

基于 LonWorks 现场总线的机房监控系统

摘要：简要介绍 LonWorks 技术的特点及其网络结构，并根据实际应用介绍该技术在机房监控系统中的应用。

关键字：LonWorks 节点模块 机房监控

一、LonWorks 技术特点及系统结构

90 年代初，美国 Echelon 公司发明了 LonWorks 控制网络技术，它是一个开放的控制网络平台，是目前控制领域中应用最广的通用控制总线技术之一。该技术提供一个平坦的、对等式的控制网络架构，给各种控制网络应用提供端到端的解决方案。许多知名的大公司已向全世界提供各类 LonMark 产品。LonWorks 技术自 1996 年进入中国，也取得了迅速发展。

1.1 LonWorks 技术的特点：

LonWorks 技术的核心是神经元芯片，它包括一个固化的高级通信协议（LonTalk），三个微处理器，一个多任务操作系统和灵活的输入/输出方式。LonTalk 协议提供了 OSI 参考模型所定义的全部七层协议，其中 1-6 层协议固化在神经元芯片中，只有第七层应用层是根据应用对象自行定义，大大节约了开发时间和成本投入。其主要特点有：

1、开放性和互操作性：LonWorks 技术符合 ISO 的 OSI 标准，具有很好的开放性、互联性和互操作性，符合 LonMark 标准的不同公司的产品可以相互兼容，系统进行扩容十分方便。

2、分布式无主站控制：LonWorks 网络采用无主站点对点的对等结构，各节点地位均等，每个节点都能完成控制和通讯功能，部分节点的故障不会造成系统瘫痪，提高了系统的稳定性，降低了维护难度。

3、系统结构灵活：LonWorks 网络拓扑结构灵活多变，可根据具体应用工程的结构特点采用不同的网络连接方式，可以最大限度的降低布线系统的复杂性和工作量，提高系统可靠性。

4、成本低，维护容易：由于分布式结构，节省布线、增加新设备、改变设备地址、调整运行参数、系统升级只需通过微机设置，不必更改硬件设备，因此可以节省硬件数量与投资，节省安装与维护费用。

二、应用实例

上海天控智能科技有限公司从 1996 年开始研究、开发 LonWorks 技术，已开发出多种 LonWorks 产品，并成功将其应用到工业现场、智能建筑、机房监控、交通运输等多个领域。本文就其在成都某通信有限公司机房环境动力监控系统中的实际应用来说明 LonWorks 技术在机房监控中的应用。

2.1 系统配置

为保障通信公司各种通信设备的正常不间断运行，对供电系统和环境的要求就非常高，对动力与环境实现自动化监控成为必不可少的条件。一般情况下监控系统由上位管理机、网络接口以及多个 LonWorks 节点模块组成及各种现场设备组成。

上位机通过网络接口模块与 LonWorks 总线相连，用于整个系统的集中监控管理、分析与检测网络通信上的节点间的通信包、网络变量等的通信状况，包括通信量的分析、数据包的误码率和内容检测等；LonWorks 网络接口模块负责接收上位机下达的指令和上传本节点

的实时检测参数。节点数量可根据监控的需要增减，使用 LonWorks 现场总线作为控制和通信网络把各节点连接成一个分布式智能控制系统，网络拓扑结构采用总线方式，传输介质采用双绞线，通信速率设为 78.125Kbps 时，LonWorks 总线任意两节点之间的通信距离可以达到 2700m。

工程现场已安装各种现场检测设备，包括：温湿度仪 4 台、漏水检测仪 1 台、UPS 2 台、电量检测仪 1 台、各种电源开关及消防检测开关 8 路（市电电源开关、专用市电电源开关、1# USP 电源开关、2# USP 电源开关、主机房消防检测、配电室消防检测、监控室消防检测、大楼消防检测）。根据现场设备情况配置 LonWorks 系统结构的各个部分。其系统结构如图 1 所示。

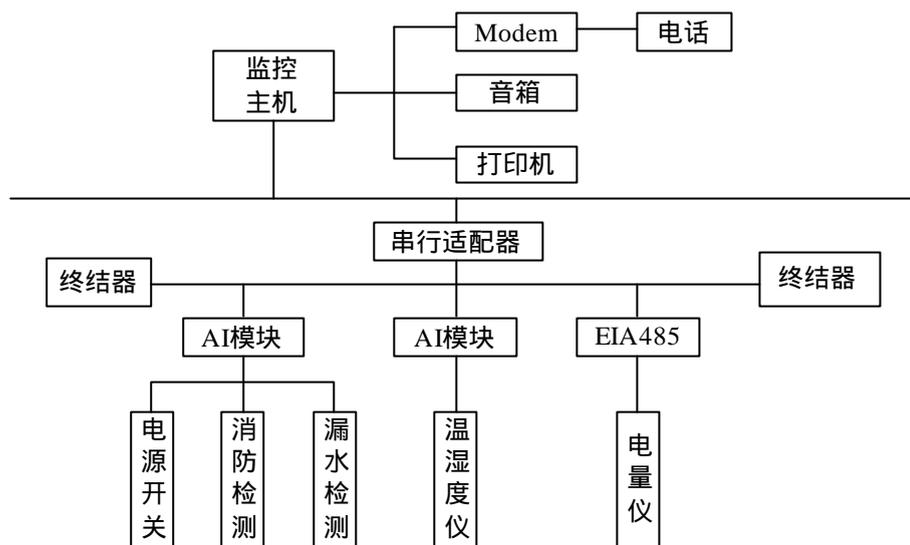


图1：系统结构框图

2.1.1 LonWorks 节点模块：

LonWorks 节点模块	
模拟量输入模块(AI)	提供 8 路单端 12 位模拟量输入 (0-20mA 电流/0-5V 电压)，具有输入隔离功能。使用全部 8 路分别进行 4 个温湿度仪的数据的收集。
开关量输入模块(DI)	基于控制模块开发,可定时采集 11 路干触点输入，并提供输入光电隔离。11 个相互独立的 LED 分别显示每路输入状态。使用其中的 9 路，用来采集各种电源开关、消防检测及漏水检测的信号。
终结器	为双绞线信道提供了电气终端，增加网络吞吐量，减少信息包出错。在采用总线拓扑结构时，需要安装两个终结器，并要分别安在总线的两端。
可编程串行网关	可以将 EIA232 或 EIA485 接口的仪表半双工或全双工连接到 LonWorks 网络，从而扩展 LonWorks 到专用的异步通讯协议的兼容性。由于电量检测仪提供 485 接口，因此这里使用 1 块 EIA485 网关将电量仪采集的各种电压、电流、功率等的 Modbus 寄存器数据转换为符合 LonMark 标准的网络变量类型。
上位机管理工具	
LonMarker 集成工具软件	用于设计、安装、操作和维护多厂商的、开放的、可互操作的 LonWorks 网络。内嵌了强大的客户/服务器体系结构，并集成了简单易用的 Microsoft Visio 用户界面。
LNS DDE Server	采集现场各种 LonWorks 节点模块采集的数据。任何和 DDE 或 SuiteLink 兼容的 Microsoft Windows 应用程序不需要编程就可以监视和控制 LonWorks 控制网络。
监控软件	从 Lon DDE Server 中获取各种现场数据，并对这些数据进行管理、分析、显示及保存，从而对系统进行监测、记录、控制。

网络接口	
串行 LonTalk 适配器	是为具有 EIA-232 串行接口的遵从 Hayes 调制解调器的便携式计算机、台式机及嵌入式个人计算机及兼容操作系统提供的高性能的串行 LonTalk 适配器。使得 PC 对 LonWorks 控制网络进行监视、管理或诊断等。

2.2 软件功能

根据系统要求，在组态王中进行相应得编程，该系统实现的主要功能如下：

2.2.1 实时监测

包括两部分 环境监测和动力参数监测。环境监测主要是机房内温湿度监测及漏水监测，动力参数监测则主要包括电源开关、电量参数（三相电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率等）采集和全部 UPS 工作状态监测。

1) 温湿度监测

计算机及通信设备对温度和湿度有较高的要求，在机房中布放温湿度变送器，通过模拟量输入模块，采集数据并传递到上位机组态王软件中，对温湿度进行实时显示、绘制时间曲线、在数据超出高低限设定值时发出报警信息。

2) 漏水监控

使用智能漏水检测系统（包括漏水控制器、漏水感应线及其他辅助设备），检测感应线上任何点的漏水位置，并发出语音报警。感应线缆为特种橡胶制成，抗腐蚀，抗酸碱，具断线自动报警功能。同时系统还可检测机房洁净度，当感应线上的尘埃集结到一定厚度，报警提示管理人员清洗感应线。

3) 电源开关及消防状态监测

监视各支路电源及消防的开关状态，通过光电隔离电压转换和数字量输入模块，实时监控配电状况。

4) 电源参数监测

采用电量检测仪监测市电和 UPS 供电质量，如三相电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率等参数。对于重要的参数，可作曲线记录，查询每段时间内的参数变化，并可显示选定某天的最大值，最小值，使管理人员全面了解供电情况。

2.2.2 报警

在上位机组态王软件中编程，可对实时采集到的各种现场检测数据进行报警判断并报警，左图为报警功能画面，实现的报警功能如下：

- 1) 对各种开关量进行打开、闭合或状态改变报警；
- 2) 对模拟量进行高限、低限、高高限、低低限、变化率、死区等报警；
- 3) 通过音箱直接发出报警信息；
- 4) 利用调制解调器通过电话发出报警信息；
- 5) 可实时设定报警电话(可设置 3 个不同的电话)、报警信息、报警音乐播放



得次数等；

- 6) 每种不同报警事件都可以设定和其相对应的报警信息。

2.2.3 历史记录

- 1) 对报警信息及重要事件、消息进行历史记录，例如一些闸刀的分闸虽然不是报警事件，但是会对整个动力系统的运行产生重大影响，因此将其定义为消息，记录在历史记录中。
- 2) 更加用户需要对一些重要的数据进行历史记录并存储在相应的数据库中，例如电量仪的功率，通过比较长时间地记录电量仪功率数据，可以帮助用户分析电能负载情况。

三、总结

通过机房监控系统的实际使用情况，得知该系统简单易用、运行稳定、性能可靠。保障了机房的安全运行，给机房工作人员带来极大的方便。而且由于 LonWorks 网络系统的开放性和互操作性特点，使得工程维护容易、扩容方便。这些充分体现了 LonWorks 现场总线产品和系统性价比高、集成方便等优势，LonWorks 技术将会有着更加广阔的发展空间及应用前景。

参考文献：