

## 我国早期的原子光谱分析学习——培训班点滴回忆

黄本立

厦门大学化学化工学院, 教育部谱学分析与仪器重点实验室, 福建 厦门 361005

新中国建立之前, 我国已有一些科学家从事过原子光谱分析的教学、研究、和应用的工作<sup>[1]</sup>; 但是它作为一种元素分析方法在我国得到广泛应用, 以及在理论、方法、仪器装置等方面的迅速发展, 当自20世纪50年代始<sup>[2-4]</sup>。这一方面是由于国家建设的需求, 另一方面也与国家引进大量“苏新国家”的光谱仪器, 不少重要的(特别是前苏联援建的)厂矿都设有光谱分析实验室有关。为了解决有关厂矿迫切需要的原子光谱分析技术人员的培训问题, 一些训练班便应运而生。

《光谱学与光谱分析》期刊孟广政先生邀我将我国早期在这方面的情况回忆一下, 写点东西记录下来, 以飨读者。本文是根据我所记得的事情, 以及我所能收集到的资料, 和有关人士的回忆, 拉拉杂杂写成。内容主要是在原子光谱分析方面。由于年事已高, 记忆力衰退, 错漏之处, 在所难免; 还望知情同行不吝赐教、补充!

### 我国解放前的光谱分析

饶毓泰、叶企孙、郑华炽、赵广增、吴学周等都是我国早期从事光谱研究和(或)教学的先驱。抗日战争前, 饶毓泰积极购置和安装大型光谱仪器(色散较大的 Steinheil 型摄谱仪以及分辨率高达 180000 的 8 米凹面光栅)<sup>[1]</sup>, 8 米光栅光谱仪是据我所知的我国最大型的光谱仪。新中国成立以前, 真正从事过光谱分析(原子发射)的人屈指可数, 计有葛庭燧(金属学家, 二战期间在美国参与 Manhattan 计划工作时使用过该法; 1950 年我还在北京拜访过刚回国的他, 请教有关光谱分析的问题, 还承蒙他借给我一本他在美国阅读过的、里面不少页边有他手写的批语甚至打×的英文专著), 江安才(二战时在美国某钢厂), 和张定钊(见后)等。这种状况的形成, 主要是因为我国在 1949 以前, 重工业、地质勘探等产业基础薄弱, 环保、食品安全、等等尚未得到重视, 光谱分析无用武之地。

### 第一机械工业部光谱训练班

上世纪 50 年代初, 一机部曾请前苏联派光谱分析专家来华办训练班, 当时长春应化所派时任原子光谱组副组长吴钦义先生(1922—2008)参加。他原意是去参加学习的, 到那里一看才知道这个班是培训具体做分析的, 学员不少是中学生或中专生。1946 年毕业于厦门大学物理系的高材生吴钦义就成了前苏联光谱分析专家的得力“助教”, 他甚至还和当时在训练班当俄语翻译的方宗远合译了普罗阔菲也夫编著的《金属与合金的光谱定量分析》下册(方法篇)<sup>[5]</sup>。这本中译本在当时原子发射光谱分析中文资料匮乏的情况下, 起了在这个领域内的启蒙课本的作用。

方吴译校一事, 真可以说是天作之合: 方精通俄语, 吴光谱物理根底深厚。这使我想起了清末民初的“翻译家”林纾(琴南)。光绪举人林纾不懂外语, 但对西洋文学感兴趣; 于是借助他人口译, 以古文“翻译”欧美小说如《巴黎茶花女遗事》(Traviata)、《撒克逊劫后英雄略》(Ivanhoe)等百余种, 译文优美流畅, 颇受欢迎。胡适、鲁迅、郑振铎等对之均有关注。题外之语, 就此“打住”。

### 长春应用化学研究所光谱学习会

前述一机部举办的培训班是我国第一个光谱分析培训班。参与其中的吴钦义有感于当时国内光谱分析推广、研发和人员培训等方面的工作, 尚欠缺针对较高层次的科、教、技人员的培养, 便大胆地提出要搞一个“高级”学习会, 邀集国内高校、科研单位、产业部门内对此感兴趣的人员参加, 一起“学习”光谱分析(当时实际上就是指原子发射光谱分析)的原理、仪器装置、技术和方法。这个倡议得到应化所所长、分子光谱学家吴学周先生的认可和大力支持。当时(1954)我们应化所光谱组的“老本”是做了三四年的多种样品的光谱定性、定量分析, 张定钊有较丰富的矿石地质样品分析经验(例如见“张定钊 1934 年用分光分析法鉴定赣南钨、锡、铋、钼等矿中含有铀元素”<sup>[6]</sup>); 还有就是吴钦义、顾国英(到抚钢), 卢云锦(到鞍钢)和本文作者(到辽宁某厂、长春某厂)等具有下厂推广、协助建立光谱分析实验室的经验。除张定钊先生是研究员外, 其他均无高级职称。

总之，面子不厚，底子较薄。因此我觉得当时名之曰“学习会”，取大家聚在一起“互相学习，共同提高”之意，是较为恰当的。



图 1 长春应化所有关领导及工作人员和光谱分析学习会参加人员合影(1954)



图 2 光谱分析学习会青年团活动(1954年长春市人民广场苏军纪念碑前)

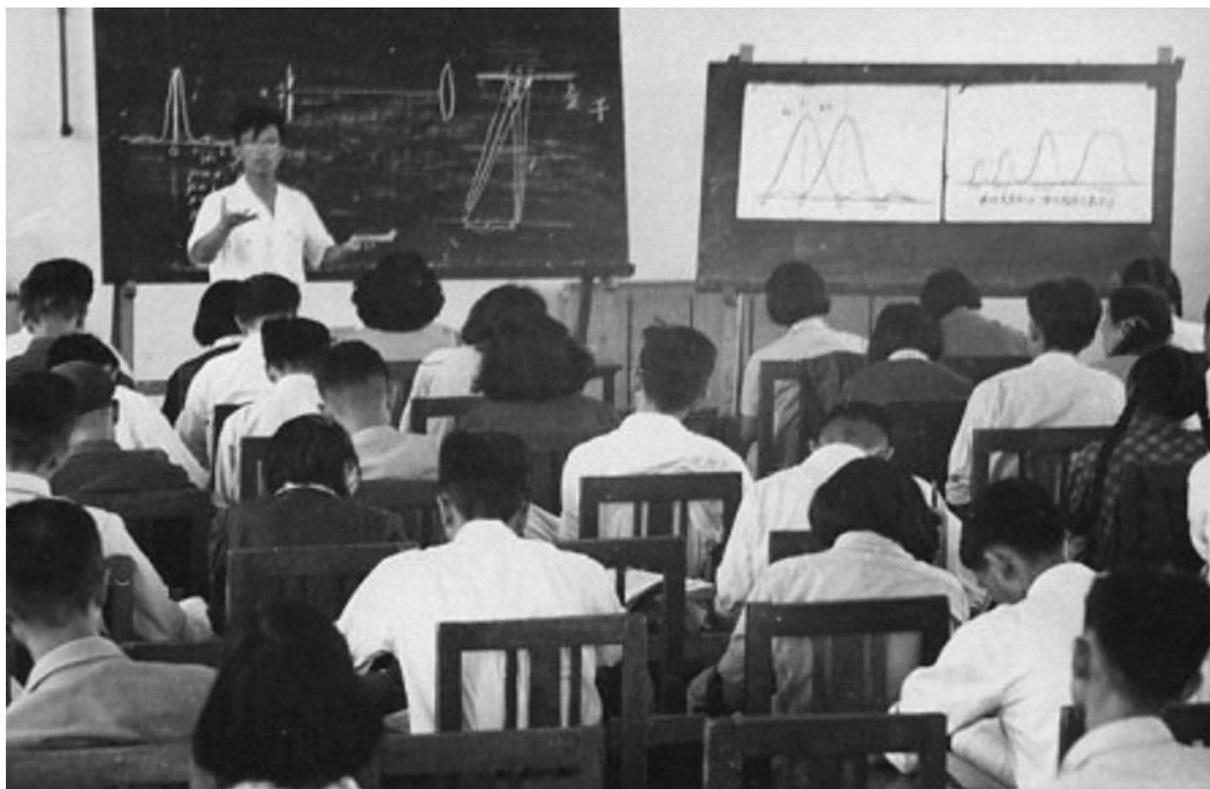


图 3 吴钦义在讲课



图 4 测微光度计实验课

前面一台是前苏联的  $M\Phi-2$  型, 后面两台是前民德 Carl Zeiss Jena 的二战后新产品

令我们兴奋的是,参加学习会的人数竟有六十余人(图 1)。我现在还记得其中有来自高等院校的程傅、高小霞、郚婉(?)、冯传海、查全性、唐光海、庞文琴、寿曼丽等老师,他们主要是准备要开有关课程的;来自工业部门的有陈学印、陶汝霖、许国敷,地质部门有郭小伟、张士通,科研部门(包括中科院所属)有曹思启、郑德清、张佩环等。

当时我们分工合作编写了三大本油印材料(讲义),我负责编写照相(感光)材料测光部分。当时光谱分析用的绝大多数是摄谱仪(spectrograph),定量分析是通过测量感光板记录下来的光谱中分析元素和内标元素的谱线的“黑度”(即光密度 optical density),利用感光板的乳剂特性曲线(characteristic curve)找到该对谱线的强度比、再通过工作曲线(定标曲线 calibration curve)来求得分析元素的含量的。为了要简化这些手续,德国人先后提出了用谱线的“黑度差” $\Delta S$ ,黑度换值差  $\Delta W$  或  $\Delta P$ ,来代替强度比。像这些复杂的手续,对当时一般的分析化学家来说是会比较陌生的。因此在我们在讲义中除了详述照相测光(photographic photometry)的原理外,还对如何在摄谱仪上如何进行定量分析做了充分交待,包括感光板的暗室处理。遗憾的是,经过半个世纪的岁月,又经过几度搬迁,我手头上已经没有这三部材料了。

学习会除了“理论课”外,非常重视实验课。当时位于长春的东北人民大学(吉林大学前身)非常支持我们,借了好些光谱仪器给我们做实验。该校也派了几位老师来参加学习会。

这次学习会为期 4(?)个月,可以说是比较长的,有些有教学任务的老师不可能坚持到底;不过大多数的参与者还是“坚持到最后一分钟”的。

我觉得这个学习会的参与者就好比是我国光谱分析事业的火种,对其后的发展起了巨大的作用。太原重型机械厂陶汝霖先生后来笑称“我们是光谱分析的‘黄埔一期’。”



图 5 1954 年光谱组获长春应化所先进小组称号

中为组长张定钊博士研究员,右 2 为副组长吴钦义

据我所知已仙逝的有:前排左 3 何泽人,左 5 麦振夏,左 6 吴钦义;后排左 2 刘宝善,左 3 沈联芳。

怀念你们,安息吧,伙计们!

### 中国科学院光谱物理训练班(1960—1963)

这可能是国内“培训”时间最长的“训练班”,全称大概是“中国科学院物理训练班光谱专业”。学员们最终拿到了大学文凭。建立这个物理训练班的背景是 1960 年苏联单方面决定全部撤离在华专家,我国急需培养理科人才。按高教部文件,一些工科大学要抽调部分学生由改学理科。中科院相应办了一个物理训练班系列,下分好几个专业,如电子学物理、高分子物理、光谱物理等等。当时长春应化所就承办了光谱物理训练班。



图6 光谱物理班全体学生和老师合影(1962.6.6)

第二排(坐)为老师及干部,左8穿浅色上衣者为应化所所长、中科院学部委员(现称院士)吴学周先生



图7 光谱物理班原子光谱专业毕业生和老师合影(1963.7.15)

头排(坐)为老师、工作人员及班干部。中坐长为张定钊研究员

光谱班下面又分四个专业：原子光谱、分子光谱、核磁共振、X 射线-衍射。当时的学生从全国六所工科院校抽调来的，据说当时上海有关学校还要学生表决心，坚决服从祖国的需要……学生多是读完大二，在光谱班继续学习三年（1960 年 11 月—1963 年 7 月），最后完成了毕业论文的实验、编写和答辩，达到相当于综合性大学五年制物理系光谱专业的毕业水平。也有参加光谱班前只读完大一部分同学拿的是四年制大学文凭。毕业文凭，经教育部批准，由长春化学学院颁发。

光谱班的学生毕业后主要分配到中科院所属各有关研究所，后来不少都成了科研骨干；也有分配到国内其他部门所属单位，也多成为骨干或领导。

### 其他稍晚的训练班

“北京钢铁学院等单位于 1977 年举办的第一届和 1979 年举办的第二届光电直读光谱分析训练班，军工部门举办的光谱分析、看谱镜训练班等。”<sup>[4]</sup>具体情况不详。

### 结 语

纵观我国国民经济的发展，离不开分析测试技术。有人说“分析化学”(或“分析科学”)是眼睛，这话不无道理。澳大利亚皇家化学学会(RACI)的会徽就是一个异化的烧瓶中有一只眼睛(图 8)，2004 年在香港召开的第七届亚洲分析科学会议的会徽也是一只眼睛(图 9)。光谱分析是分析化学的一个重要组成部分，当然也是一只眼睛。有人会说现在都是“-omics”时代了，讲的起码是分子，更不用说生物大分子和细胞、组织了；你还在讲原子、讲原子光谱分析；是不是“out”了！?不错，老朽现在已过“米寿”，不“out”才怪！不过原子光谱分析(atomic spectroscopic analysis, or analytical atomic spectrometry)与此一点关系都没有。后者虽早已年过百岁，但肯定没有过时，也不会出局；而且它现在还涵括可以测定单个或多个元素含量的光学光谱、X-射线荧光光谱和元素质谱。大家都知道，在生命科学中，金属组学(metallomics)就是研究金属、非金属和微量元素的作用的学科，而原子光谱分析(也有人称之为原子谱学分析)与其他技术联用则是这门学科的一个重要工具。另外，原子光谱分析在其他许多领域(包括航天)中至今都是很重要的检测技术。写这篇东西，一方面是试图记下这段历史，另一方面也是给大家提个醒：原子光谱(谱学)分析没有过时，犹如比它老得好多的我们的筷子，至今还在很好地为我们服务一样；但它又和筷子不一样，它还在不断发展！



图 8 RACI 会徽

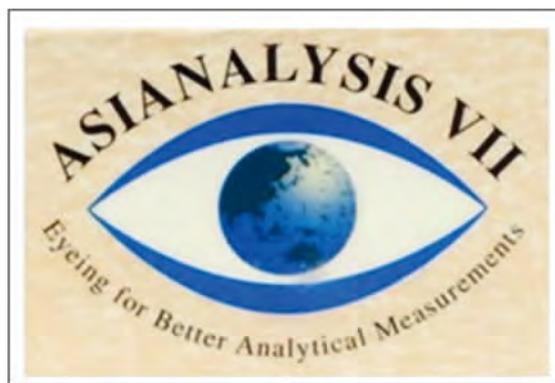


图 9 第七届亚洲分析科学会议会徽

### 致 谢

本文得到中科院长春应用化学研究所档案室、厦门大学林峻越老师、原中科院光谱物理班毕业生和其他一些相关人士在提供素材、照片等方面的大力支持和帮助，特此致谢！

### 参考文献

- [1] 北大名师寻访：饶毓泰，2008 年 04 月 21 日新浪文化，<http://news.sina.com.cn/c/2008-04-21/145415399269.shtml>.
- [2] 中国科学院编译出版委员会主编，《十年来的中国科学》，化学，科学出版社(1963)，645 页；《十年来的中国科学》，物理学，11 页，76 页，科学出版社(1966)。
- [3] 王竹溪，王守武，吴有训，施汝为，马大猷，黄昆，钱临照，张志三. 物理学报，15，507 (1959).
- [4] 黄本立，吴廷照，严慰章，刘纪琳，马光祖. 分析化学，7(5)，378(1979).
- [5] 普罗阔夫也夫原著.《金属与合金的光谱定量分析》下册(方法篇)，方宗远，吴钦义译校，商务印书馆(1954).
- [6] 红山战友博客，核弹本记(一)，2011-10-03，<http://blog.163.com/zy21s5s@126/blog/static/4712273620119363256531/>.