ISSN: 2661-3719(Print); 2661-3727(Online)

物联网技术下信息采集系统设计

庄　元
北京银河创想信息技术有限公司　北京　100000

摘　要：随着物联网技术的不断发展和普及，信息采集系统已经成为各行各业的关键组成部分。目前设计的信息采集系统采集时间过长，采集精准率较低，为了解决上述问题，本文基于物联网技术设计了一种新的信息采集系统，介绍了物联网技术的基本概念和原理，系统硬件设计了传感器节点、冗余微控制器监控通信装置，通过数据传输和存储、信息采集、信息安全访问完成软件工作。通过实验研究了不同应用场景下的信息采集系统设计的应用效果，结果表明，本文设计的信息采集系统采集准确率较高、采集时间较短，对推动各个行业的数字化转型和提高效率有关键性意义。

关键词：物联网技术；信息采集；采集系统

引言：

随着科技的不断进步和社会的不断发展，物联网技术已经成为一个引领未来的关键驱动力。物联网是一种革命性的技术范式，它通过连接各种物理设备和传感器，实现了设备之间的无缝通信和数据交换，这一技术已经深刻地改变了人们的生活方式、工作方式以及产业格局[1]。

在物联网的背景下，信息采集系统成了一个至关重要的组成部分。信息采集系统的任务是从分布在不同地点的传感器和设备中收集数据，然后将这些数据传输到中央处理单元进行分析和决策支持，广泛应用于各种领域，包括工业自动化、农业监测、环境监测、健康医疗等等，为人们提供了宝贵的信息资源，帮助人们更好地理解和掌握周围环境的变化。

本文旨在深入探讨物联网技术下信息采集系统的设计原理、关键技术和应用场景，分析了如何选择适当的传感器节点、建立高效的数据传输和存储机制、确保信息安全性，并考虑系统的可扩展性。最后，本文研究了在信息采集系统设计中需要充分考虑的挑战和机遇，并展望未来物联网技术的发展趋势。通过深入研究和不断创新，可以更好地利用物联网技术来构建智能、高效、可持续的信息采集系统，为社会和经济带来更多的价值。

一、物联网技术的基本概念和原理

物联网技术信息采集是指通过各种传感器、设备和系统收集物理世界中的数据，并将这些数据传输到中央处理单元或云平台，以进行分析、监控、控制或其他决策支持活动。物联网系统的核心组成部分是传感器和设备，它们用于检测、测量或采集各种环境参数和物理量，如温度、湿度、光照、压力、位置等，传感器和设备在采集到数据后，将其转换为数字信号，以便处理和传输，数据采集的频率和精度取决于具体的应用需求，处理后的数据通过各种通信协议传输到中央处理单元或云平台，因数据传输可以是实时的或定期的，取决于用需求。采集到的数据被发送到云平台进行存储、处理和分析，云平台提供了强大的计算和存储资源，因此可以支持大规模的数据处理和应用程序开发，在云平台上，数据可以进行各种处理和分析操作，包括数据清洗、模式识别、预测分析、机器学习等，这些操作有助于从数据中提取有价值的信息和见解。根据分析的结果，物联网系统可以生成反馈信号，用于实现远程监控和控制，主要功能为自动化控制、远程操作和警报触发[2]。物联网技术可以采取数据加密、身份验证、访问控制等安全性措施来保护数据的机密性和完整性。

二、物联网技术下信息采集系统硬件设计

1.传感器节点

明确采集系统需要测量的参数类型，例如温度、湿度、压力、光强、声音等，根据具体的应用需求和环境条件来选择信息采集系统的传感器节点，考虑传感器节点将被部署的环境条件，不同的环境条件可能需要不同类型的传感器，例如高温、高湿度、腐蚀性环境等，同时需要考虑传感器的特性，例如测量范围、精度、分辨率、响应时间、稳定性等。传感器节点通常可以使用无线技术（如Wi-Fi、蓝牙、LoRa、NB-IoT等）或有线连接（如Ethernet、Modbus等）与中央数据采集系统通信。在选择传感器时，还需要了解传感器节点的电源需求，包括电池寿命、电源供应等。一些传感器节点可能需要低功耗设计，以延长电池寿命。最后，考虑传感器节点的成本。不同类型的传感器节点价格各不相同，要根据

预算来做出选择。

2.冗余微控制器监控通信装置

控制器包括A/D转换芯片、D/A转换芯片和收发器等组件，通过以太网连接到主CPU，用于信息通信。冗余控制器的通信装置内部处理单元由源处理器组成，可以同时连接第一通信线路和系统通信线路，采用总线连接方式。通信装置内部还设置了备份处理装置，以确保信息处理的可靠性。冗余微控制器能够监控通信装置内部的通信线路，并迅速响应问题。此控制器采用CAN控制器，符合CAN2.0A和CAN2.0B协议，支持数据帧和远程帧的同时发送和接收。内部具备8个信息缓冲器，可有效缓冲11位和29位标识符的数据。此外，它支持比较、屏蔽和验收等三种选择方式，并能够在10Kbps至1Mbps的波特率范围内工作。总线驱动器PCA82C250用于连接CAN控制器和物理总线，以确保信息准确地发送和接收，从而提高通信装置的性能。

三、物联网技术下信息采集系统软件设计

1.数据传输和存储

通过传感器、设备和感知节点收集数据，采集到的数据利用有线通信方式传输到中央服务器或云平台中进行处理和存储，一旦数据到达中央服务器或云平台，需要进行数据清洗、去噪、转换、聚合和计算等操作，从而从原始数据中提取有用的信息，完成处理和分析工作。处理后的数据需要存储在数据库或云存储中，确保后续的查询、分析和可视化可以顺利进行，常用的数据库包括关系型数据库（如MySQL、PostgreSQL）和NoSQL数据库（如MongoDB、Cassandra）。数据在传输和存储过程中需要进行加密和身份验证，以防止未经授权的访问和数据泄露，在某些情况下，处理后的数据可能需要分发到其他系统或应用程序，以供进一步的分析或控制其他设备，通过使用各种分析工具和算法，对存储的数据进行进一步的分析，根据分析结果，系统可以进行实时反馈，发送警报、通知或控制命令，物联网设备根据系统命令进行调整或采取行动。

2.信息采集

在信息采集过程中，建立一个复合混沌映射结构模型，通过复合混沌映射结构模型数据加密和神经网络内部连接权计算。在数据迭代处理过程中，系统会随机选择两个混沌表达式之一来生成内部混沌字节数据。同时，记录迭代数值，并在数值小于等于0时，将其作为下一次迭代的初始数值，然后继续迭代数据处理。

在神经网络输入层，将传输电力调度加密信息并将其转换为混沌序列，进行数据序列逐位异或操作，从而获取电力调度信息的密文参数。使用神经网络生成的混沌随机码信息来确定二进制向量数据，并设置双极系数参数。二进制向量的相邻部分的神经元节点内部连接权计算如下：

$$x_{ij}=\frac{a_i}{\sum_{u=1}^{N}\mu_k} \tag{1}$$

式中，x_{ij}表示节点数据i、j内部的连接权数值，μ_k表示经过处理的二进制向量的双极系数，加强神经网络内部函数定义：

$$\eta(m_i)=\begin{cases}1 & m_i>0\\ -1 & m_i<0\end{cases} \tag{2}$$

由此获取连接权矩阵方程如下：

$$J=\varpi(W)=\varpi(\frac{1}{n}\sum_{c=1}^{M}\mu_k d_i) \tag{3}$$

式中，W表示数据信息μ_k的主要存储模式参数。经过以上处理，完成数据混沌序列处理，整合信息序列，同时进行后续数据信息替换处理操作。

3.信息安全访问

物联网技术下的信息采集系统安全性至关重要，因为系统工作过程中涉及大量的数据传输和处理，如果不加以妥善保护，可能会导致数据泄露、恶意攻击和系统瘫痪等安全问题。所有在物联网设备之间传输的数据应进行加密，使用强密码学算法，如TLS/SSL，确保数据在传输过程中的机密性和完整性[3]。

在安全设计时，首先进行身份验证和授权，确保只有经过授权的用户或设备才能访问信息采集系统，采用多因素身份验证和权限控制，以限制用户和设备的访问权限；其次，要注重设备安全性，物联网设备本身需要具备一定的安全性，包括固件更新机制、漏洞管理、默认密码更改等，保护信息采集端点，包括传感器和数据采集设备，防止恶意篡改或破坏数据，针对物联网设备和通信网络实施安全措施，包括网络隔离、防火墙、入侵检测系统等，以防范网络攻击，通过物理安全措施防止设备被物理攻击或盗窃；接着实施监控和审计，通过监控和审计及时检测和应对安全事件；最后利用隐私保护技术保护用户的隐私信息，根据隐私法规收集必要的数据，并告知用户数据的收集和处理方式[4]。

四、物联网技术下的信息采集系统实验研究

为了验证本文设计的物联网技术下信息采集系统的实际应用效果，从工业自动化、农业监测、健康医疗三方面进行检测，设定实验。

1.工业自动化采集能力检测实验

物联网技术在工业自动化领域的应用日益广泛，信

息采集系统是其中一个关键组成部分。工业自动化检测实验结果如下所示：

表1　工业自动化检测时间

采集参数内容	采集时间/s
温度	1.4
湿度	1.5
压力	2.6
流量	1.1

根据上表可知，本文设计的信息采集系统能够在短时间内实现信息采集。物联网技术下的信息采集系统能够将各种传感器连接到一个网络中，从而更好地监测工业过程中的各种参数，如温度、湿度、压力、流量等，实时采集数据，并将数据传输到中央服务器或云平台，进行分析和监控，工程师和运营人员能够远程监控和控制工业设备和过程，通过互联网访问实时数据，远程调整参数，提高了生产效率和响应速度。物联网技术采集的数据可以预测设备的故障和维护需求，避免突发故障，降低维护成本，并延长设备的使用寿命。本文设计的信息采集系统可以分析生产过程中的数据，识别潜在的效率问题，并提供优化建议，提高生产线的产能和质量。

物联网技术可以监测能源消耗，识别节能机会，并实施能源管理策略，降低能源成本和减少环境影响。信息采集系统可以实时监测产品质量参数，并在发现问题时自动发出警报，减少次品率，提高产品质量。当工厂内出现安全情况，例如火灾、泄漏和入侵检测，本文设计的系统可以通过警报减少事故风险。

2.农业监测采集能力实验

物联网技术下的信息采集系统在农业监测应用中发挥了重要作用，通过本文设计的农田中的各种参数：土壤湿度、温度、湿度、风速、降雨量进行监测，结果表明，本文系统的采集准确率在95%以上。

由此可见，本文设计的系统可以准确地了解农田的状态，并采取适当的措施，提高农作物的生长和产量。通过物联网技术，采集系统可以监测土壤湿度，并根据需要灌溉农田，减少水资源的浪费，提高水资源的利用效率，降低农业生产的成本。系统内部的物联网传感器可以监测农作物上的病虫害情况，一旦检测到病虫害，发出警报，提醒相关人员可以及时采取措施，防止疫情蔓延，减少农作物损失。利用采集系统监测土壤中的养分含量，从而实施精准施肥，确保农作物获得所需的养分，提高农产品的质量和产量。

本文设计的系统通过物联网技术与气象数据集成，提供准确的天气预测信息，收集的数据可以用于分析和优化农业生产过程，根据数据分析结果来改进种植和管理策略，提高农业效益。

3.健康医疗检测实验

对病人的血压、心率、血糖水平和体温等生理参数进行采集，得到的采集准确率如下表2所示：

表2　采集准确率实验结果

采集内容	采集准确率/%
血压	99.96
心率	99.98
血糖水平	99.99
体温	99.95

根据上表可知，本文设计的采集系统对各项参数的采集准确率始终在99%以上，该系统可以远程监测和患者管理，从而帮助医护人员提前发现患者的健康问题，减少住院率，向患者提供更好的服务，同时，患者也可以更好地自我监测和管理他们的健康状况。系统使用物联网技术来监测和管理医疗设备的状态和维护需求，确保设备始终处于良好工作状态，减少设备故障和停机时间，提高医疗服务的可用性。系统设置了紧急响应能力，在突发情况下能够呼叫医疗救援，帮助医生及时提供急救服务，拯救生命。系统内部的物联网技术可收集大量医疗数据，这些数据可以用于数据分析和预测模型的建立，医疗机构可以利用这些模型来预测疾病暴发、患者需求和医疗资源的分配，以改善医疗决策和资源管理。

五、结束语

在不断变化的技术环境中，持续创新和合作是取得成功的关键。通过本文的研究，读者将更好地理解如何利用物联网技术来构建先进的信息采集系统，从而推动各个行业的数字化转型，并提高采集效率。

参考文献：

[1]王宪保，张展豪.基于窄带物联网技术的电量监控系统设计[J].计算机测量与控制，2020，28（8）：78-82.

[2]孟妮.基于物联网技术的车辆信息采集系统构建[J].小型内燃机与摩托车，2018，047（003）：46-50.

[3]贺耀宜，刘丽静，赵立厂，等.基于工业物联网的智能矿山基础信息采集关键技术与平台[J].工矿自动化，2021，47（6）：17-24.

[4]王峰.基于物联网的农业大棚温度自动控制系统设计[J].现代电子技术，2017，40（13）：152-154，158.