

分类号_____

学号 2004821830170

学校代码 10487

密 级 _____

华中科技大学

硕士学位论文

基于 GIS 的高速公路日常调度与应急指挥系统的研究和应用

学位申请人：

学科专业： 软件工程

指导教师：

答辩日期： 2007.4.29

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering

Structural Retrieve the Data of The Computer-based Patient Record

Candidate : Zhang Zhuo

Major : Software Engineering

Supervisor : Associate Prof. Fang Shaohong

Huazhong University of Science & Technology

Wuhan 430074, P. R. China

September, 2006

独创性声明

本人声明所呈交的学位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，除文中已经标明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：

日期： 年 月 日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，即：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电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权华中科技大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本论文属于 ☐ 保密，在_____年解密后适用本授权书。
☐ 不保密。

（请在以上方框内打“√”）

学位论文作者签名：

指导教师签名：

日期： 年 月 日

日期： 年 月 日

摘 要（3 黑）

(小 4 宋 1.5 行距)

在医院的现代化管理中,病历作为医疗活动信息的主要载体,不仅是医疗、教学、科研的第一手资料,而且也是对医疗质量、技术水平、管理水平等进行综合评价的依据。欲在大量的医学文档中抽取符合一定条件的文档进行分析并总结(如研究某种疾病的易感人群的年龄段及地域分布等规律),对病历进行检索是必要途径之一。传统的检索工具,检索词通常采用机械匹配方式,对检索词的准确度要求较高而智能化程度较低,给检索用户带来了诸多的不便,大大影响了信息资源的利用效率。因此,建立一个具有智能性的检索系统就显得尤为重要。本文主要针对基于 XML 的结构化电子病历的检索开展研究工作:

介绍了建立结构化电子病历检索系统所依赖的理论知识,对 XML 及相关知识技术进行了深入的研究。

为了使电子病历的检索工作能够有足够的检索源(XML 文档),设计了 XML 文档采集器;可对用户的查询请求进行自动分词;此外为加快对用户检索要求的响应速度,对 XML 文档中的置标建立了索引;在知识库的构建过程中,建立了同义词典及蕴涵词典;利用知识库中的知识,可根据用户输入的检索词条进行同义检索及扩展检索:初步实现了对知识库的有效管理。

关键词 (小 4 宋粗): 电子病历, 数据检索, 知识库, 结构化

Abstract (3 新罗马粗)

(小 4 新罗马 1.5 行距) In the process of the modern management of the

hospital ,as the main carrier of the medical information ,the patient-records are not only the first-hand data of the medical treatment and scientific research but also the basis of the medical quality ,technology and manage level .If you want to abstract some documents which according to definite condition from large numbers of medical documents to analyze and summarize,(investigate the rules ,such as the range of age and

zone of the person who sensitive certain disease)search from patient-record is a necessary way. The traditional retrieval tools usually adopt the ways, this way needs to correct words ,its intelligent degree is low relatively, thus bring user lots of inconvenience. Consequently, it is important to set up a retrieval system which have some intelligence .The study in this paper mainly aim at the Structural Computer-based Patient Record with based on eXtensible Markup Language .The dominating contents are as follows:

Present the theoretic knowledge on which set up a Intelligent Retrieval of the CPR must depend, probe into XML and its relative knowledge.

We designed the module to collect XML documents, these are used to be the enough data source of the follow retrieval;Set up the retrieval system which have elementary intelligence , it can be used to synonymous and implicative retrieval according to the keywords which users input; Set index on Tag in order to improve the speed of retrieval ;During the construct of the Knowledge Base , synonymous dictionary and implicative dictionary are set up ,make use of the knowledge and according to inference strategy resolve the user's problems; We set up the Knowledge Base Management System in order to manage Knowledge Base efectively.

KEYWORDS (小 4 新罗马大写粗) : Computer-based Patient Record; Data Retrieve; Knowledge Base; Structural

目 录 (3 黑)

摘 要 (3 黑)	3
Abstract (3 新罗马粗)	4
目 录 (3 黑)	5
1 绪 论 (1 级标题 3 黑居中另起一页)	7
1.1 论文研究背景 (2 级标题 4 黑顶格)	7
1.2 论文研究的意义	8
1.3 国内外研究现状及发展趋势	10
2 应用基本理论和知识	11

2.1GIS	11
2.2 集群通信	14
2.3 拥堵分析算法	18
3 系统设计和实现	24
3.1 系统总体设计	24
3.1.1M2M 总体架构	24
3.1.2SOA 总体框架	26
3.1.3 核心业务实体	28
3.1.4 基于 SOA 的 GIS 架构	28
3.2 调度架构	29
3.3 数据资源分析与定义（数据架构）	30
数据整合标准和内容	30
数据库设计方案	32
3.4 系统实现	33
核心业务实体	34
处理流程	35
核心包与类	2
界面原型	3
应急资源管理	4
调度指挥	4
日常调度	5
应急指挥	7
应急辅助决策	8
决策生成规则管理	9
应急辅助决策	15
决策生成规则管理	16
突发事件分析	22
应急资源调度	23
疏散方案选择	24
现场处置方案制定	25
信息发布方案制定	26
结论	26
致 谢	27
（1 级标题 3 黑居中另起一页）	27
参考文献	28

（说明：

全文 5 章，主要内容：1 绪论，2 技术背景，3 论点， 4 实现，5 总结

正文页码下中，正文中的等级标题请按照本中的符号： 1 、 1.1、 1)、 (1)、①、 a

不要将此说明写到论文稿中。说明完)

1 绪 论 （1 级标题 3 黑居中另起一页）

本章首先简要介绍研究电子病历结构化的背景，然后对论文研究的意义，国内外研究现状及发展趋势等一一作以介绍（正文小四宋 1.5 倍行距，页面 A4）。

1.1 论文研究背景（2 级标题 4 黑顶格）

交通运输网络是现代社会赖以生存的、最基本的生命线系统，它对于保障国民经济的快速发展、人民生活水平的提高以及各类突发事件的快速及时处置起到极其重要的作用。高速公路作为覆盖范围广、运输速度快、辐射效应显著的交通基础设施网络，更是备受社会关注。

山东高速公路股份有限公司（以下简称“山东高速股份”）是国家重要的交通基础设施管理运营商，其所管辖的济南至青岛高速公路（以下简称“济青高速”）、济南至莱芜高速公路（以下简称“济莱高速”）、济南黄河大桥等交通基础设施，是联接山东省两大城市群以及七大地市的重要纽带，是山东省公路网络中的主要交通干线，在山东省交通以及经济基础建设中具有举足轻重的地位。

随着省域经济的快速发展和交通流量的日益增加，以及恶劣天气、自然灾害、交通事故等突发事件的频繁发生，山东高速股份面临的“保安全、保畅通”的压力日益增大。与此同时，为了保障国家高速公路和重点干线公路的稳定运行，提高公路网安全性能和服务水平以及应急处置能力，交通运输部于 2009 年 11 月制定并发布了《关于印发<全国公路网管理与应急处置平台建设指导意见>的通知》（交公路发〔2009〕713 号），对公路路网管理与应急处置平台的建设提出了识别与确定路网运行重点监测目标、规划建设路网运行监测体系、建立长效运行机制、开发建设路网管理与应急处置平台和完善平台保障体系建设等五方面的建设任务。为了解决山东高速公路面临的交通流量激增、通行能力趋于饱和（济青高速）以及应对突发事件方面的压力，满足国家对高速公路运营和管理提出的要求，山东高速股份主动应对、积极筹措，决定开展山东高速公路股份有限公司调度指挥中心系统工程的建设，拟通过本次工程建设，全面提高山东高速股份的路网监测水平、应急处置能力、运营管理效率和信息服务水平。

1.2 论文研究的意义

目前高速公路运营管理中应用的交通采集、发布设备（方式）比较多，主要包括：用于道路、收费站的视频监控系统，线圈、视频车检器等交通量采集系统，交通事件检测单元，可变图文情报板，部分地区还建立了受理咨询、救援、投诉的服务热线，发布交通信息的网站。这些设施的性能和功能必须持续有效且相互协调、配合才能充分起到指挥控制、管理规范交通的作用，达到安全、舒适、高效的交通目的。

但是，由于高速公路信息监控、管理系统建设时间跨度长，道路上采用的机电信息系统（包括软件、硬件）集成度低、部分设备老旧严重，功能单一，原有的系统之间互相独立，技术方案不能满足当前的交通管理需要。近年来，受益于信息技术和计算机技术的快速发展，以及在高速公路运营管理中的经验积累，整合道路上的信息采集、发布资源，在资源整合基础上构建信息流转和及时、准确的交通调度协

调通讯体系，实现较深层次的高速公路信息机电一体化已经成为可能。

物联网是新一代信息技术的重要组成部分，常被称为“物物相连的互联网”。它是在互联网基础上的延伸和扩展的网络，并将其用户端延伸和扩展到了任何物体与物体之间，进行信息交换和通信。在技术上，物联网通过射频识别（RFID）、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任何物体与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现物体的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。物联网不仅仅提供了传感器的连接，其本身也具有智能处理的能力，能够对物体实施智能控制。物联网将传感器和智能处理相结合，利用云计算、模式识别等各种智能技术，扩充其应用领域。从传感器获得的海量信息中分析、加工和处理出有意义的信息，以适应不同用户的需求，发现新的应用领域和应用模式。

调度指挥系统以物联网技术为基础，实现对路况和交通流信息的实时采集和预测，在此基础上，进行交通事件处置调度和应急指挥，动态生成各类交通事故处置预案，实现高速公路管理智能化。从功能上讲，调度指挥系统担负着高速公路交通运行状况实时监控，在发生恶劣天气、交通事故和突发事件时启动相应应急预案，开展区域内或跨区域的应急处置，指挥、调度救援车辆，疏导车辆运行的重要任务。在技术层面上，调度指挥体系是利用信息技术来保障区域高速公路一体化运行；在管理层面上，它是利用一体化的信息资源优势、协调机制优势，在相关应急预案职责范围内各有关部门协同处置有关问题。为推进各应急救援资源形成合力，必须综合发挥信息技术和管理机制各自的优势，注重信息技术平台的底层支撑作用，注重管理方式方法在信息管理中的流程固化。在信息技术平台建设方面，采用地理信息系统为统一平台，对其进行分级维护管理。通过地理信息系统将高速公路沿线相关设施（服务区、收费站、加油站、景点等）、天气、视频监控点、GPS 定位系统测得的车辆位置、热线求援者位置等与电子地图相关联，并及时更新，从而建立起信息丰富多样的动态电子地图，实现综合业务数据可视化。同时，将地理信息系统和其它业务管理系统进行整合，实现各业务管理系统的信息交换与共享，从而保证信息在不同业务、层次间的高效流转。

尽管上述思路已经成型，然而在调度指挥系统的建设过程中仍然存在若干关键的技术问题有待解决，这些技术问题的解决程度决定了调度指挥系统的建设质量和应用前景，决定了设计功能是否能正常发挥。本课题以山东省境内交通压力较大的青银高速济南至青岛段、京沪高速济南至莱芜段调度指挥体系建设为研究对象，以有效提高高速公路紧急事件快速反应能力、交通路况信息获取和处理能力、交通运营信息共享和发布能力、交通事件处置协调通讯能力为目的，通过对交通机电信息一体化技术和信息融合共享技术的研究，利用电子地理信息技术、无线通讯技术、互联网技术、计算机技术提出高速公路运营信息采集、处理、发布的一体化系统解决方案。在智能交通技术、新一代信息技术、物联网技术不断发展变化的今天，在更前瞻层次和更大视角上对调度指挥体系建设方法、系统规划、关键技术展开研究，不仅有利于解决交通管理中的安全、畅通问题，也有利于提高处置交通意外的反应能力，降低社会交通运输成本，因此具有较高的经济价值、社会价值和现实意义。

1.3 国内外研究现状及发展趋势

调度指挥体系的建设与智能交通技术和以计算机、通信为代表的信息技术的发展密切相关。通常，为保证对高速公路运营的及时掌握和高效调度，使调度指挥系统能够在路网运营安全畅通及交通事件处理上发挥作用，纷纷将重点放在路网运营信息采集与处理、交通事故监测与信息发布、信息通信平台建设的研究上。同时，由于技术基础、管理方式和发展阶段差异，国内外高速公路运营管理领域在具体开发上又各有特点。

从国内来看，目前的研究与技术开发都集中于若干独立点，比如近年来为监控道路运营情况而兴起的高速公路全程监控系统 and 交通事件视频检测系统、接受咨询、求援报警的高速公路服务热线系统。其中最为有名的是 2008 年北京奥运会期间基于物联网技术实现的市区交通流检测与预报。然而，从调度指挥功能角度而言，以上研究内容更像是构成调度指挥系统整体的若干组件。由于国内研究侧重于构成调度指挥系统的组件，缺乏将组件整合的系统性架构，不仅难以发挥各个组件的整体性功能，同时也限制了各个组件自身功能的发挥。同时，由于在技术预测结果和出行行为上存在明显的博弈行为，在诸如交通流预测等智能化领域的效果与人们的期望仍存在较大差距。另外一个明显的例子就是高速公路事件检测，由于技术、外界条件等因素的限制和影响，诸如视频事件检测、基于车流量和拥堵的事件检测都不能同时保证较高的准确率、及时率和较低的误报率，因此，若想较好地实现交通事件检测这一功能，必须探索多途径综合进行报警信息辨伪、验证等功能，其中很重要的一种途径就是将传统事件检测模块与其它交通信息采集模块进行联合验证，从而保

证信息的准确、及时、低误报率。

从国外来看，美、欧等发达国家的调度指挥体系建设已经从对各个模块功能的研究、建设发展为系统级的整合、完善，因此，它们使用的调度指挥系统也最为先进。这种先进性主要体现在三个方面：先进的通信底层平台、丰富的信息承载内容，以及较高的智能化和分析决策支持能力。跟踪国外调度指挥中心的建设及构成可以发现，调度指挥系统的建设中必须注意人-人和人-机信息交互机制、信息承载地理信息平台、事件检测（报警）和处理机制的解决。以上几个方面对系统整体功能的稳定性、可靠性、以及系统功能的有效发挥具有决定性的影响。只是，由于国内外高速公路的管理体制、职责划分等具有各自不同的特点，在管理侧重面上也有所区别，因此，需要根据国内高速公路运营管理行业的特点进行调度指挥系统建设规划与设计。

2 应用基本理论和知识

2.1 GIS

交通中的发展、GIS-T 关键技术、问题及解决方案进行简单描述。

一、GIS 概述

GIS 最早起源于 20 世纪 60 年代“要把地图变成数字形式的地图，便于计算机处理分析”的目的。1963 年，加拿大测量学家 R. Ftomlinson 首先提出了 GIS 这一术语，并用于自然资源的管理和规划。后来的几十年中间，伴随着计算机技术和网络技术的迅猛发展，GIS 的应用也日趋深化和广泛，在环境、资源、石油、电力、土地、交通、公安、航空、市政管理、城市规划等领域成为常备的工作系统。

GIS 是图形处理技术、可视技术及数据库等技术的有机结合，并以其混合数据结构和强大的地理空间分析功能而独树一帜。它与 CAD 系统和 DBMS（数据库管理系统）等有着很大的区别。CAD 系统虽具有强大的图形处理能力，但其拓扑关系比较简单，管理和分析大型地理数据库的能力也有限；DBMS 则侧重于非图形数据的优化存储和查询，而图形查询、显示功能、数据分析功能均相对较弱。

众所周知，GIS 中最基础的也是最重要的部分是地理数据。GIS 能够实现对大量复杂地理数据的输入、存储、操作和分析、输出等一系列功能。

输入：GIS 数据大多数来自现实世界，数据量比较大。目前被广泛采用的数据输入方法是传统的手工数字化方法。同时，遥感数据正日益成为 GIS 数据的重要来源，这标志着 GIS 数据输入已经开始借助于非地图形式。另外，GPS 技术的日益成熟也促进了 GIS 数据采集技术的发展。

存储：GIS 对数据的存储比较独特，即在大多数的 GIS 系统中普遍采用了分层技术，所以用户在存储这些数据时，只是处理涉及到层，而不是整幅地图，因而能够对用户的要求作出快速反应。

操作和分析：GIS 充分继承了 CAD 和 DBMS 的图形操作和数据处理的成熟技术。GIS 中空间数据与属性数据有着紧密的联系，对数据的一致性要求较高，并且 GIS 对地理数据有着强大的空间分析功能。这是 GIS 的精华所在，也是 GIS 技术能够在很多领域中广泛应用的关键。

输出：GIS 能以合适的形式输出用户查询结果或数据分析结果。对于输出精度要求较高的应用领域，可以利用数据校正、编辑、图形整饰、误差消除、坐标变换等技术来提高输出质量。

由于 GIS 中数据的处理比较繁琐，工作量非常大，完全通过手工方式已经无法满足当前的需求，因此必须充分利用计算机的处理能力，借助于软件系统来协助完成这些工作。目前 GIS 领域比较成熟的软件有美国 ESRI 公司的 Arc / Info，Mapzinfo 公司的 MapInfo，Intergraph 公司的 MGE 等，国内的有北京超图公司的 SuperMap GIS 6R 产品系列等。

二、GIS 在交通中的发展

近年来，随着地理信息系统的飞速发展，越来越多的应用领域同 GIS 技术建立了紧密的联系。由于交通信息系统具有精度要求高、规则复杂、动态化、离散化等特点，原有的信息技术已经不能完全满足交通应用的需求，而借助于 GIS 的强大功能，可以实现交通信息化的时代要求。交通领域中 GIS 的应用也越来越受到研究者和开发者的重视。

交通地理信息系统是收集、整理、存储、管理、综合分析和处理空间信息和交通信息的计算机软硬件系统，是 GIS 技术在交通领域的延伸，是 GIS 与多种交通信息分析和处理技术的集成。GIS-T 具有强大的交通信息服务和管理功能，它可以应用在交通管理的各个环节。在交通工程领域采用 GIS 技术和方法研究交通规划、交通建设和交通管理及其相关的问题，具有其他传统方法无可比拟的优点。

三、GIS-T 关键技术

GIS-T 是改进了的 GIS 和 TIS（交通信息系统）的结合体。目前很多研究人员致力于 GIS-T 的研究与开发，围绕着 GIS-T 产生了较多的研究课题，不同的研究课题涉及到的 GIS-T 的功能也有所区别。为了进行详细说明，可以通过定义 3 个功能组来获得一个通用的框架，这 3 个功能组是：数据管理（实现数据存储和维护）、数据操作（实现原始数据的创新）、数据分析或者建立可分析的模型。它们是相互依赖相互支持的，数据存储是数据操作的前提，而数据的建模又是在前两个的基础上建立起来的。

（1）数据库管理系统

长期以来，交通部门要使用和维护大量的信息，在很多情况下都是多个交通信息系统共存于同一个部门中，而且每一个交通信息系统只能处理某一类数据信息（如高速公路规划网、公路管理系统以及事故信息等）。GIS-T 的数据管理系统的关键技术在于通过建立数据模型和数据交换的框架，把上述不同的数据存储于一个统一的数据管理系统中，任何部门都能访问到该系统中符合本部门要求的数据，同时能对这些数据进行分析 and 建模，然后进行管理和决策。

（2）数据协同

交通数据一般都是由多个机构提供并维护，数据类型、数据标准难以统一。每个数据源可能都有自己的数据模型。数据模型的不同和使用方法的多样性给数据管理分析造成了很大问题。由于数据位置、拓扑结构、分类、命名和属性、线性测量的误差，导致不同来源数据的统一过程比较复杂，结果存在很大的不确定性。要使 GIS 技术在交通领域取得进展，必须借助数据协同技术，从地图的匹配算法、交通数据的错误模型和错误传播（尤其是一维数据模型）、数据质量标准和数据交换标准三个方面解决数据统一的问题。

随着地理数据越来越广泛的应用，协同性主题逐渐成为 GIS-T 领域中的一个最为紧迫的课题。在详细的数字街道数据库、紧急事件的安排和调度系统、车辆导航系统以及 ITS（智能交通系统）的各个部分都必须应用数据协同技术。

（3）实时 GIS-T

地理数据的收集是一个持续的过程。近年来，已经开始出现实时基础上的数据操作。例如，带有全球定位系统 GPS 的车辆提供速度、位置等要素信息到运输管理中心，管理中心再根据发送的交通信息将预测信息返回给车辆，这样就组成了地区的阻塞管理系统。由此可见，进行实时数据的存储、恢复、处理和分析需要更快的数据访问模式、更强大的空间数据融合技术以及动态路由算法。

（4）庞大的数据集

现实世界的交通问题涉及到庞大的地理数据和复杂的网络。地理信息科学对地理可视化和数据采集的规则、技术发现和数据获得的计算方法进行了研究和集成，同时也促进了 GIS-T 的发展。

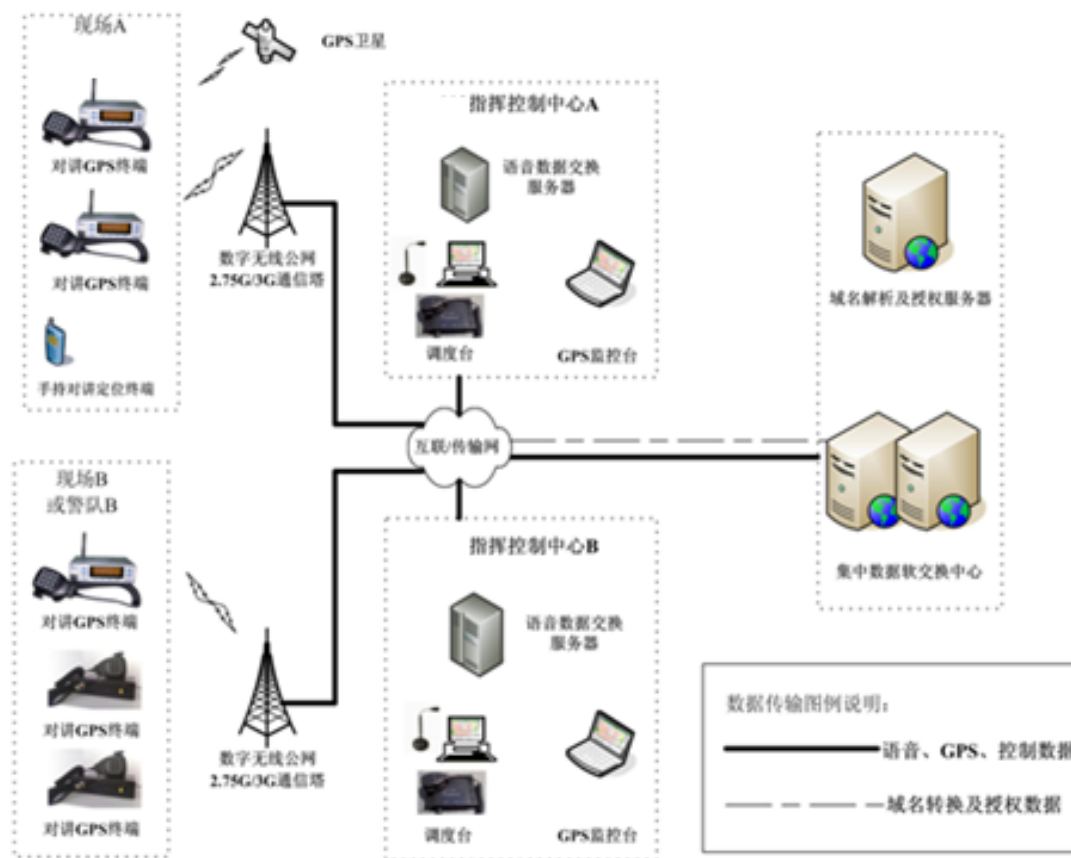
由于交通数据集大小的不同，就需要经常更新系统设计，这个系统设计包括了信息显示的精确性、速度上的优化、算法运行时间与流程中的分析工具以及网络分析的优化。

（5）分布式计算

互联网技术提供的可连接性改变了计算机、应用软件、数据和用户之间的关系。计算机已经形成了一个可移动的、分布式的、普遍存在的实体。基于互联网的 GIS 应用变得越来越普遍（包括在交通领域中）。以通讯网络技术为基础的分布式计算技术可以有效地使用本地和远程的计算资源，借助完善的系统资源，实现适时应用的构想。

2.2 集群通信

系统组成图：



系统主要由以下几部分组成：

- 无线运营传输网络
- 数据智能交换中心

- 客户端调度指挥中心（调度台）
- 车载、固定、手持智能移动终端

1) 数字无线公网网络以及互联网

数字无线公网网络以及互联网实际上是集群对讲调度系统各种数据的通道；数字无线公网网络包括现在 2.75G 的：CDMA 1×、GPRS (EDGE)；以及 3G 的 TD-SCDMA、WCDMA、CDMA2000。

2) 数据智能软交换中心

集群对讲调度系统数据智能软交换中心是终端对讲上传下达以及获取移动端 GPS 数据的交换枢纽中心，是所有移动终端、多级监控中心的管理中心。又称数据智能软交换中心，主要是对数字式对讲信息进行分群分组、实时交换，数字录音以及其他数据的存储，客户端、车辆终端等授权、鉴权等管理，是系统的核心。因此，从技术论证、网络设计上就确定了使用 Linux 系统，运行安全、稳定、可靠；其好处和优势是明显的：相对 Windows 系统，具有很高的稳定性，基于 Linux 本身的架构特点，能真正侵害到它、并带来致命的病毒，很少，其本身的漏洞也是少之又少，所以具有很高的安全性；因为是开源系统，在维护成本上也有很大的优势。可实施双机热备份进一步提高系统的可靠性可用性。

3) 监控调度指挥中心（调度台）

由两部分组成：客户端软件与一呼通对讲调度台，又叫话务台。是指挥中心与移动的车台、固定台、手台直接对话、监控车辆以及监看（车台、手台）移动终端位置信息的平台，由 PC 机和“一呼通”客户端软件组成。运行环境是非常普遍的 Windows 操作系统和 x86 硬件设备。

一呼通对讲调度台：



4) 车载、固定、手持智能移动终端

车载、固定或手持终端将模拟对讲转化为数字信号，进行编码后通过公网数据信道发送到软交换平台，逆向发送数据给所有被叫终端，解码后转换为模拟声音，完成一次半双工通信；实现点对点，点对多点的话音通话，群体交流；只要主叫方按下 PTT 按键就可以立即讲话，不用拨号或等待对方摘机；释放按键，接听群组内其他用户发起的通话。“一呼通”对讲利用了公网集群（POC）技术，突破了传统对讲系统覆盖范围的局限，让集群对讲调度无距离限制。

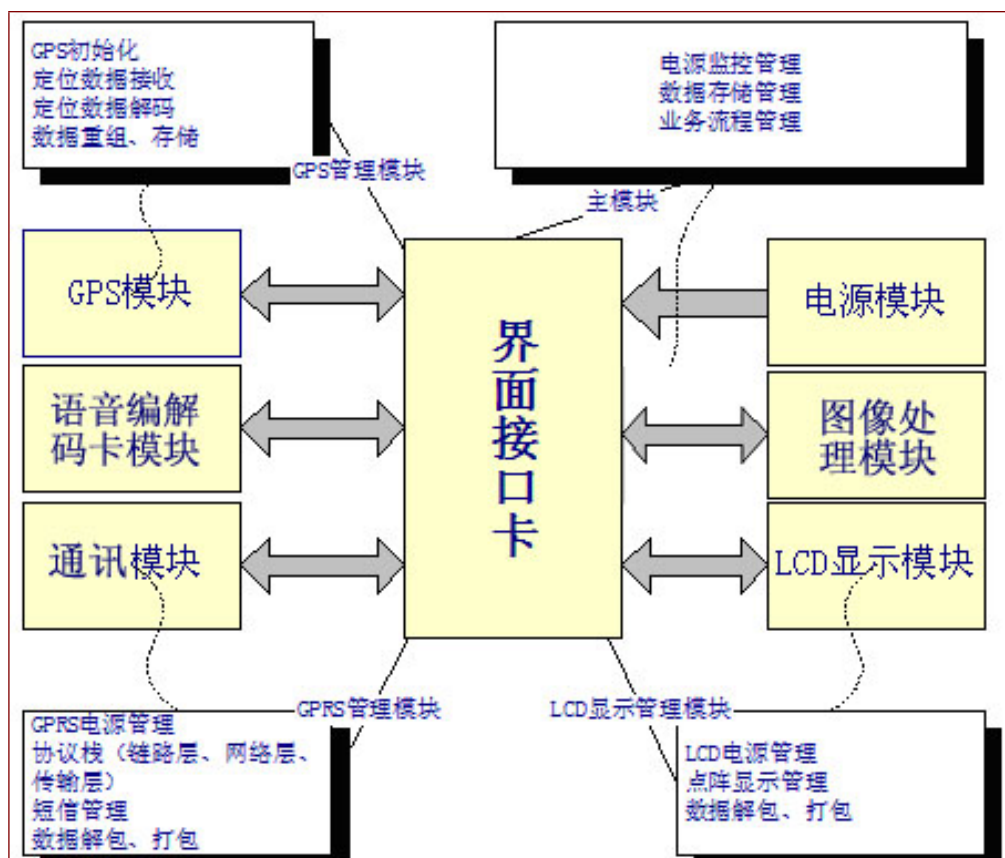
GPS: 意即全球卫星定位系统。GPS 定位原理是终端接收来自环绕地球 24 颗卫星的定位信号后自动进行计算出该终端的经纬度、速度、海拔、时间等数据，再经无线公网通信网络将此数据转发到监控中心服务器进行处理，客户端电脑通过互联网络连接到中心服务器获得定位等相关数据，并在电子地图上把该车辆当前位置、移动方向、报警状态等信息显示出来。通过以上过程完成用户调度中心对车辆、人员的监控调度。





集群对讲调度系统是集当今计算机先进的软件技术、互联网技术、CDMA/GPRS/WCDMA 数字无线公众网技术、对讲调度、全球卫星定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）于一身研发出来的市场上独有的 VoIP&GPS 产品。

终端功能结构图：



终端的设计，使用模块和器件全部采用工业级器件；同时考虑到了将来网络的升级换代的情况，可以根据客户的需要，也可以随网络升级，平滑过渡到 3G 网络上，使得投资效益最大化，使用寿命最长。

要升级使用 3G 网络，只须更换上面框图中“无线通信”方框的部件即可。现在的车机已具备抓拍上传照片的性能，升级到 3G 的后，除了实时对讲通话外，还可现场采集上传视频。

2.3 拥堵分析算法

(1) 实时交通数据指标统计和分析：

系统定时(例如：每分钟)从山东高速股份监控服务器数据库中获取各车辆检测器的最近数据采集周期的交通流数据。事件检测系统需要向本系统自动发送车流数据（含事件和设备状态）信息。考虑到车辆检测器的车流数据采集周期一般为 5 分钟，事件检测系统的车流数据采集周期一般为 1 分钟，系统自动按最大数据采集周期（5 分钟）汇总各监测点的车流数据。电子地图统一显示各监测点最近数据采集周期的车流数据。

——计算该小时某方向或全断面的各车型高峰小时交通量（自然车辆数）。

在某整小时内，选择该小时某方向或全断面的各车型交通量之和（自然车辆数）最大的时段，如第 5 个 5 分钟最大为 MAX5 或第 2 个 15 分钟最大为 MAX2（举例而言），则该小时某方向或全断面的各车型高峰小时交通量（自然车辆数）为 MAX5*60/5 或 MAX2*60/15。60 是一小时有 60 分钟；5 分钟或 15 分钟是记录时段长度，因此要求在同一个小时间内的记录长度应是一致的。

——计算该小时某方向或全断面的高峰小时交通量（当量数）。

根据各车型交通量换算系数，将各车型交通量（自然数）换算为当量交通量，并获得该小时某方向或全断面的总交通量（当量数），对按车道通行能力分析的，还需要换算为单车道的总交通量。本系统采用某方向的总交通量（当量数）。

——计算饱和度（V/C 比，V 是交通量，C 是单方向或全断面的通行能力）

单方向或全断面的饱和度=单方向或全断面的交通量（当量数）/（单方向或全断面的通行能力*干扰系数）。公式中干扰系数可在数据库中配置，根据经验，建议济青路采用 0.85~0.93（按 0.89 计取）；济莱路采用 0.9~0.95（按 0.925 计取）

——获取分方向或全断面的公路服务水平

根据表中的饱和度与服务水平的对应关系，获取该小时分方向或全断面的公路服务水平。

——通过上述算法计算全天内各小时的分方向或全断面公路服务水平。

——计算平均速度（某一时段的平均速度）。

某一时段的平均速度为各车型平均速度与其交通量（自然车辆数）乘积之和/该时段总交通量（自然车辆数，车速计算时均不包括非机动车）。某时段（该时段指的是 5 分钟、15 分钟、小时、甚至全天、年、月等）各车型平均速度由各调查站点提供。注意，并不是所有的站点均有车速调查功能，对不具有车速调查的则不进行平均车速的计算。

高速公路服务水平分级及评价指标

服务水平		设计速度								
		120			100			80		
		速度	V/C	车道基本通行能力	速度	V/C	车道基本通行能力	速度	V/C	车道基本通行能力
一级	畅通	≥109	≤0.34	2200	≥92	≤0.31	2000	≥74	≤0.25	1800

二级	基本畅通	≥ 90	≤ 0.74		≥ 79	≤ 0.67		≥ 66	≤ 0.60	
三级	拥挤	≥ 78	≤ 0.88		≥ 71	≤ 0.86		≥ 60	≤ 0.75	
四级	阻塞	< 78	> 0.88		< 71	> 0.86		< 45	> 0.75	

备注：表中，速度单位为公里/小时，车道基本通行能力为车道单位小时内在理想条件下所能允许通过的最大交通量（小客车）。

（2）拥挤识别和展现

主要通过服务水平的计算，对拥挤程度进行判断，服务水平的计算和分析采用两种方法。一是，通过饱和度法（即 V/C 比法，小客车交通量与通行能力之比值。饱和度法是通过将各类车型换算成小客车交通量后与车道通行能力或全断面通行能力进行比较）；二是平均速度分析方法，即通过调查得到的地点平均速度评价调查路段的服务水平。针对根据饱和度和平均车速分别计算的交通拥挤状态，采用以下原则进行平衡，从而输出最终判断结果，直接决定是否报警：

- 1) 同时按饱和度和车速分别计算相应的交通拥挤情况。按饱和度进行计算的拥挤情况简称“服务 B”，按车速计算得到的拥挤情况简称“服务 S”。
- 2) 当车速小于 1 公里时，交通拥挤情况不考虑服务 S 之值，直接按服务 B 进行取值。
- 3) 其他情况按如下表中的对应关系进行取值：

按车速计算的服务 S	按饱和度计算的服务 B	实际发布的交通拥挤情况
畅通	畅通	畅通
畅通	基本畅通	畅通
畅通	拥挤	基本畅通
畅通	阻塞	基本畅通
基本畅通	畅通	畅通
基本畅通	基本畅通	基本畅通
基本畅通	拥挤	基本畅通
基本畅通	阻塞	拥挤
拥挤	畅通	拥挤
拥挤	基本畅通	拥挤
拥挤	拥挤	拥挤
拥挤	阻塞	拥挤

阻塞	畅通	阻塞
阻塞	基本畅通	阻塞
阻塞	拥挤	阻塞
阻塞	阻塞	阻塞

在对某路段的实时交通运行状态判断后，根据“畅通、基本畅通、拥挤、阻塞”四种判断结果，在 GIS 上进行展现表达。

(3) 预警

对“拥挤、阻塞”的状况进行“二级预警”（“拥挤”采用一级报警、“阻塞”采用二级报警）的同时，主动读取或激活已有系统的“视频交通事件检测与预警”模块的输出结果（需了解原有系统的预警提示输出信息的类型、储存路径和方式）。

通过 GIS，与实时路况信息结合，实时动态的直观地反映当前交通拥挤程度。

高速公路采用双线表示，分别表示上行和下行方向。



路况信息展示示意图

测点路况情况出现拥挤或阻塞。

2 个相邻车流检测设备同时出现拥堵状况，则确认为拥堵，在两点之间显示拥堵状态。2 个相邻检测点若同时拥堵，但状态不同（拥挤或阻塞），则按照两者之间拥堵级别低的情况显示。若超过 2 个，则按照多数拥堵状态进行显示；数量相等时按照拥堵级别低的情况显示。相邻车流检测点主要指有全程监控或 2 公里之内相邻的检测点。

如果相邻检测点出现故障，则向同一方向顺延下一个检测点作为相邻检测点。相邻 2 个检测点同时故障，则不再顺延。

对于单个检测点（无相邻检测点）出现拥堵，在电子地图上拥堵路段显示时按照检测点两边各 1 公里进行显示，也可以系统配置为不显示该类拥堵。

交通事件检测与预警（济青高速）

视频交通事件检测与预警功能主要沿用原有的“事件检测分析系统客户端”功能，事件检测分析系统现有功能主要包括：

- 1) 报警图像及关联图像查看
- 2) 电子地图信息显示功能
- 3) 事故图像抓拍、录播功能（实时视频显示、单通道实时视频、当前事件回放、图片抓拍等）
- 4) 分中心、中心两级管理功能
- 5) 电视墙集中显示功能
- 6) 交通事件报警和交通流信息数据的统计、分析、查询功能
- 7) 人员权限和操作日志管理功能
- 8) 设备故障诊断功能

根据日常交通监控调度与应急协同指挥的业务需求，在增加交通流检测与预警的同时，在济青高速上增设部分交通监测设备（包括高清红外摄像机和微波检测器），因此原有系统的数据输入应扩充新增摄像仪的数据输入。同时，对现有系统的输出结果进行整合利用，将现有系统的监测预警输出结果（包括文本信息、图像信息等）融合到下一步的人工确定判断功能模块，以便在 GIS 操作平台上进行联合确认。

系统接收事件检测系统提供的停车、烟雾、行人、逆行、遗撒物、压黄实线、车辆慢行、驶离车道、交通拥挤、交通阻塞、追尾撞车等事故、路面突发异常、其它类型的事件信息，并

写到数据库。事件分类依赖于事件检测系统的事件分类情况。

交通监控子系统（济莱高速）检测

交通监控子系统（济莱高速）作为济莱监控系统中子系统之一，目前在济莱分公司独立运行。主要包括交通监测部分、交通控制部分、闭路电视监控、隧道紧急电话及隧道广播、火灾报警、通风照明等监控。实现对交通状态、气象、火灾等信息的收集、分析、处理、制定控制方案，通过外场设备发布限速、交通状况以及交通控制和诱导等信息。对于济莱高速，现有的交通监控子系统直接利用交通运行环境监测子系统的数据资源，进行实时交通状态自动检测。本次工程对济莱高速交通监控信息进行整合时，可以考虑将济莱高速现有气象、烟雾、隧道光强等交通运行环境的实时信息进行统一整合，以便及时掌握交通应急指挥现场的实时动态和环境。

另外，对于济青高速，本期工程不考虑气象监测设备，仍采用人工值班采集的方式及时获取气象信息。在现有的“客服热线系统”的“道路运营信息填报”机制和功能的基础上，应增设特殊雨雪不良天气的细化采集方案，加大对积雪厚度、融化情况、结冰情况、大风等特殊交通运行环境指标的独立采集力度，缩短填报间隔。

人工确定判断

业务描述：

以车辆检测器、事件检测器等设备监测出的车流信息为依据，根据平均速度和车道占有率判断道路通阻状况，在电子地图上展示。操作员可手工更改车流监测点位置道路的通阻状况。可列表显示出当前所有拥堵设备、设备检测的拥堵状况、人工确认的拥堵状况、状态保持时间（系统默认半小时后的时间）等。人工修改时，可设置监测点拥堵状况、状态保持时间。人工修改后，交通状态将按照设定的时间保持其状态。

判断参考：

主要采用“预警结果互检、最后人工确认”的方式。自动预警结果 A、B 相互比对，自动预警结果 A、C 相互比对，然后输出最终判断结果 D。若联合判断为报警，则生成报警单，再由人工进行确认。相互比对的原则及确定最终输出如下表所示：

交通流检测与预警模块的输出 A	交通事件检测与预警模块的输出 （济青高速）B	交通监控子系统的输出 （济莱高速）C	最终输出结果 D
一级报警	有报警	有报警	一级报警
二级报警	有报警	有报警	二级报警

无报警	有报警	有报警	自动解除
-----	-----	-----	------

感知层主要完成信息的采集、转换和收集。感知层包含两个部分：传感器（或控制器）、短距离传输网络。传感器（或控制器）用来进行数据采集及实现控制，短距离传输网络将传感器收集的数据发送到网关或将应用平台控制指令发送到控制器。

感知层的关键技术主要为传感器技术和短距离传输网络技术，例如 OBU（RFID）与用来识别 OBU 信息的 RSU、地感线圈与地感线圈控制器等。短距离传输网络技术（包括由短距离传输技术组成的无线传感网技术和有线组成的有线局域网传输技术）。

➤ 接入层

接入单元是连接感知层的网桥，它汇聚从感知层获得的数据，并将数据发送到接入网络（网络层）。接入网络即现有的通信网络，包括移动通信网、有线电话网、有线宽带网以及卫星网络等。通过接入网络，人们将数据最终传入互联网。

除了传统的接入网关之外，针对高速公路行业，还有行业特有的接入网关，这些网关完成协议转换，数据格式转换、控制等功能。

➤ 网络层

网络层是基于现有通信网和互联网建立起来的层。网络层的关键技术既包含了现有的通信技术，如移动通信技术、有线宽带技术、公共交换电话网（PSTN）技术、Wi-Fi、ZigBee、蓝牙通信技术等，也包含了终端技术，如实现传感层网络与通信网结合的网桥设备、为各种行业终端提供通信能力的通信模块等。

➤ 业务支撑层

在 M2M 总体架构中，业务支撑层是实现 M2M 业务能力和运营支撑能力的核心组成部分，其主要职责包括：“接入、处理、预测、管理、运行监控”。业务支撑层位于网络层与应用层之间，由 M2M 业务平台与下层技术支撑平台组成。其中 M2M 平台是整个层次的业务核心，由通信业务能力层、业务能力层、业务接入层和业务管理层 4 个功能域构成，提供通信业务能力、业务能力、业务能力统一封装、业务路由分发、应用接入管理、业务授权、审计和业务运营管理等核心功能。

◆通信业务能力层：由各类通信业务能力平台构成，通过业务接入层提供通信业务能力的调用，包括业务数据、视频、短信、彩信、语音和位置等多种能力。

◆业务能力层：由各类业务能力平台构成，通过业务接入层为应用提供业务能力的调用，包括终端管理、感知层管理、应急资源管理、信息汇聚中心、应用开发环境等能力平台。终端管理能力平台实现对无线和有线终端的管理功能。感知层管理能力平台实现传感器网络节点标识、注册、节点控制、状态管理、路由寻址、网络拓扑管理等功能。应急资源管理实现对调度指挥所需要的应急资源信息的采集、管理和共享服务。信息汇聚中心收集和存储来自于不同地域、不同部门、不同业务的海量数据和信息，并利用数据挖掘和分析处理技术，为客户提供新的信息增值服务。应用开发环境为开发者提供从终端到应用系统的端到端应用开发、测试和执行环境，并将 M2M 通信协议、通信能力和业务能力封装成 API、组件/构件和应用开发模板等。

◆业务接入层：将通信业务能力和业务能力进行封装，供业务能力的使用者统一接入和调用，并实现协议解析、协议适配、路由转发、业务认证等业务处理功能。

◆业务管理域

业务管理域的功能主要包括业务能力管理、应用接入管理、用户管理、机构及职能域管理、认证管理、计费结算、业务统计、应用系统运行监控、网络运行监控和管理门户等功能。。

➤ 应用层

应用层主要完成数据的管理和数据的处理，是用户直接使用的各种应用，种类非常多，主要包括路网检测（检测路面及各种设备、资源的运行状态）、视频监控、车辆调度、道路养护、不停车收费以及重点桥梁检测等业务功能。

应用层主要基于软件技术和计算机技术实现。应用层的关键技术主要是基于软件的各种数据处理技术，此外云计算技术作为海量数据的存储、分析平台，也将是应用层的重要组成部分。

3.1.2 SOA 总体框架

由于业务支撑层是整个系统的核心关注点，而 M2M 业务平台是重中之重，如何设计和管理 M2M 业务平台就尤为重要。M2M 的各种功能域从本质上来说是各种服务，由于 M2M 环境的复杂性，这些服务的实现方式、接口形式、接口数据格式、网络接入形式等千差万别。如何屏蔽这些差异性，沉淀共性，形成一个稳定的软件框架，实现知识积累与服用，实现应对变化是业务支撑层面临的重大挑战。

应对上述问题的基本思路是分层与总线适配器架构。而 SOA 思想是当前实现分层与总线架构的，经过验证了的成熟思想。我们按照 SOA 的思路，基于 SOA 的三层结构（图 2-2），将整个 M2M 业务平台的功能划分为 6 层（图 2-3），在 SOA 基础设施（SOA 总线产品、消息中间件等）的支撑下，形成了基于 SOA 理念的总体技术框架，以实现技术功能和通用业务功能的积累沉淀，保证复用和应对需求变化。

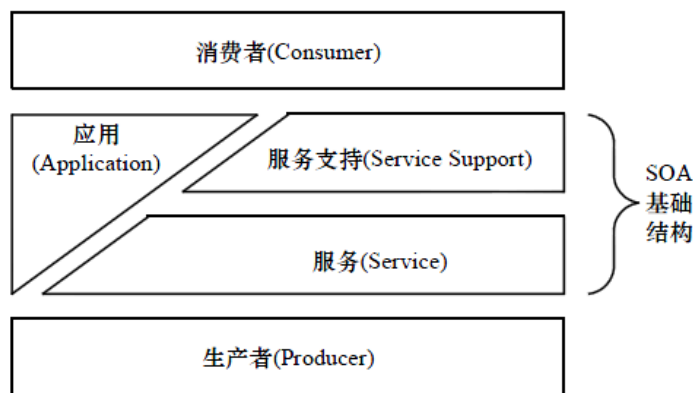


图 0-2 SOA 分层架构

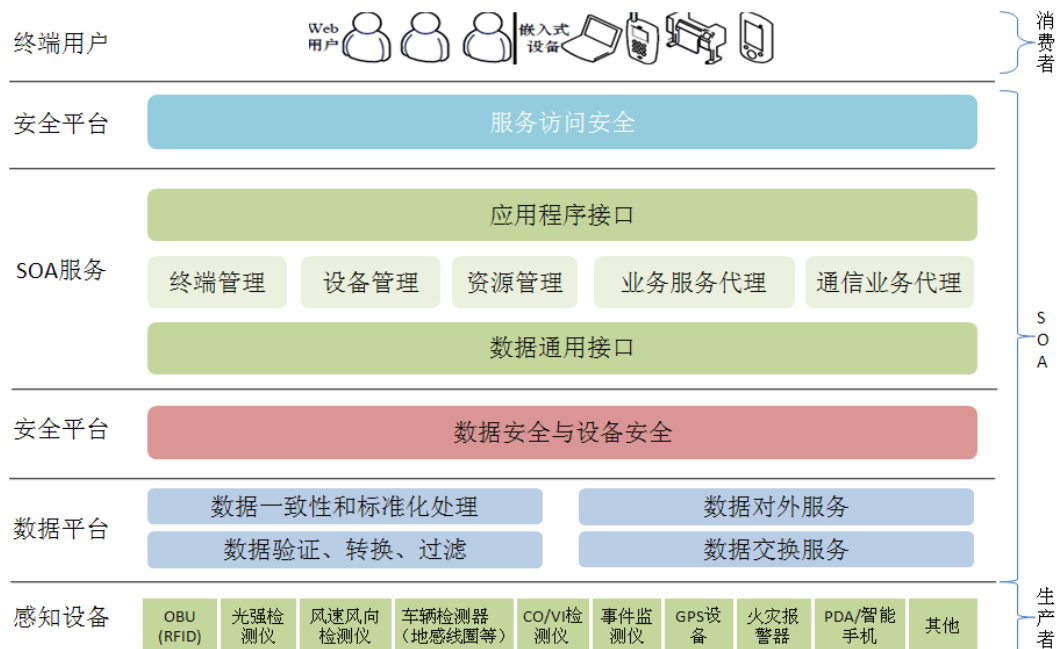


图 0-3 基于 SOA 的 M2M 应用基础框架

感知设备，即生产者，是利用 RFID、传感等技术的各类设备，应用框架将对其提供全生命周期管理。

数据平台是 SOA 框架的第一层，这层将负责海量数据信息的收集、安全验证，对数据进行排除、过滤和补全，保证数据的完整性、一致性和安全性。为了更好的对数据进行统一管理，需要利用 XML 和元数据技术对海量异构数据进行一致性和标准化处理，为数据的统一利用提供可能。同时，本层还提供数据的对外服务及数据交换服务，为上层或外部应用提供数据支持，为外部系统提供标准规范数据来源。

安全平台是服务平台和数据平台之间的安全屏障，对设备和数据的安全负责，实现安全的定义、授权以及审计等功能。

服务层主要是提供终端管理、设备管理、应急资源管理、通信业务代理、业务代理服务等，数据通用接口负责解析各层的数据调用指令，屏蔽不同的数据库和数据格式，同时有利于各种数据库的分布式部署。应用通用接口可以与上层消费者联系，其主要目的是对不同类型的用户使用的通信协议进行解析，实现各种通信协议的兼容。服务层的关键部分是终端管理、设备管理、应急资源管理、通信业务代理、业务代理服务，构成基础的业务管理，构成数据处理和上层应用之间的桥梁。服务层还将面对物联网应用过程中遇到的网络连接资源受限以及产品技术差异等问题。由于物联网的底层设备极其丰富，SOA 体系提供网络服务的过程中需要考虑发送延迟以及资源调度的问题，在网络服务中需要提供多种路由或者使用延迟容忍网络技术来应对。同时，SOA 体系还需要相应的均衡调度算法均衡网络资源。不同的应用平台要求 SOA 体系有更通用的设计模式，首先会考虑不同感知设备之间的标准。

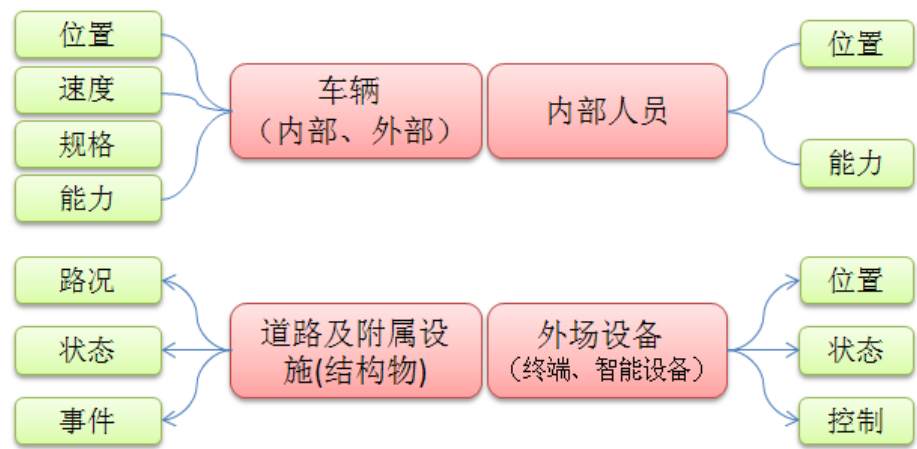
在整个应用基础框架中包括两个安全平台，安全管理是企业应用正常运行的基础保障，尤其针对数据安全、用户身份和访问控制的管理。本框架采用单点登录(SSO)方式实现用户对所有网络资源、所有应用系统的统一登录，用户一次登录，即可访问其有权访问的所有系统资源。身份管理采用 LDAP 目录服务器等方式进行

管理。它可使新的应用程序利用现有基础架构进行用户管理，从而缩短了部署和管理新应用程序的时间。采用访问策略管理提供严密的权限逻辑。采用角色驱动的控制策略，根据用户的不同角色，按访问者的权限、定制的页面内容以及访问者使用的终端等个性化的参数向访问者推送其定制的内容，对不同报表或主题分配相应的内容访问权限和操作权限，加强对敏感数据、密级数据的严密隔离和控制，保证数据和访问的安全。

终端用户，即消费者，终端用户可以是 Web 用户，也可以是具有智能感知能力的感知设备，是整个业务框架所管理数据的消费者，是框架能够体现其价值的最终体现。

3.1.3 核心业务实体

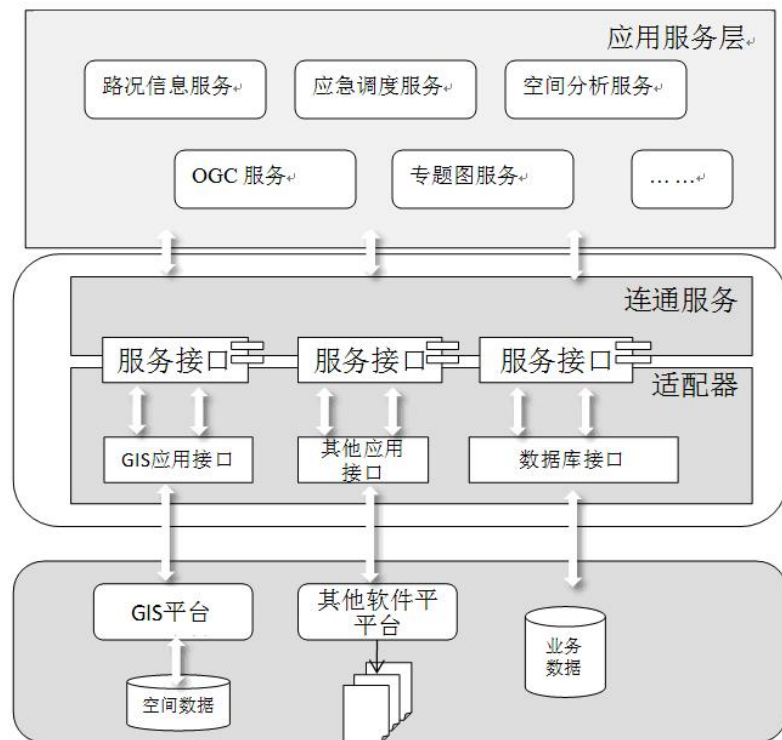
高速公路路网运营监测与调度指挥系统作为保畅通的重要系统，其主要关注与畅通有关的业务实体，同时对于不同的实体具有不同的关注点，如下图所示。



3.1.4 基于 SOA 的 GIS 架构

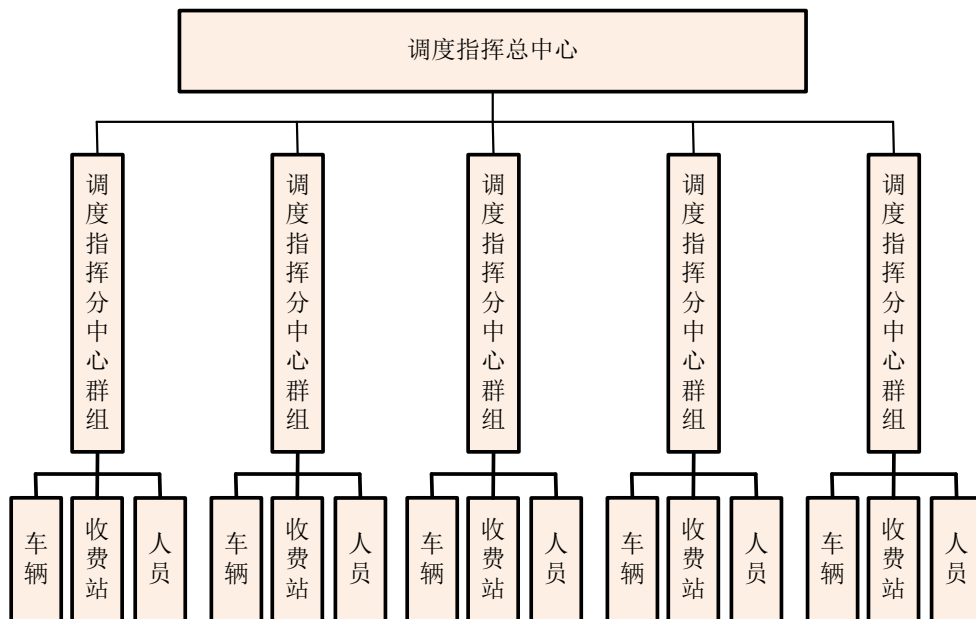
全面基于 SOA 的架构体系，方便系统集成和扩展。

应用支撑平台担负着对下管理汇集数据，对上支撑应用的核心作用，并提供全系统信息共享服务，平台的设计实施以 SOA 理念为指导，实现内部软件层次化、构件化设计。GIS 服务是平台建设的重要内容之一，它覆盖了平台服务的各个层次。合理运用 SOA 理念，将 GIS 平台软件提供的各类服务恰当地封装、部署到平台的各个层次，以保证其在逻辑上成为一个有机的整体，实现数据和硬件资源共享并为总体系统工程服务是招标文件的重要任务。遵循 SOA 理念，GIS 平台软件和支撑平台的其他重要软件、数据共同构成应用资源 and 数据资源，它们所提供的功能服务可以在这一层进行必要的定制或扩展；基本功能服务和业务应用服务直接通过连通服务和适配器进行连通和转接，适配器和连通服务实现现有服务的统一封装，能够实现系统服务的互操作并保证系统模块间的松耦合性。GIS 软件平台在整个支撑平台中的部署和功能提供方式如下图。



3.2 调度架构

调度指挥系统实现调度指挥中心、分中心和现场之间的灵活、通畅的应急通信，建立统分结合、反应快速、智能联动的调度指挥系统。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/517115136103006114>