

# 以太网技术在核辐射监测系统中的应用

报告人：张怀强

单位：东华理工大学

第十六届全国核电子学与核探测技术学术年会

四川 绵阳

2012.8.16



# 提纲

## Outline

研究意义



系统设计



结论与展望



LOGO

# 研究意义

近年来，随着核技术在众多领域的应用，放射性物质对人类的危害、环境的污染以及核安全越来越受到人们的关注。为了有效地防止放射性物质对职业工作人员、公众身体的危害，对环境的污染和核事故的发生，建立科学完善的核辐射监测系统显得尤为重要。



国内一些科研单位开发了相关的核辐射监测系统，包括基于DDN网络、CAN网络的环境辐射监测系统。本报告在核辐射监测系统中引入了以太网技术，对工作场所或是环境中多种放射性辐射进行全天24小时的不间断在线监测，在任何具有以太网接口功能的地方实现核辐射监测仪器的控制、数据采集与传输，并在远程数据服务器上实现数据的显示、分析与处理的功能。

# 系统设计

## 监测系统结构

核辐射监测系统是一个分布式的数据采集、传输、存储、处理和分析的信息系统。整个系统分为三部分：现场监测点，监控中心与数据库系统。



# 系统结构图

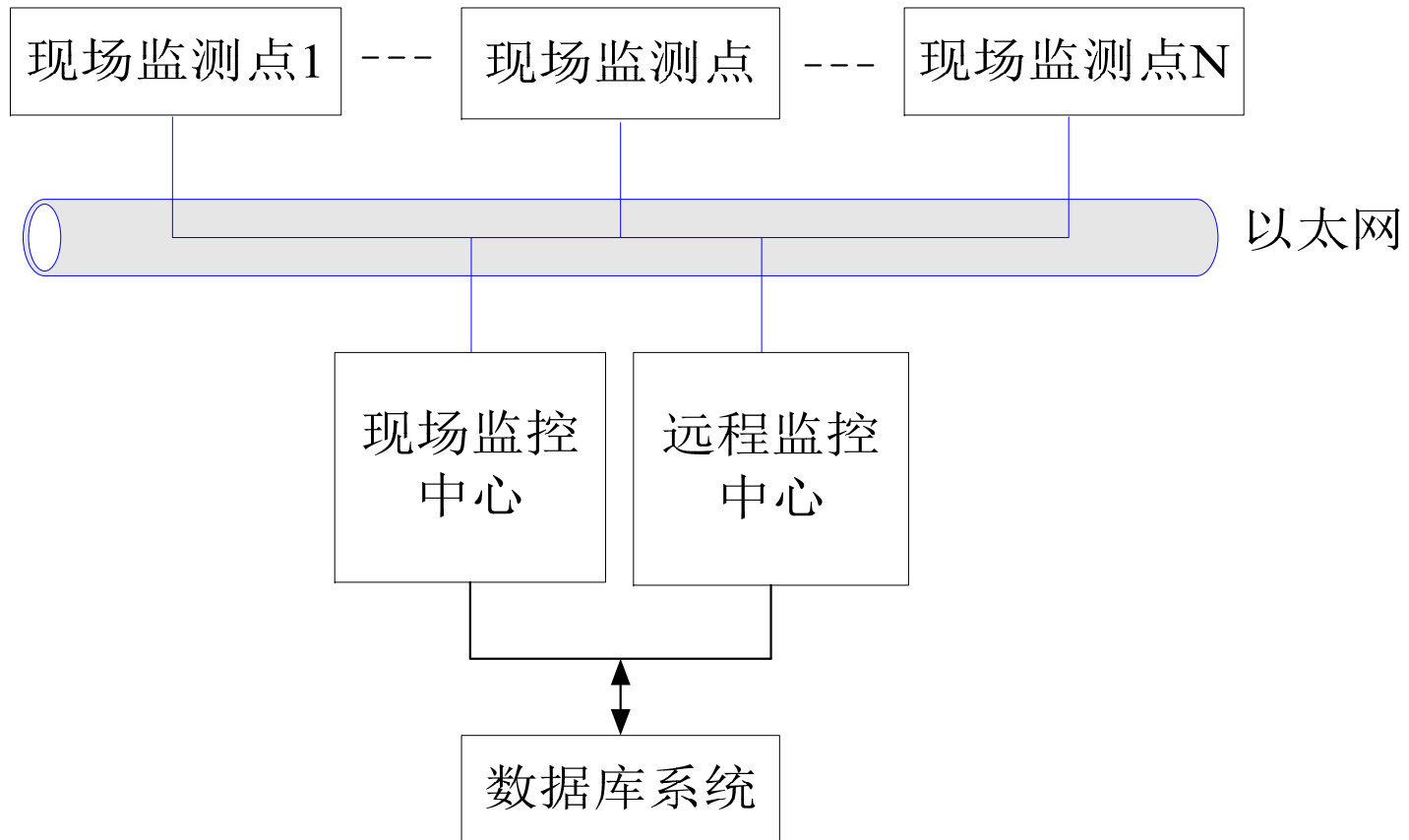


图1 核辐射监测系统结构图

## 几个关键的硬件模块

现场监测点



以太网接口



以太网供电



LOGO

## 现场监测点

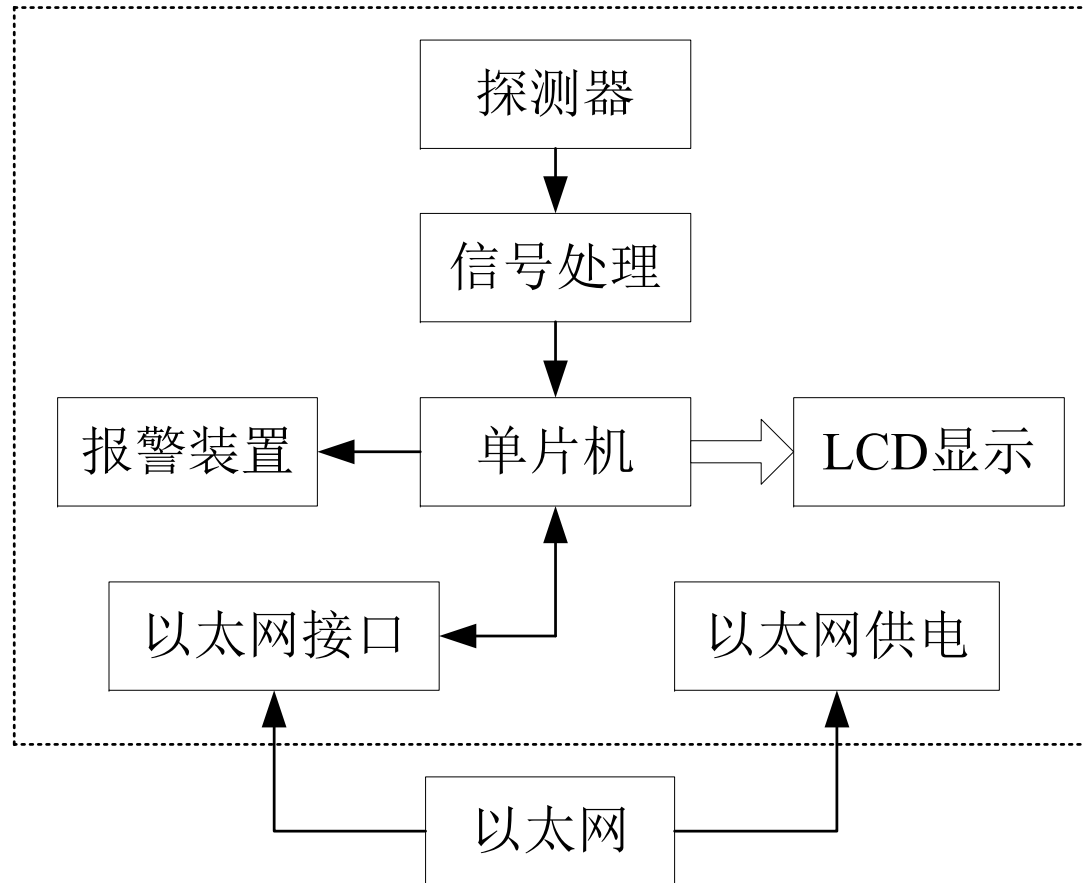


图2 现场监测点结构框图



# 以太网接口

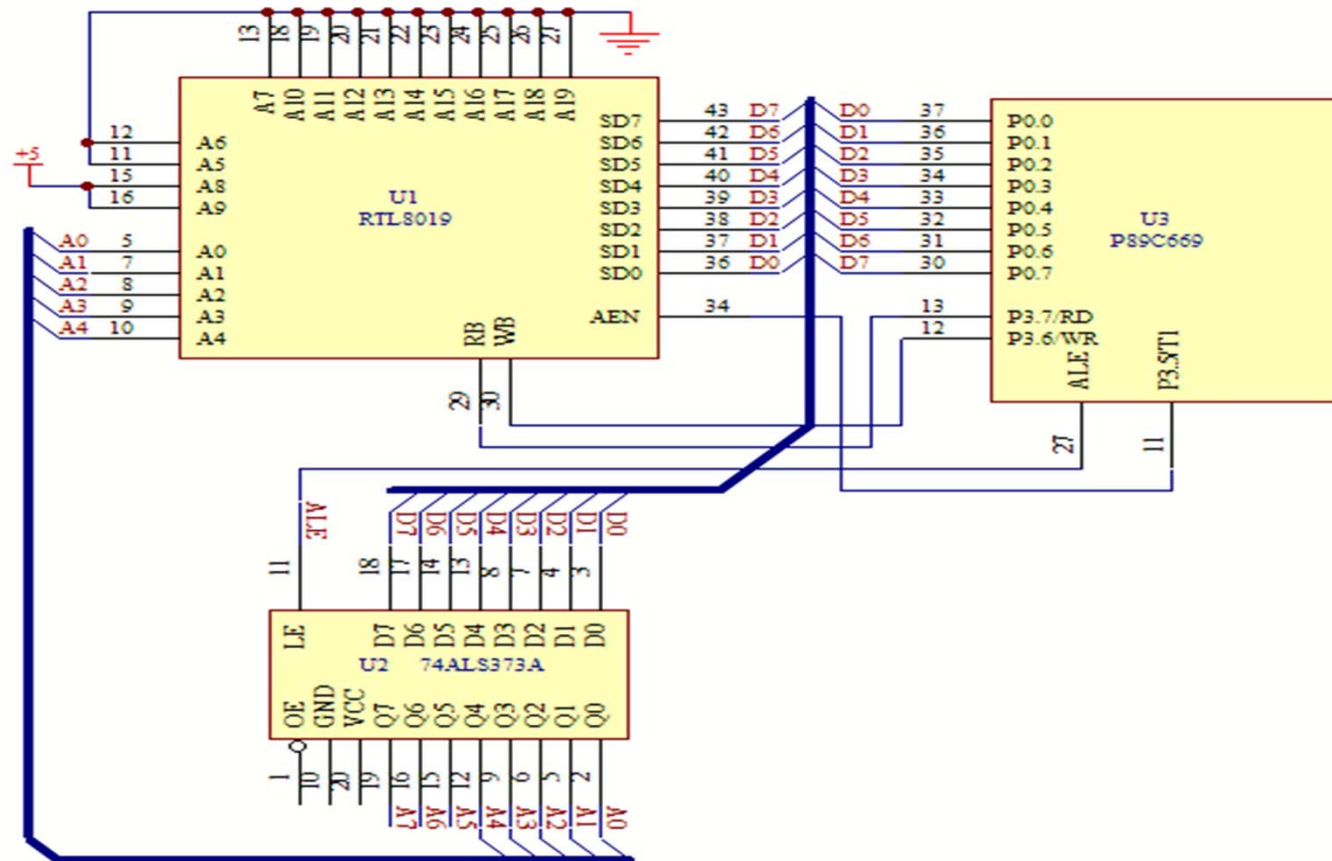
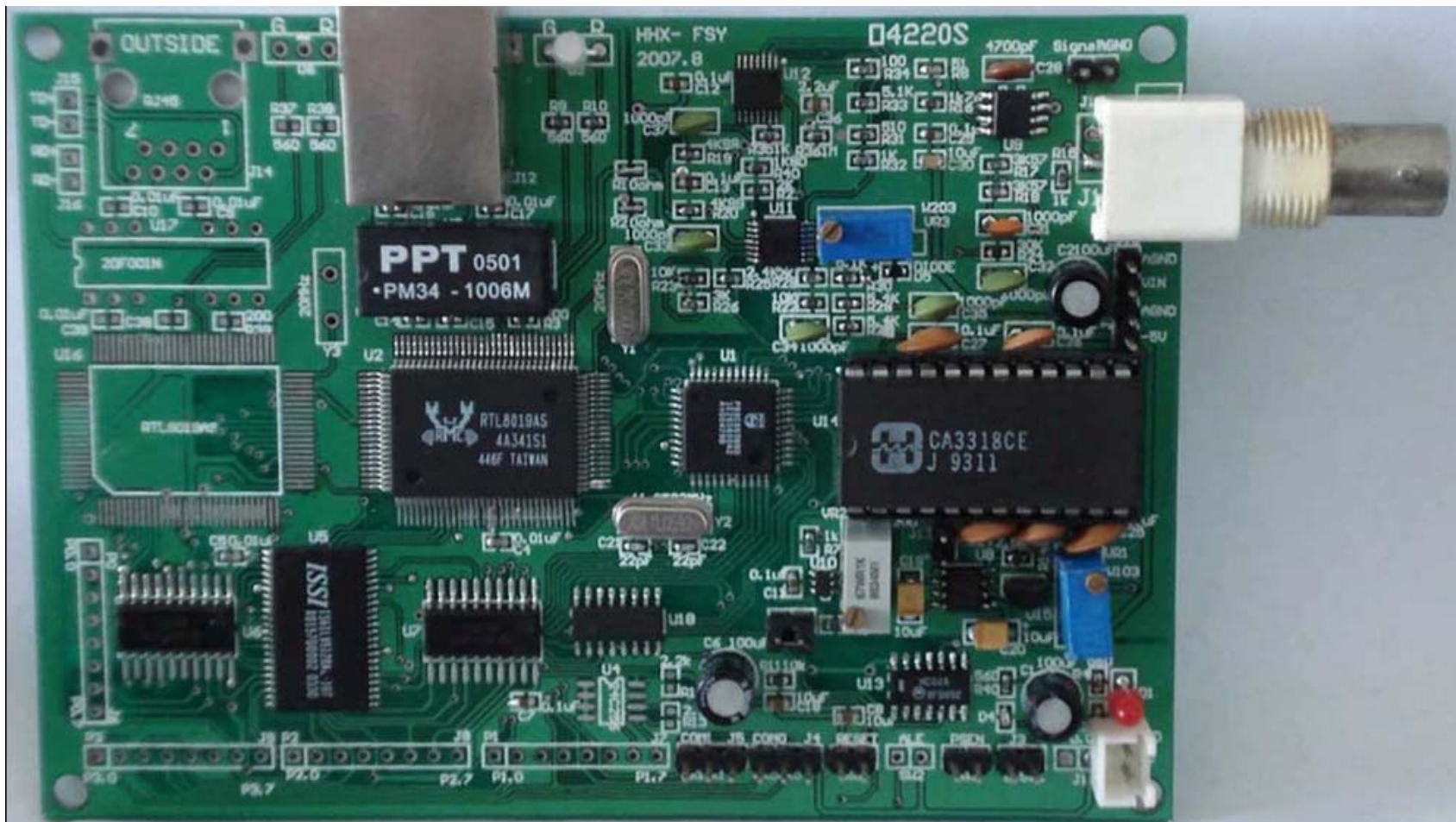


图3 以太网接口电路图

# 现场监测点电路板



LOGO

9/4/2012

# 以太网供电 (POE)

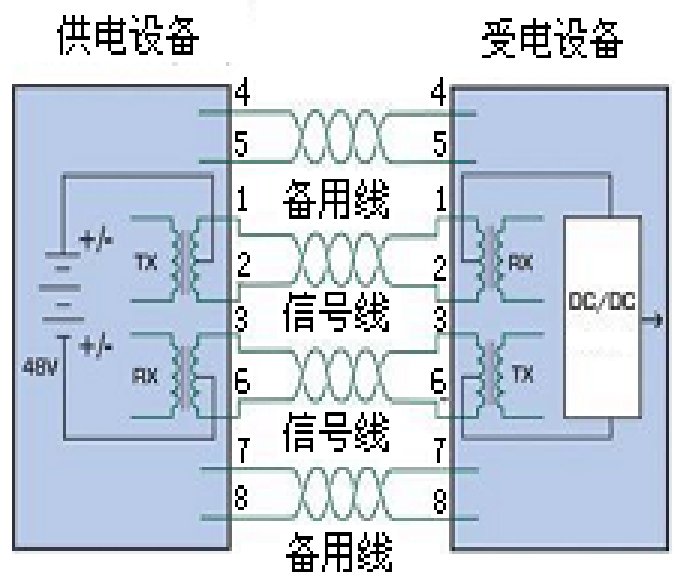


- 2003年6月IEEE最终批准了802.3af标准。该标准定义了一种允许通过以太网在传输数据的同时输送DC电源的方法，称为以太网供电(PoE, Power over Ethernet)。

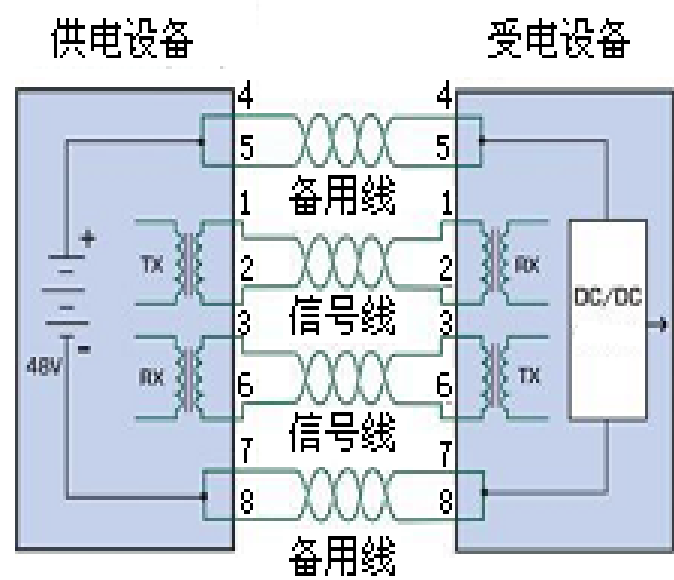
- 在PoE系统中，提供电源的设备被称为供电设备PSE(Power Sourcing Equipment)，使用电源的设备称为受电设备PD(Powered Device)。PSE负责将电源注入以太网线，并实施功率的规划和管理。

LOGO

# 以太网供电



(a) 信号线供电

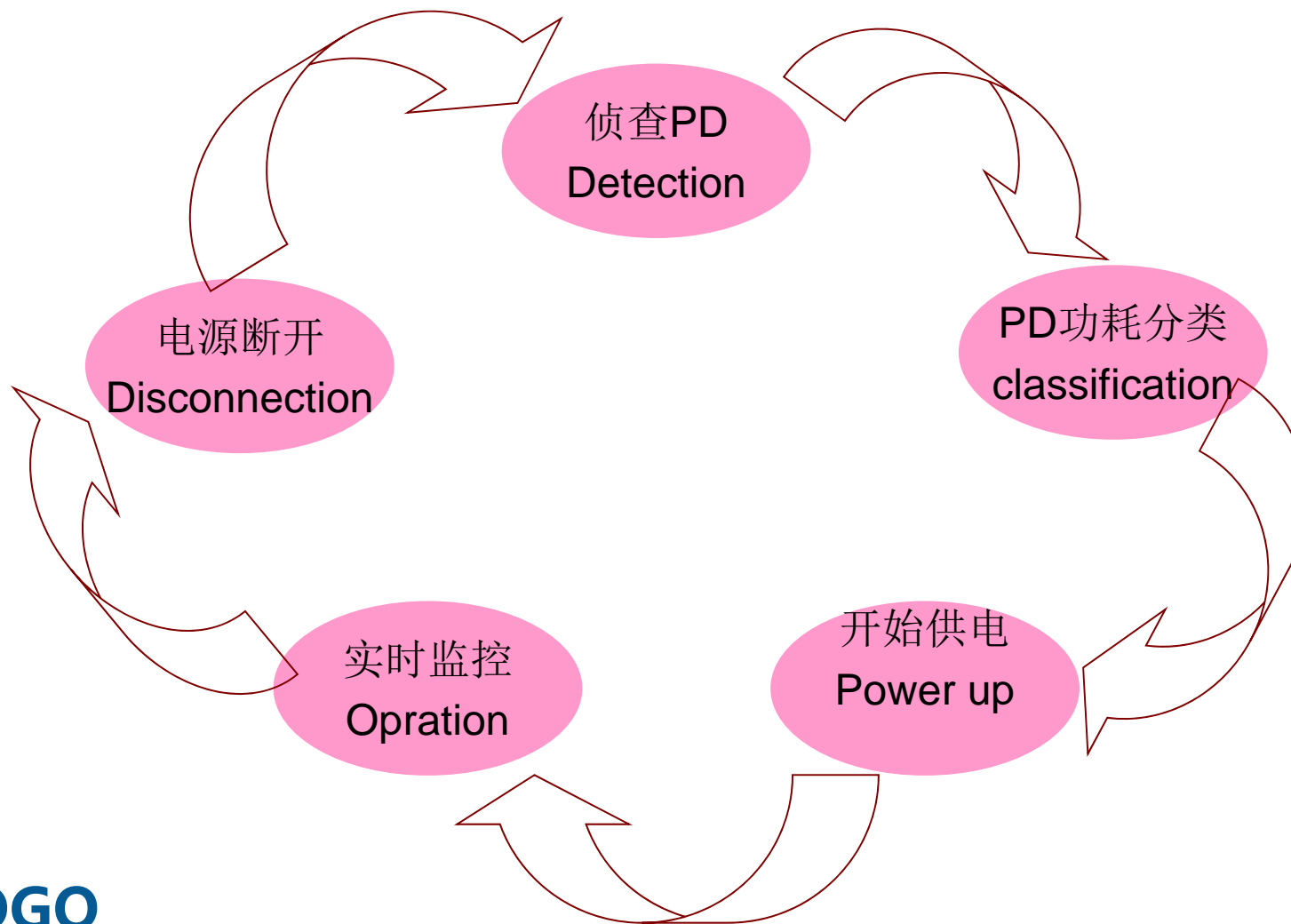


(b) 备用线供电

采用两种类型的PSE：一种为“Endpoint PSE”，另一种为“Mid-spanPSE”。

LOGO

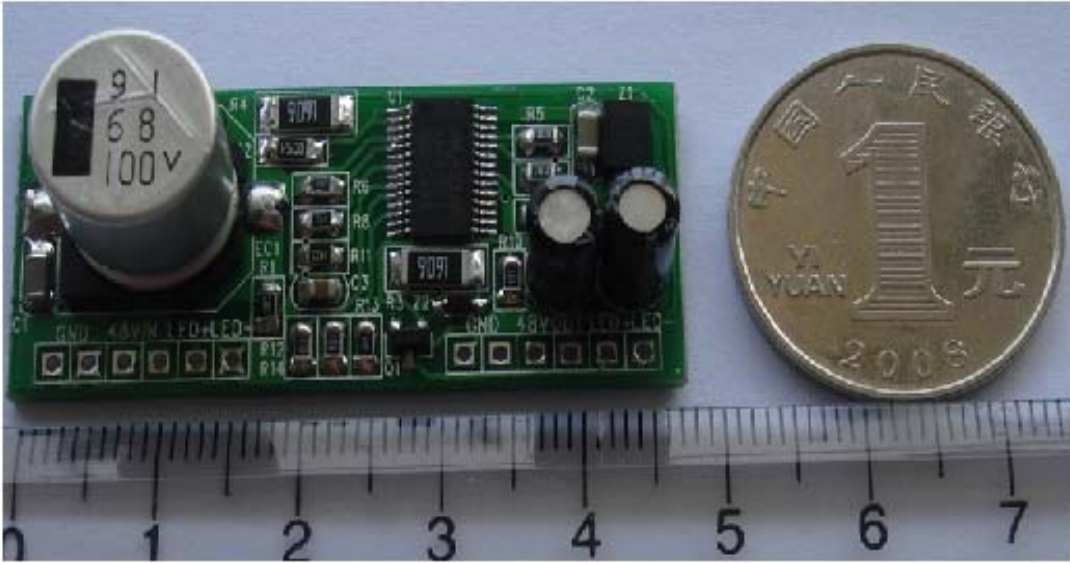
# POE供电工作过程



**LOGO**

9/4/2012





PSE  
模块



PD  
模块

LOGO

9/4/2012

## 关键的软件模块

核辐射监测系统需要实现以太网的通讯功能，在单片机中应用TCP/IP协议的关键是如何设计出精简、高效的TCP/IP协议子集，以此来减少对系统资源的占用。

# 精简的协议

表1 精简的TCP/IP协议

层次	需要实现的协议
应用层	无
传输层	UDP
网络层	IP、ICMP
链路层	ARP应答协议



## 监测界面

在监控中心采用**LabVIEW**开发了图形化的监控软件，能够实时的显示出每个监测点的监测结果、指示灯报警提示，同时提供数据查询功能，实现数据报表的管理，系统测试只采用了两个监测点。

# 辐射监测系统

监控日期与时间

15:28:37.100

2012-4-10

<p>监测点1</p> <p>121.6 nGy/h</p> <p>指示灯</p> <p></p> <p>IP地址</p> <p>192.168.1.2</p>	<p>监测点2</p> <p>136.8 nGy/h</p> <p>指示灯</p> <p></p> <p>IP地址</p> <p>192.168.1.3</p>	<p>监测点3</p> <p>0 nGy/h</p> <p>指示灯</p> <p></p> <p>IP地址</p> <p>192.168.1.4</p>	<p>监测点4</p> <p>0 nGy/h</p> <p>指示灯</p> <p></p> <p>IP地址</p> <p>192.168.1.5</p>
<p>监测点5</p> <p>0 nGy/h</p> <p>指示灯</p> <p></p> <p>IP地址</p> <p>192.168.1.6</p>	<p>监测点6</p> <p>0 nGy/h</p> <p>指示灯</p> <p></p> <p>IP地址</p> <p>192.168.1.7</p>	<p>监测点7</p> <p>0 nGy/h</p> <p>指示灯</p> <p></p> <p>IP地址</p> <p>192.168.1.8</p>	<p>监测点8</p> <p>0 nGy/h</p> <p>指示灯</p> <p></p> <p>IP地址</p> <p>192.168.1.9</p>

监控系统

参数设置

数据中心

退出系统



辐射监测系统界面

## 结论

将以太网技术引入到核辐射监测系统中，实现测量数据与命令传输的以太网通讯功能的同时，实现以太网给现场监测点供电功能。

## 展望

进一步完成监控系统与数据库系统的研发与改进工作，并用于实际的生产与生活中。

谢谢.....