

西部交通建设科技项目

合同号： 2007 328 222 50

交通编号：

基层编号：

单位编号：

密 级：

分 类 号：

三峡—重庆航运综合信息服务系统关键技术 研究与示范

研究报告 (简本)

交通部水运科学研究院

长江三峡通航管理局

重庆海事局

重庆港航管理局

二零零九年八月

目 录

1 项目概述	1
1.1 项目研究背景.....	1
1.2 现状分析.....	2
2 研究目标	2
3 项目主要研究内容与关键技术	3
3.1 专题一: 三峡—重庆航运综合信息服务系统体系框架研究.....	3
3.2 专题二:内河航运综合信息服务规范及关键技术标准研究	6
3.3 专题三: 三峡—重庆内河航运综合信息服务系统示范开发.....	8
4 主要研究结论	10
5 主要创新点	11
6 项目提交成果	12
7 问题与建议	12
8 项目效益与推广应用前景	12

1 项目概述

1.1 项目研究背景

我国水运资源十分丰富，大江大河横贯东西，支流沟通南北，构成了天然河网，流域面积在 100 平方公里以上的河流有 5 万多条，为内河航运发展提供了优越的自然条件。内河航运的发展，对缓解交通运输紧张状况、促进江河流域生产力合理布局、改善生态环境、推动国民经济和社会发展等方面发挥着重要的作用。与其他运输方式相比，内河航运投资省、成本低、运量大、占地少、污染小等比较优势，符合国家可持续发展战略，越来越受到了社会的重视。

近年来，我国内河航运呈良好发展的态势，在综合运输体系中地位和作用呈走强的发展趋势。随着我国经济和社会的快速发展，我国内河航运步入了快速发展的轨道。以长江“黄金水道”为例，2008 年长江干线货运量达 12 亿吨，规模以上港口吞吐量达 10.15 亿吨，省际运输船舶运力达 3412 万吨。目前，长江货运量是美国密西西比河的 2 倍、欧洲莱茵河的 3 倍，成为世界上货运量最大的通航河流。

随着信息技术和交通科技的发展，尤其是进入 21 世纪以来，交通运输信息化给人类社会带来了巨大深远的影响。采用先进的管理方法和现代信息化技术，发挥内河航运系统的综合优势，改善内河航运运输的供求矛盾，得到了社会各界的共识。“十五”以来，长江航运相关各单位开展了一系列信息化项目的建设，这些项目投入到实际的航运业务应用中，取得了较好成效。建立了长江干线信息采集和数据处理体系，初步实现了运政、海事、航道、三峡通航以及水上治安等业务工作的计算机处理和信息化管理；长江沿线主要港口企业建设了港口物流、生产调度和货物监控等应用系统，提高了港口装卸和作业效率；长江部分大型航运企业实现了基于 GPS 定位技术的船舶监控系统、综合物流系统和财务管理系统等，部分航运企业还实现了与通航管理部门信息系统的互联。在长江航运快速发展的进程中，信息化建设和应用发挥了重要作用。由于基础网络和信息系统建设相对分散、条块分割，缺少统一的综合信息服务平台，行业信息化标准和规范的制定不能满足现实需要，制约了长江航运生产力的发展。

为了更好地推进内河航运综合信息服务，探索内河航运综合信息服务的运作模式，开展内河航运综合信息服务系统关键技术及示范应用研究具有重要的意

义。通过本项目研究，引入先进管理理念和现代信息技术，全面系统地分析各类用户的航运综合信息服务需求，逐步建立多角度、多方位的航运综合信息服务体系，从应用实践的角度保障现有航运信息系统的可控与无缝集成，实现内河航运综合服务的信息化、现代化，为我国内河航运信息服务体系的构建提供了理论基础和关键技术支撑。

1.2 现状分析

三峡—重庆河段是长江黄金水道的重要水域。在此区域，有着重庆港等重要内陆港口，以及三峡大坝和葛洲坝两座世界级水利枢纽工程。由于它们具有极其重要的战略、社会和经济价值，因此，该河段的通航能力成为了影响该河段船舶通过能力、通航管理能力乃至整个长江上游航运生产力发展的重要因素，而提高航运信息服务水平对于提高航行安全、通航能力、和管理能力具有重要作用。为了满足日益增长的航运信息服务方面的需求，长江航运相关管理部门在提供航运监管水平和服务质量方面作出了不懈努力。

总体而言，三峡—重庆航段信息化建设有了良好基础，“一站式”航运综合信息服务也在逐步应用推广中，信息服务质量和水平得到了明显提高，在保障航运高效、安全、畅通等方面起到了积极作用。但由于互动互赢、协调发展的局面尚未现成，信息服务总体水平与质量与快速发展的航运服务需求还不相适应。

2 研究目标

本项目的总体目标是：紧密跟踪国际内河航运科技前沿，借鉴欧美内河航运信息服务运作经验与模式，深入分析我国内河航运信息服务的现状与发展需求，以**信息共享和服务协同**为切入点，开展内河航运综合信息服务相关理论方法及示范应用的研究，提出内河航运综合信息服务体系构架，构建三峡—重庆航运综合信息服务及信息资源共享平台，实现公共信息的公开、透明与畅通，探讨适合我国内河航运特点的航运综合信息服务运作管理模式，为我国内河航运信息化及航运信息服务体系的构建提供理论基础和关键技术支撑。

具体目标包括：

1) 提出适合于我国内河航运特点的综合信息服务体系构架理论与方法，填补国内空白，促进我国内河航运整体科技水平提升；

2) 建立我国内河航运综合信息服务标准规范体系框架，开发关键技术标准，制订推荐性行业标准草案，逐步化解信息壁垒、促进应用上有所突破；

3) 提出内河航运综合信息服务系统总体技术解决方案，并在典型航段（三峡—重庆）开展示范应用，以探讨适合于我国内河航运特点的信息化服务运作方法与管理模式，为我国内河航运信息化发展积累运作经验和关键技术支撑；

4) 促进内河航运业形成互动互赢、协调发展的良好舆论氛围，进一步提升信息共享意识与信息服务的认识理念，促进我国内河航运现代化的进程。

3 项目主要研究内容与关键技术

3.1 专题一：三峡—重庆航运综合信息服务系统体系框架研究

制定系统体系框架的主要目标为：以用户需求和用户服务为基础，确定相应的体系框架，分析我国内河航运综合信息服务系统的总体框架结构，明确系统的基本构成和各构成部分逻辑关系。

3.1.1 内河航运综合信息服务体系框架研究

借鉴国外内河航运信息服务体系框架设计理念和研究成果，基于智能运输系统(ITS)体系框架理论，制定我国内河航运综合信息服务体系框架。

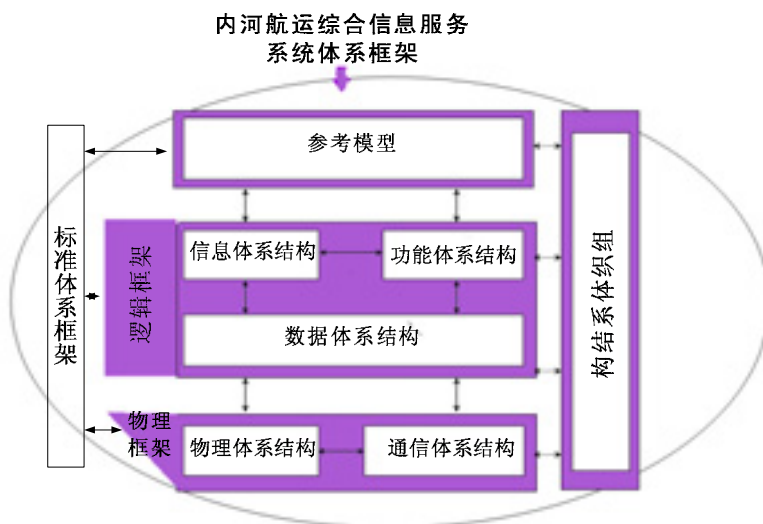


图3-1. 内河航运综合信息服务体系框架示意图

3.1.2 内河航运综合信息服务系统逻辑框架研究

根据服务主体和用户主体的界定，可将系统分为八大逻辑功能域。即：水上

交通管理、货运管理、港口码头管理、基础设施（航道）管理、紧急事件管理与安全、航行计划、规费征稽、内河航运政策法规监督与执行等八大功能。

从复杂信息系统的角度出发，整个系统运行在由服务器、操作终端、通讯网络组成的硬件环境上，又大致可分为四层。

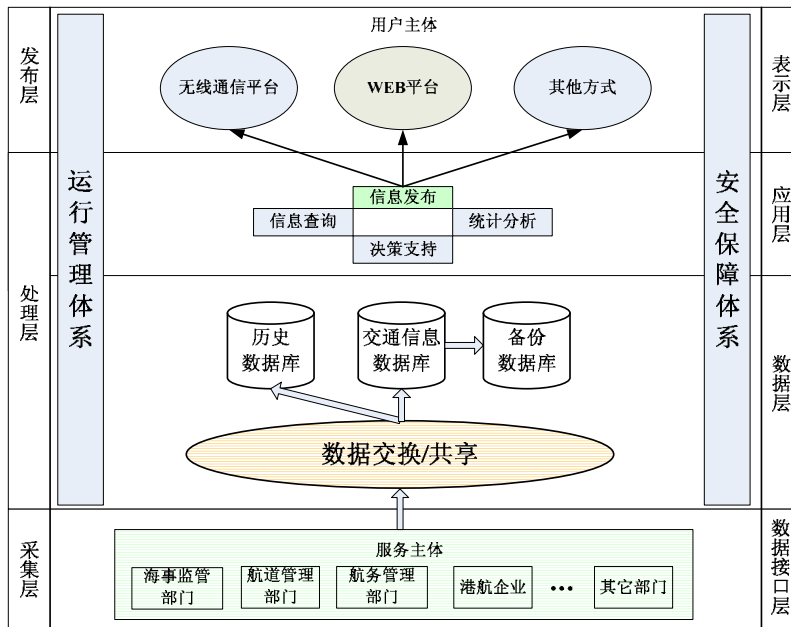


图3-2. 系统层次体系结构示意图

3.1.3 用户服务体系分析

采用面向对象的研究方法确定系统服务的层次与服务体系，包括：服务性质、服务内容、服务规范、服务标准、服务流程等内容，明确系统的功能定位与用户定义，充分体现“以人为本、和谐航运”的思想内涵。内河航运体系的复杂性决定了系统用户层次相当复杂，牵涉的部门、行业、单位实体比较多，而且还存在着动态交错的情况。

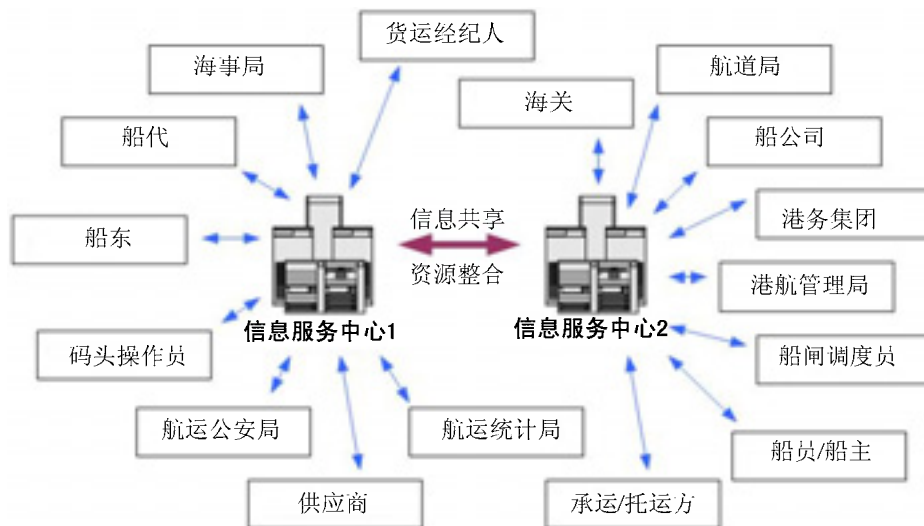


图3-3. 内河航运综合信息服务用户体系

3.1.4 内河航运综合信息服务系统物理框架研究

物理框架是系统逻辑框架的具体物理实现，它同逻辑框架一样具有层次性，分为系统、子系统和功能模块。物理体系框架将功能、信息和数据通信体系结构投影到一个物理基础设施集合上，通过所选择的通用结构中的独立组件以及相互间的接口来描述系统。制定物理框架的过程，就是将逻辑框架中的功能实体化、模型化，然后把功能结构相近的实体（物理模型）归结成直观的系统 and 子系统的过程。考虑各水运交通相关部门和管理单位业务上具有一定的独立性，都已建立了自己的生产管理系统，而且各部门的定位与目标也不同。因此，物理框架的制定还要考虑一定的交通和运输管理的体制问题。

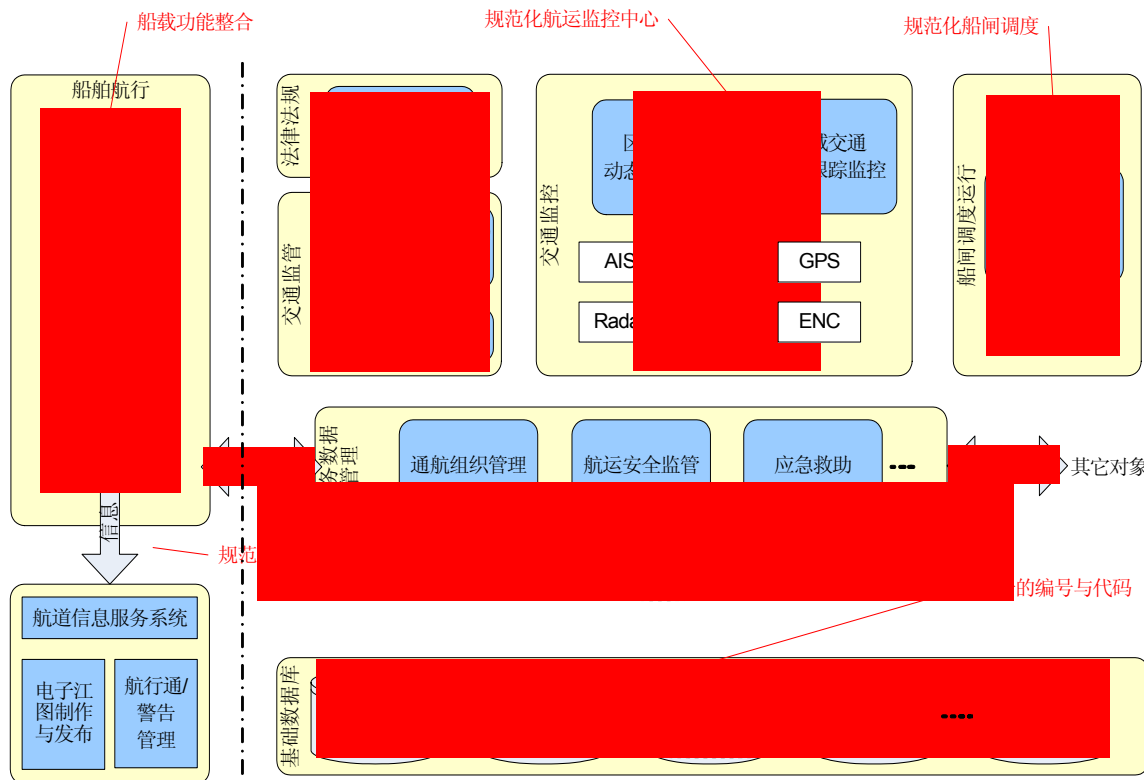


图3-4. 物理框架结构示意图

3.1.5 内河航运综合信息服务标准体系框架研究

标准体系框架是对所有需要遵循标准的总体描述，包含现有、正在制定和应制定的所有标准。标准规范体系框架主要包括：基础标准、网络建设标准、资源共享标准、应用业务标准、应用支撑标准、信息安全标准等内容（详见专题二研究报告）。

3.2 专题二:内河航运综合信息服务规范及关键技术标准研究

3.2.1 我国内河航运综合信息服务关键标准与规范

与欧洲内河航运相似，在开展我国内河航运综合信息服务建设中，电子报文系统、内河 ECDIS、内河 AIS 应是实现内河航运综合信息服务示范应用的最低系统要求。鉴于我国内河 ENC 以及 AIS 标准已研制。因此，本专题研究的重点是研究适合我国内河航运的电子报文标准，主要包括：船舶电子报告、船员/乘客清单、航行通告等三个报文标准。

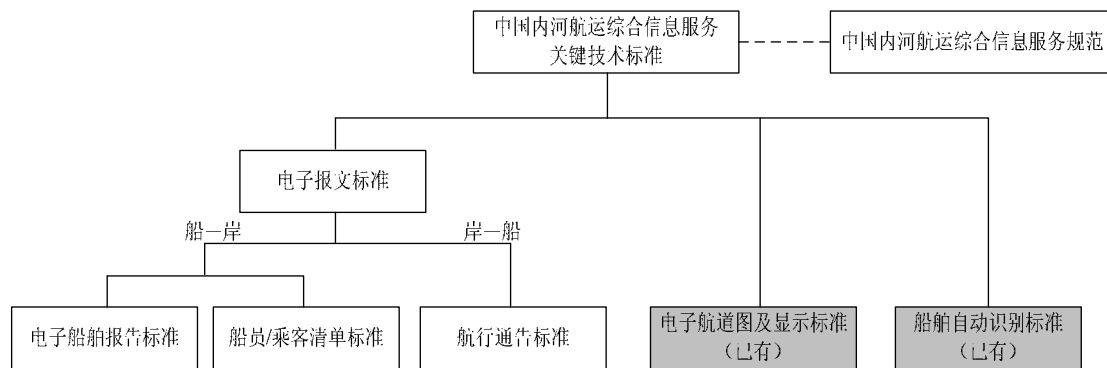


图3-5. 我国内河航运综合信息服务关键技术标准

3.2.2 内河航运综合信息服务电子报文标准

考虑到当前航运电子报文的发展趋势，我国内河航运综合信息服务电子报文格式采用XML技术加以制定，并要求做到能与UN/EDIFACT格式报文相互映射。

3.2.2.1 基于XML的船舶电子报告报文标准

基于XML的船舶电子报告报文标准主要规定在内河航运综合信息服务中使用的基于XML格式的船舶电子报告报文的功能、结构和标记的定义，以及XML模式（Schema）的结构。它适用于内河航运综合信息服务、信息管理以及电子数据交换。河海联运也可以参照应用。

3.2.2.2 基于XML的船员/乘客清单报文标准

基于XML的船员/乘客清单报文标准主要规定在内河航运综合信息服务中使用的基于XML格式的船员/乘客清单报文的功能、结构和标记的定义，以及XML模式（Schema）的结构。它适用于内河航运综合信息服务、信息管理以及电子数据交换。河海联运也可以参照应用。

3.2.2.3 基于XML的航行通告报文标准

基于XML的内河航行通告报文标准主要规定在内河航运综合信息服务中使用的基于XML格式的内河航行通告报文的功能、结构和标记的定义，以及XML模式（Schema）的结构。它适用于内河航运综合信息服务、信息管理以及电子数据交换。河海联运也可以参照应用。

3.3 专题三：三峡—重庆内河航运综合信息服务系统示范开发

3.3.1 三峡—重庆航运信息资源目录体系研究

按照统一的标准规范和“逻辑集中、物理发布”的原则，建立可统一管理和服务的航运信息资源目录，为用户提供统一的航运信息资源发现和定位服务，实现部门间信息资源共享和信息服务的资源管理体系。

资源目录体系主要包括四个部分：信息资源管理、资源需求管理（需求目录编制）、资源目录编制（编目）、共享目录服务。

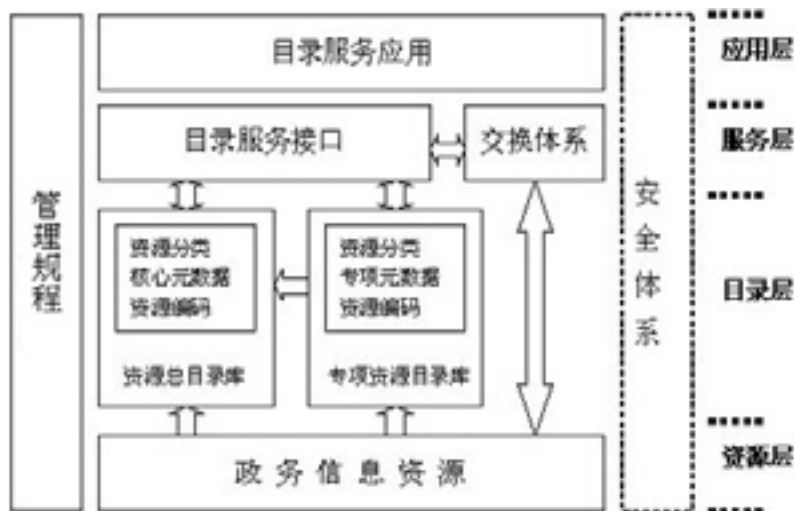


图3-6. 资源目录体系框架

3.3.2 三峡—重庆内河航运数据交换体系研究

为实现内河航运各异构系统间无缝、安全集成，保障服务协同化与规范化，需要建立以各类数据交换为核心的数据交换平台，实现数据的集成、交换和共享，保证内河航运信息综合服务有效运转。

数据交换平台实现数据存储层与系统应用层的有效隔离，主要实现：数据汇集（抽取）、数据存储、数据交换与共享。在网络平台的支撑下，选用成熟的中间件运行平台，实现构件化的开发、远程的部署、可实时监控的运行，是解决异构数据交换和共享的有效方案。基于中间件集成技术建立统一的数据交换和流程整合系统，使得应用系统间的复杂数据交换和应用集成成为可能，同时也极大地降低了整个信息服务系统的维护成本。

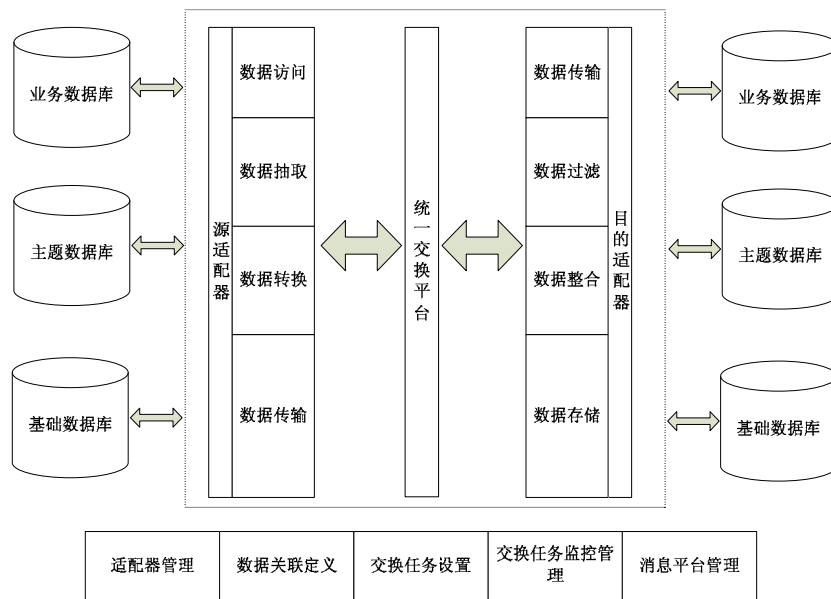


图3-7. 基于中间件的数据交换平台构架

3.3.3 三峡—重庆航运综合信息服务门户网站设计

门户网站系统的总体目标是：在相关港航信息化建设基础之上，建立起综合的门户业务应用系统，把各种应用系统、数据资源和互联网的公益性、基础性、综合性的信息资源，统一集成到同一管理界面之下，实现统一输出，使港航管理人员、港航企业、和社会公众都能快速便捷地接入所有相关业务应用、组织内容与信息，并获得个性化的服务，使合适的人能够在恰当的时间获得恰当的服务。

具体的服务功能如下：

- 航道信息服务；
- 交通信息和交通管理服务；
- 灾难救援支持服务；
- 决策支持服务；
- 综合物流信息服务；
- 系统管理功能。

3.3.4 内河船舶电子报文系统软件设计

内河航运综合信息交换服务系统的信息交换是通过一系列具有不同功能纸面单证相对应的电子报文的传输来进行。本系统将在在相关港航信息化建设基础之上，基于 J2EE 架构建设我国内河船舶电子报文系统(ERI)。该系统为船舶提供一种快捷、实时的电子报告功能，方便船舶向船舶公司、管理机构等发

送航次信息（包括货物信息、船员信息、乘客信息、驳船信息、集装箱信息），为船舶签证、过闸、货物（危险品）跟踪、应急救援提供完备的信息，为加速实现我国内河航运的电子数据交换、推进内河航运综合信息服务奠定基础。

ERI 系统主要为用户提供以下功能：

- 1) 实现船舶航次计划信息的创建、修改、发布等功能；
- 2) 实现船舶历史航次信息的浏览和查询；
- 3) 实现本船舶或者全部船舶基本信息的浏览和查询。

4 主要研究结论

1) 内河航运是综合运输体系中的重要组成部分，其综合比较优势符合国家可持续发展战略。随着我国内河航运经济新一轮快速发展，对内河航运信息服务质量与水平提出了更高的要求，“一站式”航运综合信息服务成为发展趋势。

2) 现阶段是我国内河航运发展的关键历史机遇时期，开展内河航运综合信息服务建设，促进我国内河航运管理与服务水平的提高，促进“互动互赢、协调发展”局面的形成，促进内河航运可持续健康发展等方面具有重要意义。

3) 我国内河航运信息服务建设发展有了良好的基础，但与欧美发达国家相比仍有较大差距，迫切需要引进国外先进的理念与技术，消化吸收其的精髓，通过发挥科技创新的引领作用，促进我国内河航运现代化的进程。

4) 我国内河航运综合信息服务已有一定理论和应用基础，但理论体系不完备，缺乏必要的关键技术支撑，非常必要开展基础理论和关键技术研究开发工作，促进建立多角度、多层次的航运综合信息服务体系。

5) 欧洲 RIS 是内河航运发展到一定阶段的产物。中欧之间差异性决定了我国发展内河航运综合信息服务不宜全盘套用欧洲 RIS。欧洲 RIS 引进并不能解决我国内河航运发展中的所有问题。要理清发展思路、坚持自主创新。

6) 以用户需求和用户服务为基础，研究我国内河航运综合信息服务构架理论与方法，明确了开发步骤和方法，对服务体系、逻辑体系框架、物理体系框架等内容进行了系统论述，填补国内理论空白。

7) 研究制定内河航运信息服务的体系流程与技术标准，在借鉴与参考国际相关标准的基础上，制定两个推荐性行业标准草案：船舶电子报告（Electronic Ship Reporting）和航行通告（Notice To Skippers），促进了我国内河航运信息服

务与国际接轨，同时突出我国特色，填补了国内在此领域的空白。

8) 研究制定我国内河航运信息服务标准体系框架，基于对船—岸、岸—船、岸—岸信息交换的分析，提出信息服务业务流程优化方案，为我国内河航运综合信息服务及其标准化提供了发展思路。

9) 开发“基于网络、面向服务、流程驱动”的内河航运综合信息服务支撑平台，通过中间件技术、WEBSEVER 技术、信息融合技术等综合应用，解决了多源异构系统的综合集成与信息共享整合的技术难题，为内河航运信息的整合与共享提供新的解决方案。

10) 在当前挑战和机遇并存的形势下，我国内河航运综合信息服务建设宜采取政府主导的跨越式发展模式，从体制、机制、技术、战略等方面阶段交互式推进我国内河航运又好又快发展。

5 主要创新点

1) 首次研究我国内河航运综合信息服务构架理论与方法。以用户需求和用户服务为基础，分析我国内河航运综合信息服务的总体框架结构，阐释了体系构成要素及相互逻辑关系，填补国内理论空白。

2) 从面向管理与面向服务两个层面，对我国内河航运综合信息服务进行了全面系统地界定，建立了我国内河航运综合信息服务体系构架，完善并进一步规范了系统体系框架开发的方法与流程。

3) 研究制定内河航运信息服务的体系流程与技术标准，制定了两个推荐性行业标准草案（船舶电子报告和航行通告），并研制了基于 XML 内河电子报文标准，促进与国际接轨，为内河航运信息服务的互联互通、共享协同提供关键技术支撑，填补了国内在此领域的空白。

4) 研究制定了我国内河航运综合信息服务标准体系框架，基于对船—岸、岸—船、岸—岸信息交换的分析，提出信息服务业务流程优化方案，为我国内河航运综合信息服务及其标准化发展提供了参考依据。优化了信息服务流程

5) 通过中间件技术、WEBSEVER 技术、信息融合技术等综合应用，解决了多源异构系统的综合集成与信息共享整合的技术难题，提出符合我国内河特点的航运综合信息服务总体技术解决方案。

6) 首次开发了我国的内河船舶电子报文系统，为船舶提供一种快捷、实时

的电子报告手段。该软件面向信息服务应用，具有完全自主知识产权（正在申请国家软件注册登记）。

7) 开发“基于网络、面向服务、流程驱动”的内河航运综合信息服务门户网站，实现三峡—重庆“一站式”航运综合信息服务，起到一定的示范导向作用。

6 项目提交成果

- 1) 《内河(长江)航运综合信息服务系统体系框架研究》报告
- 2) 《三峡—重庆航运综合信息服务系统的总体设计方案》报告
- 3) 推荐性行业标准草案两个：船舶电子报告和航行通告
- 4) 三峡—重庆航运综合信息服务门户网站原型
- 5) 具有示范性质的内河航运综合信息服务系统 1 套
- 6) 发表相关学术论文 4~5 篇，参加学术会议 1~2 次

7 问题与建议

为了更好的推动我国内河航运综合信息服务建设，促进我国内河航运现代化进程，提出如下建议与措施：

- 1) 建议从体制、机制、技术、战略等方面阶段交互式推进
- 2) 建议尽快组建协调领导小组
- 3) 建议启动内河航运综合信息服务示范工程
- 4) 进一步加强相关标准规范的梳理、制订与完善工作
- 5) 建议加大法律保障体系建设
- 6) 加强前瞻性基础研究和环境建设
- 7) 加强国际交流与合作

8 项目效益与推广应用前景

1) 通过本项目的研究，提出适合于我国内河航运特点的综合信息服务的体系构架理论与方法，可以有效地推动我国内河航运的整体科技水平。

2) 通过三峡—重庆航运综合信息服务系统的示范应用，探讨适合于我国内河航运特点的信息化服务运作方法与管理模式，为我国内河航运信息化发展建设积累经验和技術储备，可以极大地促进我国内河航运的跨越式发展。

3) 本项目研究将立足于国内市场为主, 主要应用在内河港航企业及相关管理部门, 具有广泛的市场前景。研究成果将填补国内市场空白, 替代进口产品, 促进我国国民经济发展与社会进步, 具有重要的社会和市场意义。

4) 研究成果的推广应用, 可有效地提高我国内河航运系统的综合通过能力, 保障内河航运的高效、经济、安全与便捷。不仅经济效益非常可观, 而且由此带来的对我国综合交通运输格局、公众出行方式的选择等方面将产生巨大的社会影响。