

Performance test of a mobile laboratory for air quality

空气质量和温室气体在移动观测平台的测试

报告人：赵翔

2015年12月11日

内容

- 移动观测平台系统简介
- 现有搭载仪器的介绍
- 移动观测实验室管理条例
- 移动观测平台的仪器测试

- 移动观测平台包括了空气质量监测系统、气象监测系统、仪器校准系统以及观测数据采集系统；
- 针对城市气象领域的研究，发挥移动监测系统机动、灵活的特点；
- 按照科研试验的设计方案，开展一些有针对性的观测实验，获得有效观测数据。同时，在观测方案设计方面，也可以通过该系统进行一些预观测研究，从而为科学选择观测点提供支持



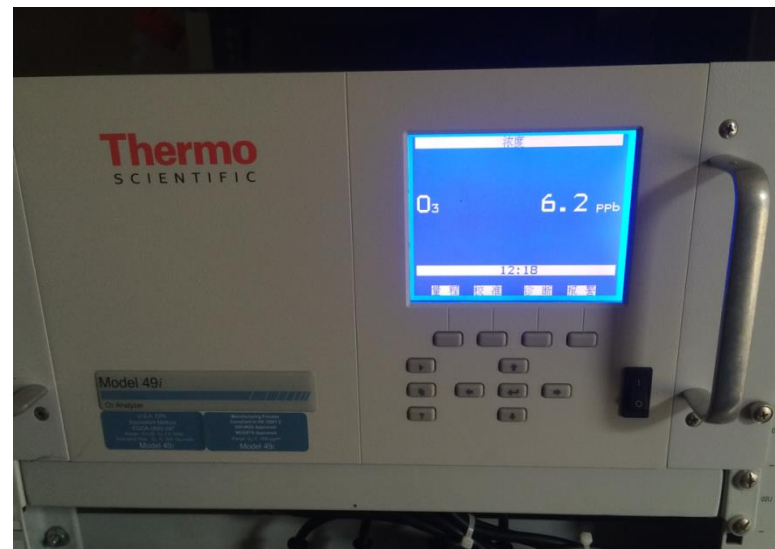
移动观测平台现配备的观测仪器

脉冲荧光43i SO₂分析仪

气体滤光CO分析仪

紫外光度发O₃分析仪

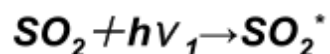
化学发光NO-NO₂=N_xO分析仪



脉冲荧光43i SO2分析仪

脉冲紫外荧光法原理:

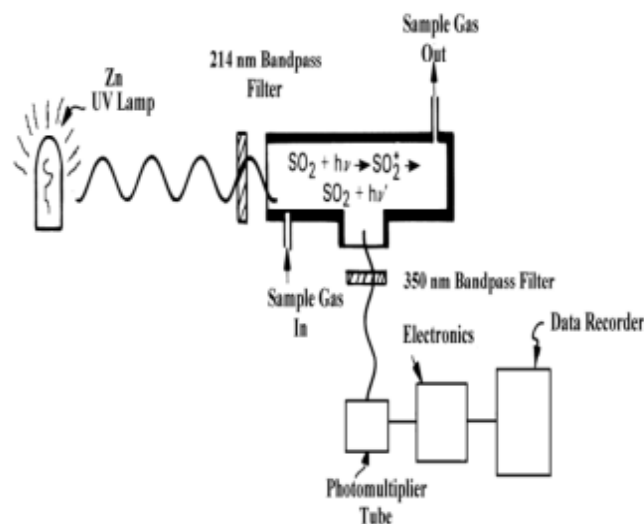
- 用波长190-230nm紫外光照射样品，则SO₂吸收紫外光产生能级跃迁，SO₂从基态变为激发态，即：



- 激发态SO₂^{*}不稳定，瞬间返回基态，发射出中心波长为330nm的荧光，即：



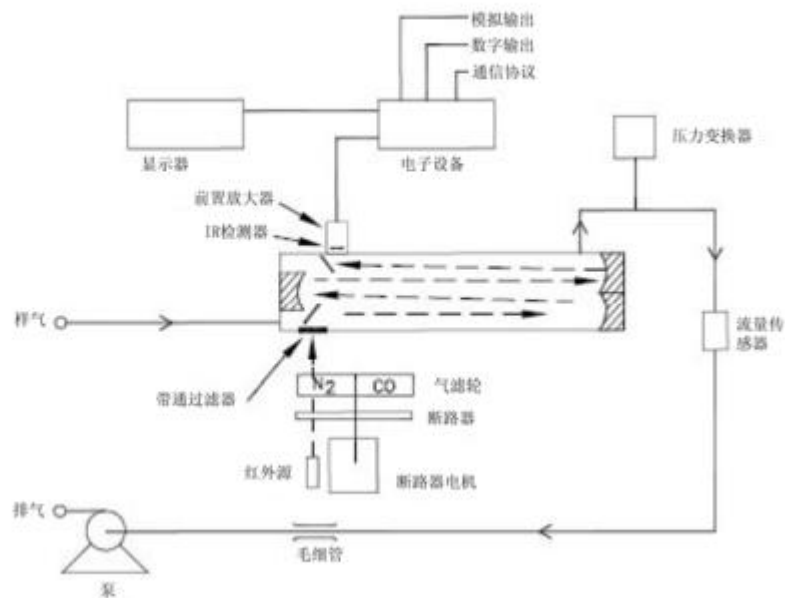
- 产生荧光的强度和SO₂浓度成正比，用光电倍增管及电子测量系统测量荧光强度，即可得知SO₂的浓度



气体滤光CO分析仪

48i型分析仪原理:

是利用一氧化碳（CO）对波长为 $4.6\mu\text{m}$ 的红外辐射有吸收的特性而设计的。因为红外吸收是一种非线性测量技术，所以必须把基本的分析仪信号转换为线性输出。48i型分析仪利用内部存储校准曲线可校准任何浓度范围的仪器输出，即使浓度为10,000ppm，也可精确的线性化。



紫外光度法O₃分析仪

49i 型分析仪的操作原理:

O₃ 分子吸收波长为 254nm 的紫外光 (UV)，这种单一的紫外光的强度和 O₃ 的浓度有直接的关系，其关系式如下

$$\frac{I}{I_0} = e^{-KLC}$$

这里:

K = 308 cm⁻¹(at 0°C and 1 个大气压), 分子吸收系数

L = 38 cm, 单元长度

C = 臭氧浓度 (ppm)

I = 有臭氧样品(样气)时的紫外光强度

I₀ = 无臭氧样品(参比气)的紫外光强度

化学发光 NO-NO₂-NO_x 分析仪

42i 型分析仪的操作原理是:

一氧化氮（NO）和臭氧（O₃）发生反应并产生一种特有的发光，这种发光的强度与 NO 的浓度成线性比例关系。当受到电子激励的 NO₂分子衰减至较低的能量状态时便会发出红外光。明确地说就是

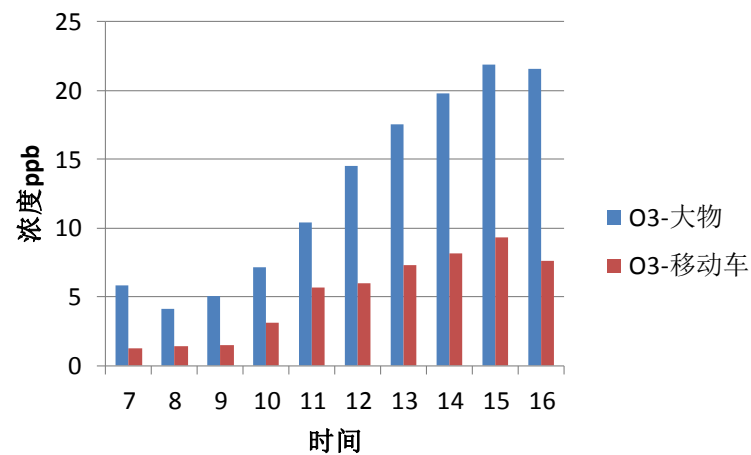
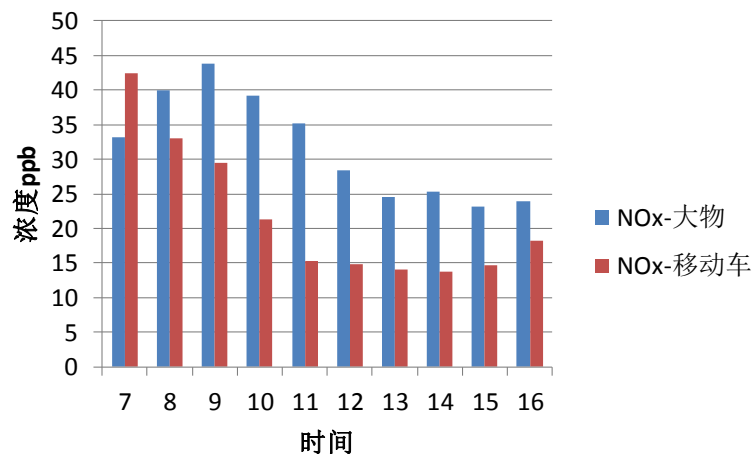
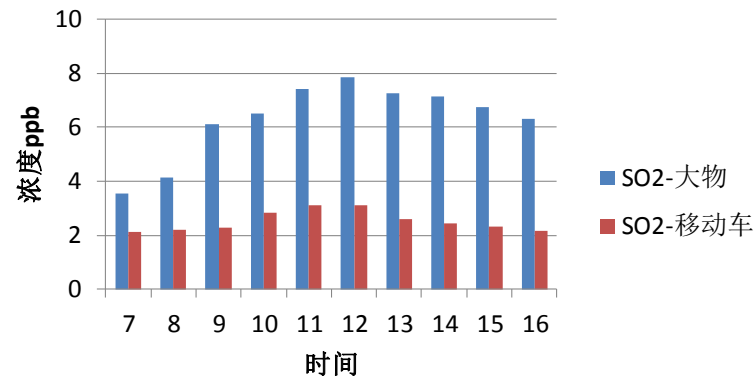
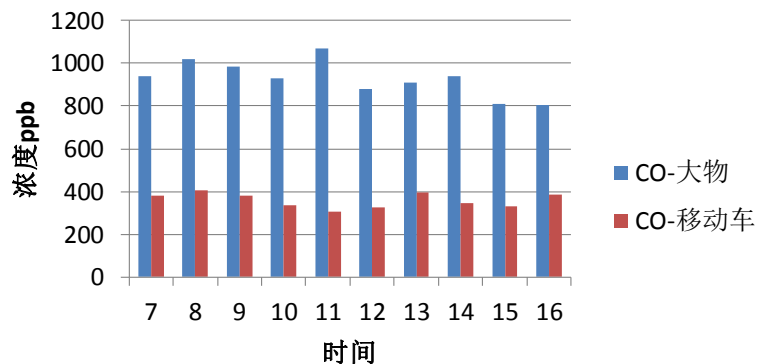


二氧化氮（NO₂）必须首先转换成 NO 才能利用化学发光反应来进行测量。NO₂是通过一个被加热至大约 325℃的钼 NO₂至 NO 转换器来转换成 NO 的

移动观测实验室管理条例

1. 进入移动观测实验室人员，必须遵守本实验室的各项规章制度，严格遵守安全，防火等各项规定。
2. 本实验室是大气环境中心大气成分观测实验室，主要用于空气质量，温室气体的观测。
3. 进入实验室人员须经有关人员同意，并做登记。
4. 实验人员须记录后舱发电机每次运行的时间，以及车顶发电机水箱的日常维护保养工作。
5. 实验室必须保持整洁。

移动观测实验室仪器的测试



实验结果分析可能存在的几个问题:

- 1、仪器在校准过程中零点和标点的取值出现问题
- 2、仪器管路存在漏气
- 3、仪器的采样孔设计存在缺陷



Thank you!