



智慧城市重大危险源 安全监控开发设计

程孝龙 孙 斌 著



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

第4版 (910) 目录

智慧城市重大危险源 安全监控开发设计

程孝龙 孙 斌 著

第4版 (910) 目录

第4版 (910) 目录

图例王：...
图例王：...
图例王：...
图例王：...
图例王：...

图例王：...
图例王：...
图例王：...
图例王：...
图例王：...



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目 (CIP) 数据

智慧城市重大危险源安全监控开发设计/程孝龙 孙 斌 著. —武汉: 华中科技大学出版社, 2013. 8

ISBN 978-7-5609-9277-8

I. ①智… II. ①程… ②孙… III. ①现代化城市-重大危险源-安全监控系统-系统设计 IV. ①X924.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 170426 号

智慧城市重大危险源安全监控开发设计

程孝龙 孙 斌 著

策划编辑: 王京图

责任编辑: 王京图

封面设计: 傅瑞学

责任校对: 九万里文字工作室

责任监印: 周治超

出版发行: 华中科技大学出版社 (中国·武汉)

武汉喻家山 邮编: 430074 电话: (027) 81321915

录 排: 北京星河博文文化有限责任公司

印 刷: 华中理工大学印刷厂

开 本: 710mm×1000mm 1/16

印 张: 12.75

字 数: 229 千字

版 次: 2013 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 28.00 元



华中出版

本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线: 400-6679-118, 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

前 言

“智慧城市”是目前最热门的话题，也是国内最前沿的研究课题之一，引起了社会各界的极大关注。而当物联网和智慧城市战略上升到一个国家的经济、科技战略层面，各地政府就没有理由继续沉默观望。各地政府、高校和企业为了能在该战略中快走一步，纷纷采取了一系列措施。上海、深圳、南京、武汉、成都、杭州、宁波、佛山、昆山等城市，相继推出了“智慧城市”的发展战略，努力争夺先发优势。

随着城市建设的发展，一些有毒、有害、易燃、易爆等危险源，有明显向城市整体区域扩散的趋势，由此产生的火灾、爆炸和有毒物质泄漏等重大灾害事故屡屡发生，严重危及了城市安全。为了确保城市的平安，必须把城市重大危险源的控制与管理提到重要位置，从而提出了运用物联网技术，实现城市智慧安全管理思想。

本书分为基础、开发和应用三部分。

基础部分包括第1~3章，分别介绍智慧城市安全管理需求、智慧安全方案设计的基本概念与规划及总体框架等。

开发部分包括第4~6章，详细介绍了重大危险源安全生产监控需求分析与架构设计、政府端应用系统与企业端应用系统设计与软件设计等。

应用部分包括第7~8章，重点介绍了重大危险源安全监控运营模式及实施步骤等。

本书内容详尽，实用性强，注重理论和实践的结合。通过本书，读者可以自行设计和实施自己的智慧城市重大危险源及危险化学品安全生产监控系统。本书可作为工程技术人员的参考资料或培训教材，也可作为通信、计算机、自动化等专业本科生的教学参考书。

本书在写作过程中参考了部分文献、书籍和相关论文，均列入本书的参考文献。作者在此对这些单位和作者予以感谢，尽管如此仍可能会有所遗漏，敬请原谅。

由于作者水平有限，疏漏和错误之处在所难免，敬请各位同行专家、读者批评指正。本人的电子邮件地址为：163chxl@163.com。

程孝龙 孙斌

序

随着云计算、新一代互联网等信息技术的发展及其在经济社会各个领域的广泛应用,生产和生活过程的智慧化程度越来越高。“智慧城市”(Smart City)作为城市发展的新阶段,已被广大学者和社会公众所认同,且已有切身的感受。如市民卡、校园通、手机挂号、短信群发、手机银行、电子政务等。

“智慧城市”已成为国内外城市发展研究的前沿领域,也得到了各国政府和社会各界的极大关注。一些国家、地区和城市已提出了建设智慧国家、智慧城市的发展战略。新加坡提出了2015年建成“智慧国”的计划,中国台湾地区台北市,提出了建设智慧台北的发展战略。国内的上海、深圳、南京、武汉、成都、杭州、宁波、佛山、昆山等城市,也相继确立了“智慧城市”的发展战略。

随着城市建设的发展,有毒、有害、易燃、易爆等危险源,有明显向城市整体区域扩散的趋势。火灾、爆炸和有毒物质泄漏等重大灾害事故也屡屡发生,严重危及了城市安全。必须把城市重大危险源的控制与管理摆到重要的位置,这也是政府部门和各行业主管部门,提供公众服务和保障公共安全的重要内容。

危险源是指工业生产过程中所需的以及各种生产场所拥有的设施或设备,如罐区、库区、生产场所等对象。这些对象有各种易燃、易爆、有毒物质等危险物,对生产安全和人身安全构成了极大的威胁。它们的特性参数,是重大危险源监控预警系统所要关注的主要参数。将这些参数进行数据采集,转换成计算机所能识别的信号,进行计算机对重大危险源的检测、监视、预警和控制,预防重大事故的发生,实现安全生产的目的。

在可燃气体、危险化学品、固体废弃物、危险设备等行业,实时监测重大危险源和其他高风险场所、装置的运行和管理状况,提高安全监管部门和相关单位的安全生产日常监管、风险管理、预测预警和应急处置能力,有效降低安全生产事故率,并为政府部门掌控城市安全生产总体情况提供服务。

从政府角度分析:

1. 通过本系统能够为各级安监部门,全面、准确、快捷掌握生产企业的实时生产状况。
2. 通过本系统能够帮助各级安监部门,全面掌握所监管的各个生产企业

的安全生产情况。如各企业的基本情况、各企业重大危险源的情况、应急预案、生产过程中的规范要求及安全人员的监督状况等,实现企业的安全监管。

3. 通过此系统能够帮助各级安监部门,监管各类重大危险源详细的生产状况及位置分布。

从企业角度分析:

1. 可对各类涉及安全生产重要岗位的人员和操作过程进行监控录像。
2. 对各类涉及安全生产车间、仓库等场所的重要数据(如有毒气体浓度、温度、压力)进行监测,超限时进行报警。
3. 可对安全生产内部管理文件、信息进行网络发放、申报。
4. 可对危险化学品储罐区、仓库等进行监控录像。
5. 通过网络,如计算机、手机,企业管理人员不管身在何处,都可以实现对本企业重点部门的实时现场监控,并可发出相关指令。

提高政府及各行业部门对紧急、突发事件的快速反应和抗风险的能力。建设救援指挥系统,为公众提供更快捷的紧急救助服务,已成为社会一个迫切的课题。积极推进智慧安全防控系统建设,充分利用信息技术,完善和深化“平安城市”工程。深化对社会治安监控动态视频系统的智能化建设和数据的挖掘利用,整合公安监控和社会监控资源,建立基层社会治安综合治理管理信息平台;积极推进市级应急指挥系统、突发公共事件预警信息发布系统、自然灾害和防汛指挥系统、安全生产重点领域防控体系等智慧安防系统建设;完善公共安全应急处置机制,实现多个部门协同应对的综合指挥调度,提高对各类事故、灾害、疫情、案件和突发事件防范和应急处理能力。全面提升对重大突发事件的现场高效指挥调度和处理能力,有利于提高城市运行管理的现代化程度。

浙江大学

倪吾钟*

2013年6月30日

* 倪吾钟,教授,博士生导师,浙江大学环境与资源学院。

目 录

第1章 概述	1
1.1 城市安全生产信息化现状	1
1.2 智慧城市安全管理需求	2
第2章 智慧安全愿景与规划	4
2.1 愿景设想	4
2.2 建设进度	4
第3章 智慧安全应用解决方案设计	6
3.1 智慧安全应用描述	6
3.2 智慧安全应用价值分析	6
3.3 智慧安全应用解决方案总体框架设计	7
第4章 智慧安全应用——重大危险源安全生产监控解决方案 设计开发	9
4.1 概述	9
4.2 服务对象	9
4.3 核心需求	9
4.4 技术方案	10
4.5 重大危险源定义	13
4.6 系统现状分析	13
第5章 重大危险源安全监控系统需求分析	14
5.1 需求概述	14
5.2 标准规范编制	14
5.3 系统设计原则	17
5.4 视频编码及监控需求分析	18
5.5 监控系统网络架构	19
5.6 中心节点监控端建设（市局）	21
5.7 二、三级节点网络建设（市、县）	21
5.8 网络传输设计	23
5.9 政府端应用系统建设	23
5.10 企业端监控系统设计	30

第 6 章 软件设计	32
6.1 软件系统平台架构的选择	32
6.2 重大危险源综合监管子系统设计	39
6.3 信息交换子系统设计	44
6.4 事务处理子系统设计	51
6.5 系统维护子系统	53
6.6 企业监控中心前置接口设计	57
6.7 系统基本模块设计	63
6.8 重大危险源企业基础信息管理模块设计	63
6.9 安监局端网上巡查模块设计	75
6.10 值班管理模块设计	116
6.11 信息安全与网络安全管理模块设计	138
6.12 统计分析和综合评价模块设计	148
6.13 电子地图 GIS 模块设计	155
6.14 决策支持模块设计	170
6.15 用户管理与授权、状态监控模块设计	177
6.16 二、三级节点监控模块	180
6.17 应急救援指挥辅助模块设计	180
6.18 有效期到期提醒年检年审模块设计	190
6.19 资金概估算	192
第 7 章 重大危险源安全监控运营模式	193
7.1 政府端	193
7.2 企业端	193
7.3 其他建设模式比较	194
第 8 章 智慧安全实施步骤及策略	195
后 记	196

第1章 概述

城市是以人为主体的,由社会、经济、资源、环境和灾害等要素之间通过相互作用、相互依赖、相互制约所构成的复杂空间地域系统。一方面,城市突发性事故不仅对个人、群体和组织的正常活动构成了巨大威胁,而且使得城市公共安全面临空前的挑战。另一方面,随着城市化进程的加快,大量人口涌入城市,在为城市发展注入活力的同时,也给城市公共安全带来巨大压力。我国公共安全面临严峻挑战,对科技提出重大战略需求。以信息化、智能化、网络化技术应用为先导,发展城市公共安全多功能、一体化应急保障技术,形成科学预测、有效防控与高效应急的公共安全技术体系,是当前非常迫切需要解决的问题。

智慧城市重大危险源安全监控的开发设计应该根据城市智慧安全管理的要求,结合重大危险源安全监控特点与我国城市原有安全生产信息化、标准化管理基础来进行开发设计,使智慧城市重大危险源安全监控达到标准化、信息化、智能化、网络化,使安全生产的管理更好的满足生产、存储、使用重大危险源的企业安全管理需求,并且能够在安全监管、环境保护、消防救援等环节发挥监管预警、救援指挥与决策支持的作用。

1.1 城市安全生产信息化现状

目前我国政府应对城市公共安全,尤其是重大危险源的安全生产和管理方面制定了大量的法律法规,政府与企业也制定有应急救援预案与安全操作规程,政府与企业也花费了大量的精力进行各种安全培训,但在标准化、信息化、智能化、网络化方面仍存在以下问题:

(1) 在安全生产和管理的信息感知方面,虽然在主要危险源点、道路安装了摄像头、消防监测点和环保监测点等监控设备,但仍以各行业分散管理为主,而且监测点较少,不能做到安全信息的全面感知。

(2) 在安全生产和管理的基础设施建设方面,城市信息化建设工作虽然取得了一定的成效,各个部门都有一定的公共安全网络基础,负有直接处置

突发事件职责的部门,都建有相应的公共安全应急指挥机构、信息通信系统、防灾设施装备、应急救援队伍,建立了监测预报体系、组织指挥体系和救援救助体系。但是由于公共安全应急信息系统缺乏统一的标准和规范,完备程度参差不齐,条条分割、条块分隔、信息孤岛等现象仍然存在。

(3) 在信息共享方面,信息资源整合力度不够,缺乏有效的信息共享机制。公共安全信息系统基本上是相互割裂的垂直系统,不利于有效的沟通与合作,以及各类信息资源的应急整合。这种分行业、分部门,以“条”为主的垂直系统和单灾种防御体系,在突发事件发生时往往信息不能共享。此外,政府公共安全信息化在应对突发事件时所起的作用仅仅停留在信息发布、数字的报送、灾情的直观展现,以及提供一些人际沟通。也就是说,所起的作用还是“行政”的成分居多,对于支持灾情的控制没有起到实质性的推动作用。

(4) 在安全生产和管理的信息发布系统方面存在着时效性、信息不对称等误区。由于各级政府长期以来缺乏信息公开的主动性和制度性,或把社会突发事件作为“负面消息”或淡化处理,甚至有的下级机关怕追究责任而瞒报。

因此,以“创建平安城市、构建和谐社会”为目标,以智慧安全信息交换平台建设为核心,充分利用并整合社会现有监控资源,选择先进的信息传输技术、智能分析技术和物联网技术等,实现“资源整合、系统联网、授权管理、信息共享”的新时期社会安全综合防控体系十分必要。

1.2 智慧城市安全管理需求

针对城市工业结构性污染、农业污染日益突出,环境基础设施相对滞后等方面存在的安全方面的问题与信息化现状,从全面感知、协同运作、充分整合等方面分析智慧安全应用需求。

(1) 全面感知、可靠传输的需求。

需要在主要重大危险源、消防、特种设备、危险化学品、食品、药品、城市基础设施、环保等涉及安全的领域部署传感器,利用采集的数据实时监控城市的体征情况,做到全面感知,提高城市安全生产、应用和管理的水平。

采集的信息需要选择合适的网络接入方式,以可靠、安全的网络进行数据传输。

(2) 协同运作、统一指挥的需求。

政府各部门子系统互联互通,实现资源共享。充分利用全面感知的数据,

各部门共同研究、分析，进行安全防范，制定预警机制。突发事件统一调度、统一指挥，应急联动。

依托智慧安全信息交换平台，完善应急预案体系，完善应急通信、紧急交通运输、医疗救助等应急保障体系，提高救援队伍专业化和装备现代化水平，增强应急救援保障能力。

(3) 充分整合、便于沟通的需求。

利用现有资源，选择先进的传感器技术、信息传输技术、智能分析技术和物联网技术等实现资源整合，加强突发事件信息系统建设。

利用智慧安全信息发布系统，在突发事件发生时及时发布安全信息，便于及时沟通。也充分调动民众的积极性，加强对政府的监督。

通过信息发布系统进行安全教育宣传，强化企业、民众的安全防范和自救意识，普及安全防护技能。

智慧安全建设，需要政府相关部门及行业协会的指导下，结合安全生产管理信息、安全实时视频监控系统、安全生产重大危险源管理系统、环保监控网络系统、节能减排综合管理分析系统等，并依托各个城市已建的安全生产管理信息资源开展智慧安全建设。

智慧安全建设一般分三个阶段进行，最终构建一个安全、生产、环保管理

第 2 章 智慧安全愿景与规划

智慧安全建设，需要政府相关部门及行业协会的指导下，结合安全生产管理信息、安全实时视频监控系统、安全生产重大危险源管理系统、环保监控网络系统、节能减排综合管理分析系统等，并依托各个城市已建的安全生产管理信息资源开展智慧安全建设。

智慧安全建设一般分三个阶段进行，最终构建一个安全、生产、环保管理

智慧安全建设，需要政府相关部门及行业协会的指导下，结合安全生产管理信息、安全实时视频监控系统、安全生产重大危险源管理系统、环保监控网络系统、节能减排综合管理分析系统等，并依托各个城市已建的安全生产管理信息资源开展智慧安全建设。

2.1 愿景设想

智慧安全建设，需要政府相关部门及行业协会的指导下，结合安全生产管理信息、安全实时视频监控系统、安全生产重大危险源管理系统、环保监控网络系统、节能减排综合管理分析系统等，并依托各个城市已建的安全生产管理信息资源开展智慧安全建设。

通过智慧安全建设打造宜居、安全、绿色的城市和生产关系链，它不仅着眼于城市的经济生产总值，更注重城市的安全绿色经济内涵。

(1) 安全生产的可持续化。

依托和共享、高新园区安全生产建设经验，分期展开智慧安全项目。

(2) 产业生产生态化。

包括传统产业的绿色化、新兴技术产业的人性化、环保型产业的实体化、组织的知识化，促进城市环境改善和城市生活质量提高的产业发展和调整过程。

(3) 基础设施智能化。

实现将危险源信息、能源、水、安保、交通、通信和环境等基础设施智能化，带来更高的生活品质、更具竞争力的商务环境，而且可以增强工作的透明度和效率，提高城市对紧急事件作出快速响应的速度。

(4) 工作生活绿色化。

构建自然舒适的安全环境、新型社会形态的城市网络、绿色智能的生活环境。以低消耗、资源循环利用和安全生产为基础，改善城市生产过程和人居环境，提高居民的工作生活质量。

2.2 建设进度

基于智慧安全设想，需要在政府相关部门及行业协会的指导下，结合安全生产管理信息、安全实时视频监控系统、安全生产重大危险源管理系统、环保监控网络系统、节能减排综合管理分析系统等，并依托各个城市已建的安全生产管理信息资源开展智慧安全建设。

智慧安全建设一般分三个阶段进行，最终构建一个安全、生产、环保管理

平台,提高安全生产、应用和管理的现代化水平,使得智慧安全决策更加有效、及时、准确。

第一阶段:重点突破。

首先建设重大危险源监控、危化品运输监控、安全用电监控、平安城市监控、特种设备监控5大系统,涉及以上5大应用的企业和政府部门按责任制分级监督、管理各自的监控平台。

第二阶段:集约整合。

将医疗卫生、公安、交通和环保等相关部门各指挥中心以及应急资源整合,建设统一的指挥中心,具备日常管理、应急值守、资源保障、动态决策、综合调度等功能。对突发的安全事故实现相关部门的协同联动,将安全事故的人员、财产损失减少到最低。

第三阶段:深化推广。

从深度和广度上推进智慧安全的建设,融合共享各政府管理部门及企业的信息化资源。真正做到互联互通,物物相连,协同联动。

智慧安全应用平台建设

智慧安全应用平台建设是智慧安全建设的重要组成部分,是智慧安全建设的核心内容。智慧安全应用平台建设应遵循“统一规划、统一标准、统一建设、统一管理”的原则,实现“一网、一库、一平台、一应用”的目标。智慧安全应用平台建设应重点围绕以下几个方面展开:

1. 智慧安全应用平台建设应遵循“统一规划、统一标准、统一建设、统一管理”的原则,实现“一网、一库、一平台、一应用”的目标。智慧安全应用平台建设应重点围绕以下几个方面展开:

第3章 智慧安全应用解决方案设计

3.1 智慧安全应用描述

3.1.1 智慧安全应用描述

3.1.1.1 智慧安全应用描述

3.1.1.2 智慧安全应用描述

3.1.1.3 智慧安全应用描述

3.1.1.4 智慧安全应用描述

智慧安全是利用传感器技术、RFID技术、通信技术、数据处理技术、网络技术、自动控制技术、视频检测识别技术、信息发布技术和物联网技术等,保障城市中人、财产、城市生命线和其他重要系统的安全,实现城市安全信息的全面感知、各子系统间协同运作、资源共享,突发事件,应急联动,统一调度、统一指挥。另外,智慧安全涉及社会多个领域,如公共卫生、基础设施、通信、环境、商品供应、社会稳定和灾害防控等。

智慧安全应用解决方案是针对目前我国城市公共安全行业的实际需求,以促进“平安城市、和谐社会”为导向,依托成熟的网络、品牌、产品、服务、渠道和客户资源优势,充分利用现有的有线和无线通信网络,以城市安全应用为核心,以软、硬件基础资源和数据资源为支撑,融合定位能力、M2M能力、行业短信服务能力、全球眼平台能力、协同通信能力、云计算能力,以及总机服务、手机对讲、门户网站、呼叫中心、安全服务、数据中心与灾备服务、规划咨询、系统集成等产品或服务,为提高城市安全防范水平,完善突发事件预警机制,增强应急救援保障能力的需求,构建服务于社会的应用产品。

3.2 智慧安全应用价值分析

智慧安全应用解决方案以基于云架构的智慧安全信息交换平台为支撑,建立重大事件、事故、灾害的危险源识别与诊断、监测与监控、预测与预防、风险评估与预警、应急响应与指挥决策等方面的融合应用系统。

在方案设计中,应该运用价值工程分析理论,围绕“政府、企业、公众”三个实体对象进行城市公共安全价值分析。

1. 对政府部门的价值

(1) 利用网络视频监控技术,在重大危险品生产地、隧道桥梁、交通要

道、风险单位、要害部门和居民小区等重点区域部署视频摄像头,利用传感器技术,在城市基础设施监测点、重大危险源点、特种设备等安全监测点上加装传感节点,透彻、深入地采集安全信息,帮助政府建立全面的感知网络。

(2) 依托智慧安全信息交换平台,实现各种监控数据的有效汇聚。通过数据的分析、挖掘、共享,使政府职能机构能够实时掌握各监测点的信息,预防安全隐患。面对突发事件,利用统一的城市安全应急指挥中心进行资源调配,应急联动,增强应急救援保障能力。

(3) 通过安全信息发布平台,市民可以及时上传或举报城市中的安全隐患信息,通过查阅突发事件的处理情况,加强对政府的监督。政府可以发布突发事件安全通告和安全宣传,强化市民群众的安全防范和自救意识,普及安全防护技能。

(4) 通过安全信息的汇聚,建立风险管理与控制评价模型。利用风险辨识与风险评估,对城市可能发生的事故灾害和潜在的隐患进行预测,给出发生危险的可能性及其严重程度,控制和减缓风险,降低事故和灾害的后果。

(5) 利用现有资源,加强安全信息化建设,大力拓展智能化应用,帮助政府监管。通过特种设备监控应用,远程实时监控设备的运行状态。通过食品、药品安全监管应用,实现危化产品从出厂、运输、中转、储藏,到使用整个闭环的温度变化,保证安全。通过消防联网监控应用,实时采集各个火灾监测点的信息,结合各类图像信息,实现对城市建筑消防安全状况的全方位感知、全过程监控,提前发现消防隐患,为火灾处置提高依据。通过流动人口管理应用,掌控流动人员的信息,集中统一管理,降低流动人员对社会产生的不稳定、不安全因素,有效降低犯罪率,等等。

2. 对企业的价值

通过政府制定的安全法律、法规,加强企业安全管控,对企业可能的安全隐患实时监测,督促公司做好消防演习、安全教育,预防火灾和突发事件,帮助企业建立安全防范机制,保障企业生产、运营管理安全。

3. 对公众的价值

利用智慧安全的解决方案,加强居民生活的用水、用电、用气、通信、食品、药品和交通等安全,身在外,保障家庭安全。

3.3 智慧安全应用解决方案总体框架设计

智慧安全行业应用总体框架的设计应该考虑政府、企业与公众三大用户的功能需求,总体框架设计如图 3-1 所示。

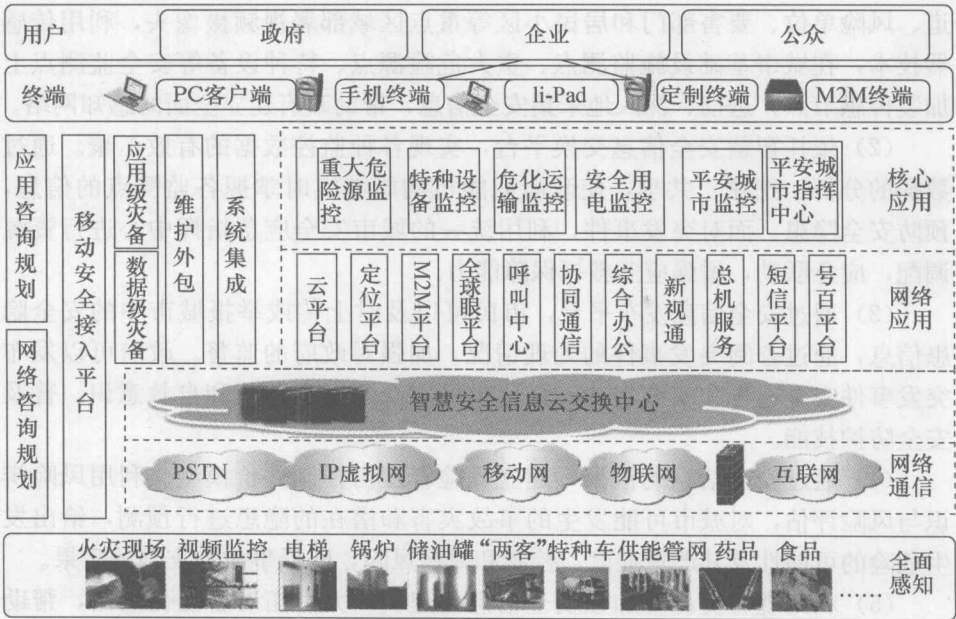


图 3-1 智慧安全应用解决方案的总体框架图

第4章 智慧安全应用——重大危险源安全生产监控解决方案设计开发

4.1 概 述

通过前三章的介绍,大家已经知道重大危险源安全生产监控系统是智慧城市安全管理中的一个重要组成部分。重大危险源监控信息系统引入了安全生产动态监控的设计和计算机地理信息技术。动态监控管理设计是由计算机监控预警系统、计算机信息管理系统、安全生产监督管理体系三个方面构成,以制度化为载体,以信息化为依托,以自动化为支撑,是与时俱进的制度化、信息化和自动化的系统。

系统将重大危险源管理好、控制住,有效地减少和防止重特大事故的发生,保护人民群众的生命财产安全。为了加强对重大危险源和危险场所的安全管理,防止重特大事故的发生,采用现代化的安全管理思想和计算机信息技术,建立重大危险源监控管理信息系统。具有动态信息管理和空间信息管理的功能,并具有为安全生产管理、决策服务的功能,能够为建立重大危险源监控管理体系提供良好的技术支持。

4.2 服务对象

面向重大危险源生产、存储、使用及经营等企业和各地市、县(区)担负安全生产监督管理的安监、环保、消防及公安等安全管理部门,重点监管煤矿、非煤矿山、危险化学品和烟花爆竹等高危行业的重大危险源。

4.3 核心需求

对于储罐区(储罐)、库区(库)和生产场所三类重大危险源,因监控对象不同,所需要的安全监控预警参数略有不同。主要可分为: