

研究生。他专长于海水分析化学，主要是通过研究生进行研究工作，有时也聘请博士进行若干研究。研究内容很广泛，如：“利用极谱及原子吸收法等研究各种金属离子的分离富集、分析方法和地球化学；研究C-P键化合物，将不易汽化的海水中该类化合物用试剂转化为易汽化的化合物之后，再用气相色谱测定；研究若干有机磷是否参与无机磷测定的反应；海水天然有机物组分研究等”。在他们的研究中，仪器分析、化学富集、放射化学、分子滤膜、树脂及紫外线消解等技术得到了充分的应用。特别是放射性同位素示踪被普遍运用于分析研究中。

科研管理的现代化保证了科研工作的高效率。在海洋系不仅有先进的仪器设备，而且技术设备配套、组织机构简化和研究方法极其方便科研人员。通常是教授决定该专业的研究方向、课题、经费开支及人事等几乎一切问题，因而没有讨论不休、悬而不决的事。一句话可解决的事，就决计不要填个表或开个会。然而，教授还是很民主公正的，遇事协商解决，特别在学术上，都可充分发表见解。教授在65岁（最多67岁）必须退休（但可只作自己的研究），聘请年轻的教授领导这一专业，以保证赶上时代的发展。系内设有金工、电子等技术室并配有技术员，形成有力

的技术系统，以保证研究工作的进展。仪器设备配套，由主任技术员带技术员统管，全系公用。仪器充分利用并及时更新。先用者教后者，数人共用时，协商安排时间。仪器有故障可立即告知电子技术员，常立时修复，或电话通知该公司派修车来。采购试剂及仪器均用长途电话，试剂3—5天即可从邮局寄来；仪器派车送来、安好并教会操作。

污染对实验的影响，使我特别注意英国城乡的环境。在英国，电力、煤气代替了煤，因而，许多工厂看不到烟囱；工厂的废水经处理后才准排放。城乡到处植树种花，在城镇只要有一点空地，就栽上青草。英国所采取的环境保护措施是有力的。我曾先后到伦敦、曼彻斯特、普利茅斯、牛津、剑桥等城市和文化区参观，所到之处，都是繁花似锦、绿树成荫。然而，由于英国汽车极多，工业高度发达而集中，其废气、废水难以净化到理想的要求，空气中、河水中重金属的含量还是高的，这与以有机物污染为主的我国河水是不同的。

思路广开，科研富成效和生活内容丰富的两年过去了，我告别了教授和朋友，告别了利物浦大学。我感到教授治学的严谨精神，科学研究的效率，科研管理的现代化，都是我们应当借鉴的。



知识介绍

海面微层中的痕量元素

七十年代以来对海面微层中的痕量元素作了广泛研究，发现其浓度要比大量海水中的浓度高出数十倍至数千倍。所谓海面微层，一般指的是海面下几百微米以内的那层海水。

如何收集如此薄的微层海水样品呢？有一种海面微层取样器是利用气泡破裂的原理制备的。它的主要结构，是一块用于产生气泡的烧结陶瓷片和一个收集破裂气泡的钟罩形的聚丙烯圆筒，烧结片固定在水下数十厘米处（距离可调）。在

圆筒内离水面约15厘米处，沿水平方向固定一张滤纸。其取样过程是：在水下通惰性气体氩，氩经过烧结片产生气泡，气泡上升至海面时，将表层微量海水带出水面，喷射出的气泡微滴溅射在滤纸上，气泡破裂，微层海水被滤纸吸收。滤纸样品中的痕量元素浓度可用中子活化分析或X射线荧光分析法测定。

痕量元素在海面微层中的富集系数从几到数千不等，这与取样地点、季节以及离海岸的距离等因素有关。有人测定了北海南部海面微

层中的痕量元素，其富集系数为 $Sc 2.5-100$ ； $Pb 140-410$ ； $Co \leq 76$ ； $Zn \leq 50$ ； $La \leq 3000$ ； $Ce \leq 500$ 。有人还测定过日本海岸线附近海面泡沫中的铀浓度，发现也比海水中的高得多。

为什么海面微层中富集了痕量元素，而海水中的常量元素Na，K，Cl，Mg，Ca，Br却基本上没有富集呢？有的人认为，某些痕量元素溶解度比较低，悬浮在海面上。有的人用大气沉降来解释，曾有这样的报道：从大气中沉降到北海海面中的Sc和Pb，分别为 0.0052 微克/厘米²·年和 1.1 微克/厘米²·年。但对于离海岸很远的海面，就难以用大气污染物沉降来说明。

（李兆龙）