

美国农业 基础研究

*Basic Research
In Agriculture*

开参考资料)

中国农业科学院科技情报研究所译

农业出版社

科研参考资料

美国农业基础研究

中国农业科学院科技情报研究所译

农业出版社

出版说明

本文是美国农业部根据美国国家科学委员会的要求，协同有关州立农业研究机构于1977年共同向“国家科学委员会”和“农业政策咨询委员会”提供的一份内部报告。旨在阐述公立农业研究组织内基础研究的范围及这项研究的目标和作用。报告共分六部分，第一和第二部分是农业研究的组织机构及其研究任务，以及基础研究的范围；第三部分是有关基础研究目标的设想以及基础研究在农业中的作用；第四部分概述过去十年农业研究中进行的一些基础研究工作；第五部分介绍了目前正在进行的以及未来的基础研究的范例；第六部分为研究工作的组织机构和管理。本报告除删去社会科学部分的个别段落外，均按原文译出，供有关单位及科研人员参考。

参加本书翻译的是中国农业科学院科技情报研究所许世淑、徐广华、李开洋、曾毅、王贤甫、瞿雅莲、蒋建平、梁素珍、缪世才、唐尚扬、牛增山等同志，由陈剑星同志负责校订工作。

由于时间仓促并受水平限制，错误之处在所难免，欢迎批评指正。

编者

1978年9月

目 录

一、研究任务和组织机构	1
二、农业研究体系中基础研究的定义及其特点	5
三、农业研究体系中基础研究的目标和作用	9
四、基础研究的一些实例	10
控制动物疾病疫苗的探索和改进	10
家畜繁殖性能的改良	12
牛和猪重要的致病肠道病毒的发现	13
猪和家禽对氨基酸的需要以及各种氨基酸 相互关系的测定	15
细菌对抗微生物化合物抵抗力的发展和传递	16
牛、羊和猪受精卵的成功移植	18
α -乳白蛋白生物功能的发现	19
扩大和改良作物种质资源	20
光合作用	23
固氮	26
环境压力、遥感和产量预测	28
植物生长调节	30
昆虫的生物防治	32
植物病毒学	34
通过抗菌作用减轻根部病害	35
提高植物产量和抗病虫性的育种工作	36
植物生长和病虫害发育的数学模拟	38

粮食作物的贮藏寿命	39
树木病原体的真菌遗传学	40
林木的生长和分化	41
森林生态系统的营养循环	42
森林昆虫的群体生态学	43
昆虫病理学	45
人类需要的营养物质	46
人类脂类代谢中营养上的相互关系	48
青春期前的女孩对特殊营养物质的需要	50
果糖化学	53
混合接枝聚合物和塑料	54
燃烧前热分解	55
火的蔓延	57
机械收获水果和蔬菜的原理	57
土壤结构的控制	59
水质	60
内吸性杀虫剂	63
木材的化学性能	64
木材纤维特性	65
用于防治害虫的引诱剂	67
总平衡模式	70
空间平衡分析	71
畜牧生产中不同技术和管理体制的经济学	73
市场密度以及工厂规模和位置的理论	74
西部的水权	76
需求理论	77
对消费者需求的测定	78
劳动力的供应	79
组织间的协作	80
五、当前和未来的基础研究的重点范围	84

范例	85
固氮作用	85
光合作用	85
植物遗传工程	85
DNA 重组	86
植物保护	86
呼吸道和肠道疾病	87
激素控制生长和繁殖	87
动物细胞生长的生理控制	87
人类营养	88
食物系统的基本性质	88
与大气变换和降水系统有关的陆地和水生态学	88
作物生长模式	89
新病原核酸部分的特性	89
能源的替换	89
灌溉中回归水的盐分控制	90
生物群的生产力和燃料燃烧的功效	90
燃烧的产物和光化学	91
木材结构和耐久性	91
森林集约化管理中养分的增加与丧失	91
森林野火的影响	91
木材的化学衍生物	92
森林和林场非木材物品的测算方法及其应用	92
价格不稳定的后果及其调整	92
综合经济预测和规划模式	92
世界粮食情况和国家市场的研究	93
人口和移民	93
区域和农村发展	94
食品、营养和收入	94

资金和信贷	94
撞击力的估计	95
六、研究工作的组织和管理	96
农业研究局的组织和管理	96
与州研究协作局共同进行的州研究计划的组织和管理	98
经济研究局的组织和管理	102
林业局的组织与管理	104
面向任务的基础研究的竞赛性拨款计划	106

一、研究任务和组织机构

从广义来说，由政府资助的农业研究体系，其研究任务是：

增加科学知识，并提供：有助于在最广泛的各个方面，发展和维持美国长远的、高效率的农林事业；有助于发展和改善农村家庭和农村生活；有助于使农业和林业对美国人民及其生活环境的利益作出贡献；以及有助于促进人类福利、世界和平等的技术资料和技术成果。农业和林业研究将慎重考虑全国所有地区的不同环境条件以及所有各州各属地人民的需要。

美国农业部是根据 1862 年《组织法》(Organic Act)建立的。根据 1887 年《哈奇法》(Hatch Act)、1906 年《亚当斯法》(Adams Act)、1925 年《珀内尔法》(Purnell Act)、1928 年《麦克斯威尼—麦克纳里法》(McSweeney-McNary Act)、1935 年《班克里德—琼斯法》(Backhead-Jones Act)、1946 年《农业销售法》(Agricultural Marketing Act)、1954 年《农业贸易、发展与援助法》(Agricultural Trade and Development and Assistance Act)、1965 年“89—106 公法”(《特别拨款法》Special Grants Act)、1972 年《农村发展法》(Rural Development Act) 和 1962 年《麦因太尔—斯坦尼斯法》(McIntire-Stennis Act) 等法令的委托，农业部与各州农业试验站、各州林业学院、“1890 学院”和特斯基吉学

院^①建立了研究协作关系，并对它们提供经费援助。

农业部里的 6 个机构按上述研究任务推动研究工作或对研究工作拨发经费，不过它们的研究职责形式上更多地被记录成农业部的某项或某几项任务的辅助活动。农业部的全部活动现在分属于 11 项大任务之下，这表明该部职务的性质是负责解决全国性大问题的。面向任务的研究是由农业研究局、经济研究局、农民合作局、林业局、统计报告局，以及由州研究协作局资助的州立协作组织来进行的，而基础研究

表 1 美国农业部与州农业和林业研究组织专职科研人员

(相当于一个专职科学家——人年次) 分布情况

(1975 财政年度)

研究 机构 或 组 织	专 职 科 研 人 员	
	人 数	占 总 数 的 %
美国农业部:		
农业研究局	2,910	27
经济研究局	425	4
农民合作局	23	<1
林业局	941	9
统计报告局	15	<1
州*:		
农业试验站	6,133	57
林业研究组织	143	1
“1890 学院”与特斯基吉学院	143	1
合 计	10,732	100

* 州部分研究经费由农业部州研究协作局资助。

① “1890 学院”和特斯基吉学院——根据 1890 年《第二莫里尔法》规定增拨给各州办高等学校的经费，在黑白人分校的地方要分一部分款办黑人学校，通称“1890 学院”。特斯基吉学院 (Tuskegee Institute) 是在阿拉巴马州为印第安人开设的一所高等学校。

则当作是该部研究计划的必要组成部分。

州立机构和州立学院的研究部门加上美国农业部的研究机构，组成由政府资助的农业研究体系。本报告的第六部分较详细地叙述主要执行组织的结构及其相互关系。

研究机构中科研力量的分布(表1)清楚地反映出，农业部农业研究局和各州农业试验站在农业研究方面担负着主要职务。按学科划分的科研力量的分布(表2)则显示出研究力

表 2 美国农业部和州农业研究机构按主要学科分类
科研人员(科学家——人年次)分布情况
(1975 财政年度)

学 科 种 类	美国农业部		州*		全国合计	
	科学家 ——人 年 次	占机构 总人数 的 %	科学家 ——人 年 次	占机构 总人数 的 %	科学家 ——人 年 次	占机构 总人数 的 %
生物科学	2,391	55	4,583	71	6,974	65
关于动物方面的研究	494	11	1,421	22	1,915	18
关于植物方面的研究	1,699	39	2,800	44	4,499	42
关于人类方面的研究	99	2	161	3	260	2
其他方面	99	2	201	3	300	3
化学与物理	712	17	483	8	1,195	11
工 程	477	11	342	5	819	8
环境科学	127	3	100	2	227	2
数学与统计	46	1	46	1	92	1
经 济	522	12	535	8	1,057	10
其他社会科学	38	1	214**	3	252	2
不分学科的	—	—	116	2	116	1
合 计	4,313	100	6,419	100	10,732	100

* 包括各州农业试验站、州林业学校、“1890 学院”和特斯基吉学院。

** 包括社会学家 133 人年次，教育学家 34 人年次和心理学家 20 人年次。

量高度集中到生物科学方面，而其中面向植物方面的研究又占主要部分。美国农业部的科研力量，在生物科学研究中占四分之一至三分之一。除某些社会科学外，美国农业部在多数学科的科研力量超过或至少相等于州的科研力量。仔细分析起来，所有力量是相互补充的。

二、农业研究体系中基础研究的定义及其特点

为了符合把农业研究结果纳入由计算机控制的现行科研情报系统档案的需要，把基础研究区别为一种“其主要目的是为了获得知识或了解某一课题的研究”。那种主要目的是为了满足一种公认的需要或为了生产有用的产品而运用知识的研究，则不包括在“基础研究”中。

在农业研究体系中，基础研究在规划和执行上一般都不能与其他研究分开。农业研究体系是高度分散的。很多研究必须在存在问题的地方进行。各个科研人员的研究方向大多数是为所要解决的问题所左右的，而且一般要在5年或更少时间内连续进行。而研究事项的基础方面则往往存在于对所观察到的现象提出的一些“怎么样”和“为什么”等问题的答案之中，或与为一个更接近于应用问题的发展提供所需更多的基本知识相结合。在很多情况下，对诸如光合作用、固氮和昆虫习性等研究的继续进行是因为它们有明显的价值和广泛潜在的应用前途。有时在探索一个应用问题时，产生一个明显属于基础研究的新领域。这方面的例子之一是R. W. 霍利(Holley)研究营养物质如何从土壤移到食物和饲料中去的试验。这试验后来导致他对核糖核酸(RNA)分子结构的阐明，为此他获得了诺贝尔奖金。

农业研究体系中的基础研究在范围广阔的各种学科之间

表 3 1975 财政年度农业研究部门为基础研究经费计划拨款数额, 按不同学科分列
(以百万美元为计算单位); 百分数 (%) 表明基础研究经费占各该学科
总研究费的比重

部 学 科	门 基础 研究 经费 及其 占 总 研究 费 的 %	农 业 研 究 局		林 业 局		经 济 研 究 局		统 计 报 告 局 农 民 合 作 局 (b)		各 州*		全 国 合 计	
		经费 (百万 美元)	%	经费 (百万 美元)	%	经费 (百万 美元)	%	经费 (百万 美元)	%	经费 (百万 美元)	%	经费 (百万 美元)	%
生物科学		65.7	46	14.4	32					132.3	38	212.4	39
关于动物方面的研究		25.1	51	1.2	57					51.8	38	78.1	42
关于植物方面的研究		32.1	41	13.0	30					67.2	35	112.3	36
关于人类方面的研究		4.8	65	0.1	25					4.4	41	9.3	50
其他方面		3.7	60	0.1	83					8.9	57	12.7	58
化学与物理		15.0	36	1.8	41					11.8	37	28.6	37
工程		5.5	22	1.5	17					5.3	23	12.3	22
环境科学		1.0	34	1.7	20					2.6	33	5.3	33
数学与统计		0.2	22	0.6	50			(a) 0.1	23	1.1	33	2.0	33
经济		0.3	15	0.4	9	3.1	15	(b) 0.1	7	5.4	19	9.3	16
其他		0.1	30	0.1	18	0.1	10	(b) 0.1	71	3.6	12	4.1	13
合 计		87.8	41	20.4	28	3.2	15	(a) 0.1 (b) 0.2	23 15	162.1	34	273.9	35

* 包括各州农业试验站、州林业组织、“1890 学院”和特斯基吉学院。

以及在生物科学内所研究的各种类型的课题之间,都有很大不同之处。表3列出划拨给各个学科的基础研究经费,及其占各该学科全部研究费的比例。从绝对数来看,生物科学比其他学科获得更多的基础研究经费,而面向植物的基础科研经费至少占其50%。然而面向人类以及其他生物科学的基础研究经费则占其总拨款的更大得多的比重。

总之,在过去10年中,农业研究体系中的基础研究,无

表4 各研究部门为农业基础研究经费划拨数额,按美元现行价格以及按1972年不变价格对比

(1968、1972和1975财政年度)

部 门	年 份	基础研究经费按 现行价格计算 (百万美元)	占各个部门研 究经费总数的 %	按1972年不 变价格计算 (百万美元)
农业研究局	1968	60.8	43	78.6
	1972	76.9	41	76.9
	1975	87.8	41	68.4
经济研究局	1968	3.8	29	4.9
	1972	4.6	27	4.6
	1975	3.2	15	2.5
林业局	1968	12.7	33	16.4
	1972	16.8	30	16.8
	1975	20.4	28	15.9
州	1968	72.2	29	93.3
	1972	118.3	33	118.3
	1975	162.1	34	126.3
全国合计*	1968	150.2	34	194.1
	1972	216.9	35	216.9
	1975	273.9	35	213.5

* 全国合计中包括美国农业部农民合作局和统计报告局进行的少量基础研究。这两个部门的总研究量是很小的。

论按美元现行价格或不变价格计算，获得的支持都提高了。然而基础研究与其他研究的比例则多少保持不变。从事研究工作的各个部门在计划上的变化见表 4。

三、农业研究体系中基础研究的目标和作用

在制定农业和林业研究总规划时，科学家和科研管理人员对从最基本的到应用性最大的研究整体中所有的各个研究领域都加以考虑。考虑如何在一个时期内，把可以利用的资金分配到这个基础——应用研究整体的各个课题领域中，可以对他们的任务起到最大的帮助作用。在确定及时对各个不同研究领域提供适当的支持这一过程中，科研规划行政人员认为基础研究在研究活动的整体中应起到如下的功能：

1. 创造新的知识，这种知识有利于对未来农业基础或应用方面研究的推进，或有利于对技术在一般农业领域的应用上的推进。这两种作用的特性可以分别列入“纯”基础研究和“面向任务”的基础研究。

2. 创造新的知识，这种知识有利于解决农业上一个已确认的问题。这种基础研究可以看成是“对任务起作用”的或“对任务有帮助”的研究，取决于这个已确认的问题是比较专门的还是不太专门的。

3. 为科学专门知识奠定一个丰富的基础，使与整个广大的科学界联系起来，因而在无论那里出现有应用价值的科学进展时，都可以理解和移来在推进农业研究任务上应用。

4. 从广度和深度上丰富在制定、评价和发展研究计划的过程中所需要的各种各样科学专门知识和技能。

四、基础研究的一些实例

这一部分所引述最近和仍在进行的那些基础研究实例，反映出美国农业部和与其合作的州立农业研究机构在这种研究上面向任务的特点。这些基础研究实例包括，从纯基础到面向任务和对完成任务有帮助的基础研究，直至对完成任务起作用的基础研究，并略为涉及广大科学研究领域中曾作过基础研究的某些部门。

如标题索引所示，为方便起见，把所引述的基础研究实例归纳为生物和物理科学以及社会科学三类。

控制动物疾病疫苗的探索和改进

探索和改进控制动物疾病疫苗的研究仍然被重视。重要的突破包括探索出一种防制马立克氏病(鸡的一种致癌病)的疫苗。这是在病毒性毒瘤研究领域取得的一项突出的成就，使由这种病造成的巨大经济损失戏剧性地降低了80%。另外一项近期的重要科学成就是，探索出一种用构成口蹄疫病毒衣壳的四种蛋白质之一制成的口蹄疫疫苗。利用病毒的非感染性部分制成这样的一种疫苗，还是第一次。由于这一研究结果，列出同导致免疫性有关的各种氨基酸序列的工作正在进行中。将来有可能从单一病毒蛋白的非感染性部分制造疫苗，甚至也有可能合成这种类型的疫苗。这些成果在控