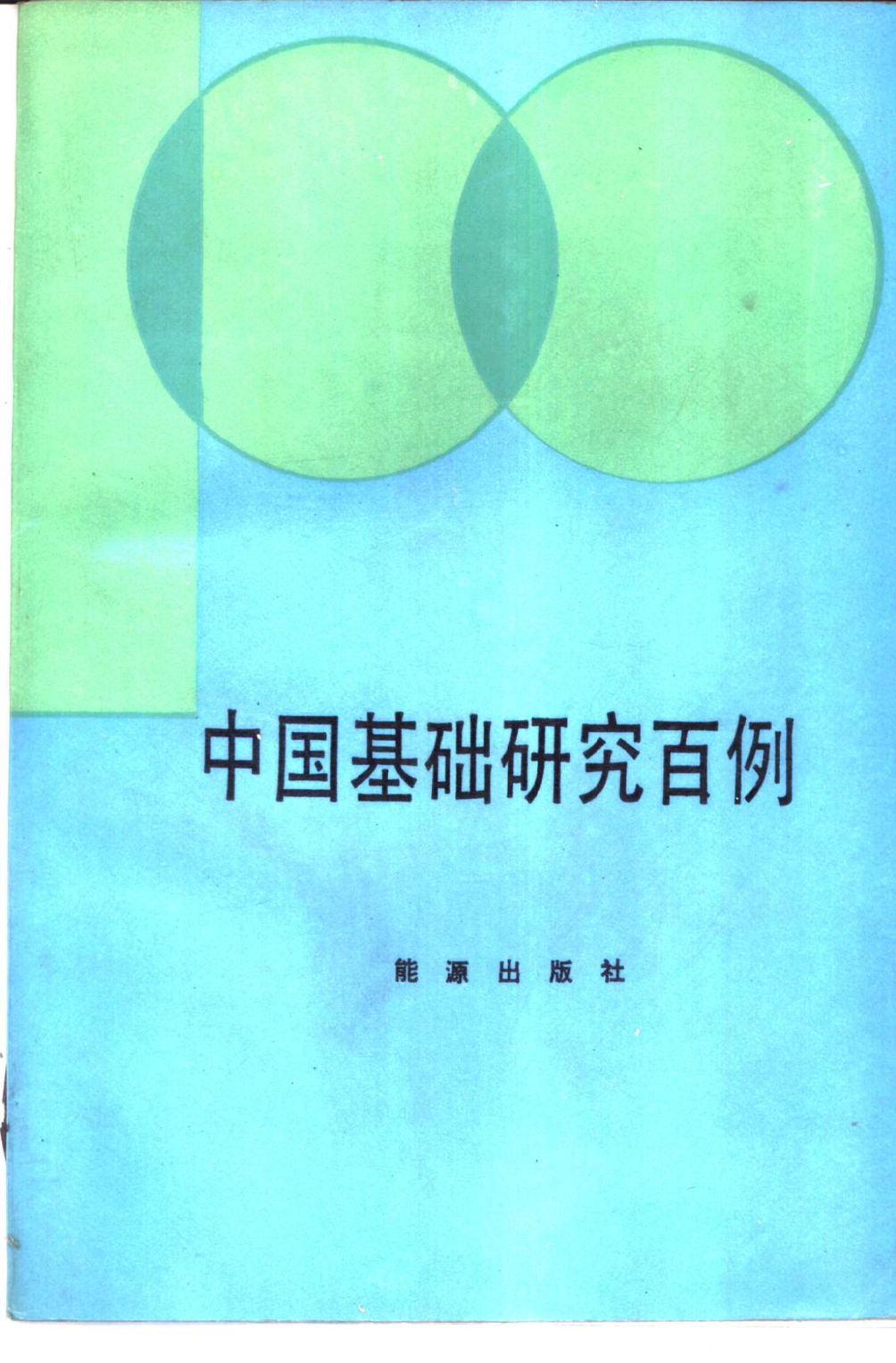




中国基础研究百例

能 源 出 版 社

中国基础研究百例

中国科学院科技政策与管理科学研究所

《中国基础研究百例》课题组 编

能源出版社 出版 新华书店 发行

北京市通县建新印刷厂印制

787×1092 1/32开本 17.3 印张 388 千字

1990年3月第一版1990年3月第一次印刷

印数1—1550册

ISBN7-80018-232-0/N·1 定价: 13.00 元

序

《中国基础研究百例》正式出版了，她记述了建国以来几代科学家攀登科学高峰的足迹，再现了新中国科技发展史中许多振奋人心的重要事件，也凝聚着作者和编者的辛勤劳动。

基础研究是人类认识世界和改造世界的知识源泉，是技术科学的后盾，是现代社 会和经济发展的支柱，也是国际交流的窗口，培养人才的摇篮，现代文明的基石，它已经构成决定一个国家综合国力的重要因素。一个国家必须拥有自己的基础科学和技术科学实力，才能不断吸取最新的科学思想，站在世界科学成就的高度上观察处理问题，这是实现国家现代化的重要前提。

党和政府一直以高瞻远瞩的战略眼光，重视和关怀我国的基础科学研究工作的发展。十一届三中全会以来，特别是科技体制改革决定开始执行以来，基础性研究工作是作为我国科学技术发展战略的三个层次之一进行部署的，国家对基础性研究的投资逐步增加，装备逐步有所改善，规模和领域有所扩大。改革和开放，大大促进了我国科学界与国际科学界的交流，并在基础研究的管理中强化了竞争机制。这一切，使我国基础科学研究的水平逐步有所提高，在国际学术界的地位不断上升。航天技术的成功，原子能技术的突破，高温超导体的研究，偏硼酸钡和磷酸精胺酸等若干功能晶体的发现，现代生物工程的成就，微分动力系统稳定性的研究，分子轨道图形理论方法及其应用，牛胰岛素和酵母丙胺

酸转移核糖核酸的人工全合成，五次对称性及钛镍准晶相的发现与研究，关于不相交STEINE R三元系大集的研究等都达到了国际先进水平。

本书收集的我国基础科学研究重要成果的案例，以一件件生动的事实说明了中国人民屹立于世界民族之林的奋发精神。在每一项科学成就后面，我们都可以看到杰出的学术带头人和优秀研究群体的奉献。在任何艰难困苦的环境中，他们都以顽强的毅力坚韧不拔地奋发向上，在任何艰难困苦的环境中，都以自己的学识倾尽全力地为人民服务，这就是我国科学家的优秀品格。在中华民族走向现代化的历史进程中，正需要倡导和弘扬这种精神。

宣传科学家的杰出贡献和献身精神，塑造科学家的英雄群体形象，提高他们的知名度，有助于形成尊重知识、尊重人才的社会风气，吸引一代又一代青年优秀人才投身于科学事业，这是我们的国家兴旺发达的关键所在。在国家科委基础研究高技术司支持下编撰的《中国基础研究百例》，在介绍基础科学研究的作用与科学家的贡献及研究基础科学研究规律方面作了一件很好的工作，愿以后有更多的这类作品与大家见面，以饕后人。

宋 健

一九九〇年三月

目 录

序.....	宋健
基础研究的特点、规律及作用	
——中国基础研究百例分析.....	
..... 《中国基础研究百例》课题组	(1)
独创 科学 拼命.....	(61)
中国学者对哥德巴赫问题研究的突出贡献.....	(65)
我国科学家在基本粒子研究中的一项重大突破.....	(71)
对传统固体与晶体学理论的冲击.....	(76)
组合设计领域中的重大成就.....	(80)
千百万人的数学.....	(85)
计算方法的一项重大创新.....	(89)
认识 控制 利用.....	(93)
我国水声学研究的重大突破.....	(97)
数论新进展.....	(102)
非线性双曲型方程组和多元混合型偏微分方程的.....	
研究.....	(106)
我国世界时系统的建立和发展.....	(112)
让中国人的名字在太空闪光.....	(117)
复几何与相关问题.....	(121)
临界点理论及其应用.....	(126)
流动稳定性理论.....	(132)

不动点理论的新篇章·····	(136)
超新星遗迹和中子星的研究·····	(140)
非线性连续介质力学的一般理论·····	(144)
探索核内秘密·····	(148)
创新 开发 再创新·····	(151)
直观与抽象 总结与推理 定性与定量的结合·····	(160)
科学有积累 发展有后劲·····	(166)
中国煤成气的开发研究·····	(173)
根深叶茂 硕果累累·····	(179)
流态化研究中的一个独立完整理论体系的创立·····	(183)
W轨迹的发现·····	(189)
强化高炉冶炼过程的基本问题·····	(194)
笛体化学在我国的发展·····	(201)
理论有机化学的重要成果·····	(205)
在分子遗传学前沿的开拓性工作·····	(212)
有机磷生物活性物质与有机磷化学·····	(216)
应用现代科技整理提高祖国医药遗产·····	(222)
晶体体相结构与晶体化学的基础研究·····	(227)
应用量子化学成键规律和稀土化合物的电子结构·····	(233)
开拓有机化学反应新领域·····	(239)
大孔离子交换树脂及新型吸附树脂的结构与性能·····	(243)
从分子水平看化学反应·····	(249)
新兴的化学及物理边缘学科·····	(255)
攻克混凝土“癌症”·····	(259)
新思想新方法新应用·····	(263)
分子筛的晶化理论与新型分子筛的研制·····	(267)

人类探索生命奥秘的重大进展·····	(271)
探索生命奥秘的又一重大成果·····	(278)
蛋白质化学修饰研究的一项重要突破·····	(284)
大协作的凯歌·····	(290)
根除蝗害 造福人民·····	(294)
立足本国 面向世界·····	(298)
探索规律 开发资源·····	(304)
向海洋生物索宝·····	(310)
茫茫沙海展奇观·····	(314)
中国石油工业崛起的里程碑·····	(320)
打开全面认识中国及亚洲地质矿产特征大门的钥匙 ·····	(326)
青藏高原隆起及其对自然环境和人类活动影响的综 合研究·····	(331)
揭开东亚天气和气候特征的奥秘·····	(337)
一种具有强大生命力的成矿理论·····	(342)
中国大地构造基本特征·····	(348)
勇于实践、勇于创新·····	(352)
踏破铁鞋孜孜求索·····	(358)
源于实践 高于实践·····	(364)
黄河情深·····	(370)
气象科学基础理论的开拓性进展·····	(375)
中国降水过程和湿斜压天气动力学·····	(381)
中国的黄土·····	(385)
地震震源过程的理论研究·····	(389)
四代人的奋斗·····	(393)

“闪光—I”强流脉冲电子加速器研制·····	(397)
从基础研究到高技术产业·····	(401)
基础旋涡流型的研究·····	(405)
传统焊接电弧控制方式的突破·····	(410)
我国独立提出的一种力学模型·····	(414)
老的课题 新的生机·····	(418)
理性认识在实践与认识过程中升华·····	(424)
对激光光谱学和长度高精度计量的重要贡献·····	(430)
计算机科学的第一个自然科学二等奖·····	(434)
冲向国际之流·····	(439)
在传输理论研究的前沿·····	(443)
在超声辐射作用下聚合物的降解和接枝(嵌段)共聚·····	(448)
马氏体相变·····	(452)
金属材料的“优生学”·····	(457)
管内气液两相流与沸腾传热特性的研究·····	(462)
电离层前哨侦察·····	(466)
白光光学图象处理方法的基础及其应用研究·····	(472)
勤学多思 持之以恒·····	(478)
一种双方对抗的动态对策·····	(482)
水中兵器出水弹道学研究·····	(487)
交流电机的绕组理论·····	(492)
提高单晶质量的重要措施·····	(496)
绿色王国中的新星·····	(502)
开拓育种新领域 培育小麦新品种·····	(509)
向小麦病害挑战的三十余个春秋·····	(515)
世界上第一株“沙眼病毒”·····	(519)

吗啡镇痛机制研究的第一个突破·····	(523)
攻克制毒机理 制服化学毒剂·····	(529)
血细胞的生成机理·····	(534)
开发中药宝库 造福人民健康·····	(359)

基础研究的特点、规律及作用

——中国基础研究百例分析

中国科学院科技政策与管理科学研究所

《中国基础研究百例》课题组*

前 言

多年来,对基础研究的性质、作用、地位一直存在着模糊的以至不同的认识,因而在制定计划、分配投资、实施管理时常常遇到困难,时有大幅度摇摆。基础研究是一类什么样的研究?它们是起什么作用和如何发挥作用的?基础研究应该摆在什么位置?如何使基础研究更好地与社会经济发展的需要相适应?如何从基础研究的投入中获得更大的效益?这些是始终被人们关切着的问题。

《中国基础研究百例》是我们这个研究组受国家科委委托以基础研究为对象进行的第二项工作。此前,1987—1988年我们完成了题为“基础研究的政策”的课题**。前一项

*课题组主要成员:顾淑林、方新、连燕华、孙玉麟、熊衍衡等。本文执笔者:顾淑林。问卷设计:顾淑林。数据处理:连燕华,顾淑林。参加本文讨论的还有:罗军、魏捷、杨安仙、陈丹。

** 研究报告题为“基础研究与发展科学的若干政策问题”,发表在《科学学研究》1989年第1期。

研究侧重基础研究的政策与管理问题，为了阐明重要的政策与管理问题，也需要涉及基础研究的性质、作用、地位。

《中国基础研究百例》的主要目的是展示新中国成立以来在基础科学研究方面的成就，总结在我国目前条件下，开展基础研究工作的成功经验。经专家组认真研究并与有关部门反复协商，确定本书选取的应该是有较高科学水平，在国际上有一定影响，或经过成功的基础研究在技术上取得突破，并产生重大社会、经济效益的基础研究项目。选取的对象，首先考虑1982年与1987年两批国家自然科学奖一、二等奖获奖项目，再从国家科技进步奖、国家发明奖、国际性奖励和各部门科技进步奖、自然科学奖获奖项目中挑选少数有代表性的项目，以便全面反映我国基础科学研究的面貌。在选项过程中，首先由各部委科技司局、有关省市科委推荐，经由国家科委、国家教委、中国科学院和国家自然科学基金会的有关专家组成的专家组评议后，再返回各部委科技司局和省市科委，征求意见并请他们协助组织入选项目的编写工作。各入选案例的主要研究者或直接管理者亲自撰写了案例材料。这批极具典型意义、反映了我国基础研究状况及水平的第一手资料，为实证地考察基础研究的性质、特点、地位、作用提供了难得的条件。

经过上述程序总共选出107个项目。由于主要是成果完成单位撰写中遇到的各种困难，最后写成案例材料99篇。除了这99篇文字材料外，我们还发了一份问卷，请该项目主要研究者填写。问卷调查的优点是可以得到一部分比较规范、可以量化的回答。这次问卷调查共回收问卷71份，回收率为72%。下面的分析将在不少地方引用问卷调查得到的数据，

这样做实际上包含了一个前提，即认为回收的71份问卷基本上反映了全部入选案例的趋势。我们还要申明，文中所有引用的具体事实仅仅为了分析问题，决不是我们研究组对某项成就、某位科学家贡献的评价意见。问卷全文及设计意图请见附录。

我们在编辑和资料分析过程中收获颇丰，最值得提出来的的是我们在一篇篇文章中看到了我国科学工作者数十年如一日执著地追求，严谨地耕耘，他们的科学精神与社会责任感跃然纸上。我们深深地感受到40年来，一代科学家的实验室和书桌是怎样紧紧地与社会主义建设各方面的成就、与中华民族对人类知识宝库所做振奋人心的贡献联系在一起的。

国家科委基础研究与高技术局熊衍衡处长发起编辑本书，在确定主题、组织专家论证、与各主管部门和地方科委协商过程中，代表委托单位与我们密切联系，做了重要的工作，本书尚未完成，他已积劳成疾突然逝世。国家教委施太庚同志参加专家组论证，并负责组织编辑了教委直属院校入选案例。参加编辑的还有：吴英熙、王兴东、罗军、孙玉麟、魏捷。在此我们课题组向每一位问卷的填写者、案例的撰写者表示深切的谢意，向所有为本书的选项、编写、出版付出辛勤劳动的同志表示衷心的感谢。希望我们的研究有益于全社会对基础研究的了解，恳切盼望我们的研究获得本书各篇作者，所有科学工作者和所有科研管理工作者的指正。

案例及问卷分析

一、样本概况

1、样本按学科的分布

基本采用国家自然科学奖获奖项目的分类法按学科对样本分类，考虑到样本数量不大，我们把数学、天文学、物理学并为一类即数理科学，把材料科学、信息科学、工程科学并为一类即技术科学。按学科分类的样本项目名称一览表见附录。各学科样本量为：数理科学：16项；化学与化工：19项；生物学：5项；地球科学：7项；技术科学：14项；农学：4项；医学：6项。

2、样本项目按完成单位的分布

71个项目的完成单位和协作单位情况见表一。

表一：样本项目的完成单位和协作单位

完成/协作 单位数目	机构代码 1	2	3	4	5	6	7	8	9
完成单位	33	7	17	7	6	1	0	0	0
第一协作单位	11	0	1	2	2	4	6	1	2
第二协作单位	4	0	1	1	5	5	1	0	1
第三协作单位	3	0	0	0	4	5	1	0	0

机构代码：1—中国科学院属研究所；

6—地方研究所；

2—其它科学院属研究所；

7—大企业；

3—教委属高校；

8—一般企业；

4—其它高校；

9—医院。

5—部门研究所；

完成单位为中国科学院属研究所的33项，高等院校的24项，其它独立研究所的14项。由1个单位独立完成的42项，一个以上协作单位的29项，其中仅一个协作单位的11项，有2个协作单位的6项，有3个协作单位的13项。

3、样本项目按社会经济目标的分布(见表二)

表二：样本项目按社会经济目标的分布

社会经济目标代码	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
项目数													
第一目标	5	1	5	24	1	1	0	6	3	1	21	0	3
第二目标	0	1	0	2	2	1	0	0	1	0	2	0	4
第三目标	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2

社会经济目标代码：

- | | |
|----------------|----------------|
| 1—陆地海洋大气开发与估价； | 8—卫生事业发展； |
| 2—民用宇宙空间； | 9—社会发展和社会经济服务； |
| 3—农、林、渔业发展； | 10—环境保护； |
| 4—促进工业发展； | 11—知识全面发展； |
| 5—能源的生产储存与分配； | 12—其它民用目标； |
| 6—交通通讯事业发展； | 13—国防。 |
| 7—文教事业发展； | |

71个项目中，第一社会经济目标以促进工业发展最多，占24项，计34%；知识全面发展其次，共21项，占30%。社会经济目标有2个以上，即有多重社会经济目标的项目计13项，占18%，其中填了3个目标的5项。国防和知识全面发展作为第二、第三目标出现的频率大于其它目标。

4、样本项目获奖情况(见表三)

表三：样本项目获奖情况

奖励类别 项目数 代码	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	合计 项数
奖励-1	12	36	11	2	2	0	1	0	0	3	0	2	2	71
奖励-2	0	0	0	0	1	3	2	9	1	16	9	2	4	47
奖励-3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	3	3	7	21

奖励类别代码：

1—国家自然科学一等奖；

8—部委自然科学特等、一等奖；

2—国家自然科学二等奖；

9—部委自然科学二等及二等以下

3—国家自然科学三等奖；

奖；

4—国家科技进步特等奖；

10—部委科技进步特等、一等奖；

5—国家科技进步一等奖；

11—部委科技进步二等及二等以下奖；

6—国家科技进步二等奖；

12—国际性奖励；

7—国家科技进步三等奖；

13—其它。

第一奖励为国家自然科学一等奖的12项，占17%；第一奖励为国家自然科学二等、三等奖的分别为36项占51%和11项占16%，三项合计59项，占83%。获国际性奖励的共7项次，约占10%。71个项目中，获2项重要奖励的47项，占67%，获3项重要奖励的21项，占30%，说明重大自然科学研究成果重复获奖率较高。第二获奖类别中，频数最高的三类是部委科技进步、部委自然科学特等、一等奖和部委科技进步二等及以下奖，一般这些项目先在部委系统获奖，然后推荐到国家级评审。

5、样本项目按管理类型分布情况（见表四）

表四：样本项目按管理类型分布情况

管理类型代码 项目数	1	2	3	4	5	6
类型-1	8	0	19	28	14	2
类型-2	0	0	1	6	9	1

管理类型代码：1—国家五年科技攻关项目或其它国家级立项的民用项目；

2—国家863项目或其它国家级国防项目；

3—部（院）级重点/攻关项目；

4—基层研究机构自选项目；

5—国家自然科学基金项目；

6—其它。

基层研究机构自选项目最多，共34项次。没有国家级国防项目，主要与本研究选题范围有关。71个项目中有17项跨两种管理类型，其中既是基金项目又是自选项目的7项，既是部级重点/攻关项目又是自选项目的5项。

二、基础研究对社会经济发展的作用

根据案例文章提供的大量资料，我们从4个方面概括基础研究对社会经济发展的作用。

1、基础研究与工业技术进步

基础研究对当代工业技术的进步起了巨大的推动作用。基础研究孕育着新产品、新工艺、新设计方法的原理，由基础研究导致的工业技术进步，特别具有革命的、突变的性质。基础研究积累的知识，还是工业技术日积月累的进步不可缺少的依据。

在我国过去40年的工业发展中顺丁橡胶是一个突出的例子。现在用我国自己开发的技术生产的顺丁橡胶不仅能满足国内需求,还能出口。我国的顺丁胶生产技术从40年代水平的列别捷夫法,一步跨越到具有当前世界水平的丁烯氧化脱氢和双烯定向聚合法,首先得益于60年代初我国科学家分别在西北和东北的实验室里实现了这两个具有世界领先水平的关键化学反应过程,然后又在从实验室到工业规模生产中间的多个环节上付出了大量艰苦的努力。另一个突出的例子是丙纶级聚丙烯树脂。“化学纤维的五个主要品种:涤纶、锦纶、丙纶、腈纶和维纶,4个品种都是从外国进口的,而丙纶是我们自己研究开发的;这是钱人元教授等几十年坚持不懈进行基础研究,解决了一系列理论问题的结果”^{*}。在70、80年代两次较大规模的石油化工技术引进中,顺丁橡胶技术经受住了国外先进技术的挑战,不断有所改进,丙纶技术正在和国外引进设备相结合使我国技术优势获得发展,对照许多领域工业技术目前还不能摆脱的引进——落后——再引进的困境,这两个例子给我们的启示是深刻的。

类似的例子例如:交流电机绕组理论研究产生了电极绕组的新的分析思想和新的计算方法,经试制试用,一类结构简化、起动性能好、节能效果显著的新型电机很可能将从这里诞生出来:钱宁教授花了20年时间弄清了黄河中游粗泥沙来源区及其对黄河下游淤积的影响,黄河治沙工程的复盖面积即可从43万平方公里集中到5-10万平方公里的粗沙区。本书案例提供给我们的理论知识和相关领域成功的生产实践活

^{*}张寿:在全国基础研究与应用基础研究工作会议上的讲话,1989年2月。