

●国家科委综合计划司主编

印度研究与发展统计

(1986—1987年度)

●科学技术文献出版社

中国统计出版社出版

印度研究与发展统计

1999—2000年度



中国统计出版社出版

国家科委综合计划司 主编

印度研究与发展统计

(1986—1987年度)

印度科学技术部

张 帆 编译

赵玉海 校

科学技术文献出版社

内 容 简 介

本书是“科技统计与科技政策”系列书之一，系根据印度政府发表的《研究与发展统计》和《工业研究与发展》两书合编而成的。书中全面描述了印度政府部门、工业部门（私营和公营）、高等教育部门在研究与发展上人力、财力投入的现状及变化趋势。本书内容丰富、资料翔实、数据充足，可供科技管理人员、科技统计人员、科技政策研究人员及大专院校有关专业师生参阅。

印度研究与发展统计

(1986—1987年度)

印度科学技术部

国家科委综合计划司 主编

张 帆 编译

赵玉海 校

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号 邮政编码100038)

北京印刷二厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 16开本 7.5印张 185千字

1991年7月第1版 1991年7月第1次印刷

印数：1—900册

科技新书目：242—100

ISBN 7-5023-1418-0/Z·222

定 价：6.50元

前 言

科技统计发展的历史不很久远。世界经济发达国家大多是在1960年前后开始系统收集科技统计数据,进而形成其科技统计体系的。包括西方7个主要发达国家和几乎所有欧洲国家在内的经济合作与发展组织最先为科技统计,尤其是研究与发展统计的国际标准化、规范化作出了重要贡献。联合国教科文组织在此基础上的努力则更为广泛,它所定义的科技活动,包括研究与发展以外与之有关的活动——第三阶段教育与训练和科技服务。其它如欧洲共同体、北欧应用研究理事会、经济互助委员会、美洲国家组织都在这一领域开展了一些重要工作。近年,科技统计的发展在两个方面比较引人注目:一是向研究与发展以外的科技活动扩展;二是对研究与发展或科技活动的输出指标的研究。创新指标成为热门的课题,反映科技对经济的影响(技术的国际收支、技术密集产品贸易、生产率等)的指标更使科技统计的触角进入经济领域。综上所述,致力于科技统计的发展业已成为世界范围的重要发展趋势。

科技统计发展的动力,来自越来越多的国家对科学技术进步给国家经济和社会发展带来巨大推动的认识;科技统计的功能,正是对科技活动的规模、结构和发展趋势进行测度。

“研究与发展统计已经成为政府管理不可缺少的依据资料,同时也是评价政策的重要工具。”要了解一国的科技活动在世界科技发展中的地位;要对人员、资金等科技资源的投入和配置进行有效的管理;要制定出可行的科技规划和政策;要促使科技同经济社会协调发展都需依据科技统计数据。

我国在1985年全国科技普查中,首次按照国际科技统计的通用概念和规范进行统计调查。这次普查也为我国科技统计工作体系的建立奠定了基础。目前,我国的科技统计事业仍处于“建设”阶段,科技统计所用的概念、术语和方法尚未广泛地为人们接受。随着我国改革、开放形势的发展及决策科学化、民主化的进程,科技统计这一基础性工作的重要性和必要性日益为有关决策者、政策研究者、科技人员和关心科技事业的人们所认识;在科技管理界也掀起一场“数据热”,大家都在尝试用数据分析问题,支持自己的观点。这就出现了两个问题:一是数据本身的可用性如何;二是使用者是否能够正确地理解数据、使用数据。

出版“科技统计与科技政策”系列书的目的是为了:一方面促进科技统计事业的发展;另一方面在运用数据方面为读者提供借鉴,同时兼顾这两方面的相互渗透。具体地说,这套书的选材内容广泛,将选择一些国际组织和国内外有关科技统计的标准和规范、有关统计调查和分析方法、基于统计数据的科技管理和科技政策方面的分析以及研究报告等。目前暂以介绍国际、国外情况为主。希望这套书能为读者所用、为读者喜爱。

国家科委副主任

沈崇武

一九八九年四月

ABA 50/06

目 录

第一部分 研究与发展统计	(1)
概述.....	(1)
第一章 全国科学技术资源.....	(3)
第二章 科学技术人员.....	(8)
第三章 中央部门的研究与发展.....	(13)
第四章 邦政府的研究与发展.....	(16)
第五章 工业部门的研究与发展.....	(20)
第六章 高等教育和科学研究.....	(21)
第七章 研究与应用.....	(26)
第八章 国际比较.....	(29)
第九章 科学技术计划.....	(32)
第二部分 工业研究与发展统计	(37)
第一章 工业部门研究与发展.....	(37)
第二章 私营部门研究与发展.....	(46)
第三章 公营部门研究与发展.....	(59)
附表	(69)
附表目录.....	(69)

第一部分 研究与发展统计

概 述

1986—1987年度,印度全国研究与发展及相关科学技术活动总投资达2 865.67千万卢比,比上年度增长了28.8%。1987—1988年度估计将达3 300千万卢比左右。

1986—1987年度,全国研究与发展及相关科学技术总投资占国民生产总值(GNP)的1.10%。在研究机构中,总经费中有13%用于基础研究,30%用于应用研究,33%用于试验发展,其余24%用于其它活动。

在政府资助的经费中,中央政府约占92%,其余8%来自邦政府。在中央政府资助的经费中,约有83%来自一些主要科学机构,如原子能部、空间部、科学与工业研究委员会、印度农业研究委员会等等,其余来自其它中央部委。在主要科学机构中,国防部占经费的37%。

1986—1987年度,邦政府在研究与发展及其相关科学活动上的开支为258.21千万卢比,其中74%用于研究与发展活动,其余用于相关的科技活动。94%的邦政府研究与发展经费用于农业及相关领域的发展。

1986—1987年度,工业部门用于研究与发展经费为555.17千万卢比,该数字涉及865个私营企业部门,95个公营企业部门。该年度工业部门的研究与发展经费占全国研究与发展总经费的19.4%。

1986—1987年度,工业部门销售营业额的0.71%用于研究与发展。在工业部门的研究与发展总经费中,电子与电气工业占了111.41千万卢比,其次为化学工业(不包括化肥工业)占79.44千万卢比。

截止到1986年4月1日,全国研究与发展机构,包括公营与私营部门企业内的研究与发展单位,总从业人员达24.1万。其中35%人员从事研究与发展活动,29%从事辅助活动,其余36%从事管理或其它非技术性辅助工作。妇女直接从事研究与发展活动的人数为4 375人。

从主要从事研究与发展的人员的知识背景来看,44.4%为工程与技术,37.7%为自然科学,12.5%为农业科学,2.9%为社会科学,其余2.5%为医学,约有44.8%的人员拥有硕士或更高的学位,29.5%为大学毕业,其余25.7%拥有证书或其它资格。

1986—1987年度,印度共有大学、相当于大学的学院和国家重点学院160所,1985—1986年度授予的3 914名博士学位中,纯科学学位占了75.4%。

与发达国家相比,印度科学技术人员资源总量占人口比例并不高。印度每千人中科学家、工程师和技术员(SET)数为3.43,每千人中只有0.2个科学家、工程师和技术员从业于研究与发展。

1970年,发达国家研究与发展经费占世界研究与发展总经费的97.7%;至1980年,该数字有所下降,为94%。大多数发达国家的研究与发展经费占国民生产总值比例为2—3%。印度人均研究与发展经费数为2.75美元,而发达国家大都在100—400美元之间。

1985—1986年度,全国批准的专利共有1 951件。其中451件为印度公民拥有,仅占总

批准专利数的23%。从印度各邦专利受理状况来看，马哈拉施特拉邦的申请数量居第一位(29%)。

第四个五年计划期间，科学技术计划分配经费是142千万卢比，而在第七个五年计划期间，达4398千万卢比。

第一章 全国科学技术资源

印度全国研究与发展及其相关的科学技术活动经费由1984—1985年度的1 912.73千万卢比增加到1986—1987年度的2 865.57千万卢比。如果按这趋势估计, 1987—1988年度科学技术经费将达3 300千万卢比。从1984—1985年度至1986—1987年度, 按当年价格计算, 科学技术经费年度增长为22.4%; 按不变价格计算, 则为13.8%。

1986—1987年度, 约19%的科学技术经费来自工业部门, 包括公营与私营企业; 其余81%来自研究机构。值得注意的是, 1984—1985年度, 工业部门占了总经费的26%, 这说明研究机构的经费增长率要远远超过工业部门。

政府部门(包括中央和邦政府)经费中的92%来自中央政府, 而其余8%由邦政府资助。在研究机构的经费中, 13%用于基础研究, 30%用于应用研究, 33%用于试验发展, 其余24%用于其它活动。值得一提的是, 在1984—1985年度的调查中, 这些相应的数字次序大同小异, 只有稍微的变化。

研究与发展及其相关科学技术活动经费占国民生产总值的比例, 1984—1985年度为0.93%, 1985—1986年度为0.96%, 1986—1987年度则增加到1.10%。需要指出: 在1984—1985年度报告中, 报道该年度科学技术经费占国民生产总值比例已达到1%, 而非0.93%, 这是因为中央统计局(CSO)修正了国民生产总值的数字。还需指出的是: 在1984—1985、1985—1986、1986—1987年度, 国民生产总值增长率在10—12%之间, 而科学技术经费增长率还要高一些, 从而其占国民生产总值的比例也上升到1.1%。

联合国教科文组织(UNESCO)将研究与发展经费按13个目的(或目标)分类。依此原则, 每个研究课题要归类于某一特定的目的, 随后进行分类加总。但鉴于目前印度国家的规模, 并且大部分研究课题是在各个不同的机构展开的, 这项工作在进行过程中还有点困难。因此, 我们采用了一种粗略的方法, 将每一机构根据其主要活动的性质而归类到某一特定目的之下。依照这一方法, 各研究目的下研究经费的百分比分布如表1.1.1所示。

从表中可以看到, 几乎1/4的经费用于国防目的。不过, 要着重指出的是, 根据联合国教科文组织的《科学技术统计指南》, 只有那些只为国防目的的研究课题才能包括在国防类之中。如果数据是以一个个课题为基础的话, 倒可以做到这点, 但如上述原因, 并没有做到这点, 因此, 这些数据只在某种程度上代表了其上限, 而不是任一个特定目的的实际比例。

上面已谈到, 来自政府部门的研究与发展及其相关的科学技术经费中约有92%由中央政府资助。从全国范围来看, 中央政府占了经费的80%。在中央(邦)部门中, 主要科学机构资助了83%的经费, 其余由其它部委资助, 在主要科学机构中, 国防部占了37%的经费。邦所资助的经费, 由1970—1971年度不足12.58千万卢比增长到1986—1987年度的258.2千万卢比, 平均年度增长率达16—18%左右。按惯例, 中央政府处理全国性的科学技术问题, 而邦政府则处理区域性或地方性问题。印度主要还是一个农业国, 因此, 邦政府研究与发展经费中有94%是用于农业及其相关领域的发展, 是不足为奇的。

工业研究与发展经费由1984—1985年度的404.41千万卢比增加到1986—1987年度的555.16千万卢比。1986—1987年度, 工业研究与发展经费中约有42.7%是由95个公营/合

表 1.1.1 用于不同研究目的的经费分布

目 的	百 分 比
防 务	24.8
促进工业的发展	17.2
农业、林业和渔业的发展	15.9
能源的生产、储存和分配	9.0
空 间	8.5
知识的发展	5.2
卫生事业的发展	5.1
运输、通信事业的发展	4.5
环境保护	4.0
其它目的	5.8
合 计	100.0

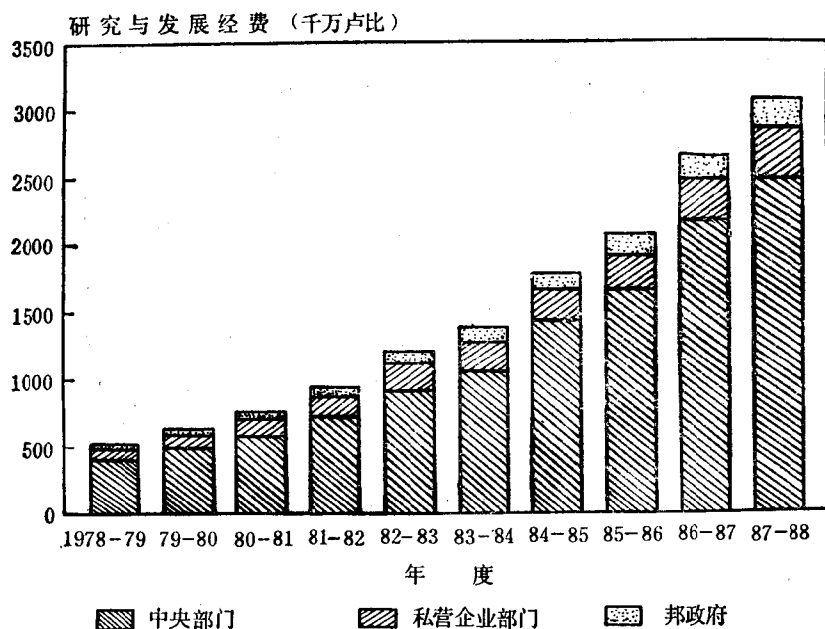


图1.1.1 全国研究与发展经费趋势

营企业资助的, 其余57.3%由865个私营企业中的研究与发展单位资助。在1986—1987年度前3个年度中, 公营企业和私营企业在经费中所占份额基本上没有变化。工业部门中, 研究与发展经费占销售总额的比例为0.71%, 印度的该数字比发达国家要低得多。

在1981年做的10年一度的人口普查中, 对学位持有者和技术人员进行了调查, 该调查以少数几个邦的普查数据和其它邦的20%的抽样数据为基础。该调查的答复情况并不好, 因此, 收集的数据只能作一般趋势的指标, 而非确切的数字。根据这次调查, 科学技术人员中男性比例达85.2%。自然科学家占据科技人员很大比例。博士学位持有者比例, 从工程方面

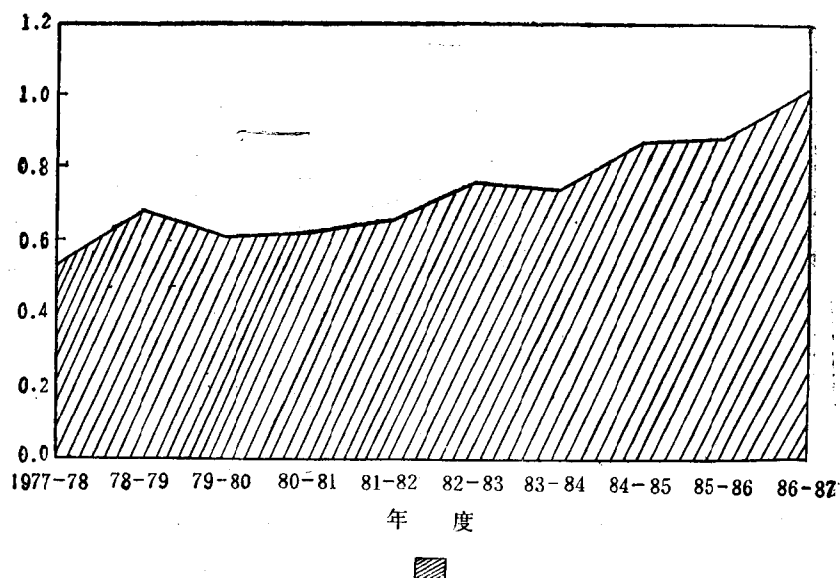


图1.1.2 研究与发展经费占国民生产总值比例

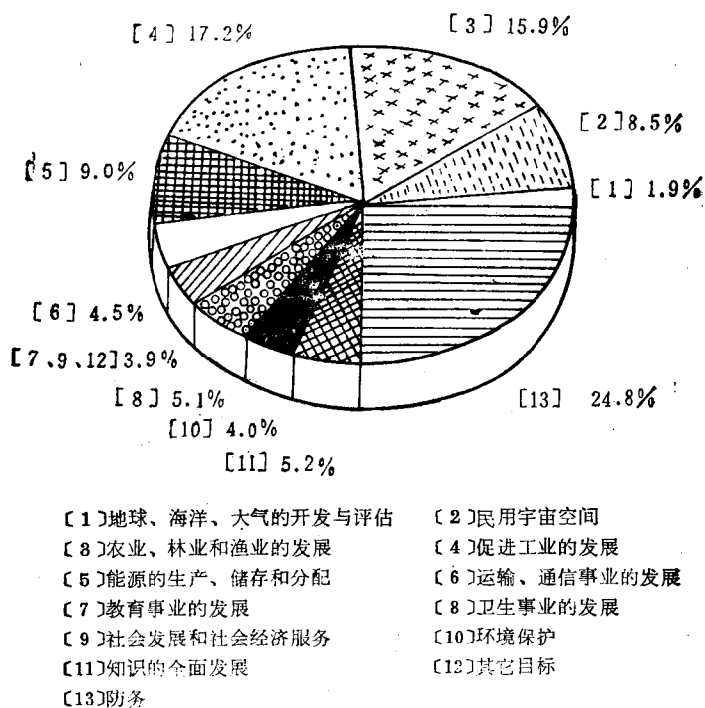


图1.1.3 1986—1987年度研究与发展资源诸目标百分比分布

的0.7%到农业和兽医学方面的3.8%不等。约有1/5弱的科学技术人员从事教学或有关工作。

截止1986年4月1日,研究与发展单位(包括工业部门)总从业人员近24.1万,其中35%主要从事研究与发展活动,29%从事辅助性工作,其余36%则为管理人员和其它非技术性辅助人员。直接从事研究与发展活动的妇女有4 357人。在研究机构,每一研究与发展人员对应的辅助人员为0.3—1.7人变化不等,在国营企业和私营企业部门,该数字分别为1.02和0.43。在直接从事研究与发展活动的人员中,研究机构自然科学家占多数,而在工业部门则工程师在数量上占有优势。在研究机构,20%的科学技术人员拥有博士学位,30%强为研究生毕业。另一方面,工业部门研究与发展人员的总体质量水平要低得多。

进行研究与发展事业的国际比较,有助于认识印度相对于发达国家以及发展中国家所处地位。大多数发达国家一般将2—3%的国民生产总值用于研究与发展,而发展中国家该数字则在0.5%左右徘徊。毫无疑问,印度的1.03%比许多发展中国家要高一些。然而,如果本世纪末印度要达到2—3%的水平的话,还需加倍地拓展其研究与发展事业。印度每千人口中科学家、工程师和技术员数为3.43人,而日本该数字为309.19人,美国为14.90人。同样地,印度每千人口中从事研究与发展活动的科学家、工程师和技术员为0.2人,而美国相应的数字为3.09人,日本为5.25人。

从第五个五年计划开始,印度科学技术事业得到蓬勃发展,因为科学技术费用从第四个五年计划的142千万卢比增加到该计划的693千万卢比,而目前第七个五年计划达到7 355千万卢比。该费用占公共部门费用开支的比例,也由第一个五年计划的0.5%增加到最近这个计划的2.4%。几乎80%的科学技术经费是配置给主要科学研究机构的。

那么,研究与发展生产力水平是否与国家投资水平相称?不管在发达国家还是在发展中国家,至今为止还没有一个现成的模式来评价研究与发展生产率。由于缺乏这样的指标,所以人们试图寻找其它一些参数来理解认识这点,尽管是间接的方法。专利统计在这方面占据了主要地位。然而,印度专利申请数并没有显示一致的趋势。在1976—1985年期间,年度专利申请数一直在2 000—3 000件之间波动,最后一个可得到数据的年度(1985—1986),为3 526件。在1976—1985年期间,专利批准数则在800—3 000之间波动,1985—1986年度为2 000件。1985—1986年度有效专利数约有13 000件。众所周知,许多国家为防止自己开发的产品被他国商业化,常在国外申请专利。以外国人名义被批准的专利数几乎为印度人的2—3倍,因而可以看到,1985—1986年度,外国人在印度拥有的有效专利数几乎是印度人所拥有的4倍。1985—1986年度,外国人在印度共申请了2 500多件专利,其中美国人约占1 000件。该年度,在印度各邦中,马哈拉斯特拉邦、德里邦和西孟加拉邦占了专利申请数的60%。

可以想象得到,工业部门企业内的研究与发展机构主要承担应用研究和试验发展。而对研究机构而言,既可进行基础研究,也可从事应用研究,还可进行试验发展。因此,在7 730件产品、工艺、进口替代品、设计原型中,约有3/4是由工业部门开发的。而研究机构的实验室也要求为工业提供咨询服务,这方面约有80%的咨询工作是由研究机构承担的。为了在国内和国际上广泛扩展学术界的最新成就,科学家和技术人员有必要积极参加全国性和国际性学术会议。1986—1987年度,约有12 000人参加了这样的会议。

概括本章主要内容如下:

- 研究与发展及其相关科学技术活动的经费由1984—1985年度的1 912.73千万卢比增加

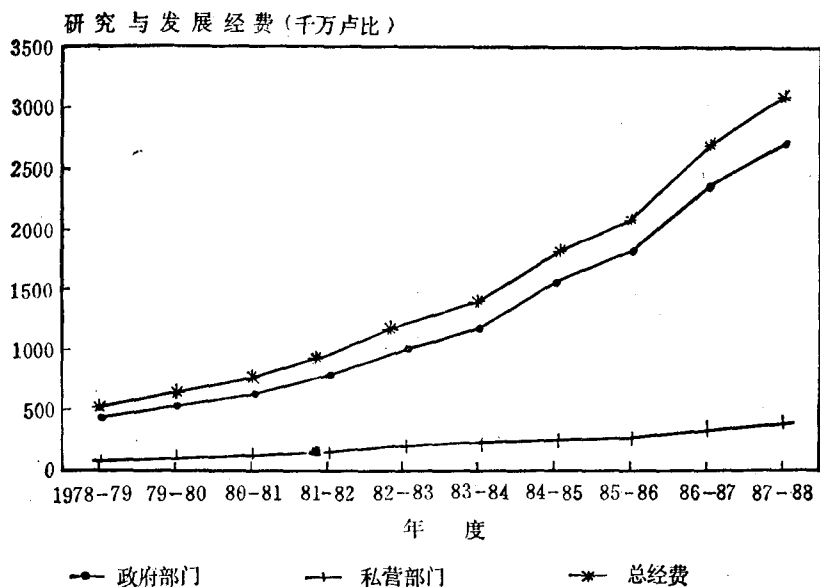


图1.1.4 全国研究与发展经费按来源分布

到1986—1987年度的2 865.57千万卢比, 预计1987—1988年度将达3 300千万卢比。

- 政府资助的经费中, 约有92%来自中央政府, 其余来自邦政府。
- 大约有19%的经费来自工业部门, 包括公营和私营企业, 这部分经费中, 42.7%是由公营企业资助的, 其余为私营企业资助, 这些单位将其销售总额的0.71%用于研究与发展。
- 研究与发展及其相关科学技术活动经费占国民生产总值的比例由1984—1985年度的0.93%上升到1986—1987年度的1.1%。
- 截止1986年4月1日, 近24.1万人员从业于研究与发展单位, 其中8 500人直接从事研究与发展活动。

第二章 科学技术人员

1955年印度全国科学技术人员总数估计为29.3万人，他们从事各式各样的工作，诸如教学、研究及其它学术活动、行政管理、生产、质量管理等等。他们在全国各地各种类型的机构里工作。定期地按人头调查不仅浪费时间，而且也不便实施。1961年举行的10年一次人口普查被认为是了解科学技术人员发展模式的一个良机，因此，该年进行了第一次科技人员调查，结果收集了24.5万人的数据。10年后的1971年，决定扩大调查的范围，调查包括所有院校毕业的学位持有者和技术人员。这次调查大约回收了220万份调查问卷，从中进行了关于科学技术人员的一系列研究。

1961年和1971年的调查都是在普查的基础上进行的。到1981年，这样做不可行了，结果收集12个邦20%的抽样数据，以及除阿萨姆邦以外的其它邦和尤宁地区的普查数据，这次调查共收集了164.5万科技人员的调查表。

为了计算未答复的程度，后来在德里邦和加尔各答邦又进行了调查，发现未答复率竟分别高达58%和52%。这么高的未答复率自然影响了对科技人员诸特征的估计和分析。然而，通过对7年前数据的分析，还是得到许多非常有价值的分析，帮助我们认识印度科学技术人员的各种特征，一些重要的情况如下段所述。

科学技术人员中男性比例高达85.2%，其余14.8%为妇女。从专业来看，41.0%为纯科学家，24.6%为工程师，4.42%为农业和兽医科学家，另有5.48%为医生。其资格的详细情况如表1.2.1所示。

表1.2.1 科学技术人员按专业领域和资格分布情况

资 格 \ 专 业	农业科学 (包括兽医学)	工程 和 技术	医 学	科 学	教 育
博 士	3.8	0.74	0.51	2.06	0.2
研 究 生	20.2	5.1	21.04	21.55	22.8
大 学	71.3	38.90	62.36	76.39	76.7
专业证书	—	51.97	—	—	—

关于科学技术人员按工作性质的分布情况见表1.2.2。

有关就业状况、工资结构、工作经历、年龄分组的情况，可参阅本书附表。

为了配合制定五年计划，计划委员会承担了估算每个计划期前后的科技人员资源总量的工作。根据第七个五年计划文件，1985年和1990年科技人员如表1.2.3所示。

可以看到，工程证书持有者的年增长率最快，为5.5%。值得注意的是，根据就业交流中心 (Employment Exchanges) 的记录，1984年工程证书持有者的失业人数在15万，比上年增加了10%。

1986年4月1日，印度研究与发展机构从业人员达24.1万，其中有35%的人员主要从事研究与发展活动，29%从事辅助性活动，其余36%为行政管理人員和其它非技术性辅助人员，如表1.2.4所示。

表1.2.2 科学技术人员按工作性质分布情况

工 作 性 质	百 分 比
教学及相关学术工作	19.4
管 理	17.8
咨 询 等	14.7
操作与维修	13.6
建 筑	7.8
研究/设计开发	7.7
工业生产	4.2

表1.2.3 1985年和1990年科学技术人员经济活动资源总量估算 (千人)

类 别	有经济活动的人员*		年增长率 (%)
	1985年	1990年	
工程学位持有者	324.2	395.3	4.0
工程证书持有者	490.9	639.3	5.5
医学毕业生	225.1	263.1	3.2
农业科学毕业生	104.0	127.0	4.1
兽医毕业生	24.6	29.1	3.4
科学毕业生	887.9	1 044.7	3.3
科学研究生	273.2	327.4	3.7

* 指参加研究与发展活动的、能创造经济效益,同时也有经济收入的人。

表1.2.4 按从业机构和活动类型划分的研究与发展人员分布模式

从 业 机 构	从 业 人 员 百 分 比			
	研 究 与 发 展	辅 助	行 政 管 理	总 数
研 究 机 构	33	30	37	100
工 业 部 门	48	31	21	100

可以看到,两部门从事辅助活动人员占总人员的比例很相近,而其它两类则相差甚远。一般人们总是认为研究机构是政府部门,其政策更强调研究与发展活动,因此研究与发展人员的比例更高,但事实并非如此。

生产部门的研究与发展人员较之辅助人员和行政管理人员之所以有比较高的比例,可能是因为在该部门,行政管理的人员设施既为研究与发展服务,也为生产、销售、市场等部门服务,所以行政管理辅助人员实际数量并不能在这里完全反映出来。

我们收集了几个部门(包括公营与私营企业)关于每一研究与发展人员配备的辅助人员与行政管理人员数目的数据,如表1.2.5所示:

表1.2.5 每一研究与发展人员对应的辅助人员和行政管理人员数

机 构	每一研究与发展人员对应的其它人员数	
	辅 助 人 员	行 政 管 理 人 员
原子能部	1.34	1.22
科学与工业研究委员会 (CSIR)	1.72	0.91
印度农业研究委员会 (ICAR)	1.00	1.90
国营企业部门	1.02	0.54
私营企业部门	0.43	0.37
全 部	0.82	0.92

在研究机构中,每一研究与发展人员对应的辅助人员数从1.00到1.70不等;而在工业部门,国营企业和私营企业的该数字分别为1.02和0.43,这可能是因为,在政府资助的研究与发展活动中,政府能为研究与发展人员提供足够的技术辅助;而对私人资助的研究来说,研究与发展人员还得承担一些日常的技术工作。如果看一下每一研究与发展人员的行政管理人员数,则可以发现,即使在研究机构中也没有一致的结果。在印度农业研究委员会中,行政管理辅助人员比例很高,大概是因为农业试验需要大批非技术人员来耕作田地;而在国营企业和私营企业部门,该数字都比较低的原因可能是,行政管理人员同时为研究与发展和非研究与发展工作提供服务。

在从事研究与发展研究的85 309人中,已获知约70%人员的学术背景,如表1.2.6所示。

表1.2.6 从事研究与发展人员的专业领域分布

部 门	占 研 究 与 发 展 人 员 的 百 分 比					
	自然科学	农 业	工 程	医 学	社会科学	合 计
研 究 机 构	43	21	30	3	3	100
工 业 部 门	30	2	64	2	2	100

在研究机构,自然科学家占主要比例,随后为工程师;在工业部门,二者的位置则颠倒过来。

从事研究与发展的人员资格水平分布,如表1.2.7所示。

表1.2.7 从事研究与发展人员按资格水平分布

部 门	占 研 究 与 发 展 人 员 百 分 比					
	博 士	硕 士	大学毕业生	证 书	其 它	合 计
研 究 机 构	22	35	25	7	11	100
工 业 部 门	7	21	36	14	22	100

在研究机构中，有1/5强的科技人员持有博士学位，1/3多为研究生毕业；而在工业部门则有1/3多为大学毕业生。这可以说明，研究机构比工业部门有更多的高质量的科研人员。这可能也影响了这两个部门的研究质量。

