

“十二五”国家重点图书
国家出版基金资助项目

高速铁路与区域经济发展研究丛书

高速铁路对沿线产业发展的影响

曹洪　骆玲　史敦友　著

GAOSU TIELU DUI
YANXIAN CHANYE FAZHAN DE YINGXIANG

西南交通大学出版社

·成　都·

需要全本请访问 www.ertongbook.com

“高速铁路与区域经济发展研究丛书”

编 委 会

名誉主任：孙永福

主　　任：徐　飞

副 主 任：蒲　云　　何云庵　　张　兵

编　　委：李国平　　杨继瑞　　王　珺　　丁任重

朱方明　　骆　玲　　曹　洪　　阳　晓

刘　裕　　林晶晶　　陈钢铁

人员简介：

孙永福：铁道部原副部长、中国工程院院士

徐　飞：西南交通大学校长、教授

蒲　云：西南交通大学副校长、教授

何云庵：西南交通大学原党委副书记、教授

张　兵：西南交通大学总会计师、教授

李国平：北京大学首都发展研究院院长、教授

杨继瑞：成都市社会科学界联合会主席、教授（原四川大学副校长、西南财经大学党委副书记、重庆工商大学校长）

王　珺：广东省社会科学院院长、中山大学教授

丁任重：四川师范大学党委书记、教授

朱方明：四川大学经济学院教授

骆　玲：西南交通大学经济管理学院教授、四川产业发展与科技创新研究智库首席专家

曹　洪：西南交通大学公共管理与政法学院副教授、博士、四川产业发展与科技创新研究智库特聘专家

阳　晓：西南交通大学出版社社长

刘　裕：电子科技大学政治与公共管理学院副教授、博士

林晶晶：西南交通大学公共管理与政法学院讲师、博士

陈钢铁：西华大学建筑与管理工程学院副教授、博士

自　序

从经济学意义上讲，交通运输与国民经济之间构成了相互制约、相互促进的关系。历史表明，交通运输革命以“快速”“廉价”为基本特征和演进方向，加快了社会分工、要素流动，增加了就业机会，促进了城镇和产业发展，进而加快了人们的时间、空间、价值等观念的转变。交通运输革命与科技革命、产业变革产生交互影响。交通运输革命以科技革命、产业变革为基础和前提，因为交通运输像其他领域一样，不可能置身于三次工业革命的影响之外；交通运输革命的意义也不仅仅在于交通运输本身，而是通过它对商品和要素流通以及市场的作用影响国民经济各部门和整个经济发展，并成为国民经济中影响各种经济活动的最重要的生产部门之一。高速铁路作为当代铁路高新技术集成创新的一项重要成就，与其他交通运输方式相比，具有高速、便捷、舒适、准时、全天候等突出的技术优势和大运能、高密度、公交化的运输组织方式与促进要素快速流动、节约巨量的出行时间等经济特性以及在中长距离运输中节能环保的比较优势。正因为如此，21 世纪世界各国高速铁路的大发展被誉为“全球性交通运输革命浪潮”。

我国高速铁路通过原始创新、集成创新、引进消化吸收再创新的路径，在较短时间内实现了关键领域跨越发展，跻身世界先进行列，成为实施“一带一路”率先“走出去”的一张靓丽的产业名片。根据 2016 年国家发展和改革委员会、交通运输部、中国铁路总公司修编的《中长期铁路网规划》，未来我国将形成以“八纵八横”主通道为骨架、区域连接线衔接、城际铁路补充的高速铁路网，实现省会城市高速铁路通达、区际高效便捷相连。到 2025 年，铁路网规模达到 17.5 万千米左右，其中高速铁路 3.8 万千米左右，基本连接省会城市和其他 50 万人口以上大中城市，实现相邻大中城市间 1～4 小时交通圈，城市群内 0.5～2 小时交通圈。2015 年以来，我国高铁已开始迈向国际市场。巨大的市场需求和已建成的高速铁路对沿线城市与产业发展的影响效应使得高铁成为人们关注的热点。从实践来看，全国各地利用高速铁路规划建设契机纷纷成立了高铁产业园或打造高铁新城（高铁站区综合开发），而且随着我国经济体制改革的不断深入，高铁建设主体也从原来的中国铁路总公司单一主体向多种所有制“混合”、多元化主体转变，不断创新债券、基金和

TOD、PPP 等投融资模式。总之，高铁经济和高铁经济新业态的发展亟需理论分析、实践检验和趋势展望。

本书正是基于我国高速铁路快速发展、高速铁路与区域经济深度融合发展的大背景，利用产业经济学、区域经济学、城市经济学等相关学科的理论和方法，对高速铁路产业本身及其对相关产业的影响（交叉、渗透、融合等）进行了深入分析。本书是“高速铁路与区域经济发展研究丛书”之首著《高速铁路的区域经济效应》（“十二五”国家重点图书出版规划与国家出版基金资助项目）的深化研究，也是《高速铁路与城市发展》的姊妹篇。全书第一、二、四章主要由曹洪副教授撰写，第三章由骆玲教授与史敦友博士撰写。在写作中，本书汇聚了西南交通大学近年来从事交通运输与区域经济发展研究的部分师生辛勤耕耘的成果，采纳了国内外从事高速铁路与相关产业研究的学者的部分观点，在此一并致谢。

当前，我国高速铁路既处于大发展时期，又处于一个大改革时期，高速铁路产业本身及其对沿线产业的影响研究是一个需要在实践中不断探索、检验和总结的课题，尽管我们为此付出了艰辛的努力，但由于撰写水平和时间有限，本书尚存在诸多不足之处，也期望同人与读者批评指正，为高铁产业研究的深化提出宝贵的建议。

本书作者

二〇一七年七月五日

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　录

1　高速铁路产业链分析……1

1.1　产业链的内涵与特征……1
1.2　高铁产业链内涵及分析框架……6
1.3　高速铁路产业链环节……8
1.4　我国高速铁路产业链主要企业……11
1.5　我国高速铁路产业链竞争力分析……21

2　高速铁路的产业关联效应分析……30

2.1　相关概念界定……30
2.2　产业关联效应的计量方法……35
2.3　我国高速铁路未来投资预测……44
2.4　高速铁路对我国相关产业的带动分析……48

3　高速铁路的城市群产业发展效应……62

3.1　高速铁路与城市群产业发展相关理论……62
3.2　高速铁路的城市群产业空间开发效应……73
3.3　高速铁路的城市群产业空间集聚效应……83
3.4　高速铁路的城市群产业结构优化效应……91
3.5　高速铁路的城市群产业空间服务效应……98
3.6　高速铁路的城市群产业发展效应的对策建议……106

4 高速铁路的产业规制 …… 111
4.1 高速铁路产业规制的必要性分析 …… 111
4.2 高速铁路的价格规制 …… 114
4.3 高铁产业的竞争规制 …… 124
4.4 高铁产业的进入规制 …… 135
参考文献 …… 136

1 高速铁路产业链分析

1.1 产业链的内涵与特征

1.1.1 产业链的内涵

随着社会分工的不断细化，一个产业将被细分为若干不同环节和若干企业，而若干环节与企业之间形成了各种各样的经济联系，从而使得产业形成犹如链式发展的态势。正因为如此，我们将基于各种经济联系而形成的各个环节与企业称为产业链。但对于产业链的内涵，由于不同学者对各环节和企业间的经济联系的理解具有差异而各有不同表达。如陈柳钦（2007）、林中燕（2009）等人认为，产业链是产业各个部门之间具有的一种技术经济关联关系，是依据一定的逻辑关系和空间分布关系而客观形成的一种关联关系形态。产业链的本质是具有某种内在联系的企业群结构，是相关产业组织形成的一种功能性网链结构。刘富贵（2006）认为产业链是产业部门依据一定的经济技术要求，连接形成的链条式集合的新型空间组织链。因此，产业链表示了产业中各环节与各企业的关联程度。而从现实看，这种关联可能表现为五个方面，由此有五种不同类型的产业链。

（1）供需链

产业链描述了相同产业内不同企业间的关联程度，这种关联程度本质上是一种企业供应和需求之间的结构关系——供需链[①]。产业链上下游企业之间最基本的关系是供需之间的关系，即上游企业向下游企业提供原料、产品或者服务，下游企业是上游企业的需求方，在满足供需关系的过程中，上下游企业间将存在大量物质、信息交换。从产业链的起源看，基于供需关系的产业链环节越多，说明产业分工和发展程度越高，因为分工受制于市场范围和需求，而市场范围和市场需求的扩大将促进产业分工的不断细化。也正因为如此，有学者认为，产业链是满足需求程度的表达或者是产业分工细化的表现。

① 郑大庆，张赞，于俊府. 产业链整合理论探讨[J]. 科技进步与对策，2011，28（2）：64-68.

（2）价值链

产业链是分工不断细化的结果，而这种分工是围绕价值创造展开的，即通过分工提高效率并提升产业的整体价值。因此，产业链产品价值的创造和传递，反映了从原材料到消费品的价值增值过程。由于不同环节或者不同企业的效率和结构有差异，因此产业链上的价值分布是不均匀的和非静态的。对于这一点，产品生命周期理论给予了更好的解释。在产业发展不同阶段，对产业发展起关键作用的要素不同，不同环节所创造的价值也存在较大差异。另外，产业链内部不同的组成关系也将影响价值链的分布，具有垄断地位的企业在产业链中可以通过垄断地位获得较高的价值体现；而在产业链中居于主导地位的企业，即使本身并不具有垄断地位，也可以依托其他企业对此形成的依赖关系获得较高的价值体现，例如在汽车产业发展中，汽车整车生产企业虽然并不是垄断的，但与之相关的配套企业则可能会由于较大的沉设成本或者专用性投资对整车生产企业形成依赖，从而在价值链上表现为较低的价值体现。

（3）产品链

产品链，也可以叫组织链。产业链反映了从原料到最终产品的生产加工过程，产业链上的每一个环节或者企业都是对上一个环节或者企业加工过程的延续和加强，因此从产品角度看，将形成原料—中间产品或者服务—最终产品或者服务的若干产品形态。而从产品链角度看，产业链可以形成不同类型的产业组织关系，如上游垄断、下游竞争（由一个上游企业同时向下游节点的多家企业提供配套产品），下游垄断、上游竞争（处在同一节点上的几家上游企业同时向下游的同一家企业提供配套产品），上下游都垄断或者上下游都竞争的组织关系。不同的组织形式，对产业链的价格行为、创新行为等产生不同的影响。如上游垄断、下游竞争或者下游垄断、上游竞争，可能带来垄断企业利用自身垄断地位掠夺竞争性企业利润并进而对竞争性企业创新行为带来不利影响。而在双边垄断的产业链中，上下游企业将通过复杂的契约形式形成类似于同一个企业的组织形式以避免“敲竹杠”行为所带来的损失，比较典型的如坑口电厂中煤炭企业与发电企业将签订长期合同，形成类似于技术共同体性质的企业[①]。

（4）信息链或者技术链

在产品加工或者提供服务的过程中，产业上下游之间形成了技术、信息的相互交流和传递，因此从技术或者知识方面看，产业链也是知识链或者技

① [法]Tirole．产业组织理论[M]．北京：中国人民大学出版社，1998．

术链。从现实看，产业链的上下游企业在知识或者技术方面必须存在一定的共性，产品的加工或者服务的提供才能延续。如不同的生产技术生产出来的中间产品或者副产物存在一定的差异，需要下游企业与之配套才能延续原来的生产过程。同样，下游企业对产品或者服务的需求的变化也必须传递给上游企业，并进行相应调整，其产品或者服务才能被满足。虽然这种趋势可能会随着产品的标准化有不断减弱的趋势，但随着市场需求的不断被满足和个性化消费的发展，上下游间的信息传递会更加频繁。

（5）空间链

空间链即产业链中各环节或者企业在地理上的分布。空间链是基于产业集聚所带来的集聚效应。产业空间上的集中可以形成规模经济或者范围经济带来的成本优势，促进产业的分工与合作，享有区域或者品牌优势。产业集聚带来要素集聚能更加优化资源配置。空间上的集中所带来的效应大小与交易成本有明显的相关关系，即交易成本越高，空间集聚所带来的好处越大。但随着交易成本的降低，空间集聚所带来的好处可能会降低。随着互联网的兴起和交通运输物流成本的降低，产业中各环节分布于不同国家或者地区的趋势也日趋明显。

综上所述，产业链的概念反映了供需链、价值链、产品链、技术链和空间链的五位一体。这五个维度也相互影响、相互制约，揭示了产业链最重要的特性[①]：供需链是产业链存在的前提，价值链的衔接是产业链形成的关键，提供相似的产品或服务是产业链的内在要求，相互联系的主导技术是推动产业链重构的重要因素之一，空间上的合理布局是产业链的重要推动因素。

1.1.2 产业链的特征

产业链表现为不同环节或者企业通过各种关联形成的链条，但这种链条一方面将随着不同环节或者企业的发展而表现为不同的状态，另一方面，这种变化是在一定范围内存在的，即具有一定的稳定性。因此，产业链的特征可以从静态和动态的角度去把握和思考。从静态视角看，我们需理清产业链各环节与各企业间的关系；从动态角度看，我们需理清产业链的变化规律和影响因素。

（1）产业链的静态特性

产业链的静态特征包括产业链的组成特性和次序特性。

① 产业链的组成特性。产业链的组成特性是指产业链中各环节与各企业

① 郑大庆，张赞，于俊府．产业链整合理论探讨[J]．科技进步与对策，2011，28(2)：64-68．

通过各种经济联系形成了一个有机的统一的整体，产业链的各个企业都执行某一项或者几项职能，而这些职能均是产业链不可缺少的。产业链的组成特性表明产业链的进入是存在市场壁垒的，这种市场壁垒体现在以下几方面。首先，外面的企业要进入产业链，要针对该产业链进行专有性资产投入，例如符合产业链的专项产品生产技术或者工艺，生产符合下游企业需求的产品，满足产业链需求的生产规模等。这种专有性投资将形成沉设成本进入壁垒以阻碍潜在企业的进入。其次，除了显性成本之外，企业进入产业链还需要承担隐性交易成本，例如与上下游企业的谈判，收集上下游企业的信息等。因此，在产业链中，各个企业虽然从法律视角来看是属于不同市场主体的，但由于很多企业与其他上下游企业形成了非常紧密的经济联系，所以，从经济学视角看，很多企业已成为上游或者下游企业的一个生产车间或者部门。

② 产业链的次序特性。产业链的次序特性是指产业链上下链环之间有顺序之分，即从上一链环到下一链环是由于下一产业部门对上一产业部门产品进行了再次加工，这种次序是基于产业特性和技术特性所形成的。而这种次序特性又将影响产业链各环节的空间布局。

（2）产业链的动态特性

产业链的动态特性是指产业链在发展和变化过程中所显现出来的一些特征，主要包括产业链的相对稳定性和学习创新性。

① 产业链的相对稳定性。所谓相对稳定性，一方面是指产业链中的各企业间不是一般的市场交易关系，而是一种长期的战略联盟关系，是从战略供货到核心业务领域内全方位的合作，是一种利益共享、风险共担的新型合作方式；另一方面，这种稳定性是相对的，可能随着市场或者技术的变化而发生相应的变化。产业链上各企业间的关系在一定情况下可能偏离经济学的一些基本假设，例如产业链上下游企业间长期固定的价格模式可能偏离经济学中利润最大化假设。当然，正如任何一个系统的稳定性都不是静态的一样，产业链是在不断适应市场竞争的过程中保持稳定的，因此，产业链的稳定也是相对的。技术变化或者外部市场变化都可能导致产业链中某些企业被剔除出产业链，而另外一些企业则进入产业链中。例如：汽车产业链中，新能源汽车的发展将使原来的汽车产业链面临较大调整；智能家电或者智能家居的出现也将使相关产业链有一个重新构建的过程；新工艺的出现可能使更加具有成本优势的企业进入产业链中。

② 产业链的学习创新性。产业链中上下游企业间的知识和信息交流，使得产业链具有学习功能，而这种学习功能反过来又将增强产业链各企业间的经济联系，从而使得产业链整体效率和创新能力得到大幅度提高，以保证产

需要全本请访问 www.ertongbook.com

业链稳定运转并不断发展壮大。产业链的学习创新性的大小取决于各企业彼此间的知识与信息交流的频率，企业间知识与信息交流越频繁，学习创新性越大，产业链越稳定；反之，如果产业链上下游间知识与信息交流较少，学习创新性也就越小，产业链也越不稳定。

（3）产业链的动力特性

产业链的动力特性主要是指产业链形成的影响因素。这一特性包括产业链的优区位指向性、市场导向性、政策诱导性等。

① 产业链环的优区位指向性。经济活动都有明显的对劳动力、自然资源、信息、资金、技术、人才、优惠政策和地理位置等的经济优区位偏好，这在劳动密集型、技术密集型、资金密集型等产业方向上表现十分明显。在市场经济条件下，所有这些区位条件都是动态可变的，不同产业链环基于对特定区位偏好的追求必然不断地进行搜索，从而动态地确定其优势区位。这种对优势区位的追求表现为产业链环的空间动态调整，客观要求治理区域市场壁垒，也客观促成了区域产业经济合作[①]。

② 产业链的市场导向性。产业链的形成本身是社会分工不断细化的产物，而社会分工本身受到市场需求的制约。因此，市场的变化可以导致社会分工越来越细化，产业链越来越长；但是，市场的变化也可能导致细化的分工萎缩，产业链越来越短。因此，产业链及产业链中各企业必须根据市场进行相应调整，以确保产业链的稳定。例如，在市场需求不断萎缩的情况下，企业再进行产业链延伸就可能导致市场需求规模较小而不能获得规模经济，最终导致延伸失败。以一个地方而言，在选择进行产业链招商引资时，更需要考虑产业链所面临的产品市场需求变化。

③ 产业链的政策诱导性。政府在产业链的培育和发展中起着重要的作用：一方面在于政府的政策诱导可能影响产业链中各要素资源的取得和成本的投入，从而促进相关产业或者企业的集聚，例如政府鼓励产业链的发展出台优惠性政策，产业链的相关企业都将从中受益；另一方面，由于产业链中的技术带有一定的共性，因此政府能够搭建相应的公共技术平台以支撑产业链的技术创新和发展。从我国的实际情况看，政策诱导对产业链的作用更为显著，政府在鼓励产业链发展中，往往从税收、土地等方面出台相应的优惠政策，并配套公共技术服务平台、人才引进、金融扶持等系列相关政策，使得企业不断集聚并最终形成产业链。

① 郑大庆，张赞，于俊府．产业链整合理论探讨[J]．科技进步与对策，2011，28（2）：64-68．

1.2 高铁产业链内涵及分析框架

1.2.1 高速铁路产业链内涵

高速铁路产业链（图 1-1）是围绕高速铁路工程建设、高速铁路机车车辆制造、高速铁路光机电与系统集成、高速铁路新材料与节能、高速铁路服务等产业组成，以高速铁路工程建设项目为依托而产生的围绕工程研发设计、工程勘测、工程施工、工程监理、工程运营以及诸多高速铁路产品研发设计、生产、组装、销售等环节所进行的价值增值链条。

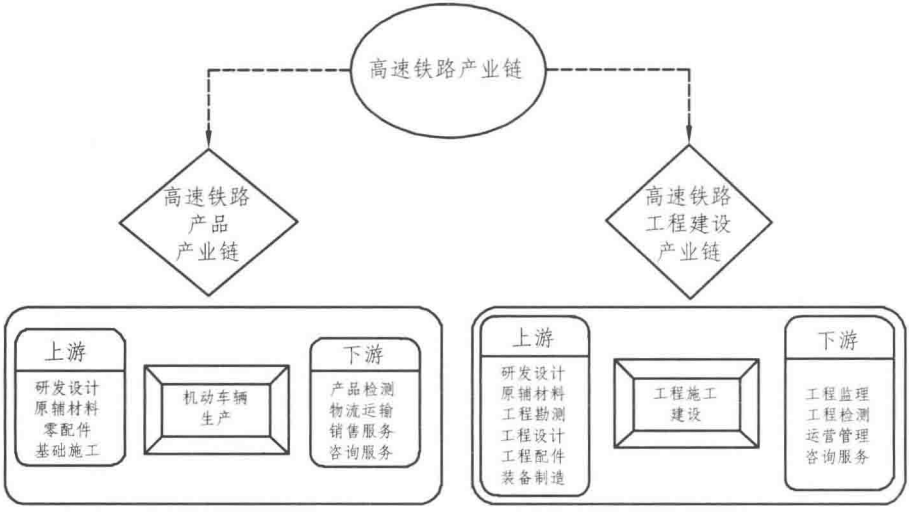


图 1-1 高速铁路产业链

从高速铁路产业链的定义中可以得出：高速铁路产业链既是一条产品产业链，又是一条工程建设链。即一方面围绕产品本身——高速铁路产品产业链，将高速铁路产品视作产业链条的关键环节，把原材料采购和订单处理等作为产业链的上游，把高速铁路产品生产作为产业链的中游，把产品营销和售后服务作为产业链的下游；另一方面围绕工程建设——高速铁路工程产业链，把工程建设作为产业链的中游，把工程的设计、原辅材料、施工设备的研发设计和生产等作为产业链的上游，把工程监理和检测、运营管理等作为产业链的下游。如图 1-2 所示。

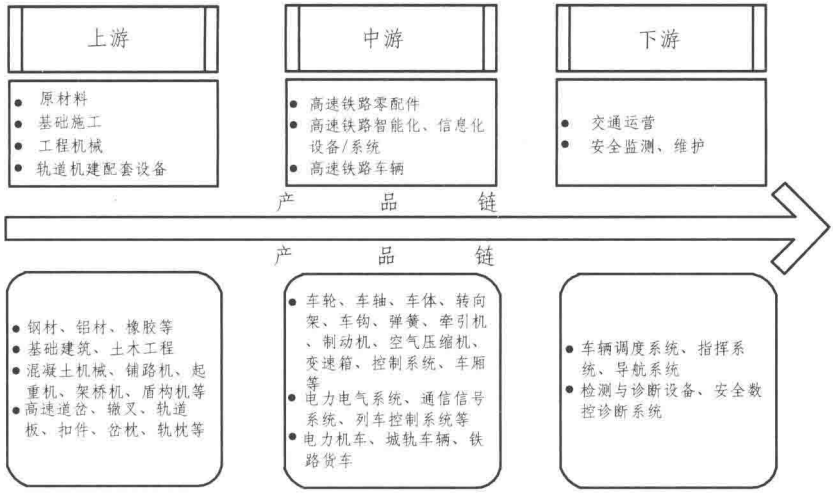


图 1-2 高速铁路装备制造产业链

总的来讲，高速铁路产业链体系具有一定复杂性，具体体现在两个方面。① 产业链有主次之分与层次之别，例如：在高速铁路产业中，车辆制造是一个主产业链，而空调、电梯是一个次产业链；设备制造是一个大产业层面，而信号系统就是一个细分产业层面。主次之分与层次之分的存在，使高速铁路产业链体系呈现出多层次的网络结构。② 产业集合有技术层次、增值与盈利能力的差异性，因而就有关键产业和一般产业之分，核心设备是关键产业，如车辆，产品附加值高，而空调则属于一般产业，竞争激烈。产业链依次受益的行业为：基建施工、工程机械、基建配套设备、机车车辆及其配件、高速铁路智能化、信息化设备。

1.2.2 高速铁路与产业发展的分析框架

目前，我国学术界对高速铁路的研究主要集中在两个方面：一是关于高速铁路的工程技术问题研究，属于技术攻关、科技创新研究层面；二是关于高速铁路项目本身的技术经济问题研究，主要包括对高速铁路项目的建设意义、供求、需求、建设条件与选址方案、应用技术方案、投资估算与资金筹措、项目收益评估、不确定性与风险分析、财务与敏感性分析、定价、建设与运营管理体制等的可行性研究。而高速铁路与产业发展，笔者认为首先应从高速铁路产业链本身着眼，分析高速铁路产业链的构成及其各环节之间的关系，对我国高速铁路产业链各个环节进行介绍和评价，从而对高速铁路产

业有一个较为准确、全局性的把握。其次，高速铁路作为现代交通运输新技术的集成，其投资巨大，与相关产业联系紧密，尤其是近年来我国高速铁路投资巨大，对国民经济增长和各相关产业带动明显。因此，我们需要对我国高速铁路投资对国民经济增长及相关产业带动进行测算。再次，高速铁路作为一种新型的交通运输方式，其建设和开通势必会给沿线产业的发展带来深刻的影响，从我国高速铁路的建设和运营看，该种影响已经显现，因此必须对高速铁路对城市产业发展的影响进行分析。最后，高速铁路在建设运营后，作为国民经济的基础产业，具有垄断性特征。因此，我们应从产业规制视角分析高速铁路产业的规制问题。

1.3 高速铁路产业链环节

高速铁路作为一种新兴的交通运输方式，整合了一系列重大科技成果，在各个环节的设备上采用了最新科技成就以确保高速铁路安全可靠的良好工作状态：运行管理通过先进的智能管理系统可避免依靠人操作而可能产生的任何差错或延误；高新技术的综合集成确保了高速铁路的高速度、高密度、高正点率、高安全性、高舒适度、高服务质量和高社会经济效益的运营。随着各国高速铁路的修建，高速铁路市场需求旺盛，市场需求又使得高速铁路建设及其后期运营中各环节不断分工细化，产业链条还有不断延伸的趋势。从目前来看，高速铁路产业链已经涵盖了规划、设计、勘察、工程建筑、车辆制造、通信信号、中高压供电、牵引供电、防灾报警、给排水、消防、环境控制、工程概算、运营管理等 30 多个专业领域。从产品链看，高速铁路产业链主要包括基建—铺轨—车辆—电气化配置—运营及维护五个环节。

(1) 基建环节

基建环节包括前期研发设计、原料辅料、工程勘探、工程设计、工程配件以及相关基建装备制造等，施工过程中的工程监理、工程监测、运营管理以及咨询服务等。道路基础设施本身所涵盖的范围广，包括钢铁、水泥、电力、建筑企业等；而高速铁路工程量大、投资高、技术要求高，从而也带动了部分企业专门从事与高速铁路基建环节相关的业务。长达几百米的高速列车，必须在一条高度平顺的线路上行驶，才能顺利、安全地通过并保证旅客乘坐得平稳舒适。但是，由于起伏不平的地势和复杂多变的沿途环境，由两条钢轨构成的“路面”势必形成一个连续变化的空间曲面。作为轨道的基础，

路堤、桥梁、隧道和站场交替相连。因此，高速铁路的线路不但线形的平纵断面要求比传统铁路具有特别平缓变化的设计，而且当多辆编组的列车高速通过时，由不同基础设施连成的轨道线路不会产生危及安全和影响舒适的运动学和动力学响应，并且要求线路的平顺状态在高密度行车的条件下，得以长期保持，也就是要求线路具有高稳定性。建设这样高要求的高速线路，必须开发和采用一系列技术，因此对相关产业也产生不同的影响，基建环节所涵盖的范围也与一般道路基建环节涵盖范围存在一定的差异。

以路基为例，刚度均匀、沉降小而且均匀、稳定性高的路基是高速铁路轨道保持高平顺性的基础。高速铁路的路基建设主要包括控制路基工后沉降技术、基床和路桥过渡段设计与施工技术。高速铁路的路基技术必须配合先进的检测仪器和施工设备。我国高铁轨道主要使用无砟轨道，即用整体混凝土结构代替传统有砟轨道中的轨枕和散粒体碎石道床的轨道结构。无砟轨道的轨枕本身由混凝土浇灌而成，而路基也不用碎石，铁轨、轨枕直接铺在混凝土路上，因此与碎石相关的企业就难以进入高铁的基建环节。这一点与一般路基采用碎石是不同的。高铁的勘探、设计等领域，也要求有相应的资质和等级，这也将部分不具备相关资质和等级的企业排除在高铁的基建环节之外。

（2）铺轨

我国高铁全部采用无缝线路。无缝线路具有强大的耐热性，为避免高温胀轨影响行车，高精度、高稳定性的轨道结构技术除了道床结构和道砟材质的设计和大号码道岔的选型之外，主要是一次铺成跨区间无缝线路技术及高精度高质量的钢轨冶炼、轧制、冷却与矫直技术。因此，这要求钢铁行业在提高冶炼技术的同时，必须引进和开发铁水预处理、碱性氧气转炉或电弧冶炼、炉外精炼、真空脱气、连铸、高压水除磷以及万能法轧制、立卧复合矫直、压力机补矫等多种技术。目前，高铁钢轨均使用重轨，而国内的重轨生产企业主要有 4 家，分别是攀钢钒钛、鞍钢、包钢和武钢，其中攀钢和鞍钢占据着重要的市场份额。因此，不具备生产重轨的钢铁生产企业同样不能进入高速铁路产业链中。而正是看到高速铁路的快速发展趋势，越来越多的钢铁企业正进行相关产品调整以试图进入高铁产业链，分享高速铁路快速发展所带来的契机。这也恰恰体现了产业链的相对稳定性和技术创新性。

除开轨道本身之外，高速铁路轨道铺设精度很高，必须采用高精度钢轨，达到允许的焊接公差。在开通前，轨道还须经过钢轨打磨车数次全线打磨；线路投入运营后，还需要配备一整套作业精度高的大型养路机械和现代化的轨道检测设备，建立一套轨道不平顺检测、评定、维修的科学管理系统。而

与之相关的企业也都成为高速铁路产业链的重要组成部分。

（3）车辆及设备制造

高速铁路的制造包括了三个部分：零配件、信息系统、机车车辆。零配件包括车轮、车轴、车体、转向架、车钩、弹簧、牵引电机、制动机、空气压缩机、变速箱、控制系统、车厢、屏蔽门与安全门、自动扶梯和电梯等；信息系统包括调度集中系统、编组站自动化系统、列车定位系统、高速铁路车地实时双向通信系统、综合监控系统、电力电气系统、通信信号系统、列车控制系统等；机车车辆包括电力机车、城轨车辆、铁路货车等。

高速列车必须具有大的牵引功率和相应大的制动功率。为了节省能源并减小对钢轨的动力破坏作用，我们还必须减小列车所受的空气阻力和列车自身的质量。高速运行下的列车“轮/轨”之间和受电弓与供电接触网之间都会出现特有的动力学问题，为保证列车运行安全，必须研究和设计新型的列车走行部——转向架和新型的接触网和受电弓。根据高速下的空气动力学性能特征，旅客车厢必须高度密封，同时必须保证乘坐环境舒适。高速列车车辆的环控（空气调节和气压调节）、卫生条件、通信服务条件等都必须采用民航飞机的全套装备和技术。此外，高速列车还必须采用先进的自动控制、故障诊断和信息传输系统，以保证列车在无人操纵下安全、可靠地运行。这些都是普通铁路列车所未曾采用过的现代高新技术的应用和集成。

（4）运行保障系统

高速铁路的运行保障系统包括高速铁路行车指挥系统以及安全监控系统。高速铁路行车指挥系统包括综合调度系统、列车控制系统、车站联锁系统和专用通信系统。列车控制系统主要解决基于数字轨道电路，采用一级制动模式并可向无线控制发展的技术；综合调度控制系统主要解决传统的单一列车运行调度向包括车、机、工、电、辆以及安全监测在内的综合调度控制管理技术；车站联锁设备为计算机联锁系统。因此，在高速铁路的通信信息系统中，除铁路专用设备和车站计算机联锁设备关键技术外，还包括光纤传输设备、综合业务交换设备、综合无线通信设备、ATM 节点设备、光缆、视频监视设备、网络路由设备、旅客信息向导设备，以及网络管理系统、管理信息数据库等信息产业领域的高新技术设备。此外，为了对高速度、高密度的列车群实行高效、可靠、安全的管理，将包括计算机联锁系统、列车控制系统、安全保障系统乃至车载列车操纵系统的信息都纳入统一的综合调度指挥系统之中，通过各个环节通信信号一体化，以实现对运输计划的编制、执行、控制和监视，对各子系统进行管理，采用全球卫星定位（GPS）技术跟踪列车位置和速度，采用人工智能技术进行运行模拟，监视和调整被干扰的

需要全本请访问 www.ertongbook.com