

北京市哲学社会科学“十五”规划项目
北京市教育委员会专项资助



北京市哲学社会科学研究基地报告

北京现代制造业 发展研究报告 2006

北京市哲学社会科学规划办公室
北京市教育委员会
北京现代制造业发展研究基地

 同心出版社

北京市哲学社会科学“十五”规划项目
北京市教育委员会专项资助



北京市哲学社会科学研究基地报告

北京现代制造业 发展研究报告 2006

北京市哲学社会科学规划办公室
北京市教育委员会
北京现代制造业发展研究基地

 同心出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

北京现代制造业发展研究报告/北京市哲学社会科学规划办公室,
北京市教育委员会, 北京现代制造业发展研究基地编.
—北京: 同心出版社, 2006
(北京市哲学社会科学研究基地报告·2006)
ISBN 7-80716-241-4

I. 北... II. ①北...②北...③北... III. 制造业—
经济发展—研究报告—北京市—2006
IV. F426.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 039120 号

北京市哲学社会科学研究基地报告·2006

北京现代制造业发展研究报告

出版发行: 同心出版社

出 版 人: 刘霆昭

地 址: 北京市建国门内大街 20 号

邮 编: 100734

电 话: 发行部: (010) 85204603 (外埠)、85204612 (本市)
总编室: (010) 85204653

E-mail: txcbzsbs@bjd.com.cn

印 刷: 北京雅艺彩印有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2006 年 5 月第 1 版

2006 年 5 月第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16

总 印 张: 500 印张

总 字 数: 8500 千字

总 定 价: 900 元 (共 30 册)

同心版图书, 版权所有, 侵权必究, 未经许可, 不得转载

北京市哲学社会科学研究基地报告编委会

主 任：陈之昌 张国华

副 主 任：李建平 叶茂林 刘 娟 赵 清

编 委：（按姓氏笔画排序）

车庆珍 王 鹏 王秀清 叶茂林 邬岩伟

刘 娟 陈之昌 肖 龙 张庆玺 张国华

何肖光 李建平 李增锐 赵 清

执行主编：刘 娟

北京现代制造业发展研究报告编委会

主 任：李京文 卢振洋

副 主 任：黄鲁成 蒋国瑞

编 委：阮平南 黄海峰 张永安 吴国蔚 周 毅

李双杰 翟东升 谢光亚 赵立祥 李群虹

执 行 人：蒋国瑞 袁永科 刘云枫



序

2005年是北京市哲学社会科学“十五”规划工作的最后一年，北京市哲学社会科学规划办公室与北京市教育委员会密切合作，坚持以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观，贯彻落实《中共中央关于繁荣发展哲学社会科学的意见》和《中共北京市委关于进一步繁荣发展首都哲学社会科学的意见》，紧紧围绕中国特色社会主义经济、政治、文化和社会建设，围绕“新北京、新奥运”战略构想，服从服务于构建社会主义和谐社会首善之区的需要，在首批建立的18个社科研究基地，认真开展了重点项目研究与管理，加强了基础建设与学术交流，取得了显著成效。在此基础上积极筹备并建立了第二批北京市哲学社会科学研究基地，它们是：

北京交通大学

北京航空航天大学

北京工商大学

北京印刷学院

首都医科大学

外交学院

中国政法大学

北京市社会科学院

北京市思想政治工作研究会

首都社会经济发展研究所

中共北京市委党校

北京交通发展研究基地

首都高等教育发展研究基地

首都流通业研究基地

北京出版产业与文化研究基地

首都卫生管理与政策研究基地

北京对外交流与外事管理研究基地

法治政府研究基地

北京社区研究基地

北京市基层思想文化建设研究基地

北京决策研究基地

北京人口发展研究中心

其中依托高校的 7 个研究基地是由市社科规划办和市教委联合建立的，其他 4 个由市社科规划办建立。这 29 个研究基地的建立，发挥了科研平台优势、振奋了科研精神、调动了科研积极性、创造了新的科研成果形式，取得了一系列科研成果。2005 年 9 月中旬，按照研究基地建设的有关要求，29 个研究基地开始陆续提交研究报告的写作提纲，经过反复协商、修改，2006 年年初全部完成了报告初稿。

本研究报告由 30 本研究报告组成，除 29 个研究基地各一本外，按照市委宣传部领导的指示，由北京创新研究基地协同北京市邓小平理论和“三个代表”重要思想研究中心特别组织北京市 18 个区县编辑了《北京区县创新报告》。这些研究报告分别由各研究基地组织编写，最后由市社科规划办和市教委指定专人负责统稿、审定。

本研究报告在出版过程中得到了同心出版社，特别是刘霆昭社长的大力支持，在此表示衷心感谢。

北京市哲学社会科学研究基地报告编委会
2006 年 3 月

前 言

北京现代制造业发展研究基地（简称研究基地），自从2004年11月成立以来，每年完成一份《北京现代制造业发展研究报告》。

2005年的《北京现代制造业发展研究报告》（简称《报告》）在社会上得到了良好的反映，在专家中获得良好评价，同时该《报告》获得2005年北京市科技进步（软科学类）二等奖。

2006年的《报告》是研究基地在此工作基础上的新成果，它与2005年《报告》相比具有如下特点：第一，更加完善。本报告无论是规划阶段还是设计阶段都借鉴了2005年度报告的操作经验，因而不不管是整体还是具体章节的写作都显得更加完善。第二，更加扎实。发展研究报告是软科学课题，报告的价值在很大程度上取决于报告的基础。本报告一方面从数据的整理和调查研究上继续沿用2005年度的成功经验，另一方面，本报告还通过2005北京制造业发展高层论坛借鉴国内外先进的理念。第三，更加规范。本报告要求数据统一截止到2004年底，使数据的统计规范一致。第四，更加全面。基地在2005年度做了大量工作，这些工作作为报告的编写奠定了全面的基础。

2006年的《报告》分为基础部分、行业部分和进出口部分三个方面。其中，基础部分包括第一章到第四章，主要研究了北京现代制造业的基础领域即技术创新、知识管理与商务智能、产业聚集和贸易壁垒四个方面；行业部分包括第五章到第八章，主要是对北京现代制造业的四大产业——汽车产业、光机电产业、微电子产业和生物医药产业进行了年度研究分析；进出口部分包括第九章到第十二章，主要是对上述四大产业的进出口进行了重点研究。报告针对目前北京现代制造业存在的问题，分析了原因并提出了相关的对策建议。

报告写作过程中我们参考了许多研究资料，这些资料有的来自书刊，有的来自网站，有的来自内部研究报告，有的来自我们自己的调研。虽然我们在文中已有说明，但可能会有遗漏之处。

报告是在李京文院士直接主持，卢振洋教授直接领导下完成的。蒋国瑞教授负责报告写作的组织、协调和学术讨论工作。袁永科博士、刘云枫博士具体负责本报告编辑工作。本报告各章参与编写的人员是：第一章，黄鲁成、张红彩；第二章，蒋国瑞、刘云枫、武玉英、袁永科、余高潮、杨晓燕、田池、郭珉、冀春苏、郭杰、秦清波、吕尽轩；第三章，李群虹；第四章，赵立祥、任海英、陈黎娟、汪文杰、刘云枫；第五章，阮平南、黄海峰、于唤洲、沈德聪、张勇、王玉琪、葛志远、朱占文、申运峰；第六章，张永安、王宛秋、田纲、张聪、张盟、高逸琼、付丽；第七章，周毅、李剑、杨东升、谢兴云、关冠军、王昭、张庆威、马一佳、曹跃、王海涛、程庆强、吴蕾、李徽、王艳、张楠、李金耀、黎征雄；第八章，翟东生、顾力刚、张杰、禹海波、刘晓燕、单晓红；第九章，黄海峰、朱占文、申运峰、郝燕蓓、尹丽娜、孙燕丽、柴金艳；第十章，谢光亚、倪见；第十一章，李双杰、赵晓泊、郭丹颖、卢媛；第十二章，吴国蔚、靳茂勤、沈蕾、饶华、刘幸菡、孙尧、陈沐辰、李倩、郭怀刚、梁惊原、田鹏、张枫。袁永科根据各章摘要编写了本报告内容提要。袁永科、刘云枫、葛志远、李立伟、张志强对全书进行了格式图表和文字的修正工作，最后由黄鲁成教授审定。

报告在撰写过程中得到了如下单位的支持（按章节顺序）：北京市工业促进局信息中心、中华人民共和国商务部、北京市商务局、北京市工业促进局、北京市科学技术委员会、北京市统计局、北京现代汽车股份有限公司、首都信息发展股份有限公司、北京市工业信息中心、北京市工业促进局产业布局指导处、北京市商务局外贸计划财务处、北京市商务局外商投资综合发展处、北京汽车工业控股有限责任公司外经处、北京市汽车工业零部件本土化办公室、中国汽车报、北汽福田战略发展部、北京市贸促会、北京国际经济贸易学会。在此，对上述单位的大力支持和积极参与表示衷心的感谢！

编委会

2006年1月

目 录

第一章	北京制造业的技术创新能力分析..... (1)
	一、制造业技术创新能力评价指标..... (1)
	二、北京制造业的技术创新能力综合评价..... (5)
	三、技术创新投入与产出的关系..... (11)
	四、北京制造业技术创新能力与竞争力的 关联分析..... (18)
	五、小结..... (24)
第二章	北京现代制造企业知识管理问题研究..... (26)
	一、由信息化到知识化——北京现代制造企业的 信息化阶段分析..... (26)
	二、北京现代制造企业的知识管理现状..... (30)
	三、北京现代制造企业知识管理的特征分析..... (38)
	四、影响知识管理推进的关键因素分析..... (44)
	五、推进知识管理的具体措施以及制度建设和 对策建议..... (49)
第三章	北京现代制造业基地发展及对策问题研究..... (55)
	一、引言..... (55)
	二、北京现代制造业基地的基本布局..... (55)
	三、北京现代制造业基地的产业集群状况及 其影响力..... (57)
	四、北京现代制造业基地存在的主要问题及 其对策..... (61)

第四章	北京现代制造业贸易技术壁垒的相关研究..... (66)
	一、北京现代制造业贸易概况 (66)
	二、北京现代制造业各行业面对贸易技术壁垒及其应对策略 (70)
第五章	北京汽车产业发展研究 (90)
	一、整体状况分析 (90)
	二、市场及竞争力分析 (93)
	三、主要企业状况分析..... (101)
	四、发展环境与发展趋势分析..... (106)
	五、发展对策研究..... (110)
第六章	光机电一体化产业整体状况分析 (116)
	一、光机电一体化产业的界定与分类..... (116)
	二、光机电一体化产业总体状况分析..... (117)
	三、市场及竞争力分析..... (128)
	四、技术创新能力分析..... (135)
	五、主要企业状况分析..... (142)
	六、北京光机电一体化企业发展对策..... (145)
第七章	北京生物工程与新药产业可持续发展 (154)
	一、发展规模概况..... (154)
	二、市场及竞争力分析..... (159)
	三、技术创新能力分析..... (163)
	四、北京医药工业格局..... (178)
	五、回顾与展望..... (186)
第八章	北京微电子行业发展状况分析 (188)
	一、整体状况分析..... (188)
	二、市场及竞争力分析..... (191)
	三、微电子产业技术创新能力分析..... (195)
	四、主要企业状况分析..... (201)



	五、北京微电子行业进出口状况分析	(208)
	六、北京微电子行业利用外资状况分析	(214)
	七、发展环境与趋势分析	(217)
	八、发展对策研究	(222)
第九章	北京市汽车工业进出口与利用外资研究	(225)
	一、进出口状况分析	(225)
	二、利用外资分析	(231)
第十章	微电子行业进出口与利用外资研究	(240)
	一、微电子行业进出口总体状况分析	(240)
	二、微电子行业进出口预测	(245)
	三、微电子行业利用外资状况分析	(247)
	四、微电子行业投资预测	(249)
第十一章	生物工程与新医药领域进出口和投融资研究 ...	(251)
	一、生物工程与新医药领域发展概述	(251)
	二、生物工程与新医药领域基本情况	(255)
	三、生物工程与新医药领域进出口分析	(263)
	四、生物工程与新医药领域投融资及利用 外资分析	(270)
	五、生物工程与新医药领域发展环境及对策	(273)
第十二章	光机电一体化产品进出口及利用外资	(280)
	一、进出口状况分析	(280)
	二、利用外资分析	(289)

第一章 北京制造业的技术创新能力分析

制造业是实现现代化、工业化、信息化和城市化进程的经济主导部门,是技术创新的主要承担者,2002年中国制造业工业增加值占GDP比重达到44.5%。任何一个城市的发展都离不开制造业的支撑,可以说制造业的技术创新能力将直接影响到北京的国际竞争力。特别是随着我国加入WTO,北京的企业和产业将直接面临国内竞争国际化、国际竞争国内化的双重挑战,能否提高产业的国际竞争力,能否从WTO中获益,关键取决于产业的技术创新能力。产业技术创新能力决定了产业的发展速度和发展前景。

目前,国内外对技术创新能力的研究大多集中在企业技术创新能力的评价和分析上,而对处于宏观层次和微观层次连接点的产业技术创新能力及其评价的研究却很少。虽然产业技术创新能力最终取决于企业的技术创新能力,但产业毕竟是高于企业层面的经济领域,有着自身的系统结构,其研究的内容、目标、方法等均和企业技术创新能力的研究有很大不同。

一、制造业技术创新能力评价指标

关于产业技术创新能力概念的研究,目前不存在太多争议,对产业技术创新以及产业技术创新能力的认识比较一致。比较系统地提出产业技术创新及其能力的概念的是史清琪和尚勇:“产业技术创新是指以市场为导向,以提高产业竞争力为目标,从新产品或新工艺设想的产生,经过技术的获取(研究、开发和技术引进、消化吸收)、工程化到产业化整个过程一系列活动的总和。产业技术创新能力是指通过引入或开发新技术,推动产业发展的能力。”^① 产业技术创新能力的大小主要取决于企业技术创新能力,同时,它还与产业内企业组织结构,产品结构等紧密相关。

^① 李廉水:《制造业技术创新能力评价与比较研究——以长三角为例》[J]《科学学与科学技术管理》,2005年3期:33-36页。



技术创新能力有多种分类。从技术创新由产品创新和工艺创新构成的认识考虑,技术创新能力可分为产品创新能力和工艺创新能力。按线性过程模型对技术创新环节的划分,技术创新能力包括识别市场机会能力、R&D能力、生产能力和营销能力。而按照划分对象不同又可以分为微观、中观、宏观三个层次,即企业技术创新能力、产业技术创新能力和国家技术创新能力。企业是技术创新的主体,是国民经济的细胞,因此企业技术创新能力是产业和国家技术创新能力的基础。企业技术创新能力是支持企业创新战略实现的产品创新能力和工艺创新能力的耦合及由此决定的系统的整体功能。企业技术创新能力的强弱反映在企业研究开发出来产品的技术水平、产品满足顾客的程度、对创新产品投入的能力以及产品市场化的能力。

对于产业技术创新能力评价指标的研究,国内外学者已做了不少尝试,但至今仍没有一套完整的评价指标体系。斯切尔(Scherer, 1992)认为,技术创新最终实现的包含很广,而且创新活动方式极不相同,所以只能根据不同类型的技术创新而采用不同的评价指标;德国在进行产业技术创新能力调查时,用产业技术创新费用(科研开发费、产品试验费、产品设计费、购买专利费、市场调研费和因产品创新而从事的人员培训费之和)占企业销售额的比例来描述;加拿大的 Debresson 教授用 8 个指标来比较产业的技术创新能力,它们是:创新资本投入/职工人数、创新资本投入/销售收入、非专门的创新资本投入/职工人数、专门的创新资本投入/职工人数、专门的创新资本投入/销售人数、出口销售收入/销售收入、企业的创新倾向。

我国国家统计局近年来一直用技术开发经费投入、科研人员、科研成果、技术转让、新产品销售、新产品出口六项指标为基础建立技术开发能力综合指标,以此来反映我国的技术开发能力;国内有的学者将技术创新能力分解为六个创新能力要素,即创新资源投入能力、创新管理能力、创新倾向、研究开发能力、制造业能力和营销能力。评价产业技术创新能力,就是评价这六个能力要素的水平及其组合效率。清华大学傅家骥教授等人从技术创新投入与产出不同侧面以 R&D 投入量、专利统计量、新产品有关指标量(新产品产值、新产品实现利润、新产品开发周期、新产品技术水平)等作为产业技术创新能力的主要评价指标;中国人民大学赵彦云等人提出产业技术创新能力评价指标为:(1) R&D 总支出, R&D 支出增长率, R&D 支出/销售额。(2) 直接 R&D 总人员, 直接 R&D 总人员/员工

总数,员工受教育程度构成。(3)专利数,产业专利数平均增长速度。

(4)新产品销售所占比重,国际领先水平产品数,劳动生产率。

国家计委产业发展研究所评价产业技术创新能力主要采用三类指标,一是产业技术创新能力的显示性指标或产出指标;如市场占有率、生产率、新产品产值率、专利数。二是产业技术创新能力的直接因素指标,如技术创新经费投入、产业技术装备水平、技术人员投入。三是产业技术创新能力的间接因素指标,如产业结构、创新环境、经营管理水平。

笔者认为,考察“能力”在心理学上的含义有助于我们对它的了解。俄国心理学家彼得罗夫斯基认为:能力不是表现在知识、技能本身上,而是表现在掌握和运用这些知识、技能的动态上。“能力不是指现有的成就,而是指个体具有的潜能和可能性。我们平时所说的能力同时包含了以上两方面的含义。”^①由此可见,能力应该包括潜在能力,运用能力和能力效果三个方面的内容。我们不妨称企业内部的各种创新资源为创新潜力,它们是创新能力的一种潜在形态,只有当企业运用(运用能力)这些资源为企业服务并实现企业目标(能力效果)时的能力才是真正意义上的技术创新能力。

基于以上认识,制造业技术创新能力评价指标体系应该包括以下三方面的基本内容:(1)创新资源投入能力,它的存量形式是一种潜在能力。这可以用 R&D 投入强度和 R&D 人员比重以及科技活动经费投入强度和科技人员比重这四个指标来反映。(2)研究开发能力,它是一种运用能力。这可以用科学家和工程师占全部 R&D 人员的比重和每千人发明专利拥有数这两个指标来反映。(3)创新产出能力,即能力效果。这可以用新产品销售收入占产品销售收入比重、新产品出口额占新产品销售收入比重和新产品劳动生产率这三个指标来反映。

这些指标的选取有其科学性依据:首先,它符合“能力的本质含义”,这一点已经在上面得到解释;第二,它直接体现了“技术创新”的核心内容和实质,是更纯粹意义上的“技术创新”,这有利于对北京制造业的技术创新能力有更加直观的认识;第三,是对一些学者关于技术创新能力定义的继承;第四,以上指标体系的设计遵循以下原则:(1)科学性原则。它考虑到了产业技术创新要素及指标结构整体的合理性,从不同侧面设计

^① 《搜集和处理信息、获取新知识、分析和解决问题以及交流与合作的能力是现代人必备的基本素养》, <http://www.xsj21.com/admin/2002-11-14/14381037306874.htm>: 2005年3月1日。

若干反映产业技术状况的指标，并且指标具有较好的可靠性、独立性、代表性、统计性。(2)可比性原则。一套指标体系是对多种产业的技术创新能力进行综合评估，因此，该指标体系的设计必须充分考虑到各产业间统计指标的差异，在具体指标选择上，必须是各产业共有的指标涵义，统计口径和范围尽可能保持一致，以保证指标的可比性。(3)可行性原则。虽然从理论的角度，可以设计出一个较为理想的指标体系，但在实践中，要考虑到数据采集的难易程度，应尽可能采用量化的指标，以便于操作，避免人为因素影响评价的结果。(4)系统性原则。技术创新能力评价指标体系不是指标的简单堆积，指标间应具有一定的内在技术、经济联系。上述三类指标是按照以上原则来科学设定的。至此，我们得到的评价北京制造业行业技术创新能力的指标体系如下：

表 1-1 制造业技术创新能力评价指标体系

	指 标	计 算 方 法
投入能力	研发经费投入强度 I_1	研发经费支出/产品销售收入
	科技活动经费投入强度 I_2	科技活动经费/产品销售收入
	研发人员占从业人员比重 I_3	研发人员/从业人员
	科技活动人员占从业人员比重 I_4	科技活动人员/从业人员
研发能力	科学家和工程师与研发人员数之比 I_5	科学家和工程师人数/研发人数
	每千人发明专利拥有数 I_6	发明专利拥有数 * 1000/从业人数
产出能力	新产品销售收入与产品销售收入之比 I_7	新产品销售收入/产品销售收入
	新产品出口额与新产品销售收入之比 I_8	新产品出口额/新产品销售收入
	新产品劳动生产率 I_9	新产品产值/从业人数

根据以上指标，采用适当的方法我们就可以衡量出北京制造业行业的技术创新能力。需要强调的是，各指标都是采用的相对量值而不是绝对量值。笔者以为，一个行业某种技术创新能力指标的相对量值更能体现出行业自身的特点和内在本质，更能体现出“能力”的真实涵义。比如，有的行业规模很小，但是对研发的投入却较大，那么这个行业的相关指标值就会较大，从而行业内部的创新能力也会较高，因为研发投入量足以支撑该行业的技术创新活动；而有的行业，尽管研发投入量较大，但是该行业的



规模很大,那么这个行业的相关指标值反而较小,从而行业内部的创新能力也会较低,因为研发投入量不足以支撑行业的技术创新活动。总之,行业与行业之间在创新能力指标绝对量上的比较不足以反映“能力”的实质。另一方面需要说明的是,后文还将北京制造业与全国的平均水平进行了比较,比较的对象是在同行业之间进行的,因此相对指标比绝对值表现得更有意义。

二、北京制造业的技术创新能力综合评价

(一) 数据收集与因子命名

对技术创新能力进行评价的方法有许多,但是大部分方法都涉及到各指标权重分配的问题。在确定权重时主要有以下几种方法:层次分析法,简称 AHP (Analytic Hierarchy Process) 法,是利用某种能区别事物优劣的相对度量作为评价事物合意度指标的方法;信息量权重法,常用主成分分析法、因子分析法,是根据各评价指标的实际值体现出来的变差信息来确定权重的方法;专家评价权重法,常用德尔菲法,是通过规定程序,利用专家们的知识、经验和主观估计能力,对评价指标的权重做出判断的方法。这些确定权重的方法,在使用时因研究目的的不同而各有侧重。

目前,国内学术界关于技术创新能力的测度与评估,已经发展出各种评价指标体系,并用综合指数法、层次分析法、功效系数法、灰色理论、模糊数学等方法进行多目标评价,取得了一定的成效。在对北京制造业行业的技术创新能力进行评价时,笔者没有遵照传统的权重综合评价法,而采用了主成分分析法。这是因为,主成分分析法不仅是评价技术创新综合能力的有效评价方法,而且它能自带生成模型,以对行业的创新能力作为更为详尽的分析。这些将在下文中得到体现。

在建立表 1-1 中的指标体系后,我们选取了北京制造业具有一定技术创新能力的 18 个行业作为评价的对象,它们分别是:农副食品加工业 H_1 、食品制造业 H_2 、饮料制造业 H_3 、烟草制造业 H_4 、纺织业 H_5 、石油加工、炼焦及核燃料加工业 H_6 、化学原料及化学制品制造业 H_7 、医药制造业 H_8 、非金属矿物制造业 H_9 、黑色金属冶炼及压延加工业 H_{10} 、有色金属冶炼及压延加工业 H_{11} 、金属制品业 H_{12} 、通用设备制造业 H_{13} 、专用设备



制造业 H₁₄、交通运输设备制造业 H₁₅、电气机械及器材制造业 H₁₆、通信设备、计算机及其他电子设备制造业 H₁₇和仪器仪表及文化、办公用机械制造业 H₁₈。这 18 个行业基本上能反映北京整个制造业的技术创新能力状况。下表是各行业对应指标的具体数据。

表 1-2 各 行 业 相 关 指 标 值

	研发经费投入强度	科技经费投入强度	研发人员比重	科技活动人员比重	科学家和工程师比重	每千人专利拥有数	新产品销售收入比	新产品出口额比	新产品劳动生产率
H ₁	0.04	0	0.35	0.01	0.4	0	0	0	0.02
H ₂	0.26	0.01	0.91	0.01	0.66	0.24	0.06	0	0.05
H ₃	1.82	0.04	2.02	0.03	1	0	0.01	0.01	0.08
H ₄	0.27	0	3.02	0.03	0.6	1.21	0.1	0.3	18.85
H ₅	0.18	0.01	0.59	0.03	0.98	0.05	0.08	0.22	0.81
H ₆	0.2	0	2.31	0.06	0.74	11.5	0.04	0	4.38
H ₇	0.9	0.02	1.38	0.06	0.72	0	0.27	0.01	7.86
H ₈	1.87	0.03	2.69	0.05	0.88	0.45	0.3	0.04	5.56
H ₉	1.03	0.02	0.65	0.02	0.89	0.12	0.04	0	0.78
H ₁₀	0.57	0.01	0.48	0.03	0.89	0.24	0.21	0.06	5.69
H ₁₁	7.02	0.09	11.03	0.21	0.84	0.88	0.34	0.01	2.58
H ₁₂	0.63	0.01	0.5	0.09	0.52	0.18	0.09	0	3.42
H ₁₃	1.12	0.02	2.2	0.08	0.59	0.14	0.03	0	0.48
H ₁₄	1.64	0.02	2.36	0.09	0.87	0.52	0.2	0.01	5.99
H ₁₅	0.56	0.01	1.29	0.05	0.71	0	0.5	0.01	14.61
H ₁₆	1.13	0.01	1.85	0.06	0.69	1.35	0.2	0.09	4.17
H ₁₇	2.46	0.03	4.71	0.15	0.88	0.14	0.55	0.22	72.3
H ₁₈	5.11	0.06	11.61	0.21	0.77	0	0.29	0.01	5.43

(数据来源：根据中国科技统计年鉴，2005 的相关数据整理计算。)