中国铁路信息资源理论基础

李学伟摇汪晓霞摇著

清 华 大 学 出 版 社
北京交通大学出版社
·北京·

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 简 介

人们在进行信息化建设的同时，需要重视信息资源配置的合理性和效率。信息资源的配置不仅是一个技术问题，更是一个管理问题、经济问题和社会问题。

本书从经济学、管理学、系统科学的角度建立了中国铁路信息资源合理配置的理论基础，参考国外铁路信息化的经验，结合中国铁路信息化的实践，针对当前我国铁路信息化面临的突出矛盾，建立了狭义的铁路信息配置的经济和空间矢量的治理结构，提出了具有耗散结构和自组织机制的信息资源配置体系，介绍了铁路信息四层模型并给出铁路信息共享的实现框架，描述了铁路数据中心的多级分布式体系结构，并设计了数据中心共享和应用的实例，建立了铁路开放式系统集成再造模型，构筑了铁路信息化安全体系，探讨了铁路信息化跨越式发展所必须解决的问题，设计了组织保障和制度保障的机制。

本书可作为信息管理部门、交通运输规划部门技术与科研人员的参考书，也可作为高等院校管理信息系统专业、交通规划与系统工程专业研究生、配对参考教材。

版权所有，翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

（本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术，用户可通过在图案表面涂抹清水，图案消失，水干后图案复现；或将表面膜揭下，放在白纸上用彩笔涂抹，图案在白纸上再现的方法识别真伪。）

摇图书在版编目（悦哟）数据

摇中国铁路信息资源理论基础 辕李学伟，汪晓霞著援—北京 ：清华大学出版社 ；北京交通大学出版社，圆园园员

摇ISBN 猿原愿员圆原园源缘猿原园

摇Ⅰ.中…摇Ⅱ.①李…摇②汪…摇Ⅲ.铁路运输—信息管理—研究—中国摇Ⅳ.云猿猿园.圆

摇中国版本图书馆悦哟数据核字（圆园园员）第员缘猿园员员号

责任编辑：陈摇芳

出 版 者：清华大学出版社摇摇邮编：员园园园源摇摇电话：园员园原遭源园园园园园园园摇摇传真：园员园原遭源园园园园园园园

北京交通大学出版社摇摇邮编：员园园园源摇摇电话：园员园原缘圆园园园园园园摇摇传真：园员园原缘圆园园园园园园园

印 刷 者：北京交通大学印刷厂

发 行 者：新华书店总店北京发行所

开摇摇本：员缘猿园毫米伊员园愿园摇摇印张：员缘摇摇字数：源园愿千字

版摇摇次：圆园园员年 员园月第 员版摇摇圆园园员年 员园月第 员次印刷

书摇摇号：ISBN 猿原愿员圆原园源缘猿原园

印摇摇数：园员原园园园摇摇定价：猿缘援园园元

序

党的十五届五中全会明确提出“大力推进国民经济和社会信息化，是覆盖现代化建设全局的战略举措。以信息化带动工业化，发挥后发优势，实现社会生产力的跨越式发展”。党的十六大确定了 [illegible]世纪前二十年全面建设小康社会的宏伟目标，全国人大十届一次会议对全面建设小康社会进行了具体的部署，从而为我国各行各业近中期建设发展指明了方向。铁路作为国家的重要基础设施、大众化交通工具，在全面建设小康社会中肩负着提供运力支持、当好先行的重要历史使命。

铁道部部党组做出了实现铁路跨越式发展的重大决策，突出强调了信息化在铁路跨越式发展中的重要地位和支撑作用，就是要以信息化的跨越式发展带动铁路行业现代化，为全面建设小康社会提供可靠的运力支持，适应走新型工业化道路的要求。

铁路信息化是铁路现代化的主要标志，其重要目的是将信息技术广泛应用于铁路生产经营的各项活动中，改造传统产业，提高铁路运输生产率与竞争力。铁路信息化可以定义为：在统一规划及有序组织下，充分利用国内外先进的信息技术与网络资源，深入开发、运用各种信息资源及信息系统，逐步实现铁路市场经营、运输生产、社会服务、运行维护和管理决策等方面的现代化。可见，信息资源的开发利用是信息化的重要内容。

我国铁路信息化经过近三十年的开发建设，其框架已现雏形，为提高铁路运输质量、运输能力，保证运输安全发挥了极其重要的作用；然而，由于建设项目比较分散，信息资源的开发与共享不足，形成了开发利用率不高的现状，尤其在运营管理、电子商务、调度指挥、现代物流等方面与国外铁路差距还较大。

《中国铁路信息资源理论基础》一书综合运用经济学、管理学、系统科学的方法，深入地探讨了中国铁路信息资源配置的理论和方法。该书参考国外铁路信息化的先进经验，结合中国铁路信息化的具体实践，针对当前我国铁路信息化面临的突出矛盾，构造了狭义的铁路信息配置的经济和空间矢量治理结构，提出了具有耗散结构和自组织机制的信息资源配置体系，介绍了铁路信息四层模型并给出铁路信息共享的参考实现框架，描述了铁路数据中心的多级分布式体系结构，以及设计了数据中心共享和应用的模式，建立起铁路开放式系统集成再造模型，构筑了铁路信息化安全体系，并分析了铁路信息化跨越式发展必须解决的问题及组织和制度保障机制等。这些理论成果对当前中国铁路信息化跨越式发展的总体方案及相关政策制定具有很好的指导作用。

当中国铁路信息化发展从初级阶段进入中级和高级阶段，仅仅关注具体信息系统的开发建设已经不能满足我国铁路跨越式发展的需要。信息资源配置环节的相对滞后，已经成为制约我国铁路信息化发展的瓶颈。《中国铁路信息资源理论基础》一书，对推动广大铁路管理、技术干部和职工深入认识信息化的内涵，提高信息化理论和工作水平具有重要的现实意义。

铁道部信息办[illegible]马钧培

[illegible]年 [illegible]月[illegible]

前摇摇言

中国铁路信息化建设起步较早，发展较快。□□世纪 □□年代初，信息技术主要用于铁路运输技术计划编制、运输工作日常统计、工程计算和教学等方面。□□年代初信息技术的应用才开始全面规划，并且进行了计算机选型。□□年代，伴随着计算机设备的引进，信息技术的应用有了一个较大的发展，先后进行了京沪圈铁路运营管理信息系统总体设计和全路运输管理系统总体规划，计算机广泛应用于铁路各部门。□□年代，铁路信息应用向系统化、网络化的多层次发展，建成了铁路运输和车、机、工、电、财务、统计、办公等各业务信息系统，形成了全路运输生产实时性网络。然而，当前中国铁路信息资源配置突出存在信息资源开发利用率不高、信息规划设计开放性不足、信息制度保障体系不健全等方面的问题。

从经济学角度看信息资源配置的内在治理结构。信息具有公共物品属性，因而在完全竞争条件下资源配置的帕累托最优与存在外部效应条件下的信息资源最优配置策略有所不同，信息生产中存在专业化分工，企业制度和交易费用、交易及其治理结构相互关联，契约理论对信息配置机制的设计具有指导意义。从管理学角度看信息资源配置技术操作层面。管理信息系统发展趋势在于增强企业竞争力，信息集成理论具有技术推动的作用，信息资源管理的有关理论方法则关注信息资源配置的目标、要求和效率，三者有不同的导向，分别强调战略性、集成性和效益性。而系统论中的自组织理论有助于探求信息资源配置的演化机制。

运用分类的方法建立铁路信息的时间属性、空间属性、自然属性和经济属性的特征体系。针对当前中国铁路信息配置研究的薄弱环节，借助公共物品理论和经济学的最优配置理论，建立信息配置的经济和空间矢量的治理结构。

根据信息管理发展趋势将内外环境、信息化阶段、业务体系、信息战略目标等变量纳入讨论范围，结合中国铁路信息化阶段的计量分析及铁路运输链价值活动的确定，提出了具有耗散结构和自组织机制的信息资源配置体系，并基于自组织理论阐明该体系的演进趋势、要素协同效益、要素演变作用，明确了系统要素协调发展的价值熵最大。

信息分层是信息组织中能够实现信息有序升华的有效手段之一，有助于铁路信息资源的结构化开发与应用。信息分层给运输生产带来的好处一目了然。但是在研究铁路信息分层的过程中，并不是分层结构层次数越多，分层组织的效率系数就越大。因为分层后的信息管理质量与其管理费用之间存在两难冲突。管理层次越少，则管理费用越小，但是每层所包含的信息量就越大，信息管理的质量也越差。反之亦反。这种两难冲突的最优折中就决定了最优的层次数。借助铁路信息化实践中广泛应用的铁路信息四层模型，描述了铁路信息共享的需求层次和分布结构，并进一步给出了铁路信息共享的实现框架。

铁路系统产生的数据具有数量大、内容杂、种类多、平台多及应用需求差异大等特点，而且铁路客货运营还具有内在的分布式特点。为了更好地利用这些数据，需要对这些数据进行科学整理、统一组织、统一管理、统一存放于相应的数据中心以形成统一的信息共享平台，实现系统间互联互通，建立信息系统的信息传输交换及共享机制；并在此基础上建立面

向各业务部门的不同应用，从而实现对公用信息资源的一致存取和高效利用，同时也可以实现不同日常管理信息之间的整合以满足更加全面的决策支持需要，最终完成从数据到决策支持的转化。科学的铁路数据中心体系包括数据中心的多级分布式体系结构，数据的集成和维护方法，以及数据中心共享和应用的模式。

铁路信息资源的开发利用最终需要依靠各种信息系统，当前铁路的层次模型对应用系统的简单罗列已经不能满足铁路变革和跨越式发展的需要。综合铁路业务网络关联的结合部和管理信息系统集成的概念，提出铁路信息系统集成部的理念，并运用总体结构等级分析法建立铁路信息系统多级递阶的等级结构，从而形成系统多级递阶结构和价值评价的二维分析，建立包括面向市场开放式服务系统、面向铁路资源的系统集成、面向路网运输调度指挥和安全控制系统 猿个层次内容的铁路开放式系统集成再造模型。

建立铁路信息化安全体系，将安全管理与技术保障相结合，充分发挥网络安全、信息安全、系统安全、环境安全和制度安全相互制约、相互补充的作用。这是铁路信息资源开发、铁路信息化顺利实施与发展的基本保障。

当前铁路信息化跨越式发展必须解决的问题可以区分为战略层面和操作层面，前者包括通信网络、信息共享、信息安全、信息政策等内容，后者则包括应用系统、系统来源、编程语言、运行平台、联网程度等具体技术问题。铁路信息化跨越式发展的组织保障应吸取以路内单位为主体的信息化建设历程的经验和教训，采用信息生产的分工模式，充分利用信息技术外包的优势。关于铁路信息化跨越式发展的制度保障问题，在建立信息制度概念体系的基础上，明确信息制度的类别；结合广义信息资源概念，建立铁路信息资源配置的制度治理结构；分析当前铁路信息制度建设情况，指出其存在的制度空白和结构失衡，指明实现制度结构有效配置的途径。

本书是作者科研成果的总结，在成书的过程中，得到了铁道部耿志修、马钧培、李中浩等有关领导，以及宁滨教授、黄厚宽教授、董保田教授、刘云教授等专家的支持与帮助，张红麟、李建文、周黎、罗晴、卢勃、关忠良、黄磊、袁京蓉、崔德山等参加了研讨并提出了很好的建议，在此向他们表示深深的谢意。由于知识水平有限，不妥之处，敬请有关专家、学者批评指正。

作摇摇者摇
圆园园源年 怨月
北京交通大学

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目录

第一章 铁路信息资源概述 …… (1)
一、研究背景 …… (1)
(一)铁路信息资源重要性 …… (1)
(二)国内外研究简况 …… (2)
二、实践背景 …… (3)
(一)信息资源与信息化 …… (3)
(二)铁路信息化及其意义 …… (4)
(三)发达国家铁路信息化经验 …… (6)
(四)中国铁路信息系统应用成果及问题 …… (8)
三、实践调查 …… (10)
(一)信息资源开发利用率不高 …… (10)
(二)信息化规划设计开放性不足 …… (10)
(三)信息制度保障体系不健全 …… (11)
四、基本概念界定 …… (11)
(一)铁路运输企业 …… (11)
(二)铁路信息 …… (12)
(三)铁路信息资源 …… (12)
(四)铁路信息资源配置 …… (13)
第二章 铁路信息资源配置的理论基础 …… (13)
一、经济学阐明信息资源配置的机制 …… (13)
(一)信息资源配置的最优理论 …… (13)
(二)交易费用与治理结构 …… (14)
(三)契约理论与信息机制 …… (14)
二、管理学明确信息资源配置的趋势 …… (15)
(一)增强竞争力的管理信息系统 …… (15)
(二)信息集成方法的技术推动 …… (16)
(三)关注效益的信息资源管理 …… (16)
(四)信息技术与组织重构 …… (16)
三、自组织理论描述信息资源配置的演化 …… (17)
(一)自组织的定义 …… (17)
(二)自组织的判据 …… (17)
(三)自组织的演化 …… (17)
第三章 狭义的铁路信息资源配置理论方法 …… (17)

□□□□铁路信息的属性 …… □□
□□□□□时间属性 …… □□
□□□□□空间属性 …… □□
□□□□□自然属性 …… □□
□□□□□经济属性 …… □□
□□□□铁路信息的配置方法 …… □□
□□□□□经济矢量方法 …… □□
□□□□□空间矢量方法 …… □□
□□□□□方法的变动性 …… □□
第□章□广义的铁路信息资源配置体系 …… □□
□□□具有耗散结构和自组织机制的□□□□ …… □□
□□□□□□的图形表示 …… □□
□□□□□□的数学表述 …… □□
□□□铁路的内外环境约束 …… □□
□□□□总体环境 …… □□
□□□□竞争环境 …… □□
□□□铁路运输链价值活动 …… □□
□□□□运输业务网络关联 …… □□
□□□□铁路运输链活动 …… □□
□□□□运输链中的价值活动 …… □□
□□□铁路信息化阶段约束 …… □□
□□□□信息化趋势定性分析 …… □□
□□□□信息化阶段信息技术特征 …… □□
□□□□信息化阶段业务特征 …… □□
□□铁路信息资源配置的柔性战略 …… □□
□□□铁路信息化价值目标 …… □□
□□□信息技术提高价值活动 …… □□
□□□□□的演进机制 …… □□
□□□□□的“势”演化 …… □□
□□□□□的要素协同 …… □□
□□□□□的自组织价值熵 …… □□
第□章□铁路信息资源层次理论 …… □□
□□铁路信息四层模型 …… □□
□□铁路信息管理层次模型 …… □□
□□铁路信息共享需求结构 …… □□
□□□铁路信息共享需求层次 …… □□
□□□□铁路信息共享需求分布 …… □□
□□□□铁路信息共享需求分布模型 …… □□
□□铁路信息共享框架 …… □□

第 章 铁路信息共享结构化分析 ……
第 章 铁路信息共享集中分布式模型 ……
第 章 铁路数据中心体系 ……
 数据中心的多级分布式体系结构 ……
 铁路数据中心的结构分析 ……
 数据中心逻辑结构设计 ……
 数据中心物理结构设计 ……
 数据中心数据的集成和维护 ……
 数据集成 ……
 数据维护 ……
 数据中心的共享和应用 ……
 数据中心共享方案 ……
 数据中心的应用 ……
第 章 开放式铁路信息系统规划方法 ……
 铁路信息系统集成部和等级结构 ……
 集成部的定义、类别及评价 ……
 多级递阶结构及系统集成度 ……
 铁路信息系统的价值体系耦合规划 ……
 价值体系耦合规划 ……
 协同求解模型 ……
 铁路开放式系统集成再造模型 ……
 面向市场的开放式服务系统 ……
 面向铁路资源的系统集成 ……
 面向路网的调度指挥和安全控制系统 ……
 信息资源整合平台 ……
第 章 铁路信息化安全保障 ……
 网络安全——信息化安全的基础 ……
 网络安全管理 ……
 网络安全部件 ……
 系统安全——信息化安全的关键 ……
 操作系统安全标准 ……
 操作系统安全策略 ……
 信息安全——信息化安全的核心 ……
 信息安全技术 ……
 信息安全管理 ……
 信息安全策略 ……
 环境安全——信息化安全的依托 ……
 实体安全 ……
 实体安全策略 ……

摇摇愿愿愿愿摇突发事件环境安全 …… 圆苑
摇摇愿愿愿愿摇突发事件安全策略 …… 圆愿
摇愿缘摇制度安全——信息化安全的保障 …… 圆愿
第 怨章摇信息资源开发利用与铁路跨越式发展 …… 圆员园
摇怨员摇铁路跨越式发展战略及铁路信息化 …… 圆员园
摇怨圆摇铁路信息化跨越式发展必须解决的问题 …… 圆员苑
摇怨圆员摇战略层面 …… 圆员园
摇怨圆圆摇操作层面 …… 圆员猿
摇怨猿摇铁路信息化跨越式发展的组织保障 …… 圆员苑
摇怨猿员摇以路内单位为主体的信息化建设历程 …… 圆员苑
摇怨猿圆摇铁路信息生产的分工模式 …… 圆员园
摇怨猿猿摇铁路信息中心的选择 …… 圆员缘
摇怨源摇铁路信息化跨越式发展的制度保障 …… 圆员愿
摇怨源员摇信息制度的概念体系 …… 圆员愿
摇怨源圆摇信息制度的类别 …… 圆员苑
摇怨源猿摇信息制度的治理结构 …… 圆圆园

附录 粤摇铁路科技项目获奖成果数据库中有关系统、信息的样本数据 …… 圆圆猿
附录 月摇某车辆段计算机应用系统调查统计分析表 …… 圆圆员

第 员章摇铁路信息资源概述

员援员摇理论背景

员援员援员摇信息资源重要性

摇摇圆园世纪 愿园年代以来，从基于梅森（耘援杂援酝葬泽燥灶）原贝恩（允援杂援月葬蚤灶）范式的波特（酝援耘援孕燥谤贼藻则）竞争战略理论将企业所处的市场结构、市场机会 （企业的外部因素） 视为企业竞争优势的源泉，到以伯格·沃纳菲尔特（月援宰藻则灶藻则枣藻造贼，员怨愿源）①、舍恩（粤援杂糟澡燥藻灶，员怨愿园）、潘迪安（允援孕葬灶凿蚤葬灶，员怨愿圆）、彼得夫（酝援粤援孕藻贼藻则葬枣，员怨怨猿）等学者为代表的企业资源基础论（砸藻泽燥怎则糟藻鄄月葬泽藻凿灾蚤藻憎），以及以企业信息资源为基础的企业能力理论（悦燥皂责藻贼藻灶糟藻鄄月葬泽藻凿灾蚤藻憎），学者探究企业竞争优势的着眼点逐步从企业外部转向企业内部。企业是由一系列资源束所组成的集合，每种集合都有多种不同的用途，企业的竞争优势源自于企业所拥有的资源，外部的市场结构与市场机会会对企业的竞争优势产生一定影响，但并不是决定性的因素。然而，并非所有资源都可以成为企业竞争优势或高额利润率源泉，因为在竞争充分的市场上，很多资源是可以通过市场交易获得的。只有隐藏在各种物质资源背后的具有促进企业配置、开发和保护资源能力的信息资源才是企业竞争优势的深层来源。因此，企业竞争优势来源由有形的资源变成了无形的资源，尤其是信息资源。

信息价值的凸显使得信息资源的合理配置成为铁路迫切需要研究的课题。铁路是我国国民经济的基础设施，铁路运输在国民经济中占有极其重要的地位。但是，改革开放以来，随着国民经济的发展，铁路运量和运能的矛盾日益尖锐，铁路已成为制约国民经济发展的瓶颈②。为缓解这一矛盾，国家正在加大对铁路基本建设的投资，这是外延式解决方法；从可持续发展要求看，内涵式解决此问题的方法应该是充分开发利用铁路信息资源。铁路运输具有点多、线长、涉及面广，运输工具流动分散，作业不断变化，通信联络频繁，系统联系紧密等特点。合理配置铁路信息资源的根本目的是将信息技术广泛应用于铁路生产经营与管理决策的各项活动中，改造传统产业，促进装备水平升级，提高铁路运输生产率，增强市场竞争力，提高铁路运输经济效益③。

铁路信息资源配置具有社会科学和自然科学的双重属性，是一个开放的、大规模的复杂动态系统。如果说，科技创新具有多学科广泛渗透性及实现难度高的特点，那么铁路信息资源配置就要从整体出发运用一系列理论、方法寻求适应中国铁路跨越式发展需求的信息资源的合理优化配置策略。

---

① 月援宰藻则灶藻则枣藻造贼援粤砸藻泽燥怎则糟藻鄄月葬泽藻凿灾蚤藻憎燥枣贼澡藻云蚤则皂[允]援杂贼则葬贼藻早蚤糟酝葬灶葬早藻皂藻灶贼允燥怎则灶葬造，员怨愿源（缘）：员苑员~员愿园
② 杨浩援铁路运营管理自动化 [酝] 援北京：中国铁道出版社，圆园园园
③ 陆彩荣，刘志军援我国铁路信息化建设蓝图敲定 [晕] 援光明日报，圆园园员原园愿原员苑

员圆员 国内外研究简况

国外学者与管理领域的学者注重将信息作为一种组织资源加以管理，注重现代信息技术与管理过程的结合；国内学者与图书情报领域的学者注重将信息作为一种处理过程加以管理，注重现代信息技术与信息服务过程的结合①。无论在国外还是国内，关注信息资源的开发利用及其战略已经成为共同趋势，同时，信息技术、网络技术的快速发展恰恰为信息资源的开发利用提供了强有力的技术支持。

从研究内容看，信息资源的配置与管理可以分为基于企业的微观层次、基于产业的中观层次和基于全社会的宏观层次共 猿个层次。

探讨企业信息资源配置是从企业信息体系开始的。圆园世纪 愿园年代后期到 怨园年代初期，国外有人建议为企业建立信息技术的总体结构的构想，该构想也称为企业信息体系（[illegible] 简称 [illegible]）、信息技术体系结构（[illegible]）或信息技术构想（[illegible]），代表人物有 [illegible]②、[illegible]②、[illegible]②与 [illegible]③。圆园世纪 怨园年代，我国学者也提出了各种的 [illegible] 体系结构。如系统工程专家王众托提出的 [illegible] 包括目标与准则、企业业务、系统应用、信息、网络与通信及管理 苑个方面⑥；彭雁虹、李怀祖提出包括信息战略体系、业务体系、数据集成体系、应用信息体系和基础设施体系的“五维模型”⑦；还有学者建立了包括企业内外部环境、应用系统、数据集成、信息战略和基础设施的“六维模型”⑧；霍国庆建立了基于企业信息化的战略信息管理模型（[illegible]）⑨。上述模型大多以信息体系（包括数据体系、应用体系、基础设施等）为核心，融合企业环境、目标和战略及企业业务等要素，然而，它们大多是对要素的简单罗列，缺乏深度的系统分析。

大连海事学院的高复先教授从企业集成化管理信息系统的角度，基于工程技术对企业信息的采集、处理、传输和使用提出了信息资源规划（[illegible]，简称 [illegible]）的理论，并建立了由理论方法、标准规范和支持软件工具构成的整体解决方案⑩，⑪。其核心是运用信息工程和数据管理理论方法，在业务领导、业务代表和信息技术人员的共同合作下，构建企业的业务模型、数据模型和相关的信息编码库，实施主题数据库构建和应用系统的再造工程。该理论突出了信息资源内部工具、标准、方法的互动，但是没有显著地将

---

① 霍国庆援论信息资源管理学 [允援情报理论与实践，[illegible]圆园员员（员：员猿~员远

② [illegible]援论[illegible]，[illegible]愿园（缘：苑圆~苑愿

③ [illegible]，[illegible]，[illegible]援[illegible]：[illegible]，[illegible]员

④ [illegible]援[illegible]：[illegible]，[illegible]源（圆园：员园员~员园愿

⑤ [illegible]援[illegible]：[illegible]，[illegible]员（源：圆园愿~圆园远

⑥ 王众托援计算机在经营管理中的应用——新的系统构成 [M]援大连：大连理工大学出版社，[illegible]源

⑦ 彭雁虹，李怀祖援企业信息体系研究初探 [允援系统工程理论与实践，[illegible]愿（怨：愿~员猿

⑧ 岳毅宏，韩文秀援信息技术和现代管理变革 [允援中国软科学，[illegible]（员：远员~远源

⑨ 霍国庆援企业战略信息管理的理论模型 [允援南开管理评论，[illegible]（员：缘缘~缘愿

⑩ 高复先援集成化[illegible]开发方法论 [允援计算机世界，[illegible]员园（圆园：员猿~员缘

⑪ 高复先援企业信息化建设与信息系统集成 [允援计算机世界，[illegible]员园（苑：员缘~员苑

需要全本请访问 www.ertongbook.com

企业战略、业务流程、环境约束等要素纳入模型，更多地体现了工程化的实施策略。作者曾根据企业资源计划（耘[illegible]，简称 耘[illegible]）提出了面向市场的资源计划（酝[illegible]，简称 酝[illegible]）的思想。

上述研究成果突出了信息管理理念和技术实现的要求，然而缺乏资源有效配置的经济学理念。最近有学者在这方面进行了初步探索，取得了一定成果。聂规划（[illegible]年）认为企业信息结构优化配置又称为信息资源总体规划、战略数据规划或数据总体规划，信息资源总体规划的核心是建立一个面向全企业的，具有较长时效性的总体数据模型①。聂规划的研究提出了信息系统的综合评价问题，其重点仍然是信息规划。袁京蓉（[illegible]年）提出企业信息资源生态系统的概念，建立了企业信息资源生态系统的系统分析框架，指出该系统的生存和发展依赖于企业信息的生产和增值活动，并分析阐明了信息资源要素如何能够增进企业信息价值②。袁京蓉的研究全面探讨了信息资源要素间的相互作用关系，但是没有回答信息资源如何配置的问题。

在中观层次，目前主要侧重行业内各种具体应用信息系统的开发建设，借用微观层次的理论较多，尚未形成独立完善的资源配置理论方法体系。目前在我国较为突出的研究成果有：周飞跃（[illegible]年）探讨了民航企业的信息资源管理问题，重点研究了民航企业的战略信息系统设计与开发利用、航空公司 悦[illegible]订座系统、机场管理信息系统及民航企业预警系统③；赵萍（[illegible]年）对农业信息资源开发利用的理论问题进行了初步探讨④；李思经（[illegible]年）系统探讨了农业研究信息系统管理模式改革中宏观和微观的结合、虚拟和现实的结合，建立和发展现代知识管理系统，推进从信息管理到知识管理的发展，构建了一套农业研究信息系统管理模式的评价方法和评价指标体系⑤。

在宏观层次，一直以来从信息经济学和情报科学角度研究得较多，管理学的方法正在逐步融入其中。例如国家科学数据共享管理研究建立了彼此关联与相互作用的五大要素——发展需求、组织管理、数据资源、共享规则和共享技术所组成作用网络的平衡与协调的五元模型⑥。

信息资源的稀缺性，使得信息资源的合理配置问题正在成为学者研究的重点和趋势。信息资源的理论研究从单纯的技术问题和管理问题的研究逐步演变为融合信息技术、管理学和经济学的复杂的信息资源配置问题研究，研究方法从要素的简单罗列到要素关系的系统阐述。

我国信息资源配置研究尚存在一些问题。在研究内容方面不够全面，研究成果的主题分布较为集中。从大的方面看，对企业、社会的研究较多，而对行业的研究较少；在企业层面，对信息化具体技术方面的研究较多，而对信息技术与企业战略、管理、运行机制协调方面的研究较少；在社会层面，运用经济学理论对信息进行分析研究的较多，而对社会化管理、制度设计等方面的研究较少。已有的研究成果大多从文献到文献、从理论到理论，引进与评价国外已有成果，缺乏深入广泛的实践调研和对信息自身规律、内在机制深层次的研究，研究成果的系统性、科学性和理论性有待进一步完善。本书以中国铁路的信息化实践为

① 聂规划援现代企业信息资源的配置与管理研究 [阅] 援武汉：华中理工大学，[illegible]

② 袁京蓉援企业信息资源生态系统核心问题研究 [阅] 援北京：北方交通大学，[illegible]

③ 周飞跃援民航企业信息资源管理理论与方法的研究 [阅] 援武汉：华中理工大学，[illegible]

④ 赵萍援农业信息资源开发理论初探 [阅] 援北京：中国人民大学，[illegible]

⑤ 李思经援中国农业研究信息系统管理模式研究 [阅] 援北京：中国农业科学院，[illegible]

⑥ 黄鼎成，郭增艳援科学数据共享管理研究 [酝] 援北京：中国科学技术出版社，[illegible]

基础，兼顾微观操作层面和宏观管理层面的不同需求，广泛开展不同层面的铁路信息化实证研究和定量分析，合理运用经济学、管理学、信息科学和系统科学的相关理论方法，探讨狭义和广义铁路信息资源的合理配置问题并建立数学模型描述，力求在信息资源配置中观层面的理论研究和实践研究方面能够提供一些新的见解和思路。

2 铁路信息资源实践背景

2.1 铁路信息资源与信息化

铁路信息化（[illegible]）的概念起源于[illegible]世纪[illegible]年代的日本，最初是日本学者从社会产业结构演进的角度提出来的，实际上反映了一种社会发展阶段的新学说。信息化是一个内涵深刻、外延广泛的概念。从内涵的角度来考察，它包括两个层次。一方面指信息的利用非常广泛，信息观念深入人心；另一方面指信息技术产业的高速发展，信息咨询服务业的高度发达和完善。从外延的角度来考察，它指一个国家或地区的信息环境。所谓信息化，是指社会经济的发展，从以物质与能量为经济结构的重心，向以信息为经济结构的重心转变的过程；在这个过程中，不断地采用现代信息技术装备国民经济各部分和社会各领域，从而极大地提高社会劳动生产率。

无数个来源于经济和社会具体活动的信息需求，构成了对信息化建设的强大支持。通过满足这些需求，促进一个个经济细胞的发展，辅助国民经济的宏观管理，提高一个个社会细胞的生活质量，这是信息化建设的目的。信息化的根本目标是通过提高社会各领域的信息技术应用和信息资源开发利用的水平，从而提高社会各领域的效率和质量，为社会提供更高质量的产品和服务。经济发展与信息化存在着密切的关系。从经济来看信息化，其涵义主要是指信息越来越成为整个经济活动的基本资源，信息产业越来越成为整个经济结构的基础产业，信息活动对经济增长的贡献越来越大的过程。经济的信息化是在经济发展到一定阶段上必然发生的，集中表现为经济增长模式向知识密集型转化，产业结构的重心向经济效益和增长质量较高的信息产业转移的过程。经济信息化可以充分发挥信息化的“倍增器”和“催化剂”活力，以信息化促进工业化，把工业化提高到一个崭新的水平，从而有可能实现“跳跃式”的发展，取得经济发展的主动地位。

就我国情况而言，通过经济信息化可以推动经济体制和经济增长方式的根本性转变，促进我国工业化和现代化建设，提高综合国力和国际竞争力。中国政府根据国情适时提出：“大力推进国民经济和社会信息化，是覆盖现代化建设全局的战略举措”，“要把推进国民经济和社会信息化放在优先位置”，“以信息化带动工业化，发挥后发优势，实现社会生产力的跨越式发展”等信息化国策。

信息资源的开发利用是信息化的重要内容。中国国务院于[illegible]年[illegible]月[illegible]日在深圳召开了第一次全国信息化工作会议，来自[illegible]个省市、[illegible]个国家委、部、办，以及有关新闻单位的领导及信息办负责人[illegible]人与会。会上国务院副总理、国务院信息化工作领导小组组长邹家华作了题为“把握大局，大力协同，积极推进国家信息化，为国民经济持续、快速、健康发展和社会全面进步服务”的报告；国家计委副主任、信息化领导小组副组长曾培炎作了“国家

信息化规划”编制说明的报告；受领导小组委托，国务院信息办主任吕新奎提出了近期（员怨怨苑-员怨怨愿年）国家信息化建设工作要点。同时，出台了“国家信息化规划”，提出了信息化建设的“统筹规划、国家主导，统一标准、联合建设，互联互通，资源共享”圆原字指导方针，明确了“市场牵引，政府调控；政企分开，有序竞争；维护主权，保证安全；军民兼顾，专通结合；产用结合，自主发展；重视人才，强化创新；讲求实效，因地制宜；以法制业，加强管理”愿条原则；明确了我国信息化建设基本框架（见图 员原员）；确定信息化建设奋斗目标，“九五”期间国家信息化建设的总的奋斗目标是“加强国家信息基础设施（国家信息化网络、重要信息应用系统和信息资源）建设，积极发展电子信息技术和产业、信息化人才队伍，完善信息化政策、法规和标准，初步形成一定规模的国家信息化体系”。圆园园园年信息化建设的主要奋斗目标是“国民经济和社会各领域应用信息技术的水平有很大提高，计算机在生产、工作和生活中的应用广泛普及；电子信息产业对国家信息化建设提供有力的装备支持，成为国民经济支柱产业，产值占国民生产总值的比例比 圆园园园年增加一倍；信息技术创新能力有很大提高，能自主研究开发关键技术和装备；建成以宽带综合业务数字技术为支撑的国家信息化网络”。信息资源开发利用在这次会议上已被提出作为信息化建设的核心内容。

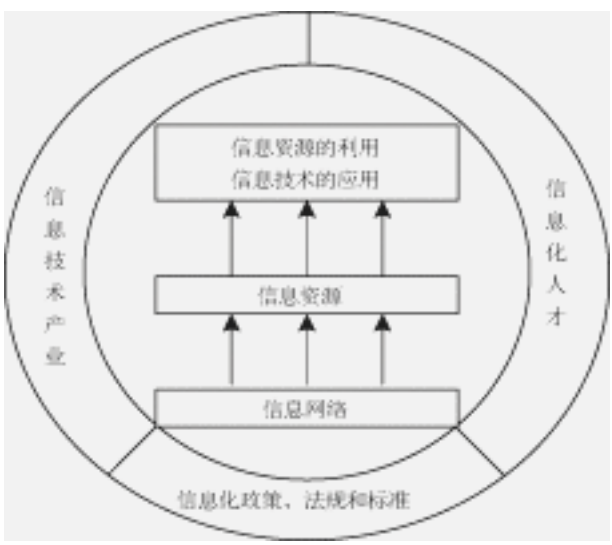


图 员原员摇中国信息化建设基本框架

员园园园摇铁路信息化及其意义

铁路交通运输业是国民经济的大动脉，连接着社会经济的各个方面和各行各业。不同专业部门、多项业务工种协作来完成企业的各项业务目标。各级指挥人员既要进行频繁的计划、组织与协调工作，又要及时、准确地发布指挥命令；既要进行浩繁的信息处理工作，又要考虑动态变化的环境影响和各种随机因素的干扰，因此，系统的复杂性已经超出了人工能够掌握的限度。过去，由于设备、技术落后，运营管理沿袭传统的手工作业方式，效率低，造成交通运输工作经常处于被动状态，严重地影响了交通运输经济的发展。

铁路信息化是铁路现代化的主要标志，其重要目的是将信息技术广泛应用于铁路生产经营的各项活动中，改造传统产业，提高铁路运输生产率与竞争力。铁路信息化可以定义为：在统一规划及有序组织下，充分利用国内外先进的信息技术与网络资源，深入开发、运用各种信息资源及信息系统，逐步实现铁路市场经营、运输生产、社会服务、运行维护和管理决策等方面的现代化。

铁路运输经济的实质过程是保证各种物流的畅通，使之有目标地流动，根据铁路运输系统中的技术规范、经济规律进行计划、编组和控制。同样的，这也是信息流的基本使命，信息流一方面是伴随着物流而产生，另一方面，信息流要规划和调节铁路运输物流的数量、方向、速度、可靠性等，使之按一定规则、高效地运动。因此，我们可以透过各类信息，利用现代化信息技术去分析和掌握物流的规律，从而进行现代化的管理和决策。因此，可以说物流的畅通与否在很大程度上取决于信息现代化的水平，铁路运输经济的发展取决于信息化的程度。

铁路车、机、工、电、辆方方面面的信息是能创造经济价值的运输业资源，这些信息资源已成为影响生产力、竞争力和整个社会经济的重要因素，铁路运输生产能力、安全和效率在很大程度上取决于信息资源的获取、及时处理与利用。我国铁路运输系统又具有广域性、分散性、连续性、管理集中性和实时性等特点，只有依靠信息的正确、完整、及时，只有建设铁路信息化，才能保证整个铁路运输系统的协调、高效和安全，才能保证铁路运输经济的稳健、高速发展。

铁路信息服务的市场化和社会化是提高铁路在运输市场的竞争能力的重要手段。近年来公路、航空的快速发展使运输市场的竞争日益激烈，铁路的市场占有份额明显减少。信息化建设是彻底改变目前铁路运输组织和管理信息不灵、铁路与市场之间的联系不畅局面的根本措施，通过铁路信息化的实施，可以大大加强营销力度，满足现代社会旅客、货主高效率、快节奏的要求，吸引更多的有效客流货流，为铁路赢得更大的市场，从而实现铁路扭亏增盈的战略目标。

铁路运输的生存与发展从根本意义上讲，要靠深化改革和经济增长的根本性转变，需要我们在改革管理体制、转换经营机制、加快科技进步、推进集约经营等方面进行艰苦不懈的努力，而信息化是最重要的现代化手段。

发达国家铁路信息化经验

发达国家铁路 [illegible] 世纪 [illegible] 年代就开始将计算机运用于铁路生产与管理中，先后建设了服务于铁路客货运输、调度控制的各类管理信息系统，并且伴随着计算机技术和网络技术的发展，信息技术运用也越来越广泛和深入。目前发达国家大多已建有完善的客货管理信息系统及铁路运输综合信息系统，并且各类专业信息系统不断向综合化、集成化的方向发展，铁路也向着操作自动化、管理系统化、决策智能化的方向发展。各国先进的计算机管理技术的应用给铁路运输带来了巨大的变化，使铁路运输管理的传输方式和模式发生了深刻的变化，并

且已取得显著的经济和社会效益。①,②,③

美国铁路公司从 员怨缘源年就购置和应用计算机，其信息系统在 圆园世纪 远园年代取得很大发展。远园年代中期，美国南太平洋铁路公司（杂孕）研制建立了综合运营管理信息系统（栽燥贼葬造 韵责藻则葬贼蚤燥灶泽 孕则燥糟藻泽泽蚤灶早 杂赠泽贼藻皂），简称 栽韵孕杂，获得了很大成功，使之成为铁路运输管理系统中应用计算机进行自动综合管理的典范。美国 悦杂载集团是国际上铁路信息系统走向综合化、集成化的典型，开发了 栽孕杂 孕造怎泽系统，基于 阅燥皂蚤灶燥技术的交互工具实现了实时的用户自我服务。太平洋联合集团开发应用的信息系统有货运列车管理系统、货运管理服务系统、运输控制系统、电子商务与 耘阅陨系统、铁路基础设施管理系统。

加拿大国家铁路公司（悦晕）从 猿园年前开始信息系统建设，目前已经建成了管理和业务两大信息系统，有 源园园多万条指令在运行，涵盖了 悦晕所有的业务部门。在业务信息系统中，已将面向运输组织管理的基于文件系统技术的运输报告与控制系统（栽则葬灶泽责燥则贼葬贼蚤燥灶 砸藻责燥则贼蚤灶早 葬灶凿 悦燥灶贼则燥造 杂赠泽贼藻皂），简称 栽砸粤悦杂，改造为面向客货营销与成本控制的基于数据库技术的客货营销服务系统（杂砸杂），主要整合了车站、列车、货票、运行图、收入、多式联运及与外部相关企业连接的业务信息系统，对每辆货车实行号码制管理，实时追踪、记录车辆动态和沿途发生的运输成本。悦晕全线采用了“先进列车控制系统”（粤栽悦杂），防止列车超速并进行智能调度指挥。

日本铁路在 圆园世纪 苑园年代初建成了铁路数据收集和分配系统（阅粤悦杂）及完善的客票预售系统。日本铁路货运公司 员怨愿源年开始启用货物信息网络系统，该系统具有运输预约申请、货运单据打印输出、集装箱列车管理、货车管理、集装箱管理和各种报表生成功能。员怨苑圆年冈山线开通的同时，最初的计算机辅助行车控制系统 悦韵酝栽砸粤悦投入使用，经过不断完善，使用至今。它主要由运输计划系统、车辆管理系统、运行管理系统、旅客引导系统、资料管理系统和系统管理系统组成。员怨怨远年 允砸东日本公司又开发了功能更强的新干线新型列车运行管理系统 悦韵杂酝韵杂，该系统由运输计划、运行管理、维护作业管理、设备管理、电力控制、集中信息监视、车辆管理、站内工作管理共 愿个子系统组成。

英国引进 栽韵孕杂技术加以改造，增加了客运管理系统，员怨苑猿年研制成英国铁路综合运营管理系统（月砸 栽韵孕杂）。

德国铁路公司投入营运的信息系统有很多，其中较大的系统有 怨园年代旅行、信息和客票预定、售票系统（运哉砸韵阅），怨园年代货物运输控制系统（栽韵阅），联合运输调度系统（阅孕杂）等。这些系统服务旅客和货主，集营运管理、咨询服务于一体。德国还采用欧洲铁路运输管理系统（耘砸栽酝杂）、无线列控系统（云云月）、铁路数字移动无线通信系统（郧杂酝原砸），以及高速线上的计算机辅助行车调度系统（砸陨杂）支持调度判断。

法国国营铁路公司（杂晕悦云）在 苑园年代货物运输集中管理系统（郧悦栽酝）的基础上开发了一系列新的货运管理信息系统。员怨怨愿年投入运用的新型货车运行管理系统（匀耘砸酝耘杂）系统用于制定统一运输计划和安排运输方式，如长期货运、特快货运及快速货运等；员怨怨园年起在法国推广应用的货运商务作业和管理系统（杂粤蕴孕耘栽粤）主要用于有关货运文件、合同的准备，运费计算，会计核算数据信息的处理及货运信息的发送，是铁路与货主间商业信息交流

① 铁路信息化总体规划研究课题组援铁路信息化总体规划研究报告［砸］援北方交通大学，圆园园园：愿~员远

② 张全寿援铁路信息化与电子商务［允］援交通运输系统工程与信息，圆园园员（圆）：愿缘~愿苑

③ 杨浩援铁路运营管理自动化［酝］援北京：中国铁道出版社，圆园园园：猿~圆缘

的桥梁；货车维修管理系统（耘载砸砸　主要是一个货车技术管理数据库，用于确定货车未来检修的理论日期，可为货车检修等部门迅速提供完整、可靠的信息。员怨愿猿年，杂蕴运还开发了“货运现状”计算机信息系统，用来监督铁路危险货物运输，以便货主和铁路部门及时、准确地了解危险货物的发送和到达情况。员怨怨源年，该系统的适用范围扩大到木材、玻璃、纸张、铁矿石和钢材等的运输，员怨怨缘年扩展到国际货物运输。法国目前还采用实时追踪自动化系统（粤载耘悦，其 耘灶欧高速铁路的行车指挥系统也具有综合功能的性质，但仅限于行车调度和电力调度。杂蕴运综合客运服务预约系统是为适应 耘灶欧高速列车客流快速增长和预约车票人数增多的需要，在 员怨圆员—员怨猿怨年引入美国航空公司 杂葬遭藻坐席预约系统的基础上开发的 杂粤陨耘电子预约系统。员怨猿缘年，杂粤陨耘系统增加了预订汽车和宾馆的功能，形成综合客运服务系统。员怨怨远年引入的中央客票预订发售系统（孕韵阅）服务于法国铁路干线和区域客运①。

欧洲铁路有“全欧列车控制系统”（耘栽悦杂，已经建成的有泛欧铁路客票预订联网系统，以及建设中的欧洲铁路国际货运计划管理系统（与耘砸酝耘杂。

对上述国外 苑个发达国家和地区铁路信息化应用情况作比较分析，为了突出各国应用信息系统的重点领域，将铁路业务区分为调度指挥，运输管理（计划、调度）和商务服务（货物追踪、监控）猿个方面，绘制这些国家和地区铁路信息化应用情况对比分析图，如图员原圆所示。

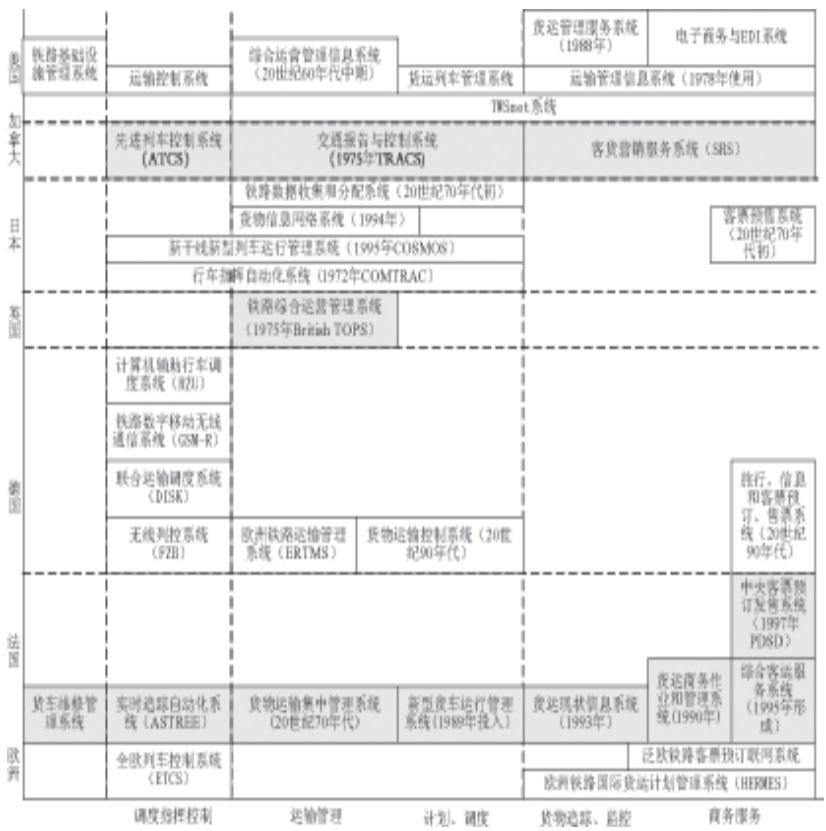


图 员原圆遥国外铁路信息化应用情况对比分析图

① 罗庆中援法国铁路主要技术装备水平 [允援世界铁路报道，员怨怨远 猿（源：圆-怨

需要全本请访问 www.ertongbook.com