



TRICORNTECH CORPORATION

台湾环境 VOCs 先进监测技术发展及应用

创控股份有限公司

TRICORNTECH Corporation

在线及便携式挥发性有机化合物分析技术新典范

Headquarter / Building C., No.18, Siyuan St., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan
Manufacture center / 3F., No.30, Chuangye Rd., Xinshi Dist., Tainan City 744, Taiwan
R&D Center/ 2870 Zanker Road, Suite 140 San Jose, CA 95138, USA

TEL +886-2-2365-4711
Fax +886-2-2365-4701
www.tricorntech.com



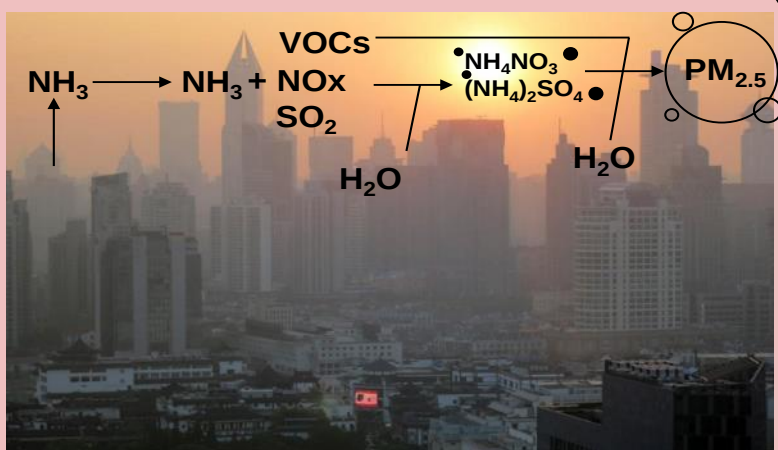
纲要

- 台湾环境监测
 - 现况
 - VOCs 监测方向
 - 监测新需求
- 创控MiTAP先进VOC监测技术
- 台湾工业环境监测应用实例
- 结语



环境VOC监测源由及趋势

- 传统常规测项, CO, NO₂, O₃, PM, & SO₂, 已有相当成熟的实时在线监测技术
- VOC监测呢?



VOCs 对**人民健康**具有高度影响

- 臭氧形成(PAMS)
- 直接影响健康风险(Air Toxic)
- PM前趋物

- 尚未有一个有效且统一实时在线监测方法及技术
- 美国EPA针对实时在线监测方法及技术仍持续进行评估

Sensor Performance Evaluation



Pollutant	Laboratory controlled test	Short-term field test	Long-term field test
PM	n/a	Near-road, ambient (2013-2014)	Regional methods (2014-2016)
Ozone	Completed (2013)	DISCOVER-AQ (2013-2014)	Regional methods (2014-2015)
Nitrogen dioxide	Completed (2013)	DISCOVER-AQ (2013-2014)	Regional methods (2014-2015)
VOCs	Ongoing	Near-road, ambient (2013-2014)	Regional methods (2014-2015)



台湾VOCs 管制相关法规说明 (1/2)



法规
订定

空污法
订定

固定污染源
空气污染物
排放标准

VOCs
排放标准

汽车表
面涂装
业 合成
皮业 石化
业 半导体
干洗业

征收
&
奖励

空气污染 固定源空
防制费收 污减量奖
费办法 励办法



台湾VOCs 管制相关法规说明 (2/2)

2000

2005

2010

2015

2020

法规
订定

加油站油气
回收设施管
理办法

VOCs
排放标准

交通工具

光电业 胶带业

石化业
(增修)

特殊性
工业区

2017年底前完
成氯乙烯排放
申报法制程序

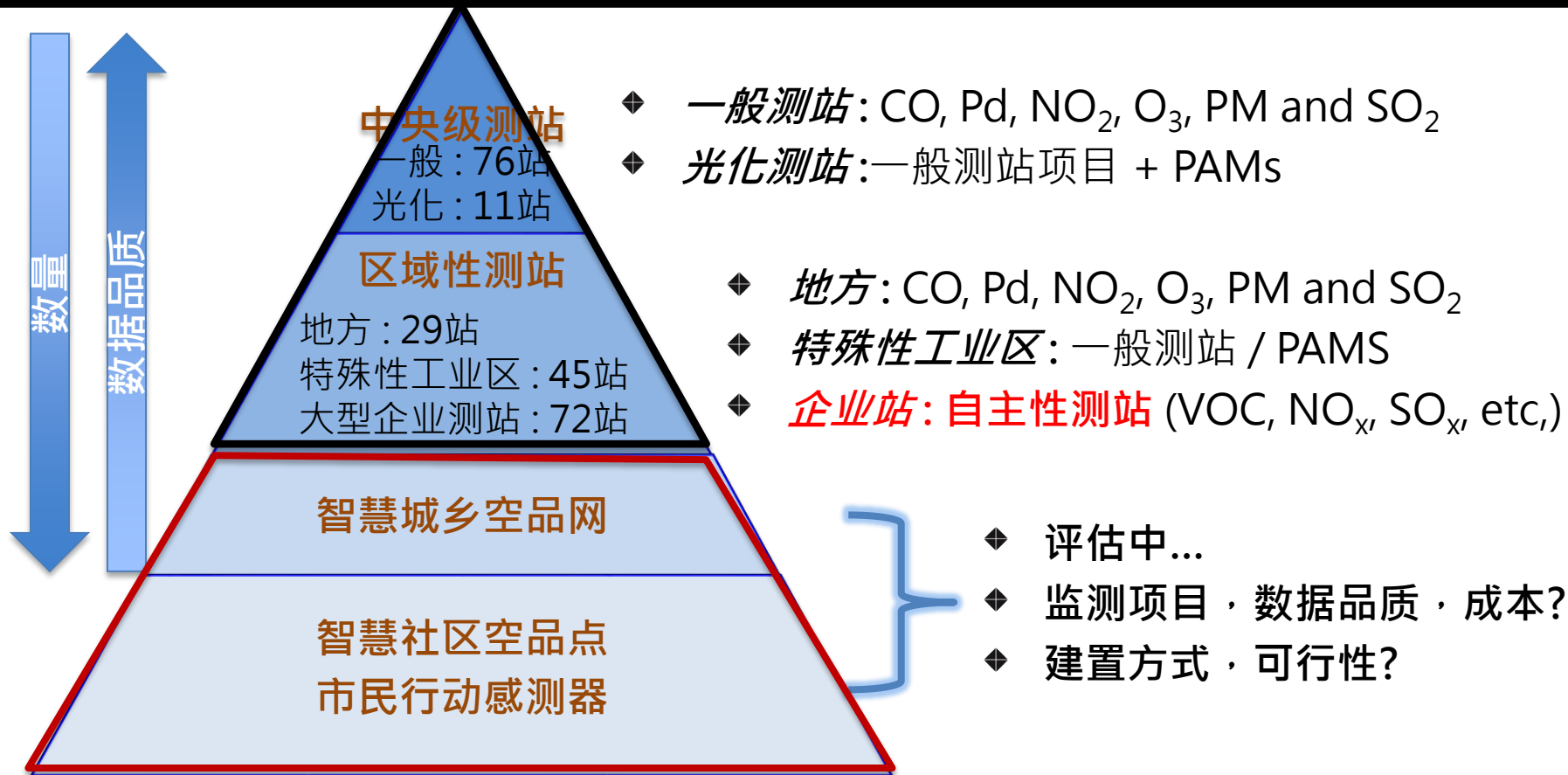
征收
&
奖励

第一阶段
开征

第二阶段改采
累进计费，并
加征有害物种



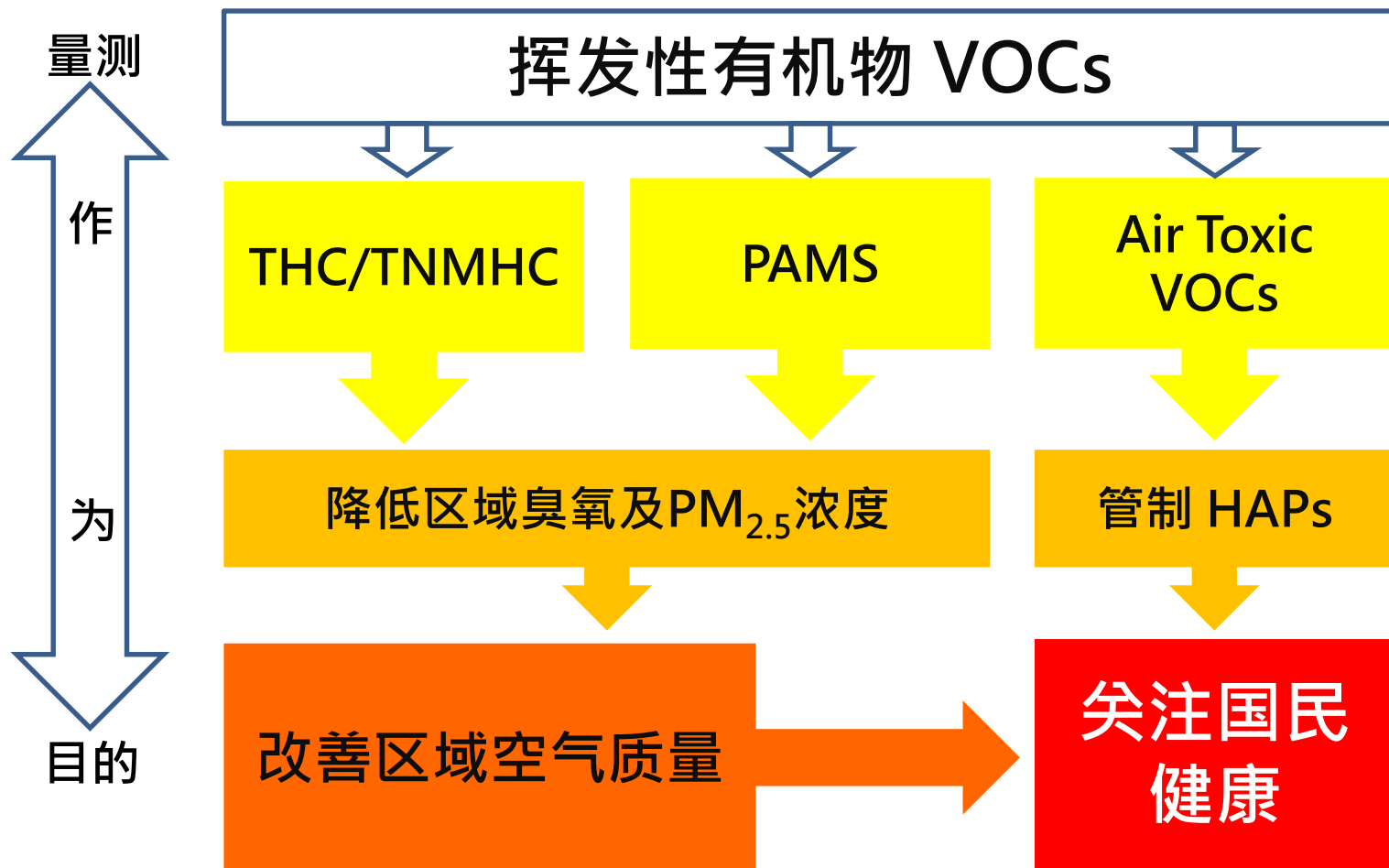
台湾环境监测站现况



VOC监测方式，规范，应用，正在由 Off-line科研 往 On-line现地监测 的过程



台湾 VOCs 监测方向





台湾范例：特殊性工业区



特殊性工业区：VOC监测

特殊性工业类别含炼油工业、石油化学基本原料工业、树脂、塑胶、橡胶制造工业或石油化学中间原料业之一者，应监测有机光化前驱物。

工业区产业

炼油厂
石化厂
化工厂
钢铁厂

酮
甲基第三丁基醚
氯乙烯
酚
丙烯
丁烯
苯乙烯

丙酮
丁二烯
醋酸乙酯
环己酮
甲基异丁基

苯
甲苯
对二甲苯
对二乙苯
异丙苯
乙烯
乙炔
苯酐

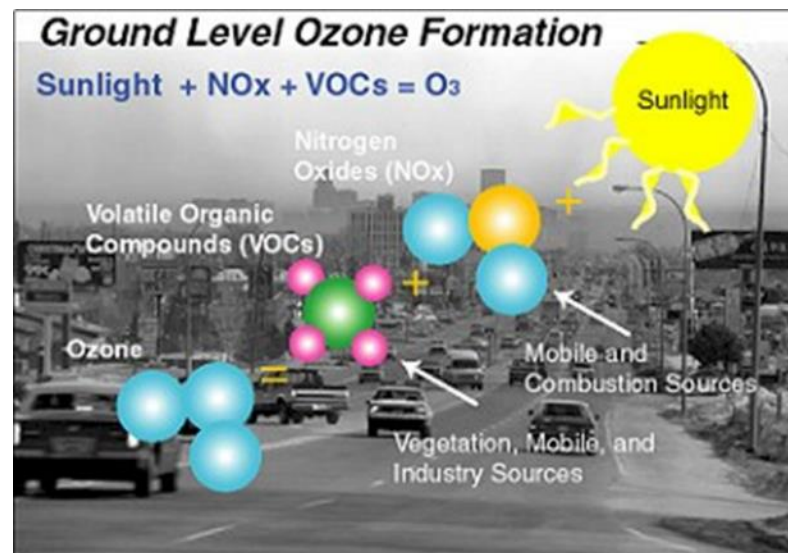
等...



台湾在线监测规范 - PAMS

有机光化前驱物 (54种非极性有机物)

- ◆ 植物排放：异戊二烯 (isoprene) etc.,
- ◆ 工业区排放
 - ◇ 石化工业：液化石油气或天然气(烷类)
 - ◇ 电子厂：溶剂(芳香族)
- ◆ 都会区排放
 - ◇ 汽机车尾气排放(BTEX与轻碳的烷烯类)

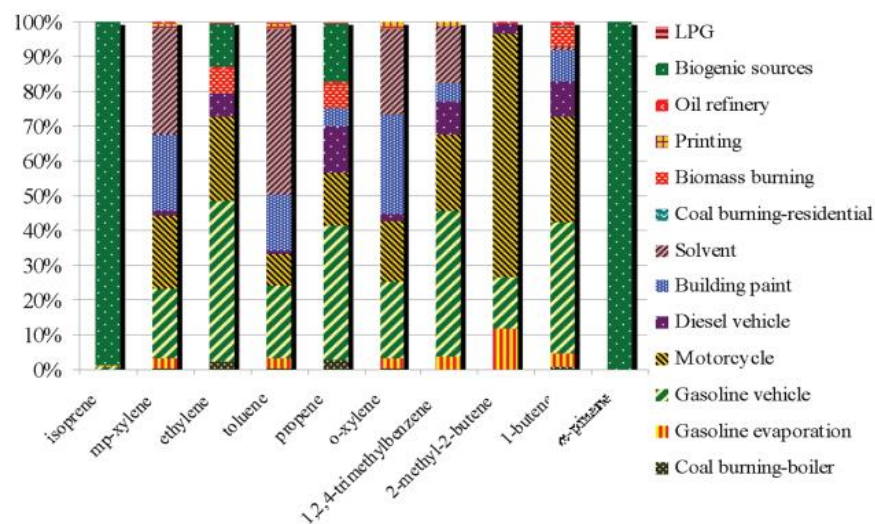
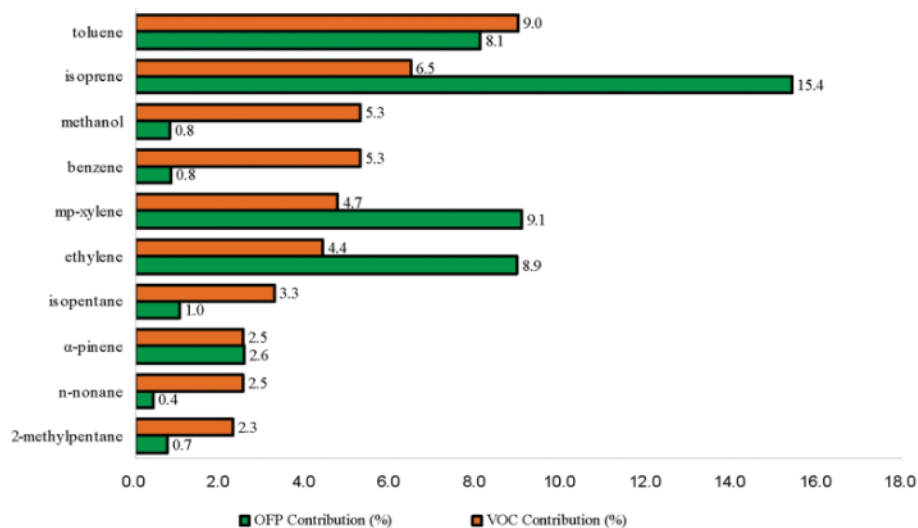


参考方法

方法编号	内容	公告日
A505.10B	空气中有机光化前驱污染物 自动连续监测 方法 - 气相色谱法	2004/2/15
A505.11B	空气中有机光化前驱物 自动连续监测 方法 - 气相色谱法	2006/2/17
A505.12B	空气中有机光化前驱物检测方法 - 气相层析/火焰离子化侦测法	2013/11/12



PAMS 监测标的考量



高排放 $\neq$ 高臭氧贡献

- 不同VOC对于臭氧生成的反应性及机制皆有差异

关键VOC不同

- 不同厂址，不同工业

降低臭氧生成的关键 $\rightarrow$ 降低高臭氧贡献VOC



台湾空污议题演变



环境问题? → 健康问题?



污水廢氣何時了
政府做啥

我們要生存的
我們要呼吸的
我們不要受污染

“环境议题” 演变为
“国民健康安全问題”

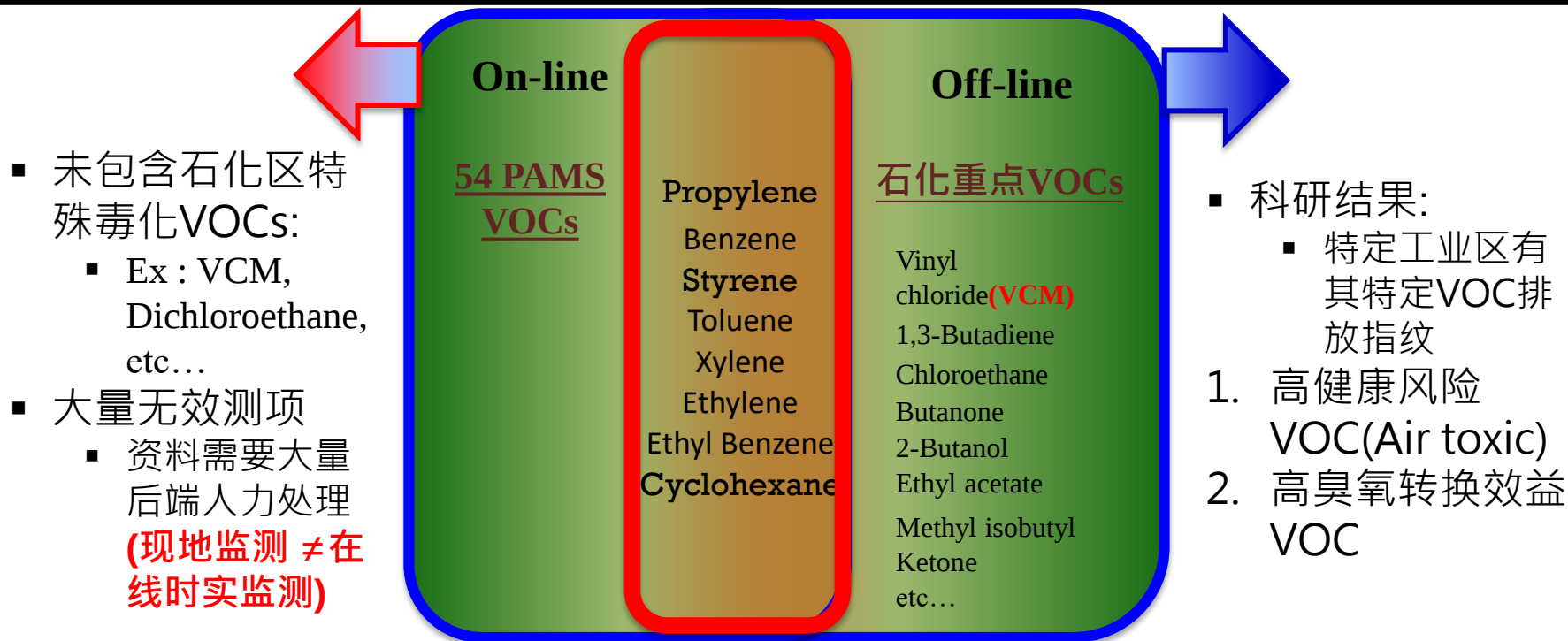


高雄气爆事件

民众健康意识提高~
政府被要求提出空污监测数据



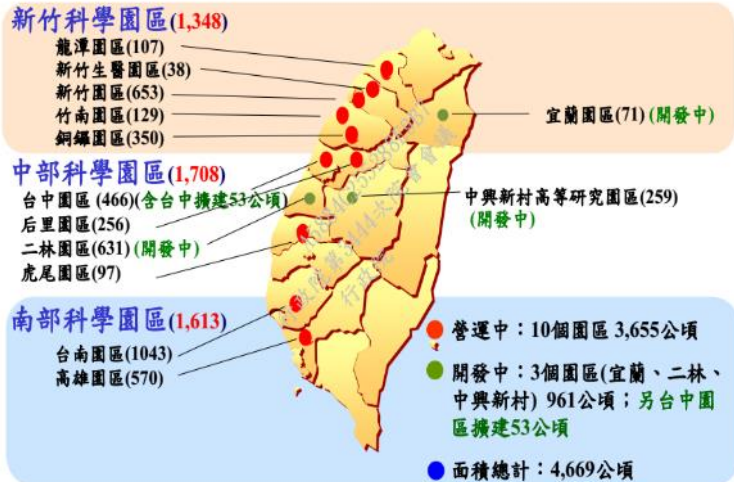
特殊性工业区 VOC监测的明确性



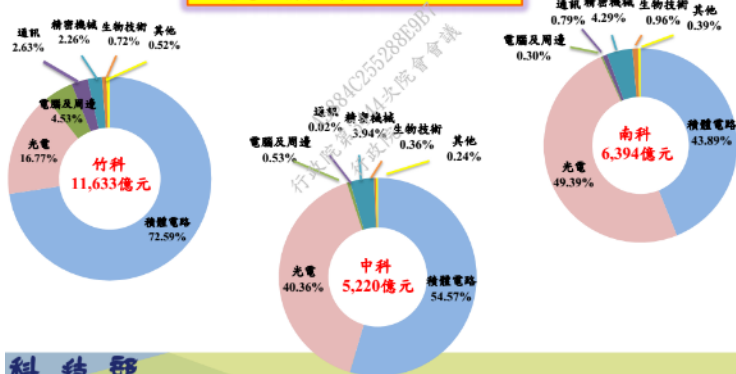
- 有效的在线监测系统应具有**明确的监测目的性** (Target VOCs)
- **重点Toxic** + **重点PAMS** 同时为人民健康及环境气候把关



台湾范例：科学园区



- 103年總產值：2兆3,248億元
- 前三大營業額產業為積體電路、光電、精密機械



科学园区

高级技术工业产品之开发制造或研究发展

- 积体电路，光电，精密机械

On-line
非极性
PAMS
VOCs

Benzene
Toluene
Ethyl Benzene
Styrene
m,p-Xylene
1,2,4-Trimethyl
benzene
3-Ethyltoluene

Off-line
高极性
制程 VOC

Acetone
Isopropanol
PGME
PGMEA
Etc.,

? On-Line

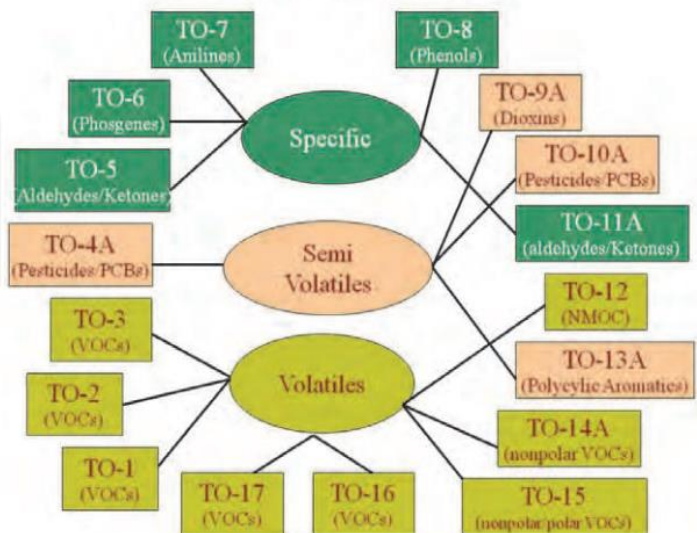


VOC 监测的复杂及困难



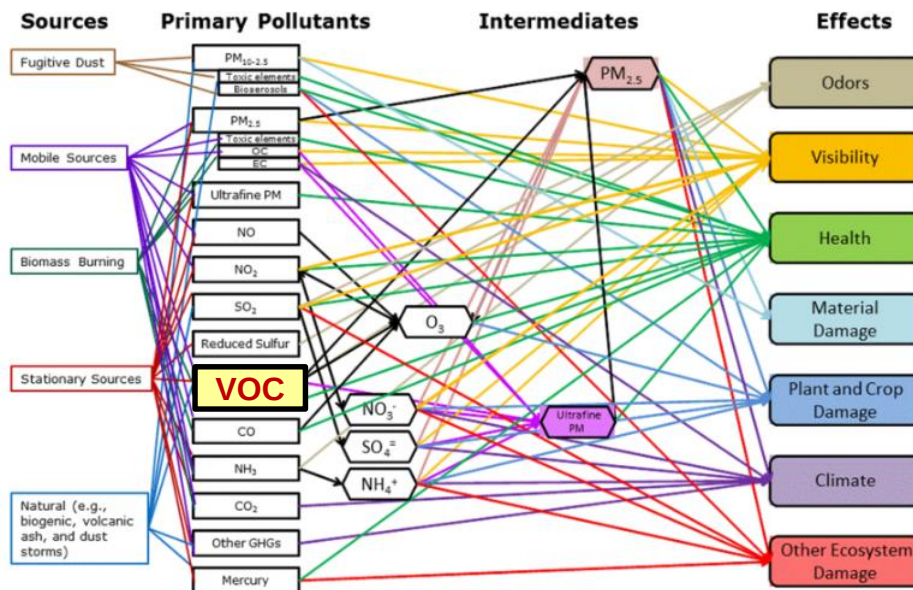
测什么？物理特性？化学性质？如何测？预期成效？

VOC分析多元性
(off-line 参考方法)



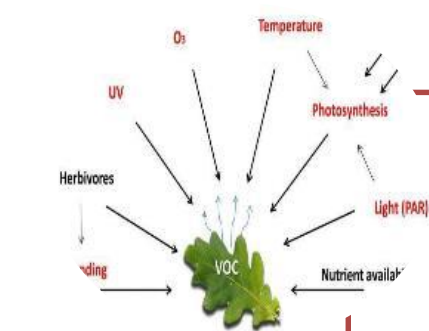
Selection of monitoring method depending upon the pollutant type.

VOC复杂性



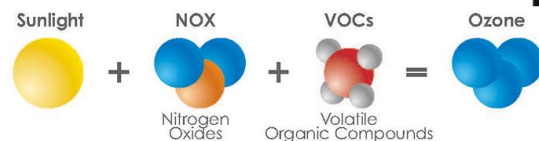


工业区监测标的考量因素



VOC来源多变

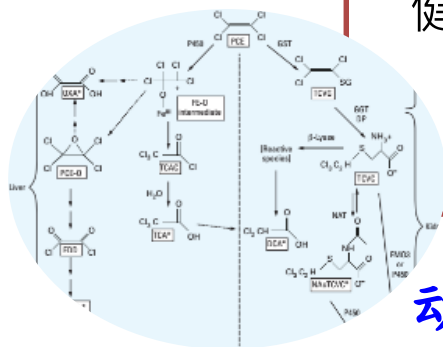
臭氧及PM
生成效益不同



都会区 & 厂区 特征VOC监测考量

健康危害程度不同

规范改变
(根据科研成果及监测技术的进步)



动态监测标的 (因地、因事、因时)





实时在线监测需求



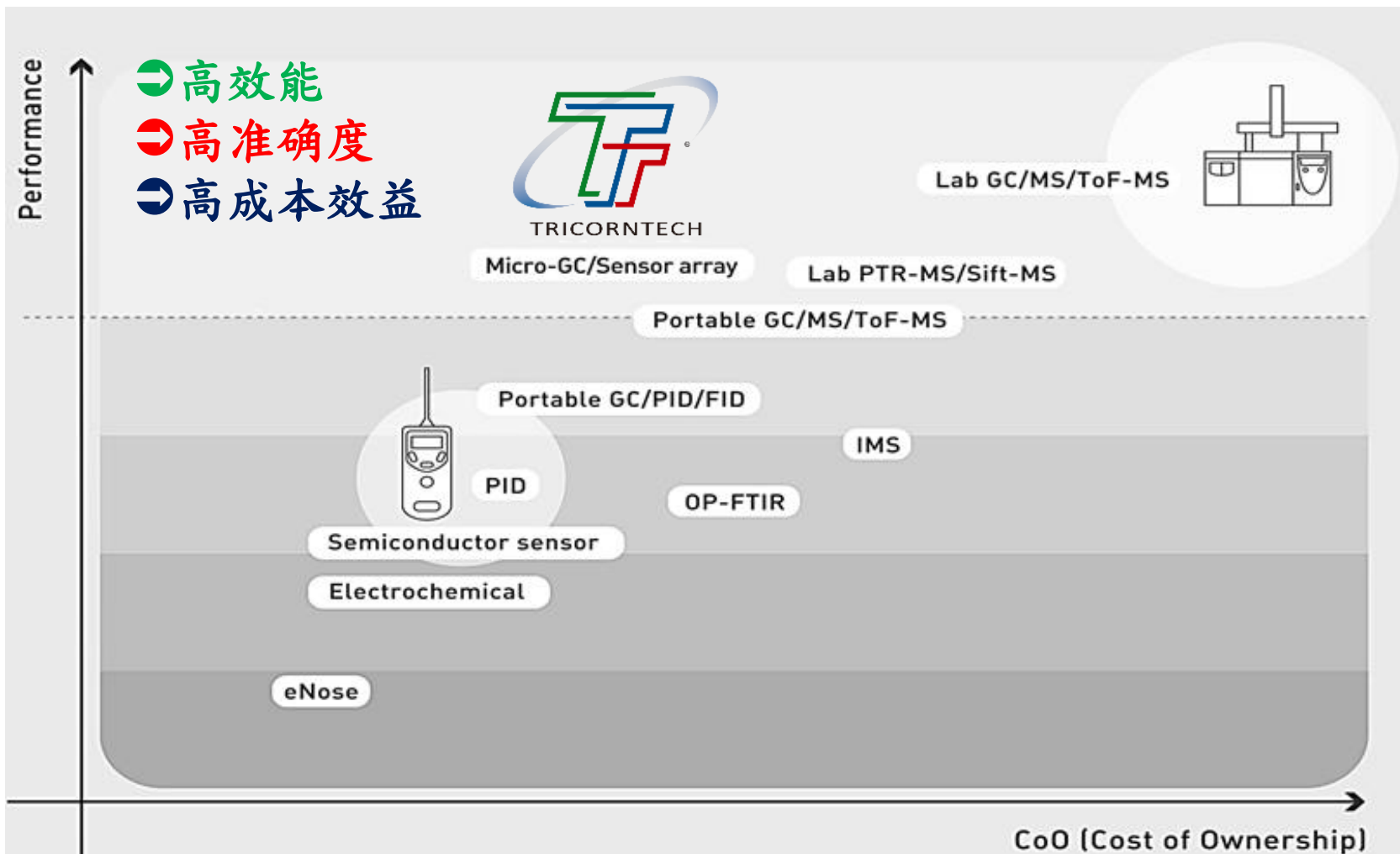
创控VOC在线监测技术

MiTAP (Miniaturized Total Analysis Platform)





创控 MiTAP 定位 – 微型化 VOC 在线监测



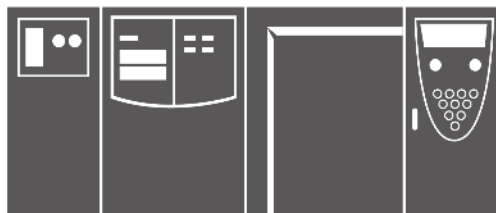


全自动分析 – 无需人员值守

Off-line
(TO methods)



Lab GC/MS Method



130 x 68 x 44 cm³

大量人工 收集气体

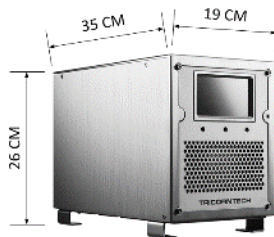
气体排程进样

需专业人员操作及
资料判读

On-line
Solution

◆ MiTAP (微型化VOC分析平台)

- 实时连续，全自动
- 便利可携，高效益



(8kg)

自动 收集气体、气体进样

自动 运转、自动分析

自动数据判读

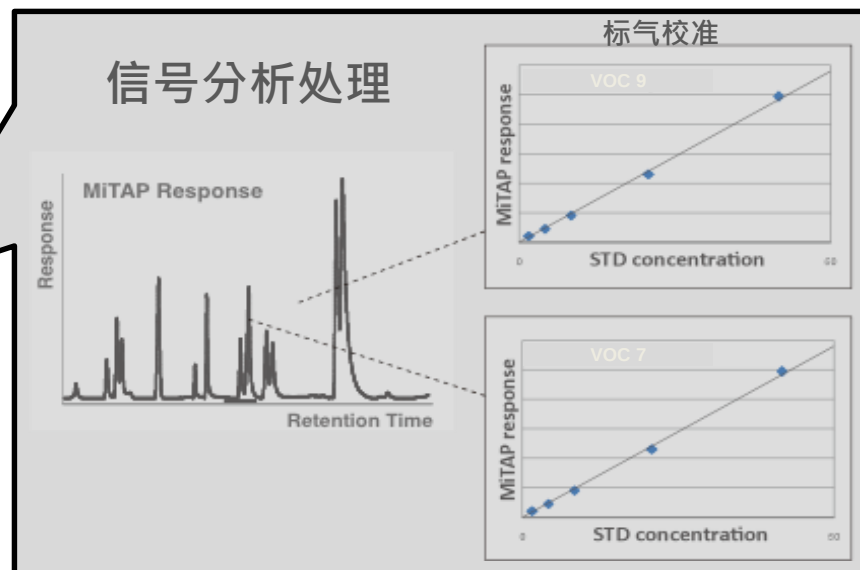
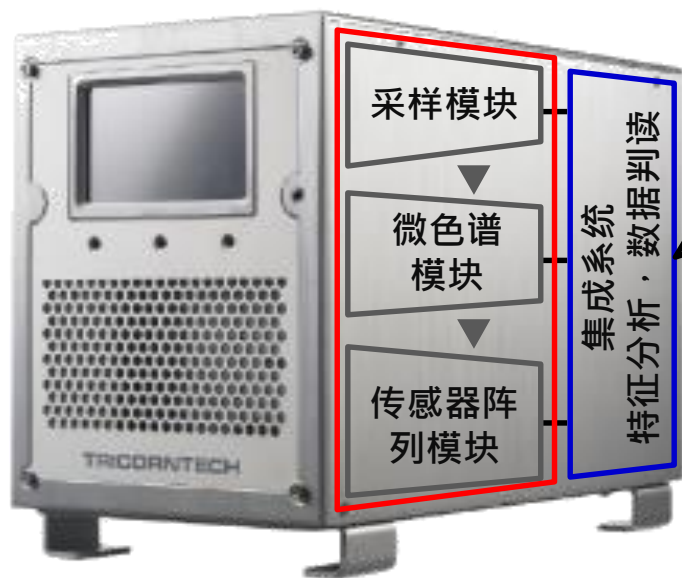


MiTAP 架构

□ 便携式微量 (< ppb) VOC分析系统

- **微型前采样模块**: 泵自动采样、进样，准确采样量控制
- **微色谱模块**: 专利高效能微气相色谱(GC)技术，定制最佳VOC分离效能
- **传感器阵列模块**: 定制化传感器组合，最佳的VOC侦测极限
- **准确高效集成系统**: 控制单元，自动数据分析及结果输出

□ 内建目标VOC个别检量线



The background image shows a person's hands holding a large, circular semiconductor wafer. The wafer has a grid of small, square chips. Overlaid on the left side of the wafer is a white line graph with several peaks of varying heights, resembling a spectral or chromatogram. The text is positioned to the right of the wafer.

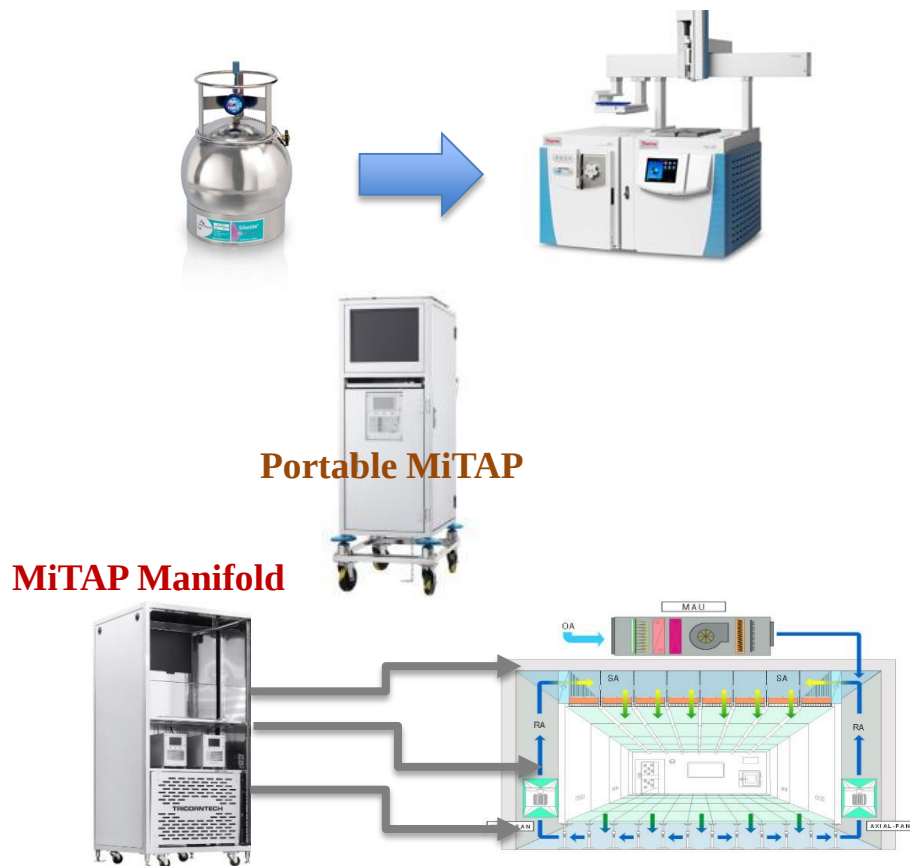
台湾应用实例

半导体/工业环境监测



半导体车间VOC监控

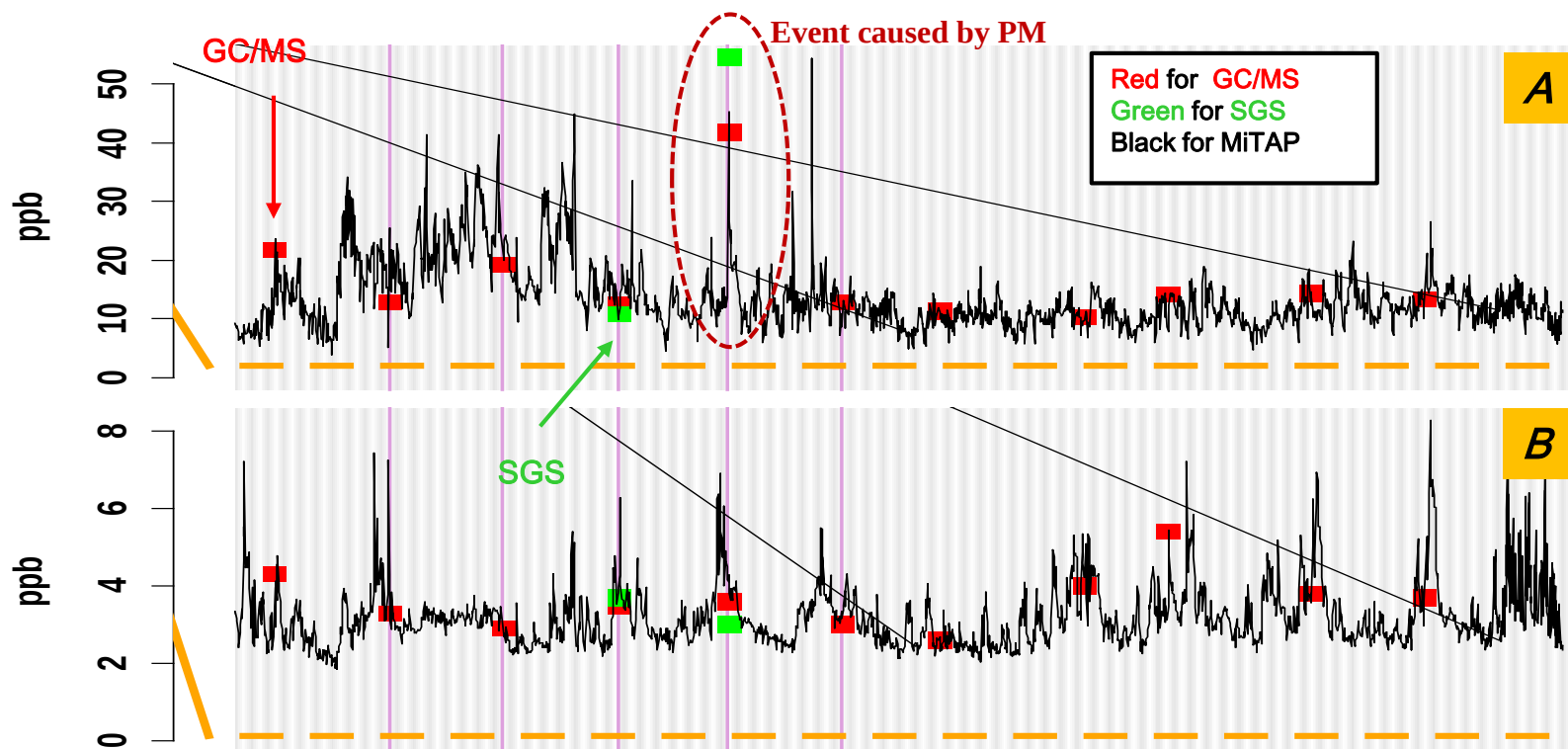
- ◆ **目的**：在线监测对产品良率具影响性VOC
- ◆ **标的定义**：苏码罐 Off-line 采样至实验室分析，定出明确监测标的
- ◆ **监测位置**：厂区移动巡测，建立背景资料库，标明VOC敏感区块
- ◆ **在线连续监测**：利用配管，针对敏感点位进行多点式自动采样分析





稳定、连续、准确监测(在线/离线比对)

- ◆ 三个月现场全自动连续监测 & 资料比对 → 高度稳定
- ◆ 特征VOC测定 → 高灵敏度，低侦测下限
- ◆ 比对结果 → 与实验室GCMS结果一致





Semi Fab VOC management

Control Center



User



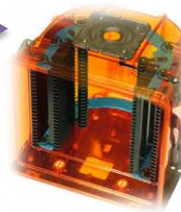
MiTAP/Manifold System



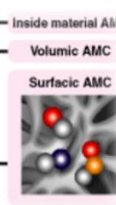
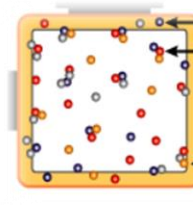
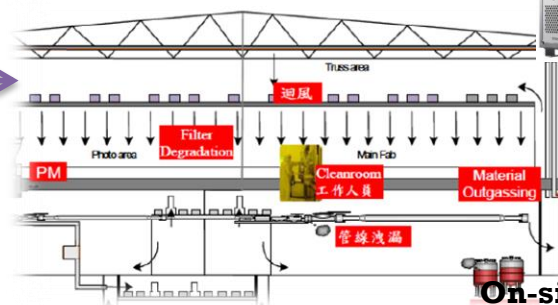
Troubleshooting
with portable MiTAP



Piping



Application



FOUP in AMC state



台湾应用实例

周界环境监测应用





环境应用－固定污染源

环境监测

空品车

移动实验室

固定式测站



厂区监测

厂内



车间监测



烟气排放监测

厂外

周界监测



室外型
温控MiTAP机箱



车载式
移动巡检

--智能型厂区周界监测网--



环境应用 – 移动污染源

工业安全 / 紧急应变 / 机动型巡检

环境毒灾事故



地下管线泄漏



紧急响应



都市交通源监测



空品车/柜移动监测





移动式监测实例



微型化气相色谱平台

- 供电即用 → 无需机具架设
- 低功耗 → 车用电源直接供电
- 低人力 → 全自动分析
- 高移动性 → 移动采样分析



2014高雄气爆事件

- 实时现场分析
- 车用电源、开机即用



空气品质监测车

- 体积小、集成容易、提供广泛性应用
- 稳定连续监测、资料实时产出



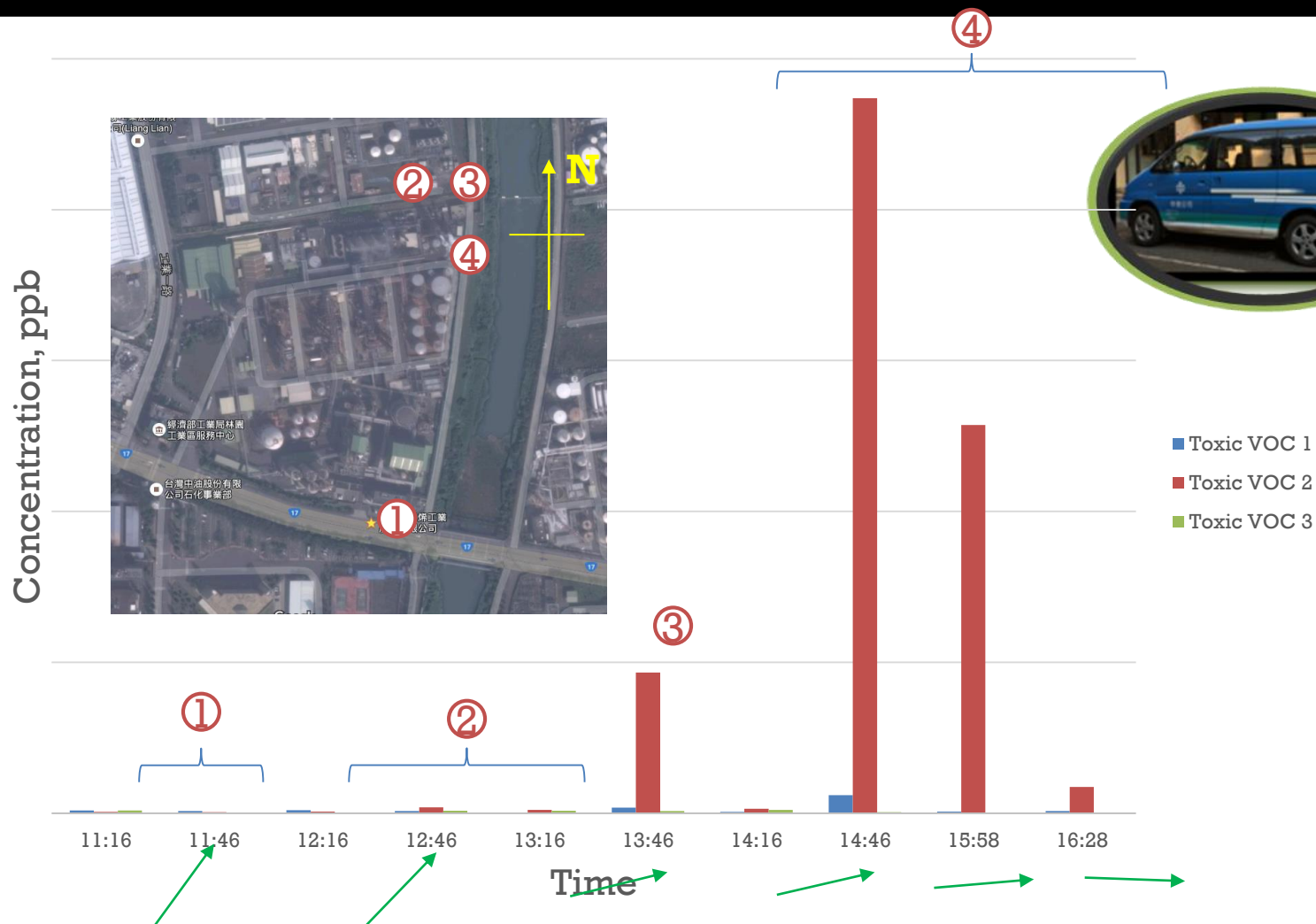
工业厂区巡检车

- 高移动性、车载巡检、高效益
- 环境要求低、无需专业空品车设计



紧急应变中心

- 手携应用、高机动性
- 实时资料、立即应对





科学园区周界巡检

巡检厂区内异常排放



周界现地移动连续监测

现地移动连续监测找出污染热点



含氧 VOC				NMHC	苯 系物						含氯VOC			
丙酮	异丙醇	2-丁酮	乙酸乙酯	正己烷	苯	甲苯	乙苯	间、对二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	三氯乙烯	四氯乙烯	邻-二氯苯	对-二氯苯
10.54	ND	0.80	ND	ND	0.21	0.91	ND	0.24	ND	0.22	ND	ND	0.49	ND
10.15	21.36	1.65	ND	19.72	0.66	1.67	0.42	1.73	0.65	0.41	ND	ND	0.80	ND
42.67	27.69	3.00	ND	21.54	0.19	3.99	ND	8.50	3.12	1.18	ND	ND	ND	ND
165.33	31.23	0.65	ND	ND	0.25	1.22	ND	0.81	0.30	0.36	ND	ND	ND	ND



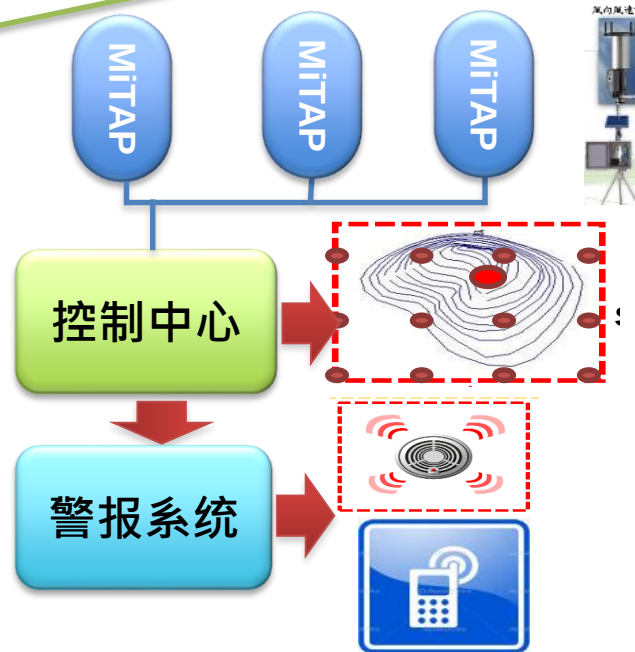
厂区周界监测网 / 无组织排放

• 同时同步自动连续监测网 (多测站)

- 环境背景值建立
- 减排管控、策略制定
- 污染源(物)监控
- 常规监测



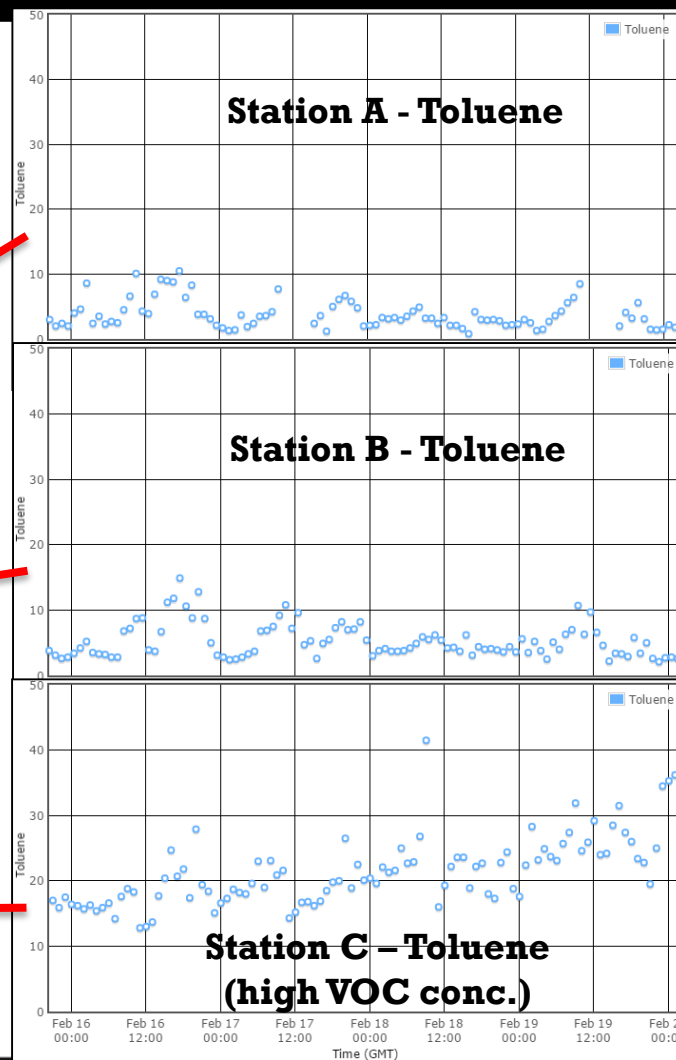
风向风速





厂区周界自主管理监测案例

厂区周界自主管理监测，可厘清责任。





空气品质监测站

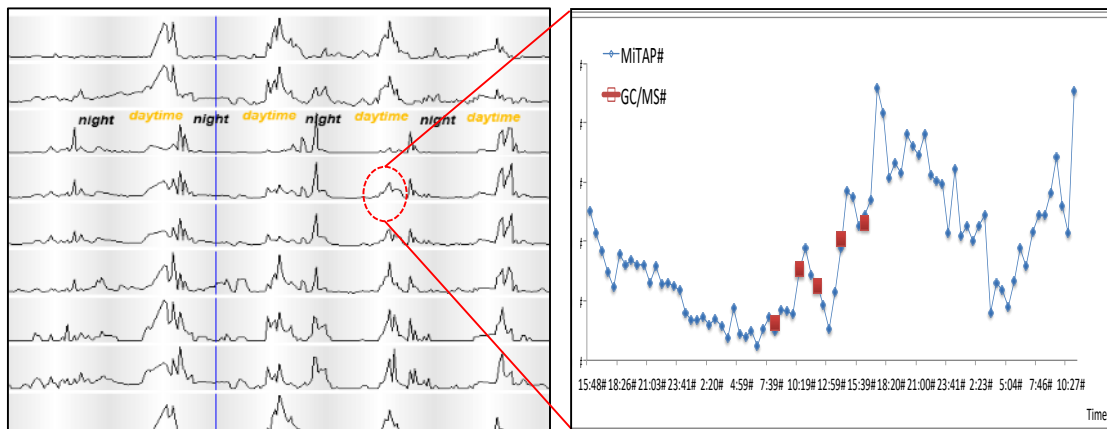
固定式测站



移动式测站



MiTAP 结果与 GC/MS 一致



- Presented at 2016 AWMA Air Quality Measurement Methods and Technology



Home

Conference

Exhibit/Sponsor

Technical Program

Students/YPs

Courses

AIR QUALITY MEASUREMENT
METHODS AND TECHNOLOGY

MARCH 15-17, 2016 CHAPEL HILL, NC/RTP AREA, NC



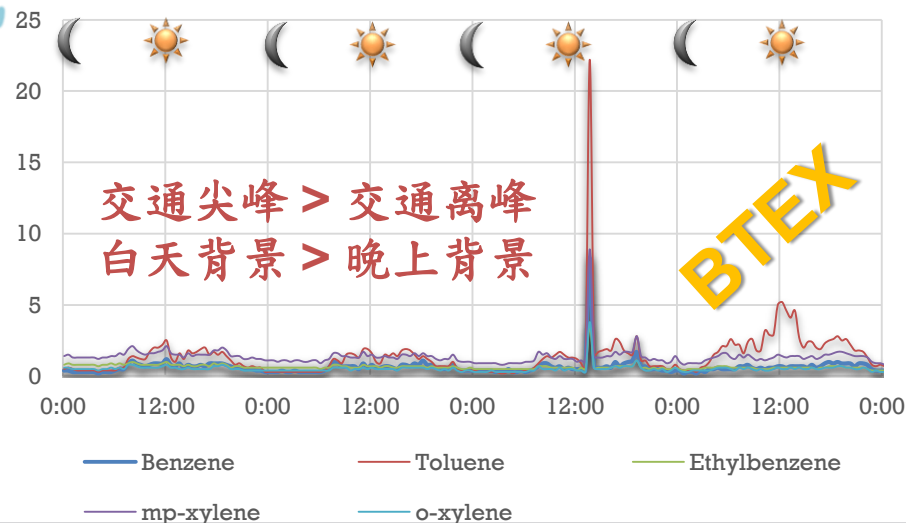
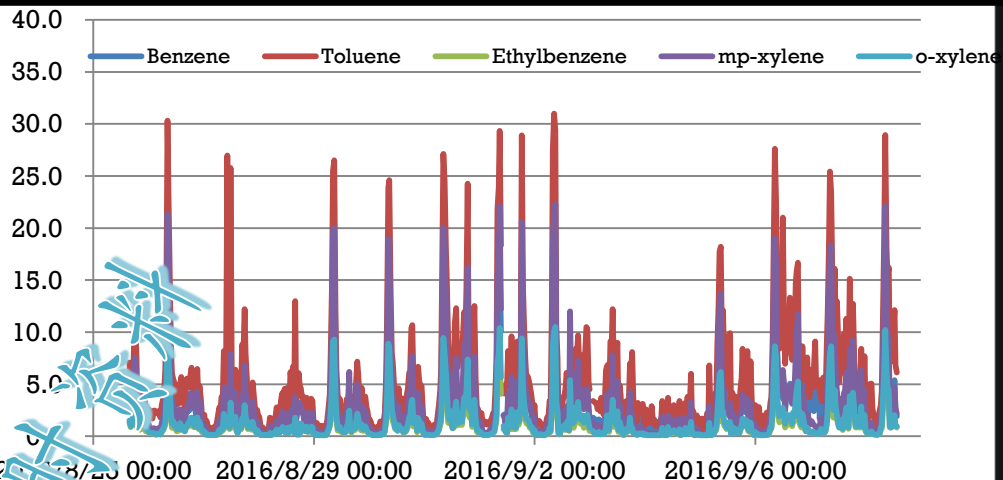


都会区 — 交通污染源

交通污染源测站



无线传输

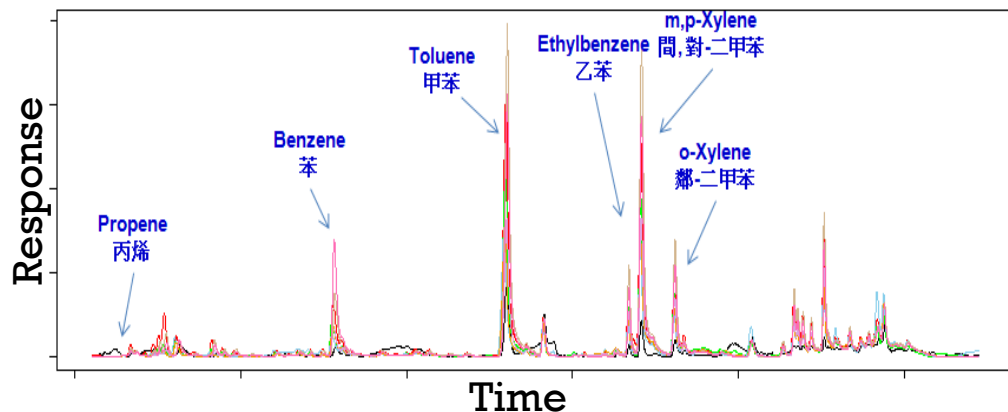




移动污染源 — 环境意外

地下管线泄漏，气爆意外(高雄)

- 快速移动，现地立即监测，数据实时回馈
- 现地连续监测，搭配自动采样装置 (canister)，提供实验室比对



→ 环境要求低; 车充电源即可用



总结

- ❑ 台湾VOCs管制政策趋势由行政管制至经济诱因制度，逐步迈向健康风险管理制度。
- ❑ 个别有害VOCs监测与管制是“维护国民健康”之必要。
- ❑ 不同于实验室分析，环境在线监测目的为重点VOC连续监测
- ❑ 在线监测设备应同时具有下列特性：

1. 稳定且准确数据产出 2. 简易且全自动机制 3. 可随目的调整变更

- ❑ 创控提供个案式的完整解决方案，满足不同应用，现场、连续、准确且稳定监测数据的需求。

- 不同监测浓度的需求 (从高浓度 ppm 至微量 sub-ppb)
- 全自动运作控制及数据处理，低人力需求、实时资料产出
- 一键完成监测、维护安全简易





*开创成功的最佳伙伴 - 创控
提供您最专业的技术与服务
Thank you!*



TRICORNTech CORPORATION

Headquarter / Building C., No.18, Siyuan St., Zhongzheng Dist.,
Taipei City 100, Taiwan

Manufacture center / 3F., No.30, Chuangye Rd., Xinshi Dist.,
Tainan City 744, Taiwan

R&D Center/ 2870 Zanker Road, Suite 140 San Jose, CA 95138,
USA

TEL +886-2-2365-4711

Fax +886-2-2365-4701

E-mail / contact@tricorntech.com