

国外科学管理基础资料之九

美国科学政策述评

上 卷

中国科学院图书馆情报室供稿

中国科学院计划局编

一九七九年十一月

目 录

第一部分 科学与政策

导言	(1)
第一篇 为发展科学事业而投入的力量	(3)
第一章 目标、资源和劳动分配	(4)
第一节 资源	(4)
第二节 劳动分配	
联邦政府的重大作用	(9)
第三节 目标	(12)
第二章 科技人员和教育	(18)
第一节 人口趋势和科技人员	(18)
第二节 教育制度的发展	(23)
第二篇 政治责任	(38)
第三章 总统	(39)
第一节 总统	(40)
第二节 总统办公厅	(44)
第四章 国会	(57)
第一节 负有间接科学职责的机构	(58)
第二节 负有直接科学职责的机构	(62)
第三节 对科学工作全面负责的机构	(64)
第四节 国会工作程序及方法	(66)
第一部分结论	(69)
第一节 竞争精神	(70)

第二节 多元化.....	(71)
--------------	--------

第二部分 科学工作的实施

第一篇 规划的制定.....	(75)
第五章 机构.....	(75)
第一节 总的工作.....	(76)
第二节 机构.....	(79)
第三节 各项活动的协调.....	(99)
第六章 动员的手段.....	(105)
第一节 政府科研合同.....	(105)
第二节 补助金.....	(115)
第三节 税收政策.....	(120)
第四节 专利立法.....	(124)
第五节 资源分配的新预算技术.....	(129)
第七章 科学界的参与.....	(133)
第一节 顾问.....	(134)
第二节 学术团体.....	(137)
第三节 科学新闻报道和报刊.....	(141)
第二篇 行动.....	(144)
第八章 计划的执行.....	(144)
第一节 官方机构.....	(146)
第二节 工业.....	(150)
第三节 高等院校及联邦特约研究中心.....	(157)
第四节 非营利机构.....	(163)
第九章 科学人员的任用.....	(173)
第一节 就业情况.....	(174)
第二节 科技人员的任用.....	(179)
第十章 对高等教育事业的资助.....	(181)
第一节 联邦立法.....	(182)

第二节 对大学的资助	(183)
第三节 高等院校之间的差别	(186)
第十一章 关于推广科研成果的政策	(193)
第一节 财政资源	(195)
第二节 机构	(196)
第三节 情报政策的主要特点	(199)
第四节 面向技术和经济发展的技术传播	(205)
第二部分结论	(210)
第一节 专业化	(211)
第二节 提高效率的决心	(214)

第三部分 影响

导言	(217)
第一篇 国内影响	(218)
第十二章 科学研究与经济增长	(218)
第一节 科学工作与国民生产总值的增长	(218)
第二节 联邦军事及空间研究费用的经济效果	(221)
第十三章 环境的改造	(225)
第一节 经济环境	(225)
第二节 高等院校	(235)
第三节 政治界	(246)
第十四章 科学和社会	(251)
第一节 宏伟计划的内容	(252)
第二节 最初的成果	(262)
第二篇 国际影响	(267)
第十五章 国际合作及对外援助	(268)
第一节 国际合作	(268)
第二节 对国外科学研究的援助	(271)
第三节 在美国培训外国学生和研究人员	(278)

第十六章 技术竞争中的美国.....	(283)
第一节 研究工作和国际竞争.....	(284)
第二节 “智囊外流”	(291)
上卷结论.....	(304)

第一部分：科学与政策

导 言

1. 一九三九年八月二日，爱因斯坦向罗斯福总统提出：“我收到了一本新著的手稿……阅后我认为，铀元素可能即将成为新的重要能源。对于已出现的这种局势的某些方面，美国政府似应密切注意，而且，如有必要，似应迅速采取行动。”爱因斯坦的这个建议开创了原子时代，发起了曼哈顿计划，开始将最新科学成就用于提高美国的作战能力。为了提高作战能力，动员了全国所有的力量。研究人员和技术专家应召前来，不久他们就在各个领域紧张地工作起来，制造出新武器，新的运输工具，新的药物。

2. 随着和平的到来，作了部分的复员。在战争年代曾获得显著进展的许多领域中，科学和技术活动放慢了。但是并没有回到战前的状态，这种状态是一去不复返了。已经开始了一个不可逆转的运动。

3. 随着冷战的爆发，下述情况变得明显起来。面对国家紧张局势和围绕着西欧恢复所出现的经济和政治状况，美国这个唯一握有核武器的国家，被迫担负起世界范围的责任。到了一九四九年九月，当苏联也试验它的第一颗原子弹时，美国这种至高无上的地位似乎受到了威胁。于是军备竞赛开始加剧。各大国决定制造热核武器，精益求精。

4. 在更大的范围采用了最先进的技术用于军备竞赛。一九五七年十月发射了第一颗人造地球卫星，于是这个规模巨大的国际竞赛又转向新的方面。不仅美国的安全直接受到威胁，而且美国的政治、经济和社会制度的整个威望和有效性受到了挑战。在其后的年月中，联邦政府乃将美国的科学和技术潜力全部投入竞赛。

5. 因此，今日存在着的庞大的研究和发展事业，并不是由于作了深思熟虑和相互协调的努力以求充分发挥国家的潜力而形成的，而是由于当时为了应付紧急需要而匆忙地，零敲碎打地采取了一些行动，并以有限的计划予以延续而建立起来的。在许多情况下，人员和机构的动员以及必要的政治机构的建立都带有临时性，是在国际局势所引起的需

要得到承认时这样作的。自第二次世界大战以来，美国所提出的目标现在已成为保持和加强美国在政治、经济、科学和技术方面的领先地位。

6. 为了达到这个目标，已在全国对科学家和工程师进行了动员，而且动员的规模越来越大。艾森豪威尔总统的一位科学顾问曾经指出，要想在实际上确保领先地位，就必须加强国家的全部活动，特别是全部的科学活动，因为任何科学领域都不能与其他科学领域相互隔绝：“必须承认，空间技术的惊人成就已提高了苏联的威望。要获得真正的力量和持久的威望，就要有一个内容丰富多样并具有深度的国家计划。这个国家的科学家和工程师就要在广大的战线上源源不绝地提供重大的发现和做出创造性的成就。”^①

7. 因此，自一九五八年空间竞赛开始以来，各联邦机构已扩大了它们的科学活动。然而，在这些机构内，大部分研究费用仍用于与分配给该机构的任务有关的项目。甚至在诸如高能物理和海洋学之类的领域中，研究工作也往往得益于更加有组织的支援，而提供这种支援则完全出自与东西方竞赛有关的考虑。

8. 科学活动的迅速扩展，乃是由于应予优先考虑的新的政治因素不断得到承认以及现有计划的扩大。科学活动的经费大部分由联邦政府承担，同时，如我们将会看到的，它在很大程度上依靠私有部门的技术来执行它的计划。这种办法之获得成功乃是得助于第二次世界大战一结束就建立起来的一些机构，它们对于协助联邦政府是很积极的。

9. 在过去，研究与发展工作的形式与现在大不相同。在十九世纪和二十世纪初，联邦政府只参与有限的一部分工作，尽管它起着十分重要的鼓励作用，特别是在农业方面。当时，美国的科学和技术活动主要服从于经济发展的需要。这些首要任务促使在农业方面制订了庞大的研究和实验计划。第一次世界大战一结束，多数大工业就着手发展它们的科学活动。从一九二〇年到一九三〇年，工业实验室的数目从300个增加到1,625个。^②这种趋势又继续发展下去，因而当联邦政府寻求适当机构来执行它的计划时，这就构成一支极为宝贵的力量。但是，为此目的，就有必要将基本上适应于生产消费品的工业加以改变。

① 小詹姆斯·R·基利恩：“使科学成为对外政策的重要力量”，《科学》，一九六一年一月六日。

② A·亨特·杜普雷：《联邦政府的科学工作》，贝尔纳普出版社，一九五七年，第337页。

10. 在两次大战之间，高等院校也经历了相当大的变化。工业研究工作的发展激励它们用更大的力量从事研究工作和培养科学家和技术人员，由于高等院校具有很大的独立性和灵活性，它们对适应新形势没有什么困难。同其他某些国家相比，美国的高等院校对周围社会的需要更加注意。这种传统使它们更加易于适应新形势。

11. 随着人口的增长和生活水平的提高，学生的人数增长了。面对这种情况，美国的教育制度表明它是有适应能力的。同今天相比，当时高等院校的人力物力是比较差的。尽管如此，校系两级着手发展它们的研究计划，并使之与教学工作紧密结合。被极权主义政权驱逐出欧洲的一些杰出的学者，如爱因斯坦，费米和齐拉特，在这方面也作出了贡献，他们对这些蓬勃发展中的研究机构起了不可动摇的，决定性的推动作用。当战争来临时，美国社会已在高等院校和工业部门建立起一个基地，这个基地可以随着需要和人力物力的增长而扩大，能够按照联邦政府的要求进行工作。

12. 这个庞大的体系的产生，为政府所能采取的行动展示了新的前景，并表明科学将会为提高教育质量和公共福利以及促进经济增长作出更大的贡献。因此，联邦政府将科学和技术工作视为实现它的政治目的的宝贵工具，这样就促使它对科技事业的发展和成功担负起首要的责任。为了更好地了解这一作用，我们可以先概括地研究和叙述一下所动用的财力和人力，以便研究和阐明政府的目的，然后再详细论述为执行这些职责而建立的各个机构。

第一篇 为发展科学事业而投入的力量

13. 用珀塞尔教授著名的话来说^①，世界有史以来知名的科学家和工程师百分之九十今天还活着；其中将近半数生活在美国。这个情况表明了美国科学政策的重要性，它的产生、发展和它的未来直接影响着全人类的命运。迄今为止，美国 and 苏联为有系统地深化和扩大人类的知识作出了规模最大的努力。美国在全世界所负有的责任和当代历史的巨大潮流决定了美国总的政策目的，美国为实现这些目的动员了巨大的力量。科学事业涉及美国社会的各个基本部分，它们作出创造性的努力共同承担这些任务。

① R·J·奥本海默在“知识之树”一文中引用，见《哈泼斯杂志》，一九五八年十月号。

14. 由于对科学寄予巨大的多种多样的希望，美国的科学和技术力量发展得十分迅速。然而不应让这项事业的巨大的规模掩盖计划和目的的多样性，这种多样性表明统一的规划是不存在的。

第一章 目标、资源和劳动分配

15. 研究美国的科学政策，必须从认清这个国家对研究、科学和教育的重视开始。每一项国际对比都说明，在科学研究方面作出最大的努力的是美国。美国把大量的，越来越多的人力财力用于科学研究。自从第二次世界大战以来，联邦政府、私营工业和高等院校以及非营利机构在科学研究方面采用了具有独创性的分工方法。这种努力的规模和这种分工的特性，就其本质来说，最终只能从美国在军事和空间领域必须应付的外部挑战来理解，因此也就要从美国在世界力量对比中的作用来理解。这样的分工和这些努力的动机，部分地说明了，同应用科研和基础科研相比较来说，发展工作所具有的重要地位。

第一节 资源^①

16. 美国将其国民生产总值的百分之三用于研究和发展。美国是这样做的第一个国家，而且目前在西方世界中美国仍然是这样做的唯一的国家，这个数字对其他国家来说已成为一个象征，现在他们把这个数字当做一个目标。

17. 在过去二十年中，美国用于研究和发展的支出增长了十四倍，教育经费总支出增长了九倍，而国民生产总值只增加了两倍。表一和图 1 表明过去的增长情况。

18. 这种增长现象是从第二次世界大战开始发生的。增长现象随大战而生，大战之后又延续下来，尽管目前的增长似乎没有那么快了。在过去两年中，多数观察家认为，研究和发展支出在国民生产总值中所占的比重不能保持同样的增长率。麦格劳·希尔的一项调查报告估计，一九八〇年研究和发展经费将达到460亿美元，占国民生产总值16,000亿美元的3.4%。（比例数字有误，原文如此——译注。）

① 指为发展科学技术所投入的人力、物力、财力。——译者注。

表一 研究和发展支出以及教育经费同国民生产总值的比较

(1929——1965)

单位：10亿美元

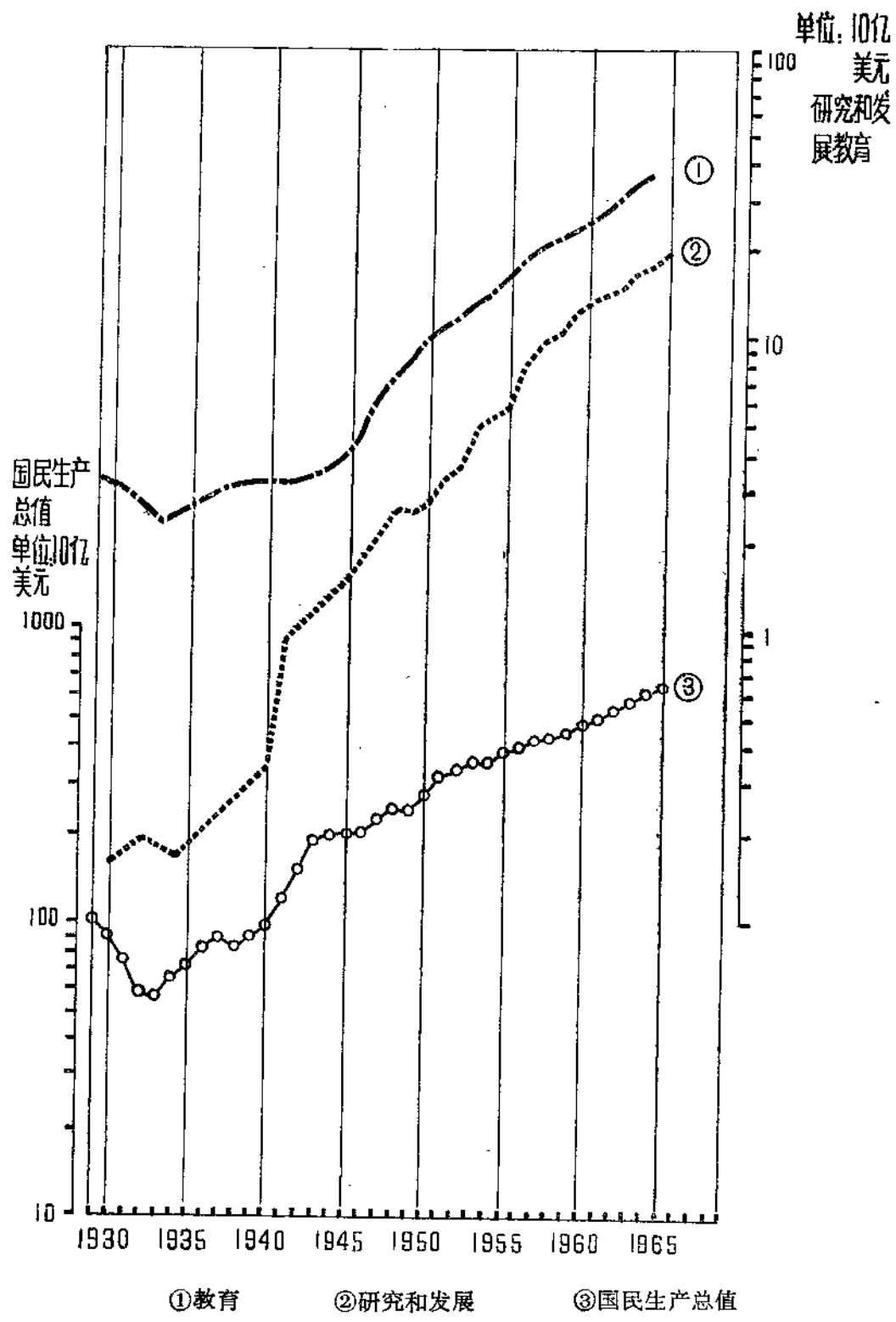
国民生产总值		研究和发展总 支出	研究和发 展总支出 占国民生 产总值的 百分数	教育经 费总支 出	教育经费 总支出占 国民生产 总值的百 分数	教育、研 究和发展 经费总支 出(B+D -校正 数) ⑦	教育研究 和发展经 费总支出 占国民生 产总值的 百分数
A		B	C	D	E	F	G
1929	103.1	—	—	3.2	—	—	—
1930	90.3	0.16①	0.2	—	—	—	—
1931	75.8	—	—	2.9	3.8	3.1②	4.1
1932	58.0	0.19	0.3	—	—	—	—
1933	55.6	—	—	2.3	4.1	2.5②	4.5
1934	65.0	0.17	0.3	—	—	—	—
1935	72.2	—	—	2.6	3.6	2.8②	3.9
1936	82.4	0.21	0.3	—	—	—	—
1937	90.4	—	—	3.0	3.3	3.2②	3.5
1938	84.6	0.26	0.3	—	—	—	—
1939	90.4	—	—	3.2	3.5	3.5②	3.9
1940	99.6	0.34	0.3	—	—	—	—
1941	124.5	0.90⑤	0.7	3.2	2.6	4.10	3.3
1942	157.9	0.38①②③ 1.07	0.7	—	—	—	—
1943	191.5	0.56①② 1.20	0.6	3.5	1.8	4.65	2.4
1944	210.1	0.71①② 1.38	0.7	—	—	—	—
1945	212.0	1.52	0.7	4.1	1.9	5.52	2.6
1946	208.5	1.78	0.9	—	—	—	—
1947	231.3	2.26	1.0	6.5	2.8	8.54	3.7
1948	257.5	2.6⑤	1.0	—	—	—	—
1949	256.4	2.6⑤	1.0	8.7	3.4	11.1	4.3
1950	284.7	2.8③	1.0	—	—	—	—
1951	328.4	3.4③	1.0	11.3	3.4	14.5	4.4
1952	345.4	3.8⑤	1.1	—	—	—	—
1953	364.5	5.2	1.4	13.9	3.8	18.64	5.1

1954	364.8	5.7	1.6	—	—	—	—
1955	397.9	6.3	1.6	16.7	4.2	22.41	5.6
1956	419.2	8.5	2.0	19.2	4.6	27.03	6.4
1957	441.1	9.9	2.2	21.0	4.8	30.13	6.8
1958	447.3	10.9	2.4	22.4	5.0	32.41	7.2
1959	483.6	12.5	2.6	24.6	5.1	36.08	7.5
1960	503.7	13.7	2.7	27.0	5.4	39.51	7.8
1961	520.1	14.5	2.8	29.4	5.7	42.52	8.2
1962	560.3	15.6	2.8	32.4	5.8	46.39	8.3
1963	590.5	17.4	2.9	36.3	6.1	51.81	8.8
1964	631.7	19.2	3.0	39.7	6.3	56.68	9.0
1965	681.2	20.5	3.0	44.8	6.6	62.79	9.2

- ① “基础和应用的支出”，《科学——无穷无尽的战线》中所作的估计，万尼瓦尔·布什著，一九四五年。
- ② 仅由联邦政府和州政府提供的。
- ③ 外加高等院校和非营利机构的支出。
- ④ 这些是从年底开始的学年和数字。材料来源：《截至一九七五至一九七六年度的教育统计预测》，美国教育总署。（表中未标明注④——译注。）
- ⑤ 数字来源：国际部，部长办公室；比较《美国统计数字摘录》，一九六〇年，第538页。F·马克卢普认为这些数字比实际支出低百分之二十或三十（见《知识的生产和分配》，第156页）。
- ⑥ 估计数字。
- ⑦ 高等院校也有研究和发展经费支出，B和D两栏都包括这笔支出，所以B和D相加时需加以校正。

材料来源：（已注明来源者除外）国家科学基金会，美国商务部，教育总署。

图一 国民生产总值的增长同教育以及研究和发展支出增长的比较



19. 在下面将会看到,专业和科学教育对于科研事业来说也是同样重要的。自一九四〇年以来,受过高等教育的人(包括科学家、工程师、技术员和中学理科教师)增加了两倍——一九四〇年是860,000人,一九六三年增长到2,700,000人。一九四〇年这些人占劳动力总数的1.5%,一九六三年占3.6%。一九七〇年估计为4,000,000人,达到劳动力总数的百分之4.7^①。狭义的科学人员数字也增长了两倍——一九四〇年为145,000人,一九六五年增长到474,000人,到一九七〇年将达到740,000人左右。

20. 尽管目前放慢了增长速度,美国在科研方面所投入的力量如果同其他国家相比,其规模之大还是很突出的(见表2)。显然,由于几个原因,在进行国际研究和展比较时,要做相当大的保留。首先,由于我们比较熟悉的是研究和发展的支出,而不

表二 美国在研究和发展方面所投入的力量同其他西方国家的比较

	1964年 国民生产 总值(单 位:十亿 美元)	国民生产 总值按 人口平均 数字(单 位:美 元)	1964年 人口(单 位:百万 人)	研究和发展支出			合格的研究 和发展人员		
				(单位: 百万美 元)	占国民 生产总 值的 百分数	年份	总人数 ^①	全国人 口每一 万人中 所占人 数	年份
西 德	103.98	1,774	58.2	1,436	1.4	1964	33,382	6	1964
法 国	88.12	1,674	48.2	1,299	1.6	1963	32,382	7	1963
意大利	49.58	897	51.1	290	0.6	1963	19,415	4	1963
比利时	15.44	1,502	9.3	123	0.9	1963	5,536	6	1963
荷 兰	16.86	1,385	12.1	314	1.9	1964	9,227	8	1964
欧洲经济共 同体(除卢 森堡外)	273.98		179.6	3,462	1.4	63—64	99,942		63—64
英 国	91.90	1,700	54.2	2,159	2.3	64—65	59,415	11	1965
瑞 典	17.47	2,281	7.6	253	1.5	1964	16,425	22	1964
日 本	69.08	622	96.9	892	1.5	1963	114,839	12	1964
加拿大	43.54	2,109	19.2	425	1	1963	13,525	7	1963
美 国	638.82	3,243	192.1	21,323 ^②	3.4	63—64	474,900	25	1965

① 折合全日工作人数

② 按照经济合作及发展组织的标准估计的,与国家科学基金会在本报告其他地方所用数字不同。

材料来源:经济合作及发展组织

① 《科学和技术人力概况》,国家科学基金会,华盛顿,一九六三年,第6~7页。

是所产生的结果；其次，由于所提供的统计数字远非表面看来那样准确，因为这里把复杂的、多样的和需要加以定性的因素（一个科学家的活动，研究人员的数目等）化为可以比较的单位，而且，为了进行国际比较，使用了官方的货币兑换率，这样就掩盖了不同国家的研究和发展支出的差异性和相对性。然而，尽管有这些限制，美国同其他工业化国家，无论在支出方面还是人员方面，以绝对数字所表示的巨大差别仍是无可怀疑的。这对于科研工作所能达到的水平不无影响。

21. 如果考虑到这些国家的相对经济力量，那么上述差异就不会显得那么大。英国的研究和发展支出占国民生产总值的2.3%，这同美国的“不可思议的”百分之三最接近，同某些其他工业国的1.5%也比较接近。如就研究人员的数目在总人口中所占比重而论，美国约为西德、法国、比利时或加拿大的四倍，为英国或日本的两倍多。

第二节 劳动分配 联邦政府的重大作用

22. 联邦研究和发展支出同美国在这方面的总支出相比就可以清楚地表明联邦政府所起的重大作用。从一九四〇年到一九六四年，联邦支出平均每年增长24.9%（见图2），目前美国政府提供这项事业全部支出的64%。^①所以，在这个时期中，联邦政府一直是增加研究和发展支出的推动力量，而这些计划的大部分则要求私有部门来执行。

23. 因此，政府所制订的科学政策是分别由公共机构和私人机构来执行的。就整个研究和发展工作来说，联邦政府提供64%的经费，做15%的工作，而私有部门只提供全部经费的36%，但是做85%的工作。对于基础研究来说，主要的执行者有所不同，联邦政府提供大部分。

表三 联邦研究和发展支出占国民生产总值的百分数（1940～1965）

单位：10亿美元

年份	联邦研究 和发展支出	国民生产 总 值	联邦支出占 国民生产总 值的百分数	年份	联邦研究 和发展支出	国民生 产总值	联邦支出占 国民生产总 值的百分数
1940·	0.07	99.7	0.07	1953...	3.10	364.6	0.85
1941	0.20	124.5	0.16	1954...	3.15	364.8	0.86
1942	0.28	157.9	0.18	1955...	3.31	398.0	0.83
1943...	0.60	191.6	0.31	1956...	3.45	419.2	0.82

① 见表3

年份	联邦研究 和发展支出	国民生产 总 值	联邦支出占 国民生产总 值的百分数	年份	联邦研究 和发展支出	国民生 产总值	联邦支出占 国民生产总 值的百分数
1944...	1.38	210.1	0.66	1957...	4.46	441.1	1.01
1945...	1.59	211.9	0.75	1958...	4.99	447.3	1.00
1946...	0.92	208.5	0.44	1959...	5.80	483.7	1.20
1947...	0.90	231.3	0.39	1960...	7.74	503.7	1.54
1948...	0.85	257.6	0.33	1961...	9.28	520.1	1.78
1949...	1.08	256.5	0.42	1962...	10.37	560.3	1.85
1950...	1.08	284.8	0.38	1963...	11.99	590.5	2.03
1951...	1.30	328.4	0.40	1964...	14.69	631.7	2.32
1952...	1.82	345.5	0.53	1965...	14.87	681.2	2.16

材料来源：国家科学基金会，《用于发展科研及其他科学活动的联邦基金》，第十五卷，第4页。

国民生产总值数字来源：《商业现况》，商务部，商业经济局。经费（63%），但主要工作由高等院校来做（比较表四和表五）。

表四 研 究 和 发 展

年份：1965

单位：百万美元

基金来源	工 作 单 位					基金来 源百分比
	联 邦 政 府	工 业 部 门	高 等 院 校		非营利 组 织	总 计
			校本部	研究中心①		
联邦政府	3,090	7,760	1,100	640		
工业部门		6,440	1,740		480	13,070
高等院校			40		50	6,530
非营利组织			640			640
			90		140	230
总 计	3,090	14,200	1,870	640	670	20,470
工作单位百分比	15.0	70.00	9	3	3.0	100
			12.0			

① 与联邦政府订有合同的研究中心。

材料来源：国家科学基金会

表五 基础研究支出

年份: 1965

单位: 百万美元

基金来源	工 作 部 门						基金来源百分比	
	联 邦 政 府	工 业 部 门	高 等 院 校		非营利 组 织	总 计		
			校本部	研究中心①				
联 邦 政 府	424	191	920	198	118	1,851	63.0	
工 业 部 门		416	1,118			457	16.0	
高 等 院 校			25			16	473	16.0
非 营 利 组 织			473				145	5.0
			74		71			
			1,492	198				
总 计	424	607	1,690		205	2,926	100	
工 作 部 门 百 分 比	14.0	21.0	51	7	7.0	100		
			58.0					

① 与联邦政府订有合同的研究中心

材料来源: 国家科学基金会

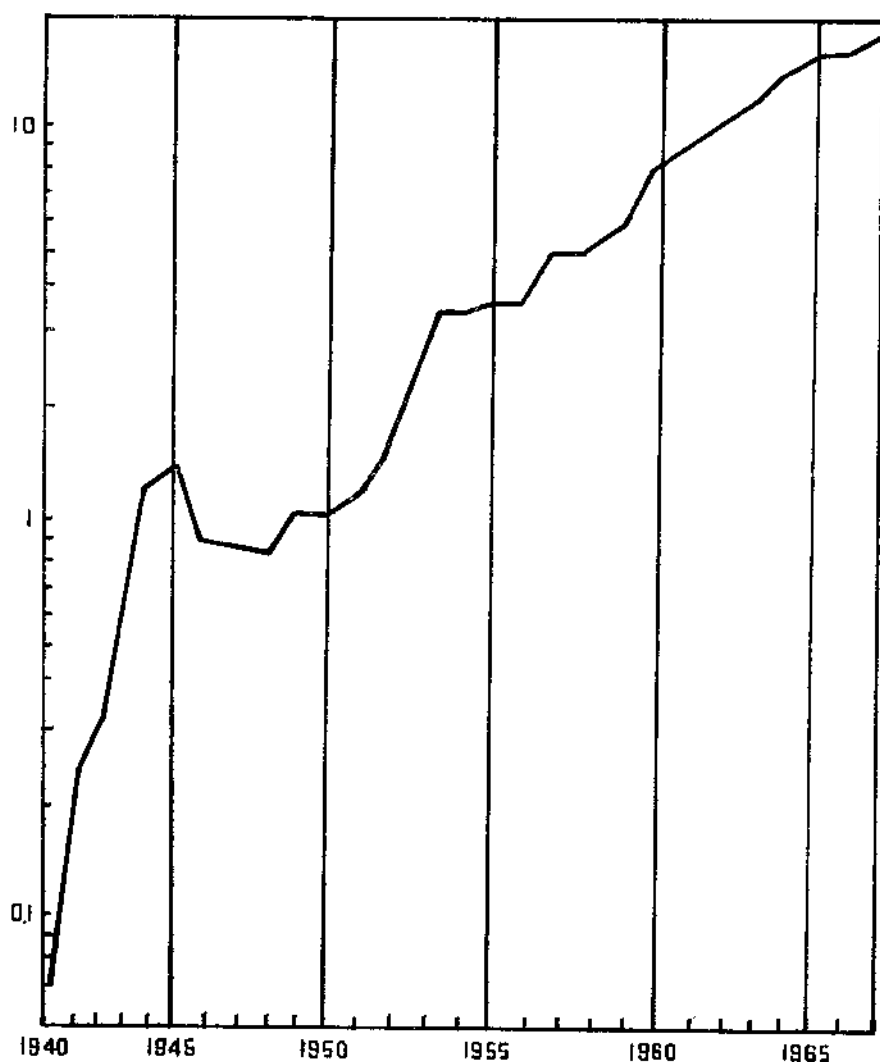
24. 这种分工是在第二次世界大战期间所作的一种十分重要的政治选择; 政府宁愿它所需要的研究工作大部分交给私营工业部门和高等院校, 从而不必为此目的而设立许多专门的公共机构。这种做法一直延续至今, 所以才有目前这样的分工。

25. 这样的选择是美国的特点。一九六四年联邦政府提供的研究和发展经费占总支出的63.8%, 而其他国家的公共基金比重一般要低一些:

法国.....63.3%	荷兰.....40.0%
英国.....56.6%	日本.....27.8%
瑞典.....47.7%	意大利.....33.1% ^①
西德.....40.4%	

① 材料来源: 经济合作及发展组织《研究和发展国际统计年鉴》。1967年《经济合作及发展组织成员国投入研究和发展的人力财力总数及其结构》。这份材料的美国数字与经济合作及发展组织的标准相符, 与国家科学基金会在本报告别处所引用数字不完全一致。

图二．联邦研究和发展支出



第三 节 目 标

26. 联邦政府所起的重大作用乃是第二次世界大战以来历史的发展导致美国担负起来的政治责任所造成的。

27. 第六表说明，研究和发展支出增长最快的几个时期是第二次世界大战，局势紧张和重新武装的年代（1950~1954），“威慑均势”时期（1958~1964），最后是太空竞争时期。