

环 保科技情报

四川省环境保护科研监测所技术情报室

一九八 年 月

1984年 9月

· 2 ·

目 录

1. 英国的污染控制 ----- (1) 李智果译
2. 从高空采样研究酸雨的新仪口 ----- (10) 赵 虹译
3. 用离子色谱分离法快速分析排气中氮氧化物
----- (20) 雷国柱译
4. 环境分析原理 ----- (28) 付先信译
5. 河水中溶解氧的变化 ----- (54) 蒋纯才译

英国的污染控制 (一)

(英国环境部环境污染中心管理局)

这篇文章介绍了英格兰是如何控制污染的，但它并不是一个综合性的资料。大不列颠在污染控制方面的法律和行政方面的全部说明将在“Pollution Control in Great Britain: How it Works”，Pollution Paper No. 9 (See reading list) 中可以找到。

1. 引言

这个国家有关环境污染的历史可追溯到1848年，即当第一个公共卫生法被公佈之日就开始了。在1863年，以控制从烧碱厂排放有毒气体为对象的第一个烧碱法被通过。这个法如果后面提到的抗污染法的若干其它部分一样，是公共舆论反对具有明显和尖锐的特殊问题的结果，我们的污染控制系统是通过一系列对付新的环境危险而产生的逐步限制措施所建立起来的，它是在当其这种环境危险上升以及对于这种危险效应所增长的科学意识的反应。虽然早在1950年的杀人烟雾已经过去，而且已作了很多其它改进，但是并没有获得满意的生活空间。工业规模及其别的污染活动在个期间里正在增长，而且进入环境的新的物质正在不断产生和取代，此外，暴露于低浓度污染物的长期效应也还未被很好地足够认识。

因为污染影响通常首先经历特殊场所范围之内，所以历届政府所遵循的一条原理已是对付长远影响的污染问题的起码准则，即只有与起作用的地方和区域一级当局、主要的地方当局和水当局一道（对付污染问题）才是可行的。这样，中央政府把污染控制的法定机构下放到地方，但是对大范围的地方一级将委派执行人员，他们在对地方污染物的释放进行征税方面，当局在许多地

区可以行使相当大程度的自决权为限度。由所征税的费用可以作
为地方资源和社会优先使用，用于被征税地区。他们虽然也考虑
环境吸收污染物的能力，但在实际工作中他们经常采取公平一律
的标准或广泛能被接受的限界。

中央和地方当局期待在哲理上能凑效，即标准应该是合理地
可行的，这就是说设备使用和养护以及通过一定的途径经监督工
业过程以确保任何排放，污染或废物被控制，而这种控制是就一
定的目标而言是可行的，就是说目标符合地方的情况，符合当代
对于潜在危害或免不了公害的科学、技术知识以及医疗知识的
状况以及财政执行状况。这种探讨允许在先进技术和新的显而易见的
能够值得不断地更严格的特殊工业中排放污染物方面控制的建
立。同时也承认，绝对标准是没有的，对于确实合理的变化可能
性，如象在特殊环境的范围内，是可以天然处理或毁坏污染物
质。国际标准仅仅在某些方面采用，即对于那些特别难于解决的
污染或危险物质（例如放射性材料）以及对于那些比地方影响大
得多的污染物质，这是由于这些污染物可通过输出和传播到全国
各地。

2. 空气污染

a. 来源于家庭住户

在1956年制订、1968年地方政府计划修订的空气清洁以
及1980年的土地法下，地方当局能够使烟得到控制，它禁止在
特殊地区从烟囱中排放烟。比如在大伦敦地区，大约有95%的房
屋估计现在被命令封掉（烟囱）。

b. 在1906年烧碱等工厂条例法下，在英格兰和威尔士从
工业过程中（产生空气污染）得到控制。

在HM烧碱和清洁空气 控制下，能发生特殊危险或有毒

排放物或是在技术上难以控制的 60 多种过程已经出现，这包括在碱厂，化学过程，金属冶炼、陶瓷和丙烯工业。视察人的职责需要最好的可行的方法用于阻止或消除排放物。在 1976 年 1 月环境污染的皇家会议发表了“空气污染控制：综合途径”，他们的推荐正在被政府所承认。

C. 从其他的工业过程

不在烧碱法范围内的从工业过程中的排泄物，是地方当局在公共卫生法和清洁空气法下控制的题目，一般禁止从某些商业或厂房或从一些建筑物烟囱排放黑烟，并且新的炉子必须有能力控制住烟方才可行。除非特殊被豁免的工厂外，在适用于烟控制的地区在烟的排放方面（工厂）同家庭房屋作同样的规定是一个课题，用于新炉子的高烟囱已经被地方当局所认可并且已经被安装上沙和灰的除尘口。1971 年 2 月颁布的条例中规定了从可靠的炉子里可以排出灰尘的特殊限量。1974 年污染控制法给予地方当局的权力通过烧碱检查者获得关于工业过程排放而不是控制的情报，通过条例加上这个法控制炉子或发动机中油燃料硫的含量。目前最大容许硫是 0.5%（重量百分数）（这不适用于电站）。

d. 一般

在 1936 年公共卫生法中公害条文下，为了人的健康和舒适地方当局对于控制某些排放物质也具有一般的权力。

e. 从摩托车辆

从摩托车辆排放废气多年来已经被禁止（每年大约有 2000 件起诉），重型货车每年都要测试废气，交通部门每年在路边或室内设有 200000 个检查场所进行测试检查，经部门核准禁止有烟车辆的进一步使用直到它被修理改善为止。1972 年 5 月的条例要求在 1972 年 10 月以后（包括 10 月）制造的车辆上的狄塞尔内燃机是能保证符合 BSAU 14/a 的要求的类型，（BSAU 14/12:

1971年关于排气的透明度) 虽然批准产生的令人满意的标准还没有达到,但是这可确保从最新车辆排出的废气在正常情况下仅仅可见。1978年摩托车(建设或使用)条例按照欧洲共同体经济会议第15条,结合控制从汽油发动机排放的一氧化碳,未燃烧完全的碳氢化合物和氮氧化物。以后的条例已经逐步修正以便进一步严格排放标准。在联合王国使用的车辆新的限制从1981年四月实行或看从1982年四月将更严格地实行。

政府已经关心限制汽油发动机车辆向大气排放铅。在1972年至1981年间,在汽油中的铅的最大允许含量在这阶段已减少到每升0.4克至0.84克。1980年DHSS药学家协会首席教授lawther追述了从所有泥中的铅对健康的影响而推荐采纳空气质最标准为每立方米中含铅2微克。政府已经采纳了这个提议。同时为了达到这一目标,在1974年污染控制法后已经颁布了条例,为进一步减轻汽油中铅的含量而改进。到1985年底从每升0.4降到0.15克,每立方米空气中2微克铅这个被采纳的提议已在欧洲共同体上通过作为空气质最标准。在1974年污染控制法下条例也已经作出了限制在摩托车狄塞尔内燃机使用油料中硫的含量。

排放控制和地平面污染浓度

自从早在1950年起,地面烟和 SO_2 的平均浓度已分别降低大约60%和40%。从水泥厂和电厂两着排放的颗粒物在近10年内下降了80%以上。在伦敦市区12月份日照在近25年内已经增加70%以上。这些改进的效果之一就是我们的建筑物能够保持更加清洁。

欧洲共同体指导委员会烟和 SO_2 的浓度在1980年变成共同体法律。指导委员会对成员国有责任征税以确保1983年4月1

日起通过的国土的烟和 SO_2 不致超过特殊级，但是这证明这些地方不可能在10年内可以按照这样去完成控制规划，指导委员会也在评价测算他们地区减少空气污染的需要向协助地方当局提供非权威性参考性的指导价值。在英联合王国指导委员会的执行主要通过特殊城市区域推广烟气控制而达到（执行任务）。

3. 噪声

a. 总的情况

环境国务大臣和交通部长负责有关城市环境交通和车辆噪声的立法和他们通过两个主要的研究机构征求意见：建筑研究机构和运输及道路研究实验室（包括技术问题）。贸易国务大臣总的负责英联合王国民航噪声。职业国务大臣主要负责工厂内噪声立法，它是通过卫生和安全执行委员会，卫生和安全委员会执行者而执行和实施。

b. 城市环境噪声

在1974年污染控制法Ⅲ部分下，地方当局有权行使权对从房屋（包括街道）发出的噪声如果它已造成了公害，在实践中多数噪声问题都属不规则性的。地方当局应可以通过指明噪声需削减的地区而采用特殊控制环境噪声，从各类房屋中发出的噪声级别都被登记；如果没有允许构成违法就是超过了登记的级别，如果对于公众利益这是可能的，就可以要求减少登记的级别。到目前为止已经有40个区域被指明。

c. 车辆噪声

1978年摩托车（建设和常用）条例要求车辆配置适宜的有效的消声口以保持良好的工作程序以及禁止过渡的噪声以适合任何由于司机的粗心大意或穷凑合。从车辆发出的噪声污染也能够通过制订交通规划方案和禁止大型卡车在某些道路通行来控制，

1975年的噪声隔离条例是在1973年的陆地补充法下产生的，它有权提出当从新建成的或改建公路使得噪声上升而超过特殊声级的公共住宅隔离措施。在欧洲共同体指导委员会在1977年对于摩托车和1978年对于机口脚踏车采取要求减少车辆的最大允许的噪声级，首先在1980年使用并在1982年前推广应用。欧洲共同体现在仍然认为六至十（分贝）为低噪声限界。这包括载重卡车减半所能察觉的允许噪声级。

d. 民航噪声

在联合王国，国际上同意控制民航噪声流的标准和要求，是采用噪声公证书的办法，即是通过空中航行带来的影响（噪声证明书）。由于这种影响1979年禁令使用1978年9月30日以后由联合王国飞行员驾驶的亚音速喷射口民航机，除非民航机取得国际民航组织给予的噪声公证要求证书。另外，英联合王国政府已经宣佈它的主张，从1986年1月以后禁止使用在英国登记的所有没有噪声公证书的亚音速喷射机。

在英国机场噪声削减，本来应该是作为地方机场规划而且能够纳入地方议事日程，以及引入恰如其分的侧面以减少最低限度的噪声干扰。在西思诺、盖托维克和斯坦斯蒂德机场的设计，是贸易国务大臣根据1971年民航法的29部分而作的。贸易部负责同不列颠机场当局和民航当局商以引入噪声减少的计界，这些计界包括最低噪声湍散，起飞率，飞行高度。关于避免建筑物上空以及限制民航的夜航等总的引入界。尽管噪声削减的程度以及民航吵闹声引入界的减少，但是生活在机场邻近的人们继续受到严重的干扰。运输国务大臣在西思诺和盖托维克机场已经作出方案用于隔离居住房费用的补助金，以对付机场噪声。同样的方案由大不列颠机场当局在艾丁堡、格拉斯哥、不列斯维克和阿伯顿已经实施，并且被三个地方当局在他们的机场采纳。

c. 工厂的保护

职业部门在1972年颁布了减少在暴露于噪声工作岗位上雇用工人噪声污染的实践准则，这是由国务大臣的工业卫生咨询会议所准备。准则在被认为对听力构成严重危害的噪声限度和在测量噪声级的减少以及保护雇用人员等方面给予指导。卫生和安全会议已经原则上同意噪声法是需要，并且已经询问了卫生和安全执行在法律的组成和成分上呈递了建议，这是关于在1972年准则的轮廓方面广泛的设计。

4. 新鲜水

1973年水法改变了在英格兰和威尔士的水工作，在1974年4月1日，水供应，污水，污水处理，管理规划和发展以及江河控制和所有与它有联系的所有水的使用的功能都变成地区水当局的功能，在英格兰有九个这样的水当局。

从工业和污水处理厂向江河排入的水必须经过这些地方水当局的允许。在1972、1973和1975年所测量江河污染的结果证明了我们的江河正在改善的情况。在英格兰和威尔士非潮汐江河全长76%的部分现在是从值得注意的污染方面获得了新生。这是一方面通过巨大的耗资和另一方面而通过严格控制进入江河的全部排放物才得以实现。一个令人鼓舞的变化是在伦敦鱼已经重新游到泰晤士河。在1972和1973年1月校正的测量(观察)2册提供了江河污染的原因的详情，并且证明了自从1970年在排入江河的水质方面，已经发生了小的和值得注意的改进。

现存的法律在污染控制方面较之1974年污染控制法是相当的加强，其中第II部份，对于几乎包括所有进入内陆和沿海水域的排放物的控制以及对于污染水体事件提出了更多的更为坚硬的惩罚。

欧洲共同体(EC)法律在这个领域也是恰当的，EC的数

个指导部门已经同意对于饮用水，作为饮用水的地面水、渔业新鲜水的水质控制以及能够排入新鲜水的有毒物质的限制总量等那些成立的水质标准，从EC的环境中行动规划产生的其它指导部门也正在准备之中。

5. 海和沿海

油污染

a. 海的油污染是国际政府海洋咨询组织(IMCO)数次会议的议题。在污染防治方面的主要机构是在1962和1969年改组过的1954年设立的防止海洋油污染国际会议(OILPOL)，会议限制了从船(油桶)容许的油持续排放率。船排放污染的防止的国际会议以及它的1978年协议书已扩散到取代OILPOL，并且对于超过油污染的汗在污染物作出了相应的规定，有两次调付性会议(1969和1973年)，它提出政府判断以干涉反对那些它们的近海水域受到油污染予兆的船支。也有两次与污染损失有关的赔偿会议。这就是1969年的民事赔偿会议和1971年的基金会议，它作出了对污染泥(船本身和油载物)因满载油桶而导致污染损害负有重要的责任。

这些会议已经全下被联合王国政府批准并且并入国家法律，如像1971年油污染防止法，它规定对于非法排放油最大罚金为5万英镑。

地方当局负有非法定的责任以消除来自岸边的任何油以及所有沿海当局有紧急组织去迅速处理有关的问题。当在海里的油构成危险严重的沿海海域的污染时，行动也由运输部海上污染控制单位去执行，并且政府的鄂伦春实验室已经发明了有关的仪器。

在1976年国际部门的官方团体作出了评价油溢出的危险事件，环境影响到那些凡溢出的地方可能存在，还有自然界，一级组织以及有关它们可以被需要的资源(海的偶然油污染，污染率。

取消污染率，编号8一看，读所）报告的结束部分是政府对以后作出的广泛的保证。对于阿莫可·克戴日事件，运软部已作了数个情况报告，报告通过微型潜能听到。环境下已承担了对於清除沿海水域大多数溢出物所安排的研究课题，而且现在正在实施课题的结尾部，环境污染浩一会议已经产生了在海上油污染为题的两个报告——“海的油污染” Cmnd 8358，已经发表在艾索（ALSO）作为哈莫可（Amoco）事件灾害的结果。EC在1978年6月26日的参议员决议拟定了控制和减少在海上排油而导致污染的行动计划，数个研究课题被会议讨论而且现在这些正在被会议和成员国所议可。

（未完）

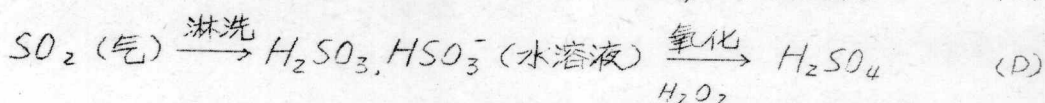
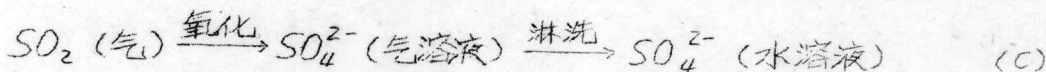
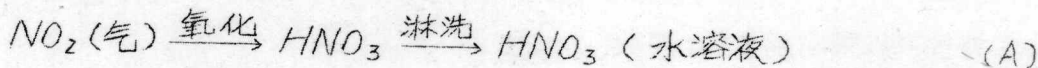
李智果 译

从高空采样研究酸雨的新仪回

ROGER L. TANER

引言

现在普遍认为北美东部和欧洲降雨中的离子成份主要由硫酸盐、硝酸盐、强酸(H^+)和较少的氨构成。为了解降雨 获得它的离子成分这一大气过程所需要的一个重要的实验内容是测定云水的组成和建立这种组成与洁净空气(云下和云之间)和云中间隙空气中的相关气态与气溶胶种类的浓度的关系。这些环境特征数据与实验室获得的水溶液的动力学速度和平衡数据可用于评价离子形成和进入降雨的过程的重要性。可能的变化至少包括以下过程:



本文讨论了从BNL大气科学研究飞机(双引擎, Britten-Norman Islander)的空中采样平台上使用实时或短时持续采样技术时,直接测定环境浓度下洁净空气的测定技术:(a)氧化氮和硝酸,使用提高了灵敏度和背景值稳定性,并具有连续测定 HNO_3 功能的商品化的臭氧荧光分析仪;(b)二氧化硫和气溶胶硫酸,使用利用了质流控制(通过使用 SF_6 -doped hydrogen)获得高度稳定和高灵敏度的双通道火焰光度计;(c)氨,使用我们实验室设计的连续荧光诱导技术。简要讨论了最近云水采样,现

场化学测定及用于测定气态和气溶胶的间隙空气采样进展。

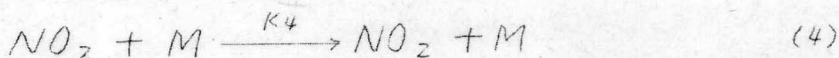
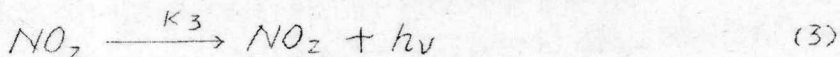
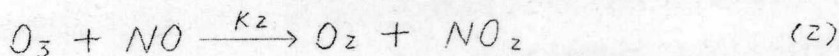
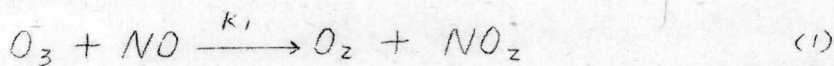
实验设计

云中液体水的收集

根据英国中央电气研究室 (CERL) 的设计制作了带气体分离口 (用于气体和气溶胶采样时获得无空气水滴) 的云中液态水收集口 (CWC/GS)²。这种用不锈钢和有机玻璃制作的装置安装在飞机机舱里面, 并与机舱的空气输入铝管相接。通过 CWC/GS 处理, 再使用 BNL 过滤器采样的这部分空气, 用于气溶胶和 SO_2 的测定⁵。对 CERL 装置原始设计的修改 (扩大采集环), 加大了进入采集环和萃取环的气流, 改进了云水采样的效率。安装在飞机上的第二种云水采集口, 是纽约州立大学美国大气科学研究中心 (ASRC) 开发的狭孔管状装置⁴。实验室试验显示这两种采集口都不影响采集样品的化学完整性。制成了一种用于连续导电和测量由 ASRC 采样口采集的云水样 PH 值的电池, 并进行了实验, 初步实验是成功的。云水中主要离子—— H^+ 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 Ca^{+2} 、 SO_4^{-2} 、 NO_3^- 、 Cl^- 用常规技术分析。

一、用于 NO_x 和 ($NO_x - HNO_3$) 的改进了的化学发光分析仪。

用于氮氧化物的臭氧化学发光分析仪是以下面的连续反应为基础制成的。(1)-(4):



通过改进后预期的信号增加可以参照方程 (5) 中一般的应答函

数学分析⁵：

$$S = GaI = (Ga) \left(\frac{K_1}{K_1 + K_2} \right) \left(\frac{K_3}{K_4} \right) \frac{[NO]F}{P} \left\{ 1 - \exp - \left(\frac{TV}{T_{NO}} \right) \right\} \quad (5)$$

这里 S = 输出信号, G = 几何学因子, a = PMT 灵敏度因子, I = 反应室内化学发光强度 (光子数/秒)。 I 的测定是通过 O_3 - NO 反应形成的受激状态下生成的 NO_2 比率来确定的, 其比率为 $K_1 / (K_1 + K_2)$; K_3 / K_4 为 NO_2 的幅射失活分数 (在此条件下 $K_4 [M] \gg K_3$, $[M]$ 可表示为压强), $[NO]$ 为氧化氮浓度, 单位是克分子/cc; F 为流动速度, 单位是 cc/sec; 大括号内的项为反应室内化学发光光子分数, T_4 和 T_{NO} 分别是室内特征停留时间, (V/F) (V = 室容量) 和 NO 反应时间, $\{(K_1 + K_2)[NO]\}^{-1}$ 。 希望通过增加 G (光收集效率), 减少 P , 增加 F (在某种程度上时 V), 和增加 $[O_3]$ 来提高灵敏度。

一种化学发光 NO_x 检测仪 (Monitoo Labs Model 8840) 已根据通常的设计进行了改进, 如图 1 所示。并且已安装在飞机上。一个予反应口 (1.5 升的不锈钢容口) 垂直安入通反应口的臭氧入口管道中。样品中空气和臭氧气流在反应室的混合使离开反应室的 O_3 - NO 反应完全。由于除去了因化学发光反应产生的全下信号, 此时反应室内发生的仅有的背景化学发光由壁面反应产生。因此, 样品流通过予反应口的转换产生一个极其稳定的仪口零点读数。

一个比较大的采样泵 (Alcatel Model 1012A, 额定容量 300 L/min) 和玻璃毛细管一同安装在样品管道上, 在流速为 1.6 L/min 时将反应室内的操作压力降到了 10 μ (torr)。更大容量 (每个 150 CC) 的金铂不锈钢反应室代替了最初的反应室。仪口增加了第二个臭氧源, 增加了臭氧浓度, 从而提高了灵

敏度。

因为仪口采用双通道，滤去微粒的空气流在通过一个钼转换口后再送往反应室或检测口测定 NO_x (这里规定为 $\text{NO} + \text{NO}_2 + \text{HNO}_3 + \text{PAN}$)。因尼龙滤口能以很高的效率选择性地吸收 HNO_3 ，同时定易通过 NO ， NO_2 和 PAN ，经过一个尼龙滤口和一个钼转换口，除去 HNO_3 的气流再送往另一个反应室或检测口测定 NO_x 。 NO 由旁路经过转换口单独测定。

由于上述改进使本底噪声显著降低，当仪口时间常数为5秒，信号/峰-峰噪声比 (S/N) 为2时，检出限从大约4 PPb 降到0.2 PPb，测定 HNO_3 的检出限是 ~ 0.3 PPb，最敏感的范围是 ~ 9 PPb 的在个刻度。使用低到1.8 PPb 的 NO 校准仪口已经完成，使用低水平毛细管源的 HNO_3 直接校准也在进行中。

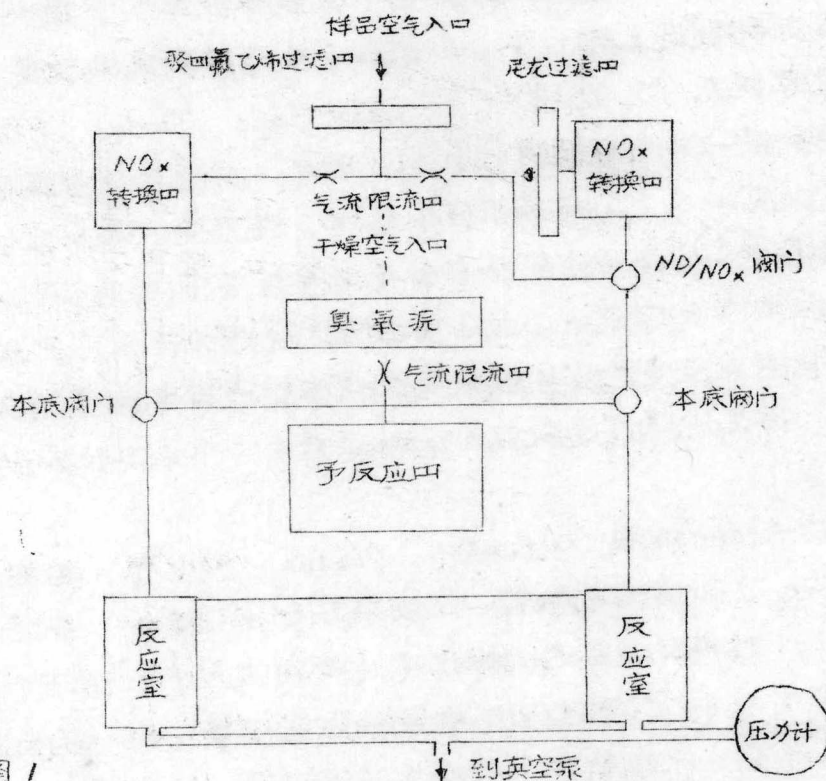


图1

提高了灵敏度的臭氧化学发光 NO_x / HNO_3 检测仪设计

二、用于测定 SO_2 和气溶胶硫的双通道火焰光度计 (FPD)

Meloy 260 型硫分析仪作为空中测定气态和气溶胶硫的双通道火焰光度计的基础。根据 FPD 仪地面工作情况^{8,9}，一个仪口设置两个进口，一个进口在管线中设置惰性过滤器，用于测定气态硫（主要为 SO_2 ），另一个设置氧化铅—甘油涂层溶蚀口以除去 SO_2 和 H_2S ，用于测定气溶胶硫（主要为硫酸盐）。根据以前实验证明了这种仪口对 SO_2 和气溶胶硫酸盐的响应是等价的，采用了直接输入 SO_2 气流校准两个通道。为避免影响硫响应准确性的零点飘移⁹，对输出电流作直接纪录。

我们的设计克服了空中平台上使用 FPD 技术测定环境中低浓度的 SO_2 和气溶胶硫的两个主要问题。一个是飞行中当样品进口压力变化时发生的背景电流的较大改变和硫响应特征曲线的较轻微的改变。通常所说的高度效应是由于背景电流的灵敏度和硫对 H_2/O_2 比率和燃烧室内 H_2 加空气总质量流的响应所产生，这种效应使用 Tylan 质流控制可以基本消除⁷，即控制进入燃烧室的 H_2 和排出燃烧室的燃烧气体的质气流（在冷凝水除去之后）。样品气流使用压差控制，压差与进口压力无关，压差至少应为 0.65 atm。

第二个问题是一般的 FPD 仪的灵敏度是有限的，据 Coburn 等人报导：城市以外地区的 SO_2 浓度有时是低的，气溶胶硫浓度常常低于仪口的最低检测限（ $\sim 1 \text{ PPb}$ ）。方程（6）给出了提高 FPD 灵敏度的方法。

$$I_{pmt} = I_B + I_S = I_B + K(C_S)^m \quad (6)$$

这里 $I_{pmt} = \text{PMT 气流}$ ， $I_B = \text{背景气流}$ ， $I_S = \text{硫气流}$ ， $C_S = \text{被测硫浓度}$ ， K 和 m 是常数（ $m \sim 1.6 - 1.9$ ）。因为 $m > 1$ ，灵敏度随硫的浓度提高。并且，将稳定的气态硫化合物加入火焰气体中可提_高仪口对样品气流中低浓度的硫的灵敏度。

$$\frac{d(\Delta I)}{dC_S} = mKC_S^{(m-1)} \quad (\text{没有渗入 } H_2) \quad (7)$$

$$\frac{d(\Delta I)}{dC_S} = KC_d \quad (\text{掺入 } H_2) \quad (8)$$

$$C_d = \text{掺杂物浓度} \quad C_d \gg C_S$$

选择 SF_6 增加 H_2 的供给是依据 SF_6 在加压的混合气体中的稳定性和 SF_6 能长时期以准确浓度添加。

三、用于 NH_3 的连续荧光诱导技术

使用荧光诱导技术连续测定大气中氨的方法在其它著作中已有详细描述¹¹，使用该技术的基础水平数据也有报导¹²。将氨从过滤后的样品气流中用稀酸洗涤，随后与 O -邻苯二醛和巯基乙醇在缓冲水溶液中反应，生成物用 $340nm$ 的光激发，再用荧光计测定它在 $440nm$ 处的幅射。氨在环境空气中检测限是 $0.25PPb$ ，响应时间为 2.5 分。

结果和讨论

这部份主要用图示说明上述仪口装置在实际采样飞行中的操作情况。在至今的若干次飞行中对云水采集口作了评价。如上所述，对 CERL 装置 (CWC/GS) 作了实验室试验，确认了样品的完整性在采样口中能得到保持。最初的飞行 1981 年 9 月在纽约长岛进行，观测到云水的 PH 范围是 $3.2 - 5.2$ ，其酸性仅比在 BNL 现场观测到的雨水典型的 PH 范围稍大一点。表 I 列出的一组数据说明用 ASRC 采样口获得的离子平衡一般是好的。云水的采集和分析程序及离子组成数据分析的详细情况将在其它地方提出¹³。本提要中用图表说明了装有同样仪表的飞机得到的采样值，对酸性气态气体和气溶胶的环境水平及云水组成这二者的测定能力等。