

学校编码: 10384

分类号 \_\_\_\_\_ 密级 \_\_\_\_\_

学号: X2013231174

UDC \_\_\_\_\_

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

某区安全生产管理信息系统的设计与实现

Design and Implementation of Safety Production

Management Information System for a Area

苏丹

指导教师: 陈海山 教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2016 年 3 月

论文答辩日期: 2016 年 5 月

学位授予日期: 2016 年 6 月

指导教师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2016 年 3 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

## 摘要

近年来中国经济迅猛发展，以此同时安全生产形式也日趋严峻，区级安全生产监管部门一直以来沿袭的以人工为主的传统监管模式，在信息化不断发展的今天，已很难满足当前新形势下的需求，成为制约安监工作进一步推进和发展的重要因素。因此，以现代网络信息化和计算机技术为依托，通过建立集企业基础信息管理、隐患信息管理、检查执法管理、应急预案管理、专家人才库管理等 11 类功能模块，为某区安监局设计一套高效、集约、快捷、稳定的安全生产管理信息系统，用先进的计算机技术来辅助监管，减轻工作人员负担，提高工作效率和准确性，为当前区级安检部门开展安全检查中面临的困境探寻突破口。

论文分析我国安全生产面临的现状和研究的意义，从区级安监部门安全生产监管工作需求出发，对某区安全生产管理信息系统的需求做了细致的分析，同时针对系统运行的可行性提出相关设计方案、设计思路和实现方法，通过采用模块化的设计实现各项功能，从而最终构成整个管理信息系统。系统采用.NET 组件技术和 B/S 架构技术来开发，使得该系统不仅能够达到现阶段安全生产监督检查工作的任务需求，也可以满足今后监管检查形式发生改变的业务需求。用模块化来构建系统，可以单独对需要变化的模块进行修改，“拼装”回系统中，并且提高了相关代码的重复利用，从一定程度上提高了开发效率与可靠性，大大减轻开发者后期维护的难度。系统中的企业基础信息管理、隐患信息管理、检查执法管理、应急预案管理、重大危险源管理几个系统模块的运用使得区级安全生产事故隐患的监督管理从普通无序管理变得程序化、标准化、科学化，从而进一步在源头上消除和控制由于工作人员靠自身记忆检查的模式造成的缺失和不足，进而提高预警效率，减少事故的发生。系统中专家人才库管理、应急救援资源管理、监管人员信息管理、政策法规管理、中介评估机构管理模块的运用还提高了安全生产工作的综合业务办事效率，对提高安全监督管理水平产生积极的促进作用。

**关键词：**安全生产；管理信息系统；地区

## **Abstract**

In recent years, rapid economic development of China, safety production became more and more serious at the same time, the area of production safety supervision department has long been a tradition that the is given priority to with artificial regulation mode, with the constant development of information technology today, it has been difficult to meet the needs of the new situation under the current, it has become an important factor to restricting the work safety supervision and further promote development. Therefore, based on modern network information and computer technology, through the establishment of the basis set of enterprise information management, information risk management, check management law enforcement, emergency management plan, experts database management and 11 functional modules, design an efficient, intensive, fast and stable production safety management information system for area safety supervision departments , using advanced computer technology to assist regulators, reducing the burden on the staff, improve efficiency and accuracy, explore a breakthrough for the current predicament facing the area traditional safety supervision mode.

This paper analyzes the significance of facing the present situation of production safety and research in China, do a detailed analysis to area demand safety information management system from the area of production safety supervision needs, at the same time, proposed system-related design, design and implementation of methods for the feasibility of the system runs, realize various functions by using a modular design, which ultimately constitute the entire information management system. The system uses .NET component technology, B/S architecture and other technologies to develop, so the system can not only meet safety production supervision and inspection mission requirements at this stage, but also to meet future changes occur in the form of regulatory inspection business needs. Modular building systems, the need for change can be individually modified modules, "assembled" back into the system, and improve the relevant code reuse, improve the development efficiency and reliability to some extent, greatly reducing the developer of later maintenance difficulty. Systems based enterprise information management, information risk management, check management law enforcement, emergency management plan, several major hazard

management system module so that the movement of the area of production safety supervision and management of accidents becomes programmed from ordinary disordered management, standardization scientific, thus further eliminate and control due to the lack of staff and lack of memory on its own patterns caused by checking in on the source, and improving warning efficiency and reduce accidents. In system, experts database management, relief resources management, regulators use emergency information management, policies and regulations management, intermediary agencies to assess the management module is also to improve the overall operational efficiency of production safety work, to improve the level of safety supervision and management have a positive role in promoting.

**Key Words:** Safety Production; Management Information System; Area

## 目录

<b>第 1 章 绪论</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 研究背景和意义</b> .....	<b>1</b>
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
<b>1.2 研究现状</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 论文结构</b> .....	<b>4</b>
<b>第 2 章 系统需求分析</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 业务需求分析</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 功能需求分析</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3 系统用例分析</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4 系统非功能需求</b> .....	<b>10</b>
<b>2.5 本章小结</b> .....	<b>11</b>
<b>第 3 章 系统设计</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1 系统设计原则</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2 系统架构设计</b> .....	<b>13</b>
3.2.1 系统框架.....	13
3.2.2 工作原理.....	15
3.2.3 系统网络拓扑图.....	16
<b>3.3 系统功能设计</b> .....	<b>17</b>
3.3.1 系统功能结构.....	17
3.3.2 安全生产执法检查.....	17
3.3.3 重大危险源管理.....	19
3.3.4 安全生产隐患信息管理.....	21
<b>3.4 数据结构设计</b> .....	<b>28</b>
<b>3.5 系统性能设计</b> .....	<b>38</b>
<b>3.6 本章小结</b> .....	<b>39</b>

<b>第 4 章 系统实现</b> .....	<b>40</b>
4.1 系统开发环境.....	40
4.2 系统管理.....	41
4.3 安全生产检查执法管理 .....	44
4.4 重大危险源管理 .....	47
4.5 安全生产隐患信息管理 .....	50
4.6 安全生产中介评估机构信息管理 .....	51
4.7 安全生产事故信息管理 .....	51
4.8 安全生产应急救援预案管理 .....	52
4.9 辖区企业信息管理 .....	53
4.10 人员信息管理.....	54
4.11 安全生产应急救援资源信息管理.....	55
4.12 安全生产专家人才信息管理 .....	56
4.13 安全生产政策法规信息管理 .....	57
4.14 系统测试.....	58
4.15 本章小结.....	63
<b>第 5 章 总结和展望</b> .....	<b>64</b>
5.1 总结.....	64
5.2 展望.....	64
<b>参考文献</b> .....	<b>66</b>
<b>致谢</b> .....	<b>67</b>



## Contents

<b>Chapter 1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Research Background and Significance .....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Research Background .....	1
1.1.2 Research Significance .....	2
<b>1.2 Research Status .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Outline of the Dissertation .....</b>	<b>4</b>
<b>Chapter 2 System Requirement Analysis.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Business Requirement Analysis .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Function Requirement Analysis.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 System Cases Analysis .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Non-function Requirement Analysis .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 Summary.....</b>	<b>11</b>
<b>Chapter 3 System Design .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 System Design Principles.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 System Framework Design.....</b>	<b>13</b>
3.2.1 System Framework .....	13
3.2.2 Work Principle .....	15
3.2.3 System Network Topology.....	16
<b>3.3 System Function Design .....</b>	<b>17</b>
3.3.1 System Function Structure .....	17
3.3.2 Production Safety Inspection of Law Enforcement .....	17
3.3.3 Major Hazard Management .....	19
3.3.4 Safety Hazards Information Management .....	21
<b>3.4 Database Structure Design.....</b>	<b>28</b>
<b>3.5 System Performance Design.....</b>	<b>38</b>
<b>3.6 Summary.....</b>	<b>39</b>
<b>Chapter 4 System Implementation.....</b>	<b>40</b>
<b>4.1 System Development Environment .....</b>	<b>40</b>
<b>4.2 System Management Module .....</b>	<b>41</b>

4.3 Safety Inspection of Law Enforcement Management.....	44
4.4 Major Hazard Management .....	47
4.5 Safety Hazards Information Management .....	50
4.6 Production Safety Intermediary Assessment Bodies Information Management.....	51
4.7 Production Safety Incident Information Management.....	51
4.8 Production Safety Emergency Rescue Plan Management .....	52
4.9 Enterprise Information Management Area.....	53
4.10 Information Management .....	54
4.11 Safety Emergency Rescue Resource Information Management .....	55
4.12 Production Safety Expert Personnel Information Management.....	56
4.13 Safety Production Information Management Policies and Regulations ..	57
4.14 System Testing .....	58
4.15 Summary.....	63
<b>Chapter 5 Conclusions and Future Work .....</b>	<b>64</b>
5.1 Conclusions .....	64
5.2 Future Work .....	64
<b>References .....</b>	<b>66</b>
<b>Acknowledgements.....</b>	<b>67</b>

# 第 1 章 绪论

## 1.1 研究背景和意义

### 1.1.1 研究背景

十八大以来，国家进一步加强对安全生产工作的重视，新《安全生产法》也于 2014 年 12 月 1 日正式实施，越来越多的安全生产法律法规相继出台，安全生产监管网格化体系也在不断完善，各类监管职责也在不断明确<sup>[1]</sup>。省、市、区各级政府和各生产经营单位也十分重视安全生产工作，各类安全生产管理信息系统也如雨后春笋层出不穷，但在实际使用中部分系统仍然存在一些问题，无法让用户感到满意：

1、没有完全贴合安全生产监管工作实际。在日常安全生产监管工作中，我们会接触和同时使用到好几个不同的信息系统，但部分系统在开发的时候由于没有从用户的角度思考做好需求分析，致使用户在使用中无法找到需要的数据类型进行设定，更没有对数据进行自动分析的能力，不能满足安全生产监管人员日常工作实际操作需求等问题。

2、与其他第三程序不能进行相互之间的数据调用。实际使用中，部分安全生产管理信息系统由于在设计之初就没有考虑参与第三程序相互之间的数据调用问题，致使系统自身仅能利用本身录入的数据进行管理，不能为其他的安全生产监管软件提供相关数据支持和共享，比如现行使用的安全生产检查执法系统和事故应急管理系统在相应调用各自数据时就无法执行，造成数据不能共享，极大影响了系统使用的效率。

3、缺乏扩展性。部分管理系统由于开发者没有顾及到未来在管理过程中可能不断增加的项目，使得系统数据库没有预留相关接口，造成后期功能需求扩展后系统的扩展性受到制约，安全生产监管工作随着国家法律法规的完善和企业结构变化是不断发展与时时更新的，一旦发生改变将导致部分功能无法适应相关业务的需求，造成该程序被废弃。

综上所述，区安监局迫切需要一套能够适应基层安全检查工作实际，功能相对完善，同时又有较强的扩展性，并能够根据需要不断升级扩展进而可以与其他相关应用程序进行基础数据信息共享的新款安全生产管理信息系统。本文所

设计的相关安全生产管理信息系统在充分考虑了上述问题的基础上，通过引入 B/S 结构的远程控制技术，设计了一套贴合某区安全生产监督管理需求的现代信息化管理系统。

### 1.1.2 研究意义

某区安全生产管理信息系统是基于某区安监局日常管理的综合性管理信息系统，该系统是针对当前我国各级政府安监部门开展安全生产监督管理工作实际出发，为各级安监部门提供了一套规范、易用、稳定、易于新建管理栏目进行扩展的基础数据管理平台，用于进一步提升安全生产监管工作的准确性和时效性。

安全生产管理信息系统归纳的内容涉及安监部门日常工作的方方面面，设置的栏目能够直接用于安全生产监督管理的实际工作中，设计“友好”的人机操作界面让用户降低学习使用的成本，通过运用 B/S 框架及使用 Web Services 技术，更加方便用户的日常使用和维护，通过授权该系统还可允许第三程序调用数据库中的相关数据内容，为今后的安全生产检查信息记录程序、事故应急救援管理系统等系列开发提供数据支持。

## 1.2 研究现状

安全生产监督管理工作是保障我国社会主义经济建设以及社会和谐发展的重要基石，各级政府部门都将安全生产工作作为第一要务来抓，国家安监总局提出经济建设必须以科学发展观为本质要求，以安全生产为前提，不安全就不生产，近年来安全生产态势有所好转。

没有安全就不能发展，安全生产工作保障我国社会和谐、经济增长、人民安泰的基本条件，各级政府和各行各业都必需放在首要位置。关注近几年全国安全生产事故报告不难发现，通过规范化治理安全隐患，各地安全生产总体形式在一定范围和程度上有所好转，根据内部统计我国在 2011 年与 2015 年进行同比对照分析，在安全生产领域全国发生的各类直接致人死亡事故的起数和死亡人数分别下降 51.2% 和 29.2%，统计发现包括重大事故发生次数和直接致人死亡人数均下降 47.7% 和 69.5%，特别重大事故发生次数和直接致人死亡人数均下降 67.7% 和 76.3%。按照生产领域进行行业划分可以发现在一般工贸行业领域万人死亡率下降了 29.3%，道路运输行业领域万车死亡率下降 58.6%，隧道桥梁建设行业领域百公里死亡率下降 41.7%，亿元 GDP 事故死亡率下降 59.3%。虽然通过对比事故总量和死亡人数有了明显下降，但现当前全国安全生产形势仍然不容乐观：

首先是安全生产事故总量和造成死亡人数依然高居不下，在 2011 年到 2015 年期间，按照统计平均每年要发生各类安全生产事故超过 450000 件，致死超过 95000 人。其次是重特大安全生产事故连续发生难以杜绝，在 2011 年到 2015 年期间，各地先后发生重大和特别重大事故 377 起，死亡 11233 人，重大安全生产事故平均每年在 80 件以上，致死超过 1443 人，特别重大事故平均每年发生 9 件以上，致死超过 664 人。2015 年特别重大事故数量和造成的危害结果反弹明显，尤其是 2015 年“天津滨海新区 8·12 爆炸事件”，一次性致 165 人遇难，直接经济损失 68.66 亿元。然后是各行业领域由于职业病造成的危害越来越突出。2011 年各地生产领域由于劳动防护不达标造成新发各类职业病 21443 例，以新增矽肺病病例最为突出，达到 16322 例，直接致死 811 例。最后是事故造成的经济损失总量非常大，根据维基百科 2015 年发布的中国安全生产事故损失统计报告指出，国内在 2011 年到 2015 年期间各类安全生产事故造成直接或间接经济损失占到国内生产总值的 1.8% 到 3% 的。为降低安全生产事故，减少人员伤亡和财产损失，各生产企业和政府监管部门正从多方面研究和探索如何提高生产企业自身安全和监管部门提高监管效能的方法和途径。

随着 21 世纪以计算机技术为带头的科学技术的日趋成熟与迅猛发展，计算机管理信息技术也被广泛开发和利用，各级地方政府及企事业单位在利用信息化技术不断提升的工作效率和准确性的同时，也正主动寻求利用信息化、科技化手段改进和提高预防安全生产事故发生，不断增强本单位安全生产管理工作的办法。在 2011 年至 2015 年的十二五期间，国家划定了安全生产红线，并先后从法律法规、体制建设及安全生产经费预算等方面出台了一系列重大举措。按照“自主研发、逐步推进、全面覆盖、标本兼治”的总目标，不断进行安全生产经费投入，其中安全生产技术研发经费拨付 4.1 亿元，同比“十一五”期间安全生产科研总经费投入增长了近五倍，在各研发部门的共同努力下，近年来安全生产装备科技化水平逐年提升，一些过去检查设备处理不了的难题也逐步被突破，国产自主研发的安全生产检查仪器设备种类也有了较大增长，安监队伍的科技化信息化水平也得到进一步保障。

现在，各级地方政府及企业安全监管责任主体正在积极投入经费，利用计算机信息化技术来构建全方位的安全生产管理体系，用以提升本地区、本单位监督管理的能力，从而适应日趋强化的安全生产监管工作。

使用.Net 技术构建安全生产管理信息系统，可以加强安全生产管理的效能。.Net 平台是现如今构建管理信息系统较为高效的技术，可以方便地使用微软公司开发的集合开发工具和操作系统绑定的类库，开发用来达到项目的变化和要  
求，同时其稳定的兼容性、高度的可拓展性都能够很好的达到安全生产监管的相关要求。

### 1.3 论文结构

论文分为五章，结构如下：

第 1 章 绪论。对当前我国安全生产信息化的研究背景进行介绍。通过对比国内现有管理信息系统的研发使用情况，阐述了某区安全生产管理信息系统开发的重要意义和研究的内容，并对本篇论文的结构进行安排划分。

第 2 章 系统需求分析。在细致研究现有各级安监部门使用相关信息系统的基础上，分析某区安全生产管理信息系统的所需业务流程、功能需求、安全需求和性能需求。

第 3 章 系统设计。针对某区安全生产管理信息系统的构建原则、系统模块层级架构设计、运用功能设计、数据库设计和系统性能设计进行详细说明<sup>[2]</sup>。

第 4 章 系统实现。描述系统开发环境、系统主界面模块、安全生产检查执法模块、重大危险源管理模块、安全生产隐患信息管理模块、安全生产中介评估机构信息管理模块、安全生产事故信息管理模块、安全生产应急救援预案管理模块、辖区企业信息管理模块、人员信息管理模块、安全生产应急救援资源信息管理模块、安全生产专家人才信息管理模块、安全生产政策法规信息管理模块的详细设计和实现过程。

第 5 章 总结与展望。对本篇论文的主要研究内容进行总结归纳，阐述某区安全生产管理信息系统的主要功能、适用范围和特点，并对论文尚未解决的问题进行分析<sup>[3]</sup>。

## 第 2 章 系统需求分析

### 2.1 业务需求分析

系统所要达到的业务需求是按照某区安监局在安全生产监管日常工作所涉及的要求和任务，合理规划了该区安监部门在使用该系统中将会使用到的各项功能需求。区安全生产管理信息系统核心业务如图 2-1 所示。

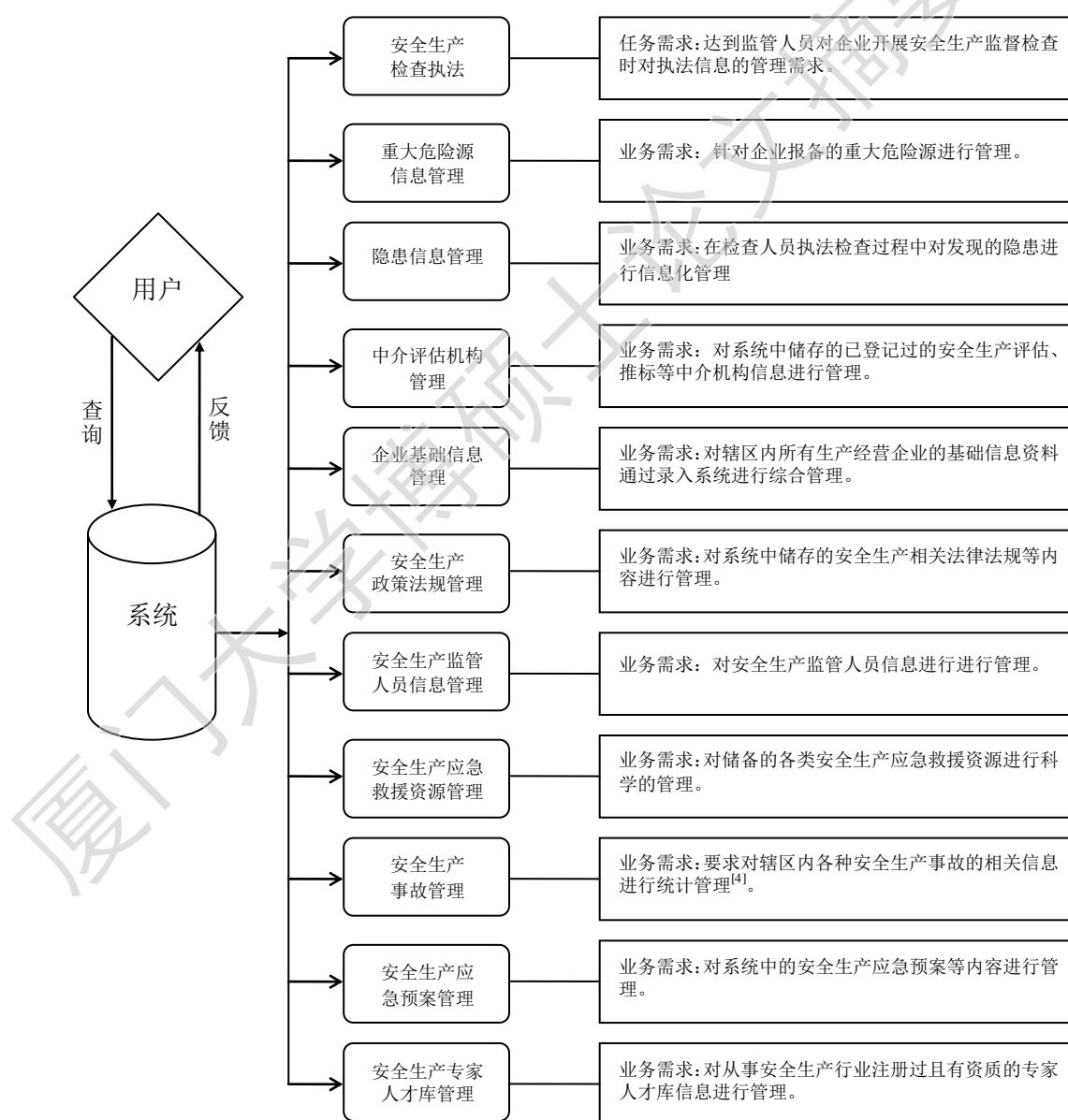


图 2-1 区安全生产管理系统核心业务图

### 1、安全生产检查执法工作

任务需求：能够满足监管人员对企业开展安全生产监督检查时对执法信息的管理需求，能够在现场检查后，及时将执法信息进行录入和分析，具备执法提示功能，对检查后需要复查整改的信息进行标注，并定时提醒相关执法人员在规定时限内再次复查。

### 2、重大危险源信息管理工作

业务需求：针对辖区内生产经营企业报备登记的重大危险源进行统一管理，详细登记重大危险源的编号、位置、分类、主管部门和负责人情况等等，能够对重大危险源基本信息进行编辑、分析、统计等功能。

### 3、隐患信息管理工作

业务需求：在检查人员执法检查过程中，对发现的隐患进行信息化管理，能够对发现的隐患信息进行编辑、录入、分类查询、归纳统计<sup>[4]</sup>。

### 4、中介评估机构管理工作

业务需求：通过登记安全生产评估、推标等中介机构信息，为本区安监部门提供一套统一对中介机构信息进行管理的系统软件，通过使用该系统，该区安监局可以迅速调集所需要的中介机构信息，并能够对中介机构的资质、业务范围等进行统计分析。

### 5、企业基础信息管理工作

业务需求：对辖区内已登记的各类生产经营企业基础信息进行综合管理的系统平台，能够直观显示辖区内企业的基础信息，能够对企业所属行业进行分类统计。

### 6、安全生产政策法规管理工作

业务需求：按照现行制定的安全生产相关法律法规、制度、文件、标准等内容进行管理，实现法律法规的快速查询、新增、修改和删除等功能<sup>[4]</sup>。

### 7、安全生产监管人员信息管理工作

业务需求：提供区安全生产监管部门和辖区内企业安全管理员相关信息的系统，方便安监部门管理有关人员。

### 8、安全生产应急救援资源管理工作

业务需求：对储备的各类安全生产应急救援资源进行科学的管理，并详细登记各项安全生产应急救援管理资源的相关数据资料，比如储存物品名称、具有的



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts 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](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.