

中国环境百科全书

—— 选编本 ——

环境监测

ENVIRONMENTAL
MONITORING

中国环境出版社

中国环境百科全书

—— 选编本 ——

环境监测

《环境监测》编写委员会 编著

顾 问 魏复盛

主 编 陈 斌

副主编 李国刚 王业耀

傅德黔 张建辉

宫正宇

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

环境监测/《环境监测》编写委员会编著. —北京: 中国环境出版社, 2015.12

(《中国环境百科全书》选编本)

ISBN 978-7-5111-1577-5

I. ①环… II. ①环… III. ①环境监测—词典
IV. ①X83-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 228227 号

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京盛通印刷股份有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2015 年 12 月第 1 版
印 次 2015 年 12 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 26.25
字 数 672 千字
定 价 142.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

编写委员会



顾 问 魏复盛

主 编 陈 斌

副主编 李国刚 王业耀 傅德黔 张建辉 宫正宇

编 委 (按姓氏笔画升序排列)

王业耀 多克辛 李红莉 李国刚 吴国平

汪太明 张建辉 张霖琳 陈 斌 陈素兰

南淑清 宫正宇 夏 新 倪士英 郭 平

黄江荣 董轶茹 傅德黔 魏复盛

编写人员



安国安 陈多宏 陈素兰 陈 纯 陈前远 陈 鑫 陈 彬 柴国勇 曹钟港 池 靖
楚宝林 迟 郢 董 捷 董文福 董广霞 董贵华 丁 逊 丁俊男 邓 力 杜 丽
傅晓钦 符 刚 冯 丹 范 庆 郭 平 郭志顺 宫正宇 黄江荣 胡文翔 胡冠九
何必胜 贺 鹏 蒋海威 贾 静 焦聪颖 金小伟 嵇晓燕 李 莉 李红莉 李焕峰
李文攀 李宪同 李俊龙 李 茜 李名升 李 曼 李 翌 李健军 李铭煊 李东一
李 娟 李 亮 刘文丽 刘 丽 刘 娟 刘 军 刘海江 刘砚华 刘 允 梁梅燕
梁 霄 雷明丽 厉以强 卢 益 吕怡兵 吕天峰 林兰钰 孟祥鹏 孟晓艳 马永福
马广文 米方卓 穆 肃 钮少颖 南淑清 倪士英 牛航宇 彭 华 彭福利 潘本锋
皮宁宁 钱飞中 齐 杨 申进朝 孙 骏 孙自杰 孙 静 史 宇 邵 亮 汤 琳
滕 曼 王爱一 王 琪 王 帅 王 鑫 王军霞 王莉莉 王晓彦 王 光 汪 贇
汪太明 汪 巍 吴庆梅 吴晓凤 魏峻山 邢冠华 许秀艳 许丹丹 许 宏 解 军
解淑艳 向元益 夏 新 岳太星 姚志鹏 姚亚伟 于学普 阴 琨 以恒冠 余 海
杨 婧 叶 翠 周贤杰 周 罔 周 彦 周 刚 翟继武 朱 擎 张 颖 张霖琳
张守斌 张荣锁 张艳飞 张殷俊 张 欣 张 迪 张锦平 张蓓蓓 张 扬 郑少娜
郑 璇 郑皓皓 赵熠琳 赵 倩 赵晓军 钟 琪

出版说明



《中国环境百科全书》(以下简称《全书》)是一部大型的专业百科全书,选收条目 8 000 余条,总字数达 1 000 多万字,对环境保护的理论知识及相关技术进行了全面、系统的介绍和阐述,可供环境科学研究、教育、管理人员参考和使用,也可供具有高中以上文化程度的广大读者查阅和学习。

《全书》是在环境保护部的领导下,组织近 1 000 名环境科学、环境工程及相关领域的专家学者共同编写的。在《全书》按条目的汉语拼音字母顺序混编分卷出版以前,我们先按分支和知识门类整理成选编本,不分顺序,先编完的先出,以求早日提供广大读者使用。

《全书》是一项重大环境文化和科学技术基础平台建设工程。其内容横跨自然科学、技术与工程科学、社会科学等众多领域,编纂工作难度是可想而知的,加上我们编辑水平有限,一定会有许多不足之处。此外,各选编本是陆续编辑出版的,有关条目的调整、内容和体例的统一、参见和检索系统的建立,以及《全书》的编写组织和审校等,还有大量工作须在混编成卷时进行,我们诚恳地期望广大读者提出批评和改进意见。

中国环境出版社

2015 年 1 月

前 言



经过 40 多年的发展,我国环境监测业务不断扩展,监测范围不断扩大,技术水平不断提高,机构和队伍日益壮大。为适应环境监测转型发展,满足人们环境知情权,更好地服务环境监测科技工作者、管理人员及相关专业师生,我们组织编写了本书。

本书既是《中国环境百科全书》的选编本之一,又可自成一册。全书共选收 336 个条目,按照逻辑关系,包括环境监测网、环境质量监测、污染源监测、采样分析方法、监测指标、监测结果评价、环境监测质量管理和监测仪器 9 个部分,每个部分按照环境介质做进一步分类。

条目编写工作于 2011 年 8 月启动,经过对条目设置原则和条目内容的反复研讨,编写了 19 个样条,供作者参考。初稿形成后,综合考虑条目的内涵、外延及其相互间关系,将数量由 420 个调减至 336 个,于 2013 年 12 月最终定稿。这项工作是全国环境监测科技工作者集体智慧的结晶。

本书在编写过程中得到了环境保护部政策法规司和中国环境出版社的指导,还得到了中国环境监测总站领导的悉心组织和全力支持,谨致衷心感谢!魏复盛先生参加了本书编写的全过程,提出了许多有益的建议和指导,特别向他致以崇高的敬意和感谢。同时,原中国环境监测总站的丁中元副站长、齐文启研究员和原天津市环境监测中心秦保平站长参与了本书的审稿工作,致以诚挚的感谢!编写工作得到了浙江省辐射环境监测站、山东省环境监测中心站、河南省环境监测中心、江苏省环境监测中心、重庆市环境监测中心、广东省环境监测中心、山西省环境监测中心站、浙江省宁波市环境监测中心、内蒙古自治区

赤峰市环境监测中心站的大力协助，在此一并表示感谢。

本书内容涉及化学、生物学、物理学、地学、数学以及经济学、法学、社会学、管理学等多个学科的相关知识，内容十分丰富，由于编者知识面和水平局限，本书错误和不妥之处在所难免，敬请广大读者指正，以便将来修订再版更趋完善。

凡 例



1. 本选编本共收条目 336 条。
2. 本选编本条目按条目标题的汉语拼音字母顺序排列。首字同音时，按阴平、阳平、上声、去声的声调顺序排列；同声、同调时，按首字的起笔笔形一（横）、丨（竖）、丿（撇）、丶（点）、フ（折，包括丿丨く等）的顺序排列。首字相同时，按第二字的音、调、起笔笔形的顺序排列，余类推。条目标题以英文字母开头的，例如“pH 计”、“X 射线荧光光谱仪”分别排在拼音字母 P、X 部的开头部分。
3. 本选编本附有条目分类索引，以便读者了解本学科的全貌和按知识结构查阅有关条目。
4. 条目标题上方加注汉语拼音，所有条目标题均附有外文名。
5. 条目释文开始一般不重复条目标题，释文力求规范、简明。
6. 较长条目的释文，设置层次标题，并用不同的字体表示不同的层次标题。
7. 一个条目的内容涉及其他条目并需由其他条目的释文补充的，采用“参见”的方式。所参见的条目标题用楷体字排印。一个条目（层次标题）的内容在其他条目中已进行详细阐述，本条（层次标题）不必重述的，采用“见”的方式，例如：“简易比色法”条中，在叙述其原理时，表示为“原理 见比色法。”
8. 在重要的条目释文后附有推荐书目，供读者选读。
9. 本选编本附有全部条目的汉字笔画索引、外文索引。
10. 本选编本中的科学技术名词，以全国科学技术名词审定委员会公布的为准，未经审定和尚未统一的，从习惯。



目 录

出版说明	i
前言	iii
凡例	v
条目音序目录	viii
正文	1
条目分类索引	383
条目汉字笔画索引	388
条目外文索引	394

条目音序目录

A	
氨测定.....	1
氨测定仪.....	2
氨氮测定.....	3
B	
半挥发性有机化合物测定.....	5
苯胺类测定.....	7
苯并[a]芘测定.....	8
苯系物测定.....	8
比色法.....	10
便携式电化学检测仪.....	11
便携式分光光度计.....	12
便携式监测仪器.....	13
便携式气相色谱仪.....	13
便携式气相色谱-质谱联用仪.....	14
便携式水质分析仪.....	14
丙烯腈测定.....	15
薄层色谱法.....	15
钚-239 测定.....	16
C	
测汞仪.....	18
层析.....	19
常量分析.....	20
超痕量分析.....	21
超临界流体色谱法.....	21
超声波萃取装置.....	22
沉淀.....	22
沉淀滴定法.....	23
沉积物采样器.....	24
持久性有机污染物测定.....	26
赤潮监测.....	28
臭氧测定.....	28
臭氧监测仪.....	29
臭氧自动监测仪.....	30
氡测定.....	31
吹扫捕集.....	32
吹扫捕集仪.....	33
D	
大气颗粒物采样器.....	35
氮吹仪.....	36
氮氧化物测定.....	37
氮氧化物分析仪.....	38
滴滴涕测定.....	40
滴定法.....	41
底质监测.....	42
地表水环境质量评价.....	42
碘化物测定.....	44
碘-131 测定.....	45
电导法.....	46
电导率测定.....	46
电导仪.....	47
电感耦合等离子体发射光谱仪.....	48
电感耦合等离子体质谱仪.....	49
电化学法.....	50
电解法.....	51
电热消解装置.....	52
电位滴定仪.....	52
电位法.....	53
顶空.....	54
顶空进样装置.....	54
定量分析.....	55
定量浓缩仪.....	57

定性分析.....	57
氨测定.....	58
动态稀释仪.....	60
毒性气体分析仪.....	60
多环芳烃测定.....	62
多氯联苯测定.....	63
多通道噪声振动分析仪.....	64

E

二噁英类测定.....	66
二氧化硫测定.....	68
二氧化硫分析仪.....	70
二氧化碳测定.....	72
二氧化碳分析仪.....	73

F

发光菌检测仪.....	75
放射性物质测定.....	76
非分散红外分析仪.....	77
非甲烷总烃测定.....	79
酚测定.....	79
粪大肠菌群测定.....	80
氟化物测定.....	81
辐射环境质量监测.....	82
辐射监测仪器.....	85
傅里叶红外光谱仪.....	87

G

高锰酸盐指数测定.....	89
高效液相色谱仪.....	90
高压密闭消解罐.....	92
镉测定.....	92
铬测定.....	93
工业企业厂界环境噪声监测.....	94
汞测定.....	95
固体废物采样器.....	95
固体废物监测.....	96
固相萃取.....	98
固相萃取装置.....	99
固相微萃取.....	100

固相微萃取装置.....	101
光化学氧化剂测定.....	102
光谱法.....	103
光污染监测.....	104
光学显微镜.....	105
过滤.....	107

H

海洋环境监测.....	108
痕量分析.....	110
红外测油仪.....	111
红外分光光度法.....	112
化学发光法.....	113
化学需氧量测定.....	114
化学需氧量测定仪.....	115
环境标准样品.....	116
环境辐射调查.....	117
环境激素测定.....	118
环境监测.....	120
环境监测报告.....	122
环境监测持证上岗制度.....	124
环境监测点位.....	124
环境监测方案.....	125
环境监测计量认证.....	125
环境监测技术规范.....	126
环境监测技术路线.....	127
环境监测实验室认可.....	128
环境监测数据分析与评价.....	129
环境监测网.....	131
环境监测质量管理.....	132
环境监测质量控制实验室.....	133
环境空气颗粒物监测.....	134
环境空气质量监测.....	135
环境空气质量评价.....	136
环境统计.....	139
环境统计报表.....	140
环境统计调查.....	140
环境统计指标.....	141
环境遥感监测.....	143
环境应急监测.....	146

环境噪声自动监测系统	148
环境振动监测	149
环境振动监测仪	150
环境质量监测	151
环境质量自动监测	152
灰化	152
挥发酚测定	153
挥发性卤代烃测定	153
挥发性有机化合物测定	155
火焰光度法	157
火焰光度计	157

J

机场周围飞机噪声监测	159
极谱法	160
极谱仪	162
加标样分析	163
加速溶剂萃取	163
甲醛测定	164
钾-40 测定	166
监测指标均值	167
检出限	167
检气管法	168
简易比色法	169
建设项目竣工环境保护验收监测	170
建筑材料放射性测定	172
建筑施工场界环境噪声监测	173
校准曲线	173
近岸海域环境监测	175
浸提	176

K

开放式长光程监测技术	178
凯氏氮测定	179
颗粒物自动监测仪	179
空白试验	180
空气菌落总数测定	180
空气污染指数	181
空气质量预报	182
空气质量指数	182

库仑法	184
库仑仪	185

L

镭测定	186
离子计	186
离子色谱法	187
离子色谱仪	188
量值溯源	190
流动注射分析法	191
流量测定	193
流量计	193
硫化物测定	194
硫酸盐测定	196
六六六测定	197
氯测定	198
络合滴定法	199

M

锰测定	201
密码样分析	201
免疫测定法	202
面源污染监测	203

N

能力验证	204
镍测定	204
凝胶渗透色谱法	205
凝胶渗透色谱仪	205
农村环境监测	206

P

pH 测定	208
pH 计	208
铍测定	209
平行试验	210
钋-210 测定	210

Q

气体采样器	212
-------	-----

气体检测管.....	213
气相色谱法.....	214
气相色谱仪.....	216
气相色谱-质谱联用仪.....	217
汽车尾气监测.....	219
汽车尾气监测仪.....	220
铅测定.....	221
氰化物测定.....	223
全球大气观测.....	224
醛类测定.....	227

R

热脱附.....	230
热脱附仪.....	231
热污染监测.....	231
溶解性总固体测定.....	232
溶解氧测定.....	232
溶解氧测定仪.....	233

S

色度测定.....	234
色谱法.....	234
色谱-质谱联用技术.....	238
铯-137 测定.....	239
社会生活环境噪声监测.....	240
砷测定.....	240
生化需氧量测定.....	241
生化需氧量测定仪.....	243
生态环境监测.....	244
生态环境质量评价.....	246
生态监测网络.....	247
生物毒性监测.....	248
生物监测.....	252
生物群落监测.....	253
声环境质量监测.....	255
声级计.....	257
声校准器.....	258
石油类测定.....	259
示波极谱仪.....	261
室内空气质量监测.....	261

室内空气质量评价.....	262
数据采集传输系统.....	262
水环境生物评价.....	263
水环境质量监测.....	264
水体营养状态监测与评价.....	267
水温测定.....	270
水质采样器.....	270
水质等比例采样器.....	271
水质样品.....	272
水质自动监测.....	273
镉-90 测定.....	273
酸沉降监测.....	274
酸雨自动采样器.....	275
索氏提取.....	276
索氏提取器.....	276

T

铊测定.....	277
酞酸酯类测定.....	277
铁测定.....	278
铁路边界噪声监测.....	279
同位素示踪法.....	279
铜测定.....	280
土壤采样器.....	281
土壤环境质量监测.....	282
土壤环境质量评价.....	283
钨测定.....	286

W

微波辅助前处理装置.....	287
微量分析.....	288
微囊藻毒素测定.....	289
微生物监测.....	291
温室气体监测.....	291
污染物核算方法.....	292
污染源监测.....	293
污染源在线监测.....	295
污染仲裁监测.....	296
无组织排放监测.....	296

X

X 射线荧光光谱法	297
X 射线荧光光谱仪	298
吸附	300
硒测定	300
消解	301
硝基苯类测定	302
硝酸盐测定	303
锌测定	304
新风量测定	305
形态分析	305
悬浮物测定	306
旋转蒸发器	306

Y

亚硝酸盐测定	308
烟气采样器	308
烟气成分测定	309
烟气黑度测定	311
烟气排放连续监测系统	311
盐度计	314
氧化还原滴定法	315
样品保存	316
样品采集	317
样品前处理	321
叶绿素 a 测定	324
液相色谱法	325
液相色谱-质谱联用仪	326
液液萃取	327
一氧化碳测定	329
一氧化碳分析仪	330
医疗污水监测	333
阴离子表面活性剂测定	333
银测定	334
荧光分光光度计	335
优先污染物监测	336
铀测定	341

有机磷农药测定	342
有机氯农药测定	343
预浓缩仪	344
原子发射光谱法	346
原子吸收分光光度法	347
原子吸收分光光度计	349
原子荧光光度计	350

Z

噪声源监测	352
蒸馏	353
质量保证与质量控制	353
质量管理体系文件	355
质量控制图	356
质谱法	361
质谱仪	362
中和滴定法	364
中子活化法	364
重量法	366
浊度测定	367
浊度计	368
紫外可见分光光度法	368
紫外可见分光光度计	370
紫外吸收水质自动在线监测仪	372
自动采样	372
自动监测仪器	373
自动清罐仪	374
总 α 放射性测定	375
总 β 放射性测定	376
总大肠菌群测定	376
总氮测定	377
总挥发性有机物测定	378
总磷测定	379
总烃自动监测仪	380
总硬度测定	381
总有机碳测定	381
总有机碳分析仪	382

A



an ceding

氨测定 (determination of ammonia) 对气体中的氨进行定性和定量分析的过程。测定结果以氨 (NH_3) 计, 浓度单位为 mg/m^3 。氨, 又称“氨气”, 分子式为 NH_3 , 是一种无色气体, 有强烈的刺激气味。氨极易溶于水, 常温常压下 1 体积水可溶解 700 倍体积氨。空气中的氨会刺激人体皮肤、眼睛及呼吸道, 使人产生头痛、厌食等症状, 损害黏膜上皮细胞, 降低人体抵抗力。氨还具有腐蚀性等危险性质。氨对地球上的生物相当重要, 是所有食物和肥料的重要成分, 也是所有药物直接或间接的组成, 具有广泛的用途, 是世界上产量最多的无机化合物之一, 多用于生产化肥。

测定方法 主要有纳氏试剂分光光度法、靛酚蓝分光光度法、水杨酸分光光度法、离子选择电极法和离子色谱法等。

纳氏试剂分光光度法 适用于环境空气中氨的测定, 也适用于制药、化工、炼焦等工业行业废气中氨的测定。其原理是用稀硫酸溶液吸收氨, 在碱性条件下与纳氏试剂反应生成黄棕色络合物, 络合物的色度与氨的含量成正比, 从而测出氨的含量。该方法简便, 但选择性差, 且测定过程中使用的纳氏试剂含有大量的汞盐, 毒性较强, 容易造成二次污染。

靛酚蓝分光光度法 适用于公共场所、居住区和室内空气中氨浓度的测定。其原理是氨吸收在稀硼酸溶液中, 用次氯酸钠氧化为氯胺,

在亚硝基铁氰化钠存在下, 再与苯酚反应生成靛酚蓝。根据颜色深浅, 比色测定。靛酚蓝分光光度法灵敏度高, 稳定性好, 但对显色的温度控制较为严格, 且显色时间较长。

水杨酸分光光度法 适用于环境空气及厂界空气中氨的测定。其原理是用稀硫酸溶液吸收空气中的氨, 生成硫酸铵。在亚硝基铁氰化钠存在下, 以酒石酸钾钠作掩蔽剂, 铵离子、水杨酸和次氯酸钠反应生成蓝色化合物, 根据颜色深浅, 比色测定。该方法较灵敏, 选择性好, 但操作较复杂。

离子选择电极法 电化学法的一种, 适用于环境空气和废气中氨的测定。其原理是氨气敏电极为一个复合电极, 以 pH 玻璃电极为指示电极, 银-氯化银电极为参比电极。将复合电极置于盛有 0.1 mol/L 氯化铵内充液的塑料套管中, 管底用一张微孔疏水透气膜与试液隔开, 并使透气膜与 pH 玻璃电极间有一层很薄的液膜。当测定由硫酸吸收液吸收大气中的氨时, 加入强碱, 使铵盐转化为氨, 氨气通过透气膜进入氯化钠内充液层中, 使 $\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$ 的反应向左移动, 引起氢离子浓度改变, 由 pH 玻璃电极测得其变化。在恒定的离子强度下, 测得的电极电位与氨浓度的对数呈线性关系, 从测得的电位值确定样品中氨的含量。该方法测定较为准确、可靠, 方法简便、快速, 适用于现场采样分析。

离子色谱法 适用于环境空气废气中氨的监测。其原理是用稀硫酸吸收空气中的氨, 生

成硫酸铵，用离子色谱进行测定。根据待测组分铵离子浓度与色谱图中出峰的峰面积或峰高成正比，可测得空气中氨的浓度。该方法具有高选择性且灵敏、快速、简便，可同时测定多组分，但需要配备相应的仪器和阳离子分离柱，增加了测试成本。

发展趋势 氨气的测定目前主要以纳氏试剂分光光度法为主，但该方法使用的纳氏试剂中含有大量的汞盐，毒性较强，容易造成二次污染，离子选择电极法、离子色谱法等方法也陆续开发应用。随着科学技术的发展，开发了应用于不同测试环境的氨测定仪，其原理包括传感器法、化学发光法和分光光度法（参见氨测定仪）。（郑璇）

an cedingyi

氨测定仪 (ammonia gas analyzer) 定量测定气体中氨 (NH₃) 含量的仪器。

分类 按照测定原理分为传感器法、化学发光法和分光光度法三种。

传感器法 主要由传感器、放大器、微控制器和液晶显示四部分组成。根据制作氨传感器时所用的敏感材料及检测方法的不同，氨传感器主要分为五类。

半导体金属氧化物为敏感材料的氨传感器其原理基于氧化物在吸附氨前后电导率会发生明显的变化，变化大小与氨的浓度有关，通过测量敏感层氧化物电导率的变化测定氨的浓度。该类传感器选择性较差，但价廉、耐用。

重金属氧化物为敏感材料的氨传感器其原理基于一些贵金属或其氧化物（如 Pt、Pd、Cu、RuO₂ 等）能催化一些还原性气体（如 NH₃、H₂、CO 及一些有机气体）发生氧化反应，同时它们本身的载流子浓度也发生变化，其变化值的大小与被催化气体的浓度有关，从而测定氨的浓度。

导电聚合物为敏感材料的氨传感器 根据还原型气体氨能改变导电聚合物的氧化状态，从而改变它们的电导率，通过测量导电聚合物电导率（或电阻）的变化，进而测定氨的浓度。

该类传感器具有制作方法多样、工艺简单、测量信号多样、常温选择性好以及可用于测量气相和液相中的氨等优点。

电化学型（包括电化学电容型）氨传感器通过测量电极在响应氨时电位或电流的变化而检测氨浓度。依据测量的物理量不同，可分为电位型和电流型。氨敏电极法就属于这类传感器。该类传感器在目前传感器研究与应用中占有重要地位，特别是电流型传感器，由于其体积小、测量浓度范围广、精度高，广泛应用于各种现场检测。

光化学型氨传感器 通过测定体系颜色变化或吸收光谱上特定谱峰的变化，而达到测定体系中氨浓度的目的。

化学发光法 由转化器、臭氧发生器、反应室、光电倍增管、模数转换器和液晶显示六部分组成，多为多参数测定仪，可同时测定 NO、NO_x (NO+NO₂) 和 N_t (NO+NO₂+NH₃)。

测定 NO 浓度 泵入测定仪的样品气体与测定仪内部臭氧发生器产生的臭氧在反应室中混合，发生如式 (3) 的反应。反应产生了特定的化学发光，该发光强度与 NO 的浓度呈线性关系。当受到电子激发的 NO₂ 分子衰减至较低的能量状态时发出红外光，后者被光电倍增管检测，转换为相应的电流信号，再进一步转换为 NO 浓度。



测定 NO_x (NO+NO₂) 浓度 NO₂ 在进入反应室之前需首先被转化为 NO，如式 (1)，该转化反应需在钼转换器中进行，并被加热至 325℃。已被转化的分子与式 (1) 中的 NO 在反应室内一起与臭氧反应，产生的信号为 NO_x 浓度。

测定 N_t (NO+NO₂+NH₃) 浓度 NO₂ 与 NH₃ 在进入反应室前需被转化为 NO，如式 (1)、