NECC-NHJC-03-2014

重点用能单位能耗在线监测系统
国家节点与省级节点通信规范
（试行）

国家节能中心

2014 年 8 月发布

前　言

为贯彻国为贯彻落实国务院《“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数据传输，保证国家节点和省级节点间应用软件系统之间的连通。

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　国家节点 1

3.2　省级节点 1

3.3　应用系统平台 1

3.4　通信协议 2

3.5　能耗监测端设备 2

4　系统结构 2

5　协议层次 2

6　通信模式 3

6.1　请求应答 3

6.2　超时 3

7 应用协议 3

7.1　数据一致性检查 3

7.2　数据补全 4

7.3　基础数据同步 7

7.4　用能单位配置数据同步 8

7.5　备份数据恢复 10

重点用能单位能耗在线监测系统
国家节点与省级节点通信规范
（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国家节点和省级节点之间的数据交换传输。本规范规定了数据传输过程的应用层通信协议，本规范不限制系统扩展其他的信息内容，在扩展内容时应与所使用或保留的控制命令兼容。

根据通信技术的发展，本规范将适时修订。

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：

GB/T 29871　能源计量仪表通用数据接口技术协议

GB/T 29873　能源计量数据公共平台数据传输协议

YD/T 1238　基于 SDH 的多业务传送节点技术要求

YD/T 1078　SDH 传输网技术要求

YD/T 1093　900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务（GPRS）隧道协议技术规范

3. 术语

■ 国家节点

指在线接收、存储、汇总、分析全国重点用能单位能源相关数据的国家数据中心，为国家节能中心及国家各部委提供应用服务，也称“国家数据中心”。

■ 省级节点

指在线接收、存储、汇总、分析省级区域内重点用能单位能源相关数据的省级数据中心，为省、市级用户和重点用能单位提供应用服务，也称“省级数据中心”。

■ 应用系统平台

国家节点与省级节点可能发生通信的应用系统平台主要是指：

数据接入传输平台：驻留在国家节点与省级节点的数据接入服务器之上的的软件系统，主要功能是接收能耗监测端设备上传的能耗在线监测采集数据。

应用软件系统：提供能耗监测端设备应用软件初始化配置的行政区划、能源品种、行业、生产工序编码等标准数据，能耗监测端设备可根据需要，从平台应用系统获取更新本地这类标准数据。

CA 认证中心：CA 认证中心负责为国家节点与省级节点互通的代理服务器下发 CA 证书，作为 HTTPS 传输的重要基础配置参数，同时提供代理服务器的认证服务。

■ **通信协议**

指实现通信的双方实体完成通信或服务所必须遵循的规则和约定。协议定义了数据单元使用的格式，信息单元应该包含的信息与含义，连接方式，信息发送和接收的时序，从而确保网络中数据从发送方顺利地传送到接收方，并被正确识别。

通信协议是有层次的，本规范主要定义 TCP/IP 协议中的第四层（传输层）、第五层（应用层）通信协议要求。

■ **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。

4. 系统结构

国家节点与各省级节点一般只有能耗在线监测采集数据的相互备份，数据一致性监测，基础数据一致性同步操作等交互功能，国家节点与省级节点网络互通互联使用国家政务外网，通信结构如下图 1 所示：

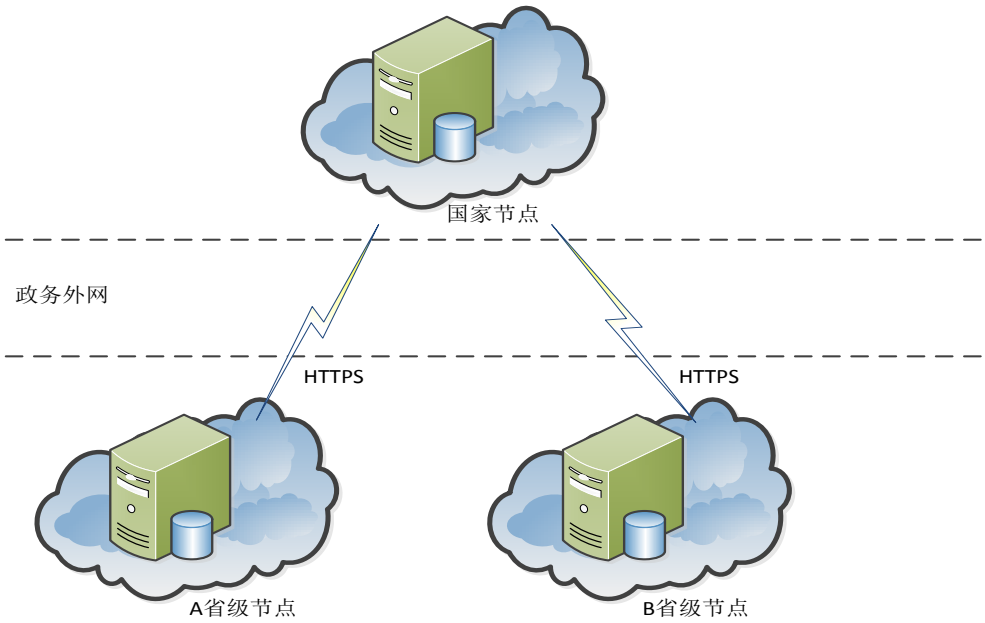

图 1 国家节点与省级节点通信结构图

5. 协议层次

国家节点与省级节点应用系统平台之间协议关系如下：

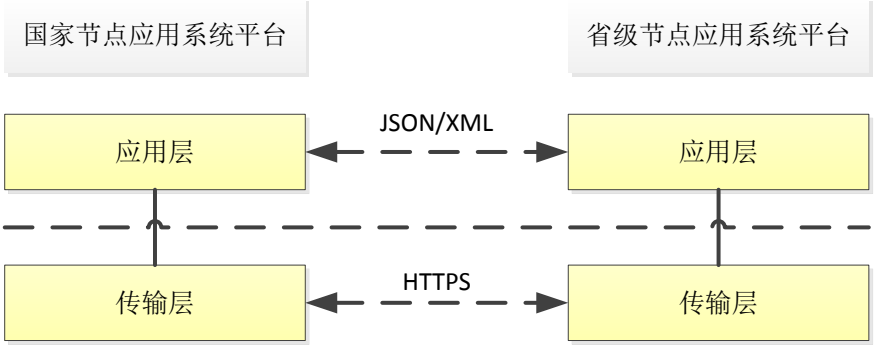

图 2 协议层次结构图

传输层采用 HTTPS 协议。

应用层采用 JSON 与 XML 两种数据交互格式，并全部基于 HTTPS 协议，数据交互采用何种数据格式详见应用协议说明。

6. 通信模式

6.1 请求应答

操作请求方一般作为客户端，操作应答方作为服务端，请求应答由客户端发起，服务端应答组成，具体步骤如下：

1) 客户端发送请求命令给服务端；
2) 服务端接到请求命令后应答，即建立与客户端应用连接通道；
3) 服务端执行客户端的请求操作，并将执行结果返回给客户端；
4) 客户端接收服务端的服务响应，如果客户端在规定期限内没有得到服务端响应，则进入超时处理阶段。
5) 由服务端或者客户端拆卸连接通道，本次请求应答操作完毕。

6.2 超时

1) 客户端发出一个请求命令后在规定时间内未收到回应，则应判断为超时。
2) 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。
3) 超时时间根据通信的应用任务内容自定义。
4) 超时重发次数根据通信的任务必达性要求自定义，一般定义为 3 次。
5) 能耗监测端设备本批数据传送超时重发失败后的请求命令应存放在数据发送队列中，待下次数据传送时再重发，直至数据上传成功，以保证数据可靠上传。

7 应用协议

国家节点应用系统与省平台应用系统的交互操作主要有如下

1) 数据一致性检查；
2) 数据补全；
3) 基础数据同步；
4) 备份数据恢复；

针对这 3 类操作，规定应用层通信协议如下章节。

7.1 数据一致性检查

虽然能耗监测端设备在向国家节点与省级节点每次上传数据时，采用可靠性机制保证能

耗监测端设备每次数据可靠上传国家节点与省级节点，但是国家节点与省级节点还要再一次进行数据一致性检查，从两个接收数据节点的角度，保证数据一致性，进一步提高从能耗监测端设备到国家节点与省级节点数据一致性保证的可靠性。

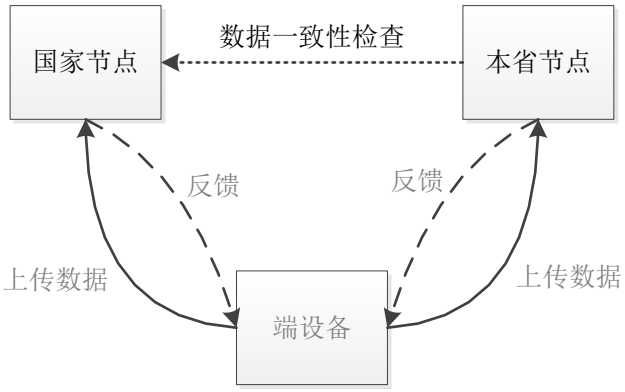

图 3　国家节点与省级节点数据一致性校验示意图

国家节点与省级节点的接入传输平台在处理完毕一批上传数据后，对本批数据生成一个唯一标签，能耗监测端设备上传同批次数据两地的标签内容应该完全一致。

各省级节点在完成当日数据接收处理后，将本批数据标签发送给国家节点接入传输平台，国家节点接入传输平台当日定时进行批次数据标签比对。

若本批次数据国家节点标签与省批次数据标签比对时国家标签缺失，则表明国家节点漏失某批次数据（没有收到某能耗监测端设备上传的某批次数据），即启动目标省级节点向国家节点的数据补全操作。

若本批次数据国家节点标签与省批次数据标签比对时省标签缺失，则表明某省级节点漏失某批次数据（没有收到某能耗监测端设备上传的某批次数据），即启动国家节点向目标省级节点的数据补全操作。

数据一致性检查由省级节点发起，应用层通信协议格式见表 1：

表 1 数据一致性检查

URL	https://XXXXXX(国家节点数据接入传输服务器网址)
Method	POST

Request	{
	"logsign":"2014-07-02-10010-14010702-4eb81dca9216cabf7e0a51bd48628044",
	"restcode":"900F67DB-A354-4BFA-85B8-F0573D8494"
	}

Response	{
	“responsecode”: “true” or “false”
	“responsemessage”: “success”（数据完整）or “failed”（数据缺失）
	}

标签说明：

logsign：数据发送日志标签《XXXX 年-XX 月-XX 日-XX 省编码-用能单位编码-MD5 接收数据校验码》

restcode：唯一标识码

responsecode：响应结果代码（true:成功，，false：缺失）

responsemessage：响应代码的描述

7.2　数据补全

如果是国家节点向省级节点数据补全，则国家节点首先向目标省级节点接入传输平台发

出数据补全通知，目标省级节点接收到通知消息后，接收国家数据补全请求后，接收国家节点发送的本批次补全数据。省级节点接收完毕本批数据后反馈接收数据成功。见图 3。

如果是国家节点需要数据补全，则国家节点向目标省级节点接入传输平台发出指定批次数据补全请求，省级节点输入传输平台接收到数据补全请求后，向国家节点发送本批次数据，国家节点接收完毕数据后生成本补全批次数据标签，见图 4。

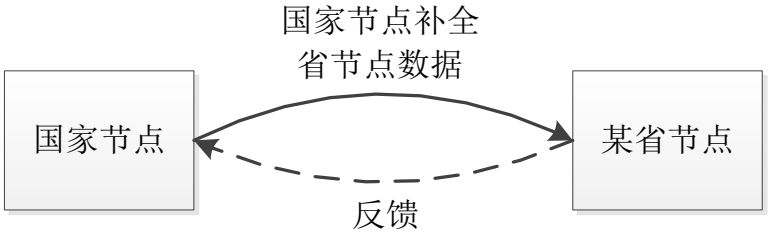

图 3 省级节点数据补全示意图

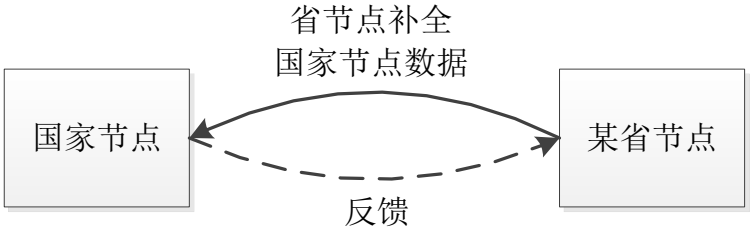

图 4 国家节点数据补全示意图

数据补全的操作机制同能耗监测端设备向接入传输平台发送数据的处理机制完全相同。数据补全机制作为保证国家节点与省级节点数据一致性的保证手段，是能耗监测端设备与接入传输平台可靠性数据传输机制的辅助性补充机制。如果这两种机制同时作用，接入传输平台保证数据不会重复接收存储。应用层通信协议格式见下表 2、表 3。

表 2 国家节点补全省级节点数据

URL	https://XXXXXX(XX 省级节点数据接入传输服务器网址)
Method	POST
Request	{ "data": "[{\"DATA_CODE\":\"0401-01-40200-31\", \"DATA_VALUE\":\"55.000\", \"ENTERPRISE_CODE\":\"10013\", \"INPUT_TYPE\":\"1\", \"INSERT_DATE\":\"2014-07-02 18:13:35\", \"STAT_DATE\":\"date\", \"TYPE\":\"-\", \"UPLOAD_DATE\":\"2014-02-19 14:21:37\" }, {\"DATA_CODE\":\"0401-02-40200-31\", \"DATA_VALUE\":\"56.300\", \"ENTERPRISE_CODE\":\"10013\", \"INPUT_TYPE\":\"1\", \"INSERT_DATE\":\"2014-07-02 18:13:35\",

	\"STAT_DATE\":\"-\",
	\"TYPE\":\"-\",
	\"UPLOAD_DATE\":\"2014-02-19 14:21:37\"
	}
	{
	…….
	}
	]",
	" restcode ": "900F67DB-A354-4BFA-85B8-F0573D84947C"
	}

Response	{
	“responsecode”: “true” or “false”
	“responsemessage”: “receive success” （成功）or “receive failed”（失败）
	}

表 3 省级节点补全国家节点数据

URL	https://XXXXXX(国家节点数据接入传输服务器网址)
Method	POST

Request	{
	"data": "[
	{\"DATA_CODE\":\"0401-01-40200-31\",
	\"DATA_VALUE\":\"55.000\",
	\"ENTERPRISE_CODE\":\"10013\",
	\"INPUT_TYPE\":\"1\",
	\"INSERT_DATE\":\"2014-07-02 18:13:35\",
	\"STAT_DATE\":\"date\",
	\"TYPE\":\"-\",
	\"UPLOAD_DATE\":\"2014-02-19 14:21:37\"
	},
	{\"DATA_CODE\":\"0401-02-40200-31\",
	\"DATA_VALUE\":\"56.300\",
	\"ENTERPRISE_CODE\":\"10013\",
	\"INPUT_TYPE\":\"1\",
	\"INSERT_DATE\":\"2014-07-02 18:13:35\",
	\"STAT_DATE\":\"-\",
	\"TYPE\":\"-\",
	\"UPLOAD_DATE\":\"2014-02-19 14:21:37\"
	}
	{
	…….
	}
	]",
	" restcode ": "900F67DB-A354-4BFA-85B8-F0573D84947C"

Response	} {

	“responsecode”：“true”or“false” “responsemessage”：“receive success”（成功）or “receive failed”（失败） }

标签说明：

RESTCODE：唯一标识码(指的是数据发送的通道编码)

DATA：传输数据内容;

ENTERPRISE_CODE： 行政区划编码（详见“基础数据定义规范”4.1.2 代码章节内容）

DATA_CODE：上传数据项编码（详见“基础数据定义规范”10 节编码数据组合章节内容）

DATA_VALUE：数据项值

IS_VALID：数据有效性：0 有效数据；1 可疑数据。

INPUT_TYPE：数据采集类型：1 管理信息系统；2 生产监控管理系统；3 分布式控制系统；4 现场仪表；5 手工填报。（详见：“基础数据定义规范”9.2 数据采集来源编码章节内容）

STAT_DATE：周期：（数据采集频率：1 日、2 月）

TYPE：类型数据类型：1 全厂；2 生产工序；3 生产工序单元

UPLOAD_DATE：上传时间

RESPONSECODE：响应结果代码（true:成功，false：失败）

RESPONSEMESSAGE：响应代码的描述信息。

7.3 基础数据同步

国家节点集中维护能耗在线监测系统的基础数据，例如，行政区划编码、能源品种分类编码、行业编码、行业生产工序编码等，省级节点也需要这些基础数据，本系统采用省级节点从中央节点获取，将基础数据、本省的重点用能单位信息同步到省级节点应用系统数据库中。应用层通信协议见表 4、表 5：

表 4 基础数据同步

URL	https://XXXXXX(国家节点数据接入传输服务器网址)
Method	POST

REQUEST	{
	"ENTERPRISEID":"14010702",//企业编码
	“TYPE”:”1” //获取规范
	}

RESPONSE	{
	“RESPONSECODE”：“TRUE”
	“RESPONSEMESSAGE”：“RECEIVE SUCCESS”
	“DATA”:”规范内容”(详见表 5 数据内容)
	}

表 5 DATA 数据内容说明

DATA	"DATA":[{ "DIC_REGION":[//行政区划 {"CODE":"410000", "NAME":"河南省", " PARENT_CODE ":"父节点编码",

	″ TYPE ″:″1″ ″ FULL_NAME ″:″全名″} {″CODE″:″410500″, ″NAME″:″安阳市″, ″ PARENT_CODE ″:″父节点编码″, ″ TYPE ″:″2″ ″ FULL_NAME ″:″全名″}] } ″行业生产工序表名″:[{″字段1″:″字段1值″, ″字段2″:″字段2值″, ……} {″字段1″:″字段1值″, ″字段2″:″字段2值″, ……}] ″采集数据项″:[内容] ″采集数据项用途″:[内容] ″采集数据项模板″:[内容] ″厂商″:[内容] ″设备词典″:[内容] ″设备类型″:[内容] ″采集系统分类″:[内容] ″单位类别″:[内容] }]

DATA 数据内容详见“基础数据定义规范”4. 基础信息，5 重点用能单位信息等章节内容。

7.4 用能单位配置数据同步

能耗监测端设备部署施工时，用能单位配置数据上传保存在国家节点的应用系统数据库中，省级节点应用系统需要从国家节点应用系统数据库获取这类数据并同步到本地应用系统数据库中。

本功能操作由省级节点企业平台应用系统触发，应用层通信协议见表 6、表 7：

表 6 用能单位配置数据同步

URL	https://XXXXXX(国家节点数据接入传输服务器网址)
METHOD	POST

REQUEST	{
	“TYPE”:”3” //获取企业配置信息
	}

RESPONSE	{
	“RESPONSECODE”: “TRUE”
	“RESPONSEMESSAGE”: “RECEIVE SUCCESS”
	“DATA”:”企业配置内容”
	}

表 7 DATA 数据内容说明

DATA	″DATA″:[
	{
	″DIC_REGION″:[//行政区划
	{″CODE″:″410000″,
	″NAME″:″河南省″,
	″ PARENT_CODE ″:″父节点编码″,
	″ TYPE ″:″1″
	″ FULL_NAME ″:″全名″}
	{″CODE″:″410500″,
	″NAME″:″安阳市″,
	″ PARENT_CODE ″:″父节点编码″,
	″ TYPE ″:″2″
	″ FULL_NAME ″:″全名″}
	]
	}
	″行业生产工序表名″:[
	{″字段1″:″字段1值″,
	″字段2″:″字段2值″,
	……}
	{″字段1″:″字段1值″,
	″字段2″:″字段2值″,
	……}
	]
	″采集数据项″:[内容]
	″采集数据项用途″:[内容]
	″采集数据项模板″:[内容]
	″厂商″:[内容]
	″设备词典″:[内容]
	″设备类型″:[内容]
	″采集系统分类″:[内容]
	″单位类别″:[内容]
	}

	]

DATA 数据内容详见“基础数据定义规范”4. 基础信息，5 重点用能单位信息等章节内容。

7.5 备份数据恢复

能耗在线采集数据同时上传国家节点与省级节点，并保存在国家节点与各省级节点数据库中，形成异地数据备份，如果国家节点数据或某省级节点采集数据由于意外事故出现损坏丢失，可以有针对性地在应用层发出备份数据恢复请求。

数据恢复包括：

1) 某省级节点向国家节点请求数据恢复；

2) 国家节点向某省级节点请求数据恢复；

这两类操作的应用层通信协议见表 8、表 9：

表 8 省级节点向国家节点请求数据恢复

URL	https://XXXXXX(国家节点数据接入传输服务器网址)
Method	POST

Request	{
	"data": "[
	{\"DATA_CODE\":\"0401-01-40200-31\",
	\"DATA_VALUE\":\"55.000\",
	\"ENTERPRISE_CODE\":\"10013\",
	\"INPUT_TYPE\":\"1\",
	\"INSERT_DATE\":\"2014-07-02 18:13:35\",
	\"STAT_DATE\":\"date\",
	\"TYPE\":\"-\",
	\"UPLOAD_DATE\":\"2014-02-19 14:21:37\"
	},
	{\"DATA_CODE\":\"0401-02-40200-31\",
	\"DATA_VALUE\":\"56.300\",
	\"ENTERPRISE_CODE\":\"10013\",
	\"INPUT_TYPE\":\"1\",
	\"INSERT_DATE\":\"2014-07-02 18:13:35\",
	\"STAT_DATE\":\"-\",
	\"TYPE\":\"-\",
	\"UPLOAD_DATE\":\"2014-02-19 14:21:37\"
	}
	{
	…….
	}
	]",

	"restcode": "900F67DB-A354-4BFA-85B8-F0573D84947C" }

Response	{
	“responsecode”: “true” or “false”
	“responsemessage”: “receive success” （成功）or “receive failed”（失败）
	}

表 9 国家节点数据向某省级节点请求数据恢复

URL	https://XXXXXX(XX 省级节点数据接入传输服务器网址)
Method	POST

Request	{
	"data": "[
	{\"DATA_CODE\":\"0401-01-40200-31\",
	\"DATA_VALUE\":\"55.000\",
	\"ENTERPRISE_CODE\":\"10013\",
	\"INPUT_TYPE\":\"1\",
	\"INSERT_DATE\":\"2014-07-02 18:13:35\",
	\"STAT_DATE\":\"date\",
	\"TYPE\":\"-\",
	\"UPLOAD_DATE\":\"2014-02-19 14:21:37\"
	},
	{\"DATA_CODE\":\"0401-02-40200-31\",
	\"DATA_VALUE\":\"56.300\",
	\"ENTERPRISE_CODE\":\"10013\",
	\"INPUT_TYPE\":\"1\",
	\"INSERT_DATE\":\"2014-07-02 18:13:35\",
	\"STAT_DATE\":\"-\",
	\"TYPE\":\"-\",
	\"UPLOAD_DATE\":\"2014-02-19 14:21:37\"
	}
	{
	…….
	}
	]",
	" restcode ": "900F67DB-A354-4BFA-85B8-F0573D84947C"
	}

Response	{
	“responsecode”: “true” or “false”
	“responsemessage”: “receive success” （成功）or “receive failed”（失败）
	}

标签说明：

restcode：唯一标识码(指的是数据发送的通道编码)

data：传输数据内容;

ENTERPRISE_CODE： 行政区划编码（详见“基础数据定义规范”4.1.2 代码）

DATA_CODE：上传数据项编码（详见“基础数据定义规范”10 节编码数据组合）

编码格式：生产工序编码—工序单元编码—采集数据分类编码—能源品种编码/耗能工质编码/非能源类产品编码/能效指标编码/经营指标编码/其他数据编码—数据用途

DATA_VALUE：数据项值

IS_VALID：数据的有效性 0：已验证状态 1：验证未通过。

INPUT_TYPE：数据采集类型录入类型。备注：1 管理信息系统；2 生产监控管理系统；3 分布式控制系统；4 现场仪表；5 手工填报。（详见："基础数据定义规范"9.2 数据采集来源编码）

STAT_DATE:周期（数据采集频率:天、月、年）

TYPE:类型数据类型 2 生产工序；3 生产工序单元

UPLOAD_DATE:上传时间

responsecode：响应结果代码（true:成功，false：失败）

responsemessage：响应代码的描述