



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

南信大大气走航观测车

汇报人：赵翔

Yale



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

主要内容

- 移动观测技术简介
- 南信大大气环境中心移动走航车设计及进展介绍



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

移动观测技术

沉重仪表设备，以及配件、气管，监测位置不固定，给监测带来困扰

- ◆ 不同的监测工况、位置
- ◆ 精密仪器在运输过程中的损耗
- ◆ 仪表标定困难
- ◆ 精密仪器的工作环境无法保证



监测的困扰



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

移动观测技术



移动平台+多种仪器

便于收放+可扩展性

专业减震+保证环境



集成多种气象探测手段的综合业务平台，能有效提高地面气象要素的移动探测能力



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

移动观测走航车的重要性

- ◆ 为环境应急管理、治理系统提供依据
- ◆ 科学的评价污染事故
- ◆ 为气象、环保部门在政府和群众中树立良好的形象。
- ◆ 可使监测队伍得到锻炼和提高。可在发生突发事故时,减少污染在极短的时间内趋于恶化,并且避免造成财产更大损失和人员更大伤亡。



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

大气成分走行观测车



车体



大气成分监测系统

仪器校准系统



气象观测系统



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

实时监测大气
中的主要成分

微气象模块

风速、风向、气温、
湿度、气压、降雨量

颗粒物测量模块

PM2.5、PM10、
黑炭、源解析

污染气体测量模块

NO-NO₂-NO_x、
SO₂、CO、O₃

数据采集系统

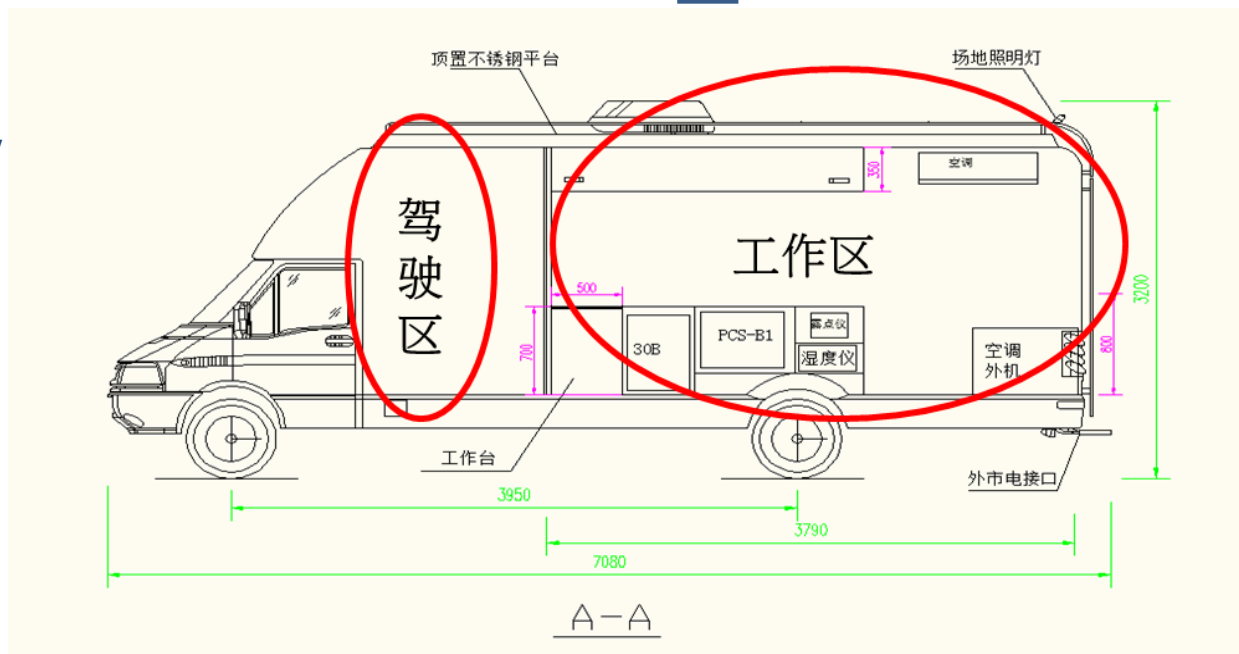
大气复合污染物
监测系统



车体

车体：车体本身由南京依维柯SZY5054XJCN3型汽车底盘进行改装而成。该车车内空间宽敞，具有减震、低噪音和操作稳定性等优点，比较适合装载精度高的监测仪器。为了方便仪器的维护 and 操作，专门定制双后开门。

工作台、车载设备、储物柜、固定支架、电路及气路规划



一般车型整车尺寸：6580*2200*3040（可装载1200KG设备）

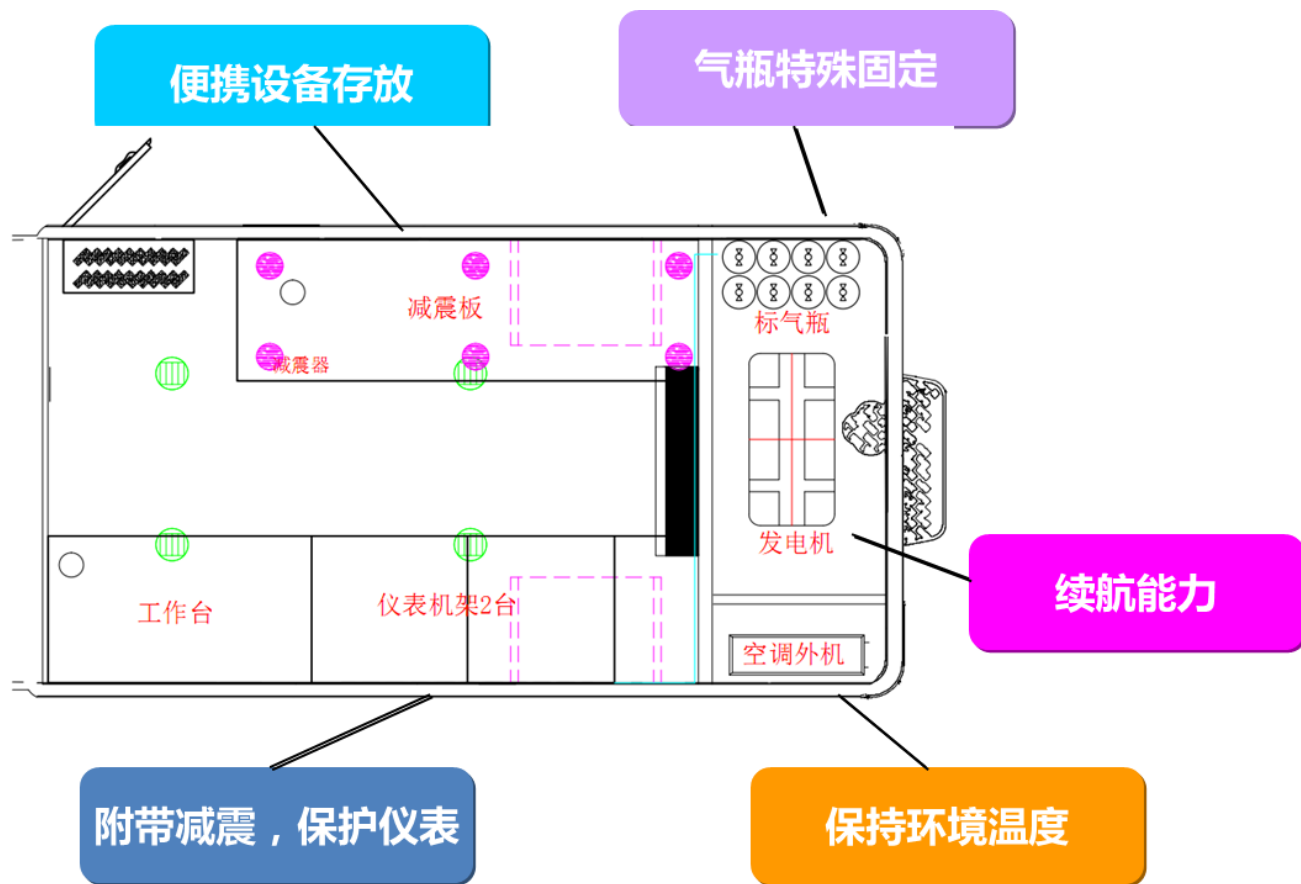
车辆内车厢尺寸：4100*2000*1880（单排座椅）



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

车内环境



车厢体: 防火, 阻燃, 防雨, 防尘, 防锈, 保温, 降噪, 隔震, 长期抗震结构, 外层强度高, 整车配重合理



车内环境

仪器架

- ◆精密仪表入标准机柜，避免现场的温度、湿度、振动等对仪表的影响，保证仪表安全
- ◆考虑仪表气管连接，机架与车内壁保持适当空隙





耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

车内环境

气路

- ◆ 气路置入走线槽，美观、方便



标气瓶固定支架

- ◆ 车上配备气瓶固定装置，通过走线槽
连接到仪表机架，便于标定





车内环境

工作台

- ◆ 台面下方机柜式设计，配备UPS（容量3KW）系统，可提供临时性供电
- ◆ 胡桃木桌面，采用不锈钢骨架2mm纯锈钢板结构，带抽屉，带正常电源控制面板，座椅采用轻质折叠座椅，可以拆卸



车内环境

车载设备

- ◆ 根据所需监测的对象不同，
携带仪器、设备可灵活变动

电路走线方式

- ◆ 根据国家汽车电路安全标准，本车的电源线路，均采用阻燃导线，走线方式为暗藏式走线，绝缘可靠，符合国家电器线路的绝缘标准
- ◆ 为了保证车内的有效照明，车厢顶部配备220V吸顶式欧普照明灯，车内配备多个220V电源插座





耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

车内环境

空调系统

- ◆ 采用壁挂式空调，空调机箱安装于车厢尾部一侧，增设排风口
- ◆ 空调外机旁增加通风扇，辅助空调外机散热，以防温度过高造成死机



空调外机安装在独立的密闭空间，保证足够的通风量

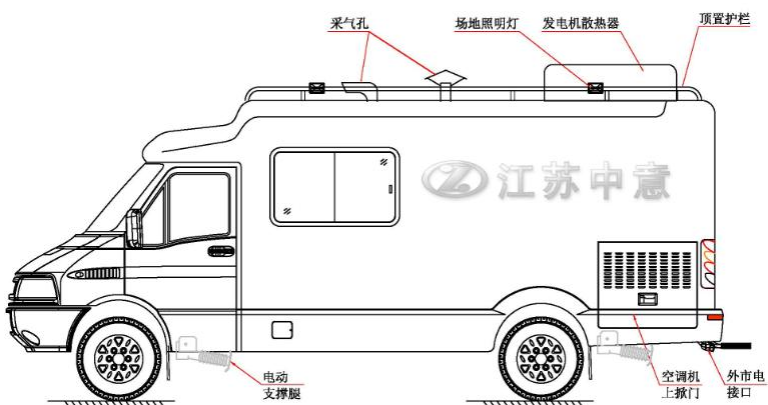


耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

车内环境

空调系统



空调外机外侧采用百叶窗式上掀盖板，内侧增设通风扇，促进通风效果

内部配备壁挂式空调，提供适宜的环境温度



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

车内环境

走航监测：采样孔



车厢顶部开设采样孔，作为气体采集通道，并在上方增加防雨罩

车内环境

舱尾区发电机



- ◆ 舱尾区配备德国熊猫发电机，在车辆行驶中持续供电，保证车辆续航能力
- ◆ 发电机室和工作区用隔热层隔开，顶部装有换风扇，后门设有百叶窗，保证通风量，保证发电机稳定运行

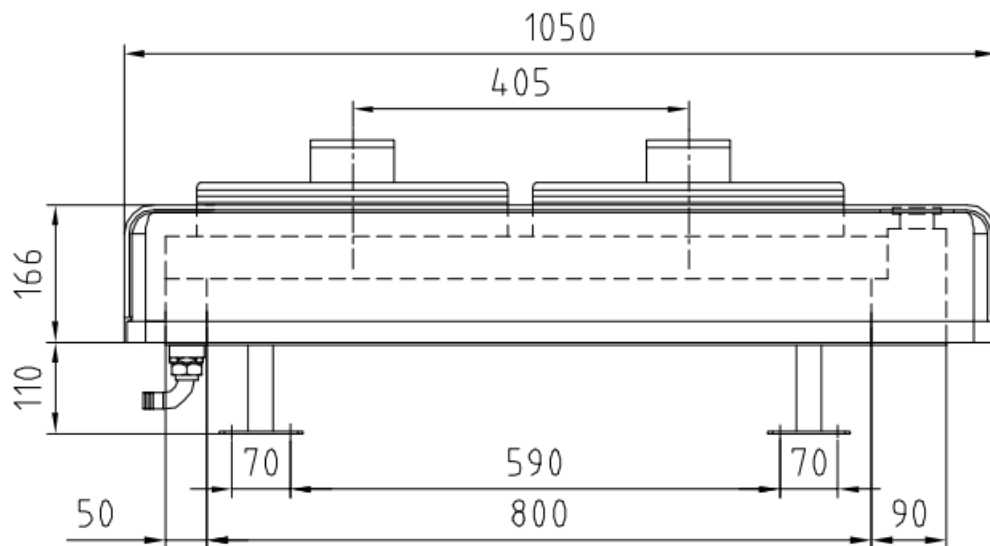
车内环境

散热器

◆ 散热器一般两种安装方式：

顶置和侧置

◆ 发电机运行时，散热器外箱体表面温度高达 95°C ，且需保证足够的通风量，一般优先选择装在顶部



底部预留位置保证散热器的通风量



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

车内环境

散热器



顶置散热器可以更好的将热量排放出去，利于发电机长时间稳定运行



车内环境

减震板

- ◆ 车厢右侧设置减震面板，根据设备尺寸固定捆扎带位置，可适应多种不同的被试设备，具有调整和升级功能，具有一定的扩展性，也可以进行方便的拆卸重装，以便仪器设备的送检、升级修护和日常保养。
- ◆ 一定程度上延长仪器的使用寿命，并在相当程度上减少在搬运及运输过程中对仪器产生的损害。

车顶布置

- ◆ 舱顶区：不锈钢护栏、场地照明灯。
- ◆ 护栏配备场地照明灯可提供夜间照明。
- ◆ 尾部安装发电机散热器。

Yale



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

监测系统

◆污染气体

NO_x , SO_2 , O_3

◆颗粒物

PM_{2.5}/PM₁₀ 浓度、气溶胶的有机碳/元素碳（黑碳）

◆气象要素

风向、风速、温度、气压和相对湿度等

Yale



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

监测系统

监测仪器：

- ◆ 污染物气体 (SO_2 、 NO_x 、 O_3)连续在线监测仪
- ◆ 环境颗粒物监测仪($\text{PM}_{2.5}/\text{PM}_{10}$)
- ◆ 有机碳元素碳在线分析仪



仪器校准系统

- ◆ 反应性气体的校准系统由一台专门的校准仪器和一台零气发生器以及相应的标准气组成
- ◆ 浊度的校准由仪器控制，配套有标准气
- ◆ 甲烷/非甲烷的校准系统集成在仪器内部
- ◆ 苯系物的校准也通过反应性气体的校准器来实施校准，校准时由校准器控制
- ◆ 黑碳和颗粒物观测没有专门的校准系统

Yale



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

气象观测系统

气象观测系统由可升降的的风向杆、测风仪、测温、测压传感器、湿度仪，气象参数 A/D 转换模块组成，构成了一个能测量风向、风速、气压、温度、湿度等五要素的自动气象站



图2 南京内环走航观测大气污染物特征

机动车排放对NO₂贡献明显，在机动车流量密集地区，影响尤为明显

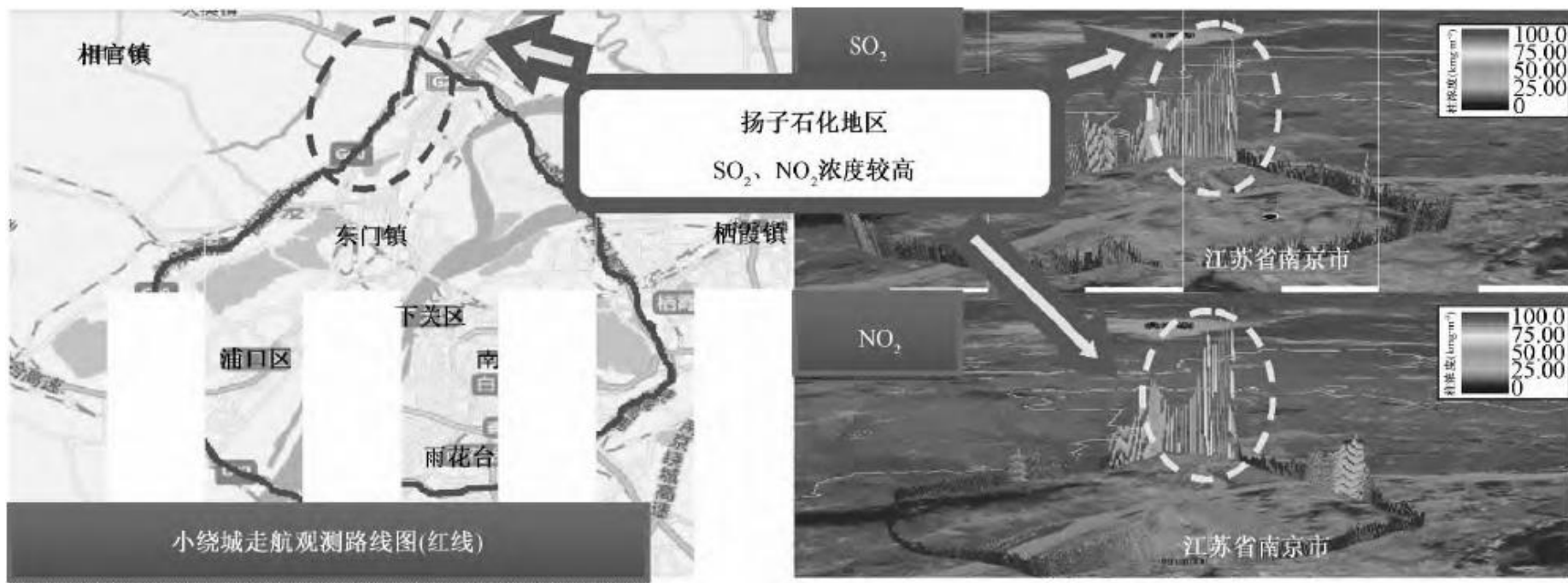


图3 南京小绕城走航观测 NO_2 、 SO_2 特征

工业区排放的 SO_2 、 NO_2 明显高于主城区，在东北风作用下，会影响市区空气质量

Yale

耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心



Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

功能完善

◆ 现配气体污染物数据只具备存储功能，未配备数据分析系统以及远程传输功能，因此不能实时传输到某固定中心的控制总台

Yale



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

谢谢！ 敬请指正！