

ICS 29.020

CCS P 46

DL

# 中华人民共和国电力行业标准

DL/T 2690.8—2023

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

2023-12-28 发布

2024-06-28 实施

国家能源局 发布

# 目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 运营服务平台与监控系统通信规约	1
5 监控系统与设备	7
附录 A（资料性） 监控系统与运营服务平台登录流程图、命令处理交互流程图及业务处理流程图	8
附录 B（资料性） 电供暖系统监控信息表	10



## 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。

本文件是 DL/T 2690《电供暖系统技术规范》的第8部分。DL/T 2690 已经发布了以下部分：

- 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出并归口。

本文件起草单位：中国电力科学研究院有限公司、济南博佳特物联科技有限公司、国网江苏省电力有限公司、国网电力科学研究院有限公司、长沙理工大学、西安爱科赛博电气股份有限公司、国网湖南省电力有限公司、国网天津市电力公司、国网重庆市电力公司、国网综合能源服务集团有限公司。

本文件主要起草人：张新鹤、李景华、齐淑玲、孙志安、黄伟、王峰、钟鸣、姜飞、吴凯槟、郝爽、李哲、季威、卜凡鹏、张涵、王松、吕辉、白士贤。

本文件为首次发布。

本文件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）。

## 引 言

冬季清洁取暖，关系广大人民群众生活，是重大的民生工程、民心工程。为此，各级政府相继出台了指导性文件，推动了电供暖大规模发展。电供暖的大规模发展进一步重塑了供暖行业的业态，但现有电力行业和暖通行业相关标准不足以支撑电供暖行业的科学有序发展；同时，电供暖涉及的产品种类、技术路径繁多，存在相关技术和产品标准缺失、无评价认定规范等问题，制约电供暖行业健康发展。在此背景下，启动了本系列标准的编制工作。

DL/T 2690 全面涵盖设备、项目、运行、检测、评价等全业务环节，并从功能架构、技术参数、接口要求等方面提出了统一的技术要求，旨在为电供暖系统的设计、建设、运维及验收等提供参考依据。

DL/T 2690 由 12 部分构成。

- 第 1 部分：总则。规范电供暖系统通用技术要求，确定电供暖系统的总体框架，为后面各部分提供编制指导。
- 第 2 部分：设备。规范电供暖系统设备分类、性能指标和试验方法，为电供暖系统设备提供规范、合理的设计、制造和运维指导。
- 第 3 部分：系统设计。规范电供暖系统的暖通、环境、电气系统设计要求，并为电供暖系统提供部署和运维指导。
- 第 4 部分：施工和安装。规范电供暖系统项目的施工工艺和安装检测方面要求，保证新建、改建和扩建电供暖系统工程建设质量。
- 第 5 部分：验收。规范电供暖系统工程验收和竣工验收的条件，保证工程质量和安全。
- 第 6 部分：监控系统。规范电供暖系统监控部署方式，实现与电网、运营服务平台以及第三方平台的数据实时监控和信息交互，为电供暖系统经济安全运行提供支撑。
- 第 7 部分：运营服务平台。规范电供暖运营服务平台建设，提升电供暖项目经营管理和客户服务水平，保证电供暖系统高效可靠运行。
- 第 8 部分：通信规约。规范监控系统、运营服务平台、相关设备间的通信协议、信息交互方式，实现电供暖系统信息交互协同。
- 第 9 部分：运行维护。规范现场运行维护人员运行操作管理，旨在保证项目实施应用的安全稳定运行。
- 第 10 部分：接口。规范电供暖系统与第三方平台系统间信息交互要求，提供分析所需相关信息，保证电供暖系统的安全经济稳定运行。
- 第 11 部分：计量。规范电供暖系统计量装置测量检验管理要求，为电供暖系统电气、热工、环境和状态参量正确、经济、科学采集提供指导。
- 第 12 部分：检测。规范电供暖系统的实验室试验检测要求，为电供暖系统经济、高效运行提供服务。

# 电供暖系统技术规范

## 第 8 部分：通信规约

### 1 范围

本文件规定了电供暖系统运营服务平台与监控系统、监控系统与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。

本文件适用于电供暖系统信息化部分的设计、开发、施工和安装、验收、运行维护等。

### 2 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。

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

CJ/T 188 户用计量仪表数据传输技术条件

DL/T 634.5104—2009 运动设备及系统 第 5-104 部分：传输规约 采用标准传输协议集的 IEC 60870-5-101 网络访问

DL/T 645 多功能电能表通信协议

DL/T 2690.1 电供暖系统技术规范 第 1 部分：总则

DL/T 2690.6 电供暖系统技术规范 第 6 部分：监控系统

EN 1434-3:2015 Data exchange and interfaces

### 3 术语和定义

DL/T 2690.1 界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 运营服务平台与监控系统通信规约

#### 4.1 通信协议结构

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，通信规约的应用位于应用层（第 7 层）。通信协议结构见表 1。

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

#### 4.3.1 数据结构架构

应用层发送接收数据包包含传输标识、协议标识、长度、数据、CRC 校验和终止符等，数据结构见表 2。

表 2 应用层发送接收数据结构表

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

#### 4.3.2 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，传输标识见表 3。

表 3 传输标识分配表

序号	业务功能	标识字
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：0x0009~0x7fff 保留，0x8000~0xffff 自定义。

#### 4.3.3 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。

#### 4.3.4 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。

#### 4.3.5 数据域 D

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

#### 4.3.6 校验码 CS

校验码 CS 是循环冗余校验，应符合 GB/T 19582.1 的规定。

#### 4.3.7 结束码 E

结束码 E 固定为十六进制数 16 (0x16)。

### 4.4 通信报文

#### 4.4.1 一般规定

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见附录 A。

#### 4.4.2 初始化与登录

监控系统与运营服务平台进行数据交互前，应初始化链路通信和完成 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见表 4。

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

注：当有多个电供暖系统时，序号 3、序号 4 项可扩展。

运营服务平台返回数据域报文见表 5。

表 5 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	可变
2	登录密码	12	xd32cvj431kw	String	可变

#### 4.4.3 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见表 6。

表 6 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	设备识别码	8	0xFFFFFFFFFFFFFFFF	可变
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见表 7。

表 7 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	设备识别码	8	0xFFFFFFFFFFFFFFFF	可变
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 1：本规约中所有报文寄存器值解析方式符合 GB/T 19582.1 的规定。  
注 2：设备识别码：当 1 个监控系统下有多个电供暖系统时，通过设备识别码区分。

设备识别码分配见表 8。

表 8 设备识别码分配表

序号	名称	字节数	实例	说明
1	站号	1	0xFF	可变,站号为 0 时设备号有效
2	设备号	3	0xFFFFF	单个监控系统接入多个设备时，通过设备号可直接读写设备数据

#### 4.4.4 心跳包

为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送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，则需启动重连接并重新登录；
- e) 如果运营服务平台长时间没有收到心跳包，则判断该连接异常。

监控系统向运营服务平台发送心跳数据域报文见表 9。

表 9 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	}

#### 4.4.5 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见表 10。



表 10 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见表 11。

表 11 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		取值 00~99
4	月	2		取值 01~12
5	日	2		取值 0~31
6	时	2		取值 00~23
7	分	2		取值 00~59
8	秒	2		取值 00~59

#### 4.4.6 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，通信正常时一并传输，数据储存时间在 DL/T 2690.6 中规定。配置文件数据域格式见表 12。

表 12 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—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		*文件正文格式见表 12

文件正文格式见表 13。

表 13 文件正文格式表

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	0x0002	

表 13 (续)

序号	含义	长度	示例	说明
3	客户端的 ID 号	2	0x0000~0xffff	0: 表示本机; Oth: 表示设备
4	表号	4	0x00000001	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 (缺省 10s)	2	0x00 0A	可设置, 最大 60s
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	2	0x0000~0x00ff	0: 表示本机; Other: 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 (缺省 10s)	2	0x00 0A	可设置, 最大 60s
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	.....			

注: 数据类型定义符合 ISO/IEC9899: 2011 中数据类型定义。

#### 4.4.7 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。数据包数据域格式见表 14。

表 14 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

#### 4.4.8 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见表 15。

表 15 控制命令请求数据域格式表

序号	名称	字节数	示例	说明
1	设备识别码	4	0xFFFFFFFF	
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见表 16。

表 16 控制命令响应数据域格式表

序号	名称	字节数	示例	说明
1	设备识别码	4	0xFFFFFFFF	
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 一般规定

电供暖设备、电计量设备、热计量设备等宜采用 RS-485/422、RS-232 等通用接口标准，通信协议宜采用 Modbus-RTU 协议。

### 5.2 监控系统与电供暖设备

应符合 GB/T 19582.1 的规定。通信数据定义见附录 B。

### 5.3 监控系统与电计量设备

应符合 DL/T 645 或 GB/T 19582.1 的规定。通信数据定义见附录 B。

### 5.4 监控系统与热计量表

应符合 CJ/T 188 或 EN 1434-3:2015 的规定。通信数据定义见附录 B。

附录 A  
(资料性)

监控系统与运营服务平台登录流程图、命令处理交互流程图及业务处理流程图

登录流程图见图 A.1，命令处理交互流程图见图 A.2，业务处理流程图见图 A.3。

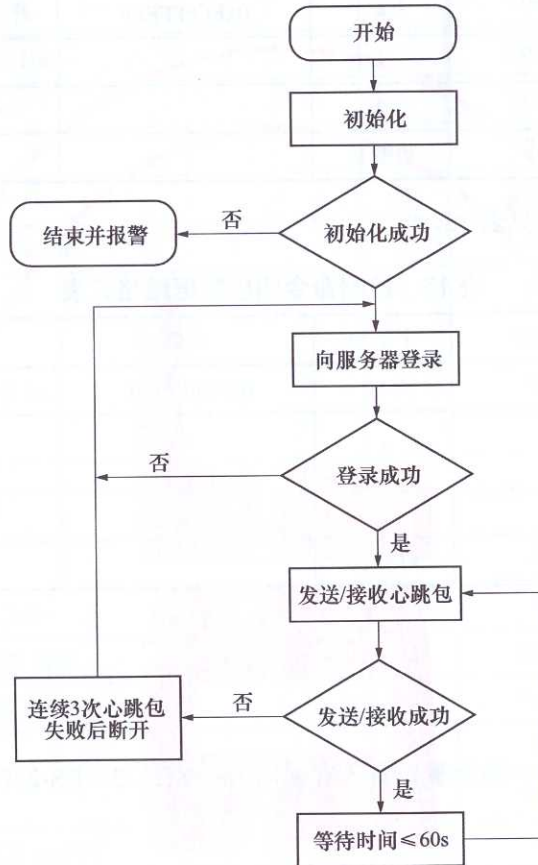


图 A.1 登录流程图

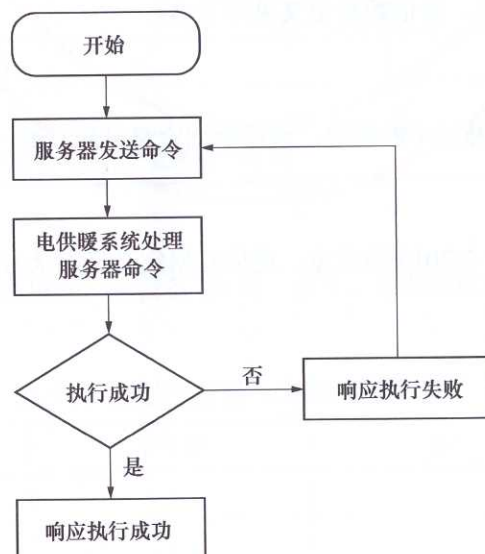


图 A.2 命令处理交互流程图

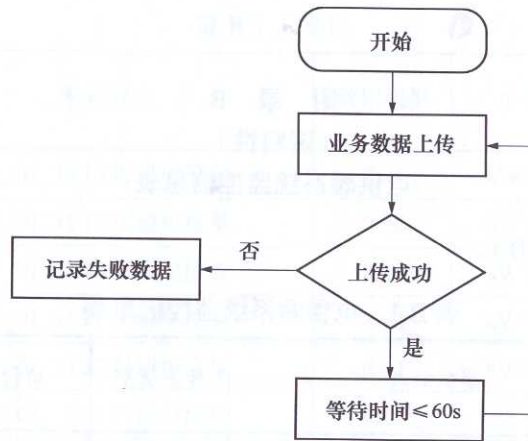


图 A.3 业务处理流程图

## 附录 B

(资料性)

## 电供暖系统监控信息表

电供暖系统监控信息见表 B.1。

表 B.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	kW·h	*		40019
			01_01_11 反向有功总电能	Real	kW·h	*		40021
			01_01_12 0 时段电度量	Real	kW·h	*		40023
			01_01_13 1 时段电度量	Real	kW·h	*		40025
			01_01_14 2 时段电度量	Real	kW·h	*		40027
			01_01_15 3 时段电度量	Real	kW·h	*		40029
			01_01_16 4 时段电度量	Real	kW·h	*		40031
			01_01_17 5 时段电度量	Real	kW·h	*		40033
			01_01_18 6 时段电度量	Real	kW·h	*		40035
			01_01_19 7 时段电度量	Real	kW·h	*		40037
			01_01_20 8 时段电度量	Real	kW·h	*		40039
			01_01_21 9 时段电度量	Real	kW·h	*		40041
			01_01_22 10 时段电度量	Real	kW·h	*		40043
			01_01_23 11 时段电度量	Real	kW·h	*		40045
			01_01_24 12 时段电度量	Real	kW·h	*		40047
			01_01_25 13 时段电度量	Real	kW·h	*		40049
			01_01_26 14 时段电度量	Real	kW·h	*		40051
			01_01_27 15 时段电度量	Real	kW·h	*		40053
			01_01_28 16 时段电度量	Real	kW·h	*		40055
			01_01_29 17 时段电度量	Real	kW·h	*		40057

表 B.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_30 18 时段电度量	Real	kW·h	*		40059
		01_01_31 19 时段电度量	Real	kW·h	*		40061
		01_01_32 20 时段电度量	Real	kW·h	*		40063
		01_01_33 21 时段电度量	Real	kW·h	*		40065
		01_01_34 22 时段电度量	Real	kW·h	*		40067
		01_01_35 23 时段电度量	Real	kW·h	*		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 <sup>3</sup>	*		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 <sup>3</sup> /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		

表 B.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_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
			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 水浸保护	Bool		*		10010
			01_03_29 防盗保护	Bool		*		10011
			01_03_30 紧急停机信号	Bool		*		10012
02	02 综合指标		02_01 采暖面积	Real	m <sup>2</sup>	*		40301
			02_02 用电单耗	Real	kW·h/m <sup>2</sup>	*		40303
			02_03 用热单耗	Real	W/m <sup>2</sup>	*		40305
			02_04 耗电生热比 (%)	Real		*		40307
<p>注：附表 B.1 中的地址定义为 1 号系统的地址；            其他系统地址编码方式公式：(系统编号-1) × 500 + 1 号系统地址。            例如：3 号系统编码方式公式：(3-1) × 500 + 1 号系统地址。</p>								



中华人民共和国  
电力行业标准  
电供暖系统技术规范 第8部分：通信规约  
DL/T 2690.8—2023

\*

中国电力出版社出版、印刷、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

\*

2024年6月第一版 2024年6月北京第一次印刷  
880毫米×1230毫米 16开本 1印张 33千字

\*

统一书号 155198·5421 定价 23.00元

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题，我社营销中心负责退换



中国电力出版社官方微信

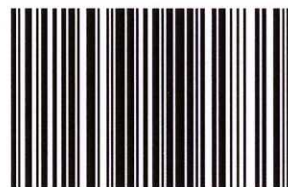


中国电力百科网网址



电力标准信息微信

为您提供最及时、最准确、最权威的电力标准信息



155198.5421