

北京邮电大学

---

硕士学位论文

---

公共卫生应急指挥平台的开发及应用

---

姓名：吴纪华

---

申请学位级别：硕士

---

专业：软件工程

---

指导教师：杨文川

---

20070309

## 声明

### 独创性（或创新性）声明

本人声明所呈交的论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢中所罗列的内容以外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得北京邮电大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

申请学位论文与资料若有不实之处，本人承担一切相关责任。

本人签名： 吴统华 日期： 2007.4.27

### 关于论文使用授权的说明

学位论文作者完全了解北京邮电大学有关保留和使用学位论文的规定，即：研究生在校攻读学位期间论文工作的知识产权单位属北京邮电大学。学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许学位论文被查阅和借阅；学校可以公布学位论文的全部或部分内容，可以允许采用影印、缩印或其它复制手段保存、汇编学位论文。（保密的学位论文在解密后遵守此规定）

保密论文注释：本学位论文属于保密在 年解密后适用本授权书。非保密论文注释：本学位论文不属于保密范围，适用本授权书。

本人签名： 吴统华 日期： 2007.4.27  
导师签名： 程川 日期： 2007.4.27

# 公共卫生应急指挥平台的开发及应用

## 摘要

近年来随着经济的快速发展,威胁公众安全的各种突发紧急事件的发生也呈上升趋势,给国家安全、社会安定和人民生活带来巨大威胁,严重阻碍了经济的健康发展,使得突发公共安全事件越来越受到各级政府和公众媒体的关注。尤其当中国直面 SARS 触发的公共危机时,充分暴露了我国公共卫生存在的机制缺失和体制脆弱,又极大地激发、催化公共卫生快速进行一系列的重大改变,迅速建立应对突发公共卫生事件的有效处理机制及信息系统。

因此,建立公共卫生应急指挥平台显得尤其迫切重要,有了应急指挥系统,卫生局可以积极应对和处置辖区内的公共卫生突发事件,在政府和部门信息网络的支持下,形成“政府主导、多部门配合、全社会参与”,并具有组织指挥军事化、应急处理手段现代化的中国特色的突发公共卫生事件应急体系。本文主要以“平战结合”的思想,实现平时公共卫生事件的监控与预防以及队伍专家、预案及应急资源的管理,以及战时应急指挥的功能。初步建立一套适应公共卫生实际情况的应急管理系统。

本文的主要贡献如下:

(1)分析了近年来各种突发性公共卫生事件的特点和我国公共卫生目前存在的机制缺陷及充分暴露的问题。

(2)在借鉴其他发达国家经验的基础上,提出了一套关于完善我国的公共卫生应急体系的对策,把计算机的集成管理思想应用到突发性公共卫生事件中。

(3)根据“平战结合”的思想,设计及实现了平时监控预防,战时指挥调度的公共卫生应急指挥系统。

系统在自从1月在石景山区上线起,运行正常,未出现严重功能问题,验证了本文理论的正确性。

**关键词:** 应急指挥 平战结合 上令下达 无线调度 数据仓库

# **THE DEVELOPMENT AND APPLICATION OF THE PUBLIC HEALTH EMERGENCY COMMAND SYSTEM**

## **ABSTRACT**

With rapid socioeconomic development, more and more outburst events of public health threat body health and stability of society, and influence the development of economy badly, therefore, the government and public also attach importance to out burst events of public health. After SARS burst out in china, the limitation of meeting emergency function of public health emerge enough, so the emergency system of public health needs change.

With the emergency command information system of public health, the board of health may deal with all kinds of outburst events of public health, base on the government information net, we may build the characteristic emergency system of public health with government leading, departments supporting and society attending. The paper mainly has analyzed and realized the watch in daily and emergency command during fight to develop an applied emergency management information system.

The paper mainly contributes to the following three aspects:

(1) It analyzes the feature of outburst event of public health and the limitation of public health and all kinds of problems in china.

(2) According to the experience of other developed countries, it puts forward the countermeasure of dealing with outburst public health with the computer integration think.

(3) With daily and fight, it designs and realizes the watch in daily and emergency command during fight.

The system has run well since it is used in shijingshan district in January, 2007, and no several function problems have occurred, which validate the theories the paper puts forward.

### **KEY WORDS:**

Emergency Command

Daily and Fight

Command Made Known to the Lower Levels

Wireless Command

Data Warehouse

# 第一章 绪论

## 1.1 公共卫生应急指挥的建设背景及意义

近年来随着经济的快速发展,威胁公众安全的各种突发紧急事件的发生也呈上升趋势,给国家安全、社会安定和人民生活带来巨大威胁,严重阻碍了经济的健康发展,使得突发公共安全事件越来越受到各级政府和公众媒体的关注。这类事件按其发生原因可以大体分为自然灾害和人为灾害两种。自然灾害包括地震、洪涝、干旱、泥石流、植物病虫害、急性传染病突发流行(如 SARS、艾滋病、禽流感)等。人为灾害包括恐怖活动、犯罪行为、生产安全事故、交通事故、食品安全事故等。随着我国政治体制改革的推进和政府职能的不断调整、深化,从宏观调控国民经济运转到处理紧急突发公共卫生事件、从保障社会安全稳定到提供各种社会综合服务,政府管理城市、服务社会的功能等都在不断扩大和完善。

我国是灾害频发、灾害面广、灾害损失严重的国家。民政部的统计表明,近 10 年来我国每年仅自然灾害造成的经济损失就在 1000 亿元以上。公安部通报显示,2003 年全国发生火灾 22.6 万起,直接经济损失 14 亿元;发生交通事故 61.7 万起,直接经济损失 31.1 亿元;立案的抢劫案件 3.2 万起,其中抢劫金融机构 42 起。另据统计资料显示,1986~1990 年五年内我国因洪涝灾害的直接经济损失达 249 亿元人民币,而 2003 年一年中由洪涝灾害造成的直接经济损失就高达 1278 亿元。灾害的不断升级和反复出现,对社会公共安全构成严重威胁,给国家造成的直接经济损失也是连年上升。尤其当 2003 年发生 SARS 事件时,仅 2003 年 3 月至 5 月二个月时间,中国病例达到 5000 多,死亡 300 多人,当中国直面 SARS 触发的公共危机时,既充分暴露了我国公共卫生存在的机制缺失和体制脆弱,又极大地激发、催化公共卫生快速进行一系列的重大改变,迅速建立应对突发公共卫生事件的有效处理机制,通过有效整合和公共卫生资源,逐步完善疫情信息网络直报体系、疾病预防控制体系、医疗救治体系、卫生监督体系和危机管理机制建设,切实有效地提高突发公共卫生事件的处置能力。

当前,我国城市各种应急指挥分属 17 个部门,各职能部门归口管理、分兵把守、自成体系,防洪、地震、消防、民防、公安、市政等都按照自身工作特点

各自为政，一旦突发公共卫生事件发生，不仅信息无法共享，还会出现多头指挥、协调困难的局面。因此，城市应急系统就是要建立统一应急决策、指挥平台，帮助领导进行科学决策，有效整合资源，智能、快捷的使各个部门的应急救助能力综合联动，采用先进技术，建立集通信、信息、指挥和调度于一体的高度智能化系统。依据突发公共卫生事件可造成的危害程度、波及范围、影响力大小、人员及财产损失情况的不同，卫生局可以积极应对和处置辖区内的公共卫生突发事件，迅速做出最优的决策，对公共卫生突发事件进行统一调度和统一指挥，保障重大突发事件或自然灾害处理的指挥与部署，保障重大活动的安全保卫和调度，为城市管理和公共安全提供决策支持。通过应急指挥系统实现灾时应急，平时防灾的功能，充分发挥组织协调作用，以平战结合的思想，实现上令下达、下情上报，初步建立一套适应公共卫生实际情况的应急管理模式。

## 1.2 公共卫生应急指挥国内外建设情况对比

### 1.2.1 美国：层层负责措施严密，分工协作遇疫不惊

9·11事件后，美国已经把传染病问题作为生物反恐的一项重要内容。在平时的传染病预防方面，美国布设有负责预报和监测传染病的“传染病监测网络”、保证及时了解各州各地方传染病发展情况的“与州和地方公共卫生部门伙伴关系网”以及了解国际传染病爆发和蔓延情况的全球移动检疫网络。

美国在预防与处理爆发性传染病等公共卫生危机方面特色鲜明，强调及时交流各方面信息，与多部门分工协作，依法对传染病患者采取隔离和检疫措施，并及时向公众发布公共防范信息，以遏制传染病蔓延。

美国处理公共卫生危机，特别是对传染病的应急管理始终把握“首先阻止传染病蔓延，再着手找出病因”的原则。其相应的管理保障体制为：

(1)在政府行政决策部门层面，依据法律授权，颁布总统行政命令，界定传染病性质，并对卫生部门进行授权。首先，由卫生与公众服务部部长向相关方面提交危机疾病评估报告，内容包括传染病发现、发展及其影响等；其次，由副总统召开跨部门的国家卫生理事会会议，研究危机疾病评估报告，并向总统提出对策建议，特别是对疾病是否属于传染病进行界定；第三，总统就此危机咨询总医

官后，根据《宪法》和《公共卫生服务法》第 361 款授权，视情况决定颁布相应的总统行政命令。各阶段工作是层层向上直至总统的负责制。

(2) 根据总统行政命令，总医官依法授权颁布和实施传染病防治条例和规定，包括旨在阻止传染病传播的各项卫生检疫措施，对国内外传染病患者和感染者的留验、隔离、或限制性放行的规定，对传染病感染者的留检与检查规定，暂禁特定国家人员和货物入境的规定，对曾停靠在传染病病发区的船舶、民航等交通工具实行“卫生单证”制度等。

(3) 在具体防范传染病条例执行方面，形成了卫生与公众服务部牵头，多部门分工协作的机制，目的在于加强传染病信息交流，并切断传染病各种可能传播的途径。参与部门主要包括海关、国务院、交通部、农业部、食品与药物管理局、环保局等。

(4) 在预防和控制传染病的信息方面，美国疾病预防控制中心（CDC）主要提供具体管理与技术措施和信息。该中心及其下属的国家传染病中心主要职责包括：为决策者提供可靠的信息，并通过有效公私伙伴关系以及各类中心和计划，在美国国内及境外促进公众健康安全，关注传染病预防控制技术开发与应用，以及向公众提供信息和教育等。

在处理与爆发性传染病相关的公共卫生危机方面，CDC 的主要应急措施包括：利用紧急行动中心机制，展开传染病的起因、传播方式和控制措施的调查；利用紧急响应计划，在保证及时得到国内外信息的基础上，制定和更新有关传染病的处理工作和防范指南，包括传染病认定准则、隔离与检疫防范手段的建议标准、公众防范指南等；利用部门间紧急协调计划，加强传染病信息交流和对策研究，并堵截传染病各种可能的传播途径，同时通过卫生与公众服务部逐层向上汇报；利用平时就有的“与州和地方政府伙伴关系网”，通知各级政府及其卫生部门加强防范和信息反馈；利用“卫生信息通知机制”，发布公共防范传染病信息；启动“实验室网络”，动员一切力量开展有关传染病检测和病因的科研；成立有关传染病传播途径的特别调查组，针对可能的主要传染途径和场所，特别是主要的易传播场所如学校、工厂等进行调查，了解分析传染病在这些场所可能传播的方式，制定遏制传染病大规模传播的有针对性的防范措施；为危机涉及部门提供可靠、不断更新的信息支持；制定和更新从传染病诊断、调查、实验室科研

和防范各环节的一整套工作和卫生防范指南，一方面使医务人员、调查人员和科研人员有章可循，另一方面防止二次污染。

### 1.2.2 英国:吸取“疯牛”病教训，重视普及防范知识

近年来，英国在公共卫生领域灾难频频，疯牛病、口蹄疫、猪瘟、流感等的流行，不仅严重打击了英国畜牧业，对公众健康也造成了严重损害。在处理上述危机的过程中，英国政府通过不断改进和调整，积累了丰富经验，并形成了应付各种严重流行病的机制和网络。

英国的公共卫生监测防范网络主要由中央和地方两大部分组成。中央一级机构包括卫生部等政府职能部门和全国性专业监测机构，主要负责疫情的分析判断、政策制定、组织协调和信息服务等。地方行政当局和公共卫生部门，包括传染病控制中心分支机构、国民保健系统所属医院诊所、社区医生等，是整个疫情监测网的基本单元，主要负责疫情的发现、报告、跟踪和诊断治疗。

为了加强政府在重大突发事件中的组织协调能力，2001年7月，英内阁办公室新设立了民事突发事件秘书处，主要负责向首相报告可能引发危机的各种事件、针对各种突发事件的监测和协调指导、建立突发事件分析监测网络等，若传染病、生化袭击等突发事件发生时，负责政府和民间机构的组织协调。

从近几年的情况看，英国在重大疫情防范中，比较重视以下几个环节：

(1) 疫情监测。这是发现问题的第一步，也是英国防范监测机制中十分重要的一环。英国在疫情监测上分为自然爆发和生化袭击两大类，监测的重点包括SARS、炭疽病、天花、鼠疫、波特淋菌中毒、热兔病和其它罕见疾病等。各级医务部门发现上述疾病，必须马上向传染病控制中心报告，病例样品交由公共卫生实验室服务中心检验鉴别，如属控制范围内的疾病，由卫生部和英国保健署联合制定应对方案。

(2) 下发指导纲要。对于监测范围内的严重疾病，英职能部门事先都下发有关的指导纲要。如2001年，英国公共卫生实验室服务中心，针对上面提到的几种疾病，专门下发了指导纲要，详细列出了以上疾病的特征、危害、防治措施、注意事项等，为医务人员和普通公众提供参考。

(3) 疫情通报。近些年，在应付口蹄疫等重大疫情时，英职能部门每天都发



布疫情通报，介绍发现的病例数量、地区范围、治疗情况和受影响的人员等，以便公众了解疫情发展趋势和严重程度，采取防范措施。英国能做到这一点，是付出惨重代价得来的教训。当初疯牛病爆发时，英国政府由于担心引发恐慌，使农业和饮食业受到冲击，在疫情初期，否认疯牛病可传染给人类，称食用牛肉不会对健康造成影响。然而，随着疫情的发展，一些人因感染疯牛病而死亡，事件经媒体曝光后，引起轩然大波，英政府因此受到严重冲击，并从中得到了深刻教训。

(4) 重视普及防范知识和人员培训。疾病防范是涉及全社会的事，必须依靠公众的全面配合。为此，英政府十分重视有关防范知识的普及工作。通过文字材料、展览、传媒等多种形式和渠道，向公众介绍有关的防范知识。同时，由职责部门出面，加强对医务人员的培训，提高他们应付各种严重传染病的能力，这一点已逐渐成为英国疾病防治机制中的有机组成部分。

### 1.2.3 法国：实施网络化管理，监测预警职责分明

法国目前已经建立了 37 个国家传染病防治中心，负责监测和申报传染病相关情况。其职能是：鉴定传染病原、寻找治疗方法、观察疫情变化、及时向卫生部通报对公共健康有影响的所有情况以及提出预防疾病传染的措施。

对于那些不属于必须申报疾病系列的传染病，法国建立了以化验实验室和医院为基础的监测体系，目的是了解这些疾病的变化趋势，掌握这些疾病的某些流行特征。针对每一种特定的传染病，国家卫生监测研究所负责建立一个网络，由地方卫生机构负责监督执行，然后将相关情况汇总到研究所

“Sentinelles 医生网络”则是一个专门针对传染、流行性疾病导致的死亡情况的监测网络，由国家卫生和健康研究所负责协调，目前已有 1500 名成员。这些医生通过专门的网站，每周至少汇报一次自己的门诊情况，监测结果由上述研究所汇总、分析、公布。

此外，为加强医院的消毒工作、避免病人在医院染病（包括手术感染、输血污染以及易在医院内部产生的、抗药性较强的一些病菌引起的疾病）还专门成立了一个监测网络——医院交叉感染调查和监测网络。

20 世纪 80 年代以后，法国发生了多次小范围公共卫生危机，如输血污染、疯牛病、增长激素问题、石棉危害等。为了更好地监测人口健康状况，发现和预

警可能发生的危及公众健康的事件，法国于 1998 年成立了卫生监测研究所，其首要任务是流行病、传染病及健康环境的监测和调查，分析人口健康状态及变化，评估流行病发生的危险，监测、研究环境（污染、食品）与健康的关系，后来又扩大到工作场所健康、慢性病（如癌症）、日常生活事故分析和医院交叉感染等领域。它负责探测对公共健康构成威胁的疾病、事件，并对政府提出预警、事件处理建议，提出与社会、环境发展相对应的公共卫生政策。

#### 1.2.4 我国：从 SARS 突发事件暴露出国内应急机制的缺陷

经过非典及禽流感的考验，通过认真反思，看到我国在突发公共卫生事件应急机制方面存在的主要缺陷：

- (1) 应急指挥系统不统一
- (2) 应急预案操作性不强
- (3) 信息报告网络不健全
- (4) 应急救治能力低下
- (5) 预防控制体系薄弱

自 2003 年 5 月，国务院发布《突发公共卫生事件应急条例》，要求国家建立统一的突发公共卫生事件预防控制体系以来，国家、省、市应急指挥系统建设才真正提上日程。国内许多城市相继进行了综合安全减灾应急指挥体系的规划和实施，如卫生部的 SARS 个案监测直报系统、上海城市综合减灾体系（包含领导小组、专家委员会，并出台了“上海市灾害事故应急处置总体预案”，广西南宁“城市应急联动系统”等。应急管理体系建设越来越受到我国各级政府的关注。

### 1.3 突发公共卫生事件定义及特征

**定义：**《应急条例》明确指出：“突发公共卫生事件”，是指突然发生，造成或者可能造成社会公众健康严重损害的重大传染病疫情、群体性不明原因疾病、重大食物和职业中毒以及其他严重影响公众健康及危及公共安全的紧急事件。

**特征：**突发公共卫生事件能在某一短促时间内意外发生、能造成众多伤亡或对人群的生命和身心健康构成严重威胁，从而产生一定强度或广度的公共卫生影响，需要卫生机构联合多方面力量，紧急采取行动救援和处理。

## 1.4 公共卫生应急指挥急需解决的问题

经过分析及吸取国外对公共卫生应急指挥建设的经验以及对国内面对突发事件处理的机制所暴露的缺陷,可知国内在公共卫生应急指挥方面急需解决如下问题:

(1)系统分散问题: 应急信息系统的各功能子系统由不同的部门、在不同的时间建设而成,系统集成困难。

(2)信息孤岛问题: 即信息分散在不同的部门、单位和机构; 应急信息没有统一的标准和格式, 不能做到信息共享。

(3)应急信息缺乏问题: 由于应急工作刚刚起步, 对应急信息的定义、来源、加工整理、存储和应用都还没有统一认识, 平时不积累、战时无信息。

(4)系统不完善问题: 有不少应急信息系统是在特定的突发公共事件背景下仓促建设的, 事后没有能够进一步完善, 有的甚至长期无人维护。

(5)平战分离, 忽视监测及预防问题: 我国目前的大多数信息系统都是服务于日常管理工作, 为应急而建设的信息系统大多强调应急指挥调度、辅助决策支持等战时功能, 忽视了平时对公共卫生事件的监测及预防, 造成平战分离。

(6)系统安全问题: 系统的网络结构、数据库、信息流、应用系统和使用管理等方面, 缺乏完善的安全机制和技术手段。

(7)标准化问题: 应急信息系统的体系结构、数据库结构、接口、功能需求、信息平台、安全性等方面都还没有统一的标准和规范。

## 1.5 本文的主要工作

针对突发公共卫生事件的特点及对应急指挥问题的分析, 建立一个依靠平战结合的思想, 既能满足平时业务需要, 又能适应战时指挥调度需求的公共卫生应急指挥平台是本文讨论的重点, 具体有以下两个方面:

平时:

(1) 注重对突发事件的监控与预防

战时:

(2) 加强突发公共卫生事件的应急指挥功能

本文以石景山区公共卫生应急指挥平台建设为背景，对需求进行分析和设计，分析设计出一套“集中领导、统一指挥、结构完整、功能全面、反应灵敏、运转高效”的突发公共卫生事件应急平台，并在实际项目中加以应用。

## 第二章 系统分析

### 2.1 公共卫生应急指挥系统介绍

#### 2.1.1 概述

公共卫生应急指挥平台是一个采用先进技术,建立的集通信、信息、指挥和调度于一体的高度智能化系统,是以“平战结合”的思想为指导,以“一个机制、四个体系”为原则,以“统一规划、统一标准、互连互通、科学分析、整合资源”为方针,建立的“集中领导、统一指挥、结构完整、功能全面、反应灵敏、运转高效”的突发公共事件应急体系。战时,依据突发公共卫生事件可造成的危害程度、波及范围、影响力大小、人员及财产损失情况的不同,卫生局可以积极应对和处置辖区内的公共卫生突发事件,迅速做出最优的决策,对公共卫生突发事件进行统一调度和统一指挥,保障重大突发事件或自然灾害处理的指挥与部署,保障重大活动的安全保卫和调度,为城市管理和公共安全提供决策支持。平时,注重卫生局辖区的各系统的数据采集及重点监控与预防公共卫生事件的发生。通过应急指挥系统实现灾时应急,平时防灾的功能,充分发挥组织协调作用,实现上令下达、下情上报,初步建立一套适应公共卫生实际情况的应急管理平台模式。

公共卫生应急指挥平台的核心功能主要包含两个方面:平时监测预警及战时应急指挥。

#### 2.1.2 建设目标

针对国内公共卫生应急指挥现状及分析吸取国外在公共卫生应急指挥建设方面的优秀经验,系统初步实现五大建设目标:

- (1) 统一接警平台:物理分散、逻辑集中,对分散的疾控中心、监督所、卫生局、急救中心的值班实现逻辑集中;
- (2) 统一报告平台:为成员单位到公共卫生应急指挥部以及公共卫生应

急指挥部到区应急指挥中心和市公共卫生应急指挥部的报送

- (3) 统一指挥平台：应对公共卫生应急指挥部管辖的突发事件，实现队伍、车辆、装备、设备的应急联动；
- (4) 统一管理平台：对管辖的应急资源、应急预案、关注的危险源、应急事件等统一分级、分类进行管理；
- (5) 统一预警平台：对公共卫生事件，及早监测，及早预防，防止突发事件的发生。

## 2.2 公共卫生应急指挥系统分析

### 2.2.1 总体架构

公共卫生综合指挥调度信息系统体系架构分成三大部分：

第一部分：公共卫生信息平台本身，主要有访问层、应用层、业务层、数据层；

第二部分：公共卫生信息平台上的基础设施与网络环境；

第三部分：与公共卫生信息平台相关的外围系统，如：区应急数据交换平台、区数据二级交换平台、区图像资源管理平台。主要是进行信息交换。

根据公共卫生综合指挥调度信息系统的基本需求分析，在本方案的设计中，综合指挥调度信息系统的总体设计方案由“三大数据库、三大平台(共享交换平台主要有二个平台)、十大核心应用、二个支撑体系”组成。公共卫生应急指挥平台体系架构如下图：

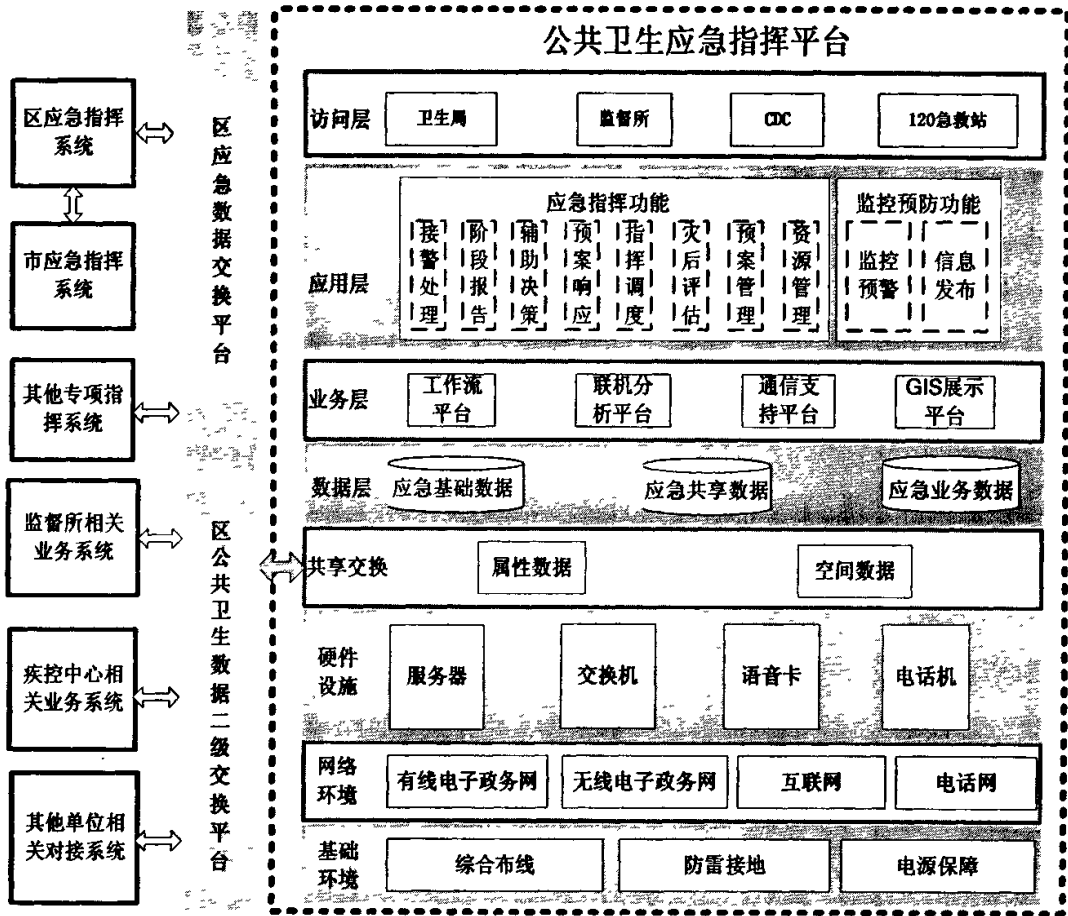


图 2-1 公共卫生应急指挥平台体系架构图

三大数据库是指“应急基础数据库、应急共享数据库、应急业务数据库”，是进行公共卫生建设和发展，提供决策支持的来源。

应急基础数据主要包括：人口基础数据、法人单位基础数据和空间地理基础数据库等基础数据。

应急共享数据是应急指挥系统中各委办局、区县相关子系统需共同共享使用的数据，包括城危险源分布数据、重点部位数据、通讯资源数据、视频资源、工程抢险数据、应急单位数据、应急场所数据、应急队伍数据、交通运输数据、医疗卫生数据、应急物资应急数据。

应急业务数据涉及公安、交通、林业、地震、公共卫生、市政设施等专业处置部门的数据，主要包括专业数据、应急预案、应急知识、应急专家等数据。

三大平台是指“ workflow 平台、GIS 展示平台、通讯支持平台”。涉及的共享交换平台包括区应急数据交换平台、区公共卫生数据二级交换平台。共享交换平台为区公共卫生综合指挥调度信息系统提供必要的数据库。

十大核心应用是指“监测预警、信息发布、接警处理、阶段报告、辅助决策、预案响应、指挥调度、评估归档、预案管理、资源管理”。

两个支撑体系指“系统监控与安全体系、信息标准与标准化体系”。

## 2.2.2 建设思路

建立既能满足平时业务需要,又能适应战时指挥调度需求的公共卫生综合指挥调度信息系统,平时支持日常信息采集和业务处理,战时支持针对突发公共卫生事件的应急指挥决策;

根据“平战结合“的思想,实现平时数据的采集、公共卫生事件的监控与预防以及队伍专家建设、预案及应急资源的管理,实现战时应急指挥体系功能的完善。

### (1) 数据采集与资源共享

在系统监控与安全管理系统的支持下,通过公共卫生基础网络平台,系统将通过数据采集与交换平台获取公共卫生、医疗救助、动物疫情、食物中毒的数据与信息,通过整合平台对所采集的数据进行处理后进入数据库。根据应用需要,数据库将数据与信息分别部署到应急基础数据库、应急共享数据库、应急业务数据库信息数据库中,部署手段通过整合平台实现。

### (2) 五大建设目标

- ◇ 统一接警平台:物理分散、逻辑集中,对分散的疾控中心、监督所、卫生局、急救中心的值班实现逻辑集中;
- ◇ 统一报告平台:为成员单位到公共卫生应急指挥部以及公共卫生应急指挥部到区应急指挥中心和市公共卫生应急指挥部的报送
- ◇ 统一指挥平台:应对公共卫生应急指挥部管辖的突发事件,实现队伍、车辆、装备、设备的应急联动;
- ◇ 统一管理平台:对管辖的应急资源、应急预案、关注的危险源、应急事件等统一分级、分类进行管理;



◇ 统一预警平台：对公共卫生事件，及早监测，及早预防，防止突发事件的发生。

### (3) 预案为主线

整个系统以处置预案为主线，以各类应急数据库（如预案、法律法规、专家、救援队伍、物资装备、危险源、避难场所、典型案例数据库等）为基础，基于包含丰富图层的地理信息系统（GIS）的有机系统，它可为各级领导在处置各种突发事件时提供丰富的信息资料，提出建设性的意见和建议，设置规范的处置程序，实现了从个性决策、拍脑袋决策、临时处置向预案决策、科学决策、规范处置的转变。其中的语音调度功能尤其重要，语音指挥调度是了解现场情况和指挥调度各种应急救援队伍的必备手段，它能保证总指挥决策的快速实施，对处置效果起决定作用。另外视频监控功能，在平时是预防和侦察手段，在处置突发事件时，现场的视频监控信号可为负责决策指挥的领导提供丰富、直观、可靠信息。有了视频监控信号，领导可减少去现场的次数，甚至根本不用去现场，在指挥室就能运筹帷幄、决胜千里。

### 2.2.3 总体流程

根据“平战结合”的思想，实现平时公共卫生事件的监控与预防、实现战时应急指挥体系功能的完善。功能业务流程图如下图 2-2:

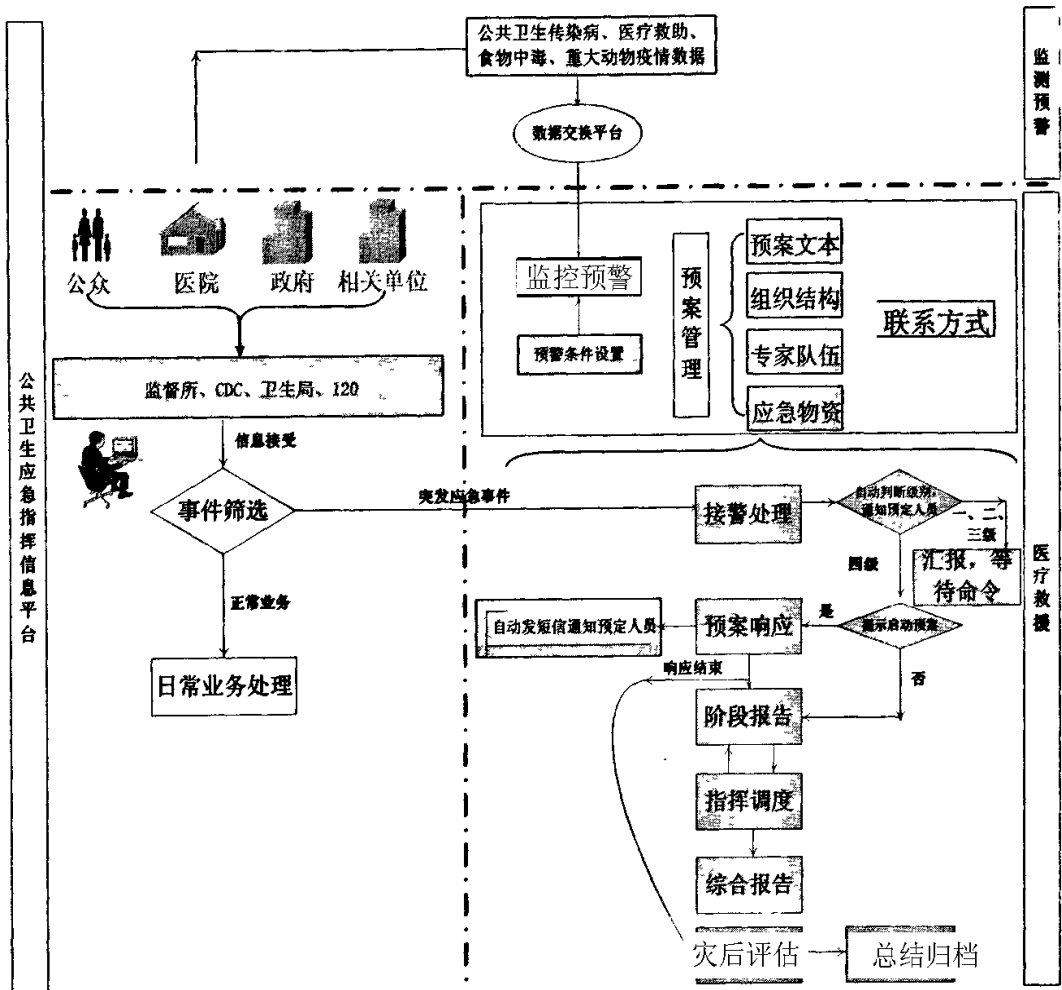


图 2-2 平战结合功能业务流程

但是,综合指挥调度信息系统不是一个内部独立的系统,对区应急指挥平台,需要进行数据交互、信息报送,当重大事件发生时,需要协助、配合应急指挥的统一领导。对上级公共卫生应急指挥部,肩负着不断报送重大突发事件的责任。而对所管辖单位的各业务系统需要整合数据,辅助应急指挥。信息交互如下图 2-3:

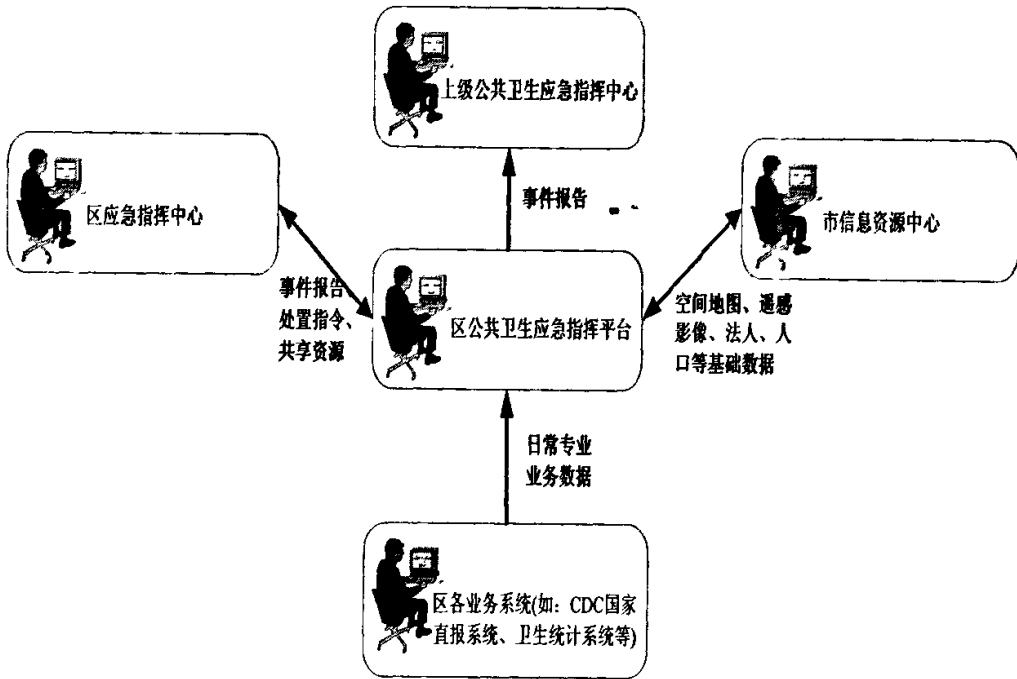


图 2-3 应急指挥信息交互图

## 2.2.4 功能分析

### 2.2.4.1 战时应急指挥功能

突发公共卫生事件由于其具有突发性、危害性、不确定性等特点，严重影响了广大人民的身体健康和安全，也影响了社会的稳定和经济的增长，有时甚至诱发危机。这就要求相关部门采用应急措施，用最有效的控制手段和最少的资源投入，将损失控制在最小范围内，减轻突发公共卫生事件对居民健康和生命安全造成威胁。因此公共卫生应急指挥系统作为一个针对突发事件的应急指挥平台，应具备如下能力：

- (1) 了解、分析事件的态势（包括：发生事件的时间、地点、性质、涉及范围）；
- (2) 通过事件的时间、地点、性质进行事件态势分析（影响范围、扩散速度、损失估计）；

- (3) 进行对策研究(同类事件的处理方法、紧急预案需要的各类资源、了解相关资源的现状)；
- (4) 做出决定、下达指令(启动紧急预案、进行执行干预)；
- (5) 动态监测，随时进行态势评估；
- (6) 资源调配；
- (7) 关注跟踪紧急救助过程；
- (8) 突发公共卫生事件进展发布；

具体业务功能如下表：

- (1) 接警处理：具体功能包括：事件录入、接受指令、导入事件。事件录入功能可以实现对突发事件进行记录，自动记录电话号码并进行录音，自动匹配录音文件，不需手动去匹配事件录音文件。接受指令功能可以实现接受区或市等上级下达的事件指令，协助上级进行应急事件的处理。导入事件功能可以实现导入监督所的投诉记录。
- (2) 阶段报告：具体功能包括：初步报告、阶段报告、结案报告、现场记录。实现对成员单位初次报告、进展报告、结案报告的电话、传真、网络报送，以及区应急指挥中心和北京市公共卫生应急指挥部的上传下达，同时可以把现场记录视频及音频文件进行记录，方便事后对事件进行评估、总结。
- (3) 辅助决策：通过 GIS 地图，实现对事件发生后影响范围、波及的人群以及潜在的危害进行分析，实现对应急队伍、物资、车辆、装备的快速的查找、定位、标注和调度。
- (4) 预案响应：当突发公共卫生事件达到预警级别，提示启动预案，一旦启动预案后，系统自动发送短信及时通知相关人员。
- (5) 指挥调度：具体功能包括：人员调度、医院物资调度、应急物资调度。当预案响应后，可以通过指挥调度功能，对人及物进行调度：对人可以根据组织结构快速找到相关人员及联系方式，进行电话呼叫。对物可以实时监控库存(包括通过二级交换平台取到相关应急物资明细)，进行物资的调度。
- (6) 灾后评估：具体功能包括：人员伤亡补偿登记、财产损失补偿登

记、评估总结。对灾后的人员伤亡，人员的调度，财产损失，事件人员伤亡，资源调度情况等进行统计，并作出相关的评估总结。

(7) 预案管理：具体功能包括：上传预案、预案机构定制、预案人员定制、预案资源定制等。上传预案功能可以实现对预案的统一管理。预案机构定制功能可以实现针对某预案进行机构定制。预案人员定制功能可以实现针对某预案进行人员定制。预案资源定制可以实现针对某预案进行资源定制。

(8) 资源管理：具体功能包括应急物资管理、应急专家管理、应急知识管理、应急车辆管理。实现对相关资源进行管理，用于资源的调度及查询。

#### 2.2.4.2 平时监控预防功能

应急部队/系统要将火苗灭于燎原之前作为首要任务，99.9%的突发公共卫生事件应该消灭在萌芽之中。

结合“平战结合”的思想，平时应加强对公共卫生事件的监测，通过监测条件的设置，实现日常预警功能，同时也应加强如一些危险源、防范措施等的发布，达到信息交流畅通的目的，具体预防措施如：

##### 1. 动员社会共同参与

- (1) 提高信息透明度
- (2) 动员社会广泛参与
- (3) 发挥政府主导作用
- (4) 吸取教训、重视普及防范知识

##### 2. 加强卫生法治建设

- (1) 健全公共卫生法律体系
- (2) 加强公共卫生事件的社会管理

##### 3. 完善保障措施

- (1) 经费保障
- (2) 人才保障
- (3) 后勤保障

经上分析，系统应具备的功能如下：

- (1) **监测预警：**具体功能包括：疫情监测、疫情预警、国家直报预警条件设置、预案响应提醒条件设置。通过对疫情预警条件及预案响应条件的设置，借助共享交换平台实现对公共卫生、医疗救助、动物疫情、食物中毒的数据采集，实现日常预测预警。当达到预警条件，系统会自动对事先设置的相关人员进行短信通知。
- (2) **信息发布：**是一个互联网网站的形式信息发布平台，对系统内用户和系统外用户同时提供信息发布服务，最大限度地发挥信息共享、传递和交流的目的。发布的信息包括：事件个案信息、统计分析信息、预警信息、预防措施、政策文件、专业论坛等。

## 2.2.5 技术架构

### 2.2.5.1 MVC 模式

#### 1、JSP Model1、JSP Model2

##### (1) JSP Model1

Model 1 是一个以 JSP 文件为中心的模式，在这种模式中 JSP 页面不仅负责表现逻辑，也负责控制逻辑。专业书籍上称之为逻辑耦合在页面中，这种处理方式，对一些规模很小的项目如：一个简单的留言簿，也没什么太大的坏处，实际上，人们开始接触一些对自己来说是新的东西的时候，比如，用 JSP 访问数据库时，往往喜欢别人能提供一个包含这一切的单个 JSP 页面，因为这样在一个页面上他就可以把握全局，便于理解。但是，用 Model 1 模式开发大型时，程序流向由一些互相能够感知的页面决定，当页面很多时要清楚地把握其流向将是很复杂的事情，当您修改一页时可能会影响相关的很多页面，大有牵一发而动全身的感觉，使得程序的修改与维护变得异常困难；还有一个问题就是程序逻辑

开发与页面设计纠缠在一起，既不便于分工合作也不利于代码的重用，这样的程序其健壮性和可伸缩性都不好。(Model1 模式图见下图 2-4)

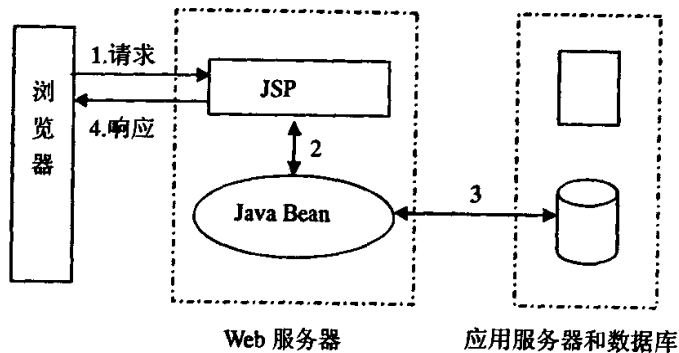


图 2-4 JSP Model1 模式图

## (2) JSP Model2

为了克服 Model 1 的缺陷，人们引入了 Model 2, 如下图 2-5 所示:

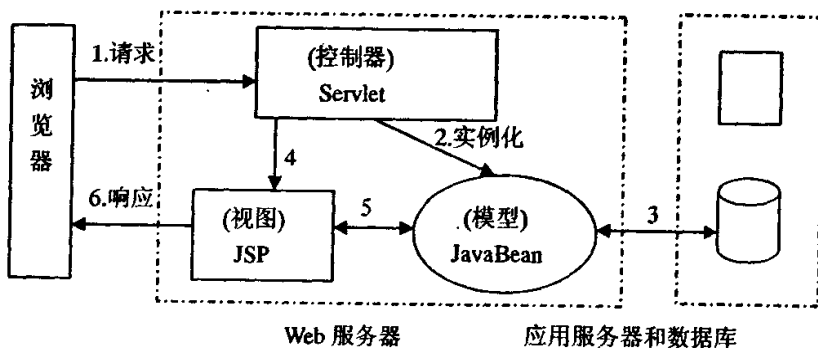


图 2-5 JSP Model2 模式

它引入了“控制器”这个概念，控制器一般由 Servlet 来担任，客户端的请求不再直接送给一个处理业务逻辑的 JSP 页面，而是送给这个控制器，再由控制器根据具体的请求调用不同的事务逻辑，并将处理结果返回到合适的页面。因此，这个 Servlet 控制器为应用程序提供了一个进行前-后端处理的中枢。一方面为输入数据的验证、身份认证、日志及实现国际化编程提供了一个合适的切入点；另一方面也提供了将业务逻辑从 JSP 文件剥离的可能。业务逻辑从 JSP 页面分离后，JSP 文件蜕变成一个单纯完成显示任务的东西，这就是常说的 View。而独立出来的事务逻辑变成

人们常说的 Model, 再加上控制器 Control 本身, 就构成了 MVC 模式。实践证明, MVC 模式为大型程序的开发及维护提供了巨大的便利。

### (3) JSP Model1 与 JSP Model2 的区别

虽然 Model1 在一定程度上实现了 MVC, 但是它的运用并不理想: 直到基于 J2EE 的 JSP Model2 问世才得以改观。JSP Model2 用 JSP 技术实现视图的功能, 用 Servlet 技术实现控制器的功能, 用 JavaBean 技术实现模型的功能。JSP Model2 和 JSP Model1 的本质区别在于处理用户请求的位置不同。在 Model1 体系中, JSP 页面负责响应用户请求并将处理结果返回用户。JSP 既要负责业务流程控制, 又要负责提供表示层数据, 同时充当视图和控制器, 未能实现这两个模块之间的独立和分离。

## 2、MVC 设计模式

通过上述 JSP Model2 的介绍, 可以认为 MVC 的是 JSP Model2 的变体, MVC 是一种设计模式, 它强制性的把应用程序的输入、处理和输出分开。MVC 把应用程序分成三个核心模块: 模型、视图和控制器, 它们分别担负不同的任务。如下图 2-6 显示了这几个模块各自的功能以及它们的相互关系。

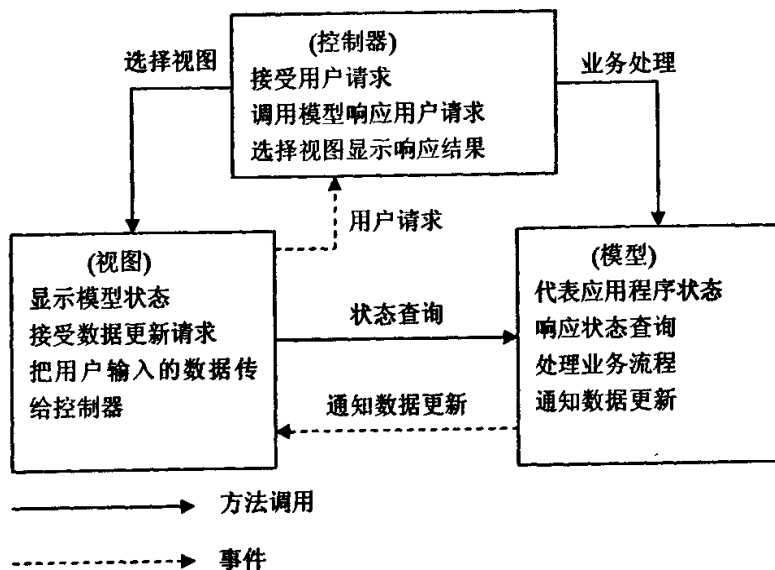


图 2-6 MVC 设计模式



### (1) 视图

视图是用户看到并与之交互的界面。视图向用户显示相关的数据，并能接收用户的输入数据，但是它并不进行实际的业务处理。视图可以向模型查询业务状态，但不能改变模型。视图还能接受模型发出的数据更新事件，从而对用户界面进行同步更新。

### (2) 模型

模型是应用程序的主体部分。模型表示业务数据和业务逻辑。一个模型能为多个视图提供数据。由于同一个模型可以被多个视图重用，所以提高了应用的可重用性。

### (3) 控制器

控制器接受用户的输入并调用模型和视图去完成用户的需求。当 Web 用户单击 Web 页面中的提交按钮来发送 HTML 表单时，控制器接收请求并调用相应的模型组件去处理请求，然后调用相应的视图来显示模型返回的数据。

### (4) MVC 的优点与缺点

优点：

- a. 多个视图能共享一个模型。
- b. 降低了软件系统中各模块之间的耦合，分离了显示逻辑和业务逻辑，解决了用户界面的多变性和业务逻辑的相对不变性之间的矛盾，从而提高了系统的可维护性及可扩展性。
- c. 模型、视图和控制器三者相互独立，修改个组件而不会影响或很少影响其它组件，达到了组件间的松散耦合。
- d. 控制器作为模型和视图的中间桥梁，从而可以根据用户的不同需求选择不同的模型进行处理，并可以选择不同的视图来显示处理结果，极大地提高了灵活性。

MVC 的不足主要反映在以下方面：

- a. MVC 的内部原理相对复杂，所以在项目规划时需要花费一定时间来思考。
- b. 系统结构划分上的清晰性必带来其他方面的复杂性，如技术上和文件管理上。对于小型规模的系统，MVC 模式可能会带来额外的工作量，增加应用

的复杂性。

### 2.2.5.2 J2EE 架构

#### 1、J2EE 定义

J2EE(Java2 Platform Enterprise Edition):

- (1) 一个标准: J2EE 是开发和部署企业应用的一个标准
- (2) 一个平台: J2EE 是用来构建企业应用的平台及编程模式
- (3) 一个架构: J2EE 是一个基于 Java2 Platform 用来简化企业应用的开发、部署和管理的架构

目前, Java 2 平台有 3 个版本, 它们是适用于小型设备和智能卡的 Java 2 平台 Micro 版 (Java 2 Platform Micro Edition, J2ME)、适用于桌面系统的 Java 2 平台标准版 (Java 2 Platform Standard Edition, J2SE)、适用于创建服务器应用程序和服务的 Java2 平台企业版 (Java 2 Platform Enterprise Edition, J2EE)。

#### 2、J2EE 优势

J2EE 为搭建具有可伸缩性、灵活性、易维护性的商务系统提供了良好的机制:

(1) 保留现存的 IT 资产: 由于企业必须适应新的商业需求, 利用已有的企业信息系统方面的投资, 而不是重新制定全盘方案就变得很重要。这样, 一个以渐进的 (而不是激进的, 全盘否定的) 方式建立在已有系统之上的服务器端平台机制是公司所需求的。J2EE 架构可以充分利用用户原有的投资, 如一些公司使用的 BEA Tuxedo、IBM CICS, IBM Encina、Inprise VisiBroker 以及 Netscape Application Server。这之所以成为可能是因为 J2EE 拥有广泛的业界支持和一些重要的'企业计算'领域供应商的参与。每一个供应商都对现有的客户提供了不用废弃已有投资, 进入可移植的 J2EE 领域的升级途径。由于基于 J2EE 平台的产品几乎能够在任何操作系统和硬件配置上运行, 现有的操作系统和硬件也能被保留使用。

(2) 高效的开发: J2EE 允许公司把一些通用的、很繁琐的服务端任务交给中间件供应商去完成。这样开发人员可以集中精力在如何创建商业逻辑上, 相应地缩短了开发时间。高级中间件供应商提供以下这些复杂的中间件

服务：

状态管理服务 -- 让开发人员写更少的代码，不用关心如何管理状态，这样能够更快地完成程序开发。

持续性服务 -- 让开发人员不用对数据访问逻辑进行编码就能编写应用程序，能生成更轻巧，与数据库无关的应用程序，这种应用程序更易于开发与维护。

.分布式共享数据对象 CACHE 服务 -- 让开发人员编制高性能的系统，极大提高整体部署的伸缩性。

(3) 支持异构环境：J2EE 能够开发部署在异构环境中的可移植程序。基于 J2EE 的应用程序不依赖任何特定操作系统、中间件、硬件。因此设计合理的基于 J2EE 的程序只需开发一次就可部署到各种平台。这在典型的异构企业计算环境中是十分关键的。J2EE 标准也允许客户订购与 J2EE 兼容的第三方的现成的组件，把他们部署到异构环境中，节省了由自己制订整个方案所需的费用。

(4) 可伸缩性：企业必须要选择一种服务器端平台，这种平台应能提供极佳的可伸缩性去满足那些在他们系统上进行商业运作的大批新客户。基于 J2EE 平台的应用程序可被部署到各种操作系统上。例如可被部署到高端 UNIX 与大型机系统，这种系统单机可支持 64 至 256 个处理器。（这是 NT 服务器所望尘莫及的）J2EE 领域的供应商提供了更为广泛的负载均衡策略。能消除系统中的瓶颈，允许多台服务器集成部署。这种部署可达数千个处理器，实现可高度伸缩的系统，满足未来商业应用的需要。

(5) 稳定的可用性：一个服务器端平台必须能全天候运转以满足公司客户、合作伙伴的需要。因为 INTERNET 是全球化的、无处不在的，即使在夜间按计划停机也可能造成严重损失。若是意外停机，那会有灾难性后果。J2EE 部署到可靠的操作环境中，他们支持长期的可用性。一些 J2EE 部署在 WINDOWS 环境中，客户也可选择健壮性能更好的操作系统如 Sun Solaris、IBM OS/390。最健壮的操作系统可达到 99.999% 的可用性或每年只需 5 分钟停机时间。这是实时性很强商业系统理想的选择。

### 3、系统使用的 J2EE 架构的现有框架

使用 J2EE 多层架构上已经开发出了很多框架，这大减轻了开发人员的负担，开发者可以将不同层上的框架整合到一起，从而能够从烦杂的底层编码中解脱出来。

在构建 Web 应用时，用户请求的处理、业务逻辑处理以及数据的持久化是必须仔细考虑的因素，而且也是大部分应用必须具备且较为复杂的职责。本系统使用的框架图如下图 2-7 所示：

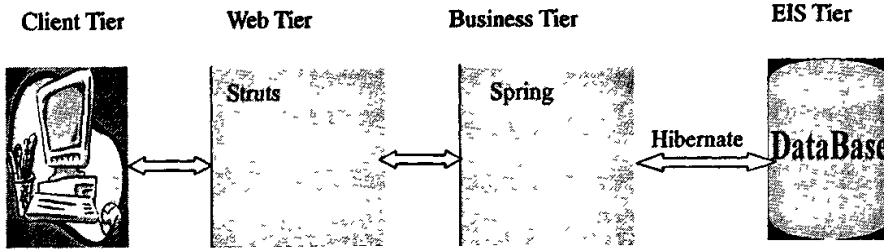


图 2-7 系统技术架构

#### (1) J2EE Web 应用层的 STRUTS 框架

Struts 是一个基于 Sun J2EE 平台的 MVC 框架，主要是采用 Servlet 和 JSP 技术来实现的。由于 Struts 能充分满足应用开发的需求，简单易用，敏捷迅速，在过去的一年中颇受关注。Struts 把 Servlet、JSP、自定义标签和信息资源(message resources)整合到一个统一的框架中，开发人员利用其进行开发时不用再自己编码实现全套 MVC 模式，极大的节省了时间，所以说 Struts 是一个非常不错的应用框架。

#### (2) J2EE Business 层的 SPRING 框架

Spring 是一个解决了许多在 J2EE 开发中常见的问题的强大框架。Spring 提供了管理业务对象的一致方法并且鼓励了注入对接口编程而不是对类编程的良好习惯。Spring 的架构基础是基于使用 JavaBean 属性的 Inversion of Control 容器。然而，这仅仅是完整图景中的一部分：Spring 在使用 IoC 容器作为构建完关注所有架构层的完整解决方案方面是独一无二的。Spring 提供了唯一的数据访问抽象，包括简单和有效率的 JDBC 框架，极大的改进了效率并且减少了可能的错误。Spring 的数据访问架构还集成了 Hibernate 和其他 O/R mapping 解决方案。Spring 还提供了唯一的事务管理抽象，它能够在各种底层事务管理技术，例如 JTA 或者 JDBC 事务

提供一个一致的编程模型。Spring 提供了一个用标准 Java 语言编写的 AOP 框架，它给 POJOs 提供了声明式的事务管理和其他企业事务--如果你需要--还能实现你自己的 aspects。这个框架足够强大，使得应用程序能够抛开 EJB 的复杂性，同时享受着和传统 EJB 相关的关键服务。Spring 还提供了可以和 IoC 容器集成的强大而灵活的 MVC Web 框架。

### (3) J2EE 数据持久化层的 Hibernate 框架

Hibernate 是一个开放源代码的对象关系映射框架，它对 JDBC 进行了非常轻量级的对象封装，使得 Java 程序员可以随心所欲的使用对象编程思维来操纵数据库。Hibernate 可以应用在任何使用 JDBC 的场合，既可以在 Java 的客户端程序实用，也可以在 Servlet/JSP 的 Web 应用中使用，最具革命意义的是，Hibernate 可以在应用 EJB 的 J2EE 架构中取代 CMP，完成数据持久化的重任。

## 2.3 公共卫生应急指挥系统接口分析

### 2.3.1 接口分析

#### 2.3.1.1 系统与上级应急指挥平台实现上令下达接口

市或上级应急指挥中心在接到下属专项指挥部(如区街道应急指挥部、区道路交通安全应急指挥部、区森林防火应急指挥部等其他十个专项指挥部)上报的较大、重大或特大突发事件,需要区公共卫生应急指挥部的支持时,此时如果区应急平台能够提供上令下达的功能,则下属指挥部应急平台就可以自动接收区下达的突发事件,协助处理。达到互联互通、方便快捷、上令下达的效果。故本系统需要提供一个接口,来实现突发事件的上报及上级指令的接收接口。

#### 2.3.1.2 系统与门户统一单点登录及与统一身份认证平台(CA)接口

区门户通过调用 CA 单点登陆服务实现对系统的单点登陆:在实现单点登录前,统一身份认证平台需要事先把用户同步到本系统中,同步用户时,需要一个同步用户接口,接收用户代、用户名称等参数,把用户信息插入到本系统中。当单点登录时,统一身份认证平台,把登录用户的加密字符串作为参数传给单点登录接口,本系统单点登录接口通过接收过来的加密字符串参数,进行验证,实现系统的单点登录。

### 2.3.2 接口设计原则

为了保证系统的稳定性和接口的规范化、标准化,系统的接口设计应该遵循如下原则:

**系统无关性:**一般通过目前流行的 Web Service 接口来实现,不论对方是 Java 开发的还是 .net 开发的系统,不论是对方应用服务器是 windows 还是 linux,系统之间皆可以通过 Web Service 接口实现数据的交换与认证。

**正确性:**保证接口数据的有效性、无二义性

**扩展性:**考虑系统的建设现状,不仅满足现有系统的需求,也需要考虑系

## 统的演进对接口的要求

**适应性：**针对不同类型的接口，适应其特殊的需求

**健壮性：**具有相应的错误处理机制

**安全性：**保证系统的安全性，和企业经营数据的保密性

## 第三章 系统设计

### 3.1 总体设计

#### 3.1.1 总体设计原则

公共卫生综合指挥调度信息系统的总体设计中需要把握如下原则：

##### (1) 实用性

基于前面的基本需求分析我们可以看出，综合指挥调度信息系统的涵盖面很广，任何一个子系统都可以扩展到很大的应用。在建设这个大系统时，我们要区分应用需求的迫切程度，以实际应用需求为核心，保证设计功能有实际应用价值。同时要考虑系统涉及的地域广、人员多，系统设计时必须考虑系统的易维护和管理性，应能保证系统在运行过程中出现故障时能够快速、准确地定位和排除。

##### (2) 开放性

将基于业界开放式标准，对系统中的网络协议、数据接口、指标体系等进行卫生局统一规划，为未来的系统扩展奠定基础，能够支撑将来任何新系统接入。

##### (3) 安全可靠

站在整个公共卫生综合系统角度设计的应用系统，其安全与可靠是至关重要的，系统设计将充分考虑到系统的安全防护与冗余措施。系统提供较强的管理机制和控制手段，提供系统备份、数据恢复、事故监控和网络安全保密等技术措施。

##### (4) 平台化

鉴于公共卫生综合指挥调度信息系统未来业务的复杂性，及应急业务的不确定性，系统将针对不同的应用对象，建立专门应用平台与工具，使其具备足够的灵活性与扩展能力。能够根据应用需求，方便扩展设备容量和提升设备性能，具备支持多种组件模块、多种物理接口的能力，具备技术升级、设备更新的灵活性，具备支持业务功能的扩展与重构的灵活性。

##### (5) 平战结合

综合指挥调度信息系统的最主要应用是支持“应急指挥调度”，但毕竟突发公共卫生事件的时间比例比较少，而且具有不可预见性。如果平时的应用功能不足、使用率低将直接导致战时的应用效率低下，只有平时充分使用积累大量的有



价值的信息，才能确保战时的“可用性”。本设计将充分挖掘平时的功能，使其与战时功能结合，以实现平战轻松转换。

### (6) 全盘考虑

鉴于公共卫生综合指挥调度信息系统在应用上的特殊地位，系统设计时将从纵横两个方向考虑应用系统的架构与功能，纵向考虑与包括国家、市和区县相关系统的关系，横向应考虑对卫生系统现有信息资源的整合。

### 3.1.2 总体功能设计

如下图 3-1 虚线部分为该系统的主要功能架构图，应用层功能主要有三部分：应急指挥功能、监控预防功能、系统管理功能，其中前二项功能，为本文研究的主要内容。

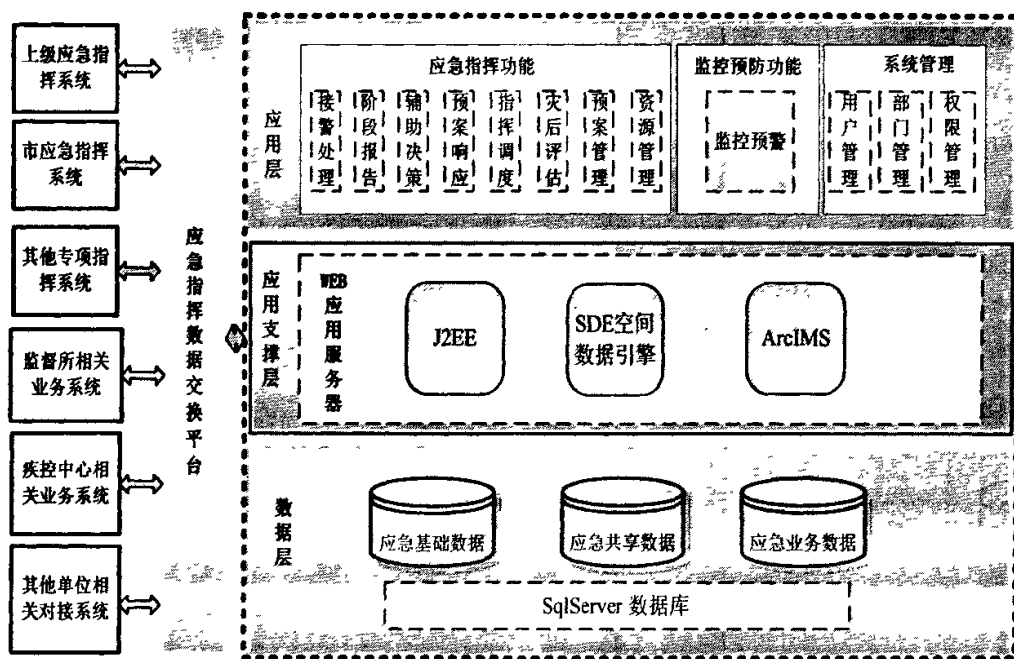


图 3-1 系统总体架构设计图

### 3.1.3 子系统分解

根据“平战结合”的思想，实现平时公共卫生事件的监控与预防、实现战时应急指挥体系功能的完善。总体系统功能可分解为二个子系统：应急指挥子系统、监控预防子系统。子系统分解如下图 3-2:

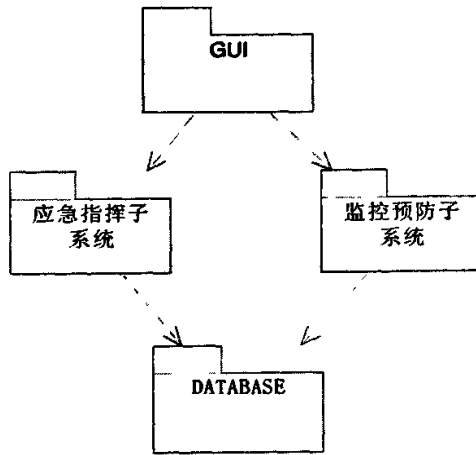


图 3-2 子系统分解图

## 3.2 应急指挥子系统功能设计

### 3.2.1 应急指挥用例模型

下图·3-3 为应急指挥用例模型，即当突发公共卫生事件发生时，各个角色所处的位置、应该执行的功能等之间的联系，应急指挥是应急子系统中的核心功能。

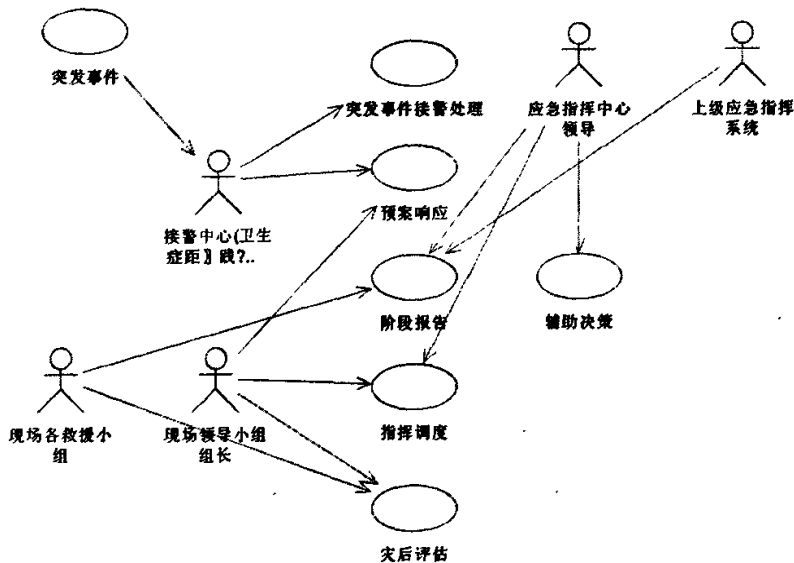


图 3-3 应急指挥用例模型

### 3.2.2 应急指挥用例模型说明

参与执行者实例：接警中心(接线员)、现场救援小组、现场领导小组组长、应急指挥中心领导、上级应急指挥系统。

入口条件：操作者登录系统

事件流程：

(1) 接警中心(卫生局、监督所、CDC、120 急救中心)接到(公众、医院、政府或其他单位)上报的突发公共卫生事件。

(2) 接警人员对上报的突发事件进行初步判断，如果事件真正发生，则对事件进行录入系统处理，否则不予处理。

(3) 如果该事件达到四级启动预案，则启动对应紧急预案（短信自动通知相关人员），进入指挥调度状态。如果事件是一、二或三级，则上报上级(区或市)，由上级应急指挥中心统一指挥调度。

(4) 事件启动预案后，现场指挥组、医疗救治组、通讯保障组、物质保障组、宣传报道组等分别做好各自工作准备。现场指挥组统一现场指挥。其他小组或相关人员向指挥组进行阶段汇报。现场指挥组分阶段向应急指挥领导进行事件进程处理情况汇报或遇到重大决策情况及时请示领导，并根据情况看是否有必要向上级应急指挥平台进行报告，以便大范围进行指挥联动。

(5) 事件结束后，由现场指挥组及其他救援小组对事件进行灾后评估，做出总结，供历史借鉴。

出口条件：如果这个用例成功，系统记录突发事件且最终对事件做出评估，否则该突发事件不予处理。

### 3.2.3 应急指挥对象详细设计

应急指挥用例的关键功能详细设计如下图 3-4

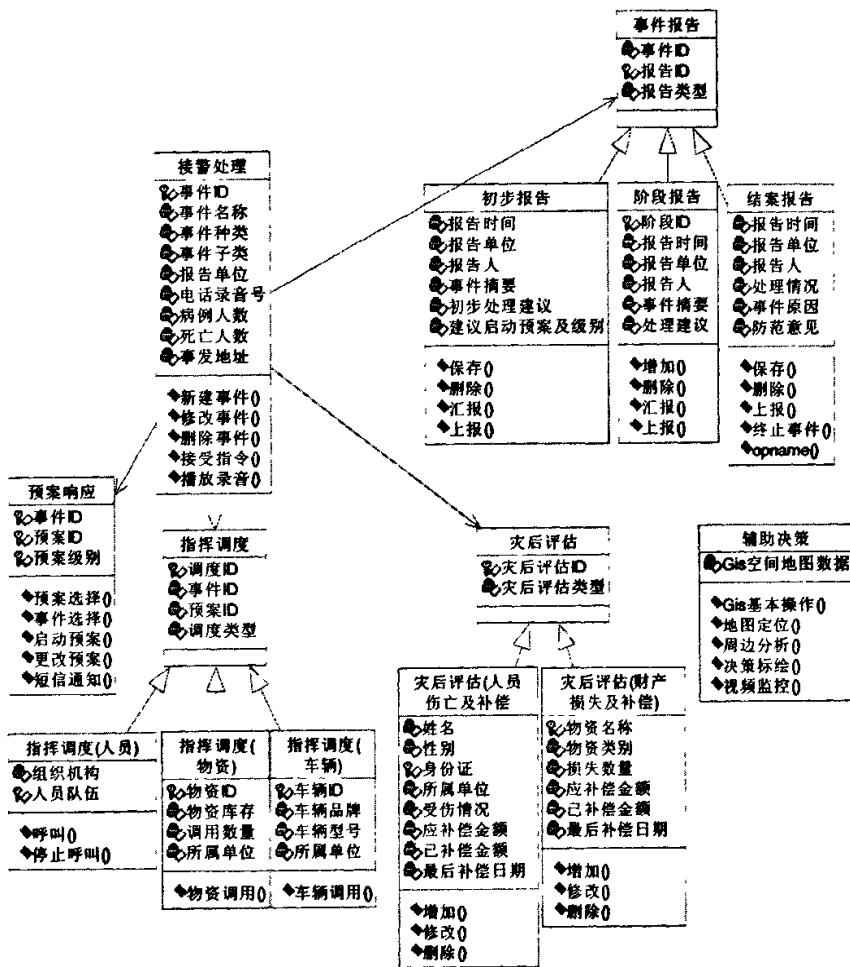


图 3-4 应急指挥功能详细设计图

### 3.3 监控预防子系统功能设计

#### 3.3.1 监控预防用例模型

下图 3-5 为应急指挥平时监控预防用例模型：

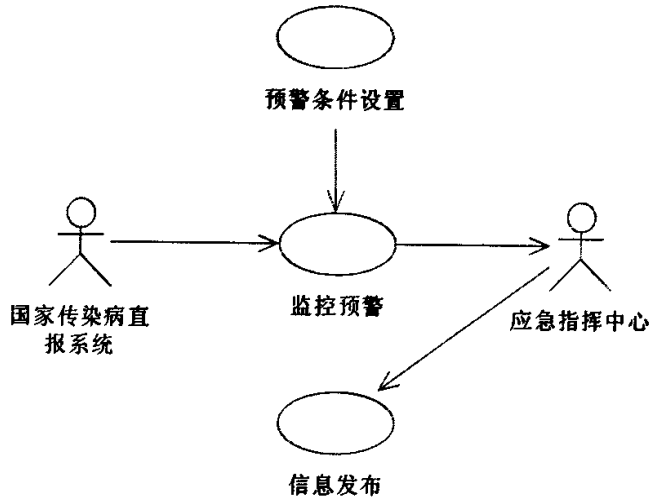


图 3-5 监控预防用例模型

### 3.3.2 监控预防用例模型说明

参与执行者实例：国家直报系统、应急指挥中心。

入口条件：操作者登录系统

事件流程：

(1) 监控预防子系统事先设置好各个传染病预警提示条件(如禽流感某段时间发病数量达到某一数量，即进行预警)

(2) 监督所、CDC、120 急救中心通过国家直报系统上传日常传染病案例，应急监控预防子系统通过数据交换平台获取上传的传染病数据。

(3) 应急监控预防功能根据传染病病发数据及灵活设置的预警条件进行判断，如果条件预警条件，则预警提示。

(4) 一旦某种流行或传染病发生预警提醒，CDC 或监督所各预防部门做出应急准备，最重要的是做出预防措施。

(5) 应急指挥中心根据预警提醒功能，通过信息平台发布预警信息，预防措施，自急救办法等。

出口条件：如果这个用例成功，系统记录自动报警，并记录预警日志。

### 3.3.3 监控预防对象详细设计

监控预防用例的关键功能详细设计如下图 3-6

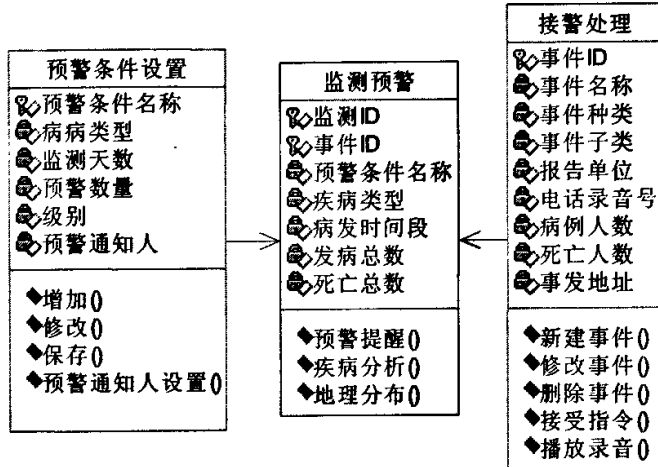


图 3-6 监控预防功能详细设计

## 3.4 接口设计

### 3.4.1 系统与上级应急指挥平台实现上令下达接口

详见 4.1 与上级应急指挥平台上令下达接口的实现

### 3.4.2 系统与门户统一单点登录及与统一身份认证平台(CA)接口

详见 4.2 系统与门户统一单点登录及与统一身份认证(CA)集成实现

## 3.5 数据库设计

数据库设计主要包括预案管理、应急资源管理、突发事件、系统管理等表结构设计，下述仅列出突发事件系列表结构设计。

### 3.5.1 ER 图

突发事件表结构主要包括有事件信息表(GE\_EVENT)、信息传达表

(GE\_INFOCONVEY)、附件信息表(GE\_ALLEX)、恢复计划信息表(GE\_RESUME)、恢复进程信息表(GE\_REPORT)等

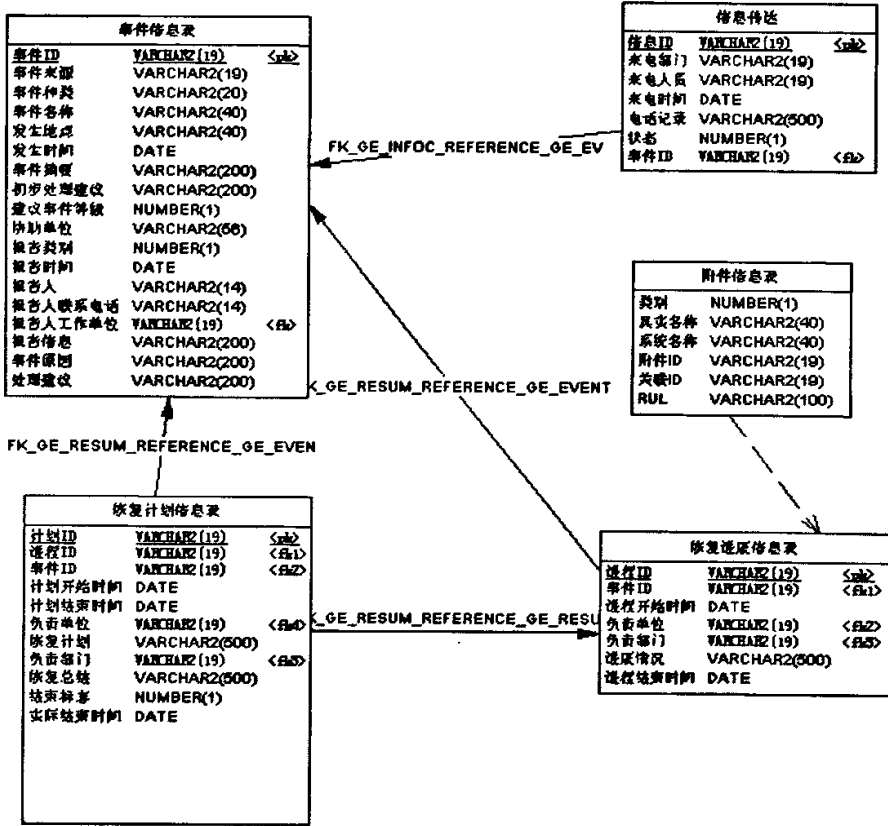


图 3-7 突发事件管理 ER 图

### 3.5.2 表结构设计

表 3-8 事件信息表

表名	GE_EVENT				
主键	EVENTID				
名称	字段	类型	长度	是/否空	备注
事件 ID	EVENTID	VARCHAR2	19	NOT	主键
事件名称	EVENTNAME	VARCHAR2	100		
事件来源	ORGID	VARCHAR2	19		
事件种类	EVENTSORT	VARCHAR2	20		存为系统编码
发生时间	OCCURTIME	DATE			
发生地点	OCCURPLACE	VARCHAR2	100		

事件摘要	EVENTSUMMARY	VARCHAR2	4000		
初步处理意见	ACCDISPOSALADVICE	VARCHAR2	4000		
建议事件等级	ADVEVEGRADE	VARCHAR2	1		
报告类别	REPORTSORT	NUMBER	1		初次报告 0 更正报告 1 进程报告 2 结案报告 3
报告时间	REPORTTIME	DATE			
报告人	REPORTPERSON	VARCHAR2	14		
报告人电话	REPORTPHONE	VARCHAR2	14		
报告人所属单位	REPORTORG	VARCHAR2	50		
报告信息	REPORTINFO	VARCHAR2	4000		
事件原因	EVENTCAUSE	VARCHAR2	4000		
处理意见	DISPOSALADV	VARCHAR2	4000		
建议预案	PREID	VARCHAR2	19		
审核标志	CHECKSIGN	VARCHAR2	1		
纬度	LON	VARCHAR2	26		
经度	LAT	VARCHAR2	26		
所属街道	STREET	VARCHAR2	6		
扩展单位名称	EXTORGNAME	VARCHAR2	80		

表 3-9 信息传达表

表名	GE_INFOCONVEY				
主键	联合主键				
名称	字段	类型	长度	是/否空	备注
信息 ID	INFOID	VARCHAR2	19	NOT	主键
来电部门	CALLDEPT	VARCHAR2	19		
来电人员	CALLPERSON	VARCHAR2	19		



来点时间	CALLTIME	DATE			
电话记录	PHONECONTENT	VARCHAR2	500		外键，是人员信息、单位信息里的 id
状态	STATE	NUMBER	1		1已接通 2 接听 3挂断
事件 ID		VARCHAR2	19	NOT	外 键 ， EVENTID

## 第四章 关键技术的实现

### 4.1 与上级应急指挥平台上令下达接口的实现

#### 4.1.1 设计

石景山区突发公共事件应急委员会下设十一个专项指挥部,其中区突发公共卫生事件应急指挥部是石景山区十一个应急专项指挥部之一,卫生部门作为突发公共事件救治的重要组成单位,公共卫生应急指挥系统不但对内要整合卫生系统内部的数据,而且对上级区政府应急平台也需要实现“下情上报、上令下达”的功能。

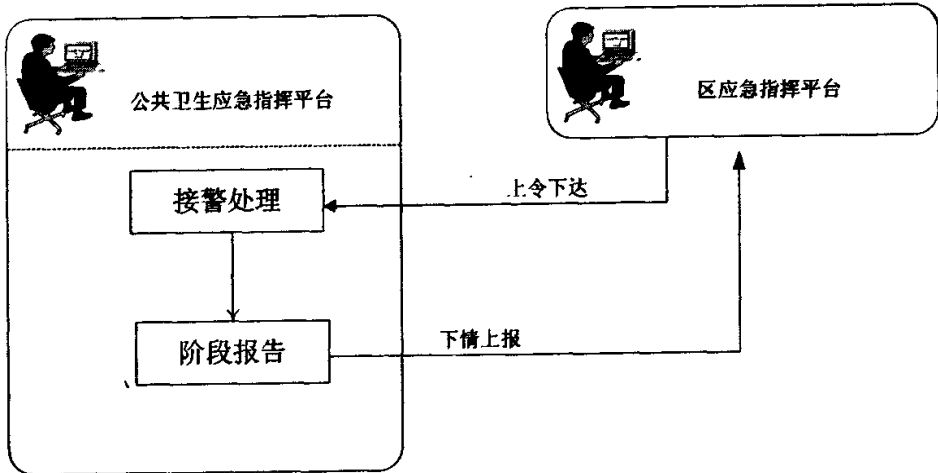


图 4-1 上令下达总体框架

#### 4.1.2 描述

区应急指挥中心在接到下属专项指挥部(如区街道应急指挥部、区道路交通安全应急指挥部、区森林防火应急指挥部等其他十个专项指挥部)上报的较大、重大或特大突发事件,需要区公共卫生应急指挥部的支持时,此时如果区应急平台能够提供上令下达的功能,则下属指挥部应急平台就可以自动接收区下达的突发事件,协助处理。达到互联互通、方便快捷、上令下达的效果。“上令下达”具体设计如下:

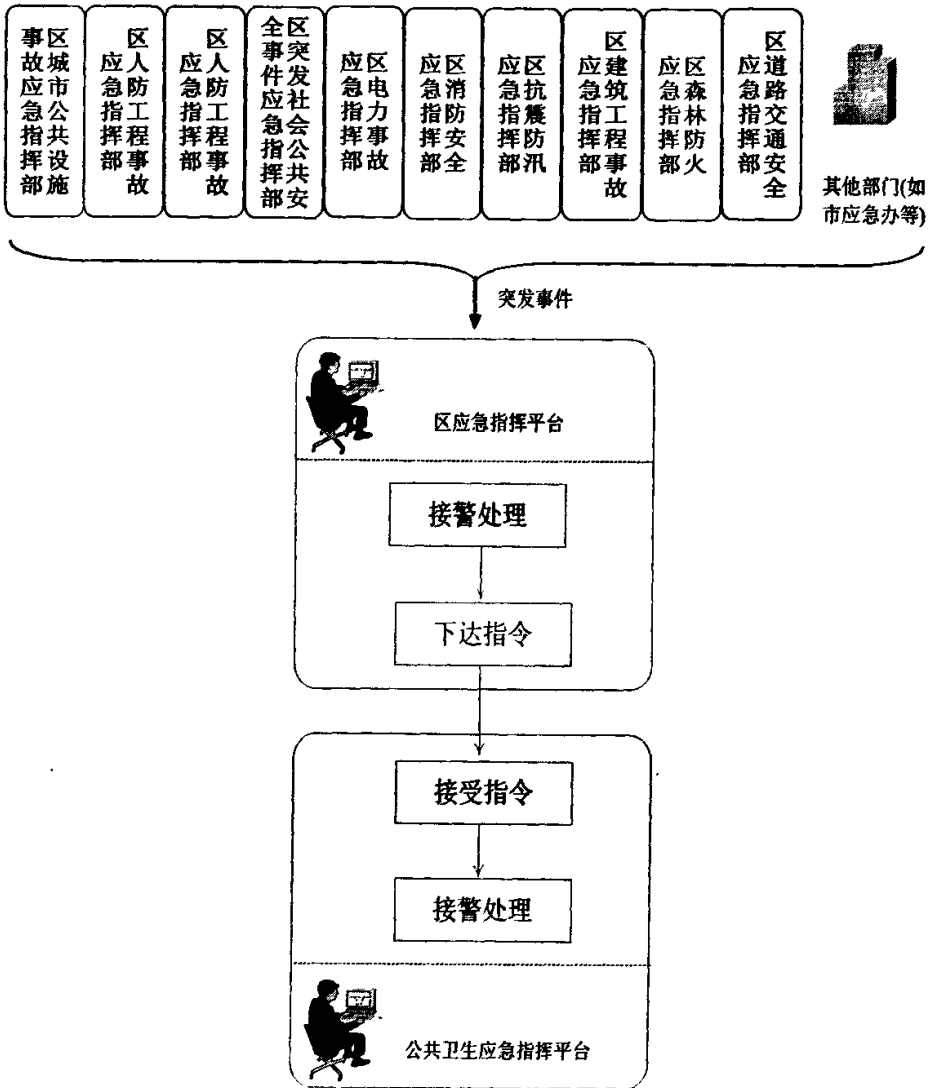


图 4-2 上令下达详细流程

如上图“上令下达”方案详细描述：关键点在于红色部分的“下达指令”，下属专项指挥部要有选择的接收需要协助上级下达的突发事件指令，不是每个事件都要接收到下属应急指挥平台。故上级区应急平台应该需要有一个下达指令的功能，让下属单位进行接收事件，协助处理。

#### 4.1.3 实现

区应急指挥平台只需要在信息报送->初步报告中加一个“下达指令”功能按

钮，实现把当前事件或选中的事件，有选择的(可选择下达到某指挥部，如公共卫生应急指挥部)下达到某指挥部或多个指挥部。

具体办法是：点击“下达指令”，区应急平台把当前突发事件相关信息专门保存到一个下达指令表中，下属应急指挥部及时地通过数据交换平台，从该下达指令表中取数据。这样只要区应急指挥部一旦下达突发事件处置指令，下属专项指挥部就可以及时地取到指令。充分利用网络，避免电话通告，避免重复录用，及时快捷地处理突发事件。

建表语句如下：

```
create table GE_EVENT_DOWN
( EVENTID          VARCHAR2(19) not null,
  EVENTNAME        VARCHAR2(100),
  OCCURPLACE       VARCHAR2(100),
  OCCURTIME        DATE,
  ...
  DOWNSTATE        VARCHAR2(2) default 0
);
```

## 4.2 系统与门户统一单点登录及与统一身份认证(CA)集成实现

公共卫生应急指挥系统与区门户及 CA 集成为的是“数据同步”和“单点登录”。数据同步的概念就是同步部门和用户信息，单点登录的概念就是从门户登录，然后就可以直接链接到“公共卫生应急指挥系统”。

#### 4.2.1 设计

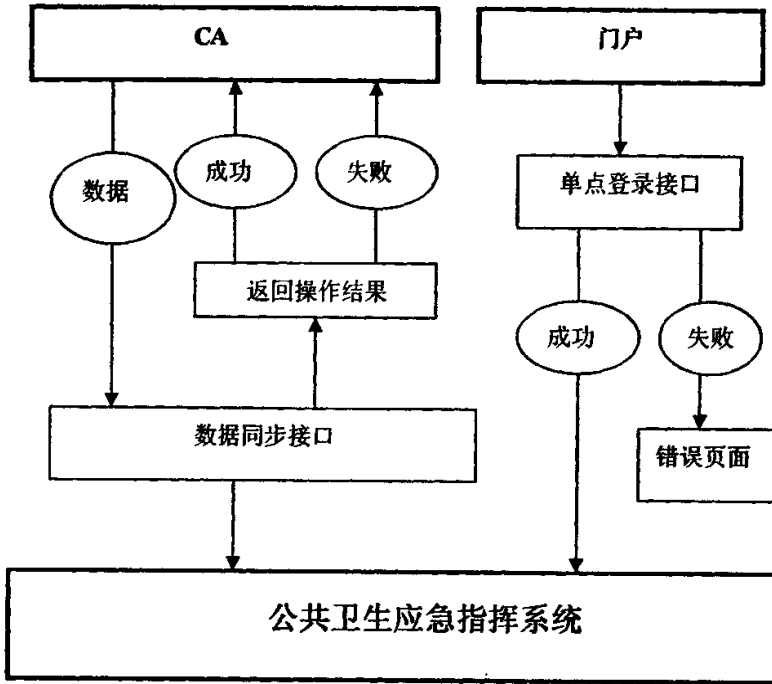


图 4-3 系统与门户及 CA 集成架构

#### 4.2.2 描述

##### (1) 数据同步(CA)方案描述:

如上图 4-3 所示, 应急系统提供一个数据同步接口, 然后对发送过来的数据进行操作, 然后返回给 CA 一个操作成功或者失败。

##### (2) 单点登录(门户)方案描述:

如上图 4-3 所示, 单点登录同样提供了一个接口, 在门户登录以后直接点击“公共卫生应急指挥系统”的链接, 如果该登录成功, 那么就可以进入到“公共卫生应急指挥系统”, 如果登录失败, 那么就会跳转到错误页面。

### 4.2.3 实现

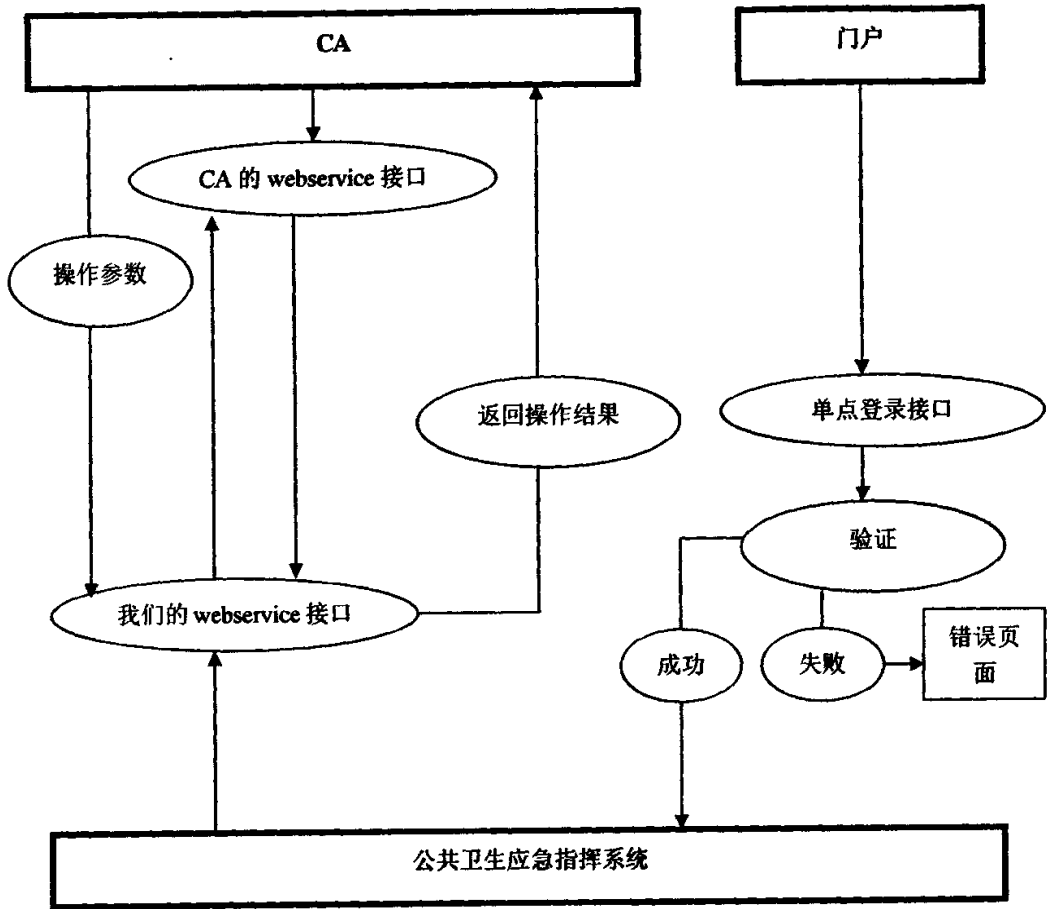


图 4-4 系统与 CA 及门户集成实现思路

#### (1) 数据同步实现方法

如上图 4-4 所示, 公共卫生应急指挥系统提供了一个 webservice 接口方法, CA 来调用应急系统这个接口方法, 传过来三个参数, 应急系统再根据这三个操作参数来对 CA 提供的的 webservice 接口进行调用, 得到返回信息来进行操作, 再返回给 CA 一个操作结果, 如果成功返回 true 失败则返回 false。

#### (2) 单点登录(门户)实现方法

如上图 4-4 所示，应急系统同样提供了一个单点登录的接口，在门户登录以后，点击公共卫生应急指挥系统，通过应急系统的验证，如果登录门户的用户是已经同步到“公共卫生应急指挥系统”中，那么就可以链接到“公共卫生应急指挥系统”中，如果登录门户的用户没有同步到“公共卫生应急指挥系统”中，那么就会跳转到一个错误页面。

## 第五章 系统总结与展望

### 5.1 本文主要研究工作总结

本文以石景山区公共卫生应急指挥平台建设为背景，对需求进行分析和设计，我在项目中担任项目经理职务及负责一小部分开发任务，主要负责以下工作：

- (1) 负责公共卫生应急指挥项目的需求调研及分析工作。
- (2) 负责系统体系架构及业务功能设计：由于目前应急指挥在国内属于一个新的行业，可借鉴经验不多，因此设计出一个适合于中国国情且又适用的应急指挥平台尤其重要。
- (3) 负责用户管理及系统登录的代码实现，该部分是基于 J2EE Struts 框架。
- (4) 负责项目的管理工作：与客户沟通日常、内部人员任务协调、各种文档撰写（如系统建设方案，系统需求规格说明书，系统汇报等）等工作。

### 5.2 本文解决的问题(特点)

本文针对第一章提出的公共卫生应急指挥急需解决的问题“系统分散”、“系统不完善”、“平战分离”等问题，主要解决了以下问题：“系统分散”、“平战分离”等问题。象“系统分散”问题属于资源整合范畴，应该是本文的未来展望的重点（详细论述请参看下一节 5.3 本文存在的不足和工作展望）。

本系统结合“平战结合”的思想，实现了战时应急指挥，平时监控预防，使公共卫生应急指挥系统更趋于完善，就应急软件建设经验及功能方面，在国内尚位居前列。本文特点详细陈列如下：

- (1) 短信通知、电话呼叫（语音）：借助于有线、无线功能，实现了预案响应及预警提醒时的短信自动通知，应急指挥时电话的呼叫以及邮件自动发送等功能。
- (2) 视频监控（视频）：借助于视频数据，在指挥中心通过电视大屏幕及应急系统辅助决策中的功能，可对发生在所管辖区范围内任何一点上的突发事件“看得见，听得清”。



(3) 基于 GIS 的领导辅助决策：本系统是基于包含丰富图层的地理信息系统 (GIS) 的有机系统，它可为各级领导在处置各种突发事件时提供丰富的信息资料，提出建设性的意见和建议，设置规范的处置程序，实现了从个性决策、拍脑袋决策、临时处置向预案决策、科学决策、规范处置的转变。具体 GIS 功能如：地图定位、周边分析、决策标绘、视频监控等功能。

(4) 资源整合、应急联动：本文分析的系统在实际中得到应用(石景山区)，借助共享交换平台，整合了卫生局各部门的应急资源，高度实现了应急的联动功能(如调动应急物资、车辆)。

(5) 上令下达，上下级系统的互通：当突发事件来临时，本系统可以接受上级下达的突发事件，也可上报本系统的突发事件及阶段报告信息，达到快捷，互联的效果，确保“指令下得去，下情上得来”，真正做到“运筹帷幄”

总之，本系统争取建立一个“集中领导、统一指挥、结构完整、功能全面、反应灵敏、运转高效”的突发公共事件应急体系，规范和强化紧急医疗救援中心处理突发公共事件院前医疗救援的行为，全面提高紧急医疗救援中心应对突发公共事件的能力。争取实现“统一接警平台”、“统一报告平台”、“统一指挥平台”、“统一管理平台”、“统一预警平台”五大目标。

### 5.3 本文存在的不足和工作展望

由于本项目正值我在北邮学习的课程刚刚结束，很多时候在课堂上领会到的东西就能马上应用到实际当中去，最明显的例子就是在需求分析阶段所用到的用例分析，以及原型法展现系统功能，对于能够确切地掌握客户需求非常重要。另外项目基线的确定应该在项目开始之前就定下来，以便我们能够在预估的工作量范围内掌控项目时间，所有这些都让我感受到了理论联系实际所带来的好处。

总的来说，系统基本上满足了客户的需求，但在一些方面还需要改进以及进一步的调整，尤其是系统的推广应用工作，毕竟应急指挥平台在日常中并不常用且没有较多成熟的产品，需要客户在突发事件处理应用中，提出有见解的建议进行改进，本文的不足及工作展望如下所述：

不足之处：由于应急平台牵涉的面比较广，本文主要结合“平战结合”的思想，研究实现了平时监控预防、战时应急指挥二大应急核心功能，但还有一些相关功能及已有功能的扩展尚未现，具体如下：

- (1) 系统整合(资源整合)：目前卫生局各个系统独立运行，系统分散，需要整合，达到资源共享，有效利用的目的。
- (2) 嵌入式开发：象 PDA 等功能，能够很好地适应应用系统对体积、功能、功耗、可靠性、成本等的特殊要求，嵌入式手持信息采集终端能够很好地解决突发公共卫生事件应急指挥中存在的信息不畅，指挥不能及时到位的问题，能够实现医疗卫生信息及时的远程采集，完善医疗卫生系统的信息化。

工作展望：为了弥补本文所述系统的不足，以其期望解决其他迫切要解决的问题，对以后的系统进行完善与扩展，如下图 5-1 为工作展望整体架构图，主要把系统整合、资源目录、嵌入式开发等功能作为将来研究的重点。

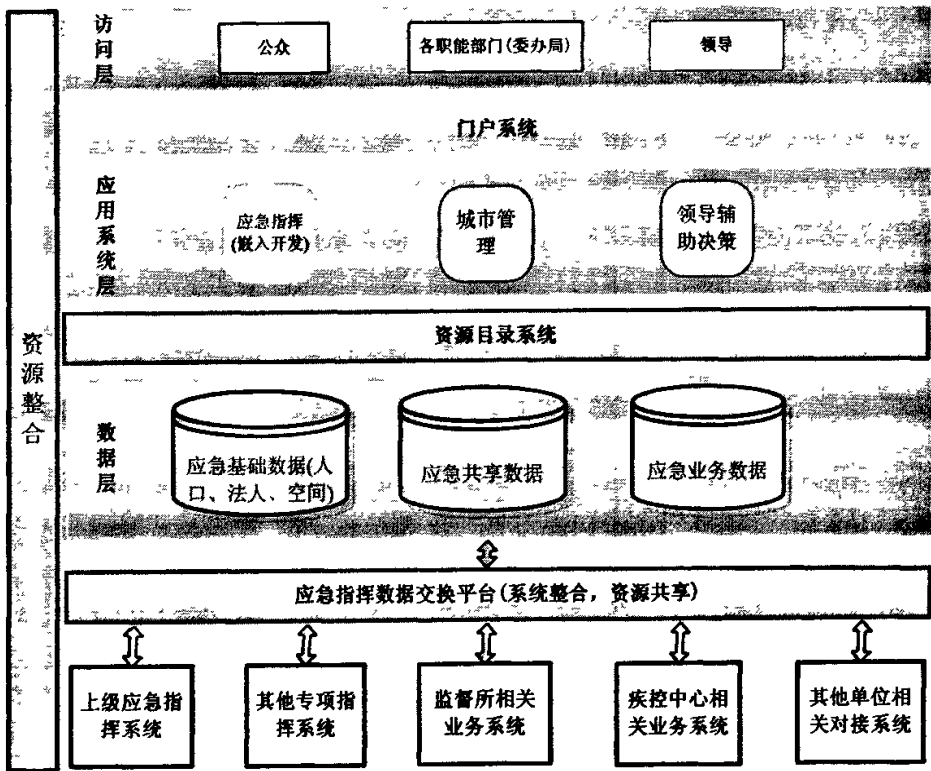


图 5-1 工作展望架构图

## 参考文献

- [ 1 ] 郭新彪、刘君卓 等编著, 突发公共卫生事件应急指引, 北京, 化学工业出版社, 2005
- [ 2 ] 马怀德 著, 应急反应的法学思考, 北京, 中国政法大学出版社, 2004
- [ 3 ] 杨开忠、陆军 等编著, 国外公共卫生突发事件管理要览, 北京, 中国城市出版社, 2003
- [ 4 ] 左群、杨瑛 主编, 突发公共卫生事件防控与救助——基层医务人员实用知识更新培训教材, 人民军医出版社, 2003
- [ 5 ] 陈锦治 主编, 突发公共卫生事件预防与应急处理, 东南大学出版社, 2005
- [ 6 ] 马家奇, 戚晓鹏 主编, 公共卫生地理信息系统应用教程, 人民卫生出版社, 2006
- [ 7 ] 项海青 主编, 医院疾病预防控制, 人民卫生出版社, 2006
- [ 8 ] 金锡鹏、夏昭林、汪严华 主编, 化学物急性中毒救治与监控, 上海, 复旦大学出版社, 2005
- [ 9 ] 赵敏 等编著, 防控禽流感, 光明日报出版社, 2005
- [ 1 0 ] 王明旭, 刘家全, 毛瑛 主编, 突发公共卫生事件应急管理, 军事医学科学出版社, 2004
- [ 1 1 ] David C. Kreines 著, ORACLE 数据库管理, 北京, 中国电力出版社, 2004
- [ 1 2 ] (美) Michael J. Corey, Michel Abbey, Oracle 8 数据仓库分析、构建使用指南, 北京, 机械工业出版社, 2000
- [ 1 3 ] (美) Nicholas Galemno 等著, Mastering Data Warehouse Design Relational and Dimensional Techniques, 北京, 机械工业出版社, 2004

## 致 谢

在此首先要感谢我的导师杨文川老师在我研究生学习以及设计论文阶段对我的悉心指导,同时也感谢软件学院各位老师在我学习阶段给予我的教育以及与我共同研究、开发、设计和维护该系统的所有的同事。最后,感谢我的家人,特别是我的父母给我的支持和帮助。