日期　2019 年 6 月 19 日

<table>
<tr><td>公司，机构名称</td><td colspan="4">日本 OSP 有限公司
英文名：O.S.P.　Inc.</td></tr>
<tr><td>技术，设备名称</td><td colspan="4">VOC 便携式简易检测仪：便携式 VOC 传感器　VOC-121H
VOC 在线检控系统：　VM-604、VM-700 系列</td></tr>
<tr><td rowspan="4">分类</td><td></td><td>（１）节能</td><td>〇</td><td>（５）水治理</td></tr>
<tr><td></td><td>（２）新能源</td><td>〇</td><td>（６）土壤污染治理</td></tr>
<tr><td>〇</td><td>（３）大气污染治理</td><td></td><td>（７）智慧城市</td></tr>
<tr><td></td><td>（４）循环经济</td><td></td><td>（８）其他</td></tr>
<tr><td>特点（宣传亮点）</td><td colspan="4">◎独有技术的 IER 法※：
・气体色谱法和相关的 VOC 简便检测法
・检测浓度值更宽
・能够监测的 VOC 成分更多。
※IER 法=干涉增幅反射法：Interference Enhanced Reflection Method
◎简易、迅速、高性能、优秀的设计更加便于操作，无需刻意培训操作人员，低维修率。
◎可回避漂移，实现了稳定的连续间歇的操控检测。</td></tr>
<tr><td>节能环保效果和经济效益</td><td colspan="4">技术内容：
能简单、容易地检测从工厂等排出的气体和混入工厂排出的水中・土壤中所含有的石油类、氯系列 VOC 浓度的传感器。
*VOC：挥发性有机化合物（Volatile Organic Compound）的简称，被视为形成大气污染、光化学雾的重要物质而受到广泛关注。
① 初期应答 3～5 秒，1 次测定所需时间：1 分钟左右。
② 检测浓度值：数 ppm～数千 ppm（甲苯换算）以上。
③ 能检测出甲苯、二甲苯、醋酸乙脂、甲等叉二氯等以及做为溶剂包含在涂料、粘结剂、油墨、洗涤剂中几乎所有的 VOC 成分。
④ 内设储存数：1000 条⇒用专用 USB 线缆可向 PC 机转送。
⑤ 采用每次零点校正和清洗的机构装置，可做到降低飘逸的间隔检测。
⑥ 消耗品少，维护保养简单。

效果：
虽没使用高度的分析手法，但能独立地在现场简单、迅速地检测 VOC 的排放量和作业现场环境的 VOC 浓度。</td></tr>
<tr><td>技术设备概要和原理</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

业绩	① 「VOC 对策参考」制度等：东京都环境（环保）局、埼玉县环境部晴空再生课、千叶县环境研究中心、福井县安全环境部、近畿・中部经济产业局。 ② 东京都环境科学研究所、东京都立产业技术研究中心、群马县水质检查中心、高知县工业技术中心。 ③ 国土交通省（河川事务所等）、东京都地下水道局、自治体水道局。 ④ 多所大学等研究机关。 ⑤ 多家民企工厂等。 1）可监测凹版印刷、胶片、粘着剂等涂料、喷漆车间、工业清洗、干燥、粘接、石油化学制品、药品制造等设施各制造工序 VOC 的生成量及监控作业环境。 2）各种工厂 VOC 的排放量、飞散量的日常监控。 3）对污染・特定泄漏源的调查・监控、残留溶剂浓度的简易确认、质量管理。 4）对 VOC 的处理・回收装置等的性能评定、效果的确认、运营管理、活性炭处理装置寿命的监测。 5）对工厂遗址、加油站等土壤・地下水可能被污染的设施・工地现场污染源的特别认定、泄漏的调查・污染的初级筛选、污染净化工程的简易监测 6）适用于各种研究开发。 ⑥ 印刷机、干燥机厂家、VOC 处理装置厂家、工程技术公司。 地质调查咨询、接受委托分析企业等。

在日本的联系方式	联系人：山本 弘信 TEL：（手机）+81-90-4918-2416 TEL：+81-4-2968-2282 FAX：+81-4-2968-2283 E-mail：osp-info@osp-inc.co.jp 〒350-1302 埼玉县挟山市东三木 2-14 山商 Bldg.
网址	http://www.osp-inc.co.jp

『以薄膜干涉增幅反射法为原理的VOC简易检测技术』

（IER法VOC感应器&监测器）

2018年7月

有限公司O.S.P

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

OSP 公司概要

- 公司名称　有限公司 O・S・P
- 公司地址　〒350-1302　埼玉県狭山市東三ツ木2-14
  TEL：04-2968-2282　　FAX：04-2968-2283
  URL：http://www.osp-inc.co.jp　E-MAIL：osp-info@osp-inc.co.jp
- 代表董事　山本　　弘信
- 创业　　1998年12月
- 业务内容
  - 高分子材料技术、薄膜工艺技术、以光传感技术的3个核心技术为基础的挥发性有机物（VOC）检测器、VOC感应仪＆VOC在线监控等的研究开发及制造销售
  - 由上述技术衍生的光感应及其周边设备的研发・制造・销售・售后服务业务
- 主要设备
  - 清洁工作间（Class 1000）・自动椭偏仪・表面形状测定器・旋转涂布机・紫外线清洗装置・清洁气流室・自动精密金刚石玻璃刻划器・纯有机碳素计（TOC）・环境试验机（恒温恒湿器）等
- 目前为止研发的产品
  - 手持式VOC检测仪、便携式石油密度计、工程设备搭载型简易石油密度计、固定式VOC在线监控仪
  - 水中VOC在线监控仪、壁挂式VOC监控仪、便携式残留VOC监控仪、残留VOC简易试验机

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

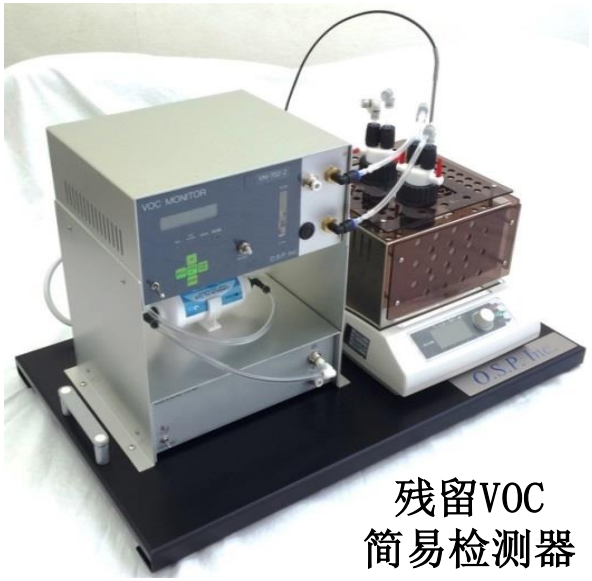
VOC检测仪＆在线监控产品例



手持式



固定安置式据置／面板内置型



残留VOC
简易检测器



挂壁式／机架型



室外控制箱型

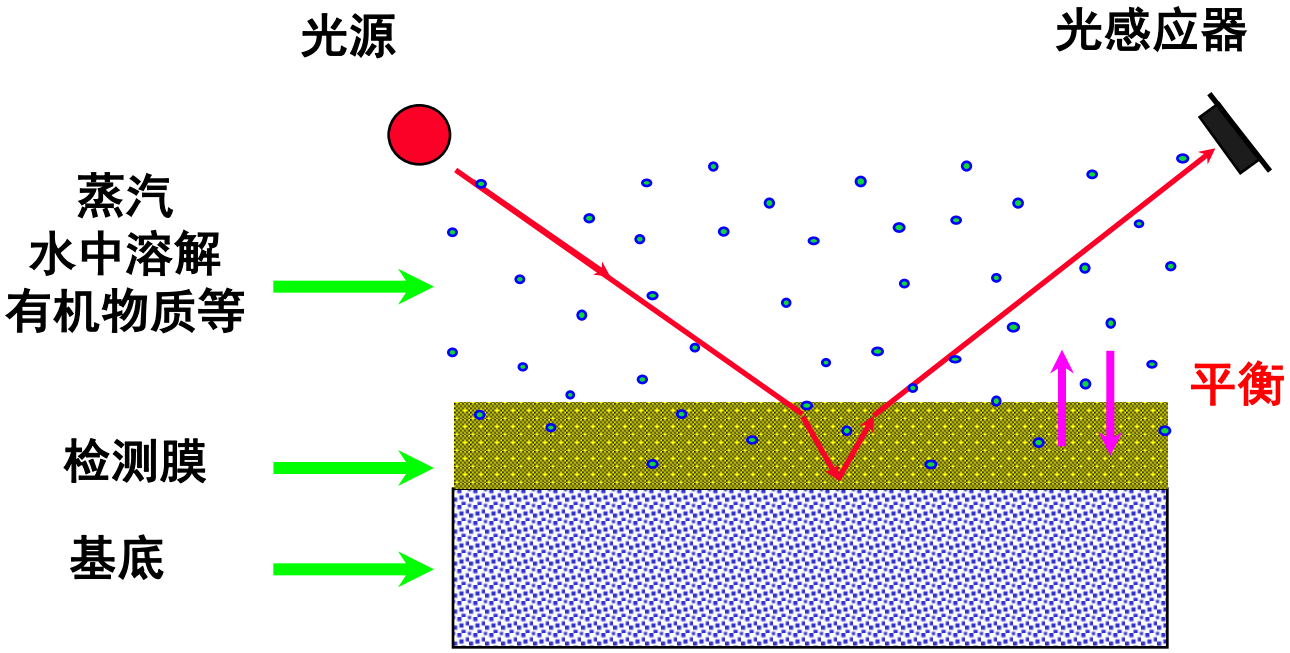
Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

何为VOC检测仪

- OSP旗下的VOC检测仪的工作原理是：安装于检测部分的感应芯片一旦接触到含有VOC成分的气体，就会根据VOC成分的浓度产生膨润现象。再利用光的干涉现象测定膨润的程度，根据事先设定的标准（一般为甲苯换算值），显示出VOC成分气体的浓度（称IER法）
- 因此，在使用本VOC检测仪进行检测时，无论采用哪种检测方法（有直接检测和通过液上气体法进行的间接检测两种，详见之后的页面），“检测与感应芯片接触的VOC成分气体的浓度，并以数值的形式显示结果”这一点都是共通的
- 本产品操作简便，无需掌握高难度的技巧，无论由谁操作，都能测出同样的数值

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

检测原理： 干涉增幅反射法（IER法）



利用光学测定出吸附、吸收、反应而产生的膜厚和折射率的变化（干涉增幅反射法）

IER： Interference Enhanced Reflection

检测对象物质（VOC）

- 石油烃（HC）（汽油、煤油、重油、苯、甲苯等)
- 氯化物HC（三氯乙烯、三氯甲烷etc.）
- 稀料、酒精、酮、酯、胺、有机酸、硅氧烷等

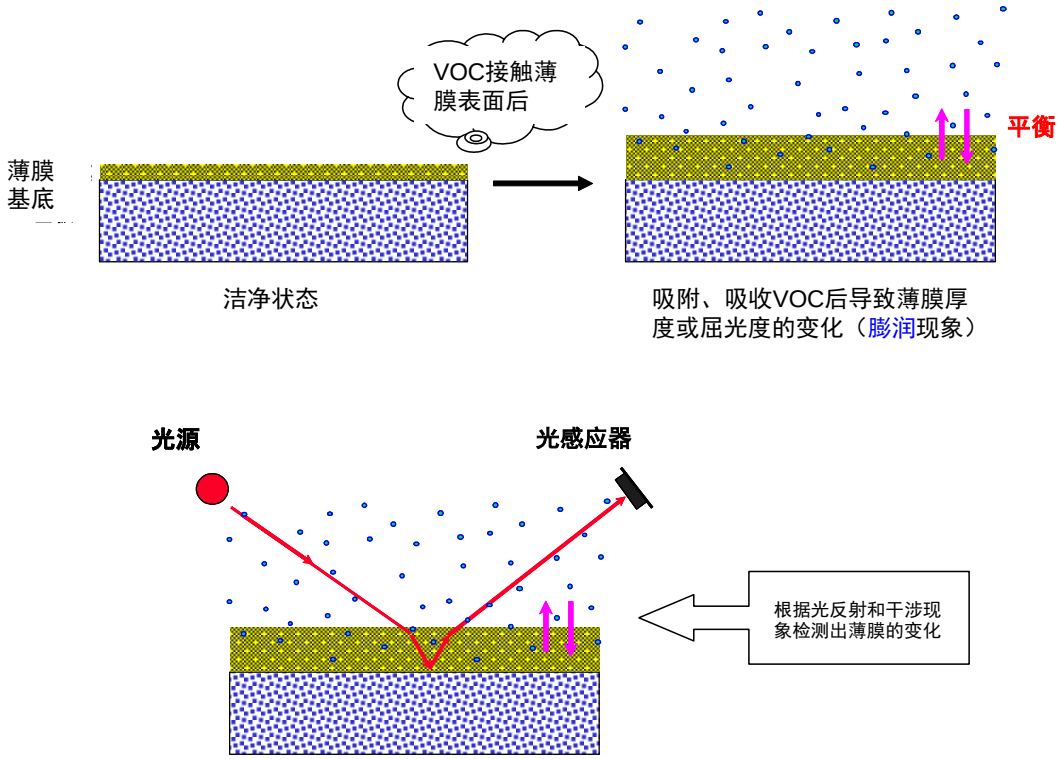
→检测总VOC（TVOC）

＊ 不能确定各个物质的成分

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

IER法：VOC成分导致的高分子膜膨润

- 高分子薄膜与VOC（被检测物质）接触
- 薄膜吸收VOC，根据其浓度发生膨润现象（平衡状态）
- 膨润程度使光的反射和干涉产生变化
- 结合上述现象，测定VOC浓度的方法
- 称干涉增幅反射法（IER法）（OSP的专利技术）
- 能检测出绝大多数VOC成分



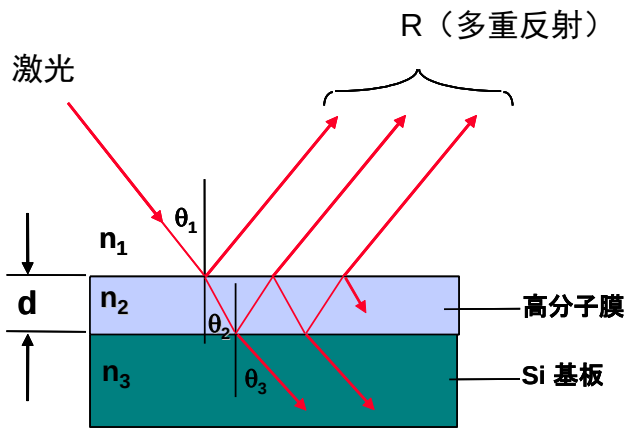
IER: Interference Enhanced Reflection

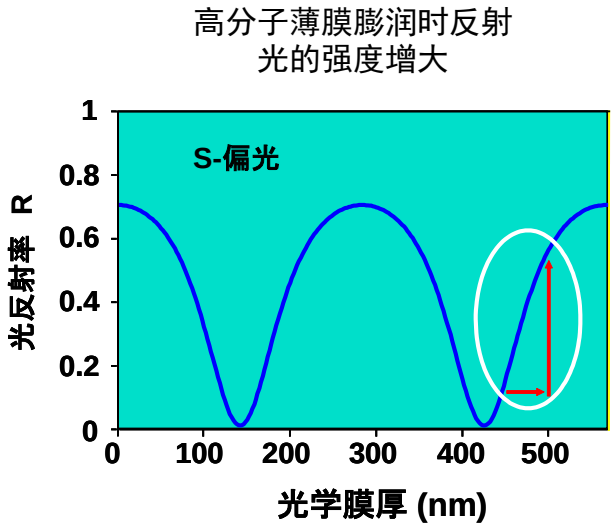
IER法VOC检测仪：已通过环境省ETV技术实证

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

利用薄膜光干涉原理的化学检测仪

- 使激光以一定角度射入硅材质（Si）基板上的高分子薄膜（称“感应芯片”），在2个界面上会发生光的多重反射现象
- 由于吸收了VOC成分，薄膜发生膨润，各个光波的相位会根据其厚度的变化与屈光率的状态增强或减弱（＝光的干涉现象）
- 这种现象使反射光强度呈现正弦曲线状增减（称IER曲线）
- IER法检测仪通过利用随反射强度增加的IER曲线的上升部分实现检测功能
- 换言之，高分子薄膜吸收VOC成分膨润后，反射光强度增加；释放VOC成分后，薄膜厚度下降（＝复原），反射光强度随之降低

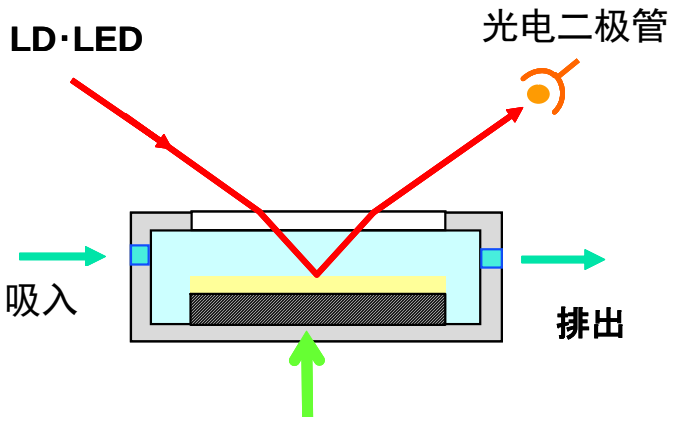




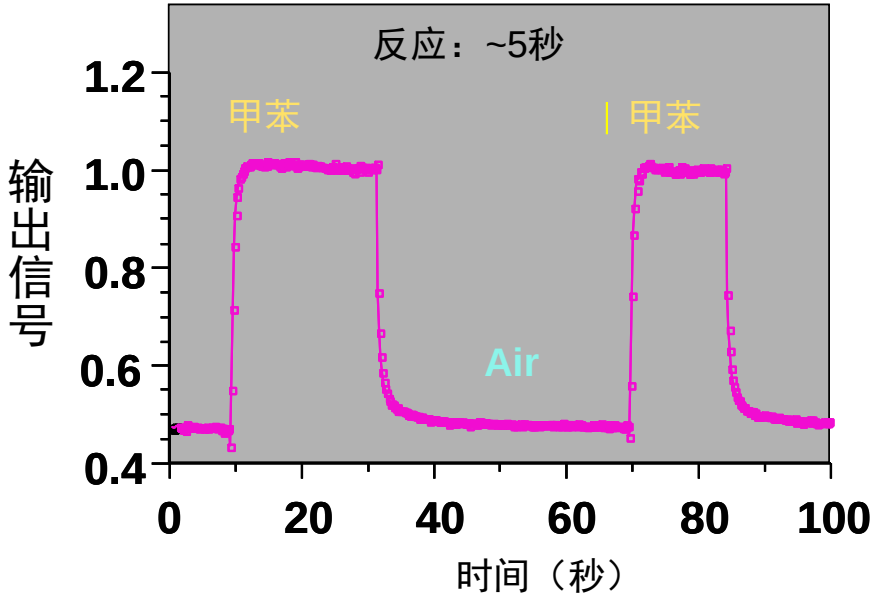
Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

VOC检测仪的构造与应答

- 需要用激光等光源照射感应芯片，以光电二极管等光学检测器计量反射光，因此将此部分设计为流动池构造的感应单元
- 通过采样泵等吸取样气，使样气与感应芯片的表面接触
- 首先导入清洁的空气，使零点信号达到稳定
- 然后导入甲苯等VOC样气，高分子薄膜吸收VOC成分后，反射光强度瞬间增强，约10～15秒后接近平衡状态，信号也趋于稳定
- 之后，再次导入清洁空气，清洗感应芯片表面，使高分子薄膜释放吸附的VOC，约10～20秒后恢复到初始状态



*根据使用频率每年更换1次左右的消耗品。

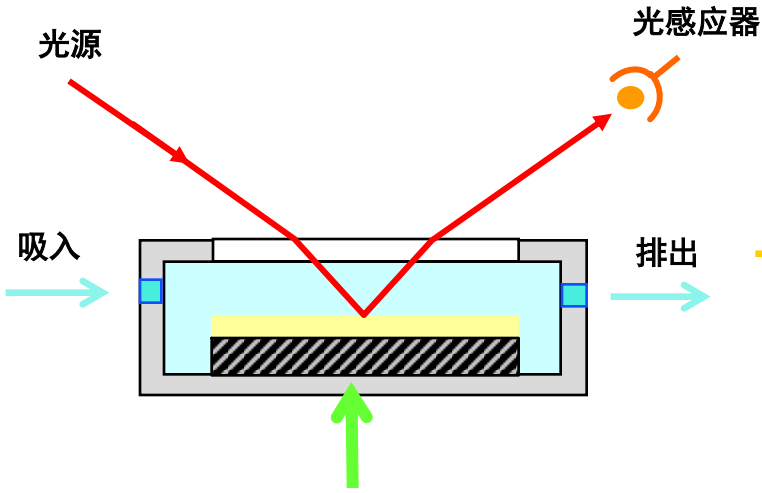


应答、恢复时间视VOC成分而定

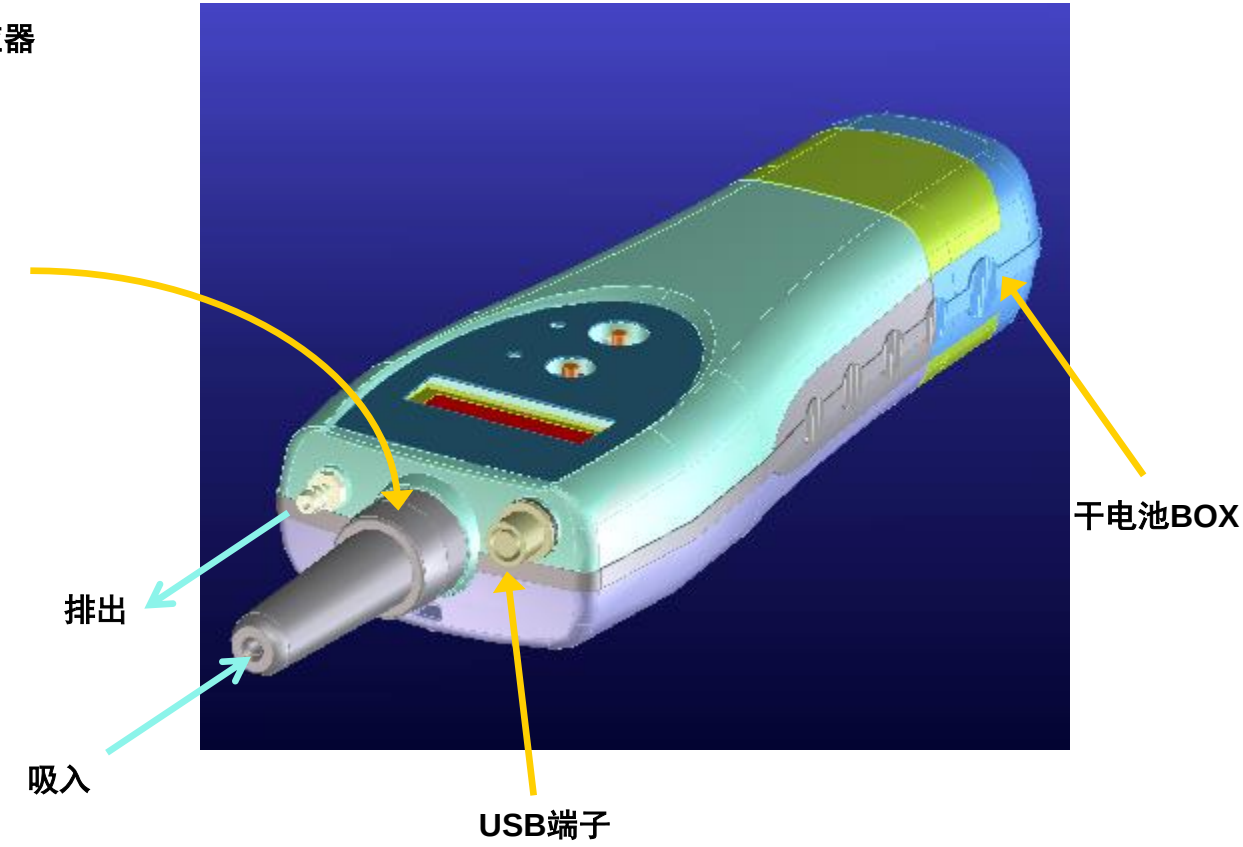
Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

手持型VOC检测仪的构造

■ 感应单元（检测部位）



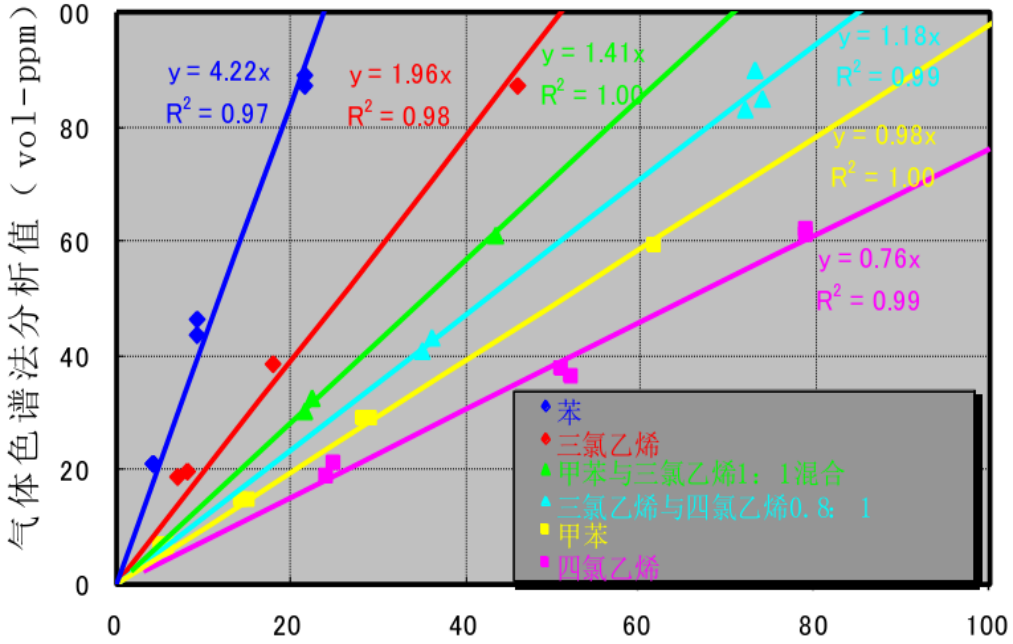
＊根据使用频率更换的消耗品
更换频率视被测定的VOC成分、浓度等
测定条件与测定环境而异。



Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

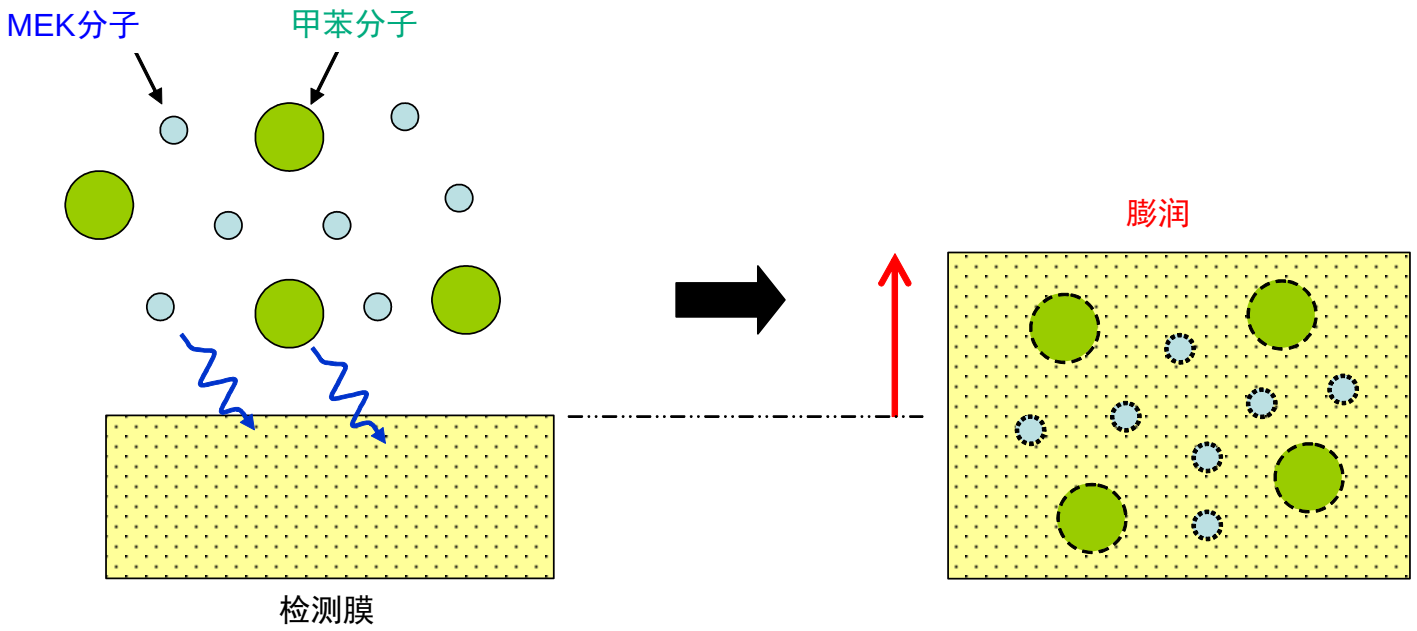
与气体色谱法（GC）法的比较

- 对典型的VOC成分，如甲苯、三氯乙烯、四氯乙烯，及甲苯与三氯乙烯的1：1混合蒸汽、三氯乙烯与四氯乙烯的0.8：1混合蒸气进行评测
- VOC检测仪的结果输出与GC法的相关性始终都很高
- 测量单一成分气体时，可使用各成分对应的换算系数（右图各条直线的斜率）乘以甲苯换算值来定量
- 如为复合VOC成分，因检测仪的反应具有可加性，在混合成分与混合比率已知的情况下，可算出各个VOC成分的浓度



实验单位：琦玉县产业技术综合中心
标准气体VOC检测仪的测定值与GC分析法的相关性数据

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.



- 高分子膜并非只吸收某种特定的成分，而是不加区别地吸收所有VOC成分（＝检测VOC成分的总量）
- 无法明确VOC成分的种类
- 高分子膜的膨润程度（＝感度）视成分的种类及其浓度而异
- 用洁净空气置换后，膨润的薄膜就会立刻释放出VOC成分，膜厚恢复初始状态（有可逆性，可反复使用）
- 使用IER法的VOC检测仪可敏感地检测出VOC接触高分子薄膜时薄膜厚度的变化量（与浓度为零时的差值），并与甲苯等的标准曲线进行比较，显示出VOC浓度（以ppm为单位）

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

VOC检测仪的检测对象成分

- 可轻松检测出沸点高于室温，且有挥发性的有机溶剂（VOC）
  - 乙醇、酮、乙腈等一般有机溶剂类
  - 氯化甲烷（二氯甲烷）、三氯乙烯、四氯乙烯、氯仿、CFC、HCFC-225等氯化溶剂
  - 汽油、甲苯、二甲苯、乙苯等石油溶剂、涂料和油墨的组成成分
  - 其他烃类有机溶剂
- 检测下限为数ppm～数十ppm左右
- 对于沸点在室温以下的，在所谓的常温常压下呈气态的VOC（甲烷、丙烷、丁烷气体等）不够敏感　（→如浓度较高则可测出）
  - 对于一部分油类（不存在沸点的机械油类、动植物油等不存在实质挥发性的物质）因几乎不向空气释放VOC成分，VOC检测仪检测不出
  - 对于二氧化碳、氮气、硫化氢、氨等非VOC无机气体，VOC检测仪也没有应答（浓度较低时）

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

手持型VOC检测仪概要

无需操作技巧的简易检测仪器

- 只需操作ON/OFF键和START键，即可实现高效检测
- 内置吸取样气的采样泵
- 最快可在10秒左右测定VOC总量
- 可立即显示输出根据甲苯换算值（ppm）等数据得出的TVOC



Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

基本操作：Point模式的标准流程

O.S.P. Inc.

按照此检测步骤测定1次所需时间约为1分钟

① 电源ON
显示标题、日期与时间，采气泵启动，开始吸气

② 零点校正
使用通过活性炭芯的空气（＝清洁空气）进行自动零点校正
连带热机，通常在20～30秒左右结束

③ 待机
零点稳定后，采气泵停止，进入待机状态
（→开始3分钟倒计时，3分钟无指示后自动关机）

④ 开始测定
按START键开始测定：倒计时 6秒，进行测定前零点校正
之后，阀门切换至特氟龙管一侧，开始吸取样气
在一段时间（约10～20秒）内对样气进行吸取检测
检测期间，测定值每1秒更新一次

⑤ 检测结束＆显示结果
显示检测期间的最后5秒的最大值与平均值，同时保存

⑥ 清洗
再次按下START键，开始清洗：去除检测仪内部的VOC
最初的5秒抽吸特氟龙管一侧，之后抽吸活性炭芯一侧
自动清洗结束后，回归零点校正

⑦ 电源OFF
待机时长按ON/OFF键3秒，即可关机



阀门头

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

基本操作：Time模式的标准流程

按照此检测步骤测定1次所需时间约为1分钟

① 电源ON
显示标题、日期与时间，采气泵启动，开始吸气

② 零点校正
使用通过活性炭芯的空气（＝清洁空气）进行自动零点校正
连带热机，通常在20～30秒左右结束

③ 待机
零点稳定后，采气泵停止，进入待机状态
待机提前设定的间隔时间（→进行倒计时）

④ 零点校正
间隔时间过后，使用通过活性炭芯的空气，再次进行自动零点校正

⑤ 检测
零点校正结束后，切换至GAS抽吸侧，开始吸取样气
在一段时间（约10～20秒）内对样气进行吸取检测
检测期间，测定值每1秒更新一次

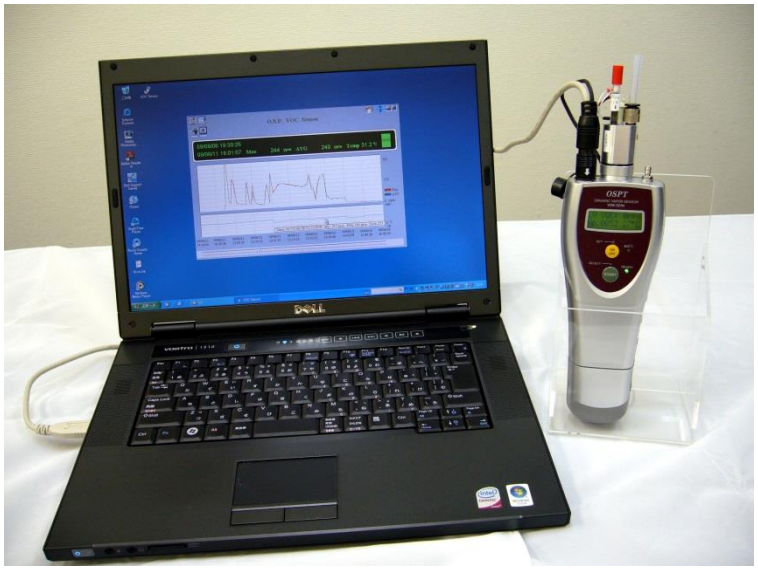
⑥ 检测结束＆显示结果
显示检测期间的最后5秒的最大值与平均值，同时保存

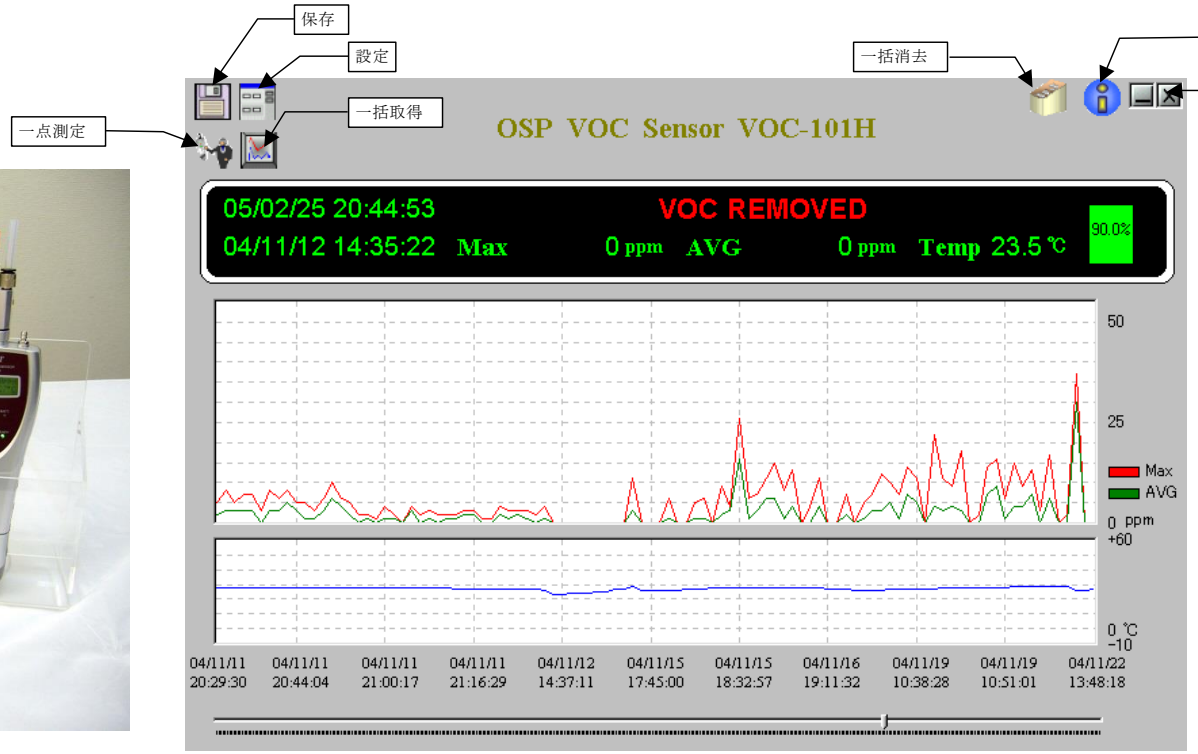
⑦ 清洗
开始自动清洗：去除检测仪内部的VOC
抽吸AIR（活性炭芯）侧，自动清洗结束后回归零点校正

⑧ 电源OFF
仅在待机时关机

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

用USB将存储的数据传输至电脑





除了仅用阀门头进行的Point检测模式之外，还有……

◆通过间隔检测实现的间歇式连续监测模式（待机时间：0～60分）

◆用USB数据线连接PC后进行的连续检测

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

日常消耗品



- 用于零点校正的活性炭芯
  - 判断使用寿命与更换时间
    - 基于使用说明书的参考时间表
    - 通常（在不存在VOC的环境中使用时）为每月1次左右
  - 进行长期监控检测时，需要视使用环境与条件，将用于零点校正的活性炭芯更换成大容量版本（不至于在使用期间漏过的炭芯）



- 干电池
  - 干电池的性能视品牌而异
  - 碱性电池（性能受温度影响）、镍氢电池通常可维持6～8小时的连续使用

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

养护与更换零件

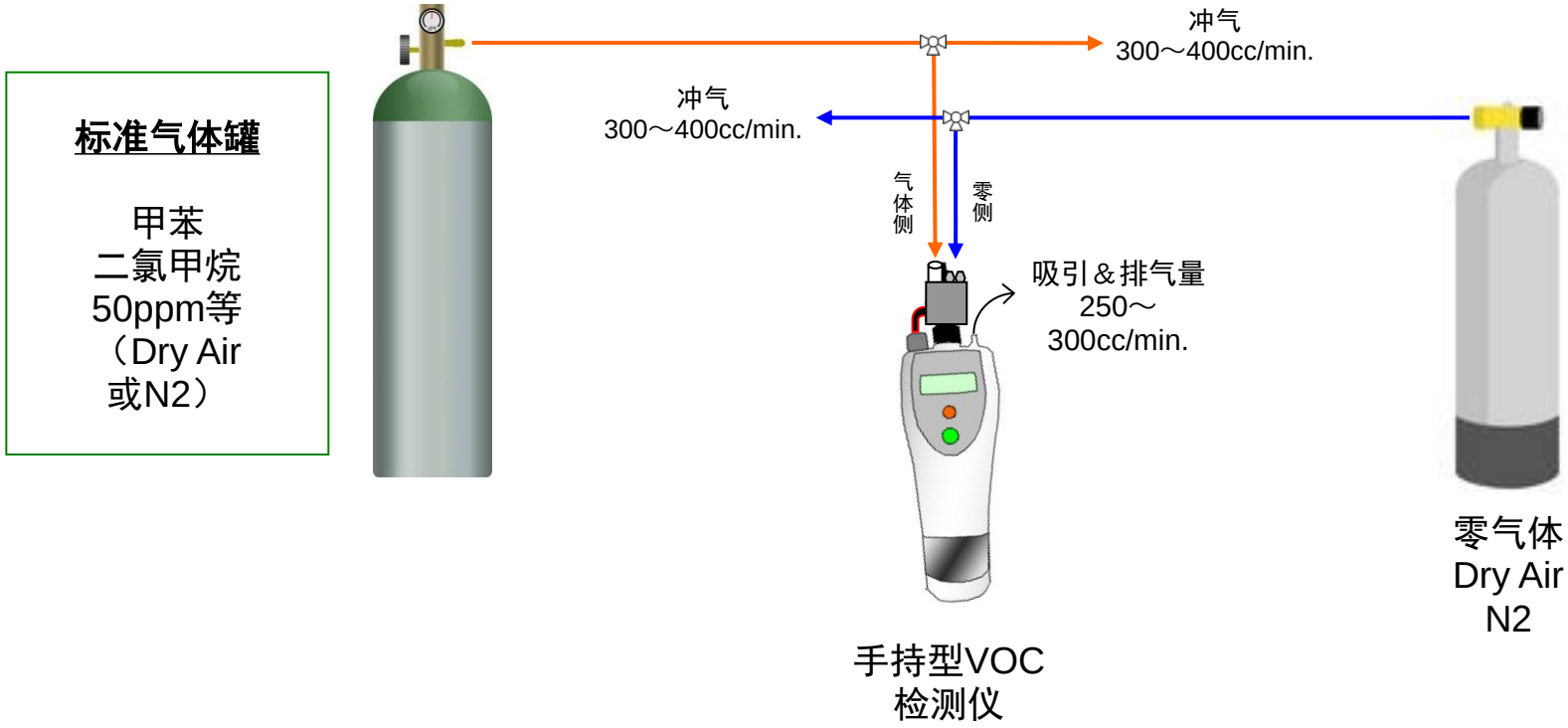
- 感度确认：用户进行的定期检查
  - 感度确认的频率视使用条件等因素而定，一般为每2～3个月～半年1次
  - 标准气体： 甲苯（①50ppm、②150ppm、③450ppm）
  - 用标准气体定期确认感度，在偏差较大（例：气体浓度出现±10%以上的偏差）时进行量程校正（Span CAL）
- 芯片的更换与校正：一般为每1～3年1次
  - 频率：视使用条件（环境：温/湿度、浓度、VOC成分、检测频率等）而定
  - 感度校正建议每年1次
  - 自我诊断功能报错
    - Chip Error
    - Zeroing Error

    ⇒ 出现上述Error时，如执行Initialize仍报错， 则由厂商检查，或更换芯片
- 内置采气泵的更换
  - 建议每2～3年换1次（视使用频率、检测条件等因素而定）
- 技术支持
  - 养护检查、校正服务、零件更换等
  - 更换为不同规格的芯片

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

VOC校正流程概要图

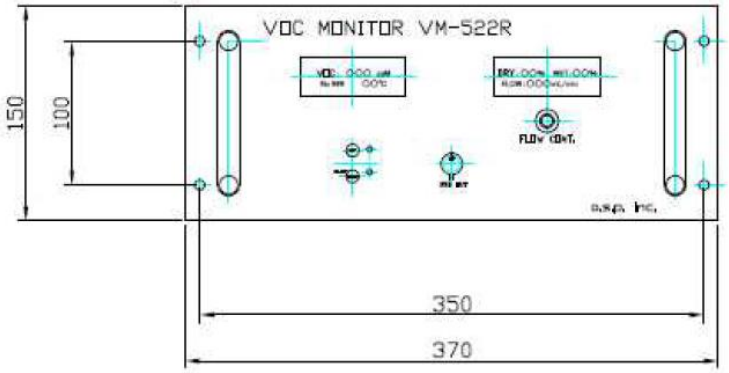
使用标准气体罐等工具校正检测仪



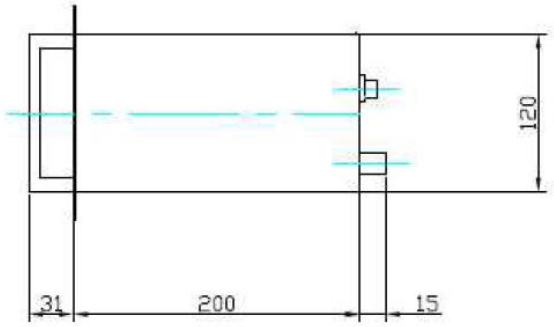
Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

VOC监控仪概要

- 内置可吸取样气的膜片式取样泵
- 最短仅需10秒左右即可迅速检测出TVOC
- 以甲苯换算值（ppm）等显示检测结果
  - 检测范围： Low：1～100　High：25～2500ppm（甲苯换算）
- 配备有模拟信号输出（0～2.5V、或4～20ｍA）、警报接点等功能
- 间歇及连续性监测（检测间隔约1分钟）



正面图



侧面图

电源、气体配管、模拟信号输出、接点端子等在背面

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

VOC监控仪外观（例 1）







Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

VOC监控仪外观（例2、3）



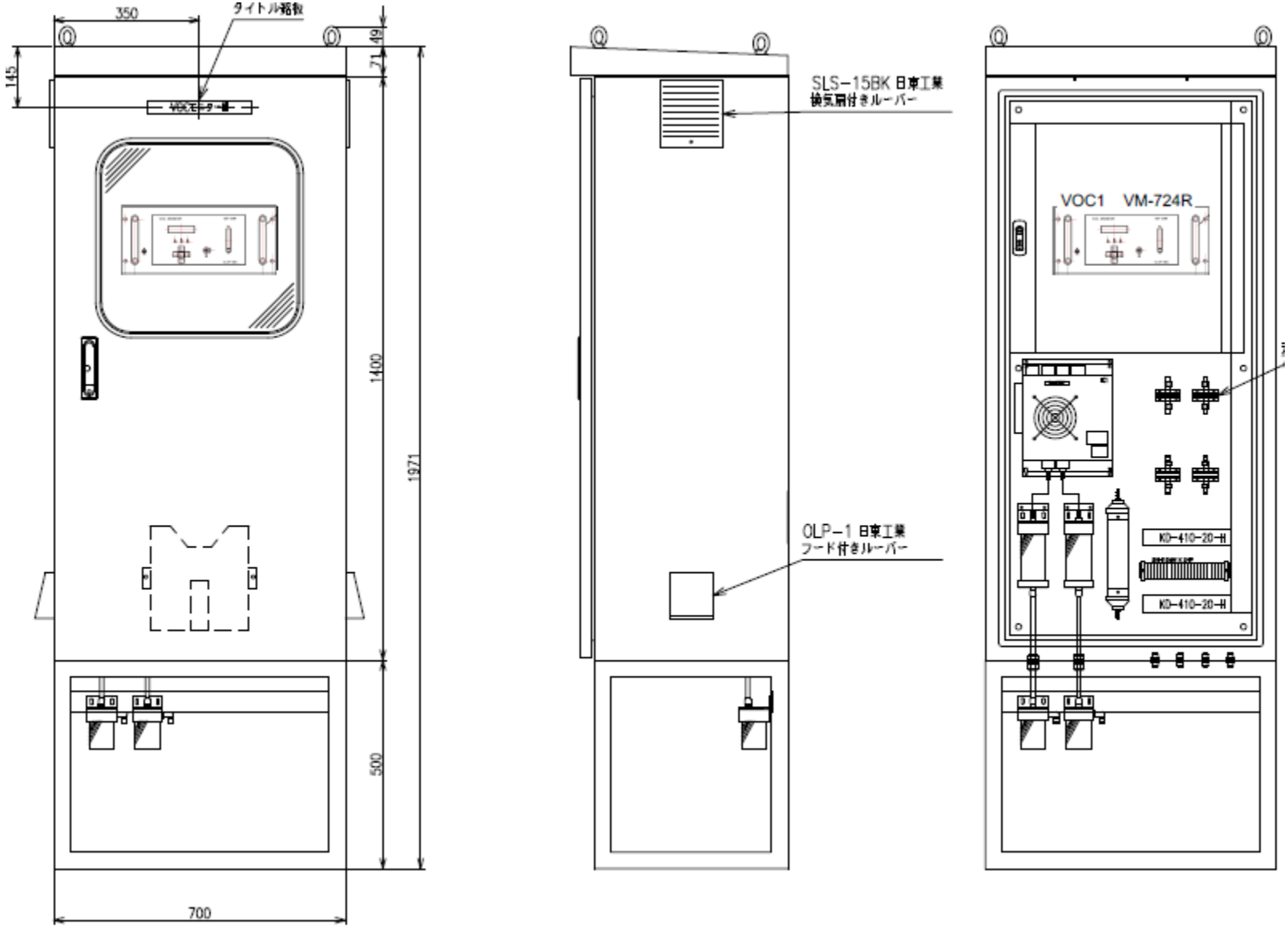






Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

VOC监控仪盘外观（室外规格）



Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

VOC监控仪盘外观（照片）







Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

和现有技术的比较（万能的GC法除外）

测定技术	原理和特长	优点	缺点
火焰离子化检测器法 FID	使用氢气燃烧VOC气体，产生离子 →检测离子化电流	基本可以得到和碳元素成比例的响应（ppmC） （在日本）可以准确判断出是否超出限定值和基准值。	无法进行定性分析 价格高昂：10～20万RMB 维保费用高 需要氢气瓶
非色散红外线吸收法 NDIR	利用催化剂实现VOC气体氧化（CO_2化） →利用红外线吸收CO_2并进行检测	可以得到和碳元素成比例的响应（ppmC） （在日本）可以准确判断出是否超出限定值和基准值。	无法进行定性分析 需要定期更换催化剂 价格高昂：10～20万RMB
光离子化检测器法 PID	利用紫外线灯实现VOC气体的离子化 →检测离子化电流 可以检测出VOC气体的整体浓度（定量） ※但是，前提是VOC气体成分和混合比例已知	简单、快速、低成本 不需要专业知识 配备无线数据通信功能 约2.5～3万RMB	无法进行定性分析 无法检测出一部分的VOC气体 因为UV灯会产生脏污，所以需要定期清洁、更换 受湿度影响会产生误差 若需判断是否超出基准值，需要比对和GC法的相关性
干涉增幅反射法 IER法	高分子薄膜吸收VOC气体膨胀（可逆） →根据薄膜厚度变化利用光干涉法检验 可以检测出VOC气体的整体浓度（定量） ※但是，前提是VOC气体成分和混合比例已知	简单、快速、低成本 对所有的VOC气体都有响应 不需要专业知识 附加湿度偏差修正功能 可任意选择测定量程 反应快 预估价格：约2.5～3万RMB	无法进行定性分析 需要定期更换传感元件 若需判断是否超出基准值，需要比对和GC法的相关性

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.

和GC的比较

	特征	优点	缺点
GC分析仪（GC－FID、GC-MS等）	通过气体色谱法分离出VOC气体后，可利用检测器（FID等）分别检测各个成分	可以准确地判断出来是否超出规定值、基准值	分析仪器价格高昂，维保费用高
	可以检测出混合气体中的各VOC气体（定性）的浓度（定量）		专业知识和技能（比如专职的操作人员）是必要的
			在得到结果之前需要花费大量的时间和金钱
VOC感应器&VOC监测器	不分离出VOC气体，直接利用检测器（感应器）进行检测	简单、迅速、成本低	如果是混合VOC气体的话，想要准备地把握到各成分残留浓度必需借助成分比例数据
		不需要专业知识	
	可以检测出总的VOC浓度（定量） ※但是，必须是在VOC气体和混合比例已知的情况下	维保费用低：大约1年一次的敏感度校正	如果想要判断是否超出基准值，必须交叉检验和GC法的相关性

Copyright © 2011-2017 O.S.P. Inc. All rights reserved.