



卓越学术文库

我国航空工业的 创新激励体系研究

WOGUO HANGKONG GONGYE DE CHUANGXIN JILI TIXI YANJIU

河南省高等学校哲学社会科学优秀著作资助项目

张志宏 张翠芬 著

 郑州大学出版社



卓越学术文库

我国航空工业的 创新激励体系研究

WOGUO HANGKONG GONGYE DE CHUANGXIN JILI TIXI YANJIU

河南省高等学校哲学社会科学优秀著作资助项目

张志宏 张翠芬 著

 郑州大学出版社
郑州

图书在版编目(CIP)数据

我国航空工业的创新激励体系研究/张志宏,张翠芬著. —郑州:
郑州大学出版社,2014.8

ISBN 978-7-5645-1943-8

I. ①我… II. ①张…②张… III. ①航空工业-工
业企业管理-研究-中国 IV. ①F426.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014)第 160991 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:王 锋

全国新华书店经销

郑州文华印务有限公司印制

开本:710 mm×1 010 mm 1/16

印张:23.5

字数:433 千字

版次:2014 年 8 月第 1 版

邮政编码:450052

发行电话:0371-66966070

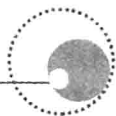
印次:2014 年 8 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-1943-8

定价:58.00 元

本书如有印装质量问题,请向本社调换

前 言



2011年1月和2013年1月,我国的歼-20、运-20先后首次试飞;2012年11月24日,我国第一架舰载机歼-15在辽宁舰甲板上平稳降落,振奋了中华儿女。但紧接着,歼-15研制现场行政总指挥,中航工业沈阳飞机工业(集团)有限公司董事长、总经理罗阳在辽宁舰完成舰载机起降训练靠岸后,于2012年11月25日12时48分突发急性心肌梗死、心源性猝死,经抢救无效,为国殉职,年仅51岁。这一喜一悲撕裂了国人感情的闸门。当时的中国航空工业集团公司(简称中航工业)董事长林左鸣说,“才见霓虹君已去,英雄谢幕海天间”,航空人要化悲痛为力量,完成罗阳未竟的事业,为中国航空工业做出更大贡献。在中航工业不断爆出的型号工程、中国商用飞机有限责任公司的ARJ21、C919研制与试飞的奏鸣曲中,在人们更加关注以罗阳为代表的中航工业的科技英才中,我国航空工业终于塑造起了丰碑,成为与航天并列的国家战略支柱产业。航空航天不再是一个简单的称谓,不再是一条腿长一条腿短,加速追赶的航空科技终于与航天科技一样成为捍卫祖国安全的空天长城。

笔者自1997年以来就持续研究航空工业的发展与创新问题,并作为团队负责人,开始着手实现从铁路运输经济到航空工业研究的转变,《河南航空经济与地方经济结合之路》(发表于《郑州航空工业管理学院学报》,1997年第3期)就是转型研究的第一篇文章。2000年3月笔者在上海财经大学的研究生部学习进修,时间虽然只有短短的一学期,但是在人力资源和社会保障方面打下了较为坚实的基础,顺应了郑州航空工业管理学院从劳动经济到人力资源管理本科的转变。在上海财经大学图书馆经常性的阅览中,最触动笔者的就是高粱先生的一篇文章《天高云淡,望断南飞燕——从“运10”的天折谈起》[经济管理文摘,1999(19):11-22],这篇文章一下子让笔者回忆起1985年在兰州大学读本科期间运-10到拉萨的试验飞行。在上海进修的最后几天,笔者发了疯似的寻找运-10的有关资料,当时也曾努力想到上海飞机制造厂看一下寂寞沧桑的运-10,但因回来的时间很急,没有成

行。虽然笔者已几乎跑遍了航空工业的主机厂,但到现在也一直没有看到运-10 的容颜,此不免是心中的遗憾。从 1998 年开始,笔者陆续承担了航空科学基金(高校青年研究基金)《我国航空工业的战略集成能力研究》、航空科学基金《基于智力资本的我国航空工业自主创新 HCP 动力机制研究》(2006ZG55008)、航空科学基金《航空科研院所知识创新与知识分享的产权激励制度设计》(2009ZG55013)课题。本书就是在笔者及所在的“智力资本与创新管理”研究团队多年航空工业研究的基础上整理而成的。全书分为四篇,第一篇,主要是 2012 年开始申请航空科学基金时我们一直强调的观点,一定要从国家安全角度加强航空工业的协同创新;第二和第三篇,主要是 2006 年、2009 年两个航空科学基金的主要研究成果;第四篇,是精选的笔者及所在的团队研究航空工业的核心论文。以下对每一篇内容简单地予以说明。

第一篇,主要强调航空工业应构建创新协同战略联盟。针对我国面临的残酷的国家安全现状以及必须维护的日益增长的国家战略利益,要求我国航空工业直面威胁,在中央军委、国防科工委的领导下,关心敌对方的战略构思和科研动态,以国家和人民的利益为重,以军队和国防建设需求为指引,对内打破行业界限,与其他军工企业和实力雄厚的民用企业(集团)一道,打造开放型、有严密知识产权保护、运用现代产权激励体系的以航空高科技为内核的“政产学研用”战略联盟;对外加强与俄罗斯、乌克兰等国的战略联盟,采用多种方式强化与欧美大学、研究所及高端企业的协同创新,加速航空武器系统的技术创新与技术突破,加快航空、航天、航海、信息等综合类战略型军事装备的研制,打造震慑强敌,卫我国土、领海、领空的重器,捍卫中华民族的生存权、发展权,为我国真正成为世界强国、拓展和增强国家利益保驾护航。

第二篇,主要揭示基于智力资本的我国航空工业自主创新 HCP(人力资本定价,Human Capital Pricing)动力机制。主要创新点有五个方面:第一,揭示出人力资本定价是航空企业智力资本增长和企业绩效提升的动力机制。现有的国内外智力资本与绩效关系的实证研究,普遍忽略了智力资本转化为企业价值、影响企业绩效的内在动因。提出了人力资本定价体系就是决定航空企业智力资本增减、影响企业价值、决定企业绩效的内在动力机制。并在理论模型中增加了人力资本定价因素,且进行了实证研究,刻画了人力资本定价在增强航空企业智力资本、提高航空企业绩效之中的能动作用。第二,突破了传统的两层次分析法,发现了人力资本定价、智力资本诸要素、航空企业绩效的多层次关系。一般的结构方程分析,只进行一步迭代,揭示外源变量与内生变量之间的关系。该篇将第一步结构方程分析中的外源变

量(人力资本定价、人力资本、流程资本)进一步运用结构方程方法进行迭代,通过这样两步迭代,解析出了人力资本定价与人力资本和流程资本之间的结构,最终揭示了人力资本定价、智力资本诸要素与航空企业绩效之间的多层次关系。第三,提出航空自主创新、自主品牌建设应有机嵌入航空企业智力资本的开发和管理中。创新资本包含知识产权、隐性知识等知识资产,顾客资本的构筑中品牌建设是核心工作。但是,目前在很多企业的实践和理论研究中,均缺乏智力资本理论的指导,认为两者企业的创新与品牌是孤立的工作。该篇认为应从智力资本整合的角度统筹航空企业创新与品牌建设,以创新质量提升品牌内涵,最终推动提高我国企业自主创新与自主品牌的水平。第四,构建了总体人力资本的动态价值、“分割价值”系列模型,设计出了业绩薪酬和以股权激励为主体的航空单位产权激励方案。该篇认为应该对航空企业中高层建立改进的平衡计分卡评价机制,而对做出技术创新和管理创新的人员采用荣誉与产权结合的激励机制,通过创新与企业绩效的连接,从而构建管理者与创新者耦合的内生激励机制。而该篇所提出的 EVA 价值评价与分割模型,可以作为一种可行的重构物质资本和人力资本的价值创造与价值分享制度,实施对航空单位人力资本进行产权激励的理想选择。第五,对我国航空工业自主创新发展的 6 项政策建议。即对航空工业如何强化核心竞争力、大飞机的风险控制、大型客机的技术创新、宏观层面的知识创造与分享、创新队伍的激励与健康、如何实现持续增长这 6 个方面提出一些分析和建议,以期对我国航空工业早日跻身于航空工业强国有裨益。

第三篇,主要研究航空科研院所知识创新与知识分享的产权激励制度。由于有关军工保密法规的制约、对关键知识的持有人(或团队)产权激励制度不足等原因,航空工业核心员工对自己的关键知识,特别是研发、生产中产生的隐性知识在一定范围内分享的意愿不高,然而知识创造与分享对于提升我国航空工业研发的知识创新能力意义重大。该篇通过对中航工业具有独立法人资格的科研院所及制造企业有关知识创新、知识分享的创新管理规律的研究,设计了关于核心研发人员、高技能人才、高级管理人员的耦合产权激励制度(又可称为人力资本定价体系),触发中航工业智力资本的内生提升机制,促进创新绩效和整体绩效的提高,为我国航空工业提高自主创新能力,实现 2020 年航空工业远景科技规划目标提供 EVA 激励的动力机制。

第四篇,主要收录了创新团队 3 位同志的部分论文。其中第 1 篇到第 5 篇论文由张志宏撰写,第 6 篇论文由陈傲、张志宏撰写,第 7 篇到第 10 篇论文由张翠芬教授撰写。这些论文主要围绕航空经济和地方经济发展的关

系、人力资源管理(HRM, Human Resource Management)在以航空工业为代表的战略产业中的地位、激发我国航空工业创新的产权激励制度、我国大型飞机研制的风险管理与技术集成路径等方面进行了研究。

在我们多年的航空工业研究过程中,刘党社讲师、潘生副教授、孔令富副教授、贺书平讲师、卞雅莉讲师、黄莺讲师、李武威讲师等人都给予了大力支持;中航工业郑州飞机集团公司的刘百旺部长、张彦军部长,中航工业陕西航空电气有限责任公司的姚宝祥部长、中航工业新乡航空工业(集团)有限公司的张玉芹部长、中航工业西安航空动力控制科技有限公司的辛晓文副总工程师、中航工业成都发动机(集团)有限公司的牛永田部长等同志在我们的调研过程中也给予了大力协助;河南省教育厅给予本书后期专项出版基金资助,在此一并表示谢意!

张志宏

2014年2月3日



第一篇 航空工业创新协同战略联盟研究

1	新时期国家安全背景下的航空工业创新	3
1.1	国家安全呼唤航空战略产业的技术创新	3
1.2	国际国内的比较,“压迫”航空工业加速技术创新	4
2	创新研究评述	9
2.1	国内对创新问题的研究概况	9
2.2	国外对创新问题的研究概况	21
2.3	小结	25
3	创新联盟的主要架构	26
3.1	研究目标	26
3.2	研究内容	26
3.3	研究方法和可行性分析	27

第二篇 航空工业自主创新 HCP 动力机制研究

4	绪论	35
4.1	中国航空工业自主创新问题的提出	36
4.2	航空制造业智力资本研究的理论价值与实践意义	40
4.3	主要研究内容	44

5	文献综述	45
5.1	我国航空工业自主创新的进程分析与经验借鉴	46
5.2	智力资本理论	58
5.3	企业绩效	66
5.4	简要评述	74
6	航空企业(科研院所) 智力资本网络模型与假设	75
6.1	关键术语界定	75
6.2	理论模型的提出	80
6.3	假设的提出	81
6.4	本章小结	87
7	问卷设计与统计处理	88
7.1	基于智力资本计量的因素测度	89
7.2	因素测量的维度设计与量表生成	90
7.3	项目分析	92
7.4	主成分与可靠性分析	95
7.5	本章小结	101
8	实证检验结果与分析	102
8.1	模型的验证方法	102
8.2	相关矩阵的计算与模型拟合结果	104
8.3	假设验证结果	111
8.4	研究结果讨论	113
9	两个航空系统企业的自主创新诊断和航空工业的 HCP 动力机制设计	117
9.1	两个航空企业的自主创新状况诊断	117
9.2	以人力资本定价(HCP)激发航空企业智力资本增值的机制 设计	123
10	航空工业自主创新与发展问题的预警性分析	133
10.1	目前航空工业发展的整体态势判断	133
10.2	政策建议	135
附 1	航空系统自主创新问卷正式调查表	146
附 2	LISREL8.7 程序	169

第三篇 航空科研院所的产权激励制度设计

11 引言	173
11.1 主要研究的问题及其科学意义	173
11.2 对航空科学技术发展的作用和研究成果的应用前景	176
11.3 主要研究内容	177
12 国内外研究现状分析	179
12.1 国内研究现状	179
12.2 国外研究现状	190
13 基于系统工程思想的研究架构	193
13.1 知识、知识创新、知识分享的概念与关系分析	193
13.2 航空工业知识创造与分享的产权激励制度设计	198
13.3 航空单位内部的知识管理体系建设	205
13.4 知识创新、知识分享的创新管理方法与工具研究	216
13.5 航空单位内部知识分享的激励制度构建	229
13.6 在不同层次的航空工业企业集团内部如何进行知识分享	238
13.7 军工行业内部如何实现知识分享	243
14 企业知识创新的典型案例分析	253
14.1 国内外著名军工企业知识创新案例剖析	253
14.2 世界著名非军工企业科技创新案例	260
14.3 借鉴和建议	263
15 结论与建议	265
15.1 强化我国航空工业知识创新工程体系的思考	266
15.2 结束语	267
附 3 2010 年航空工业知识创新调查问卷	273

第四篇 增强航空工业自主创新能力对策分析

论文 1 河南航空经济与地方经济结合之路	284
1 河南航空经济的构成、含义与现状	284
2 河南航空经济与河南地方经济的优劣势分析	285
3 河南航空经济与地方经济的高度融合是面向 21 世纪发展与竞争的需要	285
4 河南航空经济与地方经济融合的战略对策	287

论文 2	发挥 HRM 在我国战略产业振兴中的支持作用	289
1	对当前我国 HRM 状况的基本估计	289
2	战略产业的振兴是我国人力资源管理的神圣使命	291
3	振兴我国战略产业的 HRM 国家主导体系设想	293
论文 3	基于国家安全的中国民机工业发展战略研究	296
1	民用航空的重要性分析	296
2	航空工业的战略引领效应	297
3	振兴我国民机工业的国家主体导体体系设想	299
论文 4	航空企业人力资本产权激励的实证分析	303
1	引言	303
2	在 QL 公司的调研与问卷分析	304
3	对 HX 航空企业集团的访谈分析	310
4	对 QL 和 HX 两个航空企业集团的对比分析	310
5	其他航空制造企业最新的人力资本激励措施及设想	311
6	结束语	312
论文 5	我国航空工业企业技术创新的产权激励制度设计	314
1	引言	314
2	我国航空工业企业技术创新的长期性与紧迫性要有清楚的描述 ..	316
3	航空企业实施产权激励的意义与制度平台的构建	318
4	建立内生的产权激励制度的构想	319
5	结束语	322
论文 6	中国大型客机研制的技术集成路径研究	325
1	中国大型客机研制面临技术约束与市场风险	325
2	技术集成突破技术与市场瓶颈的理论分析	326
3	大型客机研制技术集成的市场条件与技术条件分析	327
4	大型客机研制的技术集成路径	328
5	结论与展望	329
论文 7	我国航空工业增强自主创新能力的对策分析	332
1	中国航空工业自主创新问题的提出	332
2	目前航空工业发展的整体态势	333
3	政策建议	335
论文 8	我国航空工业知识创新的实践与强化体系设计	339
1	文献综述	340
2	中航工业集团及下属企业激发知识创新的政策与实践	341
3	强化我国航空工业知识创新工程体系的思考	344

4 结束语	345
论文 9 我国大飞机项目关键风险的应对战略机制设计	348
1 引言	348
2 系统总体对策	349
3 应对两大关键风险的战略机制设计	349
4 确保大飞机成功应重点开展研究的领域	352
论文 10 我国大型客机项目的风险管理研究	355
1 引言	355
2 从 ERM 的角度识别大型客机商业化成功的关键因素	356
3 基于本量利模型的我国大型客机盈亏平衡分析	358
4 从中国商飞作为“主承制商”的角度进行成本控制和风险管理	360
5 未来展望	362



第一篇 航空工业创新协同 战略联盟研究

新时期国家安全背景下的航空工业创新



航空工业的技术创新必须坚持以国家安全和战略利益紧迫需求为牵引,以中国特色军事变革和军事斗争准备的一些重点领域、关键技术、制约瓶颈作为重点,集中国家各层次的智慧进行攻关。从国内外研究来看,以战略联盟为载体、以协同创新为手段的技术创新是航空工业增强组织创新能力的重要选择。这样,可以使我国航空工业在开放的国际、国内环境下,在军民融合的思想指导下,运用多种战略联盟形式,运用知识管理和知识产权利器,提升我国航空工业的技术创新与核心技术突破能力,应对我国航空工业必须直面并且要战而胜之的国家安全挑战、空天一体战威胁。

1.1 国家安全呼唤航空战略产业的技术创新

以美国的重返亚洲、空海一体化为背景,从2010年到现在,悄然之间,从朝鲜半岛到南海之滨形成了抢我主权、扩军嚷战的反华联盟。2010年韩国以迄今仍然原因未明的“天安舰”事件为肇端,逼中国表态,后狐假虎威地引美国航空母舰入黄海[2010年11月28日至12月1日,美国和韩国分别派出“华盛顿”号核动力航空母舰(9.7万吨)和“世宗大王”号宙斯盾舰等十多艘舰艇,在我国黄海进行联合军事演习],对我国政治、经济中心的京津地区形成极大战略威胁。2012年及2013年,以朝鲜发射卫星和核武试验为借口,韩国、日本展现极为强悍姿态,韩国借此之势,一方面增强导弹发射距离,增强军事实力,血腥地扩充“海洋经济区”的实际控制版图,野蛮地加剧对我国苏岩礁的实际控制。在值得商榷的“韬光养晦”指导思想下制定的《南海各方行为宣言》今年时值11周年,但是在南海占领我国岛礁最多的越南、菲律宾加紧从多方购买潜艇、战机、军舰、导弹,频繁与美国等进行军演,提高对南海我主权岛礁的进一步声索力度和占领、开发强度。南海乱局,除



了美国重返亚洲而给这些国家吃的定心丸之外,日本、印度也趁机对这些国家下指导棋,可以看作是日本侵占琉球国(日本称之为冲绳)、实际控制钓鱼岛、前插我东海领域、经略“印日韩澳”所谓民主之弧、决议充当美国马前卒、掀起世界乱局、再图日本崛起的“帝国情怀”;又必须注意到印度在实际占领我藏南之后,既想雪 1962 年兵败中国之耻,又想持久获得藏南之地,染指西藏,成为西方打压中国崛起的一件“奇兵”。有了日本、韩国在朝鲜发射卫星方面的激烈反应,美国国防部长助理梅德林·克里顿在 2012 年 3 月底透露,为避免未来美国及盟友遭到伊朗和朝鲜导弹袭击,美国计划在亚洲和中东建立一套类似于欧洲的弹道导弹防御系统(雷东瑞,2012),至此曾经令俄罗斯头疼欲裂的反导盾牌也赤裸裸地架在中国的东方。

残酷的国家安全现状,要求我国航空工业一定要为现代国防的加速建设实现技术创新突破,打造震慑强敌、卫我国土、领海、领空的重器。

1.2 国际国内的比较,“压迫”航空工业加速技术创新

虽然因为军工保密的关系,我们不知道航空科技特别是航空军事科技的具体进展,但是中航工业成都飞机工业(集团)有限公司(简称成飞)为空军研制的中国第四代(欧美标准,俄标准为第五代)双发重型隐形战机歼-20 在 2011 年 1 月 11 日 12 时 50 分实现首飞,震动了国内外;歼-15 上舰,远-20 一飞冲天,都成为近年中航工业科技突破的代表作。但是,美国以空海一体化的战争思维“重返亚洲”,美国 X37B 的一小时打击全球等高端武器,日本六代机研制的新思维,国内军工企业集团的横向比较,得出的只能是中航工业必须加速腾飞的巨大压力。表 1-1 所示的是各国六代机的主要特征。

表 1-1 各国六代机的主要特征

日本“i3”六代机	俄罗斯“电鳐”六代机	美国六代机	法国“神经元”	印度高空高速的新型战机
“i3”指的是信息化、智能化、敏捷性	喷气式隐形无人战机,这种战机具备高速、隐形和无人驾驶等特性	美空军装备司令部(AFMC)要求工业界提供“下一代战术飞机系统”的形态构想及能力/技术需求信息	无人战机	高空高速的新型战机



续表 1-1

日本“i3”六代机	俄罗斯“电鳐”六代机	美国六代机	法国“神经元”	印度高空高速的新型战机
7 项具体基础技术: 第一, “云射击”及先进座舱技术; 第二, 先进综合火控系统, 以及无人机的“群控制”; 第三, 定向能武器研究(强激光、强微波武器); 第四, 光传操作系统; 第五, 凌驾于敌人之上的隐形性能; 第六, 下一代大功率雷达; 第七, 轻量化的大功率发动机	“电鳐”的主要用途是: 突破敌方严密的防空系统, 发射弹舱内的精确制导弹药, 击毁预先侦察到的地面固定目标, 也可击毁移动目标和海上目标。它的两个弹药舱, 可各放一枚空对地导弹或反辐射导弹, 或一枚 250 ~ 500 千克的制导炸弹。未来“电鳐”既可单独行动, 也可与有人驾驶战机进行编队行动; 既能执行危险的防空压制任务, 又能有效打击坦克、军舰或机动导弹发射装置, 甚至还可长途跋涉	美空军在通告中提出, 第六代战机必须能够与具有空中电子攻击能力、先进综合防空系统、无源探测设备、综合自防御设备、定向能武器和网络电磁攻击能力对手作战, 并可以在 2030 年至 2050 年间的“反介入/区域拒止”环境中作战。其主要任务是遂行进攻性和防御性的对空作战, 同时希望该机能够承担导弹防御、空中遮断和近距空中支援等任务, 且应当具有比现役战机更远的航程和更长的滞空时间, 以及更好的生存力、态势感知、武器效能和人工智能。 美联社报道称, 洛克希德·马丁公司负责业务开发的副总裁鲍勃·韦斯说, 公司“臭鼬工厂”已经在开发第六代战机的特定技术, 其性能包括以高于 5 马赫(相当于 5 倍音速)的速度进行极超音速飞行、多光谱隐形系统和传感器融合系统。同时, 波音公司“鬼怪”式工厂也在开发第六代战机, 已设计出“第六代 F/A-XX 无人战机”概念图, 其采用翼身融合结构, 从驾驶舱到鼻锥为常规战机外形, 但机尾部分取消了垂尾, 与 B-2 隐身轰炸机酷似, 有无人和有人驾驶两种方案	接近于自主控制的状态, 也就是说, 它们的智能化程度得到了大幅度提高	其最大飞行速度可以达到 5 倍音速, 飞行高度可达十万里——已经接近大气层的外沿

注: 以上特征主要根据新华网专稿(2012)、刘轶博(2012)、陈虎(2012)的文献由作者整理。