

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2013231923

UDC \_\_\_\_\_

廈門大學

工 程 碩 士 學 位 論 文

某消防部队灭火救援模拟训练系统的  
分析与设计

Analysis and Design of Fire Fighting and Rescue Simulation  
Training System in a Fire Fighting Forces

邓涵中

指导教师姓名: 林坤辉教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2016年1月

论文答辩日期: 2016年3月

学位授予日期: 2016年6月

指导教师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2016年1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

为了加快消防信息化建设，对于消防部队如何通过信息化手段加速人才培养、打造信息化部队，努力推进防火、灭火工作的进程有着非常重要的现实意义。消防作为社会安全生活的基础系统，直接为人民群众的安全服务。

本论文结合消防信息化建设的实际，对消防部队灭火救援模拟训练系统建设方案进行设计。首先本文介绍了消防部队灭火救援模拟训练系统的选题背景和意义。其次，本文对系统进行了详细的需求分析，给出了预案管理（预案权限管理、预案档案管理、预案级别管理、预案制定管理、预案审核、预案建立、预案下发、预案制作、预案归档、预案查询）、接警管理（报警管理、处警管理、接警、记录、现场确认、火警级别管理、火警上报）、临场指挥管理（现场信息管理、现场部署指挥、情况汇报、布局查看、力量部署、现场指挥、总结归档）、信息查询管理（信息查询统计、信息查询、信息统计、预案信息查询、重点防护单位信息查询、消防车辆装备信息查询、消防人事信息查询、消防数据备份）、系统管理（权限管理、日志管理、角色管理、用户管理）业务需求、功能需求和数据需求。在对系统的功能模块设计时给出了功能结构包图、类图、时序图和处理流程的活动图。最后给出数据库的设计。

通过设计以达到利用预案进行模拟推演，熟悉接警要求和掌握接警的方式，在临场指挥中锻炼消防指战员的指挥、作战能力，提升部队官兵运用信息化设备的能力，达到训战一致的目的。

**关键词：** 消防； 灭火救援； 模拟训练

## Abstract

Firefighting system is the basis of social security that directly serves to the safe life of citizens. To accelerate the informatization construction is very critical for the firefighting forces to facilitate technological innovation, strengthen human resources cultivation, and improve the performance of fire control.

Based on the actual conditions of the informatization construction process in firefighting system, this dissertation analyzes and designs the construction plan for the firefighting and rescue simulation training system. Firstly, this dissertation introduces the background and significance of this topic. Secondly, this dissertation applies detailed demand analysis to the firefighting system and designs the plan management system (include the accessibility, archive, level of the plan, and the formulation, review, establishment and issue of the plan), fire alarm management, on-site command management, information inquiry management, and system management. In addition, this dissertation also designs different function modules of the system and draws the diagrams and graphs for the function structures and activity flows. Lastly, the dissertation designs the database.

We can accelerate the informatization construction process of the firefighting system through the analysis and design of the firefighting and rescue simulation training system. It holds particular significances to improve the work performance of fire control.

This paper aimed at the cohesion of training and battle. By simulation with pre-arranged plans, fire fighters can master the requirements and practices of receiving alarms. So that in on-site cases their leadership and working ability can be enhanced. As well as promoting the military information equipment utilization.

**Keywords:** Fire; Fire Fighting and Rescue Work; Simulation Training

## 目录

<b>第一章 绪论</b> .....	<b>1</b>
1.1 选题背景和意义 .....	1
1.2 研究和应用现状 .....	1
1.3 研究的内容和主要工作 .....	2
1.4 论文结构 .....	2
<b>第二章 相关技术介绍</b> .....	<b>3</b>
2.1 统一建模语言 .....	3
2.2 软件体系架构 .....	3
2.3 管理信息系统概述 .....	4
2.4 本章小结 .....	5
<b>第三章 需求分析</b> .....	<b>6</b>
3.1 业务需求分析 .....	6
3.1.1 业务描述 .....	6
3.1.2 主要业务流程分析 .....	6
3.2 功能需求分析 .....	9
3.2.1 角色分析 .....	9
3.2.2 业务功能分析 .....	10
3.3 本章小结 .....	48
<b>第四章 系统设计</b> .....	<b>49</b>
4.1 总体设计 .....	49
4.1.1 系统体系结构设计 .....	49
4.1.2 系统功能架构设计 .....	49
4.2 功能模块设计 .....	51
4.2.1 预案管理 .....	51

4.2.2 接警管理.....	53
4.2.3 临场指挥管理.....	56
4.2.4 信息查询管理.....	58
4.2.5 系统管理.....	61
<b>4.3 数据库设计.....</b>	<b>65</b>
4.3.1 数据库的概念设计.....	65
4.3.2 主要数据库表设计.....	66
<b>4.4 本章小结.....</b>	<b>75</b>
<b>第五章 总结与展望.....</b>	<b>76</b>
5.1 总结.....	76
5.2 展望.....	76
<b>参考文献.....</b>	<b>77</b>
<b>致 谢.....</b>	<b>79</b>

## Contents

<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1 Background and Significance .....	1
1.2 Research and Application Status .....	1
1.3 Research Content and Main Work.....	2
1.4 Dissertation Structure.....	2
<b>Chapter 2 Overview of the Related Technologies .....</b>	<b>3</b>
2.1 Unified Modeling Language.....	3
2.2 Software Architecture.....	3
2.3 MIS Summary .....	4
2.4 Summary.....	5
<b>Chapter 3 Requirement Analysis.....</b>	<b>6</b>
3.1 Business Requirements Analysis.....	6
3.1.1 Business Description.....	6
3.1.2 Main Business Process Analysis .....	6
3.2 Functional Requirements Analysis.....	9
3.2.1 Role Analysis .....	9
3.2.2 Business Function Analysis .....	10
3.3 Summary.....	48
<b>Chapter 4 System Design.....</b>	<b>49</b>
4.1 Overall Design .....	49
4.1.1 System Architecture Design.....	49
4.1.2 System Function Structure Design.....	49
4.2 Function Module Design.....	51
4.2.1 Plan Management.....	51
4.2.2 Called Management .....	53
4.2.3 Holdings Must Management.....	56



4.2.4 Information Search Management.....	58
4.2.5 System Management.....	61
<b>4.3 Database Design .....</b>	<b>65</b>
4.3.1 Database Concept Design .....	65
4.3.2 Main Database Table Design .....	66
<b>4.4 Summary.....</b>	<b>75</b>
<b>Chapter 5 Conclusions and Prospect .....</b>	<b>76</b>
5.1 Conclusions.....	76
5.2 Prospect.....	76
<b>References .....</b>	<b>77</b>
<b>Acknowledgements .....</b>	<b>79</b>

## 第一章 绪论

### 1.1 选题背景和意义

信息化武装消防部队，数字化发展必然趋势。加快消防信息化建设步伐，对于打造信息化装备、科技强警、加速消防信息化人才培养，推进消防防灾、救灾工作有着十分重要意义。消防综合信息管理系统研究与开发，能够实现消防各业务信息数据的资源共享与交换，集预案管理、战训演练、现场实景查看、现场指挥相结合于一体。系统的建立能够有效提高消防人员在执法监督、灭火救援指挥过程中的能力，提升消防基层基础工作水平，推动消防体制机制创新。

### 1.2 研究和应用现状

当前诸多消防部队已经使用了管理信息系统、决策支持系统，通过管理软件系统，部队首长能够在办公室就掌握基层部队的战站、训等基本情况，以便做出决策。通过管理软件系统的应用，将管理水平推上了一个新的台阶<sup>[1]</sup>。

当前，消防部队已经开发并使用了办公自动化系统，消防部队通过系统能够快速地开展日常工作，加快了信息在部队中传递的速度，缩减工作周期，提高工作效率<sup>[2]</sup>。

在警务部门，接处警调度工作十分重要，对于消防部门，尤其如此。传统的上世纪 80 年代的电话接警方式已经不能满足当今现代会发展的需要，通过视频录像、录音记录整个过程的接触警调度系统，GPS、GIS、火灾图像等信息的获取能够为现场指挥、火灾救护、人员救援提供准确的数据信息，可自动生成营救、逃生的最短路线，获得了宝贵的救援时间<sup>[3]</sup>。

### 1.3 研究的内容和主要工作

本文对系统进行了详细的需求分析，给出了预案管理（预案权限管理、预案档案管理、预案级别管理、预案制定管理、预案审核、预案建立、预案下发、预案制作、预案归档、预案查询）、接警管理（报警管理、处警管理、接警、记录、现场确认、火警级别管理、火警上报）、临场指挥管理（现场信息管理、现场部署指挥、情况汇报、布局查看、力量部署、现场指挥、总结归档）、信息查询管理（信息查询统计、信息查询、信息统计、预案信息查询、重点防护单位信息查询、消防车辆装备信息查询、消防人事信息查询、消防数据备份）、系统管理（权限管理、日志管理、角色管理、用户管理）业务需求、功能需求和数据需求。在对系统的功能模块设计时给出了功能结构包图、类图、时序图和处理流程的活动图。最后给出数据库的设计。

### 1.4 论文结构

第一章是引言，介绍选题背景和意义等。

第二章是系统相关技术介绍，主要内容包括统一建模语言和软件体系架构。

第三章是需求分析，对系统进行业务划分，并给出业务分析、功能分析和数据分析。

第四章是本系统的设计。主要研究内容包括总体设计、功能模块设计和数据库设计。

第五章总结论文内容，展望未来研究方向。

## 第二章 相关技术介绍

本章主要概述系统开发中运用到的相关技术，主要内容包括统一建模语言和软件体系架构。

### 2.1 统一建模语言

统一建模语言在软件建模领域具有通用性，在多年的使用过程中吸收了其它建模工具的优点，取长补短，形成了一种成熟、科学、规范的建模语言<sup>[5]</sup>。该建模语言被广泛的应用于面向对象的软件分析、设计与实现的各个阶段<sup>[6]</sup>。在组成要素方面，统一建模语言与其它类型的语言有着相同的特点，即该语言分为语法和词汇两个部分，可以利用统一建模语言提供的一些代表特定意义的一些基本元素来建立软件建模需要的各种模型<sup>[7]</sup>。

统一建模语言对软件生命周期中各阶段的建模都提供了良好的支持，它适用于软件生命周期的各个阶段<sup>[8]</sup>。UML 建模工具对于软件系统的各个过程的建模而言是全面有效的，利用 UML 建模工具可以采用各类基本模型图完成对软件项目各个环节的分析与设计，建工工具可视化，便于人们理解系统<sup>[9]</sup>。随着统一建模语言的发展，该语言本身所包含的内容也在不断得以积累，这使得初学者难以全面的掌握统一建模语言的全部内容，而实际上，我们分析、设计以及实现某软件系统时，也并不需要对 UML 的每一个细节进行了解，只需要掌握我们需要使用到的那些内容即可<sup>[10]</sup>。论文主要用到了 UML 模型图中的用例图、类图、顺序图和活动图<sup>[11]</sup>。

### 2.2 软件体系架构

一个好的软件系统，需要合理的划分其架构，才能保证其具有良好的稳定性及扩展性等特性，如果软件架构划分的不合理，则在软件投入使用以后，对系统的维护，以及软件的二次开发都会面对很大的麻烦，不仅给软件设计与开发人员增加繁重的工作量，还会极大的延长软件的维护与升级的效率。在软件系统中

采用三层架构模式来完成软件的开发，软件系统拥有层次清晰、系统维护和升级方便等优点。

软件三层架构被广泛的应用在各类系统的开发中，在这种架构中，按软件在系统中所完成的功能，将软件架构划分为最外层的表示层，中间的业务逻辑层以及最底层的数据访问层。这三层架构中，最底层的数据访问层实现软件系统对系统数据库的数据访问与各项事务处理，即是实现系统与数据库的连接，并完成系统发出的数据库访问指令；位于三层架构中间层的业务逻辑层，处理来自用户的各类输入数据与操作指令，一方面该层负责将用户输入的数据与操作转换为各类数据库事务并调用数据访问层来执行，另一方面，该层负责将数据库中读取到的数据根据需要完成各类转换，并将最终结果传输给表示层，以展现给用户；位于三层架构最外层的表示层是直接与用户进行对话的一层，它一方面完成用户输入数据信息与操作指令的获取，并将获取到的数据与指令传送给业务逻辑层，另一方面它将业务逻辑层的数据展现给用户，同时为用户提供良好的操作界面。

### 2.3 管理信息系统概述

管理信息系统通常称为 MIS，是一个迅速发展的学科，MIS 一般理解为一个由人、计算机或其它信息处理设备组成的，用以按照人们的需要来处理信息的系统。管理信息系统的目的是充分利用先进的计算机网络技术与信息化技术的优势，方便人们科学、合理的管理企业的各项资源，根据企业的实际情况及各类资源，来组建与企业对应的数据存储，并充分利用计算机高速运算的优点，根据企业用户的需求对这些数据进行一定的加工、处理，使得用户能快速得到自己所真正需要的信息，提高了工作效率的效率。其对信息处理的准确及高效性对企业管理模式与管理水平的提升有着极大的帮助，当前运用信息化的手段来处理企业各项业务已成为提升企业的管理水平的有效方式。人们在工作中引进管理信息系统的目的是服务于各行业的管理工作，提高各行业管理水平，促进管理的信息化、科学化、规范化发展，管理信息系统的应用已经对各行业管理者及管理模式产生了巨大影响，成为现代管理模式不可缺少的一部分。在借助管理信息系统来完成人们的管理工作之前，传统的手工管理方式不仅效率低下，造成资源的极大

浪费，而且由于其管理的各个环节容易受到管理者情况及误操作的影响，不仅容易管理环节的紊乱，也使得被管理者的不满。这种管理方式不利于各行业的改革与发展。而管理信息系统的开发与应用采用了不容易出错的计算机来帮助人们完成各项管理工作，通过固化在系统内的或者可调整的管理模式来对管理工作进行约束，其管理方式更为科学，对人们管理工作效率和质量的提高是显而易见。

## 2.4 本章小结

本章给出了系统的系统开发技术，内容包括统一建模语言和软件体系架构。

## 第三章 需求分析

需求分析主要研究的内容包括业务需求分析、功能需求分析，业务分析主要给出了预案管理业务流程、接警管理业务流程和临场指挥管理流程，功能需求分析主要给出了预案管理用例图、接警管理用例图、临场指挥管理用例图、信息查询管理用例图、基本信息管理用例图、系统管理用例图。

### 3.1 业务需求分析

#### 3.1.1 业务描述

能够实现预案管理、接警管理、临场指挥管理、信息查询管理和系统管理等功能，对消防的全过程进行管理，实现对消防过程中产生的所有业务数据的管理，如消防信息的管理与维护，具有配套的系统后台管理维护功能，能够对消防资料、用户信息、系统日志等基础资料进行管理与维护，并能够通过设置不同的管理员进行分级管理。

#### 3.1.2 主要业务流程分析

消防预案管理系统，包含建立消防预案、制作预案、下发预案、上交预案、检索预案以及审核预案等功能。权限划分如下：支队账户可建立一级预案、审核并下发；大队账户可建立二级预案，审核并下发一级预案与二级预案；中队账户可建立三级预案，制作预案，提交预案，审核并下发。

建立预案。支队账户，一级预案，预案下发到大队，进行预案的制作。大队账户，二级预案，预案下发到中队，进行预案的制作。中队账户，三级预案，不需下发，自行进行预案制作。

下发预案。包括分为消防支队下发预案到消防大队、消防大队下发预案到消防中队两类。

预案管理业务流程图如图 3-1 所示，预案管理业务流程图是为支队、大队、中队进行预案管理业务的业务流程。制作完成的预案会按照该预案的等级发送到

对应的审核消防部门下面，等待消防部门对预案进行审核。其中：一级预案提交给支队，二级预案提交给大队，三级预案中队自行进行审核。支队用户：对一级预案进行审核，对通过的预案填写评语并保存，否则填写不通过的原因，并将预案发回该预案的制作部门。大队账户：对二级预案进行审核，对通过的预案填写评语并保存，否则填写不通过的原因，并将预案发回该预案的制作部门。中队账户：自行对本队的预案进行审核。预案审核通过后保存并存档。

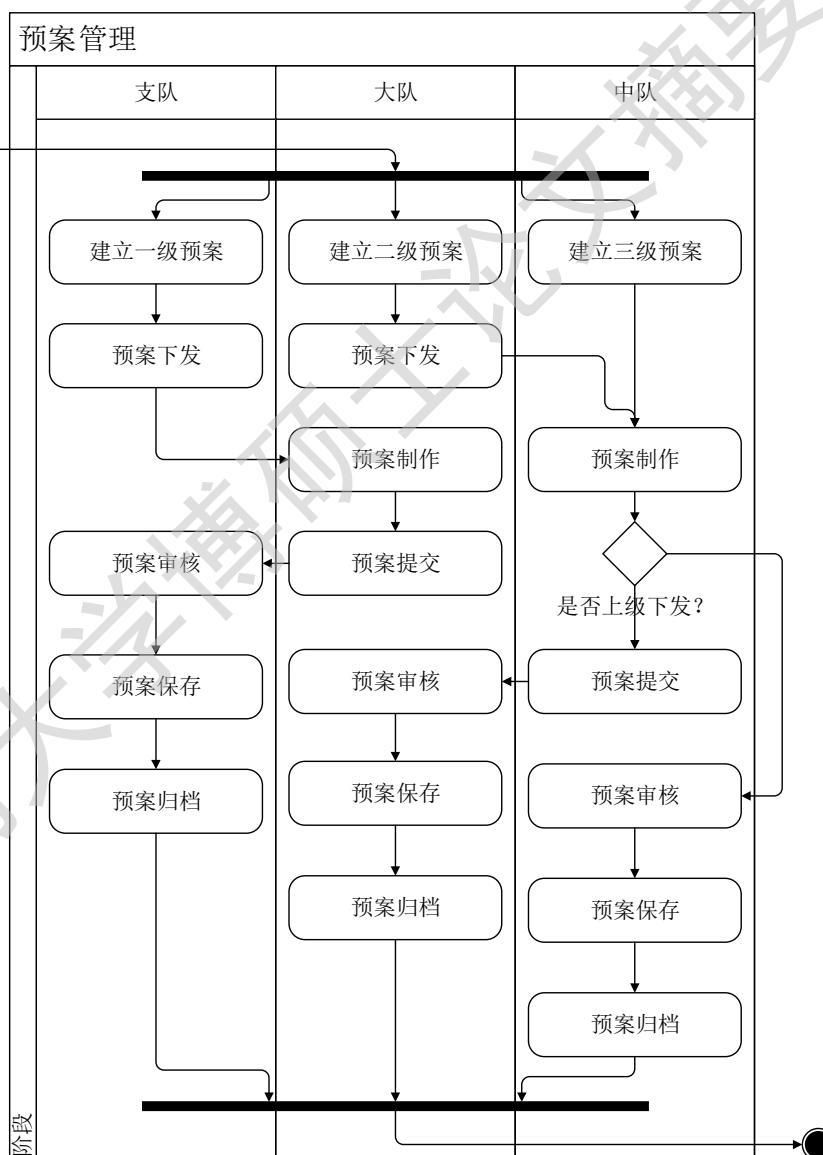


图 3-1 预案管理业务流程图

接警管理的业务流程如图 3-2 所示，接警管理业务流程图是为接警员、值班



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.