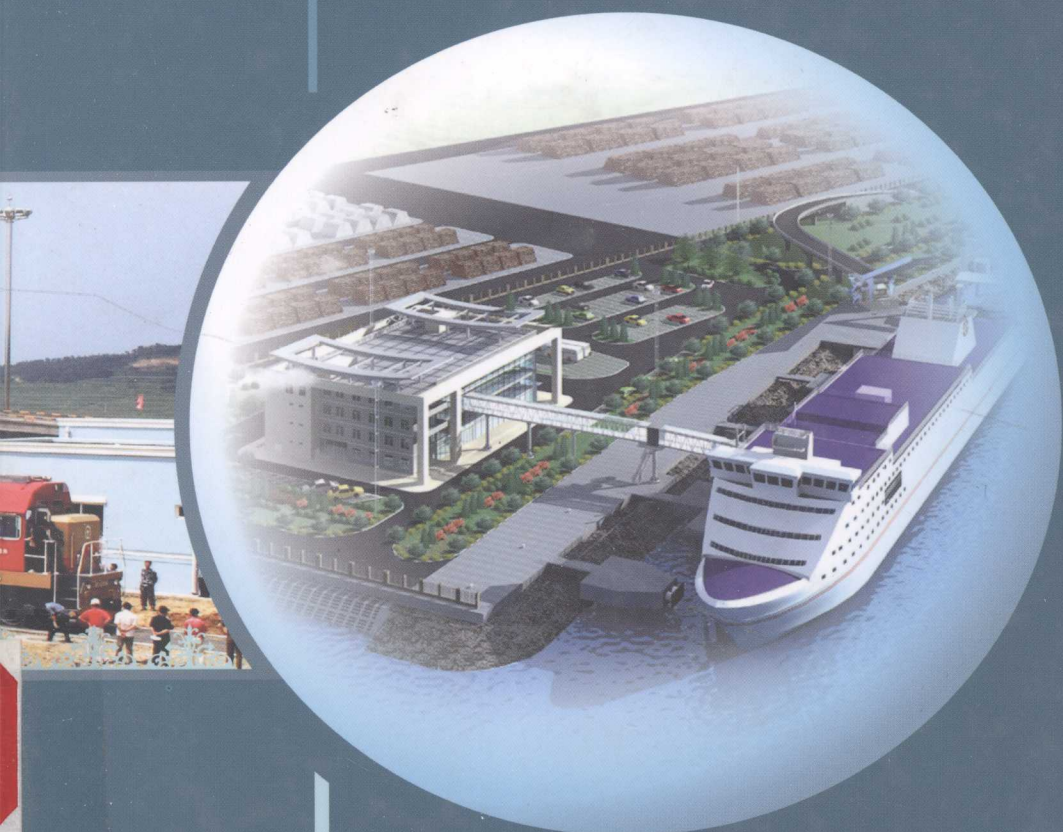




燕园科技学术文库

铁路轮渡系统集成 模式与实践

王俊峰 著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



燕园科技学术文库

铁路轮渡系统集成模式与实践

王俊峰 著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

如何在较短的时间内,以较小的成本高质量地实施铁路轮渡系统这种具有特色交通运输性质的复杂巨系统,是具有现实意义并具挑战性的课题。作者结合他在长期工作中积累的经验与研究成果,在本书中介绍了世界铁路轮渡系统的产生背景与发展需求,比较系统地阐述了铁路轮渡系统集成模式,具体从集成框架、技术集成、运营管理集成3个方面进行了深入分析,并结合成功实施的烟大铁路轮渡系统进行了实例剖析。

图书在版编目(CIP)数据

铁路轮渡系统集成模式与实践/王俊峰著. —北京:北京大学出版社, 2008.4

ISBN 978-7-301-13485-6

I. 铁… II. 王… III. 火车渡船—研究 IV. U674.192

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 031022 号

书 名: 铁路轮渡系统集成模式与实践

著作责任者: 王俊峰 著

责任编辑: 杨星璐

标准书号: ISBN 978-7-301-13485-6/U · 0009

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电子邮箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 北京中科印刷有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

720 毫米×1020 毫米 16 开本 18 印张 340 千字

2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 1 次印刷

定 价: 40.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

序

近年来,在铁道部及其他国家相关部委的指导与支持下,技术复杂、工程难度高的粤海铁路轮渡系统和烟大铁路轮渡系统相继立项、实施并成功投入运营,增强了运力,支撑了区域经济的发展,在社会上产生了较大的影响。作为一种特色交通运输方式,铁路轮渡系统融合了铁路、栈桥、渡船及港口等多方面的技术,是专业性极强的系统工程。铁路轮渡系统在世界上已有 150 多年的历史,但由于在安全、效率、环保和成本等方面现今比过去的要求要高很多,实施这种复杂巨系统仍然是极具挑战性的任务。参与粤海铁路轮渡系统和烟大铁路轮渡系统的众多科技、工程及管理人员,结合中国的国情,积极学习并消化吸收世界先进成果,敢于创新,在铁路轮渡系统工程实施方面初步形成了一套自主的技术、工程与运营管理体系。

本书作者王俊峰先生是我国铁路工程设计领域卓越人才群体中的一个,他参与了我国铁路领域众多巨大工程系统的设计,为我国铁路事业的进步作出了很大贡献。作为烟大铁路轮渡系统的主要设计师,王俊峰先生结合其实践经验,探索、利用系统集成的方法进行铁路轮渡系统工程的实施。本书深入分析并描述了铁路轮渡系统的集成模式,根据现场成功经验总结出许多较为科学可行的方法,并创新性地提出了许多非常有价值的个人学术观点。

虽然本书中有一些方法描述线条较粗,而且一些方法、模型的科学性尚需进一步研讨,但总体来说,本书是一本非常有价值的著作,是目前我国铁路轮渡领域的前沿性学术文献,对我国未来铁路轮渡系统的实施具有现实性的指导意义。

何华武

2008 年 3 月

前言

随着我国经济的持续快速增长,国内的交通运输面临着新的压力。结合实际情况,发展特色运输方式,是实现交通运输现代化、增加运力保障的重要措施。铁路轮渡系统作为一种特色交通运输方式,为特色区域环境下增加运力、降低运输成本提供了一种全新的思路,在国内外正在快速发展。最近几年,在我国广大科技、工程与管理工作人员的辛勤努力下,中国粤海铁路轮渡系统工程、烟大铁路轮渡系统工程相继完成实施并投入运营,有力地支持了我国区域经济的发展,发挥出较大的社会与经济效益。

铁路轮渡系统是一个复杂巨系统,具有规模巨大、技术复杂、工程实施难度高等特点,融合了铁路、栈桥、渡船、港口等多方面的技术交叉,其实施是一项系统工程。结合中国国情,虚心向世界学习,在实践中不断总结经验,探索出一套符合中国国情的较为科学的实施方法体系,在较短的时间内,以较小的成本高质量地实施铁路轮渡系统这种复杂巨系统,是具有现实意义的课题,也是挑战性的问题。

笔者参加了我国许多铁路领域的巨大工程系统的建设,积累了比较丰富的工程实施经验。特别是作为烟大铁路轮渡系统的主要设计师,笔者参与了系统立项到系统工程实施的整个过程,对如何科学利用系统集成的方法成功实施铁路轮渡系统这类多学科交叉性的巨系统工程有一些心得。本书是笔者在总结实践经验的基础上,对铁路轮渡系统集成模式的学术探讨。

本书首先介绍了世界铁路轮渡系统的产生背景与发展需求,对铁路轮渡系统的实施方法进行了分析,认为采用系统集成的方法可以又好又快地实施铁路轮渡系统;其次,提出了铁路轮渡系统集成模式的内容体系,从集成框架、技术集成、运营管理集成3个方面进行了阐述,创造性地应用了铁路通信、信号及电力工程、火车渡轮管理、海上安全监督等多方面的最新成果,提出了“两桥一坡”、“一对五滑动道岔”等创新性技术思路;第三,通过设计指标体系与分析模型,提出了一套对铁路轮渡系统集成模式进行合理性评估的方法;最后,结合烟大铁路轮渡系统的实践,运用案例分析了铁路轮渡系统集成的思路。

贯穿全书的思想是,积极利用世界经济全球化带来的机会,立足现有成熟资源,充分利用国际先进资源,进行集成创新,探索较为科学、可行的铁路轮渡系统集成模式。

在本书成稿时,笔者在此谨向中国铁道部、铁道第三勘察设计院集团有限公

司、中交第四航务工程勘察设计院、上海船舶研究设计院、其他有关企业与科研机构以及有关专家学者表达深深的谢意！特别感谢铁道部总工程师何华武先生、北京交通大学土木建筑学院魏庆朝教授以及北京交通大学经济管理学院柯新生副教授给予的大力支持！

本书仍然存在很多不足，笔者在此敬请读者提出宝贵意见，以期不断改进。

丁俊峰

2008年1月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 铁路轮渡系统的产生与发展需求	1
1.1.1 铁路轮渡系统的产生	1
1.1.2 铁路轮渡系统的发展需求	3
1.2 铁路轮渡系统的概念、架构与特征	4
1.2.1 铁路轮渡系统的概念	4
1.2.2 铁路轮渡系统的架构	5
1.2.3 铁路轮渡系统的特征	7
1.3 国内外铁路轮渡系统发展概况	8
1.3.1 国外铁路轮渡系统发展	8
1.3.2 国内铁路轮渡系统发展	12
第 2 章 铁路轮渡系统实施方式分析	15
2.1 铁路轮渡系统实施的关键技术与接口	15
2.1.1 铁路轮渡系统实施的接口问题	15
2.1.2 铁路轮渡系统实施的关键技术	19
2.2 铁路轮渡系统实施的要求	20
2.2.1 实施过程既好且快	21
2.2.2 自研与引进、创新结合	22
2.2.3 培育产业集群	23
2.3 铁路轮渡系统集成模式的提出	25
2.3.1 集成的必要性	25
2.3.2 集成模式的提出	26
第 3 章 铁路轮渡系统集成模式基本内容	29
3.1 核心思想与理论基础	29
3.1.1 集成的核心思想	29
3.1.2 集成的理论基础	30
3.2 应用目标	34

3.2.1 铁路轮渡系统的基本功能.....	34
3.2.2 铁路轮渡系统的基本要求.....	35
3.2.3 铁路轮渡系统集成的目标.....	36
3.3 集成原则和应用条件.....	37
3.3.1 集成原则.....	37
3.3.2 集成的应用条件.....	38
3.4 铁路轮渡系统集成模式的内容体系.....	39
3.4.1 铁路轮渡系统集成模式的框架.....	39
3.4.2 铁路轮渡系统集成模式的方法论体系.....	40
3.4.3 铁路轮渡系统集成模式的合理性分析与评估指标体系.....	40
3.4.4 铁路轮渡系统集成模式合理性评估模型的建立.....	41
第4章 铁路轮渡系统集成框架	42
4.1 核心子系统划分.....	42
4.1.1 子系统划分的原则及依据.....	42
4.1.2 铁路轮渡系统的核心子系统.....	43
4.2 物理网络架构.....	44
4.3 逻辑流程架构.....	48
4.3.1 铁路轮渡系统的运行流程.....	48
4.3.2 铁路轮渡子系统的逻辑结构图.....	49
第5章 铁路轮渡系统技术集成方法	52
5.1 技术集成的内涵与必要性.....	52
5.1.1 技术集成的内涵.....	52
5.1.2 技术集成的必要性.....	52
5.2 技术开发方法.....	53
5.2.1 技术开发理论概述.....	54
5.2.2 技术开发元素的辨识.....	57
5.2.3 技术开发的集成模式.....	64
5.2.4 技术开发的集成创新.....	67
5.3 工程实施方法.....	69
5.3.1 工程实施的理论概述.....	69
5.3.2 工程子系统划分.....	72
5.3.3 工程实施元素的辨识.....	72

第 6 章 铁路轮渡系统运营管理集成方法	82
6.1 运营管理集成的内涵和必要性	82
6.1.1 运营管理集成的内涵	82
6.1.2 运营管理集成的必要性	83
6.2 运营管理集成方法体系	84
6.3 铁路轮渡系统运营管理集成的内容	86
6.3.1 制度环境管理体系	86
6.3.2 安全监控体系	88
6.3.3 信息化管理体系	89
6.3.4 组织结构	90
6.3.5 作业流程	92
第 7 章 铁路轮渡系统集成模式合理性分析与评估	94
7.1 合理性分析的必要性	94
7.2 合理性的影响因素分析	95
7.3 合理性评估指标体系	98
7.3.1 指标体系的设计原则	98
7.3.2 指标体系的设计	99
7.3.3 指标的取值说明	102
7.4 合理性评估模型的构建	113
7.4.1 建立合理性评估模型的基本原则	113
7.4.2 已有模型介绍	113
7.4.3 合理性的模糊层次评估模型构建	119
第 8 章 烟大铁路轮渡系统集成实践	124
8.1 烟大铁路轮渡系统简介	124
8.2 烟大铁路轮渡系统必要性与可行性分析	127
8.2.1 烟大铁路轮渡系统必要性分析	127
8.2.2 烟大铁路轮渡系统可行性分析	130
8.3 烟大铁路轮渡系统集成框架	131
8.3.1 铁路子系统	131
8.3.2 栈桥子系统	132
8.3.3 港口子系统	134
8.3.4 渡船子系统	135

8.4	烟大铁路轮渡系统技术集成实践	137
8.4.1	技术开发方法	137
8.4.2	工程实施方法	189
8.5	烟大铁路轮渡系统运营管理集成实践	222
8.5.1	制度环境管理体系	223
8.5.2	安全监控体系	225
8.5.3	信息化管理体系	229
8.5.4	组织结构	233
8.5.5	作业流程	234
8.6	烟大铁路轮渡系统集成效果分析	236
8.6.1	系统综合能力分析	236
8.6.2	系统结构动力仿真分析	243
8.6.3	船桥港联合作业仿真分析	267
8.6.4	系统联合调试	271
8.6.5	系统环境影响分析	274
	参考文献	276

第 1 章 绪 论

铁路轮渡 (Railway Ferry) 对很多人来说,可能还是一个比较陌生的概念。然而,从世界范围来讲,铁路轮渡并不是新生事物,早在 150 年前英国的 Forth 海湾就建成了世界上第一套铁路轮渡系统。如今,铁路轮渡 (Railway Ferry) 作为一种便捷而经济的海陆联运方式,在包括中国在内的世界多个国家迅速发展。

1.1 铁路轮渡系统的产生与发展需求

铁路轮渡系统是陆地铁路运输与水上船舶运输相结合的产物,可以说,是近代一种创新性的运输系统,也是一种特种运输系统。作为一种创新性的海陆联运方式,铁路轮渡系统无疑是比较特殊需求背景下的产物。

1.1.1 铁路轮渡系统的产生

铁路轮渡系统最早产生于 19 世纪中叶英国的 Forth 海湾,这条轮渡线是从英国的 Granton 港口到 Burntisland 港口,连接了 Edinburgh 和 Dundee 两个城市。在 19 世纪的英国,铁路系统的发展已经日臻完善,并且随着铁路系统的发展,人们开始从一种全新的角度审视不同的运输方式。运输已经从最初的解决自然资源地区分布不均衡、生产力与消费群体的分离以及地区间商品品种、质量、性能、价格差异的问题转换为如何更有效、更便捷地完成实体转移。

联运就是这样的一种有效解决方式。联运即指联合运输,两种或两种以上运输方式或同一运输方式的几个运输企业,使用同一运输凭证,以不同运输方式或几个运输企业衔接运送货物或旅客到目的地的运输方式。联运是综合利用各种运输工具,比较经济、合理、迅速地完成任务的一种重要运输形式。按参与联运的运输方式可分为铁路和水路联运,水路和公路联运,铁路和公路联运等,前两者可统称水陆联运。在同一种运输方式内部,由于分散经营,也可组织联运,如铁路联运、江海联运、江河联运、海江河联运等。建设铁路轮渡系统的目的是为了能够更好地适应和满足国民经济发展对交通运输的需求,充分发挥铁路运输和海上运输的综合优势,在铁路受水域阻隔不能直接通达的地区,建设跨江(河)、跨海的铁路轮渡运输线(包括国际间的)。

这里就以世界上首次实现通航的 Leviathan 系统为例,说明铁路轮渡系统的产生原因。历史上第一艘渡轮 Leviathan 如图 1.1 所示。

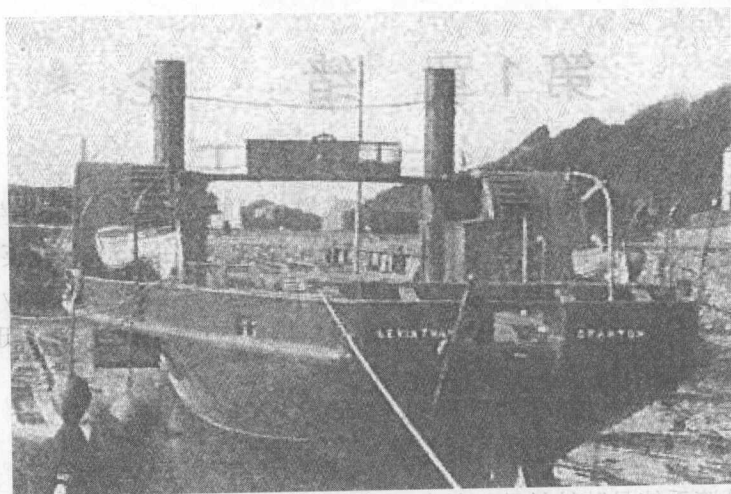


图 1.1 历史上第一艘渡轮 Leviathan

从图 1.2 Edinburgh 和 Dundee 的地理位置, 可以看到 Edinburgh、Dundee 之间修建铁路需要绕行很远的距离, 而直接穿行 Forth 海湾, 则会大大缩短运输距离, 提高运输效率, 走海路成为必然趋势。由于在一般海运中货物装卸等问题会耗费相当长的时间, 使得运输效率降低, 因此如何提高运输效率成为备受关注的问題。Leviathan 系统就是在这种需求下产生的一种可以实现铁路运输和海上运输优势结合、提高运输效率的联运方式。第一套铁路轮渡系统的产生使 Edinburgh 到 Dundee 的之间的运输时间从原来的两天缩短为 3.5 小时, 大大提高了运输效率。

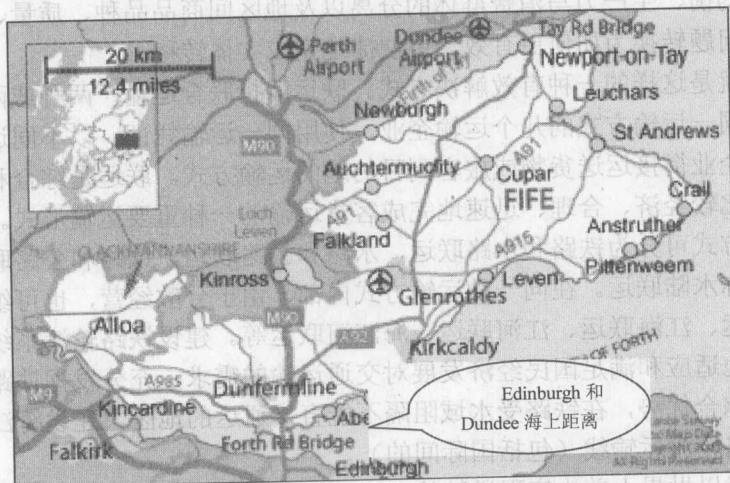


图 1.2 Edinburgh 和 Dundee 的地理位置

因为铁路轮渡系统这种运输效率优势,使其自产生以来在国内外得到飞速发展。目前,铁路轮渡系统已经广泛应用于全球,尤其对于一些海岸线比较长的国家来说,它更是一种十分有效的运输方式。基于经济快速发展的需要以及人民生活的便捷性需求,我国在 20 世纪末至 21 世纪初,先后完成了比较高水平的粤海铁路轮渡系统与烟大铁路轮渡系统的建设。

1.1.2 铁路轮渡系统的发展需求

系统的产生是为了满足人们的需求,铁路轮渡系统也不例外。世界第一套铁路轮渡系统的产生正是因为它满足了人们缩短运输时间、提高运输效率的需求,才得以成功实施。

1. 海上运输 (Ocean transport)

海上运输作为一种广泛采用的运输方式,与其他国际货物运输方式相比,有下列明显的优点。

(1) 通过能力大。海洋运输可以利用四通八达的天然航道,它不像火车、汽车受轨道和道路的限制,故其通过能力很大。

(2) 运量大。海洋运输船舶的运输能力,远远大于铁路运输车辆。如一艘万吨船舶的载重量一般相当于 250~300 个车皮的载重量。

(3) 运费低。按照规模经济的观点,因为运量大,航程远,分摊于每货运吨的运输成本就少,因此运价相对低廉。

海上运输虽然有上述优点,却也存在严重的不足之处,主要是受气候和自然条件的影响较大,航期不准确,风险较大,运输的速度也相对较低。随着经济的发展,海上运输已经远远不能满足社会发展的需求,需要寻求一种新的运输方式来弥补海运的不足。

2. 铁路运输 (Rail transport)

铁路运输作为另一种主要运输主式有许多优点:一般不受气候条件的影响,可保障全年的正常运输;运量较大,速度较快,有高度的连续性,运转过程中的可能风险也较小;办理铁路货运手续比海洋运输简单。

但是铁路运输也有其重要的缺点,比如受轨道和道路的限制,受地域限制,距离较远的地方运送时间比较长等。

长期以来,对于一些由于受地理条件限制,如陆地距离比较远而海上距离很近的地方,亟需一种提高运输效率、缩短运输时间的运输方式。综合以上两种运输方式优点的铁路轮渡系统就是在这种需求下产生发展起来的。与海上运输和铁路运输相比,铁路轮渡系统主要具有以下优点。

(1) 充分利用天然水系, 克服修建铁路所无法克服的各种困难, 集中海运、铁路的集装箱化和不间断运输等优点, 发挥综合优势, 促进合理化运输;

(2) 铁路轮渡系统运输航线, 一般均选取跨越江河湖海的最短路径, 运输距离大大缩短, 使货物和旅客的送达时间加快, 运输效率提高;

(3) 载运的铁路车辆在渡轮上直接驶上卸下, 货物不需进行换装, 既减少了所运货物在运输途中可能造成的不必要损失, 又节省了装卸作业和船舶整备的运营支出, 一般轮渡运输与陆上运输相比, 运输费用至少能节省 1/3;

(4) 车船直接衔接, 作业简便, 渡轮在港换装时间短、周转快, 同时也不需要增加港口堆场、仓库设备的建设和货物仓储保管费用;

(5) 铁路轮渡系统设施的建设, 相对于铁路、海底隧道或大桥建设周期短、投资省, 在投入运营后能够在较短时间内收回成本, 见效快;

(6) 国际联运铁路轮渡, 按照各国之间协商一致的运输组织办法实现直达联运, 可以减少经过陆路运输的过境边防、海关检查手续, 在跨越几个国家运输时尤为便利。

随着世界各国经济、贸易的发展和科学技术的进步, 铁路轮渡系统已经从作为解决国内江河、内海隔岸短途渡运联系的“浮动桥梁”, 向沿海岸线或跨海的长距离“海上铁路”运输发展。不少海岸线长、沿海水域辽阔的国家, 积极利用“海上铁路”轮渡系统, 开展跨海、跨国的国际联运。铁路轮渡系统运输设备也向着大型、重载、多功能、现代化的方向发展。

1.2 铁路轮渡系统的概念、架构与特征

系统思想源远流长, 然而自其发展至今, 学术界对系统的概念仍没有一个统一的定义, 但总体来说系统是指由若干个可以相互区别、相互依存、相互联系与作用的要素(或部分)组成, 具有某种结构和特定功能, 处在一定的环境中, 以达到某种预定目标的有机整体。

系统的划分方式多种多样, 其中最常见的一种是钱学森院士提出的按照系统复杂程度和规模两方面进行划分的方法。按系统的复杂程度, 系统可以分为简单系统、复杂系统; 按照系统规模, 系统可以分为大系统、小系统、巨系统。根据这种分类方式, 铁路轮渡系统可以视为一个复杂巨系统。

1.2.1 铁路轮渡系统的概念

铁路轮渡系统又称火车轮渡系统, 简要说来, 就是将整列火车在陆地铁路端点进行分组拆解, 通过火车机车分组牵引运上渡船, 进行绑扎固定, 然后通过渡

船将火车摆渡过一定距离的水域（江河、湖泊、海域等），抵达铁路另一端点，再使用火车机车牵引下船，经过连接，重新成为整列火车运行于陆地路网。铁路轮渡的运输过程看似简单，实际上却涉及了诸多专业领域和先进技术，比如如何克服浪涌的力量实现陆地轨道与渡船轨道的顺利对接，如何在风浪较大的条件下确保列车在渡船上稳定不摇摆等。

铁路轮渡系统根据运输环境的不同可以分为江河轮渡系统和海上轮渡系统两种。而海上轮渡系统由于具有运量大、运距长、缩短长距离陆上运输里程等优点，成为世界各地普遍采取的一种联运方式。

从系统规模上说，铁路轮渡系统之所以称为巨系统，是因为其不仅建设规模大，而且工程投资金额大、建设周期长；从铁路轮渡系统的复杂程度上说，铁路轮渡系统之所以称为复杂系统，是因为它涉及多学科、多行业、多专业，而且在其建设过程要考虑布局方式、建设次序、资源共享等多方面问题。所有这些都说明铁路轮渡系统是一个较难完成的复杂巨系统。

从系统论的角度分析，铁路轮渡系统是由港、航、船及铁路组成的，是铁路运输在海上的延续。铁路轮渡系统一般主要由铁路子系统、栈桥子系统、港口子系统和渡船子系统4个核心子系统组成，并且通过4个子系统与后方配套设施之间很强的对应关系，充分发挥系统内各个部分的能力，促进整体能力的发挥利用。

1.2.2 铁路轮渡系统的架构

系统的架构是指系统内部各组成部分之间在空间和时间方面的有机联系、相互作用的组织机构、方式和秩序等。

对于铁路轮渡系统来说，其组织架构一般分为铁路子系统、栈桥子系统、港口子系统和渡船子系统。铁路轮渡系统架构图如图1.3所示。

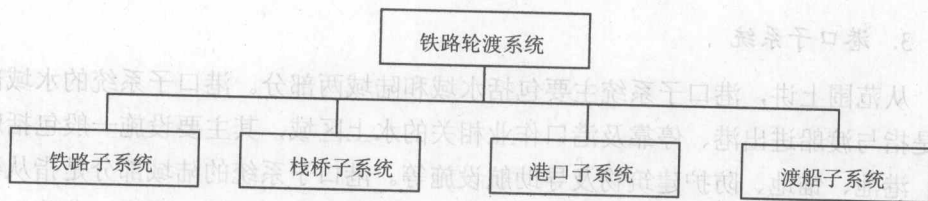


图 1.3 铁路轮渡系统架构图

1. 铁路子系统

铁路子系统是以列车上下船作业为主的专为铁路轮渡服务的铁路设施，一般由铁路引线工程、轮渡站、机车车辆、轨道结构及通信信号、电力工程几大部分组成。

2. 栈桥子系统

栈桥子系统是铁路轮渡系统中最为复杂的系统之一。栈桥子系统一般由桥墩、桥台、跳板梁、升降控制系统和栈桥信号控制系统组成。由于栈桥系统是陆地铁路与渡船、待渡场线路与渡船、固定设备（岸上）与相对移动设备（渡船）的唯一接口，也是列车上下船的唯一途径。所以铁路栈桥又被称为铁路轮渡项目的核心工程、“灵魂”工程。图 1.4 所示为 Granton 港口栈桥。

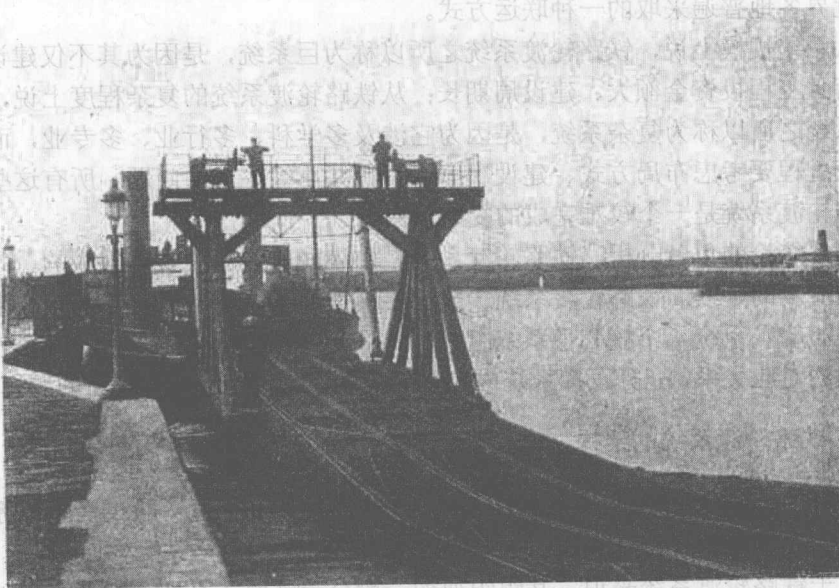


图 1.4 Granton 港口栈桥

3. 港口子系统

从范围上讲，港口子系统主要包括水域和陆域两部分。港口子系统的水域部分是指与渡船进出港、停靠及港口作业相关的水上区域，其主要设施一般包括航道、港池、锚地、防护建筑物及导助航设施等。港口子系统的陆域部分是指从事与港口功能相关服务的陆上区域，其主要设施包括码头、库场、铁路、公路、港区道路、装卸和运输机械等生产设施；给排水系统、供电照明系统、通信导航系统等生产辅助设施及信息控制系统，为生产提供直接服务的场所及有关的生活设施、服务设施、文化及教育设施以及为满足现代物流服务的相关设施等。

港口子系统是铁路轮渡系统的重要组成部分之一，承担了渡船靠泊、与栈桥衔接进行货物装卸的重要功能。图 1.5 所示为 Leviathan 靠泊的 Granton 港口。

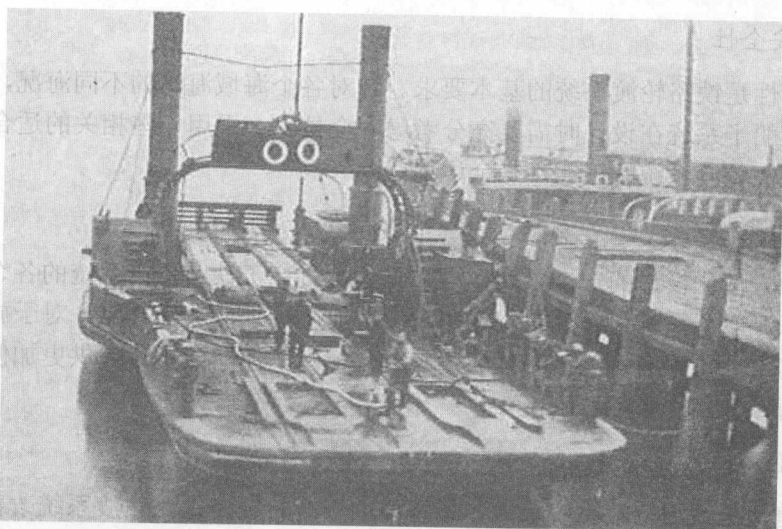


图 1.5 Leviathan 靠泊的 Granton 港口

4. 渡船子系统

渡船子系统是铁路轮渡系统的又一关键部分。列车渡船是一种高技术、多功能、高附加值的渡船，集客船和列车、汽车滚装船的要求于一体。渡船不仅是铁路轮渡航行中的重要载体，同时还是装卸作业中的关键部件。作为联系各子系统的纽带，渡船是整个轮渡工程建设的中心与关键。渡船子系统涉及船型、推进系统、安全性装备、渡船与港桥的接口和渡船结构等方面的内容，各部分在设计、建设和应用的过程中都会相互影响和关联，以形成统一和谐的渡船子系统。至于渡船在前面已经有图片介绍，现在的渡船要比原始的渡船先进了很多，在后面的例子中可以看到现代化的渡船。

1.2.3 铁路轮渡系统的特征

铁路轮渡系统作为一个系统，本身就具有系统的一些基本特征，如相关性、集合性、层次性、整体性、目的性、环境适应性、动态性等，在这里不一一赘述。铁路轮渡系统是一个特殊的复杂巨系统，所以除了具备系统的一些基本特征之外，它还具有以下特征。

1. 先进性

虽然铁路轮渡系统在我国发展的历史并不太长，但是其相关技术已经发展得相对完善，尤其在铁路轮渡系统建设中所采用的关键技术都是由当今世界比较前沿的科学技术组成的。