

## 工作研究

# 物理研究所 与国际一流研究机构的比较研究

吴建国\* 孙 牧

(物理研究所 北京 100080)

**摘要** 运用定性分析与定量分析的对比方法,以与物理研究所学科布局相近、规模体量相当的剑桥大学卡文迪什实验室和东京大学物性研究所为参照系,进行了比较研究。找出了与国际一流研究机构的差距,确定了创建国际一流研究所的分期目标,实施了相应的措施,并就创建国际一流研究所的政策环境提出了建议。

**关键词** 物理研究所,国际一流,比较研究,分期目标,措施,建议

建设 3—5 个国际一流水平的研究机构是中国科学院知识创新工程试点工作的重要目标之一。物理研究所作为历史最悠久也最具竞争实力的国内一流研究所之一,1998 年首批进入知识创新工程试点序列,围绕“建设国际一流凝聚态物理研究基地”的奋斗目标,进行了机制改革、学科战略布局、人才队伍建设、支撑系统建设、组织管理创新、创新文化建设等一系列管理创新研究与实践,拉开了“创建国际一流研究所”的序幕。

物理研究所是以物理学基础研究与应用基础研究为主的综合性研究机构,在长期的发展过程中已形成自己的学科特色。频繁的国际交流不仅使该所在学科发展和研究所的改革进程中受益匪浅,同时也比较清晰地看到了与国际一流研究机构的差距。通过比较和研究与物理研究所学科相近、体量相当的国际一流科研机构(剑桥大学卡文迪什实验室和东京大学物性研究所),来确定自己的发展目标,以期在不远的将来实现“建设国际一流凝聚

态物理研究基地”的目标。

## 1 国际一流研究机构概述

国际一流科研机构没有明确的定义和量化指标,它是在长期的国际学术交流过程中为同行乃至世人所瞩目和公认的。概括起来,它们都有一些共同点:大师级帅才和国际一流的人才队伍结构;领导时代潮流的原创性研究成果;在领域内独具特色的、最先进的设施与平台;科学、高效、规范、富于创新的管理体制;国际化的科研与人才互动;独具特色的文化传统和品牌。

### 1.1 英国剑桥大学卡文迪什实验室

卡文迪什实验室是国际物理学界久负盛名的研究机构,自 1871 年创立以来的 130 多年中,历任 9 位卡文迪什教授,该室先后培养和造就了 25 位诺贝尔奖获得者等一大批世界级科学大师,在国际科学舞台上占有重要地位,传统和学风名声卓著。

目前,该室研究方向包括高能物理、天体物理、聚合物与胶体、半导体物理、固体物理、光电子学、

\* 物理研究所副所长,研究员  
收稿日期:2002 年 5 月 28 日

低温物理(极端条件物理)、凝聚态理论、超导及微电子学等 10 个方向。拥有固定和流动人员 681 人,其中管理人员(包括主任、副主任等高级管理人员)87 人,研究人员 183 人,学生 251 人,退休在聘人员 11 人,辅助人员 147 人。

该室每年发表在 *Nature*、*Science* 和 *Phys. Rev. Lett.* 等国际一流刊物上的论文 30 篇左右。

## 1.2 日本东京大学物性研究所

物性研究所是公认的国际一流凝聚态物理研究机构,建于 1957 年。其发展经历了三个阶段:成为面向日本国内的材料科学研究中心;重点发展了大学难以实现的一批先进实验手段与设备(1980 年后);进行较大规模的重组,成为国际材料物理研究中心(1996 年后),取得一系列国际瞩目的研究成果。

目前,该所拥有新材料科学、凝聚态理论、前沿领域研究、极端条件物理、先进光谱学、同步辐射、中子散射、材料设计与表征等 8 个研究室。固定人员 180 人,其中教授、副教授 55 人,研究助理 42 人,技术人员 55 人,管理人员 28 人。

该所每年发表在 *Nature*、*Science* 和 *Phys. Rev. Lett.* 等刊物上的物理类论文 20 篇左右,其物理和材料类 *SCI* 论文引用率均居世界前列。

## 1.3 国际一流研究机构成功的重要因素

国际一流研究机构的成功是多方因素共同作用的结果。其中重要因素有:明确的创建方针和符合国家目标的准确定位;面向世界选择国际一流人才;来自政府长期稳定而充足的经费投入;活跃的学术氛围及科学合理的评价体系;科学的管理体制和高素质的管理队伍;高水平的技术支撑体系;传承文化开拓创新的科学精神。

## 2 物理研究所与国内外研究机构的比较

物理研究所是在原中央研究院物理研究所(建于 1928 年,上海)和北平研究院物理研究所(建于 1929 年,北平)的基础上于 1950 年成立的。70 多年的发展历程,几代科学家的辛勤耕耘,使物理研究所在国内外享有良好的声誉。建国以来,物理研究所共取得重大科研成果 300 多项。

目前,该所拥有磁学、超导和表面物理等 3 个国家重点实验室,光物理、电镜、真空物理和极端条

件物理等 4 个院重点实验室。主要研究领域有凝聚态物理,光物理,原子、分子物理,等离子体物理和理论物理等。拥有固定创新编制 324 人,其中院士 12 人、研究员 87 人、管理人员 28 人、其他研究及技术支持人员近 200 人。另外,还有近 50 名博士后研究人员,200 名研究生和客座研究人员。

近年来,该所每年发表在 *Nature*、*Science* 和 *Phys. Rev. Lett.* 等刊物上的论文数保持在 10 篇左右,*SCI* 论文数居国内科研机构前茅并与国际一流研究机构相当。

### 2.1 国内比较

据科技部信息研究所统计报告,截至 2000 年,物理研究所在 *SCI* 收录的论文数和论文被引用数已连续 11 年名列国内科研机构第一;发表在国际一流物理刊物 *Phys. Rev. Lett.* 上的论文数占全国 1/3 以上。物理研究所和国内高水平论文发表数请见表 1。

表 1 高水平论文发表数

年 度 发表数量	1997	1998	1999	2000
全国	26	49	41	42
物理研究所	4	6	12	11

### 2.2 国际比较

由于国际专业学术刊物数量相对稳定,尤其是国际一流刊物发表论文容量的限制,使国际一流研究机构的论文发表数也相对稳定在一定饱和值范围内。然而,物理研究所近年来发表的高水平论文却呈持续增长趋势。

剑桥大学卡文迪什实验室和东京大学物性研究所发表的 *SCI* 论文数每年稳定在 300—400 篇,在 *Nature*、*Science* 和 *Phys. Rev. Lett.* 上发表的论文数每年稳定在 20—30 篇,见表 2。

表 2 2000 年基本数据

机 构	固定 人员	<i>SCI</i> 论文	高水平 论文
卡文迪什实验室	320	441	29
东大物性研究所	200	420	21
物理研究所	300	413	11

## 2.3 优势与差距

与国际一流研究机构相比,物理研究所创建国际一流研究所具备的有利条件是:相对合理的学科布局,阵容整齐的科研队伍,实力雄厚的科研积累,优良的传统和学风,国内领先并趋于国际化的管理体制和评价体系。存在的差距:缺少国际大师级科学家,缺少开创性的研究成果,缺少整套最先进的实验装备,缺少稳定充足的经费投入。

## 3 物理研究所发展预测

物理研究所科研工作已步入良性发展阶段,其各类成果与发表文章量已呈稳中有升的发展之势。预计 *SCI* 论文数在 2002 年和 2006 年分别达到 500 篇和 700 篇左右(图 1),500 篇相当于 1998 年世界高校前 300 位水平,700 篇相当于前 250 位水平。预计在 *Nature*、*Science* 和 *Phys. Rev. Lett.* 上发表论文数在 2002 年和 2006 年分别达到 14 篇和 20 篇左右(图 2),14 篇相当于 2000 年国际物理研究机构前 50 名的水平,20 篇相当于前 15 名的水平。

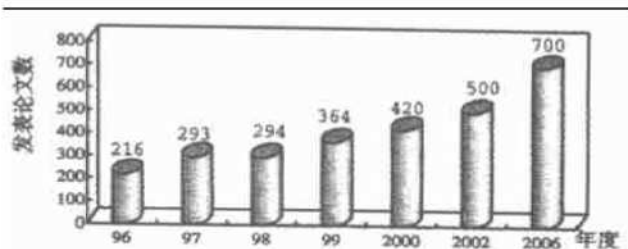


图 1 *SCI* 论文现状与预测

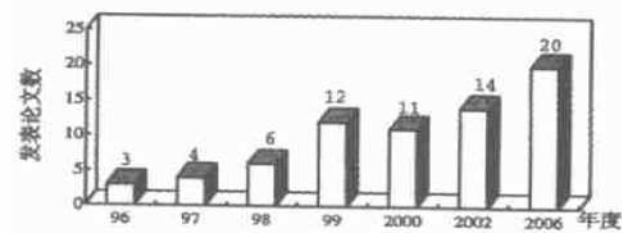


图 2 *Nature*、*Science*、*Phys. Rev. Lett.* 论文现状与预测

## 4 目标与措施

### 4.1 分期目标

物理研究所创建国际一流研究所的发展进程分三个阶段:

第一阶段,夯实基础阶段。目标是 *SCI* 论文总数达到并稳定在每年 400 篇左右,相当于目前同学科、同体量国际一流研究机构的水平,此目标已于

2000 年实现。

第二阶段,快速发展阶段。目标是在保持一定文章数量的同时,从量的积累向质的飞跃转变。在 *Nature*、*Science* 和 *Phys. Rev. Lett.* 论文数达到并稳定在每年 20 篇左右,相当于目前同学科、同体量国际一流研究机构的水平。

第三阶段,国际一流水平。目标是在 *Nature*、*Science* 和 *Phys. Rev. Lett.* 上的论文数稳定在每年 20—30 篇左右,并在若干研究领域取得重大原创性成果,开创国际科学前沿并能为国际同行所瞩目和跟踪的新增长点,造就若干国际大师级科学家。

物理研究所发展的现状显示,第一阶段目标已经实现,目前正处于快速发展阶段,预计再通过 5—10 年的努力,达到第二阶段目标并向第三阶段过渡。在未来 10—15 年,稳定第二阶段特征,达到第三阶段目标,真正实现创建国际一流研究机构的宿愿。

### 4.2 措施与实践

物理研究所在创建一流研究所过程中,制定了具体措施并大胆实践,成绩斐然。

(1) 适时调整科研结构,不断完善学科布局。根据国际科学发展最新动态及自身的学科特点,物理研究所适时进行了学科布局调整。除原有国家及院重点实验室外,整合优势,成立了极端条件物理、纳米物理与器件、软物质物理和凝聚态理论与材料计算等 4 个实验室。为在极端条件下的材料合成和物理现象探索、生命科学与凝聚态物理学的有机交叉以及各种纳米器件及其物理机制等方面的研究创造了条件。

(2) 积极推进国际专家评价制。物理研究所已走过了传统科研评价模式阶段,正在推进更加科学化和国际化的科研工作评价体系,即“国际专家评价制”,并于 2001 年 10 月首次用于评价过去 3 年科研工作和今后拟开展的研究课题。根据国际专家的评价意见,适时调整了研究方向,从近 60 个研究方向中遴选出 2002—2004 年度的 44 个课题方向和研究组。

(3) “秘书制”使管理模式逐渐与国际接轨。过去,传统的计划体制下形成的研究所管理模式,制约了研究所的发展。物理研究所在运行机制和管

理体制方面进行了系列改革,“秘书制”作为与国际接轨的一项重要改革措施,减少了管理环节,提高了管理效率。

(4) 建立技术支撑体系,实行“首席工程师制”。针对以实验物理为主的特点,物理研究所借鉴国际同类一流研究机构技术体系框架并结合实际,制定了一整套有别于研究体系的运行管理、岗位聘任和考核评价办法,成立了技术部。目前,以“首席工程师”为核心的技术支撑队伍已初具规模。

(5) 实施人才战略,加强队伍建设。提出了“多种途径,全方位遴选人才;不拘一格,按需要用好人”的新战略。积极开拓渠道,包括以团队引进“国家杰出青年基金”获得者、院“百人计划”及所内“小百人计划”等多种形式,从海内外广招优秀人才。“国际量子结构中心”以首创的全新模式聚集了海内外一批杰出的华裔青年科学家,形成了一支国际化的人才队伍,在科研中已凸现优势。

(6) 活跃学术气氛,促进学术交流。推出《规范所级学术活动管理办法》,活跃学术活动。所级系列学术活动分为“凝聚态物理中关村论坛”、“凝聚态物理前沿系列讲座”及“星期四科学家沙龙”三种形式。在不同层次上形成完整有序的学术交流体系。

(7) 创新文化建设,营造和谐氛围。从物化层面的形象标识、工作条件、园区建设到致力于管理创新,结合实际,在整理、研究原有规章制度的基础上,制定了管理体制与运行机制改革的系列文件;建立督办与督查制度,使已建立的行为规范真正落到实处,并成为人们自觉的行为。同时将创新文化建设向更高、更深的层次引导,通过加强价值观念和道德风尚教育,弘扬科学精神,创造有利于科研的文化氛围。

## 5 思考与建议

创建国际一流研究机构是中国经济和科技发展到目前阶段的历史必然,但并不是目的,真正的目的是,在创建国际一流研究机构的过程中提升我国的创新能力,面向国际科学前沿,面向国家战略需求,做出划时代的历史性贡献。

国际化是国际一流研究机构的重要特征之一,表现在物流、人流和信息流等方面。随着信息化和经济全球化时代的到来以及中国加入 WTO,为科研国际化提供了良好契机。然而,国际化是互动的,这就要求科技管理体制逐步与国际接轨,使国际合作、人才交流建立在平等互动的平台上。

在现有国力状况和科研积累条件下,全面创建国际一流会脱离实际。建议优选几个基础扎实又充满活力的研究所,给予倾斜支持。在“有所为,有所不为”的同时,彻底打破统筹兼顾、综合平衡的资源配置方式,做到“有所顾虑,有所不顾虑”。

增加经费投入,搭建先进的科研平台,建立科研后续人才贮备,是创建一流研究机构的前提和保证。建立宽松的用人制度和互相衔接的、规范合理的科研经费管理制度是当务之急。

建立科学的、与国际接轨的评价制度,对创建国际一流的种子研究所实行“特区”制。取消过于频繁的“一年一评”制,实行阶段性自检与目标考核相结合的评价制度,建议按国际惯例实行 4—6 年一次的国际评价制。

建立科学家信誉制度,实行目标管理。坚持以人为本,对已有良好业绩与声誉的研究所和科学家群体充分信任,政策松绑,资源倾斜。制度建设以宏观指导为主,操作细则因所制宜,在宏观法制下给予更多的自由度。