

军事科研与伯克利加州大学的崛起

何洋

(沈阳师范大学 教育科学学院, 辽宁 沈阳 110034)

摘要: 伯克利加州大学自二战后迅速崛起, 本文以二次世界大战前后为主要研究背景, 追溯伯克利加州大学与军事科研互动的历史进程, 通过论述军事科研对伯克利加州大学影响的主要方式透析出其崛起的因素, 并获得我国建设一流大学的有益启示。

关键词: 伯克利加州大学; 军事科研; 崛起

中图分类号: G649.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-8874 (2016) 01-0022-05

Military Scientific Research and the Rise of UC Berkeley

HE Yang

(School of Educational Science, Shenyang Normal University, Shenyang 110034, China)

Abstract: UC Berkeley has rapid rise since the Second World War. This thesis is mainly on the Second World War, tracing back to the historical course of the interaction between the UC Berkeley in the military scientific research, discussion of the main ways of the military research on the influence of the UC Berkeley to draw up the internal factors of the rise of this university and gain the beneficial revelation of the construction of Chinese excellent universities.

Key words: UC Berkeley; military research; rise

军事科研对美国高等教育的影响主要体现在第二次世界大战前后。战争虽带来一系列激烈的竞争, 但也将世界科技中心从欧洲转移至美国。美国许多著名研究型大学在这一关键时期群体崛起。伯克利加州大学(亦称“加州大学伯克利分校”)创建于1868年, 迄今约140年的历史, 相比哈佛、耶鲁等具有悠久历史的美国著名私立研究型大学, 伯克利加州大学是在短期内迅速崛起的一枝独秀, 并一跃成为美国公立研究型大学中卓越的代表^{[1]149}。这所公立研究型大学取得的非凡成果与美国高等教育发展所经历的特殊的条件和文化背景是分不开的。特别是第二次世界大战期间, 伯克利加州大学迅速成为美国高等教育的科研基地, 军事因素推动伯克利加州大学在第二次世界大战后达到了繁荣发展的时代, 这一时

期的伯克利加州大学无论是经费的投入还是在学术科研的发展上都取得了惊人的成就。军事科研对伯克利加州大学的影响及其启示正是本研究所关注的。

一、伯克利加州大学参与军事科研的发展历程

伯克利加州大学参与军事研究发端于一战后, 兴起于二战, 巩固于冷战时期, 并在冷战时期进一步发展。一战后二战前这一时期, 是美国大学参与军事科学技术研究的初级阶段, 具有一定的自发性。20世纪初, 美国联邦政府在军事科研领域没有过多地依赖大学的参与。到了20世纪20~20世纪30年代, 军事科学逐渐走进美国研究型大

学。此时的伯克利加州大学以其物理系领衔于美国研究型大学，并通过发明回旋加速器为二战时建立国家实验室奠定了坚实的基础。伯克利加州大学在此期间加强自己的优势学科，采用科学用人机制，培养研究所需的研究生，为战时参与军事研究打下了基础。

第二次世界大战的爆发使军事研究首次被美国联邦政府纳入到研究型大学的科研体系，美国高度重视高等教育在发展国防军事科研中的重要作用。特别是伯克利加州大学，成为实现美国国家军事科技发展的一支重要力量，无论是劳伦斯国家实验室的核裂变研究还是奥本海默领导的“曼哈顿计划”，均为二战的战时研究做出了巨大的贡献^[2]。参与战时军事科研不仅吸引巨额经费投入，也促进了伯克利加州大学自身学术声誉的迅速提升，是其走向卓越的关键因素。第二次世界大战时期开创了伯克利加州大学承担重大军事科研任务、参与军事实验研究以及大学与联邦政府合作关系的新纪元。

进入冷战后，伯克利加州大学的战时科研成就进一步巩固。1947年起，劳伦斯国家实验室的规模开始逐渐扩大，不仅内部包含许多小组，还将研究流向其他领域，一些新兴跨学科组织研究单位也随之产生。20世纪50年代，由于美苏两个超级大国的对抗，美国联邦政府的科研资助政策也由满足战时资助的短期需要转变为对高等教育和国防军事的长期支持。伯克利加州大学在物理学领域基础上涌现的化学和生物医药研究也取得了举世瞩目的成就。研究经费资助机构由最初的洛克菲勒基金会发展到美国能源部。美国联邦政府试图通过对高等教育经费投入的方式增强国家的竞争实力，伯克利加州大学在国防工业方面获取到的投资也多于正常分配额度^[3]。冷战后的伯克利加州大学对军事科研成果的巩固和发展促使其一步步走向世界一流大学。

二、军事科研对伯克利加州大学的影响

军事科研对伯克利加州大学产生的影响深远而重大。在特定的历史机遇下，善于利用契机结合大学自身发展的优势是伯克利加州大学取胜的关键所在。以军事科研带动大学的发展，参与战

时军事研究，并在战后扩大规模，以跨学科组织研究的方式将实验室的研究覆盖科学研究的方方面面，开拓美国高等教育的科学技术前沿，构筑了伯克利加州大学颇有特色的研究体系。伯克利加州大学的研究与战时计划性的环境存在一定一致性，符合战后研究体制的整体特点。伯克利加州大学与军事科研互动吸引多渠道的经费筹资模式，并以独具特色的眼光运用资金，得到了联邦政府经费支持。强有力的经费支撑使其在这一时期迅速崛起，为其走向世界一流大学奠定基础。结合伯克利加州大学参与军事科研的历史进程，将军事科研影响伯克利加州大学崛起的主要方式概括为以下三个方面：

（一）军事需求的牵引开拓了伯克利加州大学的学术研究领域

二战前研究型大学的科研机构主要致力于基础研究。二战的爆发作为全球历史性的转折点，给美国高等教育带来前所未有的机会。它带给伯克利加州大学在科研方面的机遇不仅局限于基础研究，开始逐渐转向应用开发性研究。既满足战争的需求，也有利于大学自身学术抱负的实现。二战期间，大学的相关研究标志着美国理论科学的成熟，大型应用项目中的学术合作为大学与联邦政府未来的合作提供了可能。

1. 坚持基础研究与开发性研究的协调发展

二战期间的伯克利加州大学的科学研究具有一定的实用性，劳伦斯辐射实验室1940年发明的回旋加速器为日后原子弹的研究提供了重大的帮助。在当时的美国研究型大学中，没有一所大学可以与伯克利加州大学的高能物理学相匹敌。由于二战的爆发，实验室的所有成员接受战争时期的严峻考验，开始为战争服务。它以惊人的成就向全美证明了自身是美国原子与核武器研究的最佳场所。随着劳伦斯实验室的繁荣发展，不但实验室的小组成员不断壮大，科研也逐渐流向其他学术领域。联邦政府持续的投入使伯克利加州大学的国家实验室逐渐走向成熟，设备更新换代，成为一个真正多学科的综合研究基地。卡尔文小组是劳伦斯实验室流向其他领域的重要标志。二战使卡尔文小组与劳伦斯实验室的联系进一步紧密，起初只是简单的社交关系，在美国对日作战胜利后，劳伦斯主动找到卡尔文，希望他能够建立一个碳同位素实验室，并承诺予以经费保证。

卡尔文在劳伦斯充足的经费支持和具有远见的研究计划下,攻克了化学生物方面的难题。通过利用劳伦斯和辐射实验室提供的难得的机会,卡尔文提升了伯克利加州大学有机化学的声誉和研究基础。

2. 战后计划带动跨学科组织研究单位的出现

二战后,无论是伯克利加州大学自身教师评议会、董事会、管理机构,抑或外部赞助者都达成一种前所未有的共识,希望大学应尽全力挺进全美最优秀的研究型大学的行列。那么提高学术声誉是大学自身最应具备的条件,另一个条件就是伯克利加州大学著名的辐射实验室为美国军事、经济等方面所做的贡献。二战后的学术研究存在一定的稳定性,主要是通过战时研究的经验所获得。战后,仍需对战争中使用的雷达、计算机和电子、原子能工业进行更深层次的研究,研究从物理学科拓展至更广泛的领域。劳伦斯的个人声望和广泛的社会关系以及他远大的科学抱负都保证了加州大学辐射实验室能够获得丰富的战后研究计划。劳伦斯辐射实验室主要拓展至四大核心研究项目:罗伯特·桑顿(Robert Thornton) 184英寸的磁铁回旋力加速器;刘易斯·阿尔弗雷泽(Luis Alvarez)在战争期间用在线性粒子加速器上的雷达设备;埃德温·迈克梅兰(Edwin MacMillan)的新型电子同步加速器以及格伦·西博格的核化学实验室。1948年,劳伦斯实验室的184英寸回旋磁力加速器产生了第一个人造介子,迈克梅兰小组很快也在此基础上发展中介子实验室。此外,还有其他许多研究小组,逐渐扩大到自然科学领域,这些对伯克利加州大学发展举足轻重。实验室的核心成员小组通过惊人的发现在全美研究型大学的物理学领域遥遥领先。很显然,原子物理学成为战后最鼓舞人心的科学领域。伯克利加州大学的物理学为其他学科设立了一个值得效仿的榜样,在此基础上,很快成立了全美物理学博士学位授予点,伯克利加州大学的成就也提升了美国西海岸大学的自豪感。

(二) 军事科研吸引的巨额经费资助是伯克利加州大学发展的有力保障

二战前后的25年里,不但成为美国历史上重要的转折点,更迎来了伯克利加州大学迅速崛起的繁荣之势。联邦政府也借此机会将目光投向了美国西部这所在当时已负盛名的公立研究型大学,

伯克利加州大学可谓战后最大吸金者之一。伯克利加州大学通过参与军事科研,承担战争所需的研究项目,吸引巨额经费资助,并善于巧妙利用资金,产出高收益回报州政府,互利共赢。

1. 承担战时研究项目实现经费投入多元化

二战期间,1940年劳伦斯实验室达到第一个发展阶段的高峰,获得来自洛克菲尔德基金会的140万美元基金。随着战事的发展,实验室在1942~1945年间,多次签订研发合同,承担战时研究项目,特别是劳伦斯伯克利实验室在核裂变研究中的发现,对制造原子弹做出了巨大贡献。1942年加州大学的工程师和科学家们在其物理系教授R·奥本海默(Oppenheimer)的带领下,开始了美国著名的“曼哈顿计划”研制原子弹。联邦政府将“曼哈顿计划”委托给劳伦斯实验室。次年,联邦政府正式将该实验室更名为劳伦斯国家实验室,并托管给伯克利加州大学。军方为此投入了大量的资金支持,总投资额超过6.5亿美元。仅仅在1942年,该大学获得联邦政府156万美元经费,到了1945年,持续增长至2595.2万美元^{[4]311}。1947年劳伦斯伯克利实验室经费就基本上全部来自美国能源部,并与美国能源部签订协议,接受能源部每五年一次的评估。用斯塔特曼(V. Stadtman)的话说,当时的美国有一种倾向,那就是人民愿意联邦政府把研究经费投入到大学中去从事科学研究,因为科学研究使美国赢得了战争的胜利^{[4]312}。战时劳伦斯实验室吸引到的资金为伯克利大学教授们创造了良好的实验场所,提供了先进的设备,从而吸引来自世界各地的优秀教师和学者。伯克利加州大学财务年度报告显示,每位伯克利学生的实际开支,在1946~1951短短的五年期间增长了56%,并持续在下一个四年增长了45%^{[5]80}。也正是这五年里,加州政府对伯克利的拨款以平均每年24%的速度增长。

2. 巧妙运用战后特殊基金的循环利用模式

二战后的伯克利加州大学是美国众多研究型大学中的经费聚揽者。加州预留相当大的一部分战时税收成本支持战后大学建设,预计对整个加州大学投入6000万美金,将2500万投入到伯克利加州大学的物理科学方面,这项投资被称作一般基金;战后的伯克利加州大学作为联邦合约单位,自身建设还获得了公共基金支持,这项合约基金

被称作特殊基金。这使得伯克利加州大学获得随意使用该项基金的权力，但这项基金并没有真正投入到大学的实际运行中，而是通过加州大学董事会决议将其作为一项特别基金项目保留。伯克利加州大学在合约基金分配上给予特殊的考虑，通过与联邦政府签订研究合同，产出高精尖原创性研究成果，因为联邦政府投入的经费产出大量经济效益，进一步加大经费的继续投入，产生互利共赢的收益这成为大学财政上的一种灵活且合乎时宜的方式。在财政方面，美国的任何一所私立大学或者公立大学都不能与伯克利加州大学相提并论。

1954年，特殊基金已增加至1360万美元，基金款额的持续增加引起了加州州长的关注与质疑：伯克利加州大学为何除了一般基金还会允许特殊基金存在？加州大学董事会考虑到大学长远的发展，并不愿减少资金，毕竟经费对一所大学质量的提高是基础的保障。在加州州长强烈的打压和两方强烈对峙的情况下，最终达成妥协，这项特殊基金的一半用来上缴州政府，抵消义务；一半保留，但需要更名为董事会机会基金(Regent's Opportunity Fund)^[5]¹⁵。因此，伯克利加州大学仍可以利用此基金开展前沿研究，为大学的科学研究与教学打下牢固基础。充足的经费使伯克利加州大学愿意将自身资源投入到与研究相关的工作中，并愿意负担组织研究单位，并因此成功创设美国ORU(组织研究单位)，到20世纪60年代中期，伯克利加州大学就以40个组织研究单位领衔于整个加州大学系统^[6]。

(三) 联邦政府的军事科研政策推动伯克利加州大学崛起

约翰·布鲁贝克曾谈及美国联邦政府和高等教育的关系时说：“美国大学的崛起，不论是公立还是私立，一个非常有趣的方面，是它们与联邦政府的关系。尽管联邦宪法没有任何条款规定中央政府可以向各州教育施加权威，但是联邦的影子却一直在稳定地增长，联邦政府关注高等教育的时间发生在20世纪后，更准确地说是在二战后”^[7]。随着二战的爆发，美国逐渐被卷入战争中，军事科研的需求量激增。从战争爆发到结束，联邦政府通过战略研究和发展办公室(OSRD)与大学签订合同502项，合同大部分是军事科研方面，伯克利加州大学与美国政府签订106项合同^[8]。二战后，应罗斯福总统的请求，卡内基研

究院院长万尼瓦尔·布什(Vannevar Bush)针对如何有效地组织科学研究，服务于美国国防建设，提出了相关的意见和建议。根据布什的建议，罗斯福总统决定动员、组织高等教育系统参与到战争服务当中。显然，伯克利加州大学成功做到了这一点。1944年，二战结束后，布什就战后如何迅速将战争时期获得的科研成果、知识加以继续保留，并能够在保证国家安全的基础上继续以战时的高水平进行，政府该以怎样的方式有效地资助高等教育的科研活动等问题展开探讨。并于1945年7月提交了报告——《科学：无疆的边界》(Science, the Endless Frontier)，在这一报告中明确提出“加强联邦政府对科学研究的宏观管理，加强联邦政府对高等教育责任，加强联邦政府对基础研究的责任”。联邦政府在伯克利加州大学建立国家实验室后，该实验室成立了更多的研究机构，吸引了联邦政府的慷慨投资。

二战时，美国联邦政府通过立法和合同管理对大学参与军事科研项目进行管理。委托伯克利加州大学管理国家实验室，劳伦斯国家实验室也因此建立起来。劳伦斯实验室以物理学为基础，主要针对核辐射进行研究。最初建立的30年，成果辈出，迅速成为国际核科学研究中心。二战爆发时，劳伦斯便以个人的名义获得了诺贝尔物理学奖，极高的声望吸引了美国联邦政府在军事研究上的投入。1942年，联邦政府接管了劳伦斯实验室，这是联邦政府接管的美国高等院校的第一个国家实验室。从此，实验室更名为劳伦斯国家实验室，实验室需为战争给予及时的服务，核武器的制造是战争研究与开发工程之一。1942年，参与美国联邦政府“曼哈顿计划”，在伯克利物理系教授J.罗伯特·奥本海默(J. Robert Oppenheimer)的领导下，成立由加州大学的科学家、工程师和技术人员组成的理论小组，并在新墨西哥州的洛斯·阿拉莫斯国家实验室开始进行著名的“曼哈顿计划”^[1]¹³⁷。1942年6月，最终决定全力以赴制造美国第一颗原子弹。由于原子弹的研究需要纯铀的开发，伯克利加州大学的劳伦斯核辐射实验室(E. O. Lawrence)的回旋加速器成为解决这一难题的关键。1943年，伯克利加州大学受联邦政府委托，以合同形式管理该实验室，并将整个计划从战略研究与开发办公室管辖范围转移至曼哈顿的军工企业^[9]，进一步秘密研制原子弹，最终研究成功。

三、思考与启示

回眸伯克利加州大学参与军事科研的历史进程,可以发现军事科研与伯克利加州大学的互动表现在三个方面:学术科研领域扩大、巨额经费投入、有效的政府干预。伯克利加州大学在二战后的崛起绝非偶然,广泛地参与战时军事科研,为其搭建了高水平的科研和人才培养平台,获得大量尖端的研究项目和巨额的研究经费支持,同时也提高了伯克利加州大学的声望,加速了自身的发展进程。在服务于国家军事需要的同时,实现了自身跨越式发展,一跃成为美国研究型大学中的佼佼者。善于把握历史机遇,有效利用外部契机并结合自身优势,是这所大学崛起的关键性因素。伯克利加州大学的成功虽不能代表美国整个研究型大学系统,但它却是战后崛起的精英大学群里的一个典范。军事科研在伯克利加州大学崛起过程中所发挥的作用与其特定的历史条件和文化背景密不可分,虽然将其成功的方式贸然移植至我国的大学不一定奏效,但着眼于国家战略大局,其科研体制的模式是值得我国效仿和学习的,对我国建设一流大学具有现实的借鉴意义。

(一) 提高大学的学术权威是吸引经费投入的有效手段

伯克利加州大学作为美国公立研究型大学,它的发展与联邦政府的政策和经费支撑有着密切的关系。二战前,伯克利加州大学虽在美国研究型大学中享有一定声誉,但未至卓越。二战后,在自身原始积累的基础上,由于参与军事科研,获得大量经费投入,当然也不乏联邦科技政策的指引,使得伯克利加州大学在二战中获得了突破性发展并为战争做出了重大贡献。我国高校自实施“985工程”和“211工程”以来,党和政府对一些重点高校进行了前所未有的经费投入。我国在创建“世界一流”大学的进程中,不断对高等教育进行改革为大学办学提供有利契机,政府应加大大学的经费投入,并为在2020年建成世界一流研究型大学做必要的支持。但是经费的投入受到许多因素的制约,在这一点上,伯克利国家实验室为我们提供了很好的经验。我国大学应在政府政策扶持的基础上成立精良的实验室,提高学术权威,培养高精尖人才,通过自身实力吸引更多经费的投入,为我国经济建设和提高国家实力

做出贡献。

(二) 基础研究与开发性研究并行是大学实现科研创新的有效途径

国家实力的提高与大学的发展是相互促进的关系。国家和社会的需要也是大学发挥作用所在。从伯克利加州大学的成功经验看,美国研究型大学坚持在基础研究的同时进行开发性研究,二者有机结合,使其一度超越欧洲多所大学。我国大学在管理过程中,政府和主管部门可加大对大学科学研究的引导,把握基础研究的特点,在此基础上协调与开发性研究的关系,使二者相辅相成,在共同促进中发展。开发性的应用研究应密切联系市场和国民经济的发展,使研究具有一定的时效性。加强原创性、前沿性的基础研究,同时加强大学对自身研究领域的优化组合,构建研究型大学的研究体制。把握大学相对优势,结合经济建设关键点,将具有战略性的开发研究作为重点,支持国家和社会的现代化建设。

(三) 多样化的跨学科组织是大学服务国家战略需求的保证

跨学科研究的出现拓展了研究边界,就伯克利加州大学而言,战前的一流学科为战时学科交叉研究提供了有力的保证和前提,并在战时通过物理学与化学及生物工程学领域的渗透,形成新的组织研究机构。20世纪60年代,伯克利加州大学拥有的组织研究机构占据整个加州大学的三分之一,并将其收入的29%用作州政府的基金^{[5]82}。组织化的研究部门是大学开展跨学科研究的专门机构,这一机构的建立不是管理者的想法,也没有通过行政手段去引导,而是针对国家和当时社会的需要积极组建的学科交叉平台。跨学科组织是在一流学科基础上建立起来的,能够充分结合本学科的优势,吸纳其他学校、政府和工业界的众多科研元素,从而开拓思路,实现理论与科技创新的突破。伯克利加州大学在战时把一部分科研成果转化为提升国家力量的军事实力,为中国建设一流大学提供了有益的借鉴。

参考文献:

- [1] 马万华. 从伯克利到北大清华——中美公立研究型大学建设与运行[M]. 北京:教育科学出版社,2005.
- [2] 高云峰,陈希. 美国研究型大学与军事科研的互动发展[J]. 清华大学教育研究,2004(5):39-45.