条件

GB/T 17626.2　电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度实验

GB/T 17626.3　电磁兼容试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度实验

GB/T 17626.4　电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度实验

GB/T 17626.5　电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度实验

GB/T 20277 信息安全技术网络和终端隔离产品测试评价方法

NHJC-02 重点用能单位能耗在线监测系统技术规范 第 2 部分基础信息与格式规范

NHJC-03 重点用能单位能耗在线监测系统技术规范 第 3 部分系统平台接口协议规范

NHJC-04 重点用能单位能耗在线监测系统技术规范 第 4 部分端设备接口协议规范

NHJC-06 重点用能单位能耗在线监测系统技术规范 第 6 部分端设备技术规范

NHJC-07 重点用能单位能耗在线监测系统技术规范 第 7 部分能源品种采集规范

NHJC-08 重点用能单位能耗在线监测系统技术规范 第 8 部分系统安全规范

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

* + 1. 重点用能单位

《重点用能单位节能管理办法》第二条规定：

1）年综合能源消费量一万吨标准煤及以上的用能单位；

2）国务院有关部门或省、自治区、直辖市人民政府管理节能工作的部门指定的年综合能源消费量五千吨及以上不满一万吨标准煤的用能单位。

能源消费的核算单位是法人单位。

* + 1. 能耗监测端设备 energy consumption monitoring terminal equipment

指放置在重点用能单位，用于采集汇总处理用能单位能耗数据并将数据上传到系统平台的设备总称。能耗在线监测端设备应具备能源相关数据在线采集、处理、验证、存储、展示、上传、网络隔离和远程升级等功能。

* + 1. 数据接入data access

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（DCS）、现场总线控制系统（FCS）、可编程逻辑控制器（PLC）、厂级监控信息系统（SIS）、生产执行系统（MES)、管理信息系统（MIS）以及企业资源计划管理系统（ERP）等接入数据。

* + 1. 数据上传data upload

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。

* + 1. 安全隔离security isolation

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和逻辑隔离，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。

* + 1. 内网主机 internal host

指能耗监测端设备数据接入端主机及相应的数据采集应用软件系统，负责与用能单位的各种自动化仪表及信息系统实现数据采集与协议解析，并将数据加密处理后通过安全数据交换单元传递至外部处理单元。

* + 1. 外网主机 external host

指能耗监测端设备数据接收端主机及相应的应用软件系统，负责接收来自安全数据交互单元传递过来的加密数据，并对数据解密，文件解析验证、内部格式处理、本地存储与数据打包上传等功能。

* + 1. 安全数据交互单元 security data exchange unit

指能耗监测端设备中用于隔离用能单位生产系统与办公系统之间数据传递的物理隔离设备及相应的应用软件系统，负责按照预定的控制管理策略内外部处理单元的工作状态及网络通讯协议数据进行检测及过滤，进而实现内外网安全隔离防护的作用。

* + 1. 非IP物理隔离 Non IP physical isolation

安全数据交换单元在任意时刻只能与一个网络的主机系统建立非TCP/IP协议的数据连接，即当它与外部网络的主机系统相连接时，它与内部网络的主机系统必须是断开的，反之亦然。

* 1. 硬件功能检验
     1. 基本功能检验

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 技术要求 |
| 外观检查 | 一体机结构设计，模块化结构可动态裁剪或扩展 |
| 系统设备结构合理、牢固，零部件连接应紧固无松动 |
| 双路冗余热备电源 |
| 显示屏，用于主机工作状态显示，便于现场维护操作； |
| 接口类型 | 内网主机单元：  数据接入串口（RS232/RS485）至少2路。  数据接入以太网接口至少2路。 |
| 外网主机单元：  数据发送以太网接口至少2路。  人机接口：至少支持USB接口3个（含CA证书接口1个），VGA或HDMI接口1个。 |
| 硬件配置 | CPU：单主板应采用低功耗处理器。 |
| 内存：单主板内存容量应不小于2GB |
| 存储：采用无旋转部件的固态硬盘或电子盘； |

* + 1. 产品认证资格审核
       1. 遵守GB/T 17626《电磁兼容 试验和测量技术系列标准》中相关规定，并取得国家认可的第三方检验检测机构的检测报告；
       2. 满足GB/T 20279-2015《信息安全技术网络和终端设备隔离部件安全技术要求》相关规定，并通过国家认可的第三方检验检测机构的检测认证；
       3. 取得计算机信息系统安全专用产品销售许可证；
       4. 备注：以上产品认证资格审核所需证明材料，在端设备测试申请表中作为附件一并提交审核。
  1. 软件功能要求检验
     1. 能耗数据采集

5.1.1 SQL协议

5.1.1.1测试环境

以Oracle 11,SQL Server 2015,MySQL数据库作为测试数据来源（任选其一即可）。

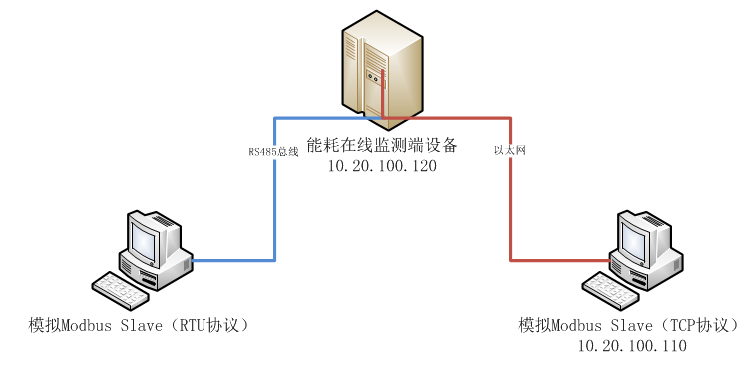


图2 SQL协议测试环境

5.1.1.2测试步骤

1. 将被测设备与测试所需PC机接入同一路由器，设置IP地址使能耗监测端设备和测试PC处于同一局域网网段；
2. 建立测试PC机数据库和端设备之间的连接；
3. 在端设备上读取测试PC机的数据；

5.1.1.3预期结果

端设备上读取的数据与测试PC机的数据一致。

5.1.2 OPC协议

5.1.2.1测试环境



图3 OPC协议测试环境

5.1.2.2测试步骤

1. 将被测设备与测试所需PC机接入同一路由器，设置IP地址使能耗监测端设备和测试PC处于同一局域网网段；
2. 在测试PC端打开OPC测试软件；
3. 在端设备上建立与OPC测试软件的连接；
4. 在端设备上接收OPC测试软件发送的数据并与原数据比对。

5.1.2.3预期结果

接收数据应与原数据相同。

5.1.3 Modbus协议（含TCP和RTU协议）

5.1.3.1测试环境

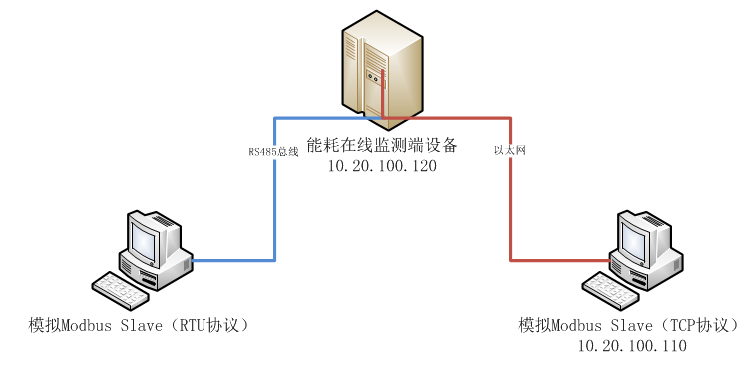


图4 ModBusTCP&RTU协议测试环境

5.1.3.2测试步骤

1）将被测设备与测试仪表（或模拟器）通过RS485总线连接；

2）在端设备配置工具软件中设置对应的串口通讯参数、仪表ID、采样数据点地址等信息；

3）开始通讯测试；

4）将被测设备与MODBUS TCP协议模拟机通过RJ45网线连接；

5）在端设备配置工具软件中设置对应的通讯参数、仪表ID、采样数据点地址等信息；

6）开始通讯测试；

5.1.3.3预期结果

接收数据应与原数据相同。

5.1.4 DL/T645协议

5.1.4.1 测试环境

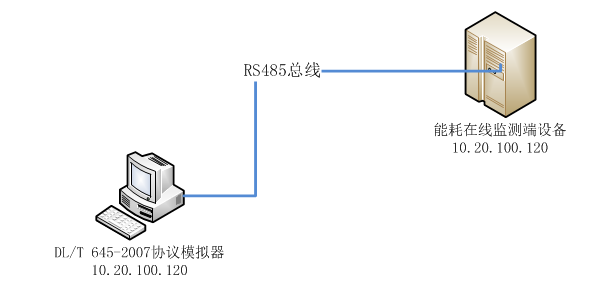


图5 DL/T645协议测试环境

5.1.4.2 测试步骤

1）将被测设备与测试仪表（或模拟器）通过RS485总线连接；

2）在端设备配置工具软件中设置对应的串口通讯参数、仪表ID、采样数据点地址等信息；

3）开始通讯测试；

5.1.4.3 预期结果

接收数据应与原数据相同。

5.1.5 CJ/T188协议

5.1.5.1 测试环境

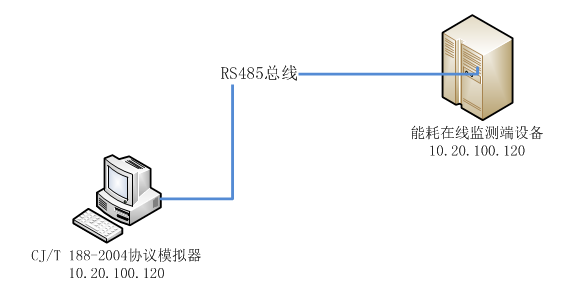


图6 CJ/T188协议测试环境

5.1.5.2 测试步骤

1）将被测设备与测试仪表通过RS485总线连接；

2）在端设备配置工具软件中设置对应的串口通讯参数、仪表ID、采样数据点地址等信息；

3）开始通讯测试；

5.1.5.3 预期结果

接收数据应与原数据相同。

5.1.6 手工录入

5.1.6.1 测试步骤

1. 向端设备外网主机手工录入合法数据。
2. 向端设备外网主机手工录入非法数据。

非法数据类型包含但不限于以下类型：

数据格式错误、数据长度错误、数据重复、数据值偏离正常范围等。

5.1.6.2 预期结果

执行1）后，数据录入成功。

执行2）后，端设备提示数据异常，录入失败。

5.2 基础数据处理 及本地存储

5.2.1 数据汇总测试

5.2.1.1测试方法说明

以参与通讯测试的仪表为数据来源，采用至少3个有效数据，能耗监测端设备能够正确显示每个采集数据之后，通过能耗监测端设备采集软件自带的配置工具软件，将采集到的多个有效数据分别用加法、减法、乘法等计算公式做数据汇总、拆分运算，并将运算结果正确显示出来（外网侧显示）。

5.2.1.2 测试步骤

1）端设备软件配置新的数据接入点名称，通过内置的数据表达式对采集到的数据进行加法、减法、乘法等运算，并将运算结果正确显示出来。

5.2.1.3 预期结果

通过运算后的汇总数据值正确无误。

5.2.2 数据导出

5.2.2.1 测试步骤

1. 基于当前测试时间，模拟存储数据；
2. 将导出数据的时间范围设置为一个月；
3. 触发能耗监测端数据导出事务，获取导出数据。

5.2.2.2 预期结果

执行3）后，应提示导出成功。

5.2.3本地存储

5.2.3.1 测试步骤

模拟写入6个月以上的实时采集数据存入本地数据库。

5.2.2.2 预期结果

可以查询和导出6个月以内的实时采集数据。

5.3 数据传输

测试环境需保证能耗监测端设备、省级数据中心均接入互联网并正常运行。能耗监测端设备侧配备数据包监测分析软件和数据传输平台模拟器，用于截取能耗监测端与数据中心进行通信的数据包以及配合测试进行异常状态模拟。

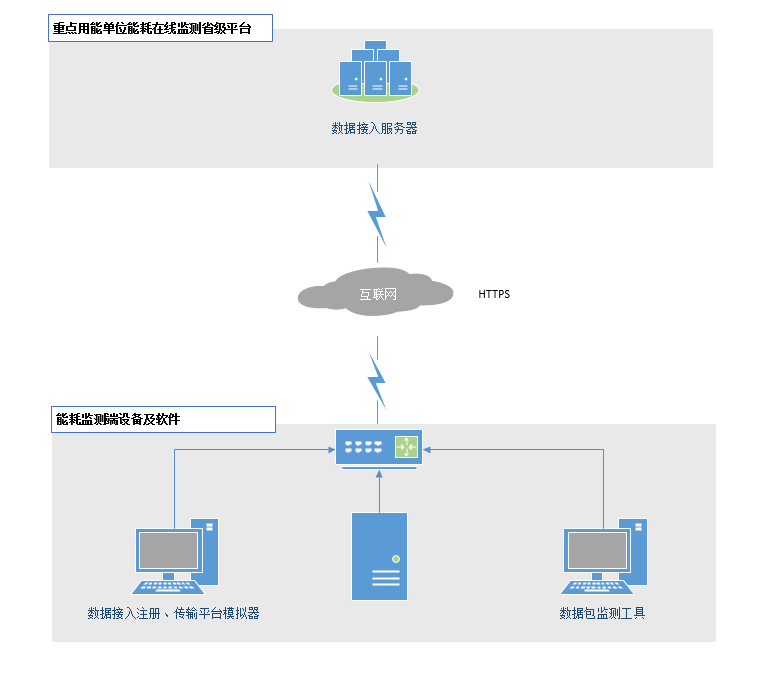


图7 数据传输测试环境

5.3.1数据断点补传

5.3.1.1测试步骤

1. 省平台开发单位提供数据断点补传测试接口文档。
2. 在能耗监测端设备中配置测试环境使用Internet与省级节点进行通信；
3. 能耗监测端设备按照数据断点补传测试接口文档向省级节点发送数据补传信息；
4. 省级节点返回信息，其中"responseCode"字段表示传输是否成功的状态。

5.3.1.2预期结果

能耗监测端设备应记录没有发送成功的数据，在下一时间窗补发之前没有发送成功的数据，且在时间窗来临后成功补发数据。

5.3.2 传输一致性

5.3.2.1 交互测试

5.3.2.2 测试步骤

1. 在能耗监测端设备中配置测试环境使用“数据接入注册、传输平台模拟器”进行通信；
2. 能耗监测端设备按照向注册平台发送请求；
3. 数据接入注册、传输平台模拟器返回信息，其中"responseCode"字段返回“0”。

5.3.2.3 预期结果

在3）能耗监测端设备应提示注册成功并获取相应的信息。

5.3.3超时与重发

5.3.3.1测试步骤

1. 在能耗监测端设备中配置测试环境使用“数据接入注册、传输平台模拟器”进行通信；
2. 能耗监测端设备向注册平台发送请求；
3. 数据接入注册、传输平台模拟器不返回任何信息。

5.3.3.2预期结果

在3）能耗监测端设备在规定时间内未收到回应，则应判断为超时。超时后客户端重发请求命令，重发规定次数后仍未收到回应客户端应判断通信不可用，通信结束。

5.4数据上报接口

5.4.1端设备注册

5.4.1.1测试步骤

1. 省平台开发单位提供端设备注册测试接口文档。
2. 在能耗监测端设备中配置测试环境使用“数据接入注册、传输平台模拟器”进行通信；
3. 能耗监测端设备按照端设备注册测试接口文档向注册平台发送请求；
4. 数据接入注册、传输平台模拟器接收返回信息，根据返回"responseCode"字段判断端设备接口传输结果状态。

5.4.1.2预期结果

在4）能耗监测端设备应根据端设备注册接口提示注册是否成功并获取相应的信息；

5.4.2用能单位采集数据上传

5.4.2.1测试步骤

1. 省平台开发单位提供用能单位采集数据上传测试接口文档。
2. 在能耗监测端设备中配置测试环境使用Internet与省级节点进行通信；
3. 能耗监测端设备按照用能单位采集数据上传测试接口文档向省级节点上传采集信息；
4. 省级节点返回信息，其中"responseCode"字段表示传输是否成功的状态。

5.4.2.2预期结果

在3）能耗监测端设备应成功获取返回信息，并在省级节点中确认上传的数据。

* 1. 可用性测试

6.1身份认证

能耗监测端设备应采用湖北省平台统一要求的CA数字证书进行身份验证，通过身份验证后才能接入省级(区域)节点。

首先要求端设备要具备内置在端设备主机内部的USB接口，供CA数字认证证书U-Key使用（不能采用外漏USB接口，容易被误拔导致丢失）。

身份认证的测试评价方法及预期结果如下：

6.1.1测试步骤

1. 检测被测能耗监测端设备是否采用湖北省平台统一要求的CA数字证书进行身份验证；
2. 对于采用了湖北省平台统一要求的CA数字证书进行身份验证的能耗监测端设备，检测CA数字证书的签名是否处于有效期、被篡改、被吊销；
3. 检测采用了湖北省平台统一要求的CA数字证书的能耗检测端设备是否能接入省级(区域)节点。

6.1.2预期结果

在1）能耗监测端设备采用了湖北省平台统一要求的CA数字证书进行身份验证；

在2）采用了湖北省平台统一要求的CA数字证书进行身份验证的能耗监测端设备，其CA数字证书的签名处于有效期、没被篡改、没被吊销；

在3）采用了湖北省平台统一要求的CA数字证书的能耗检测端设备能够接入省级(区域)节点。

6.2状态告警

6.2.1测试步骤

1. 进入端设备系统管理界面，查看状态告警功能；
2. 模拟通讯中断情况，查看状态告警功能；
3. 恢复通讯，查看状态告警功能。

6.2.2 预期结果

端设备能够监测装置通讯状态，在2）显示并记录装置故障告警。

在2）后，省平台接收到装置故障告警信息。

6.3状态恢复

6.3.1测试步骤

1. 进入端设备系统管理界面；
2. 对端设备系统数据发送情况界面进行截图；
3. 断开端设备电源开关；
4. 重新启动端设备；
5. 检查端设备系统数据发送情况。

6.3.2预期结果

在5）系统服务自动恢复到断电前的状态，并自动重发未完成发送的数据。

6.4严重设备故障

6.4.1测试步骤

1. 正常进行各项端设备测试内容；
2. 端设备试运行一个月以上。

6.4.2预期结果

端设备测试过程中，不出现严重的设备故障问题，如硬件烧掉，USB接口损坏、软件功能无法正常使用等。

6.5数据接入能力

6.5.1测试步骤

1. 接入水、电等计量器具；
2. 验证数据上传情况；
3. 通过模拟器模拟300个以上的数据接入点；
4. 验证数据上传情况。

6.5.2预期结果

在4）省平台正常接收到端设备上传的完整数据。

6.6数据成功率

6.6.1测试步骤

1. 端设备稳定性测试至少为期一个月以上；
2. 检查实际传输成功数据条数和应传数据条数，计算成功率。

6.6.2预期结果

在2）计算出的数据传输成功率达到99.9%以上。

* 1. 测试说明及流程

本测试规范第4、5、6章要求的测试内容需全部满足，任何一条不满足即视为测试不通过。

端设备测试由参与湖北省企业端建设的厂家向湖北省计量院提出申请（测试申请表格式参见附录A），由湖北省计量院委托省平台系统开发单位进行测试，测试通过后出具《湖北省重点用能单位能耗在线监测能耗监测端设备符合性测试报告》，证明企业端实施中用到的端设备是否满足项目建设要求。

具体测试流程参见附录B。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

附录 A

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **湖北省重点用能单位能耗在线监测系统**  **能耗监测端设备测试申请表** | | | |
| **（盖单位公章）** | | | |
| **申请信息（申请单位填写）** | | | |
| 申请单位名称 |  | | |
| 单位所在地址 |  | | |
| 统一社会信用编码 |  | 申请日期 |  |
| 单位联系人 |  | 联系人职务 |  |
| 联系人电话 |  | 联系人邮箱 |  |
| 端设备品牌 |  | 端设备型号 |  |
| 端设备序列号 |  | 出厂日期 |  |
| 计划送测日期 |  |  |  |
| 申请所需材料 | □ 申请测试的端设备型号说明文件 | | |
| □ 测试规范4.2中产品认证资格审核要求提供的证明材料 | | |
| □ 端设备实施案例相关证明材料（至少一份） | | |
| 其他资料： | | |
| **审核意见（审核单位填写）** | | | |
| 主管部门审核意见 | 签字/盖章：  日期： | | |
|  | | |
| \*本表及附件材料需加盖公章，一式三份，申请单位、省平台建设单位及省平台系统开发单位各持一份。 \*\*测试协议采用临时协议，仅用于数据对接测试工作。 | | | |

附录 B

**湖北省重点用能单位能耗在线监测系统**

**能耗监测端设备测试流程**

