

学校编码: 10384

分类号_____ 密级_____

学号: X2010230465

UDC_____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

基于物联网的安全生产动态监管系统的
研究与设计

Research and Design of Dynamic Supervision and
Administration System in Work Safety Based on IOT

张 磊

指 导 教 师: 董 槐 林 教 授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论 文 提 交 日 期: 2012 年 10 月

论 文 答 辩 日 期: 2012 年 11 月

学 位 授 予 日 期: 年 月

答 辩 委 员 会 主 席: _____

评 阅 人: _____

2012 年 9 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于
 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘要

根据《物联网“十二五”发展规划》，目前，我国在芯片、通信协议、网络管理、协同处理、智能计算等领域开展了多年技术攻关，已取得大量成果。在传感器网络接口、标识、安全、传感器网络与通信网融合、物联网体系架构、相关技术标准的研究等方面已取得重要进展。基于物联网、RFID、GIS、GPS等技术构建的安全生产动态监管系统已具有现实可行性。

采用物联网与大规模数据挖掘技术的监管手段具有速度快、成本低、覆盖面广、实时性高、取证快捷、操作方便等特点，与传统的监管方式结合，可实现实时有效的监管和事故预警，可对重点部门、要害区域昼夜监控，无缝监管，及时发现并排除安全隐患，为安全生产零事故提供保障。

本系统依托现有电子政务基础，充分整合现有资源，采用信息感知技术自动收集和识别位置、状态和环境信息，通过无线传感器网络、移动通信网、互联网和专用网等多种途径，将传感器采集的动态数据传输至存储设备，并通过海量数据的过滤、机器分析与数据挖掘，结合地理信息系统，形成可用信息。管理人员可查看本地区所有监控对象的安全状况，也可以查看单个对象的相关信息。系统还具有自动报警机制，当传感器数据超过设定值时，系统将自动报警。

本文探讨应用物联网与大规模数据挖掘技术解决安全生产动态监管问题的一些可行有效的方法。系统结合地理信息系统、气象水文系统、电子标签动态系统与传感器实时数据，经过机器分析与数据挖掘，作为电子政务系统的一部分，为安全监管监察提供决策支持，对安全隐患排查，灾害监测预警等提供相关的技术方案和理论依据。

关键词：物联网；安全监控；动态监管

Abstract

According to 'Internet of Things' 1025 development planning, China carried out in the area of chip, communication protocols, network management, co-processing, intelligent computing years of technical research, and has made a lot of achievements. Fusion in sensor network interface, identification, security, sensor networks and communication networks, the Internet of Things architecture, research in the field of technical standards has made important progress. Based on Internet of Things, RFID, GIS, GPS and other technologies to build dynamic regulatory system for production safety has realistic feasibility.

Regulatory means of the adoption of Things with large-scale data mining technology has the speed, low cost, wide coverage and high real-time, forensics and quick, easy to operate, combined with the traditional regulatory approach can achieve real-time effective monitoring and accident warning key departments, the vital area day and night monitoring, seamless regulatory to detect and eliminate security risks, to provide protection for the safe production of zero accidents.

The system relies on the basis of the existing e-government, the full integration of existing resources, information sensing technology automatically collect and identify the location, status, and environmental information, through wireless sensor networks, mobile communications network, the Internet and private networks such as a variety of ways, the sensor The acquisition of dynamic data transfer to storage devices and through massive data filtering, machine analysis and data mining, geographic information systems, the formation of the information available. Managers can view the security situation of the region all the monitoring objects can also view the information of a single object. The system also has an automatic alarm mechanism, when sensor data exceeds a set value, the system will automatically alarm.

This dissertation discusses the application of Things with large-scale data mining technology to solve dynamic regulatory issues of safety in production

feasible and effective way. System combined with geographic information systems, meteorological and hydrological systems, electronic tags dynamic system with real-time sensor data, after the machine analysis and data mining, decision support as part of the e-government system, and to provide for the safety supervision and monitoring, investigation and security risks, disaster monitoring and early warning provide technical solutions and theoretical basis.

Key Words: Internet of Things; Safety Monitoring; Dynamic Supervision and Administration

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 课题背景和意义	1
1.2 物联网的现状及应用	1
1.2.1 物联网简介	1
1.2.2 物联网的现状及应用	2
1.2.3 大规模数据挖掘技术简介	3
1.2.4 大规模数据挖掘技术在政务系统中的应用	4
1.3 本文研究的主要内容与结构	4
第 2 章 系统相关技术	6
2.1 物联网技术	6
2.1.1 物联网简介	6
2.1.2 物联网终端技术	7
2.1.3 物联网传感技术	8
2.1.4 物联网传输技术	10
2.2 大规模数据处理技术	10
2.2.5 海量数据分布存储技术	10
2.2.6 大规模数据分析技术	12
2.2.7 分布式计算技术	12
2.3 本章小结	12
第 3 章 需求分析	13
3.1 系统总体架构	13
3.2 各主要子系统框架	14
3.2.1 数据采集与传输子系统	14
3.2.2 数据汇聚与融合子系统	15
3.2.3 数据分析与数据挖掘子系统	15
3.2.4 数据集成与数据可视化子系统	16
3.3 本章小结	17

第 4 章 主要子系统设计	18
4.1 数据采集与传输子系统.....	18
4.1.1 数据采集.....	18
4.1.2 数据传输.....	21
4.2 数据汇聚与融合子系统.....	22
4.2.1 数据汇聚.....	22
4.2.2 数据融合.....	25
4.3 数据分析与数据挖掘子系统.....	28
4.3.1 数据分析.....	28
4.3.2 数据挖掘.....	29
4.4 数据集成与数据可视化子系统.....	31
4.4.1 数据集成.....	31
4.4.2 数据可视化.....	34
4.5 报表查询与主题分析子系统.....	35
4.5.1 报表查询.....	35
4.5.2 主题分析.....	36
4.6 预警预测与辅助决策子系统.....	37
4.6.1 监测预警.....	37
4.6.2 辅助决策子系统.....	38
4.7 数据共享与服务子系统.....	40
4.7.1 安全监管信息的分级与分类.....	40
4.7.2 区域安全信息数据共享平台.....	40
4.7.3 安全信息公共服务平台.....	41
4.8 本章小结.....	42
第 5 章 总结与展望	44
5.1 总结.....	44
5.2 展望.....	44
参考文献	46

致 谢48

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Contents

Chapter 1	Introduction	1
1.1	Subject background and significance	1
1.2	The status and application of the Internet of Things	1
1.2.1	Introduction to the Internet of Things	1
1.2.2	The status and application of the Internet of Things.....	2
1.2.3	Large-scale data mining technology Introduction	3
1.2.4	Large-scale data mining technology in the government system	4
1.3	In this paper, the main content and structure.....	4
Chapter 2	System-related Technology	6
2.1	Things technology	6
2.1.1	Introduction to the Internet of Things	6
2.1.2	Internet of Things terminal technology.....	7
2.1.3	Internet of Things sensor technology.....	8
2.1.4	Transmission technology of the Internet of Things	10
2.2	Large-scale data processing technology	10
2.2.5	Distribution of mass data storage technology	10
2.2.6	Large-scale data analysis techniques	12
2.2.7	Distributed computing technology.....	12
2.3	Summary	12
Chapter 3	System Analysis	13
3.1	Overall system architecture	13
3.2	The framework of the major subsystems	14
3.2.1	Data collection and transmission subsystem.....	14
3.2.2	Data aggregation and integration of subsystems	15
3.2.3	Data analysis and data mining subsystem.....	15
3.2.4	Data integration and data visualization subsystem	16
3.3	Summary	17
Chapter 4	General Design of the Major Subsystems	18
4.1	Data collection and transmission subsystem.....	18
4.1.1	Data acquisition	18

4.1.2	Data transmission.....	21
4.2	Data aggregation and integration of subsystems.....	22
4.2.1	Data aggregation	22
4.2.2	Data Fusion	25
4.3	Data analysis and data mining subsystem.....	28
4.3.1	Data Analysis	28
4.3.2	Data Mining	29
4.4	Data integration and data visualization subsystem.....	31
4.4.1	Data Integration	31
4.4.2	Data Visualization	34
4.5	Report queries and thematic analysis subsystem.....	35
4.5.1	Report query.....	35
4.5.2	Thematic analysis.....	36
4.6	Early warning and forecasting and decision support subsystem.....	37
4.6.1	Monitoring and early warning	37
4.6.2	Decision support subsystem.....	38
4.7	Data sharing and service subsystem	40
4.7.1	Grading and classification of the safety regulatory information	40
4.7.2	Regional security information data sharing platform	40
4.7.3	Security Information Public Service Platform.....	41
4.8	Summary	42
Chapter 5	Conclusions and Outlook	44
5.1	Conclusions	44
5.2	Outlook.....	44
References	46
Acknowledgements	48

第1章 绪论

1.1 课题背景和意义

物联网是战略性新兴产业的重要组成部分，对加快转变经济发展方式具有重要推动作用。为加快物联网发展，培育和壮大新一代信息技术产业，工业和信息化部根据国家十二五规划纲要，制定了《物联网“十二五”发展规划》^[1]，提出了在物联网方面，大力攻克核心技术、加快构建标准体系、协调推进产业发展、着力培育骨干企业、积极开展应用示范、提升公共服务能力等八项主要任务，在重点行业和重点领域形成较为成熟的、可持续发展的运营模式，在9个重点领域完成一批应用示范工程，力争实现规模化应用。

由于安全生产监管工作的固有特点，在这一领域采用基于物联网、传感网与现代信息处理技术的新的监管手段成为一个实用性强的课题。相比人员监管，基于物联网的安全生产监管在速度、成本、覆盖面、实时性方面有显著优势，与传统的监管方式结合，可实现有效的监管和事故的动态预警^[2]。

另一方面，随着国家安全生产信息系统建设的持续推进，系统可依托现有电子政务基础，充分整合现有资源，减少建设和运营成本，利用国家安全生产信息系统提供的接口，与其无缝集成，获得最新、最完整和稳定可靠的信息，提高系统的信息采集、处理和加工能力，为安全生产监管、监察和行政执法工作的信息化提供支撑服务。

1.2 物联网的现状及应用

1.2.1 物联网简介

物联网（IOT: Internet of Things，也称为 Web of Things）指通过各种信息传感设备，如传感器、射频识别（Radio Frequency Identification ,RFID）技术、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器、气体感应器等各种装置与技术，实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程，采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息，与互联网结合形成的一个巨大网络。其目的是实现物与物、物与人，所有的物品与网络的连接，方便识别、管理和控制。

被视为互联网的应用扩展，应用创新是物联网的发展的核心，以用户体验为核心的创新是物联网发展的灵魂。

和传统的互联网相比，物联网有其鲜明的特征。

首先，它是各种感知技术的广泛应用。物联网上部署了海量的多种类型传感器，每个传感器都是一个信息源，不同类别的传感器所捕获的信息内容和信息格式不同。传感器获得的数据具有实时性，按一定的频率周期性的采集环境信息，不断更新数据。

其次，它是一种建立在互联网上的泛在网络。物联网技术的重要基础和核心仍旧是互联网，通过各种有线和无线网络与互联网融合，将物体的信息实时准确地传递出去。在物联网上的传感器定时采集的信息需要通过网络传输，由于其数量极其庞大，形成了海量信息，在传输过程中，为了保障数据的正确性和及时性，必须适应各种异构网络和协议。

物联网不仅仅提供了传感器的连接，其本身也具有智能处理的能力，能够对物体实施智能控制。物联网将传感器和智能处理相结合，利用云计算、模式识别等各种智能技术，扩充其应用领域。从传感器获得的海量信息中分析、加工和处理出有意义的信息，以适应不同用户的需求，发现新的应用领域和应用模式。

1.2.2 物联网的现状及应用

物联网是继计算机、互联网和移动通信之后的又一次信息产业的革命性发展。目前物联网被正式列为国家重点发展的战略性新兴产业之一。物联网产业具有产业链长、涉及多个产业群的特点，其应用范围几乎覆盖了各行各业。

我国早在 1999 年就启动了物联网核心传感网技术研究，研发水平处于世界前列，在这一领域拥有大量专利，是世界传感网领域标准主导国之一，能够实现物联网完整产业链；另外，我国无线通信网络和宽带覆盖率高，为物联网的发展提供了坚实的设施支持^[3]；

目前，我国物联网在安防、电力、交通、物流、医疗、环保等领域已经得到应用，且应用模式正日趋成熟。在安防领域，视频监控、周界防入侵等应用已取得良好效果；在电力行业，远程抄表、输变电监测等应用正在逐步拓展；在交通领域，路网监测、车辆管理和调度等应用正在发挥积极作用；在物流领域，物品仓储、运输、监测应用广泛推广；在医疗领域，个人健康监护、远程医疗等应用

日趋成熟。除此之外，物联网在环境监测、市政设施监控、楼宇节能、食品药品溯源等方面也开展了广泛的应用。

根据《物联网“十二五”发展规划》，到2015年，我国将在核心技术研发与产业化、关键标准研究与制定、产业链条建立与完善、重大应用示范与推广等方面取得显著成效，初步形成创新驱动、应用牵引、协同发展、安全可控的物联网发展格局。技术创新能力显著增强。攻克一批物联网核心关键技术，在感知、传输、处理、应用等技术领域取得500项以上重要研究成果；研究制定200项以上国家和行业标准；推动建设一批示范企业、重点实验室、工程中心等创新载体，为形成持续创新能力奠定基础。初步完成产业体系构建。形成较为完善的物联网产业链，培育和发展10个产业聚集区，100家以上骨干企业，一批“专、精、特、新”的中小企业，建设一批覆盖面广、支撑力强的公共服务平台，初步形成门类齐全、布局合理、结构优化的物联网产业体系。

1.2.3 大规模数据挖掘技术简介

数据挖掘（Data Mining）就是从大量的、不完全的、有噪声的、模糊的、随机的实际应用数据中，提取隐含在其中的、人们事先不知道的、但又是潜在有用的信息和知识的过程。数据挖掘需要有大量真实的源数据，支持在特定领域发现用户感兴趣的知识，发现的知识具有可接受、可理解和可运用几个方面的要求，其使用的方法主要包括决策树方法、统计的方法、归纳法、神经网络方法、遗传算法、粗糙集方法、人工智能、模糊集方法等^[4]。

一般来说，数据挖掘的过程应该包括数据准备、挖掘处理、知识表达与解释三个阶段。数据准备是为数据挖掘提供挖掘对象的阶段。主要是针对需求分析的结果做挖掘对象的准备工作，其主要内容有数据的预处理（如抽取、转化、净化、理解等）以及建立数据挖掘处理集等。通过数据准备提高数据挖掘质量，减少数据的杂乱性、冗余性和不完整性。挖掘操作是数据挖掘的核心，主要是通过算法引擎选择挖掘算法后，对数据准备阶段建立的数据挖掘处理集进行挖掘，从中发现感兴趣的知识。表达和解释阶段是对挖掘结果进行分析，提取出最有价值的信息，以图表形式或其他可视化手段展现给用户。

目前，对数据挖掘技术进行支持的三种基础技术，即海量数据搜集、强大的多处理器计算机和数据挖掘算法，已经发展成熟，加上高性能的关系数据库引擎

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库