

我与军工业的不解之缘

○ 王成智（1965届无线电）

我的老家在南京江北浦口区，这里是北方到南京江南地区的必经之路。历史上项羽兵败垓下乌江自刎、朱元璋起兵反元都在这一带；这里是清军围攻太平天国的八旗军混住地，故有“花旗营”村名；抗日战争时期，新四军经常到我家前面的津浦铁路，扒铁轨、割电话线；淮海战役期间，每天都有飞机在村上空飞行；解放军逼近南京时，与国民党军在村边交战，在我家房屋墙上留下枪弹孔，邻居家门前留下一个迫击炮弹坑。儿时的耳闻目睹，让我对打仗、枪炮、飞机留下深刻印象，对军工武器产生浓厚兴趣。高中毕业报考大学，我一心想学军工，清华的工程物理、无线电、北航的飞机都是首选专业。经老师指导，最后报了清华无线电电子学，因为这个系有雷达和通信专业。

1959年，我如愿进入清华无线电电子学系，但到二年级分专业时，没分到有雷达和通信的无线电技术专业，而是电真空器件专业，虽然也属军工，但总觉得没深入。转机是到五年级开始的毕业设计，我毕业设计的题目是“四极滤质器性能的实验研究”。四极滤质器是德国玻恩大学教授Paul 1953年提出的一种新的质谱仪原理，他的这项巨大发明推动了质谱学的发展，后来在有机化学质谱分析方面形成一统天下的格局，而获得1988年度诺

贝尔物理学奖。60年代初，还在仪器化的初始研究阶段。1963年，查良镇老师以学生“真刀真枪”毕业设计方式，一届接一届开展研究，其初衷是想做成真空残余气体分析器，因为电真空器件里残余的氧一类的气体会影响器件寿命。

我是这接力的第二棒，在我的实验研究期间，看到了作为仪器的性能和制造技术能达到的可行性，即与北京分析仪器厂“厂校协作”。1965年毕业，我带着这个项目进了北京分析仪器厂，进入质谱仪器行业。

1966年，我们做成性能样机，1968年仪器化，做出国内第一个残余气体分析器，使我国成为世界第三个拥有这种仪器的国家。当时作为商品，卖给广播科学研究所，用于大功率发射电子管的排气分析。电子管尤其是大功率的，也都是雷达



2009年9月，无线电1965届06、07两班校友聚会母校。
2排左6为王成智学长

的核心器件，应该说我已开始为军工产业服务了。

到1975年又做成两个型号的仪器，共生产100多台，许多用于军工科研，如激光分离同位素。1991年，我调入中科院北京科学仪器研制中心，从事质谱仪的分支氦质谱检漏仪的开发。氦质谱检漏是检漏灵敏度最高的仪器。我主持设计了国内第一个采用涡轮分子泵真空系统的氦质谱检漏仪，其产品广泛用于有真空密封要求的产业：航空航天、能源电子、空调制冷及保温用具，如：火箭燃料仓、核材料生产线、核材料容器和电子器件等。不过，我觉得这些都是间接的，是集体的贡献。

后来的几件事纯属“单挑”，一个人直接面对军工产业的科研和制造中的问题，提出解决方案，独自完成。

1995年，核工业部某厂改进生产线，把以往手工操作的核武器材料生产过程提升为自动操控。此前他们用热导法未成功，主管生产的副厂长和技师来北京咨询解决办法。我即前往西北荒漠考察了这个生产线，提出用质谱法解决，设计制作了一台专用质谱仪。由于采样系统不合适，第一次安装运行不成。改变采样方式后，第二次安装运行获得了成功。当屏幕实时显示出材料纯度及其急剧变化的过程时，让从未知道这过程的厂方人员上下欣喜，我也很得意。

2002年，我参加总装备部某研究所的有关双壳体密封性检测的鉴定会，我在会上提出的意见引起他们的注意。一年后他们找到我，咨询“烟”泄漏的研究，事关潜艇安全。烟是含固体颗粒的气，量化单位是 mg/m^3 ，与通常的纯气体不同，用于定量的标准漏孔是关键环节。我设计了漏



王成智学长（左1）为北大学员讲解四极质谱仪（1966年）

孔的结构、制作和测定漏孔大小的方法，帮他们顺利地完成这项研究。

2003年，第一艘载人飞船神舟五号发射前，航天部发现用在飞船上的电池有电解液泄漏的痕迹，事态严重，美国“挑战者”号航天飞机就是泄漏造成机毁人亡的。必须对这一批电池逐个检测，确定有无泄漏。他们召集贵州电池生产厂和北京上海的有关专家商讨检测办法。因为电池的外壳已用氦质谱检漏仪检测过，问题出在加注电解液后的封口。对此，依靠抽空检漏的氦质谱检漏仪无能为力。我根据泄漏的电解液（亚硫酸氯）与空气中的水气反应生成二氧化硫这一化学反应，制定了一个累积法检测二氧化硫的方案，从北京分析仪器厂找到一种荧光法检测仪器，该仪器有极高的灵敏度（1ppb），每10分钟可检测一个电池。结果，用了三天把所有电池测了一遍，排除了隐患，保证了神舟五号如期发射。

2004年，我被老东家北京分析仪器厂找去，参与和指导他们研制用于防化检测的质谱仪。这是专用四极质谱仪，安装在装甲车上，巡检战场地面化学战剂（沙

林、梭曼、VX等)。当时只有德国一家公司在做，每台售价500万，问题是战时会被禁运，重要技术装备必须立足国产。因为四极质谱仪性能和制造技术已很成熟，我的工作主要是设计总体方案、封闭式真空系统、减重和抗震结构。由于有关单位立项迟迟未定，工作一直持续到2016年，最后完成了仪器定型投产。

时代赋予了我这么多好机遇，能为祖国的军工业做些事，让我引以为豪。



1996年，王成智学长在中科科仪质谱仪展台

创办软件学院的岁月

○孙家广（1970届自控）



孙家广院士

清华1970届毕业生的成长经历，是从“新工人”这个特殊称谓开始的。时光荏苒，岁月蹉跎，当年的“新工人”已成为清华园里的“老教师”，在我们毕业51周年的日子里，又恰逢软件学院成立20周年，回首往事，几多感慨，几多欣慰。现将我在软件学院的那段历史记录下来与大家共享共勉。

1997年我第五次到印度考察，看到印度通过软件发展了经济，并解决了很多人的就业问题后，深有感触。回国后，当年10月，通过校党委常委、党办主任白永毅，我向学校党委书记贺美英和校长王大

中提交了一份500字的报告，建议成立清华大学软件学院，因为各学科的发展需要软件，软件支持各行各业高质量发展，建议得到了他们的认可。但是，要在学校成立一个新的院系是相当困难的，因为各种资源的限制，包括教师、学生、空间、房子等需要解决。为解决这些困难，我又多次向当时的常务副校长梁允能、何建坤，副校长顾秉林、郑燕康以及教务长吴敏生等汇报。在他们的支持帮助下，1999年学校同意成立应用技术学院，先行试点开展软件工程专业第二学位学历教育，王大中校长还说，不光软件要培养工程类的学生，电子工程和核工程都需要培养。

2000年4月22日，应用技术学院正式挂牌成立，我们利用清华昌平“200号”的教室、宿舍、食堂和实验环境，先后在1999年春季和秋季向社会招收近300名软件工程专业第二学位的学生。成立仪式暨开学典礼上，我向师生做了动员，强调我们培养的软件工程二学位学生，要学会开