

# 基于 IEC61850 的电力物联网的建模与实现

王 良，赵力钊

(南瑞集团公司北京通信与用电技术分公司智能用电信息业务部，北京 100193)

**摘 要：**作为实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络,物联网正不断的被应用到到电力行业的各个环节。本文阐述了电力物联网系统的总体架构，并参照IEC61850标准对电力物联网建立统一信息模型，阐述建模原则，描述建模流程，实现建模实例，并对电力物联网的网络层服务器和和客户端进行了设计。

**关键词：**物联网；IEC61850；电力物联网；统一信息模型

## 0 引言

电力物联网在智能电网中具有丰富的应用需求及场景，形成电力物联网总体架构，需要在基础共性技术、业务应用场景、统一标准规范等领域对电力物联网进行系统性研究和顶层设计。

为了规范电力物联网中，设备与设备、系统与系统之间的通信规约，约束设备厂商的产品通信标准，减少私有通信协议的接入工作，增强各种设备的可替换性，需要采用统一的信息模型和通讯规约对电力物联网的网络层进行设计。为了实现设备的互操作性，保持系统的长期稳定，本文将描述IEC61850标准在电力物联网中的应用。

## 1 电力物联网架构

电力物联网总体架构遵循国家电网“SG-ERP”架构，由感知层、网络层和应用层组成。见图1。

感知层主要通过各种感知设备实现信息的采集、识别和汇集。感知层主要由感知设备、监测单元组成，其中感知信息按统一信息模型及通信规约进行传输，实现监测信息感知；监测单元自动采集和处理感知设备采集的状态数据，并与集中器进行信息交换。

网络层设备在监测单元到集中器以及集中器到统一接入网关之间采用统一通信规约进行数据传输，增强不同厂家设备的可替换性，实现不同厂家感知设备的无缝接入。统一通信规约在IP环境下采用IEC61850的MMS，以满足电力物联网的数据通信需要。网络层由集中器和统一接入网关组成，集中器对下接收监测单元上送的感知设备采集信息，进行统一的数据智能处理与存储，对上完成与统一接

入网关的数据通信。统一接入网关接收解析各集中器的信息，并将数据发送到应用层的处理程序。

应用层从统一接入网关接收感知设备上传的监测数据，进行抽取、分析处理并存储。基于原始数据和数据处理的分析结果，为外部应用提供统一数据服务。在数据服务基础上，根据各专题应用业务场景提取公共的业务逻辑功能，并结合各专题应用个性化功能需求开发各类专题应用服务，为外部应用提供统一应用服务。

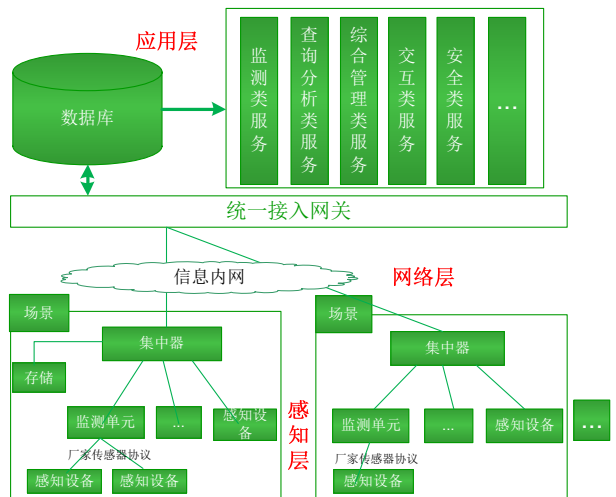


图1 电力物联网总体架构图

## 2 统一信息模型

从感知层到网络层形成基于IEC 61850标准的统一信息模型和统一通信规约，方便电力物联网海量数据的采集和传输。对网络层传输方式进行分类管理，形成统一的通信规约，减少不同厂家、不同种类感知设备接入的复杂度和工作量。

在监测单元实现IEC61850的服务端，在集中器实现IEC61850的客户端和服务端，在统一接入网关实现IEC61850的客户端，电力物联网的整个网络层全部实现IEC61850标准，采用统一的建模规范和规约MMS映射。信息模型架构图如图2所示。



图2 电力物联网信息模型架构图

## 2.1 建模原则

按照物联网统一标准的方法，将待建模设备的应用功能分解为与之交换信息的最小实体，这些实体称为逻辑节点（LN）。若干逻辑节点组成一个逻辑设备(LD)。基于它们的功能，逻辑节点包含具有专门数据属性的数据表。数据对象具有完整的结构和定义好的语义。IEC61850采用变电站配置描述语言（SCL）对智能电子设备（IED）进行模型描述，多个LN组成一个LD，LN中有数据对象（DO），数据对象由功能实现所决定。SCL允许对数据对象进行描述，从而可对逻辑节点间数据层上数据流建模。

在电力物联网的架构中，网络层设备（集中器）作为一个逻辑设备，一类传感器作为一个逻辑节点，传感器一个测量量作为一个数据对象，传感器状态作为一个常用数据对象，测量量的类型、品质、时间、描述等作为数据对象的数据属性，传感器不变值（坐标、厂家、精度等信息）放在配置文件中。

## 2.2 建模流程

建模流程见图3。

## 2.3 建模实例

以温湿度传感器为例，测量量温度和湿度作为两个数据对象，温湿度数据对象模型语言描述如下：

```
<!--温湿度传感器-->
<DOType cdc="THS" id="myTHS">
  <SDO name="mytmp" type="Temp"/>
  <SDO name="myhmt" type="Hmt"/>
  <DA name="q" fc="MX" bType="Quality"

```

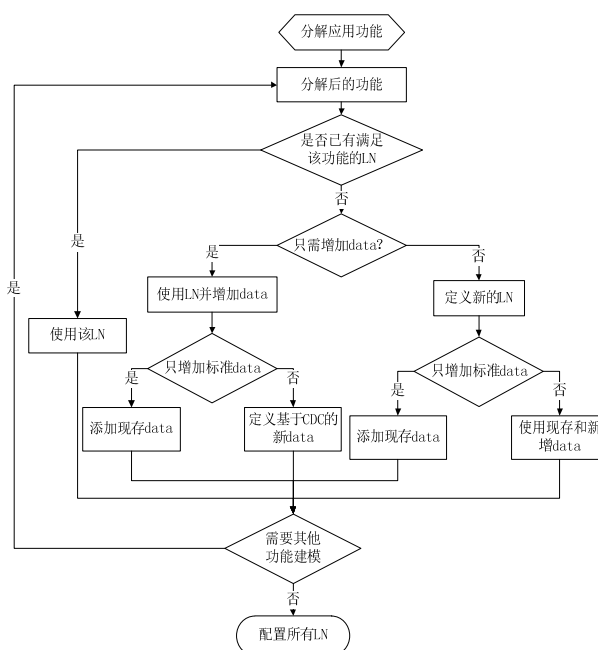


图3 物联网统一信息模型建模流程图

```
qchg="true"/>
  <DA name="t" fc="MX"
bType="Timestamp"/>
  <DA name="dU" fc="DC"
bType="Unicode255"/>
</DOType>
<!--温度数据对象-->
<DOType cdc="MV" id="Temp">
  <DA name="mag" fc="MX" bType="Struct"
type="myAnalogValue_f" dchg="true"/>
  <DA name="q" fc="MX" bType="Quality"
qchg="true"/>
  <DA name="t" fc="MX"
bType="Timestamp"/>
  <DA name="dU" fc="DC"
bType="Unicode255"/>
</DOType>
<!--湿度数据对象-->
<DOType cdc="MV" id="Hmt">
  <DA name="mag" fc="MX" bType="Struct"
type="myAnalogValue_f" dchg="true"/>
  <DA name="q" fc="MX" bType="Quality"
qchg="true"/>
  <DA name="t" fc="MX"

```

```
bType="Timestamp"/>
    <DA      name="dU"      fc="DC"
bType="Unicode255"/>
    </DOType>
    智能电子设备描述:
    <IED name="IEDJHQ" desc=" 集中器 "
type="05" manufacturer=" 项目组 "
configVersion="1.0">
    报告发布描述:
    <ReportControl name="urcbZSNR" desc="温湿
度传感器信息" rptID="LLN0$RP$urcbZSNR"
datSet="dsZSNR" confRev="1" buffered="false"
bufTime="60" intgPd="10000">
    <TrgOps dchg="true" qchg="false" dupd="true"
period="true"/>
    <OptFields seqNum="true" timeStamp="true"
dataSet="true" reasonCode="true" dataRef="true"
bufOvfl="true" entryID="true"
configRef="true"/>
    <RptEnabled max="15"></RptEnabled>
</ReportControl>
```

3 服务端和客户端的设计

3.1 服务端

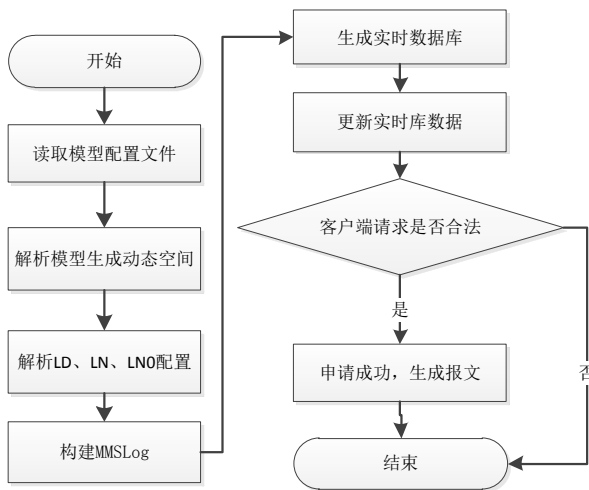


图 4 服务端工作流程图

服务端的实例一一对应的映射为 MMS 虚拟制造设备（VMD）对象。VMD 是应用层任务的一部分，它可得到与一个或者多个设备相互关联的资源和功能用于控制、监视。一个或多个通信地址被分配给每个 VMD，这些地址用于创建服务访问点

（SAP），并通过服务访问点实现 MMS 服务的交换。地址的格式由所使用的通信协议集决定，可通过 MMS 服务端操作 MMS 对象。服务端的工作流程如图 4。

3.2 客户端

客户端设计见图 5。

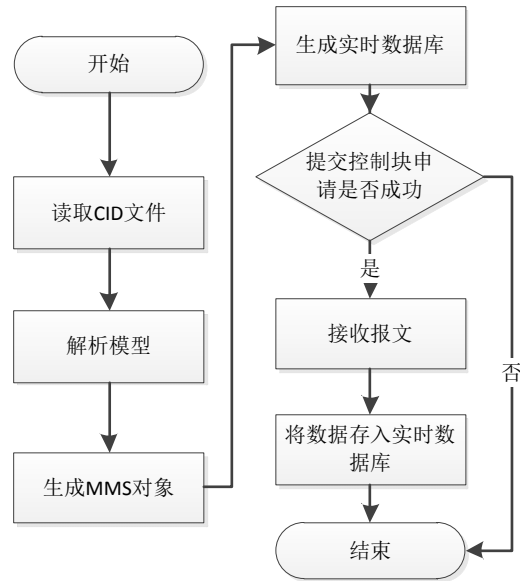


图 5 客户端设计图

4 结束语

IEC61850在智能变电站自动化系统中应用广泛，本文将物联网的技术应用到智能电网中，提出电力物联网的概念，并在电力物联网的全新的背景下，阐述了基于IEC61850技术标准的物联网的传感设备的建模，建立了电力物联网的统一信息模型。目前电力物联网在变电站、配电线路和绿色机房都取得了很好的应用，对电力物联网的深化应用具有重要意义。

参考文献：

[1] 李勋, 龚庆武, 乔卉. 物联网在电力系统的应用展望[J]. 电力系统保护与控制, 2010(22).  
[2] 陈晰, 李娜, 吴帆, 等. 电力物联网中的分层聚合技术研究[J]. 传感器技术, 2011(12).  
[3] 吴文昭. 方兴未艾的电力物联网[J]. 电力信息化, 2011(12).  
[4] 杜兵. 物联网技术及其在智能电网建设中的应用研究[J]. 电气应用, 2012(07).

---

作者简介:

王 良 (1984-), 男, 软件工程师, 主要从事电力物联网的研究与开发工作, E-mail: wangliang0014@163.com。

# Design and Implementation of Power Network Communication Protocol

WANG Liang, ZHAO Li-zhao

(Beijing communication and electricity technology branch of Nari Group Corporation, Electricity information business intelligence, Beijing 100193)

**Abstract:** As the implementation of a network intelligent identification, location, tracking, monitoring and management, the Internet of things are constantly being applied to various links to the electric power industry. This paper introduces the structure of the power network system, and establishes the unified information model according to the standard of IEC61850 on power network, the modeling steps, expounds the modeling principle, describes the modeling process, realizes a modeling example, designs of server and client network layer and the power of the Internet of things.

**Key words:** Internet of Things; IEC61850; The Power of Internet of Things; The unified Information Model