

ICS 29.020
CCS P 46

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 2690.6—2023

电供暖系统技术规范 第6部分：监控系统

Electrical heating system technical specification—
Part 6: Monitoring system

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 缩略语	2
5 系统架构	2
6 系统功能	3
7 性能要求	4
8 监控模块	5
9 安全防护	6



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6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、秦皇岛华电测控设备有限公司、国网信息通信产业集团有限公司、东北大学、济南博佳特物联科技有限公司、国网陕西省电力有限公司、国网北京市电力公司、国网新疆电力有限公司。

本文件主要起草人：钟鸣、崔明思、任有志、白中华、王风雨、李景华、杨东升、张新鹤、齐淑玲、丁屹峰、唐艳梅、巨健、李文、孙钦斐、马磊、张传远。

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。规范电供暖系统的试验室试验检测要求，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 6 部分：监控系统

1 范围

本文件规定了电供暖监控系统（以下简称监控系统）的架构、功能、性能、监控模块及安全防护等方面要求。

本文件适用于电供暖监控系统的设计、施工和安装、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 2421 环境试验 概述和指南

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温

GB/T 2887 计算机场地通用规范

GB/T 13730—2002 地区电网调度自动化系统

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则

DL/T 1083—2019 火力发电厂分散控制系统技术条件

DL/T 1092—2023 电力系统安全稳定控制系统通用技术条件

DL/T 2690.1 电供暖系统技术规范 第 1 部分：总则

DL/T 2690.2 电供暖系统技术规范 第 2 部分：设备

DL/T 2690.8 电供暖系统技术规范 第 8 部分：通信规约

DL/T 2690.10 电供暖系统技术规范 第 10 部分：接口

DL/T 2690.11 电供暖系统技术规范 第 11 部分：计量

3 术语和定义

DL/T 2690.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

原始数据 raw data

用户数据库中的数据，或者终端用户所存储使用的各种数据，是未经过处理或简化的数据，包括文本数据、图像数据、音频数据或者几种数据混合等存在形式。

3.2

异常数据 abnormal data

原始数据中的越限数据、波动在合理范围以外的数据、采集失败数据等。

3.3

熟数据 cooked data

对原始数据进行解压缩、组织、分析或提取等处理后的数据。

3.4

数据预处理 data preprocessing

将原始数据处理为熟数据的过程，是数据进行分析前的处理步骤。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

MTBF：平均无故障时间（Mean Time Between Failures）

PLC：可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller）

5 系统架构

5.1 系统架构

电供暖监控系统是电供暖系统运行的信息化系统，可与电供暖设备集成部署，对电供暖设备进行监视控制和综合管理。电供暖监控系统结构如图 1 所示，系统功能要求如下：

- 系统功能可分为基本功能和扩展功能；
- 基本功能宜包括数据采集、数据处理、数据存储、报警、系统维护自检、监视、控制、报表和通信管理等；
- 扩展功能可包括图模一体化、电费管理、热费管理和需求响应等。

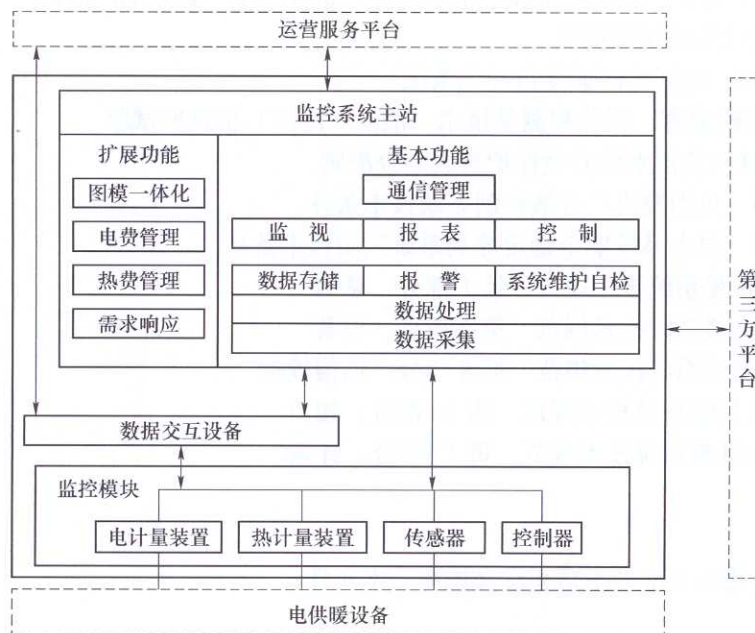


图 1 电供暖监控系统结构

5.2 监控范围及内容

监控系统的监控范围和内容应包括 DL/T 2690.2 中规定的全部设备，可包含如下采集量，并将设备的运行状态反馈至运营服务平台：

- 电气量：电流、电压、电量、功率、功率因数、谐波、闪变等；
- 热工量：水温、流量、液位、水压、热量、储热量、储热温度等；
- 环境量：室外温度、室内温度、风温、风压等；
- 设备状态量：设备的开关状态、工作状态、故障状态等；

- e) 控制策略：可从运营服务平台接受调控策略调控电供暖设备，也可分析电供暖设备信息形成运行策略反馈给运营服务平台。

6 系统功能

6.1 基本功能

6.1.1 数据采集

数据采集功能应满足第 5.2 条的要求。

6.1.2 数据处理

数据处理功能应包含以下内容：

- a) 单位换算，进行单位统一换算；
- b) 异常数据识别，判断采集数据是否为异常数据；
- c) 数据预处理，根据预先设定的规则将原始数据处理为熟数据。

6.1.3 数据存储

数据存储功能要求如下：

- a) 应具有对采集的实时数据和历史数据与统计分析数据进行集中存储功能；
- b) 应具有对操作日记等信息的集中存储功能；
- c) 宜具有对业务操作记录、档案、研判等信息集中存储功能。

6.1.4 报警功能

报警功能要求如下：

- a) 应根据信息分级处理划分的信息紧急程度，配置不同的声光报警和画面显示方式；
- b) 应根据电供暖系统高低压开关柜、变频装置、变压器等设备的保护动作信息、故障信息、报警信息等进行设备故障排除；
- c) 报警处理可分类型、分级别、分区域进行，一般报警类型包括保护信息、故障信息、越限信息等；报警级别包括严重告警、重要告警、一般告警、提示信息等；
- d) 报警信息应具备可视化及音响效果，报警信息记录应包含报警时间、报警对象、报警类型、重要程度等。

6.1.5 系统维护自检

系统维护自检功能要求如下：

- a) 应具备数据库、图形界面、系统参数等维护工具；
- b) 宜具有系统在线诊断能力，发现系统运行异常时，应予以报警和记录；
- c) 应具备系统数据备份与还原功能；
- d) 宜具备执行运行服务平台发出的系统升级及维护指令功能。

6.1.6 监视功能

监视功能要求如下：

- a) 应能通过人机界面显示画面对电供暖系统中的设备进行运行监视；
- b) 应能按要求对系统配置参数、定值参数、模拟量限值参数等进行设置，具备按权限对设备参数、

模拟量限值及开关量状态进行修改并予以记录的功能；

- c) 应具备监视电供暖系统供电主接线图、保护定值和高低压开关柜、变压器、变频装置等设备参数功能；
- d) 应能利用人机界面进行报警处理，确认报警点的退出和恢复；
- e) 应提供交互式操作管理及趋势曲线展示等功能，且能利用人机界面实现画面、图表和曲线的编辑和打印；
- f) 宜具备监视电供暖设备能源转换过程实时数据、实时状态及报警功能。

6.1.7 报表功能

报表功能要求如下：

- a) 应支持利用电供暖系统运行的数据，生成日报、周报、月报、采暖季报等不同格式的生产运行报表，并可打印输出；
- b) 应具备按需求自定义生产运行报表的功能；
- c) 宜支持表格、文字等多种导出格式，并可打印输出。

6.1.8 控制功能

控制功能要求如下：

- a) 宜具有本地控制和远程控制、手动控制和自动控制功能；
- b) 监控系统可向电供暖设备下发控制指令，包括参数设定指令、设备启停指令、系统温度调节指令、设备控制策略等，并具备设置控制权限优先级的功能。

6.1.9 通信管理

通信管理功能应满足以下要求：

- a) 设备通信符合 DL/T 2690.8 中规定的通信协议；
- b) 监控系统对外提供的接口功能符合 DL/T 2690.10 中的规定。

6.2 扩展功能

系统可具备如下扩展功能：

- a) 图模库一体化功能，考虑监控系统设备维护安全性和应用方便性，采用图模库一体化设计；
- b) 电费管理，可分时、分期、分电压等级、分用电量设置不同电价信息，并统计电费；
- c) 热费管理，根据采集的电能量信息、电价信息和热价信息，计算电供暖服务热计价收费信息；
- d) 需求响应，可接收需求响应信号，按照预设策略执行需求响应计划。

7 性能要求

7.1 系统响应时间应符合表 1 规定。

表 1 系统响应时间要求

序号	功能要求	参数	
1	状态量变位传输到主站时间	≤3 s	
2	遥测量超越定值变化（越阈值）传输到主站时间，或在循环传送方式下，重要遥测量更新时间	≤3 s	
3	遥控命令选择、执行或撤销传输时间	≤3 s	
4	遥调命令传输时间	≤3 s	
5	实时数据画面在人机界面屏幕整幅调出响应时间	画面 85% 的内容	≤3 s
		其余画面	≤5 s

表 1 (续)

序号	功能要求	参数	
6	实时数据画面在电子型模拟屏整幅调出响应时间	画面 85% 的内容	≤5 s
		其余画面	≤10 s
7	画面数据刷新周期	5 s~10 s	
8	主备用机自动切换时间	≤30 s	

7.2 系统可靠性指标以监控系统平均无故障时间 (MTBF) 来衡量, 应不低于 20 000 h。

7.3 通信信道性能要求如下:

- a) 主控通信网络的人机界面站、服务器等节点应有冗余通信通道和接口, 冗余通信通道应具有可靠的冗余性能, 任一通道故障不应发生系统通信故障, 各通信通道应有自诊断和故障报警功能;
- b) 信道数据传输误码率宜不大于 10^{-6} ;
- c) 传输带宽应满足数据采集要求。

7.4 电气参数采样频率宜不低于 20 次/min, 热工量采样频率宜不低于 2 次/min。

7.5 数据存储时间宜不小于 3 年。

8 监控模块

8.1 硬件要求

监控模块硬件可采用以下系统:

- a) 常规 I/O 的可编程逻辑控制器系统或分散控制系统;
- b) 在现场仪表和设备层集成现场总线技术的控制系统 (现场总线控制系统);
- c) 其他满足监控要求的控制器系统。

8.2 组成及软件要求

监控模块组成及软件要求如下:

- a) 监控模块包括控制器 (PLC、专用控制仪表、工业控制计算机、智能控制仪等)、传感器 (流量计、温度、压力传感器等)、执行器 (调节阀、电机等执行机构) 等;
- b) 人机界面的应用软件应易于组态和维护, 工艺流程图宜采用图形方式组态, I/O 数据宜采用导入电子表格文件的方式组态。

8.3 性能设计要求

监控模块性能设计应满足以下要求:

- a) 性能设计符合 DL/T 1092—2023 中 5.2.1.1 规定要求;
- b) 整组动作时间符合 DL/T 1092—2023 中 5.2.2.13 规定要求;
- c) 根据具体情况合并、简化处理预计逻辑中的运行方式类型及故障信息。

8.4 传输要求

监控模块传输应满足以下要求:

- a) 数据传输要求符合 GB/T 13730—2002 中 3.3 规定;
- b) 传输通道异常期间, 系统不误动;
- c) 站间通信方式符合 DL/T 1092—2023 中 5.2.2 规定。

8.5 可靠性要求

监控模块可靠性应满足以下要求：

- a) 远程操作命令符合 DL/T 1092—2008 中 4.8 规定；
- b) 任何单个模块故障或损坏，不影响其他模块以及系统的正常工作。

8.6 电磁兼容性要求

监控模块电磁兼容性应满足以下要求：

- a) 电采暖电工电子设备电磁兼容性符合 GB/T 17626.5 试验要求；
- b) 监控系统用于控制室电子件的设备电磁兼容性符合 DL/T 1083—2019 中 5.2.2.1 规定。

8.7 环境适应性要求

监控模块环境适应性应满足以下要求：

- a) 电采暖监控系统电工电子设备应符合 GB/T 2421 环境试验的要求；
- b) 允许的环境相对湿度符合 DL/T 1083—2019 中 5.2.1a 规定；
- c) 振动等级符合 DL/T 1083—2019 中 5.2.1c 规定；
- d) 环境温度试验符合 GB/T 2423.1、GB/T 2423.2 试验要求；
- e) 监控系统工作环境条件应符合 GB/T 2887 规定。

9 安全防护

9.1 安全防护等级

系统应参照 GB/T 17859 的规定设置安全防护等级。

9.2 安全防护内容

安全防护内容应依据安全需求和安全风险分析确定，包括应用安全、数据安全和管理安全等。

9.3 安全防护要求

电供暖监控系统的安全防护要求如下：

- a) 应针对不同的网络环境制订不同的安全防护方案；
- b) 建设区域可隔离划分采集区、主站区、运营服务平台以及第三方平台网络边界；
- c) 采集区、主站区、运营服务平台以及第三方平台间数据交互可通过网络隔离设备实现；
- d) 应重点做好终端安全防护、操作使用安全，加强处理流程控制，防止内部攻击；
- e) 可使用采集端的特性和资源属性进行身份认证，结合加密技术抵制非法接入；
- f) 应制订安全管理机制，加强人员管理。

中华人民共和国
电力行业标准
电供暖系统技术规范
第6部分：监控系统
DL/T 2690.6—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9月第一版 2024年9月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 22千字

*

统一书号 155198·5699 定价 20.00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

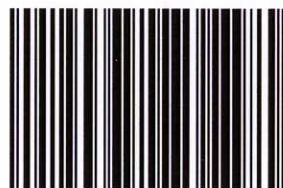


中国电力百科网网址



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



155198.5699