

# 法国格勒诺布尔研究中心 (CEN-G)简介

马英杰

(中国科学院近代物理研究所)

**摘要:** 本文简单介绍了法国格勒诺布尔 (CEN-G) 的主要设备、研究领域以及其它有关情况。

## 一、法国原子能 委员会(CEA)

法国原子能委员会成立于1945年。起初,它的宗旨是从事核能在科技、工业及国防上的应用研究,近年来,方向有所改变。它的很多研究成果促进了法国核能生产及其它国民经济生产的发展。同时,由于一些配套设施的建立,使实验的研究成果能在工业生产中得到应用。1980年法国原子能委员会又成立了工业部和研究部。

法国原子能委员会工业部是由一些工厂和公司组成的。他们在很多领域中起着重要作用。象核燃料生产厂Cogema, (从事核燃料的开采,加工及提炼)核蒸汽供应系统机构Framatome, Iniercontrole, 和Fragema, 数据处理部cisi, 核技术在工业、生物医学等领域中的应用发展部oris。

除了军事应用理事会以外,研究部是由一些研究所组成的。1981年政府重新确定了它的主要任务:核能在军事方面的应用,基

础研究;核安全及核应用研究。最近,为了转向工业方面的应用,促进全国及地区性的工业发展,政府制定了工业改革和发展的新制度。CEA研究部有15,000名职工。从事非军事研究的主要有以下三个研究所:

1. 基础研究所(IRF), 有职工2600人。
  2. 技术及工业发展研究所(IRDI), 有职工6000人, 它主要从事核及非核方面的应用研究。
  3. 核安全及防护研究所, 有职工1350人。
- 各研究所人员分布在萨克莱(Saclay), 格勒诺布尔(Grenoble)、卡达哈施(Cadaroché)、浩纳谷(Rhône Valley)及方德纳·欧·浩斯(Fondény—Anx—Ross)。

## 二、格勒诺布尔核研究 中心(CEN-G)

格勒诺布尔核研究中心, 主要是由基础研究所(IRF)和技术及工业发展研究所(IRDI)的一些研究室组成的。目前有3000名职工, 包括工程师、技术员及行政人员。它是

[10]G.J.Hunt et al., Nucl. Instr. and Meth. 153 (1978) 572

[11]W.Quam et al., E & G 1183-2326(Rev)S-628-R, (1976)

[12]庞巨丰等, 核仪器与方法, 5(3), (1985)73

[13]庞巨丰等, 计量学报, 5(3), (1984)204

[14]庞巨丰等, 核技术, 12(3), (1989)127

[15]庞巨丰等, 环境科学与技术, 1(1986)32

[16]庞巨丰等, 核电子学与探测技术, 6 (1985)

352

[17]庞巨丰等, 核仪器与方法, 3(4), (1983)69

[18]庞巨丰等, “核潜艇堆回路水中放射性核素的分析”, (内部资料), (1986)

[19]庞巨丰等, “三峡水电工程库区及其上游环境样品的反康普顿Ge(Li) $\gamma$ 谱分析”, (内部资料), (1986)

[20]庞巨丰等, 中华放射医学与防护杂志, 7(增), (1987)96

由尼尔教授(Neel)于1955年创建的。尼尔教授曾于1970年获诺贝尔物理奖。从1955年至1971年,他一直是这个研究中心的负责人。与法国原子能委员会所属其它研究中心相比,它是颇有特色的。此研究中心位于城区,和许多工厂的非核研究中心相邻。许多非原子能委员会机构的全国各科研机构及大学的科研工作者也在这个中心工作。它实行对工厂、大学开放的政策,这个特色是Louis Neel教授,Weil Fourder教授及杰出的企业家MERLIN共同努力的结果,由于他们的出色工作,使研究所和大学、工厂间实现了真正的合作。

CEN—G的研究领域主要有三个方面:

1.核应用研究; 2.基础研究; 3.非核应用研究。由于研究中心各实验室互相支持,研究水平相互渗透,使他们能在各自领域中处于领先地位。

### 三、核应用研究

在法国,65%以上的电能是核电。这说明法国的核电工业是相当成功的,因此有很多国家与法国签订核电生产合同。在这些成就中,法国原子能委员会及它的所属机构象COGEMA、FRAMATOME等是起了决定性作用的。在反应堆、安全防护及核燃料生产方面(包括从加工到提炼的全过程),法国在世界上也取得了无可争辩的地位。法国原子能委员会和格勒诺布尔研究中心做出了重要贡献。大约有850人从事核应用研究。

CEN—G的主要设备有:

1.三个实验反应堆; Siloe, Melusine和Siloette、另外还有Lama用于放射燃料及材料的研究;

2.研究反应堆电厂冷却系统热液压性质的实验环:象Omega, Bethsy及Nafnac等;

3.生产浓缩铀的实验工厂;

4.核材料分析实验室(象铀、钚等);

5.γ辐射实验室。

在这些设备上从事的研究工作有:

1.压缩水核燃料和快增殖反应在正常及事故情况下的性质。(象Grenoble、Metalurgy, Department DMG等);

2.各种核燃料的热液压性质及压缩水和快增殖反应堆失冷事故的模拟;

3.用化学方法浓缩铀的新工艺。象在Pierrelatte和格勒诺布尔化工室采用的Chemex工艺;

3.核电厂反应堆工作状态模拟;

4.放射元素及硅胶生产;

5.各种元素痕量性质的分析;

6.用强γ辐射保护文物。

在格勒诺布尔研究中心,技术和工业发展研究所从事的主要研究工作为:

1.燃料改性及新燃料的研究;

2.事故热转移(PAHR),主要研究快增殖反应堆堆芯在发生事故时,熔化碎片的冷却问题。1985至1988年期间准备和ISPPA一起开展四项实验。

3.用化学方法浓缩铀。实验工厂PL4和PL81可以完成浓缩铀的全部生产过程。它们可提供部分用于核电反应堆的浓缩铀。且价格低廉,在生产过程中采用了先进的激光技术;

4.反应堆热液压性质的研究。目前,对新核燃料的质量以及它们的可靠性做了大量的研究,为此建造了完全模拟发电厂系统的BE-THSY环,同时,EDF和FRAMATOME共同设计了在失冷及反应堆堆芯破坏时的模拟和研究装置;

5.提供核工程用的各种仪器及多功能试验台;

6.反应堆工作模拟器,用以培训工程师、技术员及值班员。目前,世界各国已经或者正在准备与法国签署协议以提供上述型号的压缩水反应堆工作模拟器。

## 四、基础研究

从事基础研究工作的主要是基础研究所 (IRF), 大约有600人。它已经同很多国家实验室签署了合作研究协议, 其中包括法国原子能委员会以外及其它国家的研究机构。由于拥有第一流的实验设备, 因此可提供科研人员从事各个学科的研究工作。象:

超高压和高分辨率的显微镜系统; 核磁共振系统。

由Siloe和Melusine反应堆提供的中子束以及西德、英国和法国联合建造的III高通量反应堆提供的中子束;

奥塞Lure实验室的同步辐射系统可提供紫外线范围内的强射线源;

1987年, 在格勒诺布尔附近, 又开始建造欧洲同步辐射装置 (ESRF)。

格勒诺布尔研究中心基础研究的重点之一是固体物理。象晶体结构、晶体缺陷、物质的磁性质、低温下的固态物理及核物理等。

在化学领域内, 主要从事配位化学 (Chemistry of Coordination)、辐射生物化学、有机电化学及植物大分子化学。

生物学研究发展也很快, 来源于CEA、CNRS、INSERM及几所大学的生物学研究中心正在创建。主要研究领域为: 分子及细胞生物学、生物化学、血液学、免疫学、植物生理及生物学。

低温研究部主要从事低温固体物理基础研究并提供低温设备和技术方面的服务、以及低温液体。它和加速器实验室关系很密切。

离子源开发部和原子物理组在国防上享有盛誉, 它们开发和生产了很多高水平的加速器离子源。

另外, 格勒诺布尔基础研究部以外的其它机构也从事基础研究工作。

数据处理技术及电子学实验室研制了照

像机镶嵌式红外传感器。欧洲宇航局已决定在人造卫星上安装这种传感器、并计划1992年发射。

最近CEA和CNES已签署协议, 共同研究微重力在材料及精选方面的应用。在这项研究中, 格勒诺布尔金属学研究部起着积极的作用。其它一些协议是有关CEA、CNRS和一些工厂企业的。

## 五、非核方面的应用研究

非核方面的应用研究是格勒诺布尔研究中心第三个研究领域。大约有850人参与这方面的研究。它的宗旨为从事技术发展和技术交流研究。有50%以上的研究工作在格勒诺布尔研究中心内进行。

格勒诺布尔研究中心集基础研究、技术开发和高技术产业为一体, 对地方经济乃至全国的经济的发展做出了重要贡献, 它远远超出了核能应用的范畴。它的职工仅占原子能委员会职工总数的6%, 而发明的专利却占1/4, 在很多高技术方面取得了突破。私营或国营企业中, 科技人员从事的技术研究有:

材料科学;

汽车工业、机床和手表制造业的热处理和表面涂层;

航空工业及其它工业的粉末金属学;

金属、陶瓷、微晶体合金等;

生物材料;

薄涂层的应用及特性研究;

热转换和热水研究;

热管;

高性能浸入式热水器;

机械的热调节;

与法国能量控制协会联合组成的热交换器研究所, 已同50个企业建立了业务联系。

格勒诺布尔研究中心具有欧洲独一无二的检验原型热交换器的试验装置。

电子学和数据处理;

数据获取技术和电子学实验室是全国微电子学技术的支柱,它与Thomson小组合作,正在准备新一代集成电路VISI的生产和销售;

从事磁泡存贮、红外探测器、混合传感器、平板屏幕和连接器系统的研制;

其它处于领先地位的技术还有:磁测量、信号处理、医用射线照片设备、象X射线、质子射线照像等;

核技术海底及太空中使用的仪器。

其它实验室的研究领域:

核处理、风能、人工闪电、雪崩、低温技术。

所有这些应用研究都是与从事理论工作的基础研究所和从事实验的工厂密切合作的,如果在某些工业单位不从事实验研究,格勒诺布尔将与其它工厂联合创建附属工厂,并去参加实验研究。象:AET、EFCIS、THOMSON、CRISMATEC、RHONE、POULENC等,格勒诺布尔非常关心应用研究,且尽最大努力向企业单位传播技术或在企业刚开始创建时给予帮助。因此实际上格勒诺布尔已经成为一个技术转让和技术服务中心,也可以说是一个工业研究机构的联合体,从事把实验室成果转化为产品的中间生产。

(上接22页)

滞销。进口谱仪型号严重重复、缺少配件以及仅限于购买低档次产品,造成严重浪费。

(5)但另一方面在穆斯堡尔谱学方法的深入探索尚很不足因为属于基础研究,难以得到资助。在一段时间以后,这将影响到应用工作的推广和深入。

### 参考文献

[1] U.Gonser, *Hyperfine Interactions* 40  
265 (1988)

[2] J.G.Stevens, *Hyperfine Interactions* 42,

## 六、服务系统

服务系统是必不可少的,它不仅负责房屋维修、电器安装、公共设施分配、行政管理、库房管理等事务而且负责设备和人员的安全防护问题。整个服务系统大约有500职工。

行政管理包括社会事务和人事管理,财务和合同管理,有关新建房屋和维修已有设备的技术服务。另有档案室。

负责健康、安全和防护的部门主要包括:医务所、人体监视医学分析室、人体放射损害分析。

监督和防护方面的安全培训部,象火灾以及化学、泄漏事故的防护。

放射性防护部门主要研究设备的放射防护、工作人员在放射性环境中工作时的监视、放射性废物的处理、以及放射性环境监测。

安全工程师组负责非核损害的防护,例如:机械、化学、电气事故等。

质量监督工程师。负责安全设施,特别是核设备的安全设施的质量监视。

负责安全防护的部门配备有精良的设备,它不仅负责格勒诺布尔中心内的安全,同时也负责周围地区的安全防护。

1215 (1988)

[3] Final Report of South-North Roundtable on Mössbauer Spectroscopy, The Third World Academy of Sciences, 6-8 August 1986, Trieste, Italy

[4] 贡泽尔著,穆斯堡尔谱学(I),夏元复等译,科学出版社,1988年。

[5] 夏元复,核技术,11(12)1(1988)

[6] J. G. Stevens, L.H. Bowen and K.M. whatley, *Anal. Chem.* 60, 90R (1988)

[7] 夏元复等,穆斯堡尔效应及其应用,原子能出版社,1984,北京