

ICS 29.030

P46

T/CEC

中国电力企业联合会标准

T/CEC 165.8—2018

电供暖系统技术规范

第8部分：通信规约

Electrical heating system technical specification—

part 8: communication protocol

2018-01-24 发布

2018-04-01 实施

中国电力企业联合会

发布

目 录

1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 运营服务平台与监控系统.....	2
4.1 通信协议结构.....	2
4.2 网络层通信.....	2
4.3 应用层数据结构.....	3
4.4 通信报文.....	3
5 监控系统与设备.....	7
5.1 监控系统与电供暖设备.....	7
5.2 监控系统与电计量设备.....	7
5.3 监控系统与热计量表.....	8
附 录 A 监控系统与运营服务平台交互流程图.....	9
附 录 B 电供暖系统监控信息表.....	11

前 言

T/T XXXX《电供暖系统技术规范》分为12个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：设备；
- 第3部分：系统设计；
- 第4部分：施工和安装；
- 第5部分：验收；
- 第6部分：监控系统；
- 第7部分：运营服务平台；
- 第8部分：通信规约；
- 第9部分：运行维护；
- 第10部分：接口；
- 第11部分：计量；
- 第12部分：检测。

本部分为T/T XXXX的第8部分。

本部分是根据《中电联关于印发中电联标准能源互联网专项计划的通知》（中电联标准〔2017〕157号文）的要求编写的。

本部分按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

为了响应和落实我国电能替代、综合能源服务和能源互联政策，推动电能替代、综合能源服务和能源互联工作健康有序发展，为解决电供暖用户用得好的问题，加强对产品质量、项目效果等的评价认定工作，制订电供暖行业的相关标准和规范，由于涉及到的产品种类、技术路径繁多，引导电供暖各相关方面达成统一的共识，推动电供暖行业的发展。因此，通过制定该系列标准，对电供暖各环节予以规范。

本部分由中国电力企业联合会提出并归口。

本部分主要起草单位：中国电力科学研究院有限公司、湖南索拓科技有限公司（2026）、济南博佳特物联科技有限公司、威胜信息技术股份有限公司、深圳中电电力技术股份有限公司、许继集团有限公司、国网新疆电力有限公司电力科学研究院、北京华电辰能科技发展有限公司、秦皇岛华电测控设备有限公司、青岛高校信息产业股份有限公司。

本部分主要起草人：王鑫、陈铁军、钟鸣、李景华、屈博、马亮、文辉、黄伟、王振岳、周庆根、金璐、李星、张迪、辜晓川。

本部分在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电供暖系统技术规范 第 8 部分：通信规约

1 范围

本部分规定了电供暖系统运营服务平台与监控系统、监控系统与现场设备之间的通信协议结构、网络层通信、应用层数据结构、通信报文等内容。

本部分适用于电供暖系统信息化部分的设计、开发、建设、验收和运维等。

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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 19582.1-2008 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范 第一部分：Modbus 应用协议

DL/T 634.5104-2009 远动设备及系统 第 5-104 部分：传输规约 采用标准传输协议集的 IEC60870-5-101 网络访问

DL/T 645-2007 多功能电能表通信协议

CJ/T188-2004 户用计量仪表数据传输技术条件

EN 1434-3:2015 Data exchange and interfaces

XXXX.XXXX. 1—2018 总则

3 术语和定义

XXXX.XXXX. 1—2018 总则 中的术语和定义适用于本文件。

4 运营服务平台与监控系统

4.1 通信协议结构

本部分的通信协议结构遵循 OSI 模型，使用物理层、链路层、网络层、传输层进行数据传输，应用层进行数据处理。其中，通讯规约的应用位于第 7 层应用层。通信协议结构如表 1 所示。

表 1 通信协议结构表

应用协议	OSI 模型
通信规约应用	应用层（第 7 层）
TCP/IP 协议子集	传输层（第 4 层）
	网络层（第 3 层）
	链路层（第 2 层）
	物理层（第 1 层）

4.2 网络层通信

运营服务平台与监控系统通信应采用网络传输层的 TCP/IP 协议。监控系统或运营服务平台主动与对方创建 TCP 连接，并进行登录认证，认证成功后，运营服务平台或监控系统会保持该连接，直到发生超时或主动断开保持的连接。

4.3 应用层数据结构

应用层发送接收数据包包含传输标志、协议标志、长度、数据、CRC 校验和终止符等，详细结构参见表 2。

表 2 应用层发送接收数据结构表

序号	名称	字节数
1	传输标志 A	2
2	协议标志 B	2
3	数据长度 L	2
4	数据域 D	变长
5	校验码 CS	2
6	结束码 E	1

4.3.1 传输标识 A

传输标识由 2 字节组成，低 8 位在前，高 8 位在后，标识不同帧的类型，数值范围 0~65535。不同业务功能对应唯一指定的传输标识，传输标识参见表 3。

表 3 传输标志分配表

序号	业务功能	标志字
1	讯初始化与登录	0x0001
2	信息召测	0x0002
3	心跳包	0x0003
4	时钟同步	0x0004
5	业务数据上传/变化数据上传	0x0005
6	周期性数据包	0x0006
7	业务数据下发	0x0007
8	控制命令下发	0x0008

(注：0x0009~0x 7fff 保留，0x 8000~0x ffff 自定义。)

4.3.2 协议标识 B

协议标识 B 由 2 字节组成，低 8 位在前，高 8 位在后，标识不同协议版本，数值范围 0~65535。

4.3.3 数据长度 L

数据长度 L 由 2 字节组成，低 8 位在前，高 8 位在后，是数据域 D 的字节总数，数值范围 0~65535。

4.3.4 数据域 D

数据域 D 是数据帧的具体传输数据，其具体内容由传输标识 A 和协议标识 B 共同确定。

4.3.5 校验码 CS

校验码 CS 是循环冗余校验，符合 GB/T 19582.1-2008 的规定。

4.3.6 结束码 E

结束码 E 固定为十六进制数 16 (0x16)。

4.4 通信报文

通信报文用于规范通信过程中监控系统与运营服务平台之间的交互机制，确定特定应用服务数据单元的数据结构。监控系统与运营服务平台交互流程附录 A.1 图 1、图 2、图 3。

本节规定了监控系统通讯初始化与登录、信息召测、心跳包、时钟同步、业务数据上传/变化数据上传、周期性数据包、业务数据下发、控制命令下发等。

4.4.1 初始化与登录

监控系统与运营服务平台进行数据交互前，应初始化链路通讯和完成 TCP 连接的建立，监控系统与运营服务平台的 TCP 建立方式应符合 DL/T 634.5104—2009 中 7.1 的规定。监控系统对运营服务平台发送协议标识帧并启动连接。

监控系统向运营服务平台发送数据域报文如表 3。

表 3 监控系统向运营服务平台发送数据域报文表

序号	名称	字节数	实例	类型	说明
1	电供暖设备厂商代码	8	0x0100010001000100		用于节能评价
2	产品类型代码	8	0x0100010E01000100		
3	监控系统 ID	12	s2b3mnx934xs	String	用于识别监控系统
4	登录密码	12	xd32cvj431kw	String	

运营服务平台返回数据域报文参见表 4。

表 4 运营服务平台返回数据域报文表

序号	名称	字节数	实例	类型	说明
1	监控系统 ID	12	s2b3mnx934xs	String	
2	登录密码	12	xd32cvj431kw	String	

4.4.2 信息召测

运营服务平台向监控系统发送控制请求数据域报文参见表 5。

表 5 运营服务平台向监控系统发送控制数据域报文表

序号	名称	字节数	实例	说明
1	站号	1	0x01	
2	功能码	1	0x65	
3	寄存器个数	2		
4	寄存器地址 1	2		

5	寄存器地址 2	2		
6			

监控系统响应控制请求数据域报文参见表 6。

表 6 监控系统响应控制请求数据域报文表

序号	名称	字节数	实例	说明
1	站号	1	0x01	
2	功能码	1		成功：功能码； 失败：0x80+功能码
3	寄存器个数	2		
4	寄存器地址 1	2		
5	寄存器地址 1 的值	2		
6	寄存器地址 2	2		
7	寄存器地址 2 的值	2		
8			

注：本规约中所有报文寄存器值解析方式符合 GB/T 19582.1-2008 的规定。

4.4.3 心跳包

为了确保运营服务平台与监控系统之间保持长连接，监控系统与运营服务平台之间通过心跳包检测，交互步骤如下：

- a) 监控系统每隔一个时间间隔发生一个探测包给运营服务平台；
- b) 运营服务平台端接收到检测包，应该回应一个应答包；
- c) 如果监控系统收到运营服务平台的应答包，则说明连接正常；
- d) 如果监控系统没有收到运营服务平台的应答包，则需启动重链接并重新登录；
- e) 如果运营服务平台长时间没有收到心跳包，则判断该链接异常。

监控系统向运营服务平台发送心跳数据域报文参见表 7。

表 7 监控系统心跳数据域报文表

序号	名称	字节数	示例	说明
1	心跳码 1	1	0x7B	{‘
2	心跳码 2	1	0x7D	’}

4.4.4 时钟同步

由监控系统发起时钟同步请求，服务器响应标准时间。监控系统发送时钟同步请求数据域报文参见表 8。

表 8 监控系统时钟同步请求数据域报文表

序号	名称	字节数	示例	说明
1	功能码	1	0x6A	
2	子功能码	1	0x02	

运营服务平台回复数据域报文参见表 9。

表 9 运营服务平台时钟同步响应数据域报文表

序号	名称	字节数	示例	说明
1	功能码	1	0x6A	
2	子功能码	1	0x02	
3	年	2		
4	月	2		
5	日	2		

6	时	2		
7	分	2		
8	秒	2		

4.4.5 业务数据上传/变化数据上传

监控系统需要周期性上传数据至运营服务平台，监控系统登录后，运营服务平台会下发一个配置文件给监控系统，该配置文件记录需要上传的数据、上传的周期、变化触发上传等。

当发生网络故障或者连接异常等问题导致无法上传数据到运营服务平台时，监控系统需要将无法上传的数据保存在本地存储器，通讯正常时一并传输，数据储存时间在“电供暖系统技术规范 第6部分：监控系统”中规定。

配置文件数据域格式参见表 10。

表 10 配置文件数据域格式表

字节 No	含义	长度	示例
0~1	起始字 (0xAAAA)		0xAAAA
2~3	0x0006 一配置文件		0x0006
4~5	格式版本号 从 01 开始，		0x0001
6~21	文件名信息 (16 个字节)		16 个 0x00
22~23	文件长度 (含从起始字到终止字的所有内容，也就是文件所有内容的长度)	2	
24- (Len-4)	文件正文		*文件正文格式见下文

文件正文格式参见表 11。

表 11 正文格式表

序号	含义	长度	示例	说明
1	预留 4 个字节	4	4 个 0x00	
2	数据表的个数 (2 个)	2	0x02	
3	客户端的 ID 号	1	0x00~0xff	0 : 表示本机 0th: 表示设备
4	表号	1	0x01	从 1 开始
5	数据变化触发上传	1	0x00	0:关闭 1:开启
6	上传周期 (10 秒)	2	0x00 0A	最大 65536 秒
7	记录条数 (5 条)	2	0x00 06	
8	记录 1 属性	1	0x09	
9	记录 1 地址	2	0x00 00	
10	记录 1 数据类型 word	1	0x02	
11	记录 2 属性	1	0x09	
12	记录 2 地址	2	0x10 68	
13	记录 2 数据类型 int	1	0x04	
14	。 。 。			
15	客户端的 ID 号	1	0x00~0xff	0 : 表示本机, 0th: 表示设备
16	表号	1	0x01	从 1 开始
17	数据变化触发上传	1	0x00	0:关闭 1:开启
18	上传周期 (10 秒)	2	0x00 0A	最大 65536 秒

19	记录条数 (5 条)	2	0x00 06	
20	记录 1 属性	1	0x09	
21	记录 1 地址	2	0x00 00	
22	记录 1 数据类型 word	1	0x02	
23	记录 2 属性	1	0x09	
24	记录 2 地址	2	0x10 68	
25	记录 2 数据类型 int	1	0x04	
26	。。。			

4.4.6 周期性数据包

监控系统根据配置文件的上传周期，将设备 ID 号，表号、数据的值打包，上传至运营服务平台。数据包数据域格式参见表 12。

表 12 周期性数据上传数据域格式表

序号	名称	字节数	示例	说明
1	客户端 ID 号	1		配置文件中设置
2	表号	1		配置文件中设置
3	数据	可变		根据配置文件生成

4.4.7 控制命令下发

运营服务平台向监控系统发送控制请求数据域报文参见表 13。

表 13 控制命令数据域格式表

序号	名称	字节数	示例	说明
1	站号	1	0x01	
2	功能码	1		
3	数据长度	2		
4	数据	可变长		

监控系统响应数据域报文参见表 14。

表 14 控制命令响应数据域格式表

序号	名称	字节数	示例	说明
1	站号	1	0x01	
2	功能码	1		成功：功能码； 失败：0x80+功能码
3	数据长度	2		
4	数据	可变长		

5 监控系统与设备

5.1 监控系统与电供暖设备

符合 GB/T 19582.1-2008 的规定。通讯数据定义，参见附录 B。

5.2 监控系统与电计量设备

符合 DL/T 645-2007 或 GB/T 19582.1-2008 的规定。通讯数据定义，参见附录 B。

5.3 监控系统与热计量表

符合 CJ/T188-2004 或 EN 1434-3:2015 的规定。通讯数据定义，参见附录 B。

全国团体标准信息平台

附录 A

(资料性附录)

监控系统与运营服务平台-登录流程图

监控系统与运营服务平台-登录流程图参见图 1，监控系统与运营服务平台-命令处理交互流程图参加图 2，监控系统与运营服务平台-业务处理流程图参加图 3。

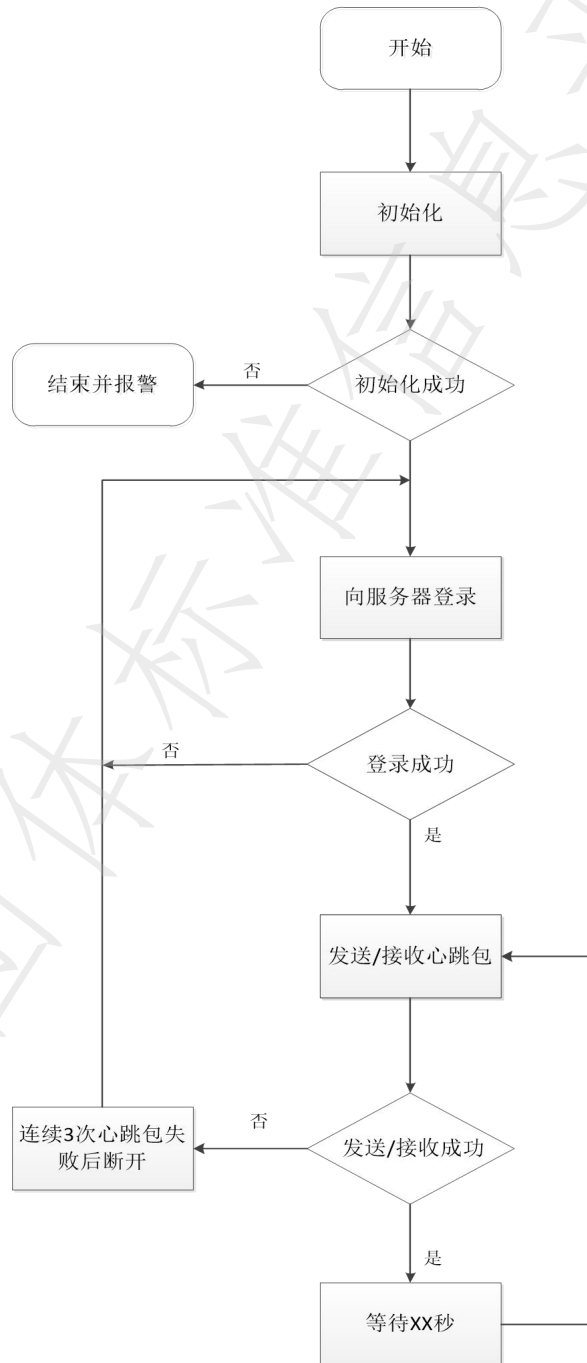


图 1 监控系统与运营服务平台-登录流程图

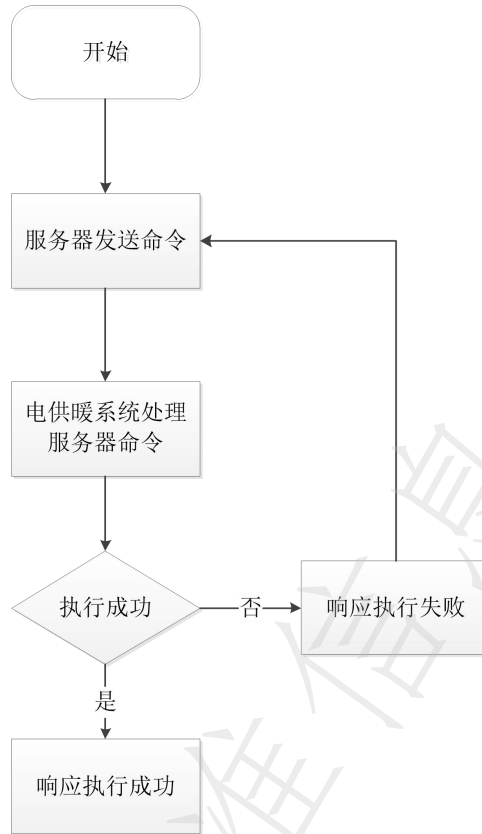


图 2 监控系统与运营服务平台-命令处理交互流程图

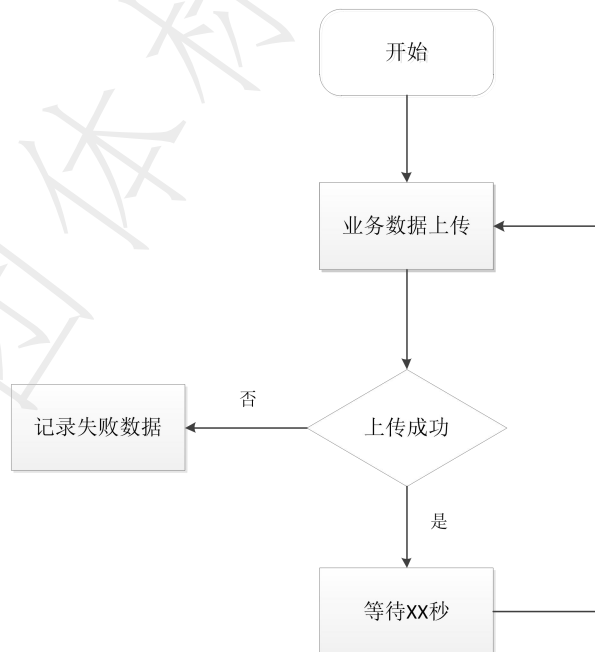


图 3 监控系统与运营服务平台-业务处理流程图

附 录 B
(资料性附录)
电供暖系统监控信息表

电供暖系统监控信息表参见表 1。

表 1 电供暖系统监控信息表

对象编号	采集对象	采集节点	数据类型	单位	读写方式		地址定义	
					读	写		
01	设备	01_01 电表	01_01_01 A相电压	Real	V	*		40001
			01_01_02 B相电压	Real	V	*		40003
			01_01_03 C相电压	Real	V	*		40005
			01_01_04 A相电流	Real	A	*		40007
			01_01_05 B相电流	Real	A	*		40009
			01_01_06 C相电流	Real	A	*		40011
			01_01_07 有功功率	Real	KW	*		40013
			01_01_08 无功功率	Real	Kvar	*		40015
			01_01_09 功率因数	Real		*		40017
			01_01_10 正向有功总电能	Real	KWh	*		40019
			01_01_11 反向有功总电能	Real	KWh	*		40021
			01_01_12 0时段电度量	Real	KWh	*		40023
			01_01_13 1时段电度量	Real	KWh	*		40025
			01_01_14 2时段电度量	Real	KWh	*		40027
			01_01_15 3时段电度量	Real	KWh	*		40029
			01_01_16 4时段电度量	Real	KWh	*		40031
			01_01_17 5时段电度量	Real	KWh	*		40033
			01_01_18 6时段电度量	Real	KWh	*		40035
			01_01_19 7时段电度量	Real	KWh	*		40037
			01_01_20 8时段电度量	Real	KWh	*		40039
			01_01_21 9时段电度量	Real	KWh	*		40041
			01_01_22 10时段电度量	Real	KWh	*		40043
			01_01_23 11时段电度量	Real	KWh	*		40045
			01_01_24 12时段电度量	Real	KWh	*		40047
			01_01_25 13时段电度量	Real	KWh	*		40049
			01_01_26 14时段电度量	Real	KWh	*		40051
			01_01_27 15时段电度量	Real	KWh	*		40053
			01_01_28 16时段电度量	Real	KWh	*		40055
			01_01_29 17时段电度量	Real	KWh	*		40057
			01_01_30 18时段电度量	Real	KWh	*		40059
			01_01_31 19时段电度量	Real	KWh	*		40061

表 1 (续)

对象 编号	采集对象	采集节点	数据类型	单位	读写 方式		地址定义
					读	写	
01	01_01 电表	01_01_32 20 时段电度量	Real	KWh	*		40063
		01_01_33 21 时段电度量	Real	KWh	*		40065
		01_01_34 22 时段电度量	Real	KWh	*		40067
		01_01_35 23 时段电度量	Real	KWh	*		40069
	01_02 热表	01_02_1 供水温度	Real	℃	*		40101
		01_02_2 回水温度	Real	℃	*		40103
		01_02_3 当前温差	Real	℃	*		40105
		01_02_4 当前累计热量	Real	GJ	*		40107
		01_02_5 当前累计流量	Real	m ³	*		40109
		01_02_6 当前瞬时热量	Real	GJ/h	*		40111
		01_02_7 当前瞬时流量	Real	m ³ /h	*		40113
		01_02_8 故障代码	Word		*		40115
		01_02_9 热表表号	Word		*		40116
	01_03 电供暖 设备	01_03_01 电供暖设备类别	Word		*		40201
		01_03_02 用户供水温度 (总)	Real	℃	*		40202
		01_03_03 用户回水温度 (总)	Real	℃	*		40204
		01_03_04 用户供风温度 (总)	Real	℃	*		40206
		01_03_05 用户回风温度 (总)	Real	℃	*		40208
		01_03_06 用户供水压力 (总)	Real	MPa	*		40210
		01_03_07 用户回水压力 (总)	Real	MPa	*		40212
		01_03_08 储热量 (总)	Real	GJ	*		40214
		01_03_09 储热温度 (总)	Real	℃	*		40216
		01_03_10 室外温度 (总)	Real	℃	*		40218
		01_03_11 温度设定 (总)	Real	℃	*	*	40220
		01_03_12 压力设定 (总)	Real	MPa	*	*	40222
		01_03_13 启动信号	Bool		*	*	00001
		01_03_14 停止信号	Bool		*	*	00002
		01_03_15 启动储能信号	Bool		*	*	00003
		01_03_16 停止储能信号	Bool		*	*	00004
		01_03_17 启动放能信号	Bool		*	*	00005
		01_03_18 停止放能信号	Bool		*	*	00006
		01_03_19 运行状态	Bool		*		10001
01_03_20 停止状态		Bool		*		10002	
01_03_21 休眠状态	Bool		*		10003		
01_03_22 故障状态	Bool		*		10004		
01_03_23 保护状态	Bool		*		10005		
01_03_24 漏电保护	Bool		*		10006		

表 1 (续)

对象 编号	采集对象		采集节点	数据类型	单位	读写 方式		地址定义
						读	写	
01	设 备	01_03 电供暖 设备	01_03_25 过载保护	Bool		*		10007
			01_03_26 超温保护	Bool		*		10008
			01_03_27 低温保护	Bool		*		10009
			01_03_28 烟雾保护	Bool		*		10010
			01_03_29 水浸保护	Bool		*		10011
			01_03_30 防盗保护	Bool		*		10012
			01_03_31 紧急停机信号	Bool		*		10013
02	02综合指标		02_01 采暖面积	Real	m^2	*		40301
			02_02 用电单耗	Real	KWh/m^2	*		40303
			02_03 用热单耗	Real	W/m^2	*		40305
			02_04 耗电生热比 (%)	Real		*		40307

注：上表中的地址定义为 1#系统的地址；

其他系统地址编码方式公式：(系统编号-1) *500+1#系统地址。

例如：3#系统编码方式公式：(3-1) *500+1#系统地址。