

## 物理学研究和飞利浦公司的发展

彭 岳<sup>1)</sup>

1984年7月14日,在荷兰阿姆斯特丹大学的一次物理学家的聚会上,荷兰物理学家卡什米尔(H.Casimir)作了一个关于时间反演的报告.他用一些简单的比喻生动地阐述了物理学包含的深奥哲理,引起与会者的极大兴趣.有位朋友告诉我,他实际上在四十年代后就离开了物理学研究,在荷兰飞利浦公司任职,其最高职务是该公司的最高决策机构——公司董事会成员.

这对我这个来自中国的学生来说,简直不可置信.我过去知道卡什米尔是个大物理学家,如在量子力学中就有一个卡什米尔算子.飞利浦既是欧洲最大的、也是世界上几大电器制造商之一.它在世界上60个国家里有35万雇员,1985年的营业额达200亿美元.我怎么也想象不到,这样一个庞大的私人实业公司,竟会在它的决策圈内,雇用一位曾活动于物理学研究前沿、致力于诸如寻找量子力学的角动量计算方法的理论物理学家.

在会议休息时,我向到会的杨振宁教授请教这个问题.杨教授的回答很简单:“作为一个好的物理学家,他必须站得高,看得远.这正是企业发展所需要的.”杨教授向我推荐了一本卡什米尔的自传.笔者在图书室查阅这本书时,碰巧又发现了一本飞利浦公司物理实验室于1966年庆祝该公司成立七十五周年时出版的文集,读后觉得有些事实很富有启发意义,特简介于后.

### 一、杰拉德·飞利浦对电学发生兴趣,创建菲利浦公司

在十九世纪初,一位名叫B.飞利浦的犹太

烟草商人,迁居到荷兰南部的一个小镇哨特波墨.

他的大儿子和孙子都是生意人,没有什么建树.良好的家庭环境和教养,一些特殊的社会关系(B.飞利浦的大儿媳和马克思的母亲是亲姐妹,马克思与飞利浦家庭有较密切的联系),使得这个家庭的成员的现代意识更加浓厚,对文化科学的兴趣倍增.这种潜移默化的作用最后终于在B.飞利浦的曾孙杰拉德·飞利浦的身上开花结果.

杰拉德生于1858年,在哨特波墨上小学和初中.由于本地没有高中,他不得不独自离家到另一城市安恒求学.荷兰的中学教学力量是很强的,特别是象杰拉德在安恒求学的那所高等专业学校.该校聘请了一些很有才华的科学家任教,如荷兰的大物理学家洛仑兹等.1876年,杰拉德中学毕业后,在家庭的商业传统影响下,来到荷兰最有名的丹福特工业大学学习工程专业.大学的学制为七年.他毕业后,先在荷兰后在英国格拉斯哥的造船厂任工程师.

十九世纪电学是物理学研究的热门之一.气体放电的研究导致了利用电力为人类提供光明的可能性.1802年,戴维首先观察到,铂金丝在通上电流后会发生白炽光来.1866年,德国西门子公司发明电动机,为电工的广泛应用奠定了基础.1881年,爱迪生在法国巴黎的展览会上演示了他的包括由碳丝白炽灯和发电机组成的照明系统,引起了世界范围的极大注意.

在一股强大的“电灯热”的冲击下,一些造船厂也纷纷为新型船舶安装电力照明设备.杰拉德到格拉斯哥造船厂后,从事于安装船用照

1) 作者是荷兰国立高能物理与核物理研究所中国留学生.

明系统的工作。他对电灯很着迷，但又苦于自己的物理知识太浅，于是进入格拉斯哥大学学习，成为物理学家汤姆孙的助手。在汤姆孙的实验室，他从事诸如电阻的精确测定等研究。

杰拉德完成学业后，曾在英国和德国的电业公司任职。白炽灯的数量这时正急剧增加，已照亮了英国伦敦、法国巴黎、德国柏林和美国的一些城市。杰拉德当时想让他所任职的公司也能为荷兰首都阿姆斯特丹装上电灯，但未获得成功。于是他决定放弃职务，自己回荷兰建设一个生产白炽灯泡的工厂。

1891年5月，杰拉德集资7.5万荷兰盾，正式在荷兰南部的安德浩汶建立了一家生产白炽灯泡的工厂，开始了飞利浦公司的生涯。四年后，他最小的弟弟安东加入了他的公司。安东是个很会做生意的人，特别擅长推销产品，对飞利浦公司的发展贡献很大。但飞利浦公司之所以能在强大的竞争对手面前冲出来，最重要的还是由于杰拉德制订了重视技术改造和研究发展的策略和计划。

早在筹建工厂时，杰拉德就在他父亲的家里设立了一个小实验室，研究碳丝的性质和制作的方法，试图使灯丝发光更稳定。在本世纪头几年，世界上一些科学实验室开始试用钨等新材料作灯丝。杰拉德立即请了八名机械和化学工程等方面的技术专家，组成了公司的技术改造小组。杰拉德最初时的经济意识很强，着重强调解决与生产有关的技术问题。

在第一次世界大战前夕，飞利浦已成为欧洲最大白炽灯制造商之一。但它的产品大都是靠仿造和改进实现的，缺乏世界性的竞争能力。而美国通用电器公司这时却不断创新，推出了用高强度钨丝、充气白炽灯泡等新产品。杰拉德很留心通用电器公司的成就。他通过调查发现，该公司的新发明都来自于公司的一个实验室。大发明家爱迪生就在那里工作过，当时有相当多的物理学家在那里任职。

也许是在大物理学实验室受过教育，或是从通用电器公司的实验室成功的经验中得到启迪，杰拉德决定在飞利浦公司内建立一个物理

实验室。1913年10月23日，飞利浦公司在荷兰鹿特丹的一家重要报纸上登出一则很引人注目的广告：

“我们需要一个能干的年轻物理学博士。一个好的实验物理学家更好。”

## 二、霍斯特建立飞利浦物理实验室

杰拉德在登出招聘广告的同时，也开始在科技界物色人选。他把注意力放在荷兰当时的科学中心莱顿大学。由物理学大师洛仑兹发展起来的莱顿理论物理中心在世界上早负盛名。大实验物理学家昂内斯在莱顿白手起家，建成了一个世界上独一无二的低温实验室。他的低温实验组织之庞大，将现代化工业生产的因素注进了过去一直袭用手工作坊式操作的物理学研究之中。昂内斯的周围有一批很优秀的科学家，其中之一就是霍斯特。他在发现超导现象的过程中起过很重要的作用，当时他正想寻找一个能更有作为的地方，他立即被杰拉德的热情所吸引。1914年1月2日，霍斯特正式在飞利浦公司上任，开始了他兴建飞利浦物理实验室的漫长生涯。

霍斯特出生于一个造船业主的家庭，父亲自然想让他把造船业承袭下来。但他不满足那传统的、带有很大经验性的造船技术。霍斯特追求对自然的理解，认为这是更好地应用的前提。他中学毕业后到瑞士苏黎世工业大学学习电工工程。两年后，改学物理与数学。1908年他毕业后，先给韦伯当了一年助手，后来到莱顿低温实验室与昂内斯合作。当时居里夫人正在莱顿研究低温对放射性的影响，霍斯特给她当过助手。霍斯特受杰拉德之聘的同年，在苏黎世工业大学获得博士学位。

霍斯特是一个思想敏锐的物理学家。物理学界对他的评价是：他自己并没有特别卓越的创造力，但能在繁杂的物理学研究中，善于捕捉新涌现的和充满希望的思想，并能把新概念连续地思索下去，直到能实际应用时为止。当时，玻尔的新原子理论刚出现在地平线上，光谱特

别是气体放电光谱是这一理论的实验对象之一。霍斯特一直对材料科学有很大的热情。面对蓬勃兴起的固体物理研究，特别是量子论在固体研究中的引入，霍斯特意识到：它必将是物理学的重要发展之一，也会对工业产生巨大的影响。霍斯特认为，他自己去生产照明设备的飞利浦公司将对物理学和工业应用都有好处。

在杰拉德的授权下，霍斯特在安德浩汶组建了飞利浦物理研究室。不久后，另一名物理学家奥斯特豪斯也来到了，并成为他的助手。实验室迅速扩大起来，到1939年，实验室拥有106位科学家和360名辅助人员。1985年，飞利浦公司拥有八个大的研究发展实验室，包括4000名科技人员，其中安德浩汶的物理实验室就有近千名科学家。

作为一个私人工业公司的实验室，它一方面应该对公司负责，在技术上为公司的发展开拓道路；另一方面，它必须开展一些很有兴趣的基础研究，以吸引优秀科学家来实验室工作。霍斯特正是巧妙地把这两方面结合起来，才使实验室发展到今天的昌盛。卡什米尔曾把霍斯特为飞利浦物理实验室制定的管理原则归纳为十条：

(1) 雇用能胜任的科学家。如果可能的话，尽量要年轻的，而且要有学术研究经历。

(2) 雇员过去的工作经历的细节无关紧要。

(3) 给予他们足够的自由度和特别选择的余地。

(4) 鼓励他们发表文章，参加国际学术活动。

(5) 在个性和严密的组织性之间采取中间方针；权威建立在真正的能力之上，在拿不准时宁愿放松一些。

(6) 不将实验室按学科划分开，而由不同学科的人员组成一系列的研究小组。

(7) 给予研究实验室独立选择课题的权力，但要使负责人和全体研究人员意识到他们对公司未来前途的责任。

(8) 实验室总的经费不以其项目而定，决不允许生产部门的计划官员控制研究项目。

(9) 鼓励有经验的科研人员从研究实验室流向生产部门的发展实验室。

(10) 在选择研究课题时，不仅要考虑到市场的可能性，也要考虑到学术研究的发展。

由于杰拉德和其他飞利浦公司负责人的支持，霍斯特制定的这些原则大都得到了很好的贯彻。飞利浦公司规定，它的年销售额的7%直接拨给研究发展部门。安德浩汶的物理实验室成了很多荷兰博士的去处。我认识一位朋友，他取得了核物理方面的博士学位又在高能物理方面做了三年工作之后，就去了安德浩汶搞医学成像研究。有位在大学的数学家朋友曾抱怨说：荷兰有几位很优秀的数学家都在飞利浦。

飞利浦物理实验室与科学界的关系很密切。霍斯特到任后不久，就邀请莱顿大学的几位重要的物理学教授去作报告，开阔了实验室人员的思路。实验室有好几位物理学家都曾在一些大学任兼职教授。霍斯特退休后曾担任丹福特工业大学的校长。在第二次世界大战中和战后的几年内，这个实验室曾是荷兰物理学家最理想的研究场所。卡什米尔就是在战争年代来到飞利浦的。他在接任实验室负责人的职务后，更强调了与大学的合作。他们与大学共同合作研制科学仪器，例如为荷兰国立核物理研究所研制成功一台同步回旋加速器。这种互利合作至今不衰。如飞利浦公司的实验室目前正在研制一种通用计算机接口，它以优惠的价格给一个高能物理组发放了许可证，它也得到后者在这方面开发的全部软件。这种交易不仅使双方受益，也促进了交流。

### 三、硕 果

霍斯特最初是应约去飞利浦公司研究与白炽灯有关的物理问题的。他在安德浩汶的第一个题目是光度标定，对提高白炽灯发光稳定性起了很大作用。霍斯特后来又开展光谱研究，在验证普朗克辐射公式方面做了大量的工作。

实验室的研究题目越来越广泛,涉及到电化学、电导、热导、气体放电、化学、生物、电子、表面物理和固体物理以及其他一些学科。实验室还把刚出现的一些物理学新方法,如X射线衍射技术引进到自己的研究中。1918年霍斯特创办了《飞利浦实验室通讯》。实验室的科学家在1914年至1940年之内就发表了近1700篇基础研究文章,在表面物理和彭宁(Penning)离子源等方面作过一些开创性的工作。

杰拉德并没有白费钱。在实验室的帮助下,产品质量不断上升,一系列的新产品投放市场。气体放电研究的第一个成果是在1917年推出的充氖气灯泡。实验室尔后又为公司推出了优质的磁性材料、光学增强器、彭宁管、X射线管、电子管、离子源、光学仪器、阴极射线管、加速管和一些新型的特殊光源。飞利浦公司在1985年一共生产了15亿只各种型号的灯泡,这不能不说是与当年物理实验室进行的与气体放电有关的原子与分子物理的研究有关。飞利浦公司在战前就推出了电视转播车,在通讯设备生产上处于领先地位。阴极射线等方面的研究使它在电视机等家用电器方面独具一格;超声波、X射线管、成象技术、电子显微镜以及光谱仪等方面的研究,使飞利浦公司的科学仪器闻名于世;固体物理和物理化学的研究成果为公司不断提供性能更好的材料;数学为公司复杂的电路网络设计铺开了道路;而电子技术则更使公司的产品日新月异。

由于紧跟科学技术发展的潮流,飞利浦公司在战后迅速发展起来。商业销售上的成功也使它的触角迅速地伸向世界各地。为了使在安德浩汶的物理实验室更有效地超越工业生产,公司在各主要生产地建立起应用发展实验室。例如电话交换设备的相当多的基本技术研究都是在安德浩汶完成的,但机器的设计、研制却放在另一个发展实验室,而生产改进则是在生产工厂的实验室进行的。

飞利浦公司在战后的一些新发明是很引人注目的。激光电唱机和激光放相机将物理学最

新成果应用到娱乐上,使音乐视听效果达到了极完美的境界。这些成果靠单纯的电子技术开发是难以实现的。尽管飞利浦公司的工业生产管理与销售同日本有差别,有时未能将科研成果有效地推向市场,如在1972年,它首先研究出家用录相机,现在却不得不使用后来居上的日本厂商的生产许可证。但它强大的超前综合科研能力至少在现在弥补了它的部分弱点。飞利浦公司目前正在光纤通信、固体物理、微电子学 and 数据处理等方面投入了很大的力量。他们深信这将是公司明天继续生存下去的条件。

飞利浦公司在科研中也有失误的地方。战后计算机刚出现时,美国贝尔实验室主任凯利(M. Kelly)就动员在数学和电子学上都占优势的非利浦物理实验室迅速开展这方面的研究。但他的建议被忽视了。卡什米尔至今对此事仍不忘怀。可见科技决策在工业实验室的重要性。

#### 四、联 想

非利浦物理实验室只是世界上众多的工业实验室的一个缩影。据杨振宁教授讲,南朝鲜也有一个很大的应用研究所。他去看过,办得很好,对南朝鲜的工业起飞有很大的帮助。他还举了一个例子:美国布鲁克海汶国家实验室建立了一台加速器,40%的运行时间被工业公司订去了。笔者也目睹很多人在大学做完博士后都到一些工业公司去工作了。你若翻开一些学术杂志,可以看到不少作者的工作单位都是“某某公司实验室”。这也许是西方近几十年内经济迅速发展起来的原因之一吧!联想至此,不禁有感于怀,特撰此文,以饷读者。

- [1] H. Casimir, Haphazard Reality, Harper & Row, Publishers, (1983).
- [2] H. Casimir et al., An Anthology of Philips Research, N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, (1966).
- [3] T. A. Sancton, Taking On Japan Inc. Time, 127-20 (1986).