



图5 基区不同 Ge 含量的各种 HBT 在低温  $I_c$  与温度的关系

的出现为低温硅双极晶体管和低温超高速双极电路的发展奠定了基础。而事实上,适于低温工作的高性能双极器件也是红外焦平面阵列前置放大器的关键部件。

综上所述,采用 SiGe 技术研制红外焦平

面阵列中的半导体低温器件和电路不仅必要,而且可能,并且 SiGe 微电子器件和电路低温下具有比普通 Si 器件和电路远为优越的电性能。另一方面,采用 SiGe 技术研制 SiGe/Si 量子阱异质结红外探测器也已成为现实,并且将随着外延技术的进步可望获得更优异的性能指标。我们充分相信,随着 SiGe 技术的深入研究,将会使红外焦平面的技术大跨度发展。

- [1] S. C. Jain et al., *Semicond. Sci. Technol.*, **6** (1991), 547.
- [2] G. L. Patton et al., *IEEE Electron Devices Letters*, **EDL-11** (1990), 171.
- [3] J. D. Cressler et al., *IEEE Electron Devices Letters*, **EDL-12** (1991), 166.
- [4] C. R. Selvakumar et al., *IEEE Electron Devices Letters*, **EDL-12** (1991), 444.
- [5] 何春藩,红外与毫米波学报,**11**(1992),102.
- [6] 郑荏等,大自然探索,**10**(1991),33.
- [7] Zheng Jiang et al., *Solid-State Electronics*, **35** (1992), 1697.

## 物理专业毕业生在首都钢铁公司显示的优势

郝玉敏 吴起恕 于培泽

(北京钢铁学院分院,北京 100041)

改革开放给各行各业带来了深刻和深远的影响,高等教育和科研领域也不例外。对物理专业来说,现实的问题之一,就是有一定比例的毕业生到工矿企业工作。

物理专业毕业生到工矿企业后能否发挥作用?他们和工科毕业生相比,是否有竞争力?是否有独具的优势?这些问题十分有必要求得社会舆论界、学生本人及教育工作者的共识。

从首都钢铁公司(简称首钢,下同)的情况看,在企业现代化进程中,物理专业毕业生是大有可为的。钢铁生产过程是物理化学过程。在钢铁生产的工艺系统、控制检测系统和动力系统中,全面涉及到力学、电学、热学、光学的原理和物理量的测量。光谱分析、红外测温、激光测量、光纤传感、光纤通信、光纤图像传递、同位素检测、红外成像等现代物理技术,在首钢已经和

正在被广泛采用。炼铁过程的数学模型,属国际冶金领域尖端技术,该软件的开发就涉及到流量、压力、温度、湿度、阻力、料重、料位高度、布料角度等多项物理参数的动态测定,而焦碳水分的测定需要采用核物理的中子测水技术,在参数的取得、传递和计算机控制中又采用了光纤技术。

又如,1992年3月,首钢炼铁厂的4号高炉进行改造性大修,为最大限度的缩短工期,首钢采用了新的技术方案,即在原高炉没有停产前,就将新高炉炉体建在临时滑道上,待旧炉体拆除后,直接将新炉炉体平移过去。如何将这个高32.90m、直径14.09m、重2442t的庞然大物平移到位呢?首先要解决的问题就是要准确测算出在这种高接触应力下的滑动摩擦系数,以此为依据来确定推动力的大小及动力装

置的类型,也才能确定轨道、接触部位材质及热处理方式和润滑方式。这一冶金史上没有先例的新技术,就是以摩擦力的测定为申报专利的第一项。

作为在企业工作的物理专业毕业生,我们深感工业技术改造的过程就是应用科学蓬勃发展的过程,同时也是为我国理论科学奠定坚实的技术和物质基础。置身这一进程中,你会发现有时最古老的物理学理论都会变得年青而富有生命力。

根据我们的观察和体会,物理专业毕业生在企业的技术改造中,确有持久的竞争力,而这种竞争力又是来源于他们独具的综合优势。

物理专业毕业生的综合优势是:雄厚的理论基础,全面的实验技能,科学的思维方式,刻苦认真的工作作风。

坚实的物理、数学基础,使物理专业毕业生能较快地深入到所面临的各个专业领域,适应和进入“角色”的时间较短。而在以后的知识更新,学习与掌握新技术、新理论方面,又常常显示出他们熟练的驾驭基础知识的能力。仅对首钢部分单位的统计,就有物理专业毕业生 249 人,他们分布在 18 个专业数十个岗位,其中许多人做出了较为突出的成绩。

1993 年 6 月 22 日在纽约召开的世界钢铁生存战略第八次会议,曾邀请我国选派一名“在钢铁企业处于关键管理地位而且英语讲得相当好”的代表参加,当国家把这一名额给首钢后,首钢采取了公开选拔的办法,自荐者要通过卷试、论文答辩和业绩考核。在数万名技术人员中,脱颖而出的中选者是首钢北京钢铁总公司一位在连铸技术上有突出贡献、曾陆续发表过百万字专著、论文和译著的副总工程师,而他并不是学炼钢和轧钢的,他是金属物理专业毕业生。

以上情况充分展示了物理专业毕业生进入其他专业领域的能力。

物理专业对学生进行了力学、电学、热学、光学等近代物理实验的系统训练,不但使学生掌握了物理量的测量方法,掌握了基本检测仪

器及仪表的使用方法,掌握了现代物理技术的主要应用手段,同时还训练了设计和实施方案的能力,综合分析和处理数据的能力。在这方面独具的优势,使他们具备了较高的综合解决实际问题的能力,从而能较好地解决所遇到的多种实际技术问题。

从首钢情况看,相当一部分物理专业毕业生不但能设计和亲自动手实施实验方案,还善于运用数学工具,对问题给以系统的、定量的说明,从而显示出解决实际问题的理论深度。

这种综合解决实际问题的能力和理论联系实际的科学思维方式确非一日之功,它完全得力于作为实验科学的物理学的系统全面的训练。

当然,物理专业毕业生在工作中也有不足的地方,应在物理专业课程设置的改革中加以统筹安排。

首先是计算机应用。从首钢情况看,在生产过程控制和经营管理中,已广泛使用计算机,并正在完善总数据库。为此,会使用计算机已纳入首钢全体工作者的技术业务等级标准,有一些岗位还要求具有一定的软件设计能力。所以,计算机硬件维修及软件设计的基础课程应作为必修课纳入物理专业教学计划。

此外,在实际工作中经常要对自制非标件的仪器或设备进行结构设计,还要对引进的仪器、设备进行组装,需要有一定的识图与制图训练。对主要的测试仪器,要有一定的检修能力。

还应当指出,物理专业的学生一般都是经各省、市、县的重点小学、重点中学而进入重点大学的,是从多次竞争中筛选下来的,因此,在他们身上往往体现了刻苦、勤奋、认真的治学精神和工作态度,这是在长达近 20 年学习生活中日积月累养成的习性。这使得他们在参加工作以后,能较快地做出成绩,得到领导及周围同志的首肯,从而较快地得到各种更好的工作机遇。

如果施教者能更加充实和强化上述几方面的训练,并且适当增加计算机、机械制图、仪器

(下转第 166 页)