

# 基于多传感器信息融合技术的防盗报警系统

A Guard Against Theft and Alarm System Based Multi-sensor Data Fusion Technology

林月芳 吉海彦  
Lin, Yuefang Ji, Haiyan

**摘要:** 本文介绍了利用多传感器信息融合技术进行防盗报警的监测系统。文中给出了传感器的选择原则和系统的硬件结构,并讨论了多传感器信息数据融合的几种模型结构。

**关键词:** 多传感器技术;防盗报警系统;数据融合

**中图分类号:** TP212 **文献标识码:** B

**文章编号:** 1008-0570(2003)10-0058-02

**Abstract:** A guard against theft and alarm system based multi-sensor data fusion technology is introduced. The rule of choosing sensors and the hardware structure of the system is described, And some models of the multi-sensor data fusion are discussed.

**Keywords:** multisensor technology, guard against theft and alarm system, data fusion

## 1 引言

二十年来,多传感器信息融合技术获得了普遍的关注和广泛的应用,融合一词几乎无限制的被众多应用领域引用。信息融合是针对一个系统中多种传感器(多个或多类)这一特定问题而展开的一种信息处理的新研究方向,因此信息融合又称为多传感器融合。根据国外的研究成果,信息融合的定义可概括为:利用计算机技术对按时序获得的若干传感器的观测信息在一定准则下加以自动分析、综合以完成所需的决策和估计任务而进行的信息处理过程。由此可知,多传感器系统是信息融合的基础,多源信息是信息融合的加工对象,协调优化和综合处理是信息融合的核心。本文就多传感器技术的应用和数据融合模型的设计两方面问题探讨。

## 2 传感器的选择

多传感器集成与信息融合技术主要是利用多种传感器或多个同类传感器进行数据采集,应用数据融合技术进行数据处理,提取有用的信息,实现测量与控制。

选用传感器时应遵循的原则为:选用不同种类、不同功能的传感器,充分发挥各个传感器的优势,取长补短,实现信息共享,降低虚报漏报的可能性。

因此,基于上述分析和原则,为实现防盗监测的目的,可选用以下传感器构成多传感器防盗报警系统:

(1)热释电红外传感器。凡是存在于自然界的物体,例如人体、火焰等物体都会放射出红外线,只是其发射的红外线的波长不同而已。人体的温度为 $36\sim 37^{\circ}\text{C}$ ,可辐射出中心波长为 $9\sim 10\mu\text{m}$ 的红外线。在硅片表面上贴上截止波长为 $7\sim 10\mu\text{m}$ 的滤光片,只允许波长超过 $7\sim 10\mu\text{m}$ 的红外线通过,而小于 $7\mu\text{m}$ 的红外线被滤除掉,于是就得到只对人体敏感的热释电红外线传感器。

(2)超声传感器。超声波穿透性较强,具有一定的方向性,传输过程中衰减较小,反射能力较强。当有人站在传感器前时,由于人体的反射,在接收电路中将检测到信号,这个信号被放大后,输入到单片机中进行判别报警。

(3)多普勒传感器。当波源与观测者之间相对运动时,引起波的频率的改变,这种现象称之为多普勒效应。利用多普勒效应可以制成多普勒效应传感器。当人体或物体相对于传感器移动时,反射回来的信号与原信号间产生频移,集成电路再把微弱的频移信号进行放大,再经多普勒检测、放大、限幅等措施,最后取得和物体移动信号响应相关的直流输出电平。

(4)CCD传感器。CCD传感器是一个由光敏二极管构成的光电传感器阵列。其结构为行间转移型。这种器件光敏面积大,靶面利用率高。当景物的光学图像,经由摄像物镜投射到这个阵列上时,由于各光敏二极管受光的强弱不同而感生出不同量的光电荷。这些感生电荷,经过一定时间(一场)的积累,在转移栅的控制下,水平地移送到与像元对应的设置在光敏元旁边的垂直移位寄存器中,而后又在行转移脉冲的控制下,将电荷移送到水平移位寄存器,并由水平移位时钟控制依次向输出端转移,最后由输出电路输出视频信号。由CCD传感器输出的视频信号已具有较大幅度(0.5V以上),经由处理电路进行处理(包括自动增益控制、校正、同步信号混合、功率放大等),在终端得到全电视信号输出。

这四种传感器从人体辐射的红外线、人体对超声波的反射、人体移动引起波的频率的改变和人体图像等不同方面监测人体入侵的情况,基本上可以实现人体入侵的全部源信息的采集,从最大程度上消除报警信息的不确定性,提高报警的准确率。

## 3 报警系统的组成

### 3.1 系统的硬件结构

集成多传感器的防盗监测报警系统的硬件框图如图1所示。

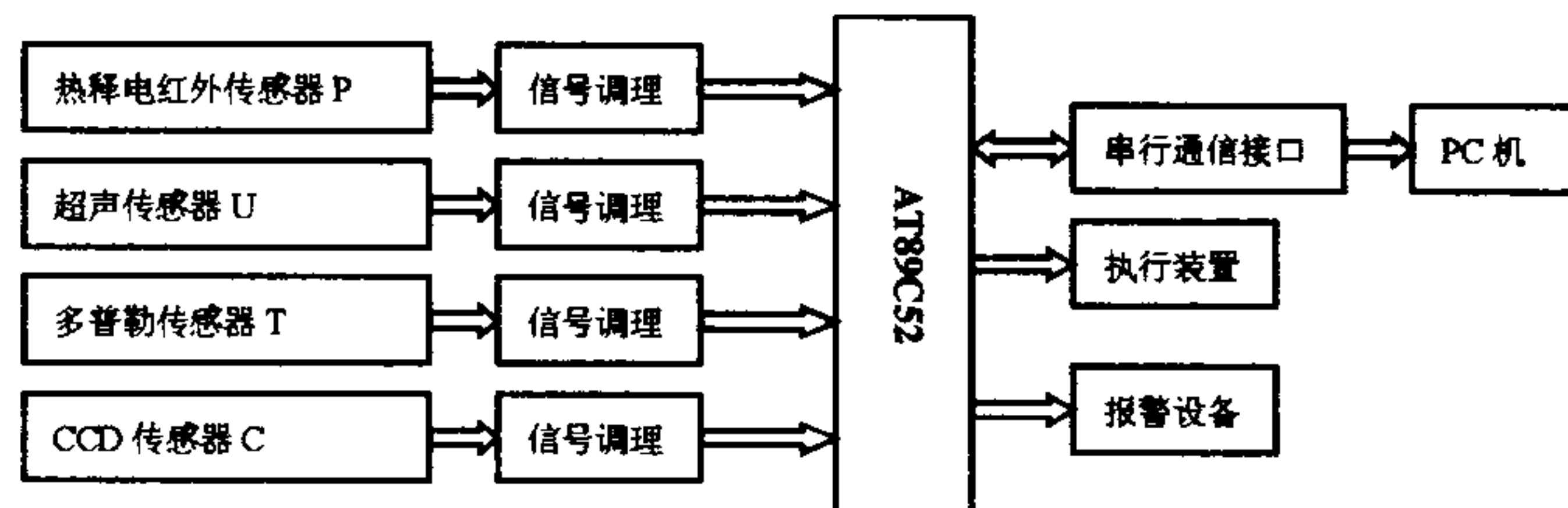


图1 多传感器集成防盗报警系统硬件框图

热释电红外传感器、超声传感器、多普勒传感器、CCD传感器这四种传感器分别采集人体入侵信息中的不同特征参数,将信息分别传递到各自的信号调理电路进行放大、滤波去干扰和A/D转换,并将调理后的信息传送至单片机,由单片机进行数据预处理,实现对人体入侵情况的判断并进行报警。在组网应用中,信息被传到上位机——PC机或工控机,由上位机进行信息处理,实现对整体情况的监测。

### 3.2 多传感器技术中的数据融合技术

多传感器集成数据融合模型主要可分为功能、结构和数学模型等。功能模型从融合的过程出发,结构模型从信息融合的组成出发,而数学模型则是信息融合算法和综合逻辑。

按照信息抽象的五个层次,各相应的将信息融合分为五级,即检测级融合、位置级融合、目标识别级融合、态势评估与威胁估计。由于融合本身主要发生在检测、位置和识别级,因而

在讨论结构模型时,只考虑前三级的融合结构。本文仅仅讨论检测级的几种数据融合结构模型。

在数据检测级,数据融合的结构模型主要有串行、并行、带反馈并行、树状和分散等几种类型。针对不同的目标和应用领域,可以选用一种或几种结构混合使用。在防盗监测中,可以采用如图2所示的串行数据检测融合结构模型,能够较为准确地获取现场人体入侵的情况。首先由热释电红外传感器(P)检测是否有人体辐射出的中心波长为9~10 $\mu\text{m}$ 的红外线,进行判决,把结果传到超声传感器(U)节点,在此融合这两个传感器的检测结果形成一个新的判决,依次类推,再传到多普勒传感器(T),CCD传感器(C)构成的节点,最后融合输出判决结果。

另外也可以采用如图3所示的并行的数据融合结构。在并行结构中,四个传感器的检测数据在数据融合中心同时被处理,无论是出现哪一种情况,都将被检测并传送至单片机,然后输出结果。并行方式的特点是,报警设置简单,明确,同时误报的可能性也大一些,可以采用硬判决方式,简化数据检测的处理,使得硬件简单化。

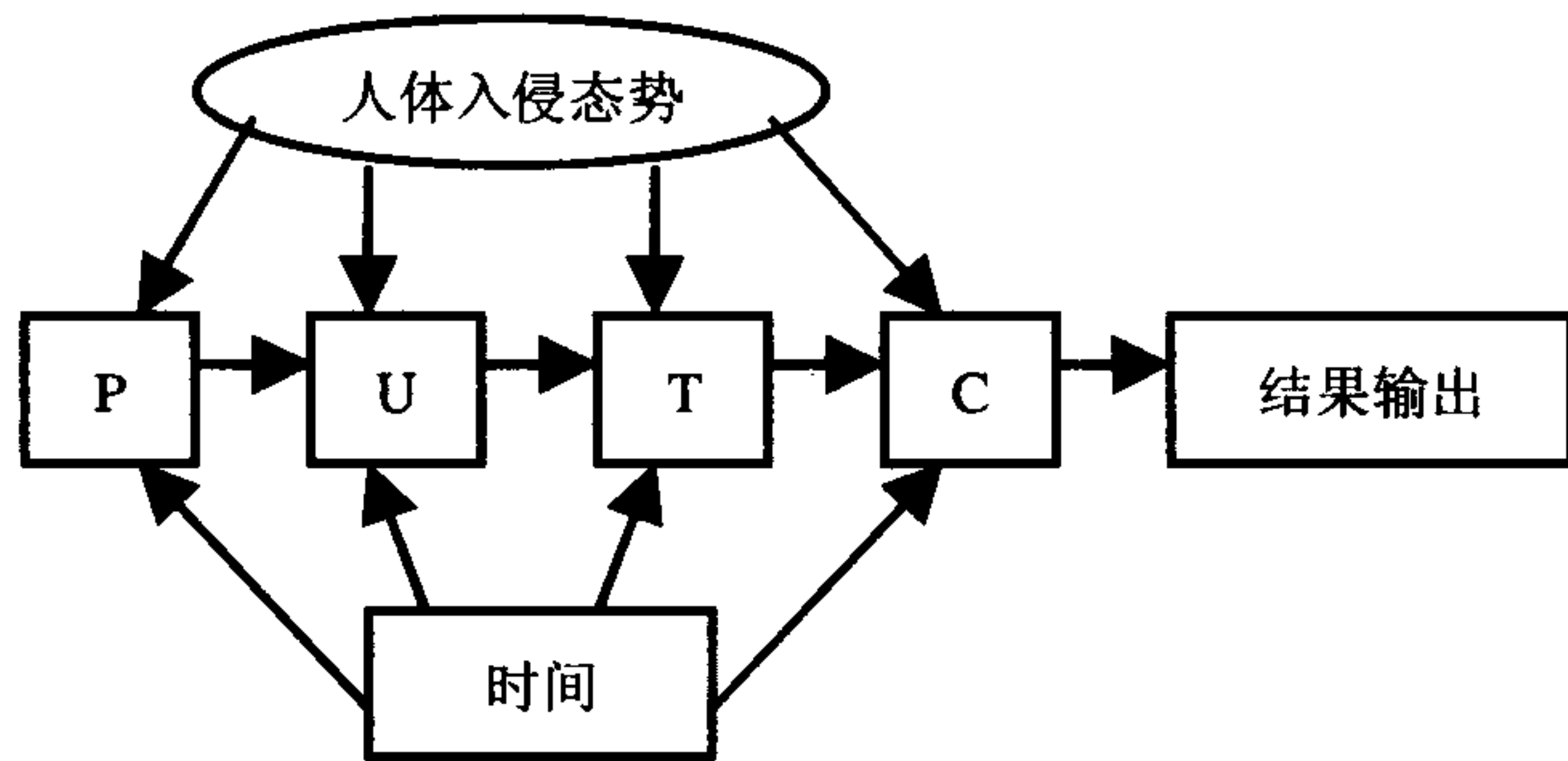


图2 串行结构模型示意图

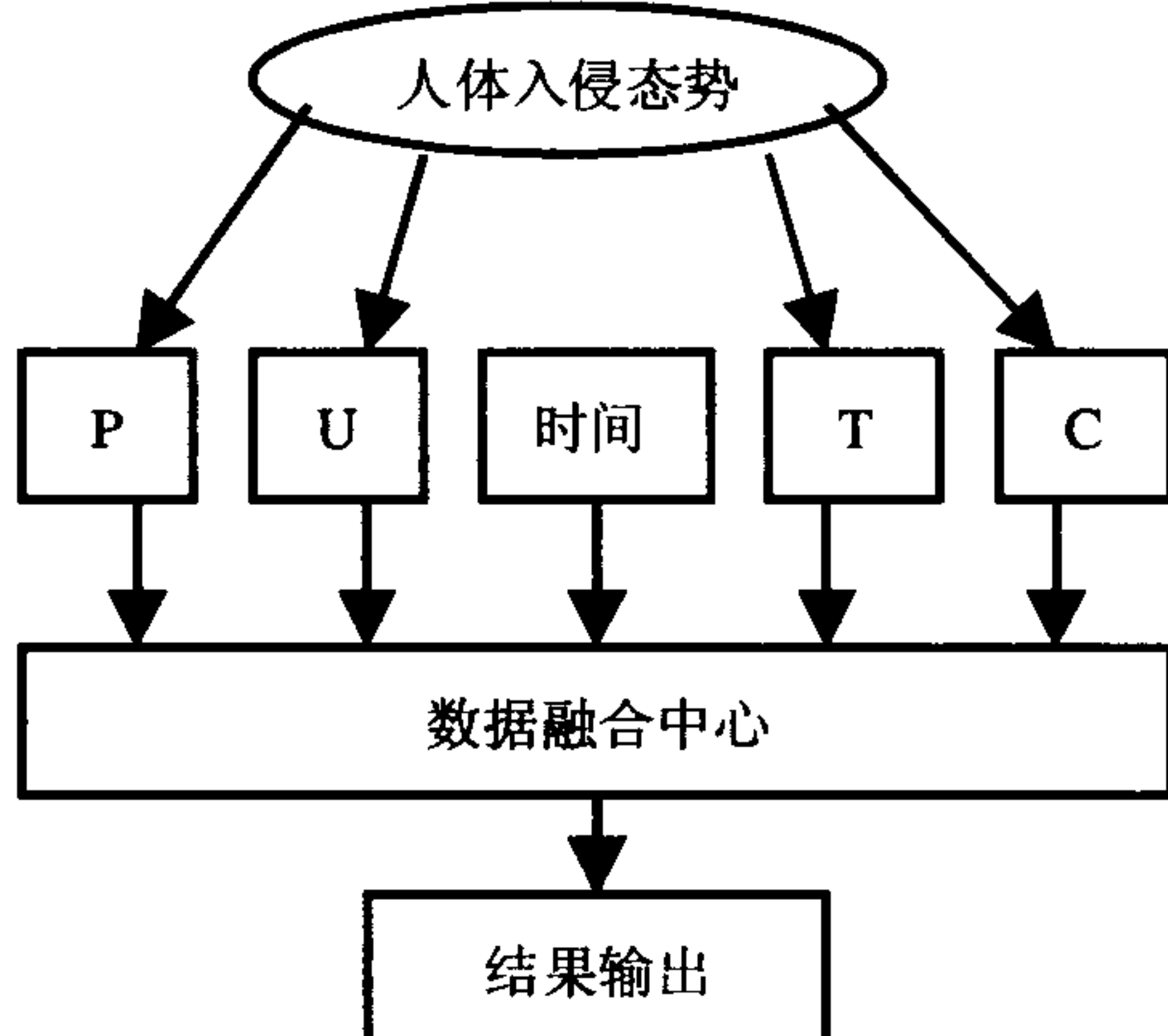


图3 并行结构模型示意图

还可以采用串并行的混合融合结构,这样能更全面的反映所检测的环境的人体入侵情况,其结构如图4所示。每一个线性均可单独作为一个结果输出,同时还能就融合的判决输出。

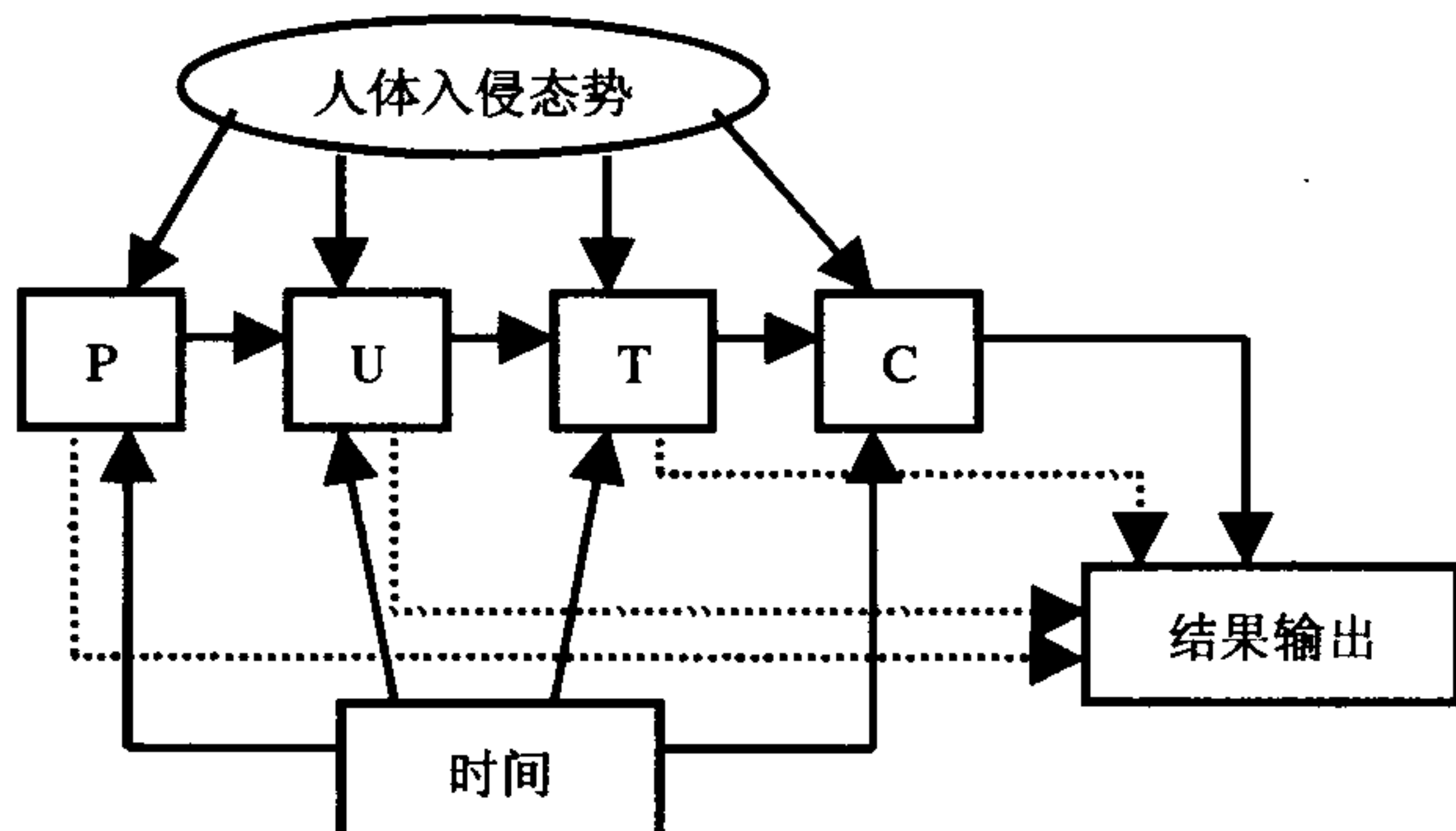


图4 串并行混合结构模型示意图

## 4 结束语

多传感器集成与信息融合技术目前在自动控制、军事、航空导航等领域的应用已经取得了很大的成功。随着传感器技术、计算机技术以及信息技术的高速发展,多传感技术也将得到不断地发展,并逐渐应用在防盗报警系统等其他各个领域。

参考文献:

[1]何希才编著.传感器及其应用.北京:国防工业出版社,2002.

[2]何友等著.多传感器信息融合及应用.北京:电子工业出版社,2000.

作者简介:林月芳,女,1977年出生,硕士,主要从事农业生物智能仪器与信息检测方向的研究。吉海彦,男,1964年出生,教授,硕导,主要从事智能仪器研制及近红外光谱分析方法的研究。通讯作者。

(100094 北京中国农业大学(西区)信息学院应用物理系)

林月芳 吉海彦

(Information College,China Agricultural University, Beijing

100094) Lin,Yuefang Ji,Haiyan

(收稿日期:2003.4.25)

(接第78页) 以上介绍的分别是DSP与PC机基于RS-232协议和基于RS-485协议的串行口通信,目前两者已在一定的领域内都得到了广泛的应用,尤其是后者克服了前者的一些缺点,能够实现快速,稳定地远距离多点通信,并随着DSP技术的发展不断地得到完善,必将在将来的工业控制领域和其他领域得到更加广泛的应用。限于篇幅图2中错误处理不再叙述。

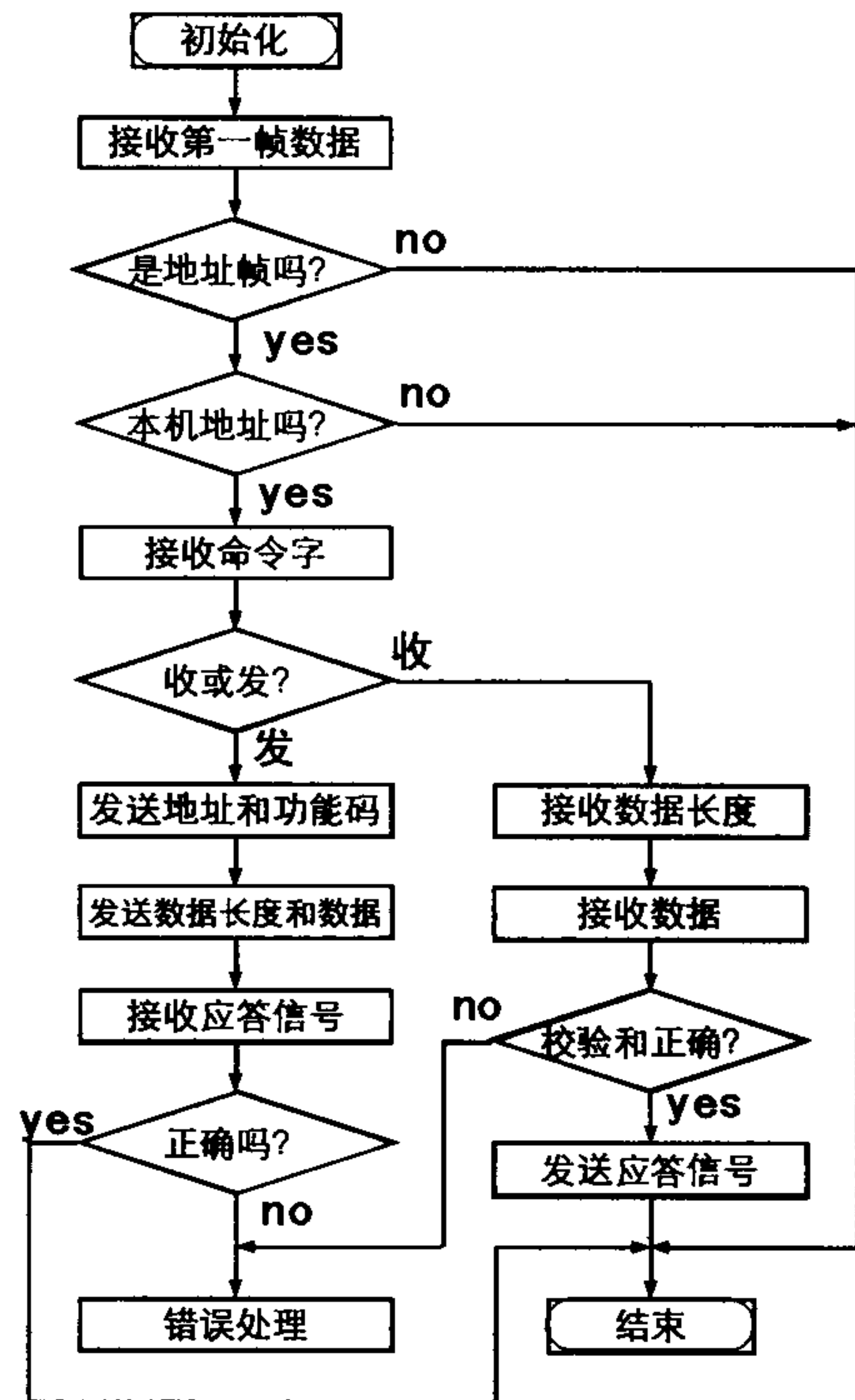


图2 DSP的通信流程图

参考文献

[1]TI(美国德州仪器)公司的产品介绍资料。

[2]Maxim公司的产品介绍资料。

作者简介:吴正友:性别:男;民族:汉;出生年月:1975年10月;东南大学自动控制系2001级在读硕士研究生;专业:控制理论与控制工程;研究方向:综合自动化,电话:025-3694373,E-mail:wzy\_seu01@sina.com

(210096 南京市东南大学自动控制系0801信箱)吴正友

邵家玉

(收稿日期:2003.4.20)