

高寒冰雪气候城市智能交通 顶层设计研究

——以哈尔滨市为例

王 华 著



科学出版社

高寒冰雪气候城市智能交通 顶层设计研究

——以哈尔滨市为例

王 华 著



科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书在传统智能交通规划的基础上,引入智能交通顶层设计概念,结合云计算、车联网、大数据等先进技术对高寒冰雪气候下城市智能交通顶层设计方案进行深入研究探索。本书选择哈尔滨市作为案例进行了系统的智能交通顶层设计,制定出最优设计方案。全书主要包括:智能交通顶层设计的内涵;高寒冰雪气候对哈尔滨道路交通影响分析;哈尔滨智能交通顶层设计具体方案及设计内容等。

本书可作为从事智能交通领域的科研、规划、管理等工作人员的参考用书,也可作为高等院校交通运输、交通工程、智能交通、城市规划等专业的教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

高寒冰雪气候城市智能交通顶层设计研究:以哈尔滨市为例/王华著.
—北京:科学出版社,2014

ISBN 978-7-03-040062-8

I.①高… II.①王… III.①寒冷地区-冰雪道路-城市交通-交通运输管理-智能系统-系统设计-哈尔滨市 IV.①U495

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 045517 号

责任编辑:王 钰 王杰琼 / 责任校对:刘玉靖
责任印制:吕春珉 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 1 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2015 年 1 月第一次印刷 印张: 12 1/4

字数: 231 000

定价: 60.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<双青>)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135741 (VF02)

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

随着城市化的发展，人们越来越意识到交通管理的重要性，交通政策的重点已由过去的注重交通基础设施建设转向为以智能交通技术为手段的现代化交通管理。为了提高交通管理的科学性及有效性，提高基础设施的利用效率，其他学科领域的先进技术和系统管理策略被引入到交通工程领域之中，形成了一个新的学科方向：智能交通系统(Intelligent Transportation System, ITS)。智能交通系统是在较为完善的交通基础设施上，将先进的信息技术、通信技术、控制技术、传感器技术、计算机技术以及系统综合技术有效地集成应用于整个交通运输管理体系，建立起一种在大范围内全方位发挥作用的实时、准确、高效的交通运输综合管理和控制系统。

我国工业和信息化部已于 2011 年将智能交通列为十大物联网示范工程之一，旨在利用现代化科技手段，实现人、车、路 and 环境的协调关系处理，使交通发展为更加具有现代化意识、节约能源、减少环境污染、改善交通秩序和交通环境的全新交通发展形态。随着国家信息化“十二五”规划的出台，各地纷纷启动了智能交通建设。从对运输工具的监测到基础设施的信息化建设，在加大对交通违法行为检测的同时，通过信息化手段提升交通运输管理能力和服务水平，包括推进交通基础设施的数字化和智能化。

然而在交通智能化建设过程中，各交通部门信息化建设缺乏系统的规划、部门之间缺乏沟通与协调，造成系统重复建设、系统间相互独立、数据资源不能有效充分利用等诸多问题，由此暴露出我国城市交通智能化建设中缺乏面向全局的、发展目标明确的和具有实际可操作性的智能交通顶层设计。顶层设计的概念来自于系统工程学，具体说就是指理念与实践之间的“蓝图”，具有整体的明确性和具体的可操作性；从工程

学的角度看，是一项工程整体理念的具体化。然而，“规划”仅限于解决智能交通建设的目标、任务和要求，还不能够完全解决顶层设计的问题。从目前发展来看，我国各城市交通现代化建设过程中，普遍存在重复建设现象，形成了大量信息孤岛；交通基础数据共享困难，不易集成，信息融合发展迟缓。从运作模式上看，部门间存在横向协同困难，很多信息化工作往往在技术上容易解决，但在机制上难以实现。而且由于智能交通建设在我国尚处于探索阶段，缺乏成熟的经验可供借鉴，亟须适应我国国情的智能交通顶层设计与规范。

哈尔滨市是我国东北北部的最大中心城市，地处东北亚中心位置，与我国的其他大城市类似，随着城市化进程的加快，公路和高速公路网络建设日趋完善，城市经济和城市规模明显扩大，城市及城际间的交通运输也逐渐暴露出诸多问题。同时，哈尔滨是我国纬度最高、气温最低的大都市，冬季漫长冰冷，容易出现大风、降雪等恶劣天气。哈尔滨市气候的特殊性导致城市居民交通出行结构、城市交通问题具有明显的区域特点。在这一背景下，如何制定智能交通顶层设计方案才能切实改善和解决城市交通问题，以及减少重复建设和信息化孤岛以促成交通资源共享？在顶层设计过程中，如何结合地区实际交通特色，才能满足特定区域条件下的智能交通建设？以哈尔滨市为例开展高寒冰雪气候智能交通顶层设计研究，不但具有典型性和借鉴性，而且对解决我国同类城市的智能交通方案设计有重要的理论和实践指导意义。本书正是基于这种考虑，力图结合哈尔滨市实际情况，提出适合高寒冰雪气候条件下的城市智能交通顶层设计方案，为我国城市智能交通系统建设提供参考。

本书在智能交通顶层设计上提出建设以“服务民生，安全畅通”为核心理念，实现人、车、路、环境的信息交互、信息共享的综合智能交通体系。构建注重基础交通数据感知的智能交通顶层设计体系框架，同时注重信息安全，构建满足国家相关保密法规要求的数据脱密引擎。另外注重区域特性和前沿科技，在智能交通顶层设计体系框架中构建应对高寒冰雪气候的智能交通应用系统，在设计体系框架中引入云计算、车

联网、大数据等前沿技术。本书的出版对于丰富智能交通理论、制定地域特色顶层设计方案具有重要的参考和借鉴价值。

本书共分为 13 章。第 1 章介绍了顶层设计的基本概念，并在此基础上引入智能交通顶层设计的内涵，阐述了智能交通顶层设计的重要意义。第 2 章在介绍哈尔滨交通现状的基础上，分析了哈尔滨智能交通建设的迫切性和必要性。第 3 章主要介绍了国内外智能交通的发展趋势以及其对哈尔滨市智能交通建设的借鉴意义。第 4 章主要分析了新兴信息技术在智能交通中的应用前景。第 5 章主要分析了哈尔滨市目前智能交通发展概况及其所面临的问题。第 6 章针对哈尔滨市高寒冰雪气候条件，分析了高寒冰雪气候对哈尔滨道路交通影响，其中包括对交通流参数、交通安全以及出行结构的影响等。第 7 章介绍了哈尔滨智能交通建设的指导思想以及顶层设计依据、目标及原则。第 8 章从城市交通发展以及智能交通用户两个角度对哈尔滨市智能交通建设进行了详尽的需求分析，为后续的智能交通建设提供实际需求依据。第 9 章为详细的智能交通顶层设计。第 10 章和第 11 章对智能交通系统顶层设计的三个可实施方案进行了甄别，并制定了方案的具体实施计划。第 12 章对智能交通重点建设项目进行了有效规划。第 13 章根据建设需要，提出了智能交通规划建设实施的保障机制。

张暉博士、刘昕博士、全威博士及张志松、唐进君两位研究生参与了全书的资料整理工作，中电领航（北京）信息咨询有限公司咨询总监张鹏为本书的第 9 章和第 10 章的撰写提供了帮助，在此向他们表示由衷的感谢。

本书主要根据哈尔滨市重点建设项目“哈尔滨智能交通顶层设计”研究成果总结而成，在此对哈尔滨市工业和信息化委员会的资助表示感谢。

在本书撰写过程中得到了众多同行学者和友人的帮助，也借鉴和参考了国内外同行的研究成果和有益经验，在此，谨向他们表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正。

目 录

前言

第 1 章 智能交通顶层设计的概念与内涵.....	1
1.1 顶层设计的概念	1
1.2 智能交通顶层设计的内涵.....	2
1.3 智能交通系统规划与顶层设计的关系	4
1.4 智能交通顶层设计方法	5
第 2 章 哈尔滨市智能交通顶层设计的迫切性与必要性.....	7
2.1 哈尔滨市概况	7
2.2 哈尔滨市智能交通建设的迫切性.....	8
2.3 哈尔滨市智能交通建设的必要性.....	9
2.3.1 城市可持续发展的需要	9
2.3.2 应对高寒气候的需要	10
2.3.3 节能减排与环境保护的需要	11
2.3.4 交通安全的需要	11
第 3 章 国内外智能交通发展概况及对哈尔滨市的借鉴意义	13
3.1 引言	13
3.2 国外智能交通发展概况	13
3.2.1 美国	13
3.2.2 日本	16
3.2.3 欧洲	17
3.2.4 新加坡	19
3.3 国内主要城市智能交通发展概况.....	22
3.3.1 北京市	22
3.3.2 上海市	24
3.3.3 天津市	26
3.3.4 重庆市	28
3.3.5 广州市	30
3.3.6 深圳市	31
3.3.7 济南市	33

3.3.8 青岛市	35
3.3.9 杭州市	36
3.3.10 中山市	38
3.4 国内外智能交通发展对哈尔滨市的借鉴意义	39
3.4.1 实现交通信息采集优化配置	39
3.4.2 提升交通信息处理的智能化水平	41
3.4.3 拓展交通信息平台应用范围	42
3.4.4 实现交通信息发布的个性化服务	43
3.5 小结	44
第4章 新兴信息技术在智能交通中的应用前景	45
4.1 云计算	45
4.2 大数据	48
4.3 车联网	51
第5章 哈尔滨市智能交通发展概况及面临的问题	54
5.1 哈尔滨市交通发展概况	54
5.1.1 哈尔滨市道路基础设施概况	54
5.1.2 哈尔滨市公共交通概况	54
5.2 哈尔滨市交通运输智能化现状	55
5.3 哈尔滨市交通管理智能化现状	56
5.4 哈尔滨市交通发展中存在的主要问题	57
5.4.1 基础设施建设不能满足智能交通发展需要	57
5.4.2 运维模式不适合智能交通可持续发展需要	58
5.4.3 智能交通基础信息共享及数据融合程度较低	58
5.4.4 智能交通系统推广不到位、相关基础设施不能发挥效能	58
5.4.5 交通信息化人才储备不足	59
第6章 高寒冰雪气候对哈尔滨道路交通影响分析	60
6.1 哈尔滨市自然条件概况和高寒冰雪气候特征	60
6.1.1 哈尔滨市地理位置	60
6.1.2 哈尔滨市地形地貌	60
6.1.3 哈尔滨市气候特征	61
6.2 高寒冰雪气候对交通流的影响	63
6.2.1 对行车速度的影响	63
6.2.2 对通行能力的影响	64

6.3	高寒冰雪气候对交通安全的影响	65
6.3.1	对交通事故的影响	65
6.3.2	对机动车辆的影响	66
6.4	高寒冰雪气候对交通参与者的影响	67
6.4.1	对城市居民出行结构的影响	67
6.4.2	对驾驶员的影响	68
6.4.3	对行人影响	69
6.4.4	对二轮车出行者影响	69
6.5	小结	70
第7章	顶层设计的指导思想、依据、目标及原则	71
7.1	智能交通建设的指导思想	71
7.2	智能交通顶层设计依据	71
7.3	智能交通顶层设计目标	72
7.4	智能交通顶层设计原则	73
第8章	哈尔滨市智能交通需求分析	75
8.1	城市交通发展需求分析	76
8.1.1	公共交通发展需求	76
8.1.2	综合交通发展需求	77
8.1.3	城乡交通发展需求	79
8.2	智能交通用户需求分析	83
8.2.1	出行者需求	83
8.2.2	职能管理部门需求	88
8.2.3	企业需求	106
8.2.4	高校及科研院所需求	109
第9章	哈尔滨市智能交通顶层框架研究	112
9.1	智能交通系统顶层框架设计	112
9.2	交通感知层	113
9.2.1	固定式感知	114
9.2.2	浮动车感知	115
9.2.3	电子收费感知	115
9.2.4	交通事件感知	115
9.2.5	移动通信感知	116
9.2.6	电子地图	116

9.3	交通数据中心	116
9.4	交通综合分析与决策平台	120
9.5	交通信息服务系统	122
9.5.1	出租车预约服务子系统	123
9.5.2	智能停车管理子系统	123
9.5.3	市域交通诱导信息发布子系统	124
9.5.4	公共交通服务评价子系统	124
9.6	智能公交管理系统	125
9.6.1	公共交通监管子系统	125
9.6.2	公共交通调度子系统	126
9.6.3	长途客运管理子系统	126
9.6.4	电子站牌信息发布子系统	127
9.7	综合交通管理协同系统	127
9.7.1	交通路政施工协同子系统	128
9.7.2	跨区干线信号协同子系统	128
9.7.3	警务协同调度子系统	129
9.8	货运物流管理系统	129
9.8.1	危险品运输监管子系统	129
9.8.2	城市物流检测与服务子系统	129
9.9	综合交通电子支付系统	130
9.10	交通综合分析与评价系统	131
9.10.1	干线环境评价子系统	131
9.10.2	交通拥堵分析子系统	132
9.10.3	事故黑点分析子系统	132
9.11	突发事件应急管理系统	132
9.11.1	应急预案管理子系统	133
9.11.2	应急信息发布子系统	133
9.12	冰雪灾害救援管理系统	133
第 10 章	实施方案的分析与甄别	135
10.1	智能交通系统顶层设计实施方案	135
10.1.1	基于公共网络、政府专网和公安专网部署的顶层设计方案	135
10.1.2	基于公共网络和政府专网部署的顶层设计方案	137
10.1.3	基于公共网络部署的顶层设计方案	139
10.2	设计方案甄别	140

第 11 章 方案具体实施计划	143
11.1 基于公共网络部署的顶层设计方案的实施方法	143
11.1.1 现有智能交通应用系统的迁移	143
11.1.2 未来智能交通应用系统的运维模式	147
11.2 智能交通系统具体建设计划	152
第 12 章 重点建设项目及实施进度安排	155
12.1 重点建设项目规划	155
12.1.1 建设全市的交通数据中心	155
12.1.2 建设交通综合分析与决策平台	156
12.1.3 建设智能停车管理系统	156
12.1.4 建设综合交通电子支付系统	158
12.1.5 建设基于综合交通数据的路网运行分析与评价系统	158
12.1.6 建设电子站牌信息发布系统	159
12.1.7 建设基于移动终端数据的路网状态感应应用平台	160
12.1.8 建设智能运输指挥中心平台	162
12.1.9 建设交通业务综合应用系统	164
12.1.10 建设智能交通运输体系系统	167
12.1.11 建设交通运输基础网络系统	168
12.1.12 建设交通指挥调度管控平台	170
12.1.13 建设面向公众的交通信息服务平台	171
12.1.14 应用北斗导航服务系统逐步替代 GPS 导航服务	173
12.2 重点建设项目进度安排	174
第 13 章 规划实施的保障机制	176
13.1 组建和完善领导机构	176
13.2 建立稳定资金保障体系	176
13.3 健全法律与监管保障机制	177
13.4 坚持科技自主创新和核心技术国产化应用	177
13.5 完善交通基础设施建设	178
13.6 建立人才保障机制	178
参考文献	179

第 1 章 智能交通顶层设计的概念与内涵

1.1 顶层设计的概念

顶层设计是一种设计思想和方法论。这个概念最初来自自然科学或大型技术工程领域,原指为完成某一大型科技项目,必须实现理论上一致、功能上协调、结构上统一、资源上共享、部件标准化。1969 年,IBM 的研究员尼克劳斯·沃斯提出采用“自顶向下逐步求解、分而治之”的原则进行大型程序的设计,即从需要解决的问题出发,自顶向下将复杂问题逐步分解成一个个相对独立的子问题,每个子问题可以再进一步分解,直到问题简单到可以很容易地解决^[1,2]。20 世纪 70 年代,沃斯与同事哈兰·米尔斯共同提出“自顶向下设计”的概念,即通过总体规划布局,实现理论一致、功能协调、结构统一、标准规范、资源共享。顶层设计本身是一个很广泛的概念,在不同的应用领域有其不同的内涵与外延^[1~3]。一般来说,顶层设计是指自顶端开始的总体规划,需要站在系统性的、全局性的角度,对项目建设的各方面、各层次、各要素进行统筹考虑、整体规划^[3]。

在我国,顶层设计这一概念被各行各业广泛使用,对其含义的理解也略有不同,其中具有代表性的含义主要包括以下几个^[1]:

(1) 顶层设计是一个工程学概念,本义是统筹考虑项目各层次和各要素,追根溯源,统揽全局,在最高层次上寻求问题的解决之道。

(2) 顶层设计是运用系统论的方法,从全局的角度,对某项任务或者某个项目的各方面、各层次、各要素统筹规划,以集中有效资源,高效快捷地实现目标。

(3) 顶层设计是一项工程“整体理念”的具体化,例如,要完成某一项大工程,就要实现理念一致、功能协调、结构统一、资源共享、部

件标准化等系统论的方法,从全局视觉出发,对项目的各个层次、要素进行统筹考虑。

(4) 顶层设计通俗地讲就是指价值理念与操作实践之间的实施蓝图。

以上定义的共同点是均强调从全局的角度进行统筹考虑。事实上,顶层设计代表的是一种系统论思想和全局观念,其主要特征有三个:一是顶层决定性,顶层设计是自顶端向低端展开的设计方法,核心理念与实现目标都源自顶层,因此顶层决定底层,高端决定低端;二是整体关联性,顶层设计强调设计对象内部要素之间要围绕核心理念和顶层目标形成有机的关联、匹配与衔接;三是实际可操作性,设计的基本要求是表述简洁明确,设计成果具备实践可行性,因此顶层设计的成果应是可实施、可操作的^[4,5]。基于以上分析,可以认为顶层设计是指从全局视角出发,围绕着某个具体项目的核心目标,统筹考虑和协调项目的各方面和各要素,对项目的基本架构及要素间的运作机制进行总体的、全面的规划和设计^[1]。

1.2 智能交通顶层设计的内涵

就智能交通而言,智能交通系统建设通常包括两个层次,一是智能交通的整体规划,二是智能交通的具体实施。作为智能交通建设的两个阶段,智能交通整体规划阶段偏重理论,智能交通具体实施则注重实践,从抽象的理论到具体的实践则需要途径和方法进行指导。顶层设计正是这一途径和方法。智能交通顶层设计本质上就是以智能交通发展规划为指导而创建的确保智能交通建设顺利实施的总体框架。

智能交通顶层设计就是利用系统的观点,按照科学的理论、方法和步骤,从多角度、多视图对交通运输行业相关领域的信息化、智能化建设进行分析、描述和设计。智能交通顶层设计是以往交通领域信息化、智能化发展规划的延续和细化,也是后续具体智能交通综合实施的前提

与依据,是智能交通整体规划与智能交通具体实施之间的桥梁,将顶层思想用于指导交通行业信息化、智能化的建设实施,具有现实意义和深远的影响^[6]:

(1) 采用顶层设计的理论和方法,有助于理清各组成部分之间的关系,明晰交通行业战略方向和目标。根据交通行业发展目标,将信息化、智能化建设同管理与服务业务更加紧密关联,深入细致地梳理数据资源体系的构成和管理机制,用以支撑核心业务应用和综合应用,确保智能交通建设应用与交通行业发展目标和中心任务相一致。

(2) 自顶向下的智能交通顶层设计,可以站在整体和全局的角度,发现问题、分析问题和解决问题,有助于解决当前交通运输行业整体性的信息化、智能化应用发展不平衡、业务应用不协同等问题,可以加快实现交通运输行业智能化、信息化业务的协同应用,从而带动交通行业在智能交通领域内的综合应用和发展水平的提升。

(3) 开展智能交通顶层设计有助于细化具体建设任务,科学制定实施策略,推动以服务、管理机制和标准体系等为核心的交通行业信息化、智能化发展建设,对保障智能交通整体有序建设、有效实施具有重要的指导意义。

(4) 开展智能交通顶层设计,可以为交通运输行业的具体信息化、智能化建设实施提供理论支撑,也有助于规范和指导综合交通体系信息化、智能化的建设实施。

交通运输信息化是个系统工程,在顶层设计的过程中,需要考虑和协调的因素较多。加强智能交通信息化的顶层设计,各相关部门需要高度重视信息化建设的系统性,必须处理好全局与局部、现实与长远、各系统之间的关系。

智能交通顶层设计需要注意处理几大关系:

(1) 条块与全局的关系。智能交通发展初期,按照传统的条块分割的工作模式,以业务部门为主体开展智能交通信息化建设,有效调动了

相关部门的积极性,实现了快速起步。但随着智能交通建设的发展,“烟囱效应”越来越明显,重复建设、各自为战、信息封锁、条块分割成为了制约智能交通发展的最大瓶颈。要实现信息资源高度共享、业务高度协同,必须推动交通管理机制变革,打破传统的条块分割,用全局的眼光来统领建设。

(2) 技术与应用的关系。作为智能交通顶层设计的两大领域,技术和业务各有侧重,从服务应用来看,应用领域更为重要,应用规划是智能交通顶层设计的核心内容。在开展智能交通顶层设计时,要将交通问题作为研究的核心内容,技术服务于应用。“以需求为导向、以应用为核心”是智能交通建设的关键。

(3) 现实与长远的关系。开展智能交通顶层设计时,既要立足现实,以现状为基本出发点,又要从行业业务发展、信息产业发展、信息技术应用进化的长远趋势去把握。智能交通顶层设计不仅要满足当前智能交通建设的需求,而且要适应未来一定时期内交通的整体需求。既要从现实的紧迫需求去认识智能交通建设的作用和意义,又要从处理产业升级、行业转型中重大难点问题和关键问题的角度去把握智能交通发展路径与实施策略。

1.3 智能交通系统规划与顶层设计的关系

顶层设计是在智能交通系统发展规划指导下,旨在为智能交通建设实施提供指导的“中观”文件。

建设智能交通系统,必须首先解决智能交通顶层设计的问题。顶层设计要明确智能交通建设的重点系统、各系统之间的内在逻辑关系,避免分散投资和重复建设。顶层设计是系统总体框架设计,是规划层面和技术层面之间衔接的关键。这里的“顶层”,是指逻辑的“顶层”,而不是指处于“顶层”的设计对象。智能交通顶层设计不同于通常意义上的

交通信息化发展战略或交通信息化发展规划，其概念区别如下^[7]：

发展规划是全面的、长远的发展计划，是对未来整体性、宏观性的设计方案。发展规划重点关注未来一段时间内需要达成的目标、执行的任务，以及目标实现后的远景。

顶层设计是在发展规划的宏观指导下，为了落实规划而进行的较为详细的设计。顶层设计重点关注未来一段时间内执行的任务，任务之间的逻辑关系，以及任务的细节描述。

顶层设计和发展规划既有联系又有区别：顶层设计和发展规划都是实施任务的指导性文件，在技术上具有宏观性。但是，两者重点不同，发展战略规划重点在于设定宏观目标、任务，顶层设计重点在于实现目标，描述和解决目标之间的关系（如信息系统信息共享和业务系统、系统综合集成等）；层级不同，发展规划层级略高于顶层设计，发展规划属于宏观指导性文件，顶层设计属于中观指导性文件；粒度不同，发展规划更概括一些，顶层设计更具体一些；可操作性不同，顶层设计的可操作性比发展规划的可操作性强。

综上所述，智能交通系统规划是旨在为智能交通建设提供指导的宏观性文件，重点关注建设目标和任务；智能交通顶层设计是在智能交通系统规划的指导下，旨在为智能交通建设提供指导的“中观性”文件，重点关注和解决业务系统、综合集成、标准规范、共享体系、数据安全等问题，为解决智能交通建设过程中的重点和难点提供指导。

1.4 智能交通顶层设计方法

智能交通顶层设计包括以下几个步骤，即背景分析、需求分析、架构分析、方案细化、组织保障分析等。

（1）背景分析。分析智能交通发展环境、国内外智能交通发展情况以及智能交通关注焦点。

（2）需求分析。通过对服务对象及责任单位的充分调研，切实从民

生、政府的需求出发，明确需求、范围、目标及业务协同。

(3) 架构分析。对应需求分析结果，确定技术路线，制定顶层目标架构，逐步整合演进。

(4) 方案细化。细化顶层架构各层面建设内容，明确应用系统间的交互信息。

(5) 组织保障分析。明确管理机构及管理机制，为后期项目的实施运营提供保障，提倡管理与制度以及标准体系的创新。