

代号	10701	学号	0777960125
分类号	TP302.1	密级	公开
UDC		编号	

题（中、英文）目                      数字城市管理系统的研究与设计

-----

Research and Design of Digital City Management System

-----

-----

-----

作者姓名      李 炜      学校指导教师姓名职称      王长山/副教授

-----

工程领域      计算机技术      企业指导教师姓名职称      陈旭毅/高级工程师

-----

提交论文日期      二〇一二年六月六日

-----

## 西安电子科技大学 学位论文独创性（或创新性）声明

本人声明所呈交的论文是我个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；也不包含为获得西安电子科技大学或其它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做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：\_\_\_\_\_

日期\_\_\_\_\_

## 西安电子科技大学 关于论文使用授权的说明

本人完全了解西安电子科技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西安电子科技大学。本人保证毕业后离校后，发表论文或使用论文工作成果时署单位名称仍然为西安电子科技大学。学校有权保留送交论文的复印件，允许查阅和借阅论文；学校可以公布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论文。（保密的论文在解密后遵守此规定）

本学位论文属于保密在\_\_\_\_年解密后适用本授权书。

本人签名：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_

导师签名：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_



## 摘 要

数字城市管理，是充分利用现代信息技术，通过整合信息资源，构建信息管理平台，建立健全主动发现、高效处置、科学评价机制，对城市基础设施部件、城市管理事件实现精细化管理的新型城市管理模式。近年来，各地同样也按照网格化城市管理工作的要求，逐步提高精细化管理水平，城市面貌发生了较大变化，为保障城市经济社会的发展做出了重要贡献。

本论文主要是开发研究类论文，主要依托 workflow 技术、GIS、GPS 及计算机网络等技术，搭建一个业务规范、数据标准、功能完善、流程清晰并具有网格化和精细化管理能力的数字城市管理系统。本论文的研究首先是通过通过对全国的城市管理现状及城市管理中遇到的问题进行着手，对城市管理系统的搭建做了相关研究及可行性分析，提出了系统搭建的意义，确认了业务系统的需求，在此基础上进行了系统的总体设计及详细设计，最终确认了平台的结构、网络构架及平台安全性等方面的具体实施办法。项目选取了安顺市城管局对该系统进行了具体实施，通过实地测试验证了该项目的可行性及实用性，能够真正满足目前城市管理系统的的基本需求。

在本课题的研究和实现过程中，遵照建设部针对城市管理系统的相关要求，从实际工作需求出发，实现并简化了城市管理的工作流程，最终由数据采集、数据录入及数据审核、立案、任务分派、任务核查及综合评价几个步骤来实现了标准的城市部件事件处理流程。该平台对贵州省其它地市的城市管理平台建设具有一定的示范意义。

**关键词：**数字城市，城市管理系统，workflow，GIS，GPS



## **Abstract**

Digital city management is an innovative city management model which integrates the whole information resources and constructs an information management platform with the full use of modern information technologies. By establishing a perfect mechanism including proactive detection, efficient processing and scientific evaluation, it brings about a delicacy management on the city infrastructure and management events. In recent years, the improvement of the delicacy management level has led to great changes on cities and contributed to the economic and social development.

This thesis is concerned about a research on building a digital city management system with specified services, standard data, full functionalities, clear process and grid-based delicacy management, which mainly relies on the workflow technology, GIS, GPS and computer network technologies. The thesis starts with the current situation and problems on city management in our country and provides the correlative research and feasibility analysis on the city management system. This puts forward the significance of this system and confirms the demand. Finally, the implementation of the system, including the platform structure, network architecture and the security issues, is elaborated following the overall design and specific design of the system. Anshun City Administration was choosed to implement the new delicacy management system, which verifies the feasibility and practicability of the project and satisfies the requirements of present city management.

In the process of research and implementation, the requirements on the city management system of the Ministry of Construction have been completely followed. From the practical work, the work flow of city management has been simplified and implemented. Finally, the standard flow of processing city management event was decided to consist of the following steps: data acquisition, data entry and audit, case register, task assignment, task review and comprehensive evaluation. It has certain demonstration significance on the establishment of city management system of other districts in Guizhou province.

**KEYWORDS:** Digital City    City Management System    Workflow    GIS/GPS



# 目 录

第一章 绪论 .....	1
1.1 项目研究的意义 .....	1
1.2 项目的现状 .....	2
1.3 本文所开展的工作 .....	2
1.4 论文结构 .....	3
第二章 数字城市管理系统的概述及基础知识 .....	5
2.1 数字城市管理系统建设目标 .....	5
2.2 数字城市管理系统建设内容 .....	5
2.3 数字城市管理系统建设的标准 .....	6
2.4 数字城市管理基础知识 .....	7
2.5 本章小结 .....	11
第三章 数字城市管理系统分析 .....	13
3.1 系统业务分析 .....	13
3.2 系统业务流程分析 .....	14
3.3 可行性 .....	16
3.4 本章小结 .....	16
第四章 数字城市管理应用系统设计 .....	17
4.1 数字城市管理系统设计的原则 .....	17
4.2 数字城市管理系统的功能 .....	18
4.3 数字城市管理系统的系统框架设计 .....	19
4.4 数字城市管理系统功能 .....	20
4.5 数字城市管理系统基础流程设计框图 .....	21
4.6 数字城市管理系统接口设计 .....	22
4.7 数字城市管理系统基础数据平台设计 .....	22
4.8 系统的安全及稳定设计 .....	28
4.9 系统各功能模块的设计 .....	35
4.10 本章小结 .....	43
第五章 数字城市管理系统的实现 .....	45
5.1 采集子系统 .....	45
5.2 监督中心受理子系统 .....	48
5.3 协同工作子系统 .....	49
5.4 监督指挥子系统 .....	51
5.5 评估统计子系统 .....	52
5.6 地理编码子系统 .....	53
5.7 基础数据资源管理子系统 .....	54
5.8 应用与维护子系统 .....	55
5.9 本章小结 .....	56
第六章 系统测试及分析 .....	57
6.1 系统的测试的范围 .....	57
6.2 系统的测试的结果 .....	58
6.3 系统测试分析 .....	62
第七章 结束语 .....	65
致 谢 .....	67
参考文献 .....	69



## 第一章 绪论

### 1.1 项目研究的意义

城市管理迫切需要使用信息化的手段作为技术支撑来改变传统模式存在的许多弊端：信息不及时，专业管理部门职责不清，缺乏有效的监督和评价机制等等。目前在许多城市，当城市管理方面出现问题后，除了城管监察大队在执勤巡逻中发现以外，大多数情况是群众打电话反映、信访，或者媒体进行曝光后，专业管理部门才知道，这样以来就造成了发生的问题得不到及时解决。因此，采用数字化技术手段、网格化管理模式，打破城市管理的条块分割，建立城市管理联动新机制、提升城市管理的科学水平和城市运行效率是十分必要的。数字城市管理系统的建设可以极大地提高城市管理效率和管理水平，使城市环境状况极大改善。预计系统建成后对城市管理问题的发现率可以达到 90%；任务派遣准确率达到 98%，问题处理率为 90%，平均处理时间为 12 小时；结案率为 90%，使城市面貌大大改观。数字城市管理系统的建设，如数据库的建设和网上办公的推进，使政府电子政务广泛应用，可带动其他方面的信息化应用，从而推进了信息化的总体发展水平。另外，新模式不仅可以用于城市管理，而且对于其他领域的管理也同样适用，有着普遍的指导意义和广泛的拓展空间。

数字城市管理系统的建设可以促进城市的迅速发展，而公共管理和服务环境的改善引来更多企业的关注、吸引大量企业投资和入驻，可增加政府的税收和行政事业性收费。公众可以随时随地通过短信、彩信、热线电话反映城市管理问题，通过监督指挥中心的信息平台，都可以直接传递到有关领导，使城市管理问题的反映有了“直通车”，减少了中间环节和管理层级，实现了管理组织的扁平化，形成了市民与政府良性互动、共同管理城市的格局。另外，系统解决了大量下岗职工，特别是 40/50 人员的就业问题，为构建和谐社会的奠定了良好基础。由于城市管理监督员对万米单元进行不间断巡视以及热心群众的问题上报，这使得各专业部门的巡查人员相应减少了 30%左右，节约了有关部门的车辆成本以及外出补贴、误餐费、车辆汽油费、保养费、维修费等巡查成本和管理对象成本。由于问题定位精确、任务派遣准确，克服了多头处理、重复处理等弊端，各专业部门的人工费、车辆使用费等部件、事件处理成本也大大降低。<sup>[1]</sup>由于城市部件（如井盖丢失）问题，普通事件及突发事件（如爆管、火灾）能够被及时发现，使得人员伤亡、资源流失、财产损失得到极大的降低及控制，直接经济损失将会减少。

## 1.2 项目的现状

目前城市管理有“狭义城管”和“泛城管”两种概念。“狭义城管”是指由城市管理局和执法局等城管部门负责的城市基础设施和市政公用事业的管理,范围包括市容环境卫生、城市规划管理(无证违法建设处罚)、道路交通秩序(违法占路处罚)、工商行政管理(无照经营处罚)、市政管理、公用事业管理、城市节水管理、停车管理、园林绿化管理、环境保护管理、施工现场管理(含拆迁工地管理)、城市河湖管理、黑车、黑导游等方面。“泛城管”是指由城市多个政府行政管理部门行使的涉及城市日常运行的各个方面的综合管理职能,范围包括公安治安、交警指挥、城管执法、市政建设、消防安全、环境保护、工商行政、质量监督、安全生产监督、水利三防、公共交通等多个方面。

城市管理职能部门分散行使职能,如规划局管规划,市政管理局管市政,环卫管理局管环境卫生,园林管理局管园林绿化,其特点是:城市管理职能过度分散,难以形成“综合管理”的拳头,同时几个部门在经费分配、业务分工上也时有扯皮现象,这种模式将城市规划职能同城市建设与管理分离,突出“规划领先”的原则。在实践中,该模式仍然把城市建设作为侧重点,而相关的城市管理职能并未引起足够的重视,“重建轻管”问题依然十分突出。城市管理机构的地位低下,在职能上从属于建设部门,难以对城市建设形成有效的制约和牵制,目前建设部主导推进的“数字化城市管理”新模式,即综合应用计算机技术、无线网络技术、信息化技术等数字技术,通过建立城市管理信息系统和创建新的城市管理体制,采用“万米单元网格管理法”、“城市部件管理法”、“城市事件管理法”等新方法而形成的城市管理运行的新架构。

我国目前主要由建设部推进“数字化城市管理”。具体推进工作计划是2005-2007年在全国51个城市分三批进行“数字城市”试点工作,2008年完成试点城市系统建设并通过验收,在总结试点经验的基础上,结合实际,在全国范围内进行“数字化城市管理”新模式的推广。建设部主导的数字城市试点工作是从2005年7月份开始的,一共选了三批51个城市(区)<sup>[2]</sup>。

## 1.3 本文所开展的工作

本论文将会结合实际,围绕数字城市管理系统的具体情况,依托无线通信技术、空间信息技术、行业实体库技术、工作流技术、计算机网络技术等先进技术手段,实现城市部件和事件管理的数字化、网络化和空间可视化,创新城市管理模式,再造城市管理流程,建立一套科学完善的监督评价体系,提高城市管理水平,构建和谐社会,提升城市品味。

本论文主要研究的是:

- 1、根据城市管理的现状，研究设计出适合城市部事件管理的流程；
- 2、根据流程的需要，研究设计相关模块，满足流程需求的功能；
- 3、对基础地理编码数据、部事件数据、单元网格数据、业务数据进行研究设计；
- 4、根据系统的需求，完成系统稳定及系统安全研究设计。

## 1.4 论文结构

本文共分六章，各章的内容安排如下：

第一章介绍了关于数字城市管理系统建设的意义及目前数字城市管理系统的现状。

第二章介绍了数字城市管理系统的建设标准、建设的内容、目标及基础知识介绍。

第三章 对数字城市管理系统进行了业务分析及流程分析

第四章针对目前数字城市管理的现状及数字城市管理的建设标准对数字城市管理系统的各个详细模块进行了设计。

第五章对数字城市管理系统的实现进行了描述和说明。

第六章对对数字城市管理系统进行功能性测试及测试结果说明。



## 第二章 数字城市管理系统的概述及基础知识

### 2.1 数字城市管理系统建设目标

数字城市管理系统建设的目标是：无线通信技术、依托空间信息技术、行业实体库技术、 workflow 技术、计算机网络技术等先进技术手段，实现城市部件和事件管理的数字化、网络化和空间可视化，创新城市管理模式，再造城市管理流程，建立一套科学完善的监督评价体系，提高城市管理水平，构建和谐社会，提升城市品味。具体如下：

- 1) 由传统“小城管”步入科学系统、长效、综合的“大城管”格局。在城市体制改革中组建的城市管理领导小组、监督指挥中心，负责对全区市政、规划、工商、交通、园林、绿化、建管、房管、环保等部门进行相关职能指导、协调和监督检查。
- 2) 统一调度，集中整治，联合执法，管理配套。城市管理问题由专人监督，集中到监督指挥中心进行统一调度，达到综合整治、联合执法，强化了管理力度和效果，改变了传统城市管理体制中执法机构多头、职能交叉重叠及处罚不一，推诿责任，管制力度弱化的局面。

城市管理公众参与、全民互动，充分发挥全体市民的主观能动性，增强公众对城管的理解，发动公众积极参与到城市管理工作中来，解决城管与公众的矛盾对立现状，从而为构建和谐社会、和谐城市做出贡献，为市政府树立关注民生的形象。

### 2.2 数字城市管理系统建设内容

数字城市管理系统建设的内容是建立科学完善的数字城市管理组织机构体系、建立完善的城市管理数据库、建立完善的数字城市管理应用系统、建立科学完善的监督评价体系，实现街面管理、环卫作业、社会服务、市政养护作业、市政设施监督、公用设施运行、市政公用与市容环卫企业运行监管等城市管理业务的数字化及信息化。

项目建设内容具体描述为：建成数字城市管理工作流程和信息平台，加大资源整合力度，整合视频监控、空间数据等城市管理公共资源，建设专业网格化子系统，实现与数字城市管理平台与市政、执法等专业系统的对接，扩大平台实施覆盖范围和管理单位，实现建成区范围内的数字城市管理全覆盖，实施单位逐步扩大到城建系统相关部门及通信、电力、水务等单位，全面实现街面管理、市政管理、河道管理、环卫作业、社会服务、执法业务等城市管理的数字化、信息化<sup>[3]</sup>，

为城市管理提供更为便捷的服务。数字城市管理系统最终完成相关标准子系统包括采集子系统、呼叫中心受理子系统、协同工作子系统、监督指挥子系统、评估统计子系统、地理编码子系统、基础数据资源管理子系统、构建与维护子系统、数据交换子系统等。

为达到数字化城市管理的总体目标，本次项目的建设内容具体可分为两大项：数字城市管理系统的搭建及基础数据平台的建立。

## 2.3 数字城市管理系统建设的标准

城市管理部件和事件分类按照城市管理功能体系划分，以建设部《城市市政综合监管信息系统管理部件和事件分类与编码》（CJ/T214-2007）标准中确定的公用设施类、道路交通类、市容环境类、园林绿化类、房屋土地类、其他设施类及扩展部件共 6 大类 97 小类部件和市容环境、宣传广告、施工管理、突发事件、街面秩序及扩展事件共 8 个大类 98 小类事件为基准<sup>[4]</sup>。

### 1、统一规划、总体设计

注重信息化建设的分阶段性，统一标准、统一规划，结合核心城区的整体优势和管理特色，整合现有的地理信息资源及网络资源等已有的基础信息优势，综合考虑系统建设的总体要求，全面梳理城市管理业务流程，建立各职能部门的典型业务模型。在此基础上，从管理、决策、统计、信息交换等四个方面入手，合理规划各部门的计算机应用系统，并根据用户的实际需要，对目标系统进行全面地、系统地总体设计，确保系统满足用户各个阶段的建设需要，同时避免信息孤岛带来的高成本、低效率、难维护。

### 2、分步实施、统一集成

在统一规划的基础之上，根据信息化建设的进展，根据总体建设规划，分期分批分区域进行系统建设，力求积极稳妥、勤俭节约。在统一规划和设计的指导下，先建设系统的基础支撑层次的平台系统，做好系统集成标准体系建设，为不同阶段应用子系统的集成工作提供统一的技术框架。

### 3、实用为主、整合资源

数字化城市管理系统的建设应客观地满足当前和未来一段时间的发展需要，紧密结合自己的工作内容，有的放矢地开展急需系统的建设，将有限的资金投入必须的系统建设上。由于数字化城市管理系统数据大、人员多、部门多，因此实用性是项目建设应该重点考虑的问题。在数字化城市管理系统建设过程中，以功能实用为主，充分利用已有的网络基础、业务资源、信息资源、环境资源，采用选用成熟的软件产品和应用系统相结合的建设方针。

### 4、技术先进、行业领先

在系统规划过程中，要充分考虑先进的技术，先进的方法，要采用符合国际发展潮流的技术，要有前瞻性<sup>[5]</sup>。另一方面，在系统建设过程中，还要充分把握技术的稳定性和成熟性，使得城市管理信息化项目，既能够达到国内的领先水平，又能满足城市管理长效管理的应用要求。

## 2.4 数字城市管理基础知识

### 2.4.1 workflow 技术

workflow (Workflow)，就是业务过程的部分或整体在计算机应用环境下的自动化<sup>[6]</sup>，它主要解决的是使在多个参与者之间按照某种预定义的规则传递文档、信息或任务的过程自动进行，从而实现某个预期的业务目标或者促使此目标的实现。

workflow 概念起源于生产组织和办公自动化领域，是针对日常工作中具有固定程序活动而提出的一个概念，目的是通过将工作分解成定义良好的任务或角色，按照一定的规则和过程来执行这些任务并对其进行监控，达到提高工作效率、更好的控制过程、增强对客户的服务、有效管理业务流程等目的。

随着计算机与通讯技术的快速进步，国际互联网（Internet）和内部局域网（Intranet）在企业信息化建设中发挥着巨大的作用。市场经济使得各企业越来越重视效率的提高和成本的减少。传统纸张表单，手工传递式的流程已不能满足事务流程在时间上的及时性和空间上跨地域性的信息化办公需求。现代化企业的发展迫切需要建立一套稳定、便捷、安全的基于网络环境的电子化文件传输平台，通过这个网络平台，组织机构内部的人员可跨越时间、地点协同工作，借助电子表单传递企业各类信息，实施对流程的处理、跟踪、查询、统计等操作，提高办公效率，实现无纸化办公，推动企业 e 化进程，提升企业的综合竞争力<sup>[7]</sup>。

workflow 的特点：

- 1、图形化、可视化设计流程图
- 2、支持各种复杂流程
- 3、组织结构级处理者指定功能
- 4、B/S 结构，纯浏览器应用
- 5、强大的安全性特色
- 6、表单功能强大，扩展便捷
- 7、灵活的外出、超时管理策略
- 8、处理过程可跟踪、管理
- 9、丰富的统计、查询、报表功能
- 10、与 MAIL 系统集成

### 2.4.2 GIS 技术

GIS 即地理信息系统 (Geographic Information System) 是以测绘测量为基础, 以数据库作为数据储存和使用的数据源, 以计算机编程为平台的全球空间分析即时技术。GIS 是以地理空间数据库为基础, 通过计算机, 对空间有关的数据进行采集、管理、操作、模拟分析和显示, 并且采用地理模型分析方法, 适时提供多种空间和动态的地理信息, 包括位置、地物属性等重要信息, 为地理研究乃至人类生活工作管理和决策而建立的一类计算机应用系统<sup>[8]</sup>。

GIS 经过了 40 年的发展, 到今天已经逐渐成为一门相当成熟的技术, 并且得到了极广泛的应用。尤其是近些年, GIS 更以其强大的地理信息空间分析功能, 在 GPS 及路径优化中发挥着越来越重要的作用。GIS 地理信息系统是以地理空间数据库为基础, 在计算机软硬件的支持下, 运用系统工程和信息科学的理论, 科学管理和综合分析具有空间内涵的地理数据, 以提供管理、决策等所需信息的技术系统。简单的说, 地理信息系统就是综合处理和分析地理空间数据的一种技术系统。

GIS 主要由五个主要的元素所构成: 硬件、软件、数据、人员和方法。

#### 1、硬件

硬件是 GIS 所操作的计算机。今天 GIS 软件可以在很多类型的硬件上运行。从中央计算机服务器到桌面计算机, 从单机到网络环境。

#### 2、软件

GIS 软件提供所需的存储、分析和显示地理信息的功能和工具。主要的软件部件有:

- 输入和处理地理信息的工具
- 数据库管理系统(DBMS)
- 支持地理查询、分析和视觉化的工具
- 容易使用这些工具的图形化界面(GUI)

#### 3、数据

一个 GIS 系统中最重要部件就是数据了。地理数据和相关的表格数据可以自己采集或者从商业数据提供者处购买。GIS 将把空间数据和其他数据源的数据集成在一起, 而且可以使用那些被大多数公司用来组织和保存数据的数据库管理系统, 来管理空间数据。

#### 4、人员

GIS 技术如果没有人来管理系统和制定计划应用于实际问题, 将没有什么价值。GIS 的用户范围包括从设计和维护系统的技术专家, 到那些使用该系统并完成他们每天工作的人员。

#### 5、方法



成功的 GIS 系统,具有好的设计计划和自己的事务规律,这些是规范而且对每一个公司来说具体的操作实践又是独特的<sup>[9]</sup>。

WEB-GIS (网络地理信息系统)指基于 Internet 平台,客户端应用软件采用网络协议,运用在 Internet 上的地理信息系统。一般由多主机,多数据库和多个客户端以分布式连接在 Internet 上而组成,包括以下四个部分: WEB-GIS 浏览器(browser)、WEB-GIS 服务器、WEB-GIS 编辑器(Editor)、WEB-GIS 信息代理(information agent)。

通过互联网对地理空间数据进行发布和应用,以实现空间数据的共享和互操作,如 GIS 信息的在线查询和业务处理等。WebGIS 客户端采用 Web 浏览器,如 IE, FireFox。WebGIS 是利用 Internet 技术来扩展和完善 GIS 的一项新技术,其核心是在 GIS 中嵌入 HTTP 标准的应用体系,实现 Internet 环境下的空间信息管理和发布。WEBGIS 可采用多主机、多数据库进行分布式部署,通过 Internet/Intranet 实现互联,是一种浏览器/服务器(B/S)结构,服务器端向客户端提供信息和服务,浏览器(客户端)具有获得各种空间信息和应用的功能。WebGIS 是 Internet 技术应用于 GIS 开发的产物。GIS 通过 Web 功能得以扩展,真正成为一种大众使用的工具。从 Web 的任意一个节点,Internet 用户可以浏览 WebGIS 站点中的空间数据、制作专题图,以及进行各种空间检索和空间分析,从而使 GIS 进入千家万户<sup>[23]</sup>。

WebGIS 特点:

- (1) 应用范围广,能够应用到全球化的服务器/浏览器
- (2) 真正大众化的 GIS 产品
- (3) 良好的可扩展性
- (4) 跨平台特性

### 2.4.3 GPS 技术

GPS 是英文 Global Positioning System (全球定位系统)的简称,而其中文简称为“球位系”。GPS 是 20 世纪 70 年代由美国陆海空三军联合研制的新一代空间卫星导航定位系统。其主要目的是为陆、海、空三大领域提供实时、全天候和全球性的导航服务,并用于情报收集、核爆监测和应急通讯等一些军事目的。全球定位系统其实就是利用卫星,在全球范围内实时进行定位、导航的系统。<sup>[10]</sup>

GPS 功能必须具备 GPS 终端、传输网络和监控平台三个要素;这三个要素缺一不可;通过这三个要素,可以提供车辆防盗、反劫、行驶路线监控及呼叫指挥等功能。GPS 的主要构成有:

#### 1.空间部分

GPS 的空间部分是由 24 颗卫星组成(21 颗工作卫星;3 颗备用卫星),它位于距地表 20200km 的上空,均匀分布在 6 个轨道面上(每个轨道面 4 颗),轨道倾角为 55°。卫星的分布使得在全球任何地方、任何时间都可观测到 4 颗以上的卫星,

并能在卫星中预存导航信息。

## 2. 地面控制系统

地面控制系统由监测站(Monitor Station)、主控制站(Master Monitor Station)、地面天线(Ground Antenna)所组成,主控制站位于美国科罗拉多州春田市(Colorado Spring)。地面控制站负责收集由卫星传回之讯息,并计算卫星星历、相对距离,大气校正等数据。

## 3. 用户设备部分

用户设备部分即 GPS 信号接收机。其主要功能是能够捕获到按一定卫星截止角所选择的待测卫星,并跟踪这些卫星的运行。当接收机捕获到跟踪的卫星信号后,就可测量出接收天线至卫星的伪距离和距离的变化率,解调出卫星轨道参数等数据。根据这些数据,接收机中的微处理计算机就可按定位解算方法进行定位计算,计算出用户所在地理位置的经纬度、高度、速度、时间等信息。接收机硬件和机内软件以及 GPS 数据的后处理软件包构成完整的 GPS 用户设备。GPS 接收机的结构分为天线单元和接收单元两部分。接收机一般采用机内和机外两种直流电源。设置机内电源的目的在于更换外电源时不中断连续观测。在用机外电源时机内电池自动充电。关机后机内电池为 RAM 存储器供电,以防止数据丢失。目前各种类型的接受机体积越来越小,重量越来越轻,便于野外观测使用。其次则为使用者接收器,现有单频与双频两种,但由于价格因素,一般使用者所购买的多为单频接收器<sup>[28]</sup>。

### 2.4.4 城市网格技术

城市网格化依托统一的城市管理以及数字化的平台,将城市管理辖区按照一定的标准划分成为单元网格。通过加强对单元网格的部件和事件巡查,建立一种监督和处置互相分离的形式。对于政府来说的主要优势是政府能够主动发现,及时处理,加强政府对城市的管理能力和处理速度,将问题解决在居民投诉之前。

万米单元网格就是运用网格地图的技术思想,以一万米左右为基本单位,将城市管理区域划分成若干网格状单元,由城市管理监督员对所分管的单元实施全时段监控,明确各级地域责任人为辖区管理责任人,从而对管理空间实现分层、分级、全区域管理<sup>[11]</sup>。

### 2.4.5 部事件管理法技术

将城市单元网格范围内的城市事件、部件委托社会具有信息采集能力的法人单位,按照城市事件、部件管理标准、巡查监管要求,进行定时、全覆盖、公正、及时的巡查和有效信息数据采集、传输以及核查、核实等,保证问题的及时发现和全面处置。

其中部件指城市管理的各项设施，既城市管理要素中的硬件部分，主要包括道路、桥梁、水、电、气、热等市政公用设施，及公园、绿地、休闲健身娱乐等公共设施，也包括如门牌、广告牌匾等部分非公用设施。通过普查，确定空间位置，明确主要责任单位和部门。部件，包括 6 大类 97 小类，其中市政公用设施 34 项，道路交通设施 30 项，市容环境 15 项，园林绿化 11 项，房屋建筑 3 项，其它设施 4 项。事件就是指城市内突发的城市管理事件，城市管理事件分为 8 大类 98 小类<sup>[12]</sup>。

## 2.5 本章小结

本章首先简单介绍了数字城市管理系统的建设目标、内容及标准，并介绍了数字城市管理系统建设中需要了解和掌握的基础知识，从而为理解后面章节的硬件设计打下基础，另外强调数字城市管理系统必须遵循建设部的相关要求和标准。



## 第三章 数字城市管理系统分析

### 3.1 系统业务分析

数字城市过去基本都是采用一个固定电话或者用户发现问题后到相关部门进行反应，通过简单的纸质记录，然后通知相关的单位到现场处理，即没有处理的时限和人员的科学安排，也没有处理完成后的相关情况反馈，对是否处理了也没有跟踪督查，对处理的后评价也没有相关的制度流程。这样就需要一套可控制、可管理、可回溯的系统来协助完成以上的事情。

数字化城市管理系统运行就分为信息采集、受理（立案）、派遣、处置、督查、核查及评价等环节。

其中数字城管案卷处理系统的业务流程如图 3.1 所示。

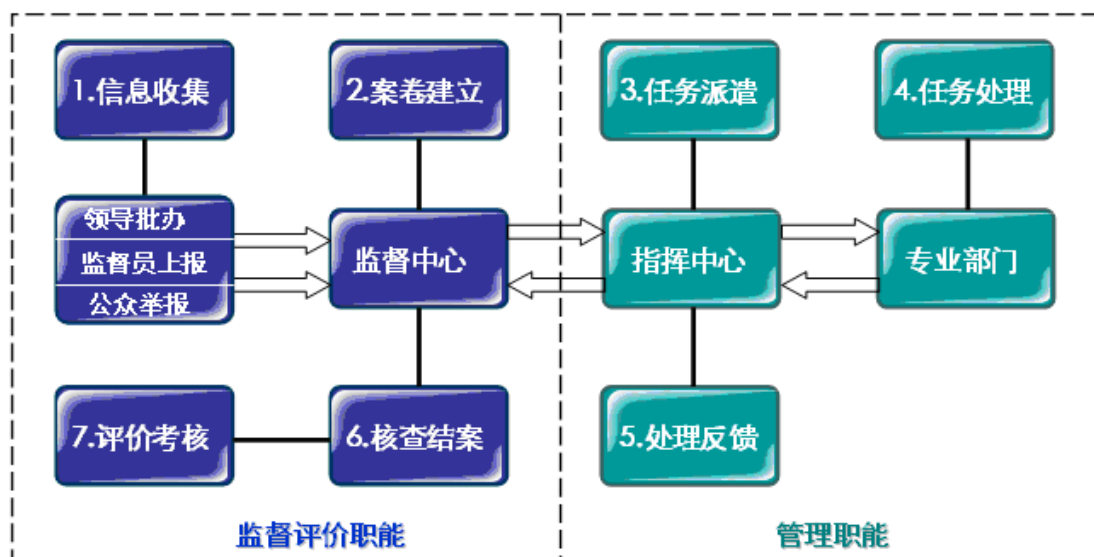


图 3.1 案卷处理业务流程图

**采集：**城市管理信息采集以信息采集员的街面巡查采集为主，政府监管和市民群众举报等其他方式为辅。按街道以及路网划分为一定的信息收集巡查网格，由信息采集员按责任巡查网格进行动态巡查，对发现的问题运用信息采集器（即城管通）实时上报指挥中心，使发现的问题迅速纳入数字城管监督指挥中心系统流程并快速流转。

**受理（立案）：**数字城管监督中心将采集到的信息，即时登记并根据事件、部件属性立案并通过系统流程移交指挥中心进行派遣。

**派遣：**数字城管指挥中心根据城市事件、部件处置标准和时限，直接向各对应的问题处置责任单位（专业部门单位）派遣。对职责不清等原因无法直接派遣的，予以协调解决。

**处置：**各问题处置责任单位（专业部门单位）应根据数字城管指挥中心的指

令，按标准在规定期限内对部件进行维护或对事件进行处置。各问题处置责任单位（专业部门单位）应及时将案件处置情况反馈给数字城管监督中心。

核查：数字城管监督中心上报的案件发送指令给专业采集人员进行校核，并审定结果。

结案：符合结案标准则完成系统流程进行结案，否则重新进入系统流程进行二次抄告。

评价：通过数字城管，建立一套科学完善的监督评价体系，对各单位的工作过程、工作绩效进行综合评价。

3.2 系统业务流程分析

过去系统的业务流程基本就只有发现问题后做简单的记录，然后通知部门处理，对是否属于城市管理的范畴，属于管理范围，但应该通知哪些部门处理，处理后由谁去检查，在处理过程中是否按要求处理或需要转派其他部分处理等等，均没有一个标准可行的流程。

城市管理新模式分为两个轴：监督评价轴和指挥执行轴。数字化城市管理工作的 workflows 分为数据采集阶段、问题登记核实阶段、立案阶段、任务分派处理阶段、核查结案阶段和综合评价阶段等六个阶段。具体工作流程如图 3.2 所示。

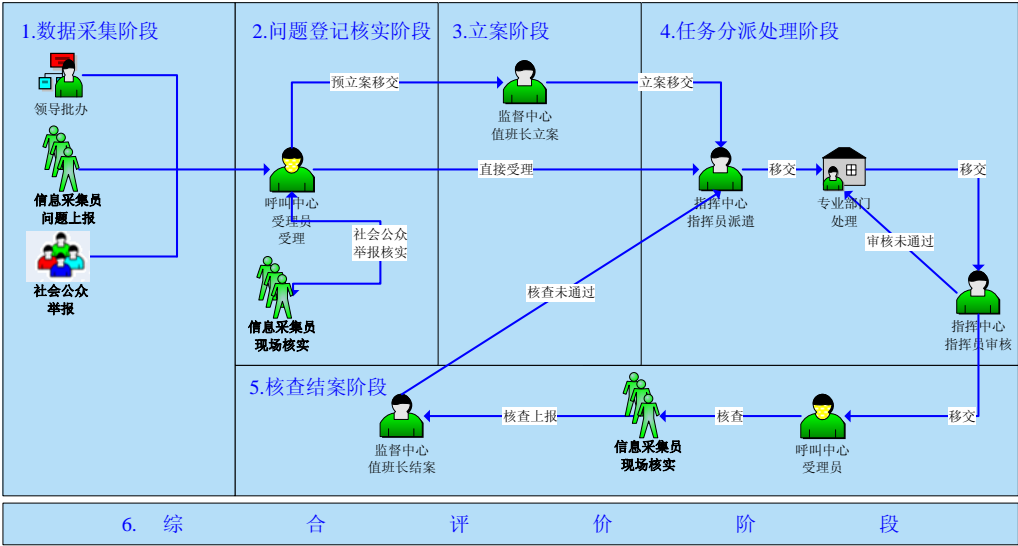


图 3.2 工作流程图

1. 数据采集阶段

数字化城市管理系统提供以下几种途径收集城市管理问题：

1、城市管理信息采集员在自己的责任网格区域内巡视，发现城市管理问题后通过无线数据采集器上报问题位置、现场照片、表单、录音、录像等信息；

2、社会公众通过城管热线特服号向监督中心反映问题信息；部门通过呼叫热线或网络向监督中心反映问题信息等。

3、领导批办的城市管理问题。

## 2. 问题登记核实阶段

根据上报的问题信息首先判断其采集途径，对于非信息采集员采集的信息交其进行现场核实；对于不属实的信息和不符合立案条件的信息进行注销；属实的信息进行部件/事件判定，将事件信息直接进行立案判断，对部件信息判断其在部件数据库中是否存在，存在则进行立案判断，不存在则进行部件信息更新。

## 3. 立案阶段

社会公众举报的问题根据信息采集员的现场核实情况审核是否立案处理；信息采集员上报的案卷根据立案标准审核是否立案处理，领导批示的问题进行立案处理。

## 4. 任务分派处理阶段

城市管理指挥中心接收立案批转的案卷，根据问题类型派遣至相关责任专业部门处理，任务派遣遵循“属地原则”与“属主原则”。凡属于区直部门和公共服务企业处置的问题由指挥中心直接指挥协调处理，对于突发公共事件，由指挥中心上报到应急指挥系统处理。相关责任专业部门按照指挥中心的指令处理问题，处理后将问题处理信息反馈到指挥中心，指挥中心对问题处理结果进行审核后批转至受理员处安排核查。

对于责任不明确的案卷，执行挂账操作，召开协调会在明确责任主体后再派遣。

对于因客观原因不能按照规定时间处理的案卷可以向指挥中心提出缓办申请。

## 5. 核查结案阶段

受理员通知相应区域的城市管理信息采集员到现场对问题的处理情况进行核查，并通过信息采集器将核查结果上报，现场核查信息与指挥中心批转的问题处理信息一致时，监督中心值班长进行结案归档处理，不一致的问题重新派发处理。

## 6. 综合评价阶段

综合评价由两个层面组成：

1、内评价：监督中心组织对城管信息采集员、监督指挥中心工作人员、专业部门以及区域进行内评价；

2、外评价：根据公众、社交媒体、上级政府对城市管理的评价打分形成外评价。

### 3.3 可行性

1、政府需求建设模式可行：我国目前城市的规模在不断扩大，且住建部要求中国的城市管理要在未来的二、三个“五年计划”内，达到或者超过世界发达国家的水平<sup>[13]</sup>，目前全国各地数字城市管理系统均在建设中，城市的管理的水平不断提高，贵州省住建厅要求贵州各地市也要抓紧数字城市管理系统的建设，政府针对城市管理有实际经验，通信企业有技术优势及资金优势，可以与政府采用BT模式来对系统进行建设，有了政府的支持和需求，有了技术和资金保障，系统建设基础是可行的。

2、有标准规范成功案例支撑：针对中国的特有情况，住建部指定了数字城市管理系统的建设规范，这样规范了全国数字系统的建设，节约了投入的成本，增加了系统的可扩展和通用性，同时数字城市管理系统已经在全国很多城市都已经建设完成，有了很好的示范和借鉴意义，使该系统的推广建设有了很好的基础。在建设中需要的相关技术现在都已经成熟，且根据发达城市建设后的效果，数字城市管理系统的建设对城市的进步是有意义的、是可行的、是趋势，加上政府的大力支持，系统将不仅会在建设上还会在今后的系统推广和使用上获得成功。

3、有成熟的技术支撑及团队：目前 GIS、GPS、工作流及 JAVA 等技术已经趋近成熟，且标注的城市管理系统已经成熟，只需根据不同城市的业务需求不同，规模不同等做系统的设计和规划，同时针对各个城市的地域设置、区域划分及流程定制做相应的开发即可完成系统的开发及建设。建设初期政府和通信企业共同成立了领导及建设小组，针对系统的整个生命周期都制定了管理、维护及建设部门，能够保障系统的建设及后期的使用。

### 3.4 本章小结

本章根据数字城市管理系统的标准规范，梳理出了系统需建设的业务模块及各业务模块简单的标准业务流程，由此可以确定系统的建设规模和方式，同时针对系统的可行性做了三点分析，下章将做具体的系统整体设计。



## 第四章 数字城市管理应用系统设计

### 4.1 数字城市管理系统设计的原则

#### 1) 构架目标

服务端由无线网关、应用服务器、GIS 服务器、数字数据库服务器几个部分组成。分为数字城管、市长热线、城管执法三个业务，其系统目标和开发环境如下：

数据库可移植要求：为了适应多种部署方案，目前该系统要求支持 Oracle9i 发布平台：该系统将被发布到 windows 2003 servre 平台。

开发语言：java 1.5.12

开发环境：eclipse3.2.1 + myeclipse5.0.1 + isap + oracle9i+supermap+isap。

开源框架：hibernate3.2.5、spring2.0.6、dwr2.0、xfire1.2.6。

#### 2) 技术先进性与实用性相结合

“数字城市管理”系统建设是一项投资巨大的系统工程，在设计上具有相当程度的先进性和完善性，选择国内外先进的技术，从而保证系统的正常运行，并对现有的投资进行保护。在设计上同时考虑主流技术的发展趋势，确保系统能适应信息技术的迅速发展，更好地处理系统升级带来的问题<sup>[14]</sup>。

在系统实现过程中，最大程度地满足城市管理业务的需要，以实用性为首要原则，及时发现并处理好市政管理问题是系统建设的根本目标。因此系统界面友好、易于使用、响应性能高、便于管理维护、数据更新快捷，具有优化的系统结构和完善的数据库系统，具有与其他系统数据共享、协同工作的能力。

#### 3) 功能多样性与一体化

“数字城市管理”系统建设涵盖了从城市管理问题的发现，到处理完成的整个过程，因此该系统涉及了众多功能，并且面向的用户广泛。整个系统建设包括无线终端设备，中心业务系统等，其功能多样。然而整个系统的体系结构有一个统一的集成框架，保证整个数字城市管理信息平台的完整性，能够对所有软硬件之间进行有效、稳定、安全的集成。

#### 4) 技术方案的标准化和规范化

整个设计方案包括城市部件数据的普查、编码、精度，应用系统的开发和实施管理，数据库系统的设计及网络体系结构，安全体系等等，全部遵循通用的国际或行业标准，符合国家有关标准规范<sup>[15]</sup>。没有现行标准可供参考的，在系统建设过程中逐步形成城市管理办公室内部的标准，为相关系统建设提供参考依据。

#### 5) 技术实现的安全性

本系统涉及了城市管理办公室及其他相关部门的日常业务，为城市管理日常业

务的开展和领导层决策提供了非常重要的基础数据，因此系统在实现过程中遵循下述两点基本原则：

1. 数据不被非法访问和破坏：本系统安全性首要的是数据的安全性，系统必须具备足够的安全权限，保证数据不被非法访问、窃取和破坏。

2. 系统操作安全可靠：系统同时具备安全权限，不让非法用户操作系统；同时具备足够容错能力，以保证合法用户操作时不至于引起系统出错，充分保证系统数据的逻辑准确性。

#### 6) 系统的可扩展性

由于在系统建设和运行过程中存在数据变动、业务流程变化、软硬件升级等一系列不稳定因素，系统在设计和开发的过程中提供一定的可扩展性，防止由于数据、业务变化等因素造成系统运行的不稳定<sup>[6]</sup>。尤其对于业务流程的变更，系统提供“零编码”的扩展方式以适应业务需求的变化。另外，为实现功能扩展以及与已建成系统进行数据的交换和共享，系统提供了与现有系统的接口。

## 4.2 数字城市管理系统的的设计

系统拓扑图如图 4.1 所示。

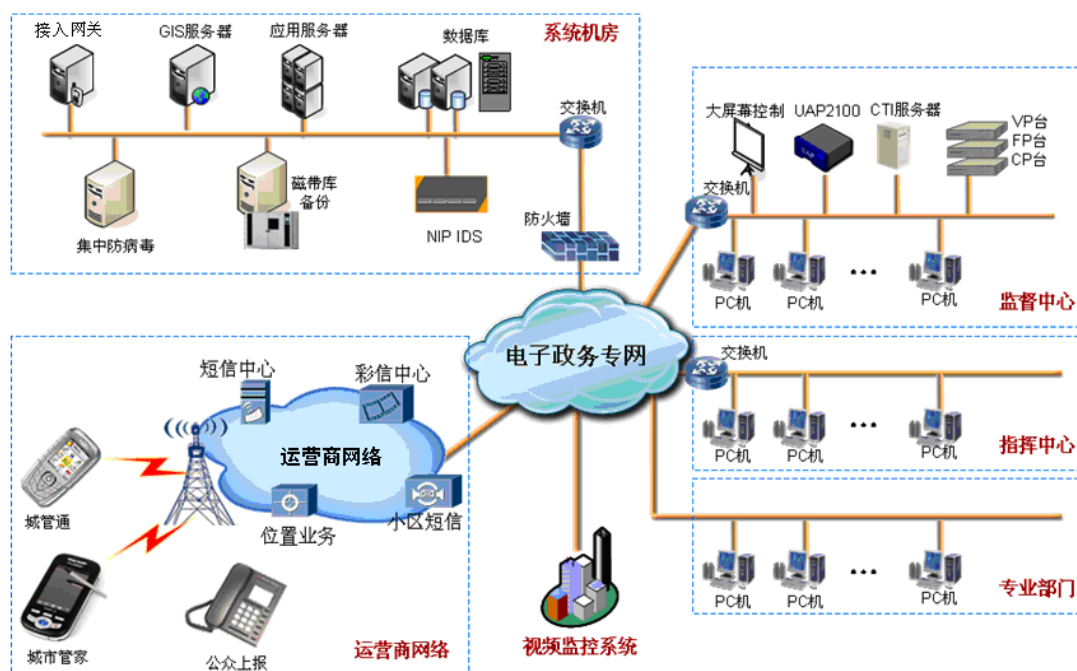


图 4.1 系统拓扑图

- 城市管理监督中心主要负责公众和监督员上报问题的处理，并将核实和核查任务分派给管理监督员；
- 城市管理指挥中心把监督中心已立案的任务分发到各专业部门进行处理，并进行督办和审核；
- 专业部门接受指挥中心下发的工作单，进行处理并反馈处理结果。

- 视频监控系统把热点的视频上传到监督中心，并把监督中心控制指令下发到监控摄像头。

### 4.3 数字城市管理系统的系统框架设计

根据建设部行业标准《城市市政综合监管信息系统技术规范》CJJ/T 106 的要求<sup>[17]</sup>，结合数字城市管理系统建设的实际情况，数字城市管理系统包括 9 个基本子系统：采集子系统、呼叫中心受理子系统、协同工作子系统、地理编码子系统、监督指挥子系统、评价统计子系统、数据交换子系统、基础数据资源管理子系统、应用维护子系统<sup>[6]</sup>。

系统部署如图 4.2 所示。

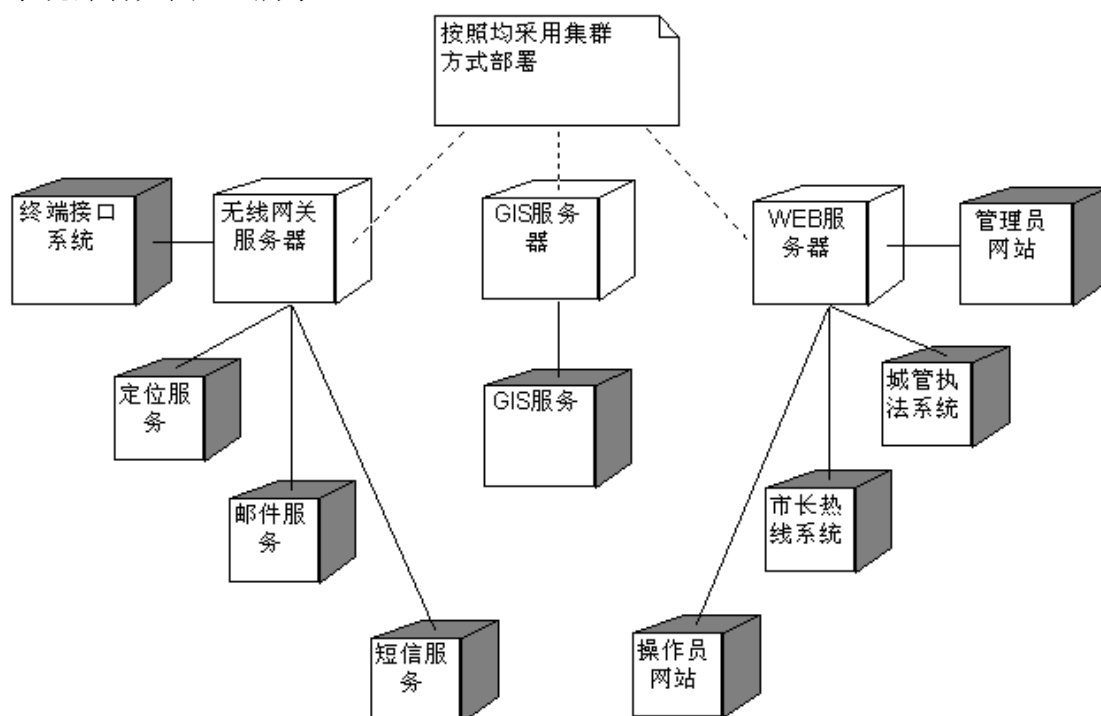


图 4.2 系统部署图

系统结构框架图如图 4.3 所示。

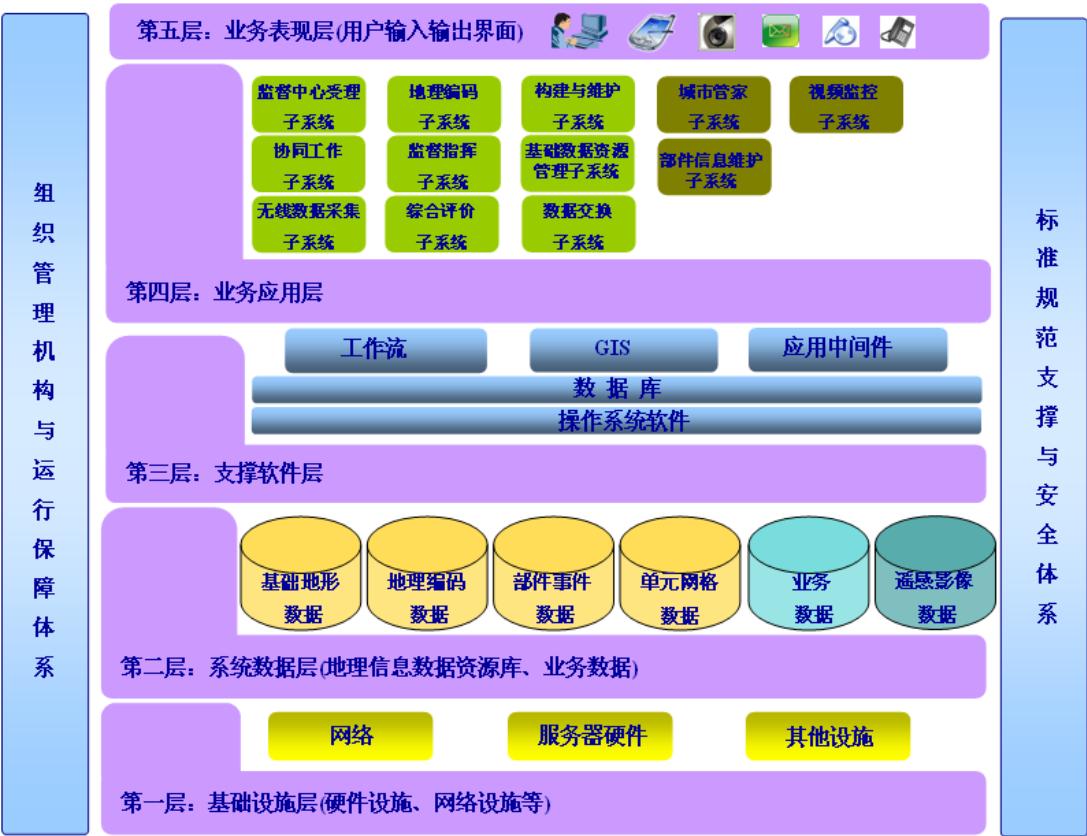


图 4.3 系统结构框架图

4.4 数字城市管理系统的功能

技术框架图如图4.4所示。

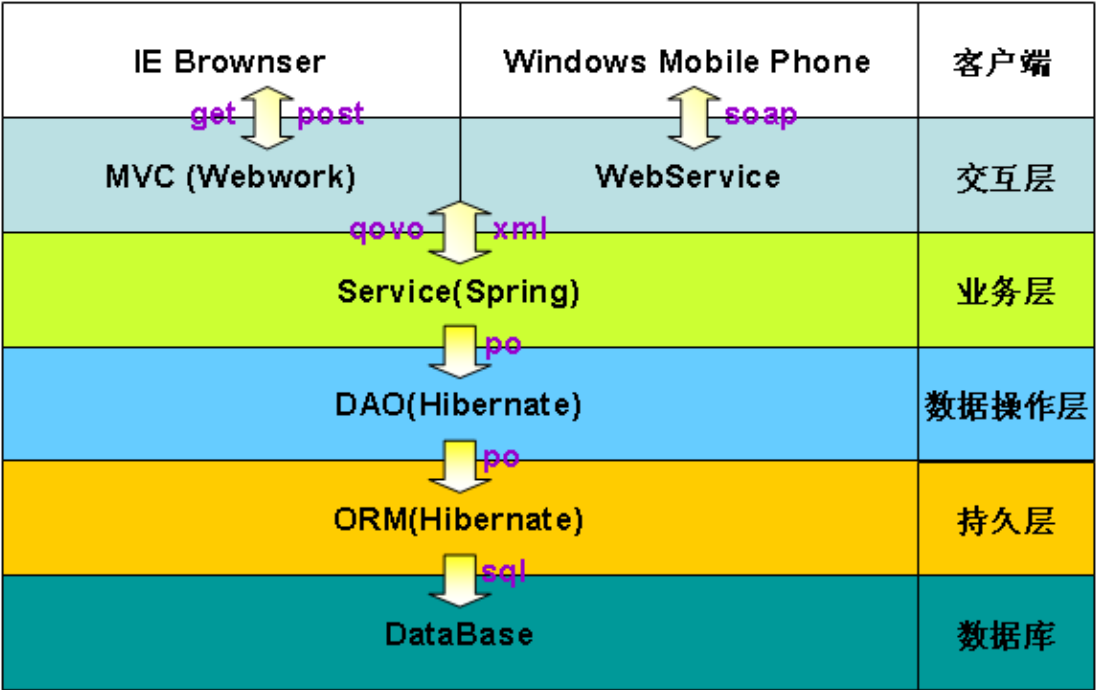


图 4.4 技术框架图



4.6 数字城市管理系統接口设计

数字化城市管理系統通信接口包括:与短信网关的通信接口、与无线网络的通信接口、与定位平台的通信接口、与视频监控设备的接口以及与呼叫中心的接口、平台与其它政务应用系统的接口。通信接口示意图如图4.7所示。



图 4.7 通信接口示意图

4.7 数字城市管理系統基础数据平台设计

数字化城市管理平台的数据包括基础地形数据、部件事件数据、地理编码数据、单元网格数据、业务数据和遥感影像数据。按照应用层次可以分为核心业务数据、核心基础数据和扩展数据。其中，核心业务数据主要分为综合评价数据和城市管理业务数据，核心基础数据分为基础地形数据、城市管理部件事件数据、城市管理地理编码数据、城市管理单元网格数据，扩展数据为遥感影像数据，基础数据示意图如图 4.8 所示。

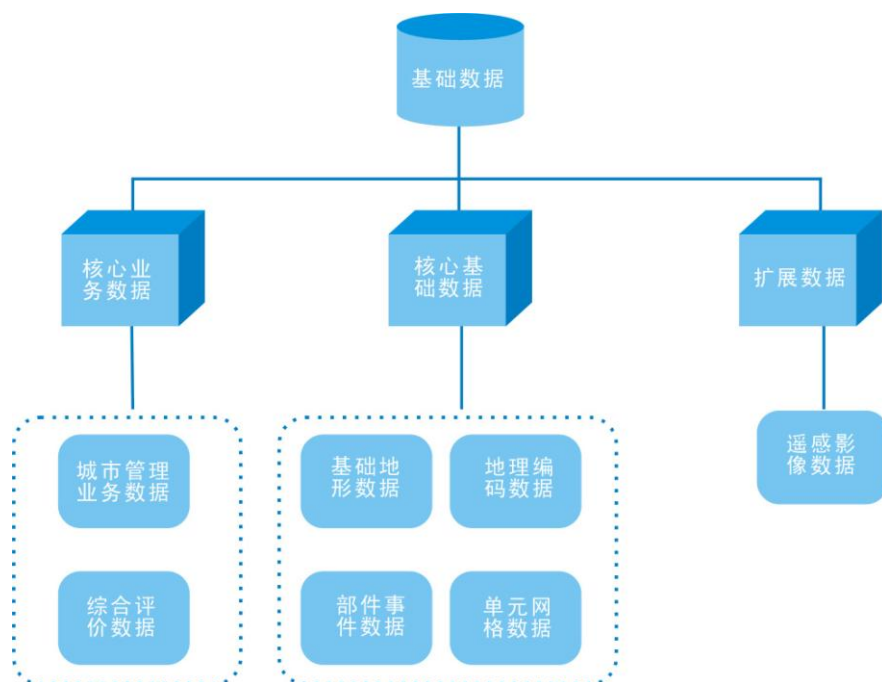


图 4.8 基础数据示意图

#### 4.7.1 核心业务数据设计

##### 4.7.1.1 城市管理业务数据

城市管理业务数据主要是人员基本信息、组织机构信息、案卷表单、现场照片、录音、录像等。

##### 4.7.1.2 综合评价数据

综合评价数据主要分为两个部分：内部评价数据和外部评价数据。

内部评价数据主要根据案卷的执行情况，按照建设部绩效评价规范规定的评价计算模型生成的评价指标数据。

外部评价数据主要是来至社会公众、入住企业、各级部门等对公布的城市管理问题处理的结果进行的评价打分。

通过内部评价得分和外部评价得分生成各个区域、各个部门、各个岗位的综合评价打分，作为城市管理工作绩效的考核依据。

#### 4.7.2 核心基础数据设计

##### 4.7.2.1 基础地形数据

基础地形数据主要是数字化城市管理辖区内的 1: 500 或 1: 1000 的电子地形图数据，主要包含以下内容：

- 地物（房屋、围墙、堤坝等）
- 交通及附属设施（公路、马路、路灯、井盖等）
- 水系及附属设施

- 注记（道路名称、建筑物名称、单位名称、辖区名称、街巷名称、社区名称、门牌号码等）
- 控制点及其标注
- 地貌及其标注（等高线、高程注释等）

4.7.2.2 部件事件数据

城市管理部件主要包括道路、桥梁、水、电、气、热等市政公用设施及公园、绿地、休闲健身娱乐设施等公共设施，同时也包括门牌、广告牌匾等部分非公共设施<sup>[19]</sup>。

城市管理事件指人的行为活动或自然因素导致城市市容环境和正常秩序受到影响或破坏，需要城市管理部门处理并使之恢复正常的事情和行为的统称。

城市部件事件的分类、编码、属性信息和定位精度参照建设部行业标准同时结合实际情况进行制定和扩展。

部件编码规则：城市管理部件代码由 16 位数字组成，依次为：6 位市辖区码、2 位大类代码、2 位小类代码、6 位流水号四部份组成。代码结构如图 4.9 所示。

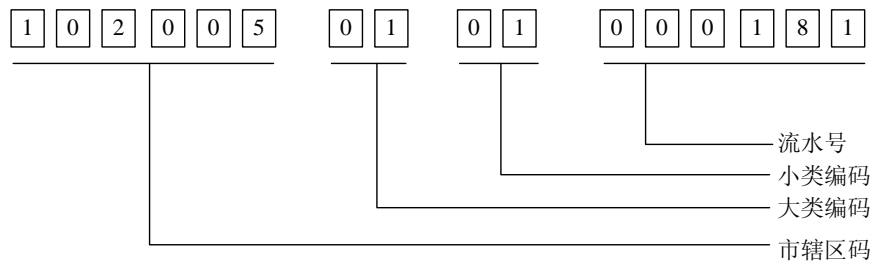


图 4.9 部件编码规则示意图

市辖区码为6位，按照GB/T2260的规定执行。

大类代码为2位，表示部件大类。具体划分如为：01-06分别表示公用设施类、道路交通类、市容环境类、园林绿化类、房屋土地类及其他设施类；21表示扩展部件类。

小类代码为2位，表示部件小类，具体编码方法为：依照部件小类从01—99由小到大顺序编写。

流水号为6位，表示部件定位标图顺序号，依照部件定位标图从000001-999999由小到大顺序编写。

事件编码规则：

城市管理事件代码由10位数字组成，依次为：6位市辖区码、2位大类代码、2位小类代码三部份组成。代码结构如图4.10所示。



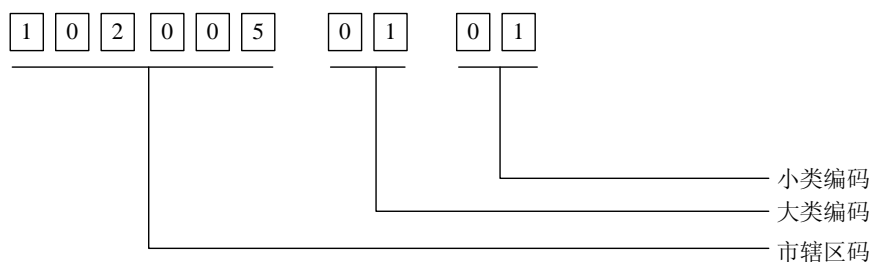


图 4.10 事件编码规则示意图

市辖区码为6位，按照GB/T2260的规定执行。

大类代码为2位，表示事件大类。具体划分为：01-06分别表示市容环境类、宣传广告类、施工管理类、突发事件类、街面秩序类；21表示扩展事件类<sup>[20]</sup>。

小类代码为2位，表示事件小类，具体编码方法为：依照事件小类从01—99由小到大顺序编写。系统部件示意如图4.11所示。

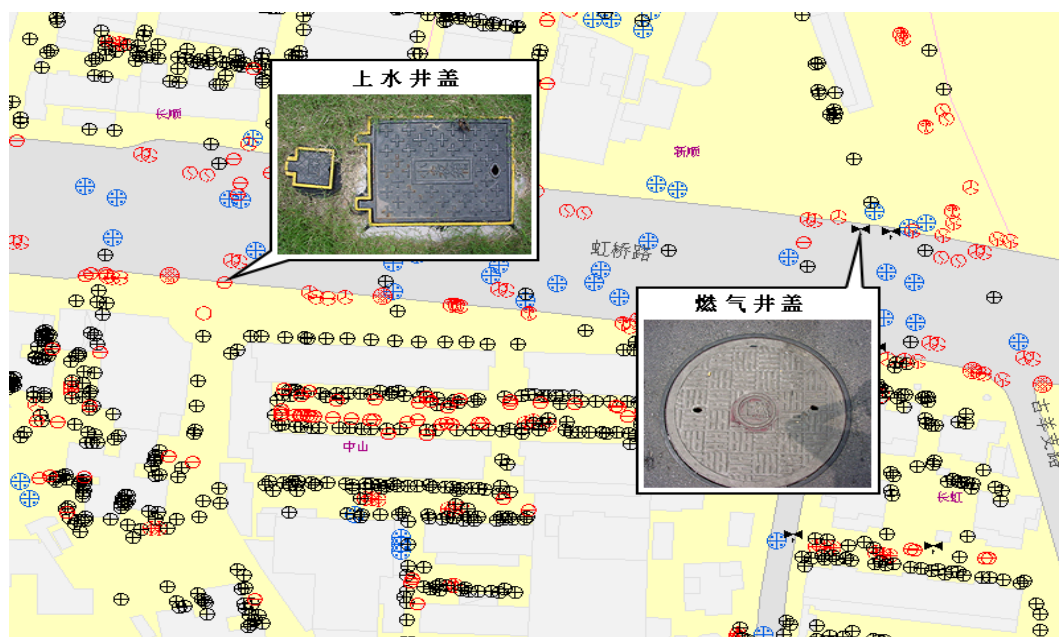


图 4.11 部件示意图（1:500比例）

#### 4.6.2.3 地理编码数据

地理编码就是建立地点坐标与地点描述的对应关系的过程。根据数字化城市管理系统的建设和建设部行业标准地理编码的数据类型可分为行政区域地名、地片与小区地名、街巷地名、门（楼）牌地址、标志物地址、兴趣点地址<sup>[46]</sup>。

##### 1、行政区域地名

行政区域地名包含市、区、街道（乡镇）信息，宜包含社区（村）信息和单元网格信息。行政区域的基本地点名称与标准地名一致，是描述该行政区域名称的最小单元。行政区域通过代码信息进行地理坐标的匹配，其编码规则应符合《城市市政监管信息化单元网格划分与编码》的规定。

## 2、地片与小区地名

地片与小区地名包含地片名称、居住小区名称的信息。地片与小区的基本地点名称为标准地名，是描述地片、居住小区的最小单元。

## 3、街巷地名

街巷地名包含有地名标牌的街巷等。街巷地名的基本地点名称为街牌和巷牌标示的汉字名称，是描述街巷地名信息的最小单元。

## 4、门（楼）牌地址

包括门牌地址和楼牌地址。门牌地址的基本地点名称为：[标牌上的街区名称|顺序号|号/号院]，楼牌地址的基本地点名称为：[标牌上的街区名称|顺序号|号楼]。

注：符号[]表示地点描述内容；符号|表示分段；符号/表示或者。

## 5、标志物地址

标志物地址包括以下内容：具有地名意义的纪念地与建筑物，包括建筑物、广场、体育设施、公园绿地、纪念地、名胜古迹等；具有地名意义的单位与院落，包括医院、学校、单位等；具有地名意义的交通运输设施，包括桥梁、公路环岛、交通站场等；标志物地址的基本地点名称为描述该标志物的标准名称，能唯一标识特定地点。

## 6、兴趣点地址

兴趣点地址包括沿街巷及小区中具有地理标识作用的店铺、公共设施、单位和建筑等。基本地点名称为描述兴趣点的最小名称单元。兴趣点地址按以下方式唯一标识特定地点：[街巷名称/小区名称 | 兴趣点]。

注：符号[]表示地点描述内容；符号|表示分段。

### 4.7.2.4 单元网格数据

单元网格是指数字化城市管理所定义的基本管理单位，指在城市的1/500或1/1000比例尺的基础地形图上，根据实际城市管理工作的需要，划分的边界清晰的、多边形的、面积约为一万平方米的闭合图形。通过城市管理信息采集员分区域的管理，达到全区域覆盖的城市管理要求<sup>[21]</sup>。

单元网格划分遵循以下原则：

#### 1、法定基础原则

单元网格的划分应基于法定的地形测量数据进行，其比例尺一般以1 / 500为宜，但不应小于1 / 2000。

#### 2、属地管理原则

单元网格的最大边界为社区的边界，不应跨社区分割。

#### 3、地理布局原则

按照城市中的街巷、院落、公共绿地、广场、桥梁、空地、河流、山丘、湖泊等自然地理布局进行划分。

4、现状管理原则

单位自主管理的独立院落超过一万平方米时，不应拆分，以单位独立院落为单元进行划分。

5、方便管理原则

按照院落出行习惯，考虑步行或骑车方式便于到达。

6、管理对象原则

兼顾建筑物、城市管理对象的完整性，网格的边界不应穿越建筑物、市政管理对象，并使各单元网格内的市政管理对象的数量大致均衡。

7、无缝拼接原则

单元网格之间的边界应无缝拼接，不应重叠。

除了以上划分原则外，单元网格在时间和空间定义上应有一个唯一的编码，单元网格变更时，其原代码不应占用，新增单元网格按照原有编码规则进行扩展。按照建设部行业标准《城市市政监管信息化单元网格划分与编码》要求单元网格编码为12位，依次是6位市辖区码、2位街道办事处码、2位社区码和2位单元网格顺序码，编码结构如图4.12所示。

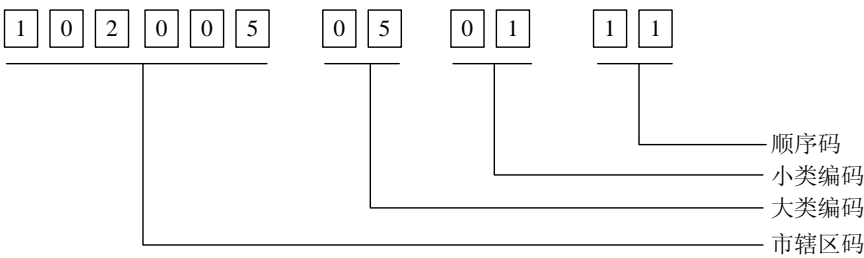


图 4.12 编码结构图

市辖区码、街道办事处码均应按照GB / T2260和GB / T10114执行。

单元网格顺序码按从左到右、从上到下的顺序进行编码。

4.7.2 数据库总体框架

数字城市管理信息系统的数据库可以划分为平台支撑数据库、城市管理业务信息库和基础地理信息库，系统数据库框架如图4.13所示。

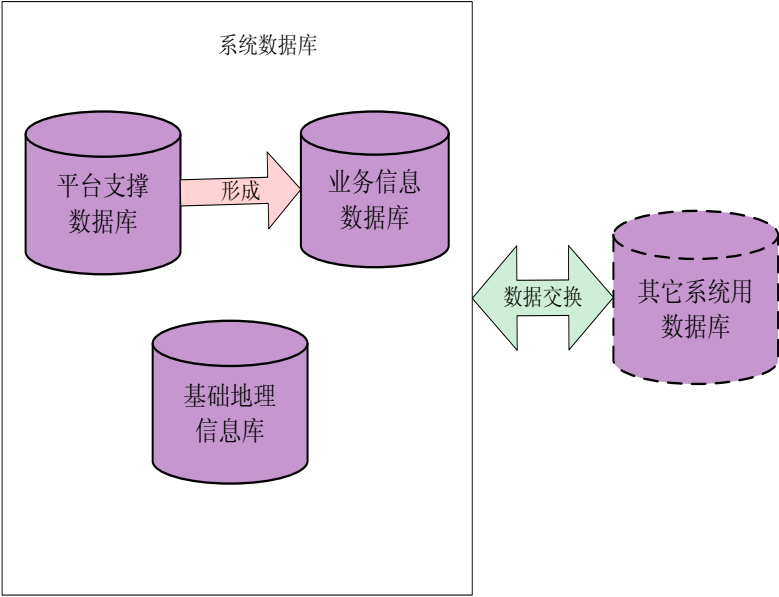


图 4.13 系统数据库框架图

系统数据库都分别包括平台支撑数据库、业务信息数据库（这两个业务库简称业务数据库）和基础地理信息库（简称GIS数据库）三个部分。其中平台支撑数据库包括组织机构定义、业务定义、 workflow 定义、表单定义和图层定义等与维护系统相关的信息；业务信息数据库的内容有办理过程、业务表格、项目监督信息等城市管理业务信息等；基础信息空间库主要包括业务处理过程中涉及的城市管理电子地图、基础地图以及其他专题地图等地理信息<sup>[22]</sup>。

4.8 系统的安全及稳定设计

4.8.1 系统安全风险分析

在提出数字化城市管理系统安全方案之前，首先需要重点分析一下网络安全性方面可能存在的问题。站在信息系统攻击者的角度看，对现有网络可能采用的攻击手段主要有：

1、线路窃听

通过搭线截获网上办公通讯数据，掌握敏感数据，并可能通过协议分析等手段，进一步对政务系统网络内部进行攻击。

2、网络入侵

以各种攻击手段如拒绝服务攻击等破坏网络的正常运行。

3、节点假冒

外部用户可以通过公众网络直接访问对外服务的服务器，同时也有可能访问内部的网络服务器，这样，由于缺乏有效的和高强度的身份验证和监控，内部系统和对外的服务器就比较容易遭到假冒用户的攻击。

4、伪造网络地址和非法用户

非法设立网络节点，甚至非法复制、安装相应的文件、应用软件。

### 5、中间人攻击

以某种机制接到通讯双方之间，对发送方冒充成接收方，对接收方冒充成发送方，从而骗取通讯双方的信任，并获得机密信息。

### 6、非授权访问

有意避开系统访问控制机制，对网络设备及资源进行非正常使用，擅自扩大权限，越权访问信息。

### 7、业务抵赖

在处理完某笔业务后，参与业务的某方否认所做的业务处理。

### 8、病毒入侵

对重要的主机或服务器进行基于病毒的攻击，或放置逻辑炸弹和其它病毒，以获取信息或让主机无法正常工作<sup>[23]</sup>。

### 9、管理技术性

缺乏有效的手段监视、评估网络系统和操作系统的安全性。目前流行的许多操作系统均存在网络安全漏洞，如UNIX 服务器，NT 服务器及Windows 桌面PC，缺乏一套完整的安全策略、监控和防范技术手段<sup>[23]</sup>。

## 4.8.2 系统可靠性

为了保证“数字城管”系统要求具有较高的稳定性和可靠性,采取以下措施提高服务器的性能。

内网两台核心交换机之间采用了HSRP冗余技术，服务器及其他网络设备都通过冗余线路与交换机连接，排除了单点故障的隐患。

服务器体系采用将数据库服务器、应用服务器、接入网关服务器及GIS服务器四台服务器集群的模式<sup>[24]</sup>。考虑到无线采集终端的数量增加，加负载均衡器，做动态集群，无线通信服务器之间通过负载均衡机制，当其中任何一台服务器发生故障时都能将其任务转移到其他服务器完成。

## 4.8.3 网络安全

系统在设计过程中根据不同区域内安全等级的不同采取了相应的安全策略，采用防火墙、路由器、前置机等措施隔离内外网数据流实现事前管理，并通过入侵检测软件、系统日志分析等实现事后管理。

### （一）防火墙技术

根据“数字城管”系统的逻辑组网图，为了保证局域网内部的安全，在政务专网接入处、专业部门VPN专网接入处、社区联系站VPN专网接入处、无线通信运营商光纤网络接入处各放置了防火墙，将来自外部的不安全的信息流隔离在外部网络中。

防火墙是指设置在不同网络（如可信任的单位内部网和不可信的公共网）或网

络安全域之间（如单位内部不同部门之间）的一系列部件的组合。它是不同网络或网络安全域之间信息的唯一出入口，能根据单位的安全政策控制（允许、拒绝、监测）出入网络的信息流，且本身具有较强的抗攻击能力。它是提供信息安全服务，实现网络和信息安全的基础设施<sup>[25]</sup>。

防火墙能增强机构内部网络的安全性。防火墙系统决定了那些内部服务可以被外界访问；外界的那些人可以访问内部的那些可以访问的服务，以及那些外部服务可以被内部人员访问。要使一个防火墙有效，所有来自和去往Internet 的信息都必须经过防火墙，接受防火墙的检查。防火墙必须只允许授权的数据通过，并且防火墙本身也必须能够免于渗透。但不幸的是，防火墙系统一旦被攻击者突破或迂回，就不能提供任何的保护了。

现在的防火墙一般都既有包过滤的功能，又能在应用层进行代理。它应该具备以下特点：

- 综合包过滤和代理技术，克服二者在安全方面的缺陷；
- 能从数据链路层一直到应用层施加全方位的控制；
- 实现 TCP/IP 协议的微内核，从而在 TCP/IP 协议层进行各项安全控制；
- 基于上述微内核，使速度超过传统的包过滤防火墙；
- 提供透明代理模式，减轻客户端的配置工作；
- 支持数据加密、解密（DES 和 RSA），提供对虚拟网 VPN 的强大支持；
- 内部信息完全隐藏；
- 产生一个新的防火墙理论。

现在的防火墙既不是单纯的代理防火墙，又不是纯粹的包过滤。它能从数据链路层、IP 层、TCP 层到应用层都施加安全控制，且能直接进行网卡操作，对出入的数据进行透明加密、解密<sup>[26]</sup>。

## （二）访问控制

架设外网交换机，将内外网的数据流分开，以达到分担数据流量的目的，并且可以做到对内外网的数据流进行隔离，从而保护网络信息的安全。将指挥中心等能上外网的PC终端和数据端口，将其接入外网交换机，从而防止病毒对内网系统的侵害以及保护相关数据的安全。

## （三）入侵检测及网络审计

利用防火墙技术，经过仔细的配置，通常能够在内外网之间提供安全的网络保护，降低了网络安全风险。但是，仅仅使用防火墙、网络安全还远远不够：

- 入侵者可寻找防火墙背后可能敞开的后门；
- 入侵者可能就在防火墙内；
- 由于性能的限制，防火墙通常不能提供实时的入侵检测能力。

入侵检测系统是近年出现的新型网络安全技术<sup>[27]</sup>，目的是提供实时的入侵检测

及采取相应的防护手段，如记录证据用于跟踪和恢复、断开网络连接等。实时入侵检测能力之所以重要首先它能够对付来自内部网络的攻击，其次它能够缩短响应黑客入侵的时间。与现在流行的产品和扫描器类似，主要识别手段是通过一个攻击数据库来分析。它监控主机或网络中流动的数据，标准或非标准的日志系统的变化和记录，分析已有的特征码，识别可能的攻击尝试。

按照采用的数据来源不同，可分为基于网络（Network Based）、基于主机（Host Based）和基于机群（Hosts Based）的入侵检测系统。

简单来说，基于网络数据包分析在网络通信中寻找符合网络入侵模版的数据包，并立即作出相应反应；基于主机在宿主系统审计日志文件中寻找攻击特征，然后给出统计分析报告。它们各有优缺点，互相作为补充：

- 基于主机的入侵检测系统
- 用于保护关键应用的服务器，实时监视可疑的连接、系统日志检查，非法访问的闯入等，并且提供对典型应用的监视如 Web 服务器应用。
- 基于网络的入侵检测系统
- 用于实时监控网络关键路径的信息。
- 部署方式

部署方式一般有两种，基于网络和基于主机。基于网络的入侵检测产品放置在比较重要的网段内，不停地监视网段中的各种数据包。对每一个数据包或可疑的数据包进行特征分析。如果数据包与产品内置的某些规则吻合，入侵检测系统就会发出警报甚至直接切断网络连接。目前，基于网络的入侵检测产品是主流。基于主机的入侵检测产品通常是安装在被重点检测的主机之上，主要是对该主机的网络实时连接以及系统审计日志进行智能分析和判断。如果其中主体活动十分可疑(特征或违反统计规律)，入侵检测系统就会采取相应措施。

#### ■ 系统结构：

一个入侵检测产品通常由两部分组成：传感器(Sensor)与控制台(Console)。传感器负责采集数据(网络包、系统日志等)、分析数据并生成安全事件，大部分的网络入侵检测产品传感器在Unix 上实现。控制台主要起到中央管理的作用，商品化的产品通常提供图形界面的控制台，这些控制台基本上都支持Windows NT 平台，也有些产品的控制与管理功能支持与网管软件如HP OpenView等的集成。此外，Dragon 支持以Web 界面管理<sup>[28]</sup>。

入侵检测的技术要求如下：

- 1、事件分析功能采用高级模式匹配及先进的协议分析技术对网络数据包进行分析。协议覆盖面广，事件库完备，能够对扫描、溢出、拒绝服务、WEB、EMAIL 等各种攻击行为进行检测

- 2、具备碎片重组、TCP 流重组、统计分析能力；具备分析采用躲避入侵

检测技术的通信数据的能力，从而有效的检测针对 IDS 进行的躲避行为；具有网络蠕虫病毒检测功能。

3、具有用户自定义事件功能。具备完备、开放的特征库，支持用户对网络安全事件自定义和定制功能，允许修改或定义特定事件，生成自己的事件库，对非通用入侵行为进行定义检测；支持向导式的自定义事件方式。

4、提供动态策略调整功能，对一些频繁出现的低风险事件，自动调整其响应方式。

5、每秒维持会话连接数>1, 200, 000, 支持新建 TCP 连接能力>60, 000/秒, 支持新建 HTTP 连接能力>40, 000/秒。6、网络入侵检测安全功能对授权用户根据角色进行授权管理，提供用户登录身份鉴别和多次鉴别失败处理；可以严格按权限来进行管理<sup>[28]</sup>。

对用户分级，并能够调整对不同用户具体权限，提供不同的操作。对各级权限的用户行为进行审计。对控制台与探测引擎之间的数据通信及存储进行加密、完整性检查和基于RSA (1024 位)的身份鉴别处理；网络探测引擎采用固化模块（包含软硬件），专有操作系统，探测引擎无IP 地址，在网络中实现自身隐藏及带外管理。

在系统外网及内网之间选用入侵检测与安全审计系统，监视并记录网络中的各类操作，实时分析出网络中发生的安全事件，外部事件（如外部入侵行为）和内部事件（如内部人员的文件拷贝、信息获取、信息发布、资源变迁等），并根据设置的规则，智能地判断出违规行为，对违规行为进行记录、报警和阻断<sup>[29]</sup>。

#### （四）网络分段

网络分段是保证安全的一项重要措施，同时也是一项基本措施，其指导思想在于将非法用户与网络资源相互隔离，从而达到限制用户非法访问的目的。

网络分段可分为物理分段和逻辑分段两种方式：

物理分段通常是指将网络从物理层和数据链路层（ISO/OSI 模型中的第一层和第二层）上分为若干网段，各网段相互之间无法进行直接通讯。目前，许多交换机都有一定的访问控制能力，可实现对网络的物理分段。

逻辑分段则是指将整个系统在网络层（ISO/OSI 模型中的第三层）上进行分段。例如，对于TCP/IP 网络，可把网络分成若干IP 子网，各子网间必须通过路由器、路由交换机、网关或防火墙等设备进行连接，利用这些中间设备（含软件、硬件）的安全机制来控制各子网间的访问。

在实际应用过程中，通常采取物理分段与逻辑分段相结合的方法来实现对网络系统的安全性控制。

VLAN（虚拟网技术），主要基于近年发展的局域网交换技术。交换技术将传统的基于广播的局域网技术发展为面向连接的技术。因此，网管系统有能力限制



局域网通讯的范围而无需通过开销很大的路由器。

以太网从本质上基于广播机制，但应用了交换器和VLAN 技术后，实际上转变为点到点通讯，除非设置了监听口，信息交换也不会存在监听和插入（改变）问题。

由以上运行机制带来的网络安全的好处是显而易见的。首先，信息只到达应该到达的地点。因此、防止了大部分基于网络监听的入侵手段。其次，通过虚拟网设置的访问控制，使在虚拟网外的网络节点不能直接访问虚拟网内节点。但是，基于MAC 的VLAN 不能防止MAC 欺骗攻击，面临着被假冒MAC 地址的攻击的可能。因此，VLAN 的划分最好基于交换机端口。这就要求整个网络桌面使用交换端口或每个交换端口所在的网段机器均属于相同的VLAN。本方案的网络分段应结合目前电子政务网络系统的具体情况，在项目实施过程中统筹考虑<sup>[30]</sup>。

#### 4.8.4 主机安全

1. 进入机房的人员必须受到限制；
2. 每台主机的管理员密码和用户密码需设置并保密；
3. 操作人员离开主机系统前必须锁定系统，尤其不得保留超级用户状态而离开；

#### 4.8.5 应用安全

##### （一）权限控制

“数字城管”系统采用单点登录的模式，通过口令对用户登录进行身份验证，并根据用户的权限配置办公界面。对于安全性要求较高的用户验证，将登录用户与MAC地址绑定，从而使得固定的用户名只能在某一台主机上进行登录，防止用户名和密码被盗窃。保证相应权限的用户只能调度相应的功能模块，防止越权访问。

##### （二）数据加密

系统对关键敏感信息（如用户口令，数据交换文本等）都进行加密处理，将加密后的密文在网络中传输，并由接收方解密后分析原始数据。对于用户口令等信息，直接将密文在数据库中存储，保证了数据库存储层的安全性<sup>[31]</sup>。

##### （三）日志及安全审计

“数字城管”系统具有日志管理及安全审计功能，能够详细记录用户的操作过程，生成用户操作的日志文件。安全审计信息是电子举证的重要手段，能够用于追查网络攻击和泄密行为。另外，通过数据库管理系统本身的审计功能，在SQL 语句层面上记录数据库变化的过程，辅助追踪其他方式的数据库越权操作行为。

##### （四）安全管理制度

数字城管系统涉及面广、情况复杂，管理的制度化程度极大地影响着整个平台的安全，严格的安全管理制度，明确的安全职责划分，合理的人员角色定义，都

可以在很大程度上降低系统的安全隐患。因此，系统的建设、运行、维护、管理都要严格按制度执行，明确责任权力，规范操作，加强人员、设备的管理<sup>[32]</sup>。

#### 4.8.6 数据库安全

系统全面采用了 Oracle 9i 数据库双机技术，具有良好的安全可靠性和高可用性。

#### 4.8.7 防病毒设计

网络是病毒传播的最好、最快的途径之一。病毒程序可以通过网上下载、电子邮件、使用盗版光盘或软盘、人为投放等传播途径潜入内部网。因此，病毒的危害的不可以轻视的。网络中一旦有一台主机受病毒感染，则病毒程序就完全可能在极短的时间内迅速扩散，传播到网络上的所有主机，可能造成信息泄漏、文件丢失、机器死机等不安全因素。病毒的攻击是造成网络损失的重要原因。从单机用户到网络用户和互联网用户都应制定病毒防护策略。保护今天各种网络免遭不断增长的计算机病毒和恶意代码的威胁决非一项简单的工作。现在的病毒有 55,000 多种，加之每个月新产生的 300 多种病毒，因此保护有价值的数据不受病毒的攻击已迫在眉睫。对于将 XX 市数字化城市管理系统网络，全面部署防病毒系统，对网络系统全面的保护，从服务器到桌面，非常重要。

由于操作系统及应用程序的多样性，造就了计算机病毒机理的多样性；随着网络的发展，又为计算机病毒提供了更加简便快捷的传播方式。有鉴于此，当今防病毒技术必须具有一系列诸如实时监控性、支持多平台及各类服务应用程序之类技术为基础，对于新型病毒进行不间断监控、快速防治与控制为前提，才能为当今互联网时代提供真正的全方位的防病毒产品及技术。

防病毒系统的技术要求如下：

- 能够在中心控制台上向多个目标系统分发新版杀毒软件；
- 能够在中心控制台上对多个目标系统监视病毒防治情况；
- 支持多种平台的病毒防范；
- 能够识别广泛的已知和未知病毒，包括宏病毒；
- 支持对服务器的病毒防治，能够阻止恶意的小程序破坏
- 支持对电子邮件附件的病毒防治，包括 WORD/EXCEL 中的宏病毒
- 支持对压缩文件的病毒检测；
- 支持广泛的病毒处理选项，如实时杀毒、移出、删除、重新命名等；
- 支持病毒隔离，当客户机试图上载染毒文件时，服务器可自动关闭对该工作站的连接；
- 提供对病毒特征信息和检测引擎的定期在线更新服务；
- 支持日志记录功能；
- 支持多种方式的告警功能（声音、图像、E-mail 等）。

内网和外网各选用一套网络版的防毒杀毒软件，提高整个系统的病毒防范能力。实时监控本地和服务器的文件系统，防止局域网中的病毒入侵其他机器或服务器。全面彻底查杀局域网上的病毒，并向网络发送发现病毒警报，保存历史记录。病毒防范体系的使用能够保证病毒在较短的时间内被查杀，控制病毒在局域网内部蔓延，是系统稳定和安全设计中不可缺少的部分<sup>[17]</sup>。

## 4.9 系统各功能模块的设计

数字城市管理系统功能模块多，且各个模块都属于城市管理系统主流程中支撑模块，我作为数字城市管理系统项目参与人员，参与了以下功能模块的设计及建设，参与了其他模块的实现。

### 1、采集子系统设计

采集子系统主要供城市管理信息采集员使用。当城市管理信息采集员在询查过程中发现城市管理问题的时候，城市管理信息采集员通过无线数据采集客户端将现场信息进行详细记录并附加现场照片、语音、录像等信息，将这些资料压缩打包传输到数字化城市管理平台。另外，信息采集员通过无线数据采集终端可以接收数字化城市管理监督中心派发的城市管理核查与核实任务，并通过现场实地勘查，记录问题的处理情况（对于核查任务）或者记录问题发生的真实性（对于核实任务）。

采集子系统通过移动传输网络和LBS系统、GPS系统、短信网关、TD-SCDMA网络相连接；手机终端用户以专用APN号接入TD-SCDMA网络，进而连接至采集系统，进行各类数据传输（如：现场照片、录像、录音信息、表单等），以及实现现场位置定位、短信收发、语音呼叫等功能。采集系统将采集的数据高速传输至数字化城市管理后台处理系统进行分析 and 协同处理。

采集子系统主要有采集软件和通讯服务器服务软件两部分构成。客户端软件运行于安装Windows Mobile 5.0以上操作系统的智能手机终端上面；通讯服务器基于WebServer开发负责协同工作平台与手机终端实现数据的传输和发布。信息交换采用标准的XML，遵循SOA架构设计，详细的SOA构架详见图4.14所示。

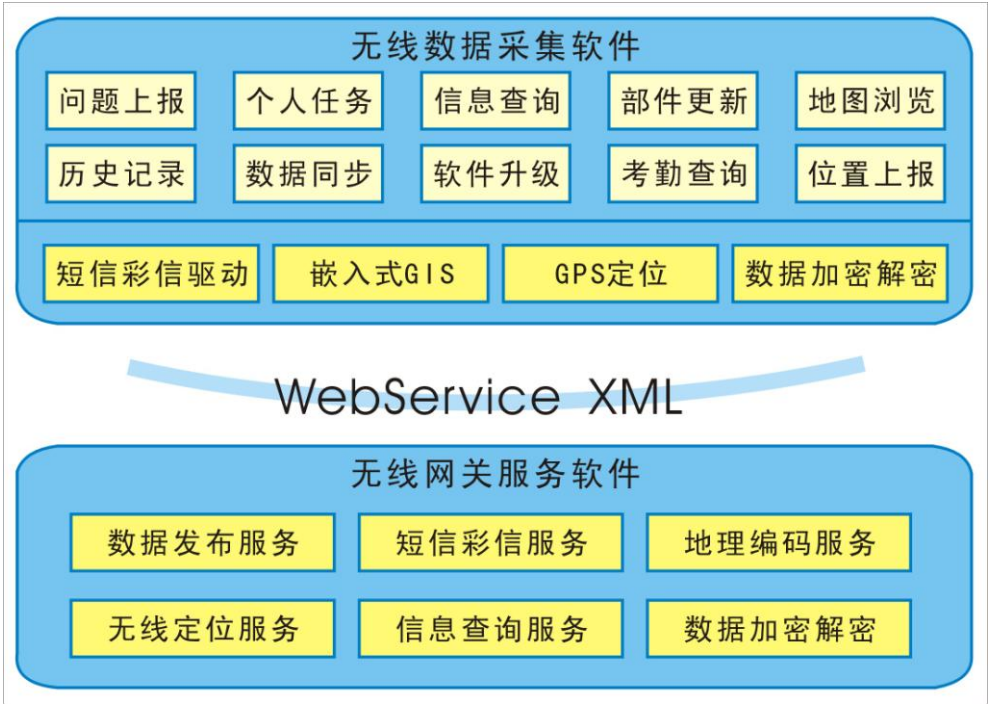


图 4.14 SOA 架构图

2、 监督中心受理子系统设计

监督中心受理子系统（又称监督受理子系统）是城市管理监督中心下设的联系内外各部门和社会公众的窗口。监督中心受理子系统的主要工作是受理来自城市管理监督员和社会公众的城市管理问题报告或举报，然后对他们所反映问题进行核实，并对问题发生地点进行地图定位，经登记立案后传递给指挥中心派遣办理。专业部门处置完毕之后，受理员再核查指令给监督员员进行核查，核查通过则进行结案处理。

监督中心受理子系统的主要工作流程图4.15所示。

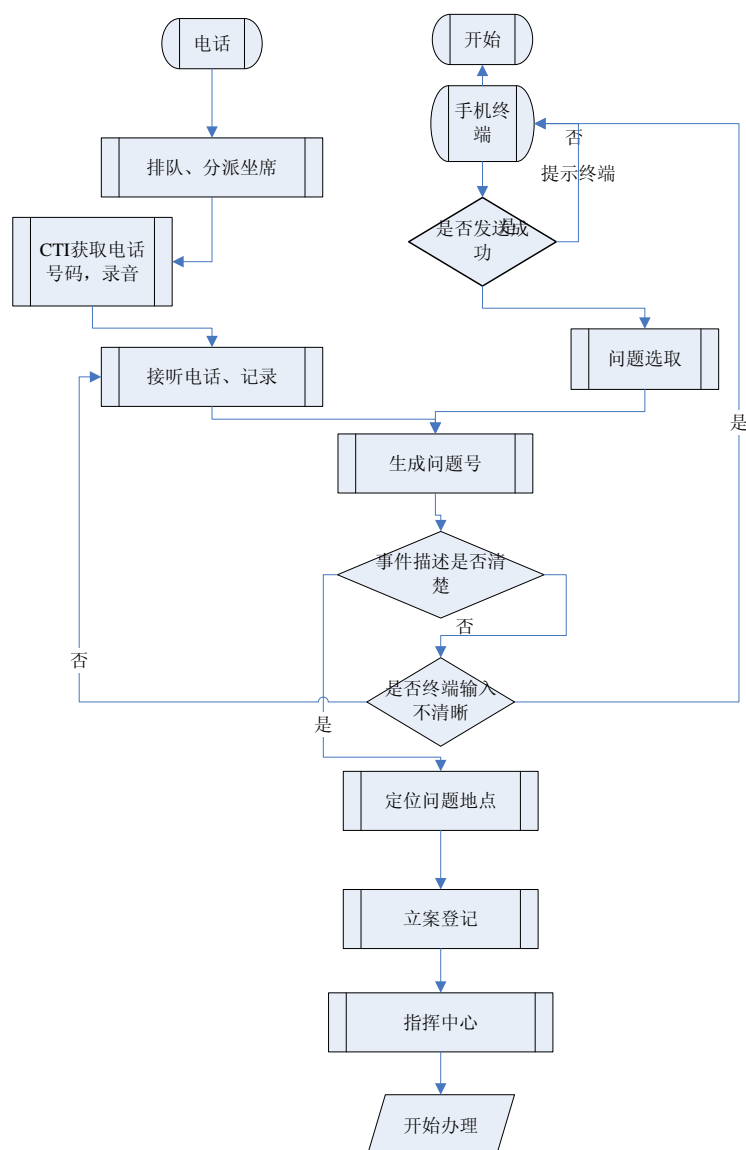


图 4.15 主要工作流程图

### 3、协同工作子系统设计

“协同工作子系统”是全面实现石河子市数字化城市管理办公自动化,图、文、表、业务管理一体化的计算机网络系统,具有良好的自适应性、良好的可扩展性和免维护性。

通过协同工作子系统,实现了一种全新的城市管理模式,为全面和政府职能,创新城市管理体制,解决以前城市管理工作分工不明,部门与部门之间信息沟通不畅的问题提供了技术支撑。

该平台的应用特点是:

- 系统以 B/S 方式运行,工作人员可以通过 IE 浏览器进行日常业务办公以及信息的浏览查询,统计分析,操作方便,大大降低系统维护的复杂程度;
- 系统将根据有关保密要求,向不同类型用户提供不同级别的信息服务;

- 不同用户可以查阅的信息不一样，可以使用的功能和界面样式也可以根据不同用户权限进行配置；
- 系统核心层采用三层结构，大大减少了服务器的负担，并且通过服务器负载均衡的技术解决了多用户同时运行的瓶颈问题。
- 系统简洁易用，几乎所有操作都可以一键到达，提供人性化的操作方式，在操作过程中提供在线信息提示。

案卷的批转流程图 4.16 所示。

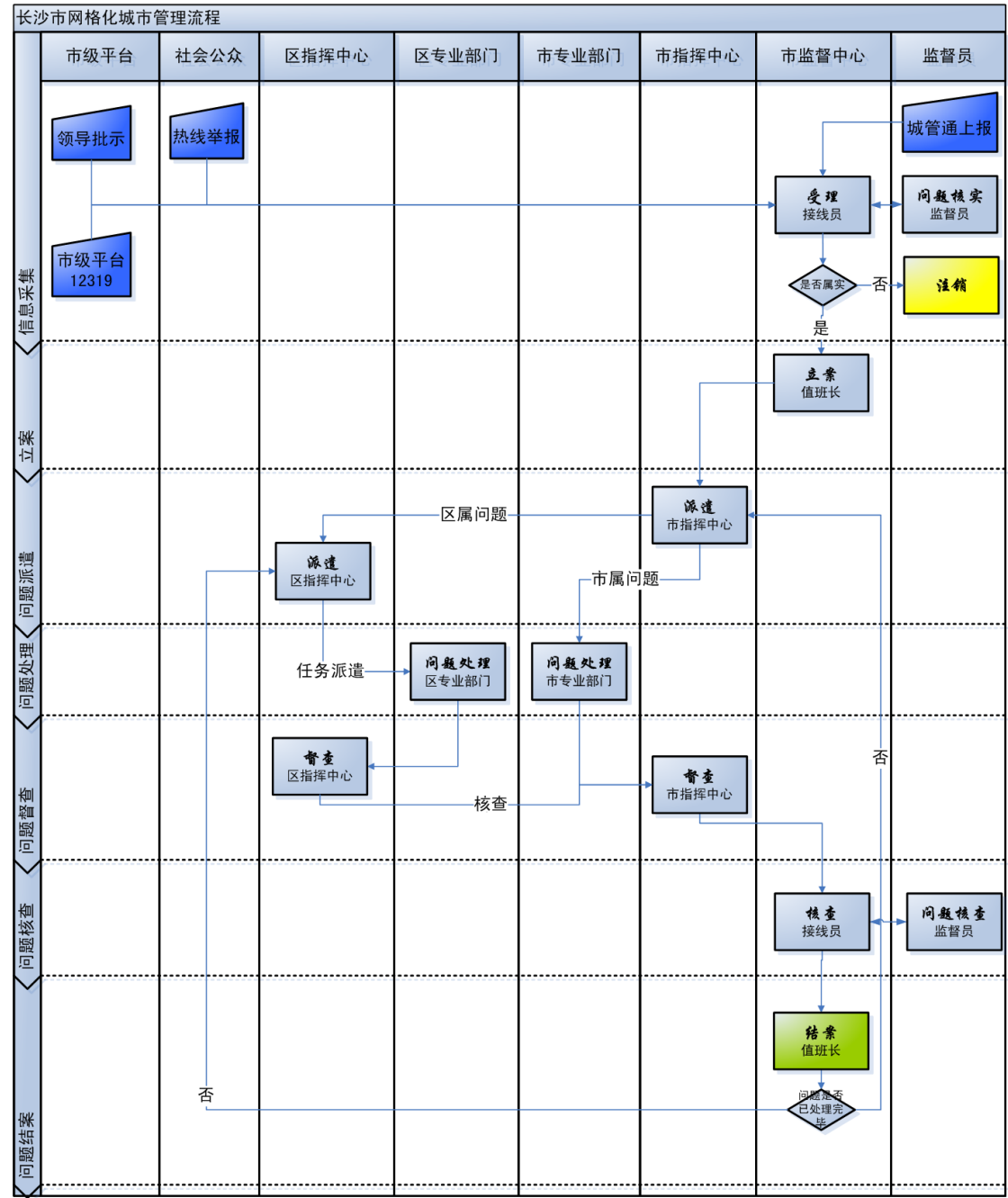


图 4.16 案卷的批转流程图

不同的用户因角色不同，负责处理不同阶段的案卷。登录后，只能看到当前阶段为自己负责阶段的案卷。不同阶段可以填写的表单或字段也不一样。

#### 4、地理编码子系统设计

数字城市地理编码子系统是数字城市管理最重要的支撑系统之一，数字城市地理编码技术提供了一种把具有地理位置的信息资源赋予地理坐标、进而可以为计算机所计算的方式。通过地理编码，将城市现有的地址进行空间化、数字化和规范化，在地址名称与地址实际空间位置之间建立起对应关系，实现地址空间的相对定位，可以使城市中的各种数据资源通过地址信息反映到空间位置上来，提高空间信息的可读性，在各种空间范围行政区内达到信息的整合。通过地理编码技术对城市部件进行分类分项管理，最终实现城市管理由盲目到精确，由人工管理到信息管理的转变。

为建立城市管理地理编码子系统，真正实现地址编码和地址比对、地址匹配，需要做如下工作：

- 1) 建立标准城市管理地址编码库：制订地址编码规范标准，基于城市管理万米单元网格和城市部件库的建设，进行标准地址编码的整理，建立标准地址编码库；
- 2) 建立地址匹配服务系统：实现对自然语言地址信息的语义分析、词法分析，自动和标准地址库匹配，比对出精确的地理坐标；
- 3) 建立批量处理城市管理地理编码数据库的地址比对系统：实现对城市管理相关的地理编码数据和空间坐标的处理，并生成相应的GIS图层；
- 4) 对地理编码数据库的地址信息进行标准化处理和规范化录入，提高地址比对成功率；
- 5) 基于地址编码数据库和地址匹配服务系统，提供城市管理地理编码搜索引擎，为数字化城市管理平台提供地理编码服务。
- 6) 对地址编码数据库进行维护管理，并不断对变化的数据进行更新，保持地理编码数据库的现势性和有效性。

按照用例分析，地理编码引擎的工作流程设计如下图所示。用户提交请求给地理编码系统服务器，地理编码服务器调用地理编码引擎根据用户的请求，访问地理编码数据库（包括地理编码规则库、地理编码索引库、地理编码库、基础数据库）完成相应功能。模块结构图4.17所示。

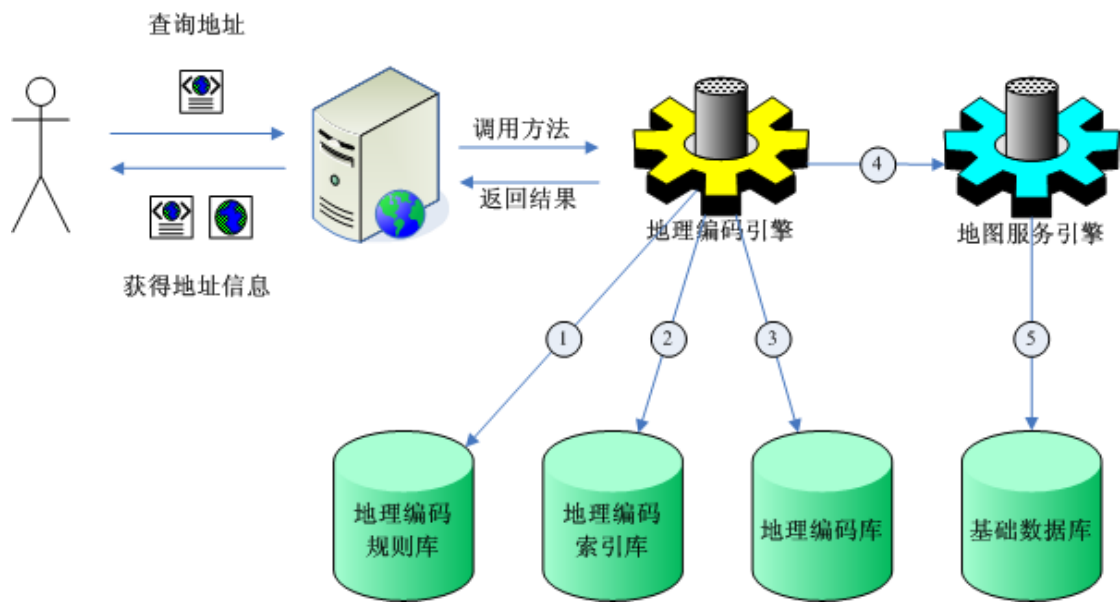


图 4.17模块结构图

5、评价统计子系统设计

为了保证新模式下城市管理的健康运行，切实发挥其应有的作用，全面提升城市管理水平，需要建立城市管理综合评价系统，通过一整套科学完善的监督评价体系，对城市管理的各方面进行考核评价，既能监督城市管理中发生的具体问题，又能提高监督执法质量。

通过建立城市管理综合评价系统，可以实现并逐步完善城市管理评价体系，可以形成新模式下良好的城市管理监督机制，具体包括：一是城市管理监督中心对监督员、专业管理部门工作人员和城市部件、市容环境情况的监督；二是城市管理监督中心对其部门内部人员的监督；三是对城市管理各专业部门工作情况的监督；四是对责任主体的监督。从而使数字城市管理系统发挥更大的作用。

城市管理评价体系的评价内容涵盖了城市管理的全过程，主要是针对城市管理中出现的各种问题，在新的运行模式下，从系统内部予以严格的监督和管理，以保证系统运行的质量。具体包括以下几个方面：

- 1. 对工作过程的评价  
主要是评价监督员对城市管理中出现问题的信息报送情况，城市管理监督中心接受、报送、处理信息情况和派遣情况，专业管理部门处理情况。
- 2. 对责任主体的评价  
主要是评价监督员、城市管理专业部门、城市管理监督中心等责任人。
- 3. 对工作绩效的评价  
主要是评价专业管理部门工作过程中发生问题的数量、处理问题的时效性、各部门之间协同办公和城市管理工作人员文明服务规范程度、岗位职责的落实情况等。
- 4. 对规范标准的评价



主要是评价执法工作标准、城市部件管理标准、信息报送制度、巡视检查工作制度、快速反应和应急处理制度等的科学性。

为正确对城市管理评价的内容做出合理的评价，需要制订一套完整的评价指标体系来衡量城市管理工作的水平。

城市管理评价体系的评价对象包含了区域、部门、人员等各级评价主体，不仅高屋建瓴的从各级区域单位的角度进行了整体综合评价，而且细致入微的对各级部门及其部门组成人员进行了单独评价，从而使整个评价体系构成严谨、科学，能够做到有章可循，能够迅速找到突出或问题的所在，其对象主要包含以下三个方面：

1. 针对区域单位的评价监督。以社区为最小评价单位，对区域单位的管理状况进行综合评价。评价级别分为街道、社区两级。
2. 针对专业执行部门的评价监督。对专业部门从处理城市部件或事件问题工作的方面进行系统评价。
3. 针对城市管理监督中心及其对应岗位的评价监督。

综合评价子系统分为区域评价、专业部门评价、监督员岗位评价、评价结果发布模块。评价系统模块结构图4.18所示。

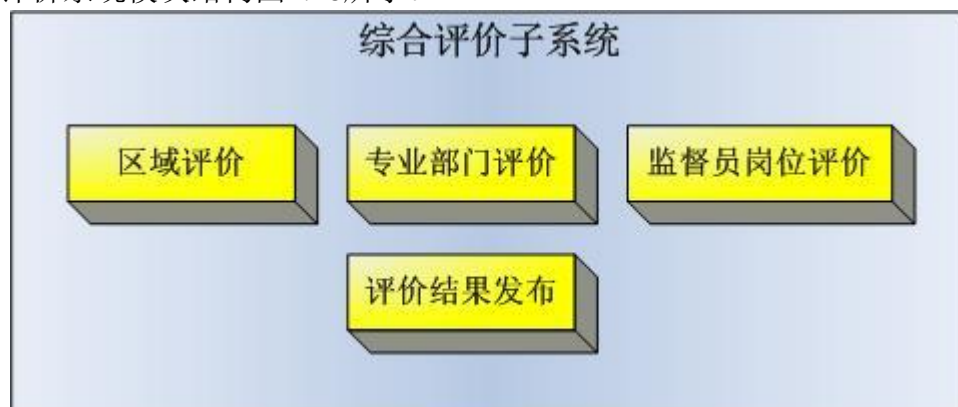


图 4.18 评价系统模块结构图

#### 6、基础数据资源管理子系统设计

基础数据资源管理子系统包括基础数据配置和空间数据操作配置两部分，基础数据资源管理子系统结构图4.19所示。

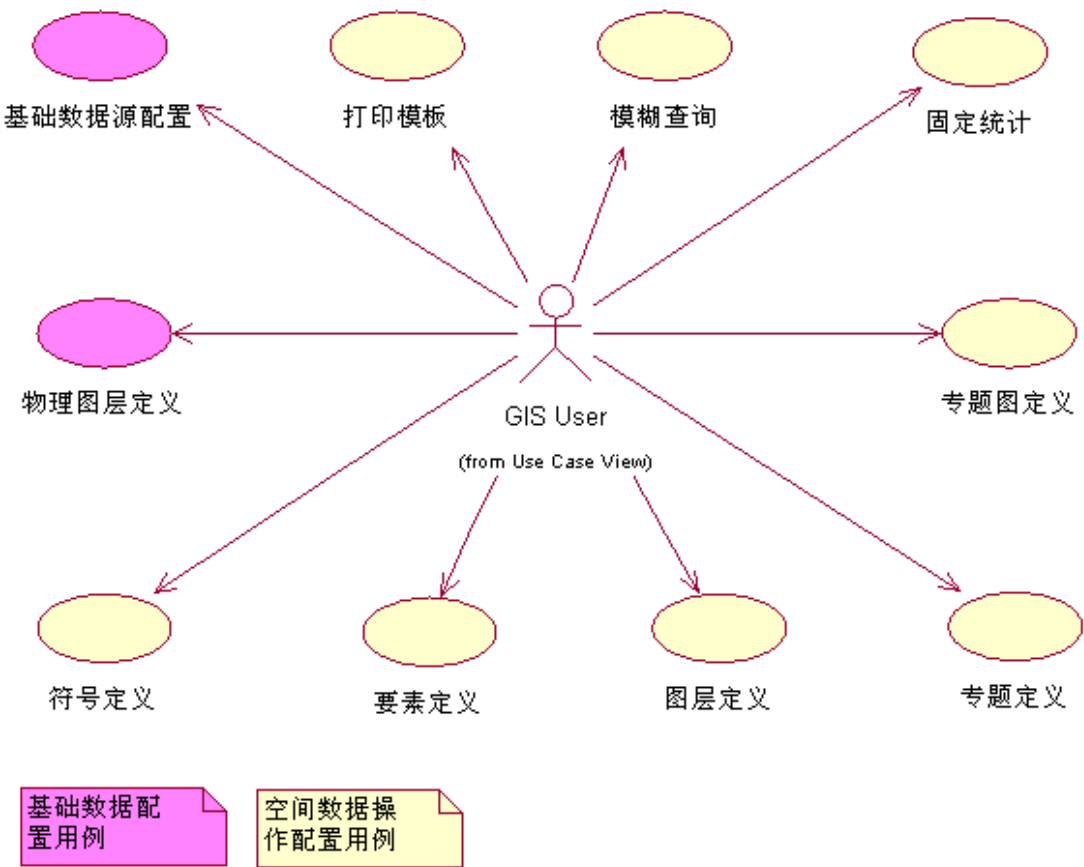


图 4.19 基础数据资源管理子系统结构图

基础数据配置包括基础数据源配置和物理图层定义两个功能。基础数据源配置由数据资源管理工具负责实现，与基础数据库（如ArcSDE空间数据库）建立关联，为各应用系统实现数据共享搭建桥梁，平台通过调用数据资源管理工具得到基础数据资源的相对存放位置（服务器，数据库）。在物理图层定义中通过物理图层与基础数据资源的绑定，实现屏蔽数据源的目的。

运行平台客户端所能进行的所有GIS功能，都通过搭建平台对空间数据资源的配置动态形成。通过对已定义数据源的引用，满足屏蔽数据格式的需求。空间数据操作配置包括：符号定义、图层管理、专题图管理、专题定义、模糊查询配置、固定统计配置。

7、应用与维护子系统设计

应用维护子系统是系统管理员使用的工作平台，通过该平台，可以快速搭建业务，定制业务工作流程，设置组织机构，并能够方便快捷地完成工作表单内容样式调整、业务流程修改、人员权限变动、系统数据备份等日常维护工作。利用构建平台，系统管理人员可以方便地调整系统使之适应用户需要，并可以在使用中不断地变更系统配置，无须软件开发者的干预，充分赋予了用户自维护、自发展、自适应的能力。

使用应用维护子系统，可以设置每个办公人员的各种权限；可以方便地

对网络进行监控；可以定义业务常用查询；可以设置统计类型、定义统计方法、可定制统计表格样式；还可以使用GIS系统管理功能管理地理信息所需的图形数据，各图层定义以及所包含各种地物要素定义均可定制，系统可提供缺省的适应协同工作子系统的图层和地物名称，用户也可根据自己的需要对图层和地物定义进行定制和扩充，每类地物均可定制相应的属性信息。

使用应用维护子系统可以建立各业务应用系统的计算机模型。系统管理员可以使用构建平台修改应用模型，避免了使用数据库系统本身工具及命令进行系统维护，从而保证了数据库安全，并大大地提高了维护效率。系统管理人员无需了解系统数据库的具体结构和实现，就可以正确地使用构建平台进行日常维护和系统与数据扩展。

应用维护子系统模块结构图4.20所示。



图 4.20 应用维护子系统模块结构图

## 4.10 本章小结

本章对整个项目从系统设计的原则、系统的框架设计、功能、接口、基础平台等几个方面展开叙述，详细描述了数字城市管理系统总体设计。此外，还对安全稳定的设计规划进行了讲解。在下一章中，我们将展现最终系统实现后的各个模块情况。



## 第五章 数字城市管理系统的实现

数字城市管理系统的 workflows 可以分为两个大的部分监督评价部分和指挥执行部分。数字化城市管理工作的 workflow 分为数据采集阶段、问题登记核实阶段、立案阶段、任务分派处理阶段、核查结案阶段和综合评价阶段等六个阶段。具体 workflow 如下图5.1所示。

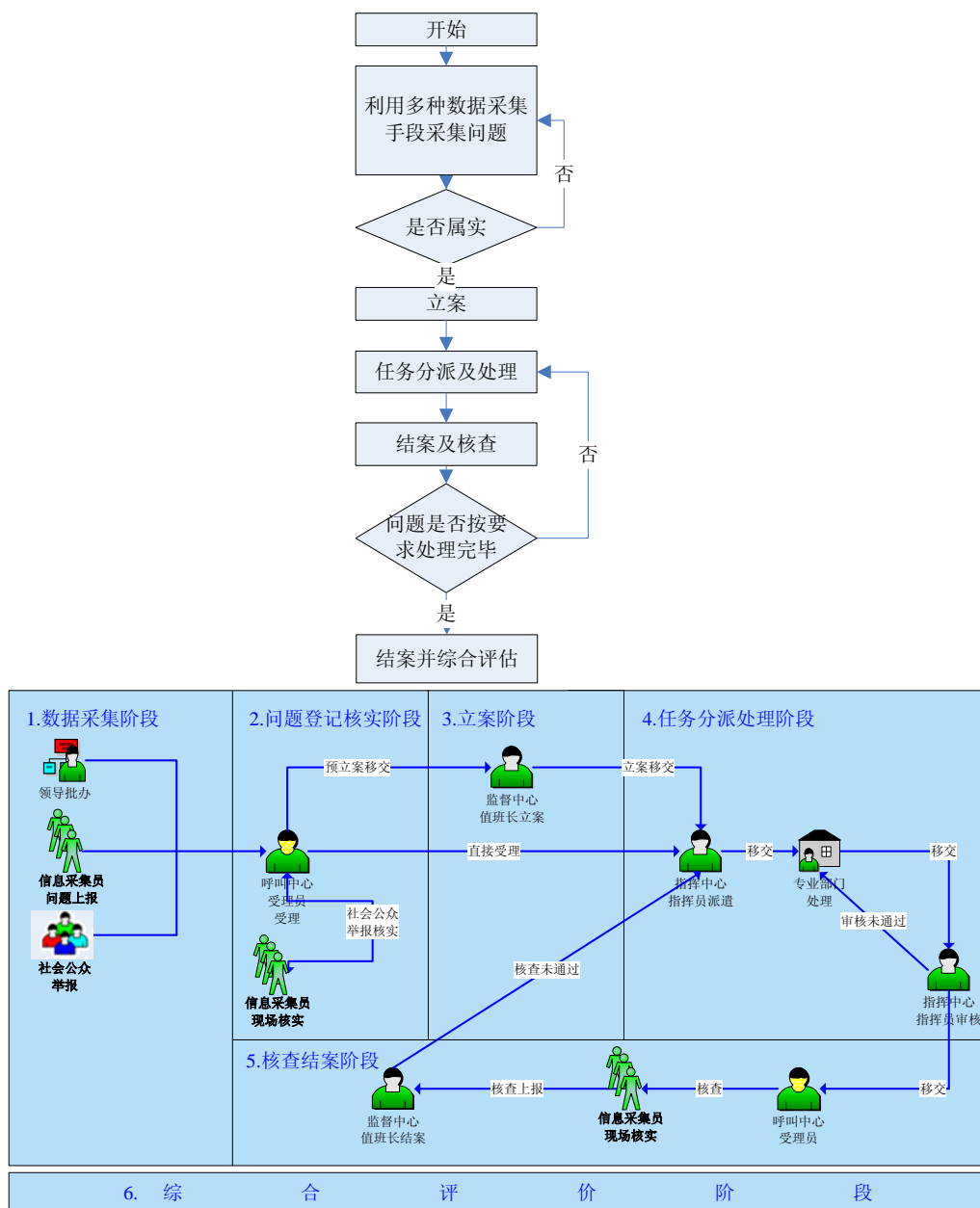


图5.1 工作流程图

### 5.1 采集子系统

采集软件的功能有:

#### 1、问题上报

对日常询查过程中发现的城市管理问题进行上报。按照问题类型分为两种上报模式。

**问题上报：**指信息采集员巡查过程中发现城市管理的问题，信息采集员对问题详细信息进行表单填写并拍照上报到监督中心，待值班长审核通过后立案处理。

**快速上报：**指信息采集员巡查过程中发现社会公众职责范围内，不违反规定，不越权的情况下能够快速处理的城市管理问题，信息采集员将问题详细信息进行表单填写并附加处理前后的照片作为对比，提交到监督中心，值班长审核后直接结案归档。从软件功能上体现城管问题效率优先。

问题上报新特性：

#### A. 断点续传功能

在案卷上报的时候，提供断点续传功能。这样，当案卷附件个数较多并且出现上报中断的时候，只需从中断的那个附件开始续传即可，避免了重新上传整个案卷的麻烦。

#### B. 记录照片拍摄时间

信息采集员拍摄现场问题照片的时候，要记录照片拍摄时间，并将其作为案卷上报信息的一部分，这样做的目的主要是在实际操作过程中，如果采用信息采集员外包的商务模式的话，便于监控信息采集员的实际工作，防止信息采集员上报问题的时候，附加的照片与实际不符的情况。

### 2、个人任务

供信息采集员查看从监督中心下发的核查任务与核实任务信息，便于信息采集员能够及时处理监督中心派发的任务。

**任务核查：**对经由专业部门处理过的问题进行现场检查，看是否达到处理要求，并将处理情况通过表单和照片的形式上报到监督中心，待值班长审核通过后结案。

**任务核实：**对社会公众举报的问题，受理员需要安排相关的信息采集员进行实地查看，以便确认公众上报问题的真实性，并通过表单和照片的形式上报到监督中心。

### 3、历史纪录

该功能记录了信息采集员上报过的所有问题的历史记录，不同的记录用不同的图标标识，包括上报成功的、上报失败的、待上报的、已作废的等等。对于未上报的案卷可以在此处重新上报。

### 4、信息查询

能够查询特殊号码、区号、区、街道、社区和单元网格的信息。

### 5、地图浏览

通过嵌入式 GIS 的应用，提供浏览自己所负责范围内的地图，查询城市部件相关信息。当发现某一城市问题时，能够根据信息采集员的位置自动装载所在区

域的地图。对地图执行移动、放大、缩小、全图显示等基本操作。同时还可以根据地名和部件属性定位地图。

#### 6、协同工作

当信息采集员在查询过程中发现一些比较棘手的问题的时候，可以通过该模块中的语音呼叫、短信呼叫等方式向其它人员或者单位求助。

#### 7、特殊号码

可以查询 119、110、120、122、12315 等相关的应急号码与举报热线，并可以选中相关号码进行语音呼叫。号码列表可以在服务端自由定制。

#### 8、号码查询

查询数字化城市管理系统的相关人员列表，并可以选中查询结果中的某条记录进行语音呼叫或者短信呼叫。

#### 9、人员搜索

本功能主要是供城市管理信息采集员查询周边一定范围内（周边 XXX 米半径以内的区域）其它城市管理信息采集员。基于 GIS、GPS 技术和中国移动的 LBS 位置服务来实现。

#### 10、无线定位

通过 GPS 系统或者移动 LBS 平台，按照系统设置定时上报信息采集员所在位置。城市管理监督中心可以迅速定位城管信息采集员所在的位置，以及快速定位城市部件和事件位置，便于中心对于信息采集员进行管理、监督和任务调度，也可应对各种紧急事件进行及时处理。

#### 11、GPS 状态显示

显示当前的 GPS 的定位连接状态。

#### 12、数据同步

数据同步主要是同步服务器端平台维护的部件地理信息数据和更新的应用程序数据到无线数据采集系统移动终端，服务器处理这些数据后自动发布更新数据到移动终端，从而使移动终端能够实时同步来自于服务器的更新数据。

#### 13、考勤查询

通过这个功能，信息采集员可以查询自己当月的考勤信息。考勤信息包括当月各日期的上班、下班时间。

#### 14、软件升级

无线数据采集终端软件的升级功能有自动升级和手动升级两种方式。

##### 自动升级

自动升级指信息采集员登录数字化城市管理信息系统时，系统会自动判断是否有可供下载的文件列表。如果有，则提示信息采集员对终端软件进行软件和数据升级。

### 手动升级

手动升级指信息采集员通过终端软件登录数字化城市管理信息系统后，在主界面中点击“菜单 > 软件升级”时，系统会判断是否有可供下载的文件列表。如果有，则提示信息采集员对终端软件进行升级。

### 15、系统设置

用于配置与服务器相关的系统参数，此外还可以通过此模块进行个人密码的修改。

### 16、系统帮助

主要供终端使用人员进行系统操作的指引，帮助使用人员很快的熟悉使用系统。

## 5.2 监督中心受理子系统

监督中心受理子系统主要负责记录和登记城市管理中发生的问题。受理的城市管理问题主要分为：社会公众举报、信息采集员上报和领导批办的城市管理问题。通过监督中心受理子系统，联系政府内外各部门和社会公众，受理来自城市信息采集员、社会公众的城市管理问题，然后对问题进行审核记录，立案后批转给城市管理指挥中心办理，对于指挥中心反馈处理完成的案卷指派信息采集员核查并根据核查结果对案卷进行相应的操作。

监督中心受理子系统主要功能有：

### 1、问题受理

问题受理主要是用于接收城市管理问题。受理员登记公众投诉的城市管理问题，手工登记问题位置并在地图上搜索定位到该位置，形成表单下发到相关区域的信息采集员进行现场核实。对于通过城市管理门户网站、热线电话、短信和彩信等方式举报的案卷，系统可以自动获取问题的相关信息。信息采集员上报的城市管理问题，根据信息采集员上报的坐标信息在地图中标识出问题所在的位置。

### 2、问题核实

对于公众举报的城市管理问题，在进行问题登记后将相关信息发送到移动手持终端，由信息采集员对问题进行现场核实，根据信息采集员反馈的信息对问题位置进行更新，核实结果为属实的案卷转入立案环节，核实结果不属于的案卷则作销案归档处理。

为了帮助受理员快速查找到问题所属区域的信息采集员，系统根据登记的案卷位置自动对检索信息采集员，同时可以向信息采集员发送短信或发起语音呼叫。

### 3、查询定位

帮助受理员快速定位到要查找的位置，根据用户输入的地理信息自动定位到



地图，并高亮度显示。在定位时能够根据用户选择的部件小类进行地图图层过滤，地图只显示选择的部件图层，便于用户在地图上方便的找到出问题的部件。

#### 4、案卷立案及审批

实现立案管理，对符合条件的案卷给予立案处理，并进入城市管理案卷处理流程；提供与立案相关的法律法规、工作规范的查询检索功能；提供立案意见录入，能够将案卷信息转发到协同工作子系统；对于不符合相关规定的案卷提供销案处理或者回退处理功能，提供表单供用户录入销案相关信息。对于受理员不能确定是否立案的案卷可以将该案卷提交值班长办理。案卷立案后，系统将案卷的所有信息转交到指挥中心指挥员。

#### 5、核查

专业部门反馈处理结果后。经指挥中心审核批转到监督中心，监督中心向问题所在区域的信息采集员发出核查指令，系统自动根据问题所在位置检索出该区域的信息采集员，信息采集员采集案卷处理后的信息后，发送核查结果至监督中心，对于核查未完成处理的问题转批到指挥中心重新派遣。

#### 6、案卷结案

监督中心根据处理反馈的结果和城市管理信息采集员的核查结果，对处理合格的案卷进行结案和存档。

#### 7、案卷收发管理

能够按照案卷的优先等级和锁定状态自动获取待处理案卷，并对处于不同办理阶段的案卷进行办理。

#### 8、案卷归档管理

对结案归档的案卷进行管理，定时生成综合考评所需要的相关基础数据。

### 5.3 协同工作子系统

通过协同工作子系统，监督中心、指挥中心、各个专业部门以及各个领导完成城市管理的各项业务的具体办理和信息查询。通过 workflow、WebGIS 技术实现城市管理的图、表单、业务的一体化管理。各级领导、监督中心、指挥中心和各个专业部门可以方面查询问题处理的进度和处理结果，对处理流程进行检查、监督和催办。实现监督中心、指挥中心、专业部门之间的资源管理共享和信息同步。

系统以 B/S 方式运行，工作人员可以通过 IE 浏览器进行日常业务办公以及信息的浏览查询，统计分析。系统将根据有关保密要求，向不同类型用户提供不同级别的信息服务，不同用户可以查阅的信息不一样，可以使用的功能和界面样式也可以根据不同用户权限进行配置。

协同工作子系统主要功能有：

### 1、任务概况

统计显示当前要处理的城管管理问题的整体状况。并可以通过链接快捷的进入问题处理页面。

### 2、案卷派遣

当监督中心完成立案后，案卷批转到指挥中心。指挥中心指挥员根据案卷的属地和问题类型，转派到相应的政府专业职能部门和协助部门，并可以进行督办处理。系统能根据案卷所属的事部件类型和属地自动识别相应的处理部门，供指挥员参考。对于不能暂时不能明确处理责任部门的案卷还能进行挂起操作。

### 3、案卷处理反馈

专业部门处理完派发的问题后通过系统反馈处理结果。经指挥中心审核后，监督中心安排核查。

### 4、案卷流程

能对案卷的办理过程详细情况进行查看，再现案卷办理的全过程。能够查看案卷流转过程中每个环节的详细信息，包括处理人、处理时间、滞留时间、处理意见等等。

### 5、案卷列表

能够实现案卷的列表方式显示功能，并对处于不同状态的案卷进行特殊显示，以信号灯的方式提示处于超期状态的案卷，通过回退标志，案卷等级以及督办标志显示案卷不同信息，提供案卷列表的查询和排序功能，方便查找要办理的案卷。

### 6、案卷督办

提供案卷的全程追踪功能，对案卷进行督办，提供表单允许有权限的用户录入督办信息；督办信息能够以实时消息、短信、Email等方式通知当前处理人员。

### 7、案卷查询

能够根据案卷编号、当前处理阶段、当前经办人员、问题分类、案卷状态等信息对案卷进行检索。查看案卷的详细信息、所在的地图位置以及相关的多媒体数据，打印案卷表单。

### 8、案卷回退

针对案卷实际情况，案卷流程的下级处理单位可将提交的案卷回退给上一处理单位重新处理。

### 9、记时管理

能够对案卷处理的每个阶段以及任务派遣响应及处理情况进行记时管理，详细记录案卷办理每个阶段的处理时间；根据问题案卷类型配置不同的处理时限，对超过处理期限的案卷自动进行催办通知（通过短信提醒、站内消息、邮件进行催办，催办的方式可配置），并能对即将超期案卷的报警。

### 10、案卷提醒

案卷到达时，系统自动通过站内消息、手机短信、邮件这三种方式通知当前案卷处理人，同时用户可以根据自己的实际情况自由设定接收系统哪种方式的到达提醒。

#### 11、公文、公告管理

对发布的公文、公告信息进行查询，具有相关权限的人员还可以进行公文、公告的修改、删除和添加。

#### 12、消息和短信

提供给业务办理人员之间发送在线消息和手机短信的互相通信工具，从而提高业务人员的办事效率。同时提供消息、短信的统计与查询功能。

#### 13、双屏显示

当用户使用双屏电脑时提供双屏显示模式，系统登录时根据用户配置信息判断显示模式。

#### 14、地图操作

基于WebGIS提供地理基础信息、地理编码信息、单元网格信息、部件信息、问题信息等地图显示、查询、量算等功能。

### 5.4 监督指挥子系统

监督指挥子系统设计的显示区域可分为地图信息区和案卷信息显示区两部分。其中地图信息区主要显示全市整体地图，具体包括行政区划图、万米单元图、部件分布图、城市管理问题分布图、城市监督管理人员位置分布图和当前办理的城市管理问题处理情况和评价信息。案卷信息显示区能够实时统计反映全市各个社区情况包括每个社区的在办案卷数；滚动显示正在办理的每个案卷的详细文字（或表格）信息；可以查询到单个问题、社区的详细信息，包括详细评价、信息采集员位置、案卷办理情况等。

主要功能有：

- 1、案卷信息和地图信息一体化管理，满足大屏幕管理显示的需要
- 2、向信息采集员发送短信或语音呼叫
- 3、实时定位问题和信息采集员的地理位置，显示信息采集员当前是否在自己的责任区域
- 4、实时显示信息采集员的在岗状态，信息采集员当天的巡查轨迹长度、登录系统时间、巡查轨迹。
- 5、查询案卷的实时分布状况。
- 6、实现综合评价结果图文一体化的显示在大屏幕上。
- 7、滚动显示正在处理中的案卷信息列表。

## 8、工作状态

显示监督指挥中心人员的当前处理案卷的情况。

## 9、案卷统计

提供问题分类统计、高发问题统计和问题来源统计的功能，并能够查看各个统计项的具体案卷列表信息。

# 5.5 评估统计子系统

为了保证新模式下城市管理的健康运行，切实发挥其应有的作用，全面提升城市管理水平，遵循建设部绩效评价规范，建立城市管理综合评价系统，通过一整套科学完善的监督评价体系，对城市管理的各方面进行考核评价，既能监督城市管理中发生的具体问题，又能监督管理和执法质量。

系统对案卷处理的历史数据和来支系统外部评价的数据按期进行汇总统计，通过城市管理评价模型运算评价指标和评定等级，并以图形和表格的形式显示出来。根据综合评价的结果分为5个等级，评价等级从高到低、从好到差分为A级、B级、C级、D级、E级，5个等级的评价结果用不同的颜色来表达。通过评价系统的建设，推进城市管理监督达到主动、精确、快速、直观和统一的目标，从而实现完善的城市管理考评体系，形成良好的城市管理监督机制。

综合评价体系的评价对象包括管理区域、职能处理部门以及监督中心和指挥中心的有关工作岗位。根据评价对象的不同，评价分为区域评价、部门评价和岗位评价。

评价按一定周期进行，分为日评价、周评价、月评价、季评价、半年评价、年终评价和自定义周期等7种。

系统的主要功能有：

### 1、等级设置

通过该功能能够设置部门评价、岗位评价、区域评价和快速上报评价等评价类型得分所对应的等级。

### 2、方案设置

通过该功能能够增加、删除和修改评价方案和对应的评价主体等信息。可以自定义设置方案的评价主体，评价基本指标和比率指标以及各个指标在计算综合指标的时候所占的权值。

### 3、评价统计

根据设置的方案按照不同的周期生成区域评价、部门评价、岗位评价结果。以图表的形式显示结果。区域评价结果还能生成评价专题地图。评价结果能够导出成Excel和Pdf格式，供后续使用。

## 5.6 地理编码子系统

地理编码子系统是数字化城市管理信息系统最重要的支撑模块之一，系统采用了地理编码技术、空间数据库技术以及空间拓扑分析技术。地理编码服务提供地址匹配、语法分析等相应的功能接口，实现地址信息与地理位置坐标的关联，建立起地理位置坐标与给定地址的一致性，在空间信息支持下进行有效的分析和决策应用。系统通过对自然语言地址信息的语义分析、词法分析，自动和标准地址库匹配，确定出精确的地理坐标。系统地理编码内容包括行政区域地名、地片与小区地名、街巷地名、门（楼）牌地址、标志物地址、兴趣点地址。通过地理编码技术进行分项管理，利用地理编码系统提供的高效搜索引擎，最终真正实现城市管理由盲目到精确，由人工管理到信息管理的转变。

为建立城市管理地理编码子系统，真正实现地址编码和地址比对、地址匹配，需要做如下工作：

- 1) 建立标准城市管理地址编码库：制订地址编码规范标准，基于城市管理万米单元网格和城市部件库的建设，进行标准地址编码的整理，建立标准地址编码库；
- 2) 建立地址匹配服务系统：实现对自然语言地址信息的语义分析、词法分析，自动和标准地址库匹配，比对出精确的地理坐标；
- 3) 建立批量处理城市管理地理编码数据库的地址比对系统：实现对城市管理相关的地理编码数据和空间坐标的处理，并生成相应的 GIS 图层；
- 4) 对地理编码数据库的地址信息进行标准化处理和规范化录入，提高地址比对成功率；
- 5) 基于地址编码数据库和地址匹配服务系统，提供城市管理地理编码搜索引擎，为数字化城市管理平台提供地理编码服务。
- 6) 对地址编码数据库进行维护管理，并不断对变化的数据进行更新，保持地理编码数据库的现势性和有效性。

具体的地理编码结构如图5.2所示。

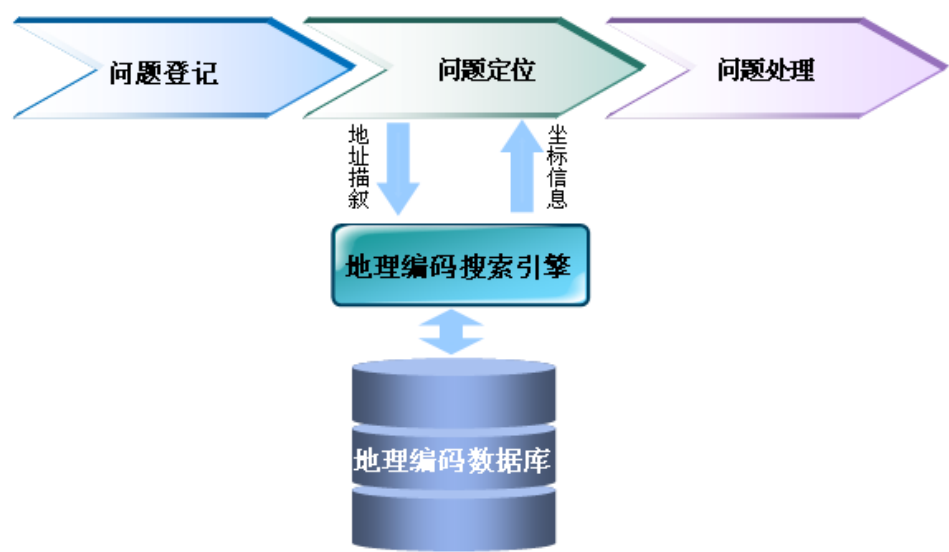


图 5.2 地理编码结构图

5.7 基础数据资源管理子系统

基础数据资源管理子系统实现对空间数据的管理、维护和扩展的功能，并对空间数据的显示、查询、编辑和统计进行配置。系统提供缺省的满足城市管理要求的图层和要素名称，用户无须了解系统数据库的具体结构和实现方式，就可以使用系统对城市管理空间数据进行日常维护和空间数据的升级扩展。

基础数据配置包括基础数据源配置和物理图层定义两个功能。基础数据源配置由数据资源管理工具负责实现，与基础数据库（如ArcSDE空间数据库）建立关联，为各应用系统实现数据共享搭建桥梁，平台通过调用数据资源管理工具得到基础数据资源的相对存放位置（服务器，数据库）。在物理图层定义中通过物理图层与基础数据资源的绑定，实现屏蔽数据源的目的。

运行平台客户端所能进行的所有GIS功能，都通过搭建平台对空间数据资源的配置动态形成。通过对已定义数据源的引用，满足屏蔽数据格式的需求。空间数据操作配置包括：符号定义、图层管理、专题图管理、专题定义、模糊查询配置、固定统计配置。

主要功能有：

1、数据建库与管理

提供对城市管理地理空间数据的组织、管理功能，通过数据建库达到统一的数据整合目的，实现对地理空间数据的分层分类管理。

2、数据转换

地理数据转入和转出的两方面功能。能够转入转出常见的矢量数据格式如：Coverage、ShapeFile、E00、DXF、MIF等等。

### 3、地图显示

具有较好的空间索引机制和海量空间数据处理能力，包括地图窗口管理、图层控制、鹰眼等功能。

### 4、地图编辑

能够对城市管理地理空间数据进行添加、修改和删除。

### 5、地图制图和输出

实现对城市部件和事件的图例管理。提供符号编辑工具制定不同编码类型的城市部件和事件的图例符号，能进行专题制图，并支持地图的布局和打印输出。

### 6、查询定位

能够进行从图形查属性、从属性查图形、空间区位查询等多种空间查询操作。

### 7、空间统计

实现多样化的空间统计功能，生成统计报表或统计图表。

### 8、空间分析

包括路径分析、缓冲区分析等功能。

### 9、影像处理

支持对遥感影像数据的显示和处理，通过遥感影像数据、城市管理部件数据和基础地形数据的套合显示，使地图数据更具表现力。

## 5.8 应用与维护子系统

应用与维护子系统是系统管理员使用的工作平台，通过该平台，可以快速搭建、维护城市管理业务，定制业务工作流程，设置组织机构，并能够方便快捷地完成工作表单内容样式调整、业务流程修改、人员权限变动等日常维护工作。利用应用维护子系统，系统管理人员可以方便地调整系统使之适应用户变化的需求。

系统的权限管理可以实现基于部门、岗位和人员的分别管理，分级控制，不同的人员登录构建平台只能修改本人权限之内的配置信息；权限控制可以具体到某人在一项业务的某个阶段对某张表格的某个字段是否可读、可写等。利用可视化工作表单设计工具，提供多种自主开发定义的字段类型，可实现多种自定义的功能，如使用数值计算字段可实现不同单位之间的换算，使用日期计算字段可根据系统工作日历和承诺制计算承诺办结时间，可使用签字字段实现口令签字以及手写笔迹签字等。可方便的实现所见即所得的工作表单对应输出表单，也可灵活的实现一张工作表单对应不同格式的多张输出表单，以及多张工作表单的内容统一在一张输出表单上打印输出。支持业务惯用语定义导入；提供字典表定义功能。图形数据定义遵循开放的原则，支持arcinfo格式GIS数据的导入，可保证原始数据图形及属性信息的完整。

应用与维护子系统主要功能有：

#### 1、城市事件/部件管理

主要用来维护城市管理事件和部件的详细信息，可以在建设部事部件分类的基础上根据城市的实际情况对城市管理事件/部件的大类/小类进行增加、修改和删除。

#### 2、机构管理

用来维护数字化城市管理信息系统相关用户、部门和岗位等信息，能根据实际情况对用户、部门信息进行增加、删除、修改等操作。能灵活配置用户使用系统的权限。

#### 3、工作网格管理

工作网格即每个信息采集员负责巡查的单元网格集合，工作网格管理能够根据实际情况对相关的工作网格进行增加、删除、修改等操作。

#### 4、参数设置

用来维护系统所涉及的相关参数，如案卷督办内容定义、终端操作时限、案卷信息滚动速度和最大登录失败次数等参数。可以根据实际情况对相关的参数值进行修改。

#### 5、 workflow 定义功能

该功能可以实现 workflow 过程、阶段、流向中对表单、地图等对应操作的配置和管理，以适应业务管理过程中 workflow、参与专业部门、问题管理职责等方面的变化。

#### 6、工作表单定义

应实现工作表单名称、字段、样式等编辑和管理，以适应业务过程中工作表单的变化要求。

#### 7、输出表单定义

实现输出表单名称、字段、样式等编辑的管理。

#### 8、受理时限控制

具备不同城市管理部件和事件处理时限的配置管理功能，受理时限可根据用户的需要进行灵活配置。

### 5.9 本章小结

本章详细描述了城市管理系统几个子模块的功能，并通过对各子模块功能的定义，完成了整个数字城市管理系统的实现。



## 第六章 系统测试及分析

### 6.1 系统的测试的范围

根据系统城市管理系统的的设计，最终系统测试部分将采用功能性测试的方案对系统进行测试，主要将对子系统功能、流程运转等方面进行测试。

#### 1、系统模块测试

测试主要包括系统实现中的主要9个子系统模块的功能性测试，其中包括无线数据采集子系统、呼叫中心受理子系统、系统工作子系统、监督指挥子系统、评估统计子系统、地理编码子系统、基础数据资源管理子系统、构建维护子系统、数据交换子系统，测试过程将采用实际数据测试，每个测试将记录并反馈实际测试结果。

#### 2、系统流程测试

系统流程测试主要是按前期设计要求完成数字城市管理系统的流程性测试，其中对数字化城市管理工作的 workflows 六个阶段数据录入及数据输出进行测试，其中六个分别为数据采集阶段、问题登记核实阶段、立案阶段、任务分派处理阶段、核查结案阶段和综合评价阶段六个阶段，测试流程见图6.1所示。

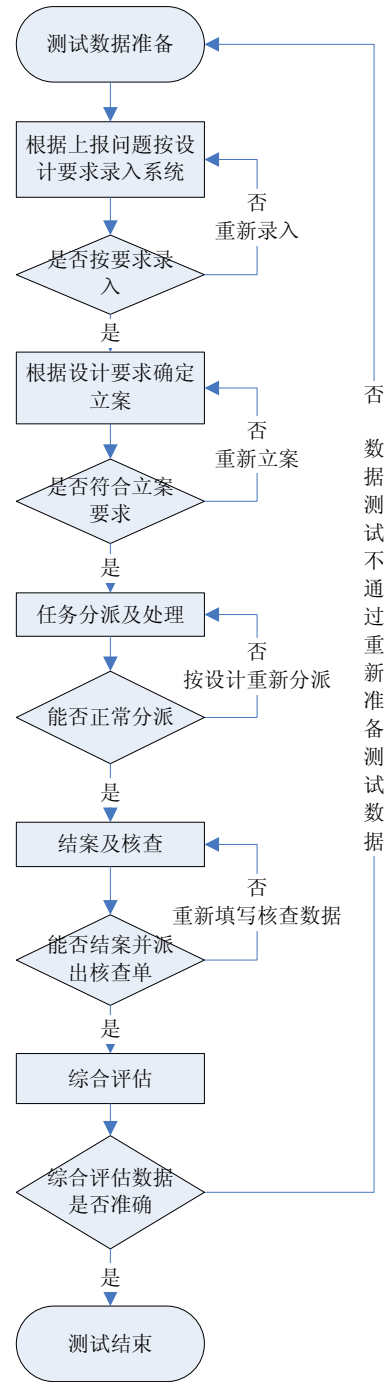


图 6.1 系统流程测试图

6.2 系统的测试的结果

(一) 系统功能模块测试结果

1、无线采集终端系统支持问题上报功能测试

输入：测试部事件名称test，取得地点坐标X 35593692.293 Y 2902948.084，部件编号1020050101000181，单元网格520402010720，上报人test1，同时上传录音及

图片

结果：提示953号案卷上报成功，历史记录中将记录该次上报记录，为上报成功；在综合业务平台(web系统)值班长办理栏第953号记录显示该案卷，同时提取录音及查看图片正常；

## 2、问题核实任务回复功能测试

输入：选择任务编号953，将问题派发至一中队王凯处，通过王凯账号输入核查结果。

结果：任务送至王凯处，同时在王凯处能正常收听录音，查看图片，并能将核查加过送至核查对象处

## 3、地图浏览功能测试

输入：选择地图浏览，并部件编号1020050101000181，选择地图查询

结果：区域地图显示正常，编号类部件呈现于地图上

## 4、数据同步功能测试

输入：选择手动及自动升级数据同步

结果：提示数据同步完毕、自动手动升级完毕

## 5、案卷处理结果核查功能

输入：选中案卷test，选择一中队王凯进行核查

结果：案卷发至王凯处，同时王凯收到提醒短信

## 6、案卷收发、显示、流程查看功能

输入：选择案卷test

结果：弹出案卷流程页面，包括案卷号，当前阶段，案卷操作记录

## 7、任务分派功能

输入：选中案卷test送至二中队

结果：案卷送至二中队，同时二中队案卷负责人收到短信及EMAIL提示

## 8、案卷督办功能

输入：选择test案卷，选中一中队督办监督

结果：督办监督案卷test，送至一中队

## 9、报表统计功能测试

输入：查询内容(部门、人员、办理状态、上报方式、上报人等)，查询时间开始时间2010年12月1日，结束时间2010年12月3日

结果：均能按设计要求以列表的方式显示，同时能以EXECL方式导出

## 10、案卷处理结果核查

输入：显示案卷核查详单，选择测试案卷 test，选择西秀区城管局王凯进行核查

结果：案卷派发至王凯处

## 11、评价模型建立功能

输入：西秀区城市管理局，设定岗位评价及部门评价

结果：能够按岗位及部门评价设计数据集体的评价数据，由于前期测试数据少，结果返回均为 100%

#### 12、 部门评价功能测试

输入：西秀区城市管理局

结果：柱状图、饼状图并能通过 EXECL 导出结果。

#### 13、 事件类型管理功能

输入：添加事件编号 1020031010，输入类型宣传广告类野广告

结果：结果成功返回对应关系。

同时做了相应删除、修改操作，均能返回对应结果，显示正常。

#### 14、 部件类型管理功能

输入：添加部件编号 1020050101000181，输入类型市容环境类果皮箱

结果：结果成功返回对应关系。

同时做了相应删除、修改操作，均能返回对应结果，显示正常。

#### 15、 地理编码管理功能

输入：添加地理编码同兴街同兴巷 5 号老面店

结果：结果成功返回对应关系

同时做了相应删除、修改操作，均能返回对应结果，显示正常。

#### 16、 单元网格管理功能

输入：添加单元网格 102005050111，对二中队管理网格

结果：结果成功返回对应关系

同时做了相应删除、修改操作，均能返回对应结果，显示正常。

#### 17、 用户日志查询功能

输入：历史记录，输入用户名 test，地址 1.1.1.2，开始时间 2010 年 12 月 1 日，结束时间 2010 年 12 月 3 日。

结果：显示综合案卷受理树型目录，包括综合业务受理，管理支撑平台，事部件管理，系统设置，结果符合条件用户登录历史相关查询信息。

#### 18、 系统设置功能

输入：输入通讯服务器地址 1.1.1.1、输入端口号 6078、输入保存天数 3 天、选择自动更新，并修改密码。

结果：提示密码修改成功，查阅各参数修改成功。

### （二）系统流程测试结果

系统流程中使用的系统测试数据为：

上报用户名为 test，地点西秀区东关移动公司，部件光交接箱（部件编号 1020050101000220），单元网格 520402010729，审核部门城区一中队，监督部门指挥中

心，分派处理部门城区三中队，具体的测试内容及结果详见表 6.1。

流程	录入数据	结果
基础数据录入	用户名：test 地点：西秀区东关移动公司 部件：交接箱（部件编号1020050101000220）	数据录入正确将进入下一步流程，不正确提示完善
确定立案	立案按设计要求由指挥中心完成	立案通过将人工派发至三中队，及不同意立案将继续补充基础数据或结案
分派及处理	自动分派至三中队，限时处理	处理完成后流程自动进入城区一中队审核阶段
审核	审核图片上传，填写结案意见	审核通过结案，审核不通过将自动派至三中队继续处理
综合评估	自动统计结案数据	将结案数据统计汇总并按流程步骤分类统计出各流程评估结果

表 6.1 测试内容及结果

备注：基础数据采集及数据核实录入合成一步测试

### （三）统计查询功能测试

#### 1、角色结案测试结果如图 6.2 所示

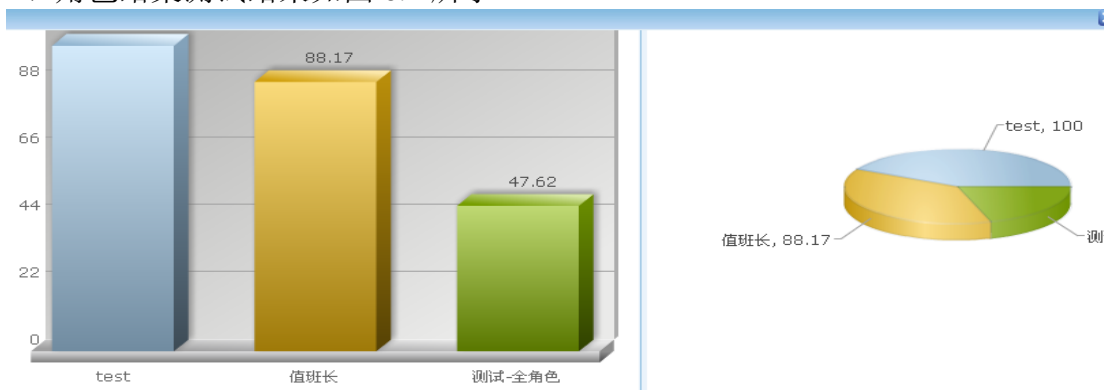


图 6.2 角色结案统计测试结果

#### 2、社区综合评价测试结果如图 6.3 所示

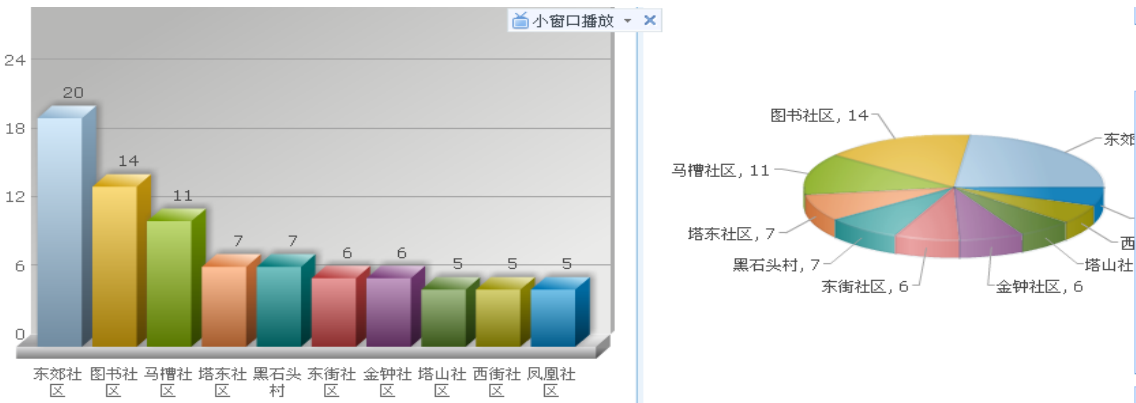


图 6.3 社区综合评价测试结果

3、部事件测试结果如图 6.4 所示

排名	事/部件名称	总数	有效立案数	未立案数	结案数	结案率
1	公用设施/上水井盖(安顺市西秀区)	15	13	2	11	84.62%
2	公用设施/雨水篦子(安顺市西秀区)	10	6	4	3	50.00%
3	公用设施/路灯(安顺市西秀区)	7	6	1	6	100.00%
4	公用设施/污水井盖(安顺市西秀区)	3	3	0	3	100.00%
4	公用设施/路灯井盖(安顺市西秀区)	3	3	0	3	100.00%
4	市容环境/垃圾箱(安顺市西秀区)	3	2	1	2	100.00%
4	公用设施/雨水井盖(安顺市西秀区)	3	3	0	1	33.33%
4	公用设施/无主井盖(安顺市西秀区)	3	3	0	1	33.33%
5	道路交通/路名牌(安顺市西秀区)	2	2	0	2	100.00%

图 6.4 部事件统计测试结果

各部门系统测试结果如图 6.5 所示

排名	专业部门	案卷总数	按时处置案卷数	超时处置案卷数	正在处置数	返工数
1	四中队	42	31	6	5	0
2	二中队	32	22	7	3	3
3	市政处	24	14	2	8	0
4	一中队	19	10	6	3	0
5	城管局	14	12	2	0	0
6	三中队	10	8	1	1	0
7	执法中队	4	0	0	4	0
7	test	4	4	0	0	0
8	执法部门	3	1	0	2	0

图 6.5 部门结案统计测试结果

6.3 系统测试分析

经过项目测试小组、项目使用方以及相关人员的配合测试，最终该数字城管系统实现了用户需求，满足前期设计的相关模块功能，能够完成系统设计的工作流程，项目实现的功能符合城市管理的相关标准。该数字城市管理系统能够基本满足用户针对信息的采集，案件的受理，针对案件的派遣处置，案件的督查、核查以及评价等环节，通过测试数据 test，可以完成整个设计的工作流测试工作，最终可以实现案卷的结案及综合评价环节，其中各个环节的权限管理，系统登录，

信息统计等辅助功能已经实现，各个接口模块之间能按前期设计实现流程互通，逻辑结构比较合理清晰，最终基础功能均能按设计达到要求，到目前为止可以正常运行，达到了预期的设计效果。

平台支撑人员将在用户使用过程中，继续收集用户的使用需求反馈，并按照相关部门的要求，结合其他地方的先进平台优点，在今后的版本中不断补充完善系统的功能。

该系统目前为区级系统，目前已经根据社会的发展及用户的需求提前做好系统版本的开发及接口预留工作，为将来升级成市级平台做好前期的准备及规划工作。另外 GPS 在城市中定位会受到建筑等城市设施的影响，精度及成功率会降低，在后期将考虑与 LBS 技术的结合，确保相关定位需求的及时、准确性。

结论：此系统能满足目前城市管理的基本要求，能实现城市管理日常数据采集、数据录入及数据审核、立案、任务分派、任务核查及综合评价等功能，具有较好的实时性、直观性、统计性，值得推广使用。





## 第七章 结束语

数字化城市管理以数字城市技术为依托，集成基础地理、单元网格、部件和事件、地理编码等多种数据资源，通过多部门信息共享、协同工作，实现对城市市政基础设施、市政公用设施、园林绿化、塘河管理、市容环境与环境秩序等多方面的网格化监督和管理，有效提升城市管理和科学决策的能力。

### 一、本论文的主要工作

1. 因为数字化城市管理系统的的发展将为城市的科学管理带来无穷的经济及社会效益，同时依据现在城市管理的现状，确定数字化城市管理系统的必然性和可行性。
2. 根据数字城市管理部颁要求和数字城市管理系统建设的标准，制定数字城市管理系统的建设目标及内容。
3. 根据系统设计原则及系统框架结构，对数字城市管理系统的流程及功能模块进行各模块的详细功能设计。
4. 针对数字城市管理系统的实际需求及各个功能模块的设计，对数字城市管理系统的实现做了详细的描述。
5. 针对各个功能模块进行了功能性测试。

最终通过工作流技术、webGIS技术、GPS定位等技术，同时通过数字化技术手段、网格化管理模式等实现城市的数字化管理，最大程度的实现城市管理的数字化科学化。

### 二、项目的应用实现

基础数字城市管理系统已经在我省的部分地市实现，依照本论文中设计的数字城市管理系统目前只在我省的安顺市实现，并已经作为全省的中小城市的试点系统。本次从实际的应用效果来看，也基本达到了原来设计目标。

### 三、未来工作计划

根据城市管理具体需求，未来还要实现支持由城管呼叫中心与政府热线融合，政府热线与数字化城市管理相结合推动大城管落地；支持扩展建立市政地理信息共享平台，支持未来城市在线监控包括不限于供水、供气、污水、噪音、大气等物联网应用建设，建立城市感知中心；支持建立地下管线三维数据普查与标绘，并与城市管理工作相结合，实现对给水、蒸汽、天然气、污水、雨水等管线，以及电力、照明、通信、有线电视、公共监控视频、燃油、工业物料等管线的综合管理平台。

该数字化城市管理系统是目前只支持区级平台，未能实现市级平台与区级平台联动的功能，这需要在日后的研究中进一步考虑的问题，使数字城市平台能够向

更高级更全面的数字城市平台方向进行平滑演进。

## 致 谢

本论文在导师王长山教授的悉心指导和关怀下完成。论文完成之际，首先对我的导师王长山教授致以衷心的感谢。王长山老师渊博的专业学识，孜孜不倦、一丝不苟的治学精神以及亲切随和的待人接物、言传身教，给了我很大的教育和启迪。

同时，我单位的领导和同事在实际工作中给予我大量的帮助和支持，并在此一并表示深深的谢意。

特别感谢审阅本论文的教授、专家们，感谢他们在百忙之中抽出时间审阅本文，并提出了宝贵的意见和指正。



## 参考文献

- [1] 李佩武. 论数字城市建设及其意义[J]. 天津师范大学学报. 2002, 3, 3. 69-72
- [2] 赵燕霞. 数字城市的基本问题[J]. 城市发展研究. 2001, 1, 1. 22-24
- [3] 黄桂兰. 数字城市与地理信息系统[J]. 洛阳大学学报. 2002, 3, 4. 13-14
- [4] 王要武 郭红领 杨洪涛. 我国数字城市建设的现状及发展对策. 公共管理学报. 2004, 2, 2. 13-14
- [5] 刘伟. 实现东营市数字化城市管理的分析与建议. 信息技术与信息化. 2007
- [6] 梁勇. 数字城市建设与管理. 北京: 中国农业大学出版社. 2005
- [7] 李东泉. 城市社区数字化管理(数字化城市管理理论与实务丛书). 北京: 中国人民大学出版社. 2009
- [8] 杨宏山. 数字化城市管理模式. 北京: 中国人民大学出版社. 2009
- [9] 麻清源. 数字化城市管理信息平台. 北京: 中国人民大学出版社, 2009
- [10] 杨励雅. 城市市政公用设施数字化管理. 北京: 中国人民大学出版社, 2009
- [11] 郑国. 国内外数字化城市管理案例. 北京: 中国人民大学出版社, 2009
- [12] 徐晓林. 数字城市政府管理. 北京: 科学出版社, 2006
- [13] 张本效. 城市数字化管理概论. 成都: 四川大学出版社, 2009
- [14] 修文群. 新一代数字城市建设指南. 北京: 科学出版社, 2006
- [15] 王家耀. 中国数字城市建设方案及推进战略研究. 北京: 科学出版社, 2008
- [16] 马利. 计算机网络安全. 北京: 清华大学出版社, 2009
- [17] 马宜兴. 网络安全与病毒防范. 第4版. 上海: 上海交通大学出版社, 2009
- [18] 王改性. 数据存储备份与灾难恢复. 北京: 电子工业出版社, 2009
- [19] 康春荣. 数据安全项目案例: 存储与备份•SAN 与 NAS•容错与容灾. 北京: 科学出版社. 2009
- [20] 聂元铭. 计算机数据修复与维护. 北京: 科学出版社, 2006
- [21] 戴维斯(Scott Davis). GIS for Web 应用开发之道. 北京: 电子工业出版社, 2009
- [22] 孔云峰. GIS 分析设计与项目管理. 北京: 科学出版社, 2008
- [23] 刘南. Web GIS 原理及其应用: 主要 Web GIS 平台开发实例. 北京: 科学出版社, 2002
- [24] 吴朝晖. 工作流系统设计与关键实现. 杭州: 浙江大学出版社, 2006
- [25] 阿尔斯特. (Aalst Wil van der) 工作流管理: 模型方法和系统. 北京: 清华大学出版社, 2006
- [26] 基塔 (Kitta.T.). Windows Workflow Foundation 高级编程. 北京: 清华大学出版社, 2008

- [27] Elliott D.Kaplan,Christopher J.Hegarty .GPS 原理与应用(第 2 版) . 北京: 电子工业出版社, 2007
- [28] 伯恩哈德·霍夫曼-韦伦霍夫(Hofmann-Wellenhof) . 全球卫星导航系统(GPS,GLONASS,Galileo 及其他系统). 北京: 测绘出版社, 2009
- [29]谢钢.GPS 原理与接收机设计. 北京: 电子工业出版社, 2009
- [30]张勤.GPS 测量原理及应用. 北京: 科学出版社, 2009
- [31]谢希仁. 计算机网络(第 5 版) . 北京: 电子工业出版社, 2008
- [32]黄传河. 网络规划设计师教程. 北京: 清华大学出版社, 2009