

学校编码: 10384

分类号 \_\_\_\_\_ 密级 \_\_\_\_\_

学号: 2013232282

UDC \_\_\_\_\_

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

城市消防一体化灭火救援指挥系统的  
分析与设计

Analysis and Design of Fire Fighting and Rescue Command  
System for Urban Fire Control Integration

程黎薇

指导教师: 董槐林教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2015年09月

论文答辩日期: 2015年10月

学位授予日期: 2015年12月

指导教师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2015年12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

随着城市人口的不断增长，城市的消防工作日益重要。城市作为人类各个生活和生产要素的载体，公共消防安全不确定和非传统性因素日益增多，火灾机率和风险不断增加；社会、经济、科技、文化快速发展与公共消防基础建设、管理水平相对滞后的矛盾，社会防控火灾能力与人民群众日益增长的消防安全需求不相适应的矛盾还很突出。火灾隐患大量存在，火灾形势仍十分严峻。因此，城市消防部队灭火救援指挥工作面临着巨大挑战。

当今社会是高度信息化的社会，消防一体化建设可以将消防部队灭火救援工作的各个部分连接在一起，保证灭火救援工作更加及时有效展开。本论文以某消防支队灭火救援指挥工作为背景，采用面向对象的方法对灭火救援指挥系统进行系统分析与设计，主要的内容包括：

1、基于面向对象分析方法，进行了消防一体化灭火救援指挥系统的分析工作。在具体的需要分析过程中，给出了系统设计定位与目标和系统功能需求。将系统的功能需要细分为119坐席部署及报警分配和监听模块、转警及消防一体化与三台合一之间的信息互通模块、录音接口控制服务模块、非话务调度及查询代理接口服务模块以及网络视频接入模块。并分析每个模块具体的功能需要。

2、基于面向对象设计方法，进行了消防一体化灭火救援指挥系统的设计工作。在具体的设计过程中，给出了系统的系统设计原则、系统组成以及系统各功能模块设计。完成了119坐席部署及报警分配和监听模块、消防一体化与三台合一之间的信息互通模块、录音接口控制服务模块、非话务调度及查询代理接口服务模块以及网络视频接入模块等模块功能的设计和实现工作。

**关键字：**消防部队；灭火救援；面向对象

## Abstract

With the growth of the urban population, the fire control work plays a very important role. The city is a supporter for social production and livelihood, public fire safety in uncertain and non-traditional factors is increasing number of fire probability and risk is increasing. The rapid development of social, economic, science, technology, culture are contradict to public fire management lagging behind the level of the contradictory social fire prevention and control capabilities, and the people's growing demand for fire safety are incompatible contradictions are still prominent, there are a lot of fire hazards, the fire situation is still grim. Which gave the fire brigade fire-fighting and rescue command work creates difficulties.

Today, the world is a highly information-based society, Integration of fire control work, which connected many factors of fire fighting and rescue. The background of the dissertation is the fire fighting and rescue command work of onefire prevention crew, use object-oriented systems methods to analysis and design the fire-fighting and rescue command system. This dissertation can be organized as follows:

1、 The analysis of fire fighting and rescue command system of urban fire control integration Based on the object oriented analysis method. In system requirements analysis phase, we give the positioning and objectives of system design, and the system functional requirements. The system functional requirements include four parts, which are the 119 seats arrangement and alarm business distribution and monitor, the Integration of fire control and information mutual communication, the recording control service, the control without telephone traffic and query agent service, the Network video access module. we also analysis the specific functional requirements for the four parts.

2、 The design of fire fighting and rescue command system of urban fire control integration Based on the object oriented design method. In the system design phase, we give the system design principles, the system functional components, and systems functional design. We finish the design of the 119 seats arrangement and alarm business distribution and monitor, the Integration of fire control and information mutual communication, the recording control service, the control without telephone traffic and query agent service, the Network video access module.

**Key Words:** Fire Force; Fighting and Rescue; Object Oriented

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 目录

<b>第一章 绪论</b> .....	<b>1</b>
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究意义.....	3
1.3 本文的研究内容与结构.....	4
<b>第二章 信息系统及开发方法</b> .....	<b>6</b>
2.1 信息系统发展历程.....	6
2.2 系统开发方法.....	8
2.3 面向对象方法.....	12
2.3.1 面向对象方法简介.....	12
2.3.2 面向对象分析.....	12
2.3.3 面向对象设计.....	14
2.3.4 面向对象开发方法特点.....	14
2.4 小结.....	15
<b>第三章 系统需求分析</b> .....	<b>16</b>
3.1 系统的设计定位与目标.....	16
3.2 系统业务流程.....	17
3.3 系统功能需求.....	21
3.3.1 119 坐席部署及报警分配和监听.....	22
3.3.2 转警及消防一体化与三台合一之间的信息互通.....	22
3.3.3 录音接口控制服务模块.....	24
3.3.4 非话务调度及查询代理接口服务.....	24
3.3.5 网络视频接入.....	25
3.4 系统用例分析.....	26
3.5 系统非功能需求.....	28
3.6 小结.....	29
<b>第四章 系统设计</b> .....	<b>30</b>
4.1 系统设计原则.....	30

---

<b>4.2 系统总体架构</b> .....	<b>31</b>
<b>4.3 系统功能设计</b> .....	<b>33</b>
4.3.1 119坐席部署及报警分配和监听.....	33
4.3.2 转警及消防一体化与三台合一之间的信息互通.....	35
4.3.3 录音接口控制服务.....	37
4.3.4 非话务调度及查询代理接口服务.....	38
4.3.5 网络视频接入.....	47
<b>4.4 数据库设计</b> .....	<b>48</b>
4.4.1 业务逻辑层逻辑包设计.....	48
4.4.2 数据访问层逻辑包设计.....	52
4.4.3 数据实体层逻辑包设计.....	55
<b>4.5 小结</b> .....	<b>57</b>
<b>第五章 总结与展望</b> .....	<b>58</b>
5.1 总结.....	58
5.2 展望.....	58
<b>参考文献</b> .....	<b>59</b>
<b>致谢</b> .....	<b>60</b>



---

## Contents

<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1 Research Background.....	1
1.2 Research Significance.....	3
1.3 Selected Subjects and Principal Work.....	4
<b>Chapter 2 Information System and Development Method.....</b>	<b>6</b>
2.1 History of Information System.....	6
2.2 Introductions of Information System Development Method.....	8
2.3 Introductions of Object-oriented Method.....	12
2.3.1 Object-oriented Method.....	12
2.3.2 Object-oriented Analysis.....	12
2.3.3 Object-oriented Design.....	14
2.3.4 Characteristic of Object-oriented Method.....	14
2.4 Summary.....	15
<b>Chapter 3 System Requirements Analysis.....</b>	<b>16</b>
3.1 Positioning and Objectives of System Design.....	16
3.2 System Business Process.....	17
3.3 System Functional Requirements.....	21
3.3.1 119 Seats Arrangement and Alarm Business Distribution and Monitor.....	22
3.3.2 Integration of Fire Control and Information Mutual Communication.....	22
3.3.3 Recording Control Service.....	24
3.3.4 Ccontrol withoutTelephoneTraffic and Query Agent Service.....	24
3.3.5 Network video access.....	25
3.4 System Case Analysis.....	26
3.5 System Non-Functional Requirements.....	28
3.6 Summary.....	29
<b>Chapter 4 System Design.....</b>	<b>30</b>
4.1 System Design Principles.....	30
4.2 System Functional Components.....	31
4.3 Systems Functional Design.....	34
4.3.1 119 Seats Arrangement and Alarm Business Distribution and Monitor.....	34
4.3.2 Integration of Fire Control and Information Mutual Communication.....	37
4.3.3 Recording Control Service.....	39

---

4.3.4 Control without Telephone Traffic and Query Agent Service.....	40
4.3.5 Network video access.....	49
<b>4.4 Database Design.....</b>	<b>50</b>
4.4.1 Logic Package of Business Logic Layer Design.....	50
4.4.2 Logic Package of Data Access Layer Design.....	54
4.4.3 Logic Package of Data Entity Layer Design.....	57
<b>4.5 Summary.....</b>	<b>59</b>
<b>Chapter 5 Conclusions and Prospect.....</b>	<b>60</b>
5.1 Conclusions.....	60
5.2 Prospect.....	60
<b>References.....</b>	<b>61</b>
<b>Acknowledgements.....</b>	<b>62</b>

厦门大学博硕士论文摘要库

## 第一章绪论

### 1.1 研究背景

城市化是我国社会经济提升的必然历程，当前我国的城市化水平不断提高，农村的人口正向城市流动，促进了许多城市的壮大和完善。今年5月，中国社科院发布了《2014年中国社会分析蓝皮书》，在文中得出的调查结果是中国的城市化率已经达到53.4%，这就表示我国城镇居民已经处于人口多数地位，长期以来农村人口占80%的社会阶层现状已经彻底结束，在这一过程中，主要是由于我国新型城镇化工作的不断深入推进而造成了这一的成果。城市化的过程就是运用多种手段转变民众身份，使其离开农村和土地，到城市居住生活并最终成为城市居民的结果<sup>[1]</sup>。伴随城市定居人口的大量集中，对城市基础设施的建设要求也不断提高。城市消防建设作为城市基础设施建设中十分关键的一环，是保护人们财产和生命安全的重要保证。

消防工作并不只是消防员和相关部门的单独任务，由于起火地点的随机性，使得社会公众的参与和支持成为做好城市消防工作的重要因素之一，必须动员全社会所有民众重视和理解消防工作的特点和难点，提高防火意识，并配合政府和相关部门的防火安全管理工作，才能达到降低灾情和提高消防安全水平的目标，在此期间必须充分发挥政府的领导作用才能搞好。对普通人来说，只有在生活和工作中牢固树立安全用火和防火意识，才能避免意外火情的发生，而在消防工作开展的过程中，也需要有各行各业人民群众的鼎力支持才能迅速准确的消灭货源，保护人民群众的生命财产安全<sup>[2]</sup>。具体的消防工作大致包含三个方面：

首先，政府需要完善消防法律法规，普及消防知识，树立起民众的消防意识。我国已经制定了以《中华人民共和国消防法》为核心的一系列法律规章管理制度体系，用来对消防工作好防火减灾工作进行依法监督。其中《消防法》是对消防工作进行全局性指导的行业基础法律，通过对该法律体系的解读，可以明确我国消防工作的原则、方法和包括社会人员的参与者的关系。保障了消防执法部门和管理部门的依法执行消防任务。另一方面，政府制定完法律，还有责任做好消防知识普及工作，宣传火灾的防备和危害以及火灾中的基本自保知识。降低火灾发生概率，保证人们的财产和生命安全<sup>[3]</sup>。

其次，做好各类建筑物以及公共场合的消防预防和处理工作。包括各类建筑以及公共场合的建设过程中，必需满足相关法律法规的规定，选择合适的建造和装修材料，预留好安全通道以及达到该建筑或者公共场合所需的耐火等级等要求。与此同时，各类建筑以及公共场合需要配备必要的固定消防措施，这些措施就是各项灭火和报警装置，一般来说需要安装自动火警警报器，为了保证消防灭火工作的万无一失，灭火装置不仅要包括自动灭火喷水器，还应设置传统的人工灭火桶、消防栓等，为火灾的防患和消灭做好工作<sup>[4]</sup>。

最后，必需建立有效的消防灭火救援业务机制。消防灭火救援业务机制由包括火灾的报警和处理、消防部队的出动和作业以及人员的转移和救助工作三个部分等构成。火灾的报警和处理就是应对火灾发生时消防局可以及时得到民众信息的反馈，第一时间确定火灾的时间、地点和严重程度；随后是消防部门对火灾做出科学评估后，确定消防部队出动的级别以及队伍的出发路线，保证消防部队在最快时间到达现场；最后落实灭火救灾的具体方针，及时有效扑灭火灾，完成人员的转移和救助工作。

在整个消防灭火救援业务机制当中，通过火灾报警和消防部队出动，将火灾现场和消防局联结在一起，并完成灭火救援工作。该机制运行当中，涉及到包括火灾情况报送、城市交通路况以及消防部队出动的选择等信息的传递、判断和反馈问题。为了保证消防灭火救援业务机制更加有效运行，使得火灾救援工作可以在最短时间进行，消防工作的首要任务就是保护人员生命安全，在此基础上尽量减少火灾对建筑物及其内部分布的财产的损耗，建立城市灭火救援业务工作的信息系统是非常有必要的<sup>[5]</sup>。

2007年5月，国家相关部门出台了《武警消防部队信息化建设总体规划技术方案》，对消防一体化的整体技术和具体的项目实施进行了明确，同时，公安部消防局加大了对消防一体化相关系统的设计与研发，并逐步对开发完成的系统进行部署与实施。时至今日，在各级消防部门的强力推动下，消防一体化工作得到了有力的推动，并获得了迅速的发展。“十一五”以来，公安部消防局根据公安部“三项建设”的战略部署，坚持“顶层设计、统一规划”的指导思想，大力推进一体化消防业务信息系统建设。该系统的建设目标是实现消防信息化建设的一次飞跃，它的突出特点是要实现全国范围内消防网络的互联互通、消防信息资源的高度共享、信息化建设的标准化管理、以及日常消防业务工作与信息化建设的紧密

结合。

消防一体化是一项涉及到多部门多人员和多设施的系统化管理工作,为了协调期间的关系并进行工作职能的履行,必须建立适合消防部门参与的信息管理系统。根据公安消防部队信息化建设总体规划,消防一体化信息系统建设自底向上的运营思路,依托多层级的信息传输平台的技术能力,通过有线、无线、INTERNET、卫星通信等多种信息传递方式沟通移动和通信指挥中心、灾备中心和信息中心两大中心;基础数据平台、武警消防部队公共服务平台两大软件支撑平台;针对消防工作所涉及到的全社会成员参与的特点,消防一体化信息系统应将消防工作的主管领导、现场指挥、消防员、消防武警、普通群众等不同参与对象建立信息管理模块。其中,灭火救援指挥系统是五大业务信息系统之一,是消防一体化业务系统的重要组成部分,是支持灭火救援中心工作的信息化平台。

## 1.2 研究意义

正如前面所言,当前我国社会正处在转型阶段,随着工业化、城镇化的高速发展,各种新型火灾隐患逐渐增多,为社会的公共安全增加了不稳定因素,亡人火灾时有发生,这不仅对人民财产的保值有重大影响,还能够危及民众的合法权益。同时,由于我国消防公共设施的建设相比发达国家较为落后,而且我们的队伍管理、业务训练和器材装备配备水平也不足以保证快速高效实现消防灭火,这与消防安全隐患的增加形成了矛盾,在这种形式下,人民日益增长的消防安全及消防能力需求被不断放大,但社会的防火灭火能力无法在短时间内得到迅速提高。因此,在当前我国的火灾隐患较大,火灾形式不容乐观的大前提下<sup>[6]</sup>,如何充分利用我国薄弱的消防基础设施来最大程度的降低安全隐患,减少火灾发生率,显得尤为重要。消防一体化信息系统建设是高度发达的现代社会必然需要,而作为消防一体化信息系统一部分的灭火救援指挥系统,是其中非常重要的一个工作设备和管理环节。

总的来说,当前全国范围内推广部署消防灭火业务信息管理系统的工作进展顺利,福建消防总队同样积极在下属各消防支队开始推荐使用火灾救援指挥系统,在各级业务部门的配合下,深入贯彻公安部党委“三项建设”重要战略部署及建设现代化公安消防铁军是管理指导原则。具体的管理理念包括:制定统一的消防安全管理标准,根据消防安全规划将各地各部门的信息管理系统的建设好,并

予以指导以实现全面应用,由于消防总队下属各部门的分散性和工作安排的紧密特征,使得信息系统的安装调试和运行不是一蹴而就的工作,必须分步实施和建设。而为了实现信息的有效性和时效性,必须保证信息管理系统的指挥机制的合理运行,要保证多级指挥体系的纵向信息的快速传递,保证消防和灭火工作内容能够及时的向消防管理局、各市消防总队、支队直到所有消防员进行传达,而消防工作的社会参与性特点又决定了该信息管理系统的横向信息传递工作的关键环节,尤其是公安部门和社会应急管理部门必须预留相关参与端口,通过纵向和横向的信息贯通运行,保证灭火的指挥和救援体系的扁平化运作,实现了信息传递的及时准确,这样才能实现消防管理工作的信息化实施的与时俱进的工作优势。该信息管理系统的具体的子系统主要包括,在总队建设灭火救援业务管理子系统、跨区域指挥调度子系统以及外围集成系统,在各支队建设消防接处警子系统和外围集成系统,在各大、中队建设终端系统及外围集成系统。

某消防支队作为全省确定的消防一体化建设单位,具有重要的示范作用。建设单位的软件系统主要采取部局统一研制、配发的消防一体化项目灭火救援指挥软件。建设软件包括两大部分:灭火救援指挥调度软件、灭火救援指挥管理软件。其中灭火救援指挥调度软件包括城市 119 接处警软件、指挥调度终端软件、业务协同服务、数据应用服务、车辆状态服务以及指挥信息传输服务,灭火救援指挥管理软件包括执勤动态实力、水源、预案、情报信息管理等部门;同时根据公安部消防局的工作通知的时间和内容安排,参考国家有关标准,确定总队、支队灭火救援指挥系统按照部局确定的“模式四”即:选用部消防局统一配发的消防接处警基础软件,在此基础上进行本地化定制开发,完成灭火救援指挥系统软件的安装部署。采用“公安集中汇接、语音自动分流”的“大集中”模式开展“三台合一”建设,统一选定全省系统建设集成商,进行消防接处警子系统本地化定制二次开发及全省推广部署工作。整个系统以指挥调度网、指挥信息网(公安网)及数据库私网为数据网络,结合语音通信系统,以排队调度机为语音通信中心,总队负责指挥调度,支队指挥中心为报警及调度,灭火救援指挥系统软件三级部署,以信息化为管理手段,为全市消防灭火指挥工作的网络化发展奠定基础,实现标准化的火警处理工作流程,缩短灭火任务的执行时间,最大程度的发挥信息化管理的快速和准确优势,提高本单位消防安全管理水平。

### 1.3 本文的研究内容与结构

本文对某消防支队的灭火救援工作进行了调研,掌握了武警消防部队各业务部门的需求和灭火救援现场指挥的需求。采用面向对象的方法对某市一体化灭火救援指挥系统进行系统分析与设计。全文内容共有五个章节,不同的章节内容主要包括:

第一章,绪论。通过对消防指挥管理系统设计和实现的背景进行分析,明确本文的研究目的和意义所在,指出在我国现社会发展阶段,城市化进程不断推进,是个人口和资源向城镇不断集中的过程。城市建设设计到生活的方方面面,而生命和财产的安全是城市建设考量的最重要的一大因素。消防安全作为城市安全的一部分,主要是应对城市火灾的发生和消灭工作。新时期的消防安全,采用了信息系统的建设概念和一体化建设设计。城市的消防一体化建设是保障人民财产和生命安全的重要保证,一体化灭火救援指挥系统作为消防一体化建设中的一部分,是决定建设成效的重要管理工具。

第二章,信息系统及开发方法。这是本文的理论基础和应用到的设计方法。主要内容就是回顾了信息系统的发展历程及设计系统的开发方法类型,根据消防灭火指挥和管理工作的特点,确定面向对方的设计开发方法为本文的应用工具。

第三章,系统需求分析。根据消防指挥管理工作的内容和特点分析信息系统所需的工作内容和目标。某城市消防一体化灭火救援指挥系统需要满足包括正常119接处警工作、三合一调度工作、录音功能、手机报警定位功能、短信调度功能、固话查询功能等需求。将系统的功能需要细分为119坐席部署及报警分配和监听模块、转警及消防一体化与三台合一之间的信息互通模块、录音接口控制服务模块以及非话务调度及查询代理接口服务模块。

第四章,采用面向对象设计方法,进行了系统的设计工作。通过合理的软件设计以及硬件配置,某城市消防一体化灭火救援指挥系统很好得实现了需要分析所涉及的各个功能。包括119坐席部署及报警分配和监听模块、转警及消防一体化与三台合一之间的信息互通模块、录音接口控制服务模块以及非话务调度及查询代理接口服务等模块的设计。

第五章,总结全文,并分析存在的不足,指出后续改进与完善工作。

## 第二章信息系统及开发方法

在信息爆炸的当今社会,信息系统的应用满足了人们更加有效地完成信息处理的要求,不同的信息类型和应用场合所需求的信息系统也有所不同,同时对系统的开发方法也提出相应要求,以便使系统功能更加简单,快速的实现。

### 2.1 信息系统发展历程

信息系统(Information System)是实现人与计算机的沟通和操作的管理系统,其管理内容就是在计算机和相关用户之间产生的信息的传递和处理。作为管理体系的一种,计算机时代的信息系统的不仅需要传递信息的设备、硬件、软件等,还要对参与信息处理的用户设计一定的制度和管理要件。现在我们所说的信息系统是基于计算机和网络的管理体系,是计算机功能不断强化的体现<sup>[7]</sup>。为了更好的实现生产生活目标,涉及到这些目标的信息必须得到准确的接收和处理,在没有计算机设备时,人力的手工运算是完成信息处理的唯一途径。计算机是促进信息处理方式的飞跃发展的关键性技术设备,它对信息处理的方式方法有决定性的影响作用。进而诞生了信息系统这一基于计算机管理工作的信息处理模式。信息系统的发展迄今已有30年的历史,这么长时间的研究使得信息管理的理论,管理机制和系统的框架组成等已经得到了一些比较一致的结论和结构框架,发展成现在这样十分热门的学科。同人工运算相比,计算机处理技术能够极显著的提高数据处理的速度,并能够对处理结果进行挖掘和分析,找出内在规律,从而总结出必要的决策影响因素,为用户的管理工作的实施提供参考,这种高效准确的信息处理模式不仅降低了人力物力成本,还避免了人工运算的主观性影响,是具有更高经济使用价值的技术<sup>[8]</sup>。

不过随着数据处理系统的广泛应用,它在信息处理上的一些不足也慢慢凸显出来。最常见的就是信息系统的子系统的信息孤岛现象,这是由于信息传递路径和子系统功能的局限性导致的信息处理不全面问题,首先就是数据录入系统职能实现统计数据特征这一特定工作,而无法对统计和更新的数据进行综合管理。记账系统中只能进行记录相对帐、查询,而没有充分地利用已有的信息资源去进行成本核算、成本和销售利润的预测、财务计划等等进一步的分析工作。这样即使对数据管理的低效率应用,也是降低信息系统运行速度的重要因素,必须加以修



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.