RIKEN KEIKI

PT3C-0526

# 光波干涉式气体浓度计

# FI-8000

# 使用说明书

# （PT3-052）

理研計器株式会社

邮编 174-8744　东京都板桥区小豆泽 2-7-6

官方网站：https://www.rikenkeiki.co.jp/

# 目录


1. 产品概况 ....3
1-1. 前言 ....3
1-2. 使用目的 ....3
1-3. 危险、警告、注意、注记 ....3

2. 安全上的重要通知 ....4
2-1. 危险事项 ....4
2-2. 警告事项 ....6
2-3. 注意事项 ....7
2-4. 安全信息 ....8

3. 产品的构成 ....9
3-1. 本体及标准附件 ....9
3-2. 各部分的名称与功能 ....12

4. 使用方法 ....14
4-1. 使用注意事项 ....14
4-2. 启动准备 ....14
4-3. 基本动作流程（测量模式） ....18
4-4. 启动方法 ....19
4-5. 测量方法(测量模式) ....21
4-6. 标准气体校正 ....24
4-7. 各种模式 ....25
4-8. 设置模式 ....27
4-9. 记录测量模式（仅泵吸入式） ....34
4-10. 退出方法 ....40

5. 各种动作及功能 ....41
5-1. 注意显示“CAUTION” ....41
5-2. 错误显示“ERROR” ....42

6. 维修保养 ....43
6-1. 检查的频次和检查项目 ....43
6-2. 气体校正 ....44
6-3. 清扫方法 ....44
6-4. 更换各零件 ....45

7. 关于保管及废弃 ....46
7-1. 保管或长期不使用时的处置 ....46
7-2. 重新使用时的处置 ....46
7-3. 废弃产品 ....47

8. 故障诊断表 ....48

9. 产品规格 ....51
9-1. 规格一览 ....51
9-2. 附件一览 ....52

10. 术语定义 ....53

11. 检测原理 ....54
各型号测量气体规格书 ....55

# 1

# 产品概况

## 1-1. 前言

感谢您购买光波干涉式气体浓度计 FI-8000。请核对并确认您所购买的产品型号与本说明书规格一致。

本使用说明书为您说明了本仪器的使用方法与规格。记载了正确使用本仪器的必要事项。不论您是初次使用，还是已经使用过本仪器，请再次仔细阅读，在理解内容的基础上再使用。

## 1-2. 使用目的

本仪器是一种用于测量“氧气中的氟烷”或“空气中的溴甲烷”等各类气体的浓度或密度的便携式浓度计。

测量对象气体或测定范围根据您购买的 FI-8000 型号而会有所不同。请您在使用前再次确认浓度计的型号，根据您的目的正确测量气体(关于型号的识别方法，请参照本说明书末尾的“各型号测量气体规格书”)。

## 1-3. 危险、警告、注意、注记

| | |
|---|---|
| ⚠ 危险 | 本标识表示如果错误操作，“可能危及生命，对身体造成伤害或者发生重大的财产损失”。 |
| ⚠ 警告 | 本标识表示如果错误操作，“可能对身体造成伤害或者发生重大的财产损失”。 |
| ⚠ 注意 | 本标识表示如果错误操作，“可能对身体造成伤害或者发生轻微的财产损失”。 |
| 注记 | 本标识表示使用上的建议。 |

# 2

# 安全上的重要通知

## 2-1. 危险事项

### 危险

关于防爆

- 请不要改造或者更改电路、结构等。
- 携带本仪器在危险场所使用时，请采取防静电带电的危险综合对策：
  ①穿防静电服及导电鞋（防静电工作鞋）
  ②在室内使用时，在导电作业平台（泄漏电阻 10MΩ以下）的环境下使用。
- 【FI-8000】 可连接的电池单元为 BUL-8000(F)(TC21066)或 BUL-8000(F1)(TC21067)或 BUD-8000(F)(TC21065)。
- 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1), BUD-8000(F)】 可连接的单元为 FI-8000(TC21064)。
- 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1), BUD-8000(F)】 请在非危险场所更换电池单元。
- 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1)】 请用专用的 AC 适配器在非危险场所进行充电。
- 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1)】 请在 0～+40℃的环境下进行充电。
- 【BUD-8000(F)】请在非危险场所更换电池。
- 【BUD-8000(F)】使用的电池为 3 节 LR6(株式会社东芝制造)。
- FI-8000 的额定值如下。

  传感器电路 ：容许电压 4.95V、容许电流 1.12A、容许功率 1138mW
  泵电路 ：容许电压 4.95V、容许电流 0.834A、容许功率 853mW
  蜂鸣器电路 ：容许电压 4.95V、容许电流 0.431A、容许功率 441mW
  主电路 ：容许电压 4.95V、容许电流 0.717A、容许功率 733mW
  备用电路 ：DC3.0V 10μA
  环境温度 ：-20～+50℃
- BUL-8000(F), BUL-8000(F1)的额定值如下。

  传感器电路 ：最大电压 4.25V、最大电流 1.12A、最大功率 901mW
  泵电路 ：最大电压 4.25V、最大电流 0.768A、最大功率 618mW
  蜂鸣器电路 ：最大电压 4.25V、最大电流 0.410A、最大功率 330mW
  主电路 ：最大电压 4.25V、最大电流 0.653A、最大功率 526mW
  充电端子 ：容许电压 AC250V 50/60Hz
  环境温度 ：-20～+50℃

## 危险

- BUD-8000(F)的额定值如下。
  传感器电路 ：最大电压 4.95V、最大电流 1.12A、最大功率 1138mW
  泵电路 ：最大电压 4.95V、最大电流 0.834A、最大功率 853mW
  蜂鸣器电路 ：最大电压 4.95V、最大电流 0.431A、最大功率 441mW
  主电路 ：最大电压 4.95V、最大电流 0.717A、最大功率 733mW
  电源 ：DC4.5V 150mA(LR6 株式会社东芝 3 节)
  环境温度 ：-20～+50℃
- 请确认贴在本体上的产品铭牌，确认组合正确。
  如在非指定的组合使用，则不能满足防爆性能要求。
- 除了型号，铭牌上还标注以下内容。
  产品型号 ：FI-8000（主单元）
  BUL-8000(F), BUL-8000(F1)（锂离子电池单元）
  BUD-8000(F)（干电池单元）
  防爆等级 ：【FI-8000】Exia II CT4
  【BUL-8000(F), BUL-8000(F1), BUD-8000(F)】Exia II CT4
  环境温度 ：-20～+50℃
  充电端子额定值 ：【BUL-8000(F), BUL-8000(F1)】容许电压 AC250V 50/60Hz
  警告事项 ：【BUL-8000(F), BUL-8000(F1), BUD-8000(F)】
  禁止在危险场所拆下电池单元
  制造商名称 ：RIKEN KEIKI Co.,LTD(理研计器株式会社)
- IP 保护等级 ：IP20

在使用时

- 在测量会对人体造成伤害的气体、有爆炸危险气体时，请采取诸如在气体排出口（GAS OUT）安装气袋等措施，以防止排出的气体扩散。

# 2-2. 警告事项

## 警告

采样点的压力

- 在制造上确保本仪器吸入大气压状态的周围气体。如果向本仪器的气体吸入口(GAS IN)、气体排出口(GAS OUT)施加过大的压力，测量气体可能从内部漏出。请在使用中避免施加过大的压力。
- 请勿在压力超过大气压的场所直接连接采气管。否则可能会损坏内部配管系统。

在环境空气中进行标准气体校正

- 在环境空气中进行标准气体校正时，请确认环境空气为新鲜空气后再进行。如在有杂质气体（即不是测量气体也不是基底气体的气体）等的情况下进行，就不能正确调节，如果气体泄漏，会很危险。

确认电池余量

- 使用前请确认电池余量。首次使用前以及长时间未使用时，可能电池已耗尽。请务必充满电，或是更换新电池后再使用。
- 如发出电池错误，就无法进行测量。如果在使用过程中显示错误，请切断电源，并立即在非危险场所更换电池或充电。

其他

- 请不要吸入超过测量范围上限的高浓度气体。否则不能正确指示。
- 请不要投入火中。
- 请勿堵塞蜂鸣器发音口。否则将无法发出蜂鸣音。
- 请勿在打开电源的状态下拆下电池单元。
- 请使用符合本仪器规格额定干电池。

# 2-3. 注意事项

## 注意

请勿测量混有杂质气体的气体。

- 如在测量气体中含有杂质气体（即不是测量气体也不是基底气体的气体），就不能正确指示。请勿测量混有杂质气体的气体。

请将气体吸入口及排出口的压力设成与大气压一样。

- 请将气体吸入口及气体排出口的压力设成与大气压一样。

请不要在有粘付油、药品等的地点使用。并且避免故意沉入水中。

- 请避开有粘付油、药品等液体的地点使用本仪器。
- 虽然本仪器的保护等级相当于 IP67，但并非耐水压设计，因此请避免在高水压场所（水龙头、淋浴头等处）使用，或长时间沉入水中。另外，本仪器只能对淡水、自来水防水，而不能防温水或盐水、清洗剂、药品、汗水等。
- 气体吸入口及气体排出口不具有防水结构。请注意避免雨水等水分从该处浸入。否则无法测量气体。
- 请不要将本仪器设置在积蓄水、泥土的地点。如果设置在这样的地点，水、泥土从蜂鸣器孔、气体吸入口等进入，会导致故障。
- 如果吸入污水、粉尘、金属粉等，传感器的灵敏度会显著降低。要在这样的环境下使用，请充分注意。

请不要在温度不到-20℃或者超过 50℃的地点使用。

- 本仪器的使用温度范围是-20～50℃。请避免在超过使用范围的高温、高湿、高压、低温环境下使用。
- 请尽量避免在辐射热（从高温物体放射出的红外线）或阳光直射处长时间使用。
- 当车辆停在暴晒的太阳下时，请避免保管在车内。

请在使用范围内使用，避免本仪器或采气管内发生结露

如本仪器或采气管内结露，就会造成堵塞或气体吸附等，无法正确测量气体，因此严禁结露。请结合本仪器的使用环境，充分注意采气地点的温度和湿度，避免本仪器或采气管中发生结露等现象。请务必遵守使用范围。

请不要在本仪器附近使用对讲机

- 如果对讲机等在本仪器附近发射电波，有时会影响指示值。使用对讲机等时，请在不会产生影响的地方使用。
- 请避免在发生强的电磁波的机器（高频机器、高电压机器）附近使用。

请务必进行定期检查

为了确保安全，请务必进行定期检查。如仪器不检查而继续使用，就不能正确测量气体。

其他

- 请不要进行本使用说明书没有记载的操作。
- 请不要跌落或者施加冲击。否则会导致防水性、精度降低。
- 请勿一边充电一边使用本仪器。

# 2-4. 安全信息

FI-8000 是一款用于在危险场所测量可燃气体的浓度及热量的光波干涉仪。
测量方式包括 2 种，分别是通过握住橡胶吸气装置来吸入的手动吸入式与利用内置泵的自动吸入式。
电源可选择碱性干电池与锂离子电池中任意一种。
碱性干电池单元的型号有 BUD-8000(F)，锂离子电池单元的型号有 BUL-8000(F)或 BUL-8000(F1)。
另外，用户可自行更换电池单元。

**ATEX 防爆规格**

- Ex ia IIC T4 Ga
-  II 1 G Ex ia IIC T4 Ga
- 环境温度范围 ： -20～+50℃
- 环境温度范围（充电时）： 0～+40℃

**电气规格**

- 锂离子电池单元 ：BUL-8000(F),BUL-8000(F1)
  电池组（BP-8000）并联 2 个麦克赛尔 INR18650PB1、SDI 的 INR18650-15M 或是 SONY 的 US18650VT3 锂离子电池组。（ Um=250V）
- 碱性干电池单元 ：BUD-8000(F)
  可使用的碱性干电池是东芝制五号碱性干电池(LR6)。

**认证号**

- IECEx 认证号 ： IECEx PRE 14.0061
- ATEX 认证号 ： Presafe 14 ATEX 5711X

**适用标准**

- IEC 60079-0：2017
- IEC 60079-11：2011
- EN IEC 60079-0:2018
- EN60079-11:2012

**与该类型认证相关的条件**

根据 ATEX 指令附件二第 1.5.5 节的测量功能不包括在本欧盟型号认可中。
根据欧洲统一标准的要求，必须分别满足气体性能和安全装置的要求。

**注意事项**

- 请勿在危险场所对锂离子电池单元进行充电。
- 请用专用充电器对锂离子电池单元进行充电。
- 请勿在危险场所更换电池单元。
- 请勿在危险场所更换干电池。
- 请勿拆解或改装仪器。
- 电源请使用优质五号碱性干电池。

INST. No. 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
A B C D E

A: 制造年份(0-9)
B: 制造月份(1-9 月,X<10 月>,Y<11 月>Z<12 月>)
C: 制造批次
D: 序列号
E: 工厂代码

RIKEN KEIKI
理研計器株式会社
邮编 174-8744 东京都板桥区小豆泽 2-7-6
官方网站：https://www.rikenkeiki.co.jp/

# 3

# 产品的构成

## 3-1. 本体及标准附件

请在开箱后确认本体与附件。
万一物品不足，请联系销售店或者最近的本公司营业所。

<本体>

FI-8000 本体



碱性干电池单元(BUD-8000)

<标准附件>

- 五号碱性干电池：3 节



- 采气管(1m)：1 根



- 背带：1 根



- 手动吸气装置：1 个
  （仅手动吸入式）



- 吸入管（含氯化钙）、
  转接管、吸入固定带
  （仅麻醉气体规格）



- 使用说明书
- 测量气体规格书
  (在本说明书末尾的各型号测量气体规格书中未记载测量对象气体时附上。)
- 产品质保书

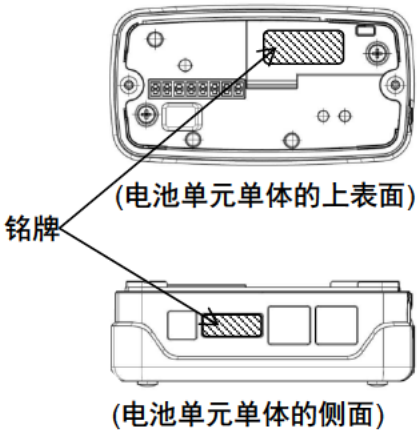
## 危险

关于防爆

- 请不要改造或者更改电路、结构等。
- 携带本仪器在危险场所使用时，请采取防静电带电的危险综合对策：
  ①穿防静电服及导电鞋（防静电工作鞋）
  ②在室内使用时，在导电作业平台（泄漏电阻 10MΩ以下）的环境下使用。
- 【FI-8000】 可连接的电池单元为 BUL-8000(F)(TC21066)、 BUL-8000(F1) (TC21067)或 BUD-8000(F)(TC21065)。
- 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1), BUD-8000(F)】 可连接的单元为 FI-8000(TC21064)。
- 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1), BUD-8000(F)】 请在非危险场所更换电池单元。
- 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1)】 请用专用的 AC 适配器在非危险场所进行充电。
- 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1)】 请在 0～+40℃的环境下进行充电。
- 【BUD-8000(F)】请在非危险场所更换电池。
- 【BUD-8000(F)】使用的电池为 3 节 LR6(株式会社东芝制造)。
- FI-8000 的额定值如下。
  传感器电路 ：容许电压 4.95V、容许电流 1.12A、容许功率 1138mW
  泵电路 ：容许电压 4.95V、容许电流 0.834A、容许功率 853mW
  蜂鸣器电路 ：容许电压 4.95V、容许电流 0.431A、容许功率 441mW
  主电路 ：容许电压 4.95V、容许电流 0.717A、容许功率 733mW
  备用电路 ：DC3.0V 10μA
  环境温度 ：-20～+50℃
- BUL-8000(F), BUL-8000(F1)的额定值如下。
  传感器电路 ：最大电压 4.25V、最大电流 1.12A、最大功率 901mW
  泵电路 ：最大电压 4.25V、最大电流 0.768A、最大功率 618mW
  蜂鸣器电路 ：最大电压 4.25V、最大电流 0.410A、最大功率 330mW
  主电路 ：最大电压 4.25V、最大电流 0.653A、最大功率 526mW
  充电端子 ：容许电压 AC250V 50/60Hz
  环境温度 ：-20～+50℃
- BUD-8000(F)的额定值如下。
  传感器电路 ：最大电压 4.95V、最大电流 1.12A、最大功率 1138mW
  泵电路 ：最大电压 4.95V、最大电流 0.834A、最大功率 853mW
  蜂鸣器电路 ：最大电压 4.95V、最大电流 0.431A、最大功率 441mW
  主电路 ：最大电压 4.95V、最大电流 0.717A、最大功率 733mW
  电源 ：DC4.5V 150mA(LR6 株式会社东芝 3 节)
  环境温度 ：-20～+50℃
- 请确认贴在本体上的产品铭牌，确认组合正确。
  如在非指定的组合使用，则不能满足防爆性能要求。
- 除了型号，铭牌上还标注以下内容。
  产品型号 ：FI-8000（主单元）
  BUL-8000(F), BUL-8000(F1)（锂离子电池单元）
  BUD-8000(F)（干电池单元）
  防爆等级 ：【FI-8000】Exia II CT4
  【BUL-8000(F), BUL-8000(F1), BUD-8000(F)】Exia II CT4
  环境温度 ：-20～+50℃
  充电端子额定值 ：【BUL-8000(F), BUL-8000(F1)】容许电压 AC250V 50/60Hz
  警告事项 ：【BUL-8000(F), BUL-8000(F1), BUD-8000(F)】
  禁止在危险场所拆下电池单元
  制造商名称 ：RIKEN KEIKI Co.,LTD(理研计器株式会社)
- IP 保护等级 ：IP20

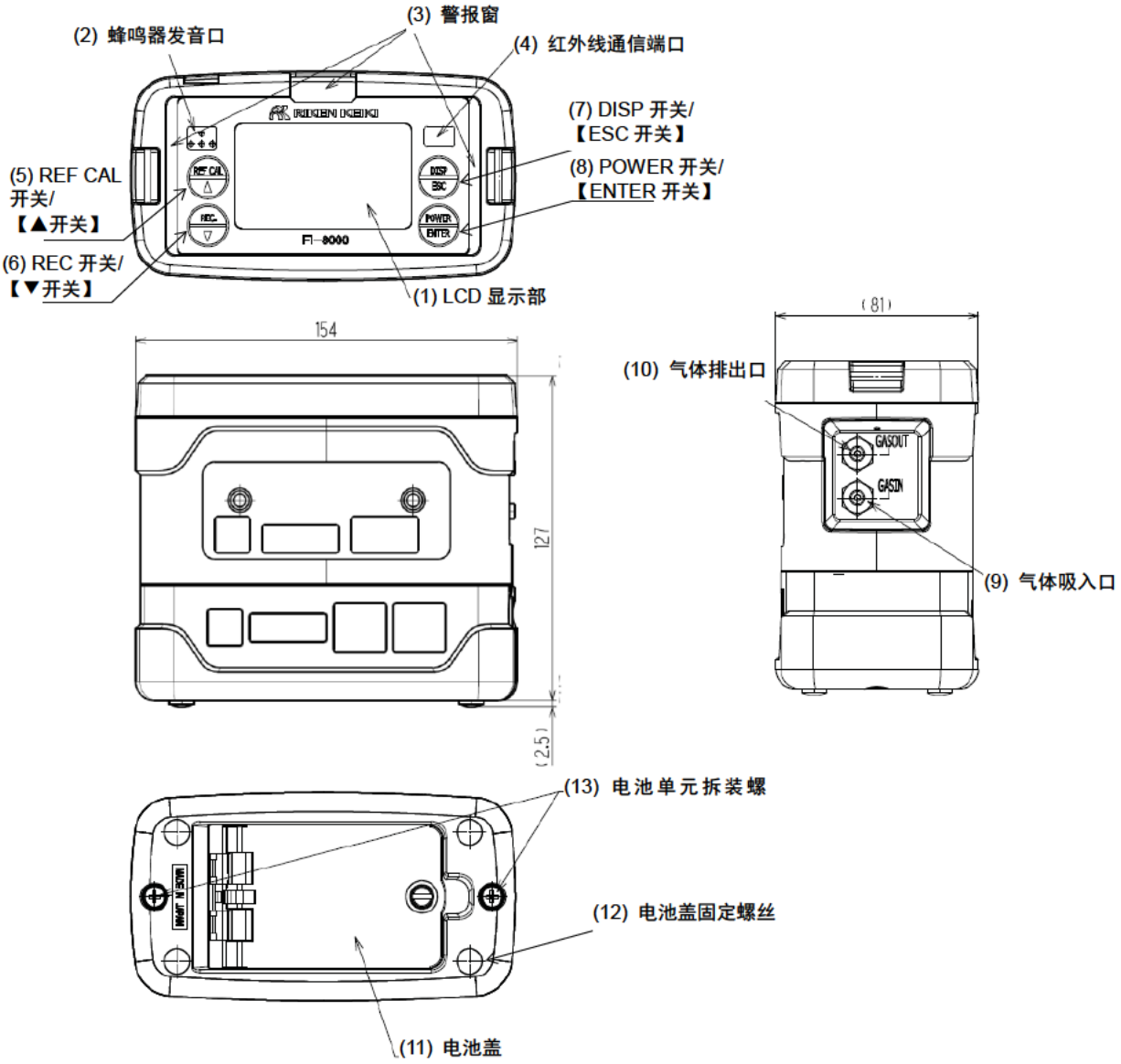
## 注记

可连接的电池单元为干电池单元 BUD-8000(F)、
锂离子电池单元 BUL-8000(F)或 BUL-8000(F1)。
电池单元的型号可从贴在电池单元上的铭牌确认。
另外，还会在电池单元上张贴记载对象机型的铭牌，以防止与其他产品专用电池单元错误组合。
请确认之后，再正确组合使用。



# 3-2. 各部分的名称与功能

＜外形图＞(本体)




| | | |
|---|---|---|
| (1) | LCD 显示部 | 显示测量气体名称、气体浓度、错误等。 |
| (2) | 蜂鸣器发音口 | 电源 ON/OFF 时，发生错误时发出蜂鸣音的音口。<br>（请不要堵塞） |
| (3) | 警报窗 | 发生错误时，指示灯闪灭。 |
| (4) | 红外线通信端口 | 使用数据记录器时，与计算机进行数据通信的端口。 |
| (5) | REF CAL 开关 | 进行标准气体校正时使用。 |
| | 【▲开关】 | 【用于数值输入或移动画面。】 |
| (6) | REC.开关 | 在测量模式下保存测量结果时使用。 |
| | 【▼开关】 | 【用于数值输入或移动画面。】 |
| (7) | DISP 开关 | 显示测量气体的范围等详细信息时使用。 |
| | 【ESC 开关】 | 【在中止处理等情况下使用。】 |

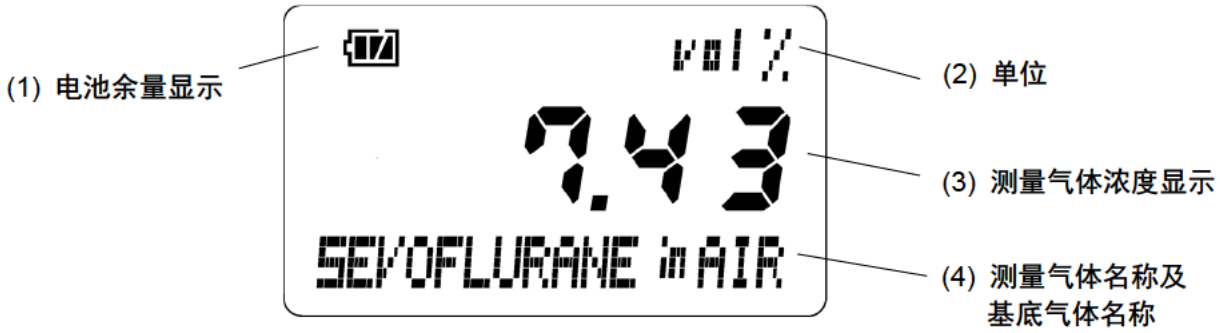
| | | |
|---|---|---|
| (8) | POWER 开关 | 打开或关闭电源时使用。 |
| | 【ENTER 开关】 | 【在设置模式及记录模式下选择时使用。】 |
| (9) | 气体吸入口 | 气体的吸入口（请不要堵塞）。连接采气管。 |
| (10) | 气体排出口 | 吸入气体的排出口（请不要堵塞）。<br>（吸气装置规格时，安装手动吸气装置。） |
| (11) | 电池盖 | 更换干电池时开闭。 |
| (12) | 电池盖固定螺丝 | 固定电池盖的螺丝。 |
| (13) | 电池单元拆装螺丝 | 更换电池单元时使用。 |

- 【】表示在设置模式及记录测量模式下使用时的说明。

**注意**

- 请不要用尖东西顶蜂鸣器发音口。否则可能导致故障、破损，水、异物等浸入。
- 请不要撕掉表面的保护膜。否则会损害防水/防尘性能。
- 请不要在红外通信端口部张贴标签等。否则不能进行红外通信。

<LCD 显示部>(测量模式)




| | | |
|---|---|---|
| (1) | 电池余量显示 | 显示电池余量。电池余量标准请参照以下。 |
| (2) | 单位 | 显示气体浓度值的单位。 |
| (3) | 测量气体浓度显示 | 用数值显示气体浓度。 |
| (4) | 测量气体名称及基底气体名称 | 显示测量气体名称及基底气体名称 |

**注记**

- 电池余量显示的电池余量标准如下图。
  ：余量充足 / ：余量少 / ：请更换电池（充电）
- 如电池余量进一步减少，电池标志内开始闪动( )。

# 4
# 使用方法

## 4-1. 使用注意事项

不论您是首次使用本仪器，还是已熟练使用，都请务必遵守使用方法中的注意事项。
不遵守这些注意事项有时会使机器发生故障，不能进行正常的气体测量。

## 4-2. 启动准备

请在开始测量气体前，请遵守以下注意事项。如不遵守这些注意事项，就不能正确测量气体。

- 确认电池余量足够。
- 请确认采气管没有折断或开孔。
- 请确认本体与采气管连接正确。
- 请确认本体与手动吸气装置连接正确（仅手动吸气装置规格时）。

**危险**

- 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1), BUD-8000(F)】 请在非危险场所更换电池单元。
- 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1)】 请用专用的 AC 适配器在非危险场所进行充电。
- 【BUL-8000(F), BUL-8000(F1)】 请在 0～+40℃的环境下进行充电。
- 【BUD-8000(F)】 请在非危险场所更换电池。
- 【BUD-8000(F)】 使用的电池为 3 节 LR6(株式会社东芝制造)。

**＜电池安装＞(使用标配 BUD-8000(F)时)**
首次使用时或者电池余量少时，请安装新五号碱性干电池。

**注意**

<关于电池更换>

- 更换电池时，请务必先将本仪器的电源置于“关”。
- 请在非危险场所更换电池。
- 更换电池时，请使用 3 节新电池。
- 请注意电池的极性。
- 如果电池盖的固定螺丝未完全拧紧，干电池有可能脱落，从缝隙进水。此外，如果缝隙中夹有微小异物，有可能会进水。

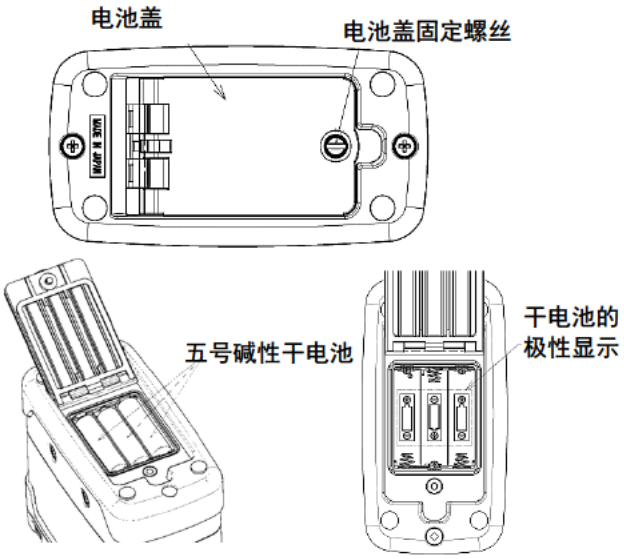
<关于电池>

- 干电池请使用五号碱性干电池。不可使用充电电池。
- 长时间不使用时，请取出干电池保管。

① 请用一字螺丝刀或硬币等逆时针转动电池盖固定螺打开电池盖。

② 注意电池的极性后，再更换成 3 节新电池。

③ 请盖上电池盖，将电池盖固定螺丝拧紧。




**＜电池充电＞(使用选配 BUL-8000(F),BUL-8000(F1)时)**

除标配的干电池单元（BUD-8000(F)）外，本仪器还可使用锂离子电池单元（BUL-8000(F)或BUL-8000(F1)）（选配）。
首次使用时或电池余量低时，请务必使用专用的充电 AC 适配器充电。

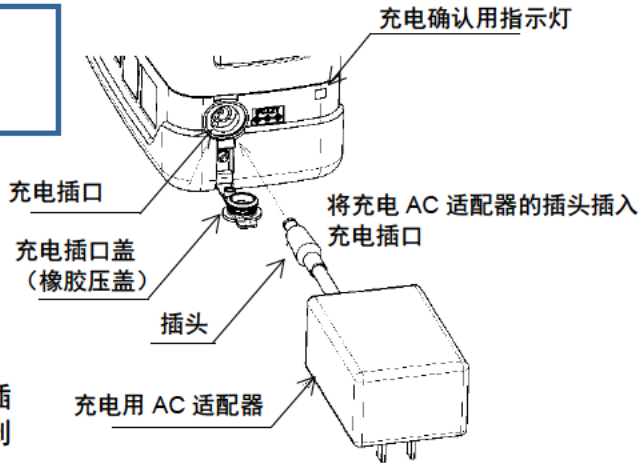
**危险**

- 请务必使用专用的充电 AC 适配器。
- 请在非危险场所充电。
- 请在 0～+40℃的环境下充电。
- 请勿一边充电一边使用本仪器。否则不能正确测量。
  此外，还会导致电池寿命缩短，电池劣化提前。
- 充电器为非防水、防尘构造。请勿在本体潮湿的状态下充电。
- 充电器为非防爆规格。

① 打开本仪器的充电插口盖。

**注意**

请勿用力拉充电插口盖。否则有可能会造成损坏。




② 将充电 AC 适配器的插头插入本仪器的充电插口。
③ 将 AC 适配器插入插座。
开始充电后，充电确认指示灯亮起（红灯）。
(最多大约需要 3 小时充满电)
④ 如充电结束，充电确认指示灯熄灭。
⑤ 充电结束后，从插座拔出 AC 适配器。
⑥ 从本仪器充电插口拔出 AC 适配器插头，装上充电插口盖（橡胶压盖）。此时，请将充电插口盖用力地按到底。

### 注意

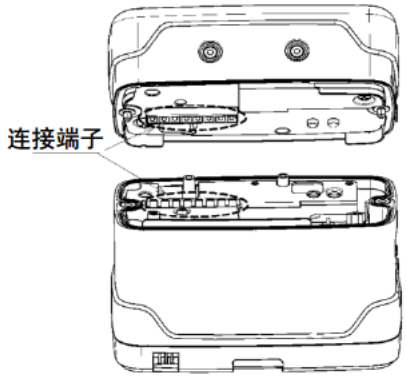
- 请不要拆下充电插口盖直接使用。否则会有粉尘、水等进入，造成故障。
- 如充电插口盖没有安装到位，有可能会从该处进水。中间夹有微小异物也同样。
- 不能使用时，请将 AC 适配器的插头从充电插口拔出。

### 注记

- 电池单元在充电中会发热，但这是正常情况。
- 充电完成后，由于本体温度会上升，请过 10 分钟以后再使用。否则有可能不能正确测量。
- 在充满电的状态下再次充电，充电确认指示灯不发亮。

**＜电池单元的拆装＞**

① 松开电池单元的拆装螺丝(2 颗)（不需完全拆下）。
② 拆下电池单元。
③ 安装其他的电池单元。



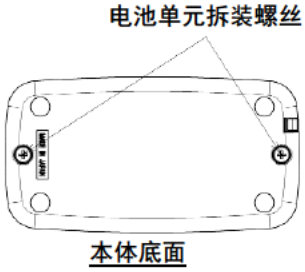

### 注记

由于电池单元具有方向性，因此安装时请确认连接端子、突起部分后再放入。

④ 将电池单元的拆装螺丝(2 颗)拧紧。

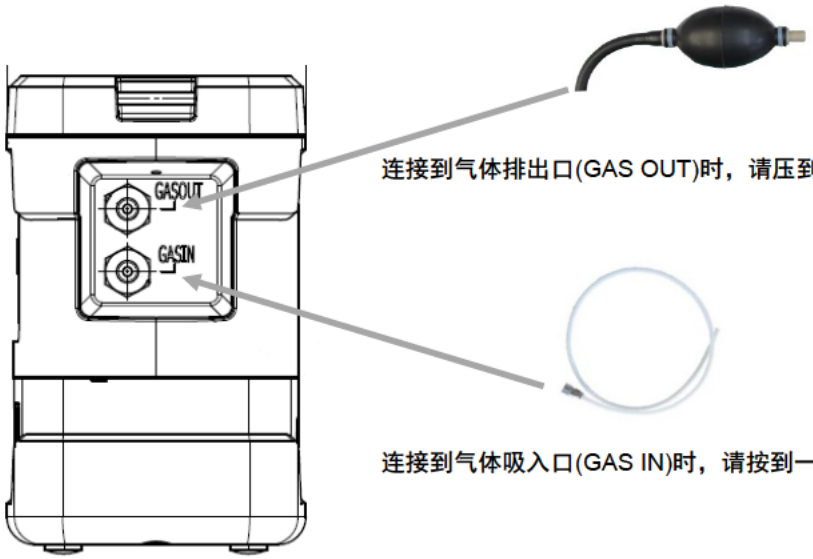
### 注意

- 更换电池单元时，请务必先将本仪器的电源置于“关”。
- 请在非危险场所拆装电池单元。
- 如果电池单元的固定螺丝未完全拧紧，电池单元有可能脱落，或从缝隙进水。中间夹有微小异物时，有可能会进水。
- 请不要碰伤橡胶衬垫。
- 为保持防水/防尘性能，不论橡胶衬垫有无异常，建议每 2 年更换一次。



＜连接采气管＞

- 请将采气管牢固地连接到本仪器的气体吸入口(GAS IN)。
- 使用吸入管时，请按转接管、吸入管、采气管的顺序，安装本仪器的气体吸入口(GAS IN)。
- 使用手动吸气装置规格时，请牢固地安装本仪器的气体排出口(GAS OUT)。



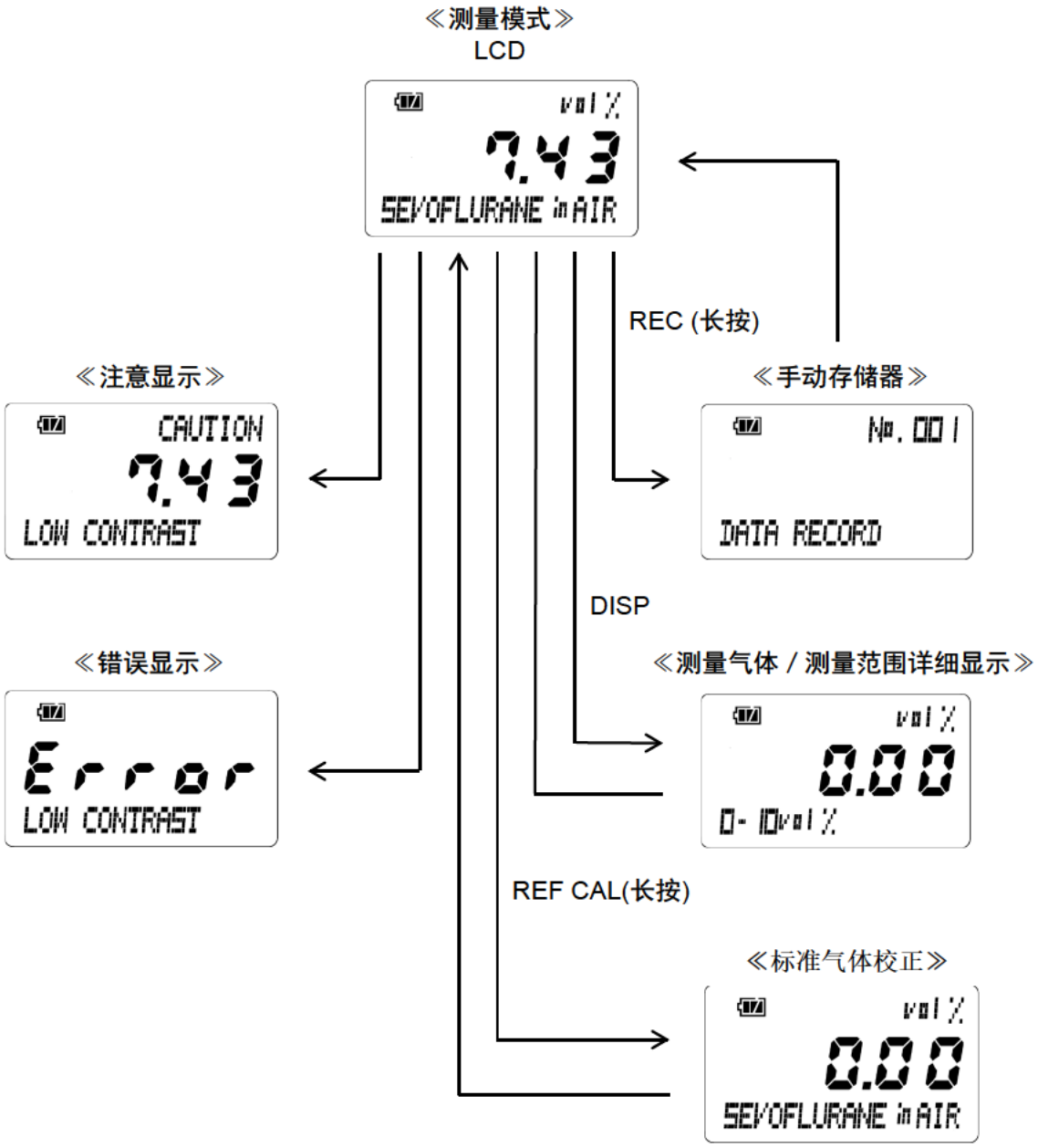

连接到气体排出口(GAS OUT)时，请压到底，紧紧地连接。

连接到气体吸入口(GAS IN)时，请按到一直到发出“咔嚓”声，牢固连接。

**注意**

请勿使用非本公司指定的软管。

# 4-3. 基本动作流程（测量模式）




**注记**

本仪器有连续测量所设定气体的“测量模式”，更改测量气体或进行时间设置等的“设置模式”，按设定的时间间隔进行测量及记录测量值的“记录测量模式（仅泵规格）”，各个模式的电源打开方法不同。各模式的详细内容请参照《4.7 各种模式》。

# 4-4. 启动方法

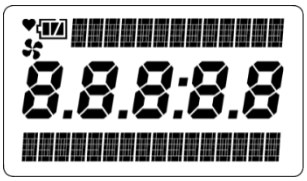
**≪启动流程≫（测量模式）**

按住 POWER 开关 3 秒以上

↓

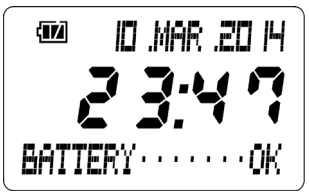
LCD

LCD 全部亮灯
警报指示灯发亮
蜂鸣器音 1 声(哔)



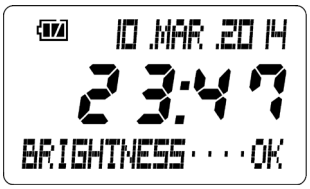

↓

自我诊断（电池余量）
例．2014 年 3 月 10 日 23:47
OK（通过）



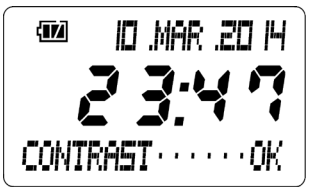

↓

自我诊断（光量）
例．OK（通过）



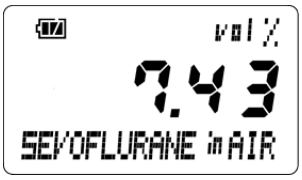

↓

自我诊断（对比度）
例．OK（通过）




↓

测量模式
蜂鸣器音 2 声(哔哔)




**注意**

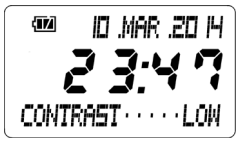
启动后，请在进行气体测量前从气体吸入口（GAS IN）充分吸入测量气体规格书指定的标准气体。如未指示测量气体规格书所记载的标准气体校正值，请实施标准气体校正(请参照《4-6.标准气体校正》)。

**＜启动时的自我诊断功能＞**

本仪器有连续测量所设定气体的“测量模式”，更改测量气体或进行时间设置等的“设置模式”，按设定的时间间隔进行测量及记录测量值的“记录测量模式（仅泵吸入式）”，各个模式的电源打开方法不同。各模式的详细内容请参照《4.7 各种模式》。

不管用哪一种方法打开电源，自我诊断功能都会首先自动工作，显示自我诊断画面（请参照启动流程）。

经过自我诊断，如发现电池余量、光量、对比度中的任何一个存在问题，本仪器会在画面下方显示“LOW”，蜂鸣器鸣响。




显示例：对比度低

如果发现的问题轻微，本仪器会进入测量模式。但是，会与正常画面交互显示注意显示。

交互显示




显示例：对比度低　注意显示

如果发现无法测量的问题，本仪器不进入各模式，而显示错误。




显示例：对比度错误

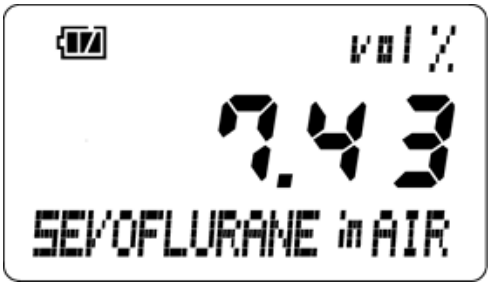
**注意**

显示注意或错误时，请尽快进行妥善处理，恢复成不会显示注意或错误的状态。关于注意或错误的详细内容及处理方法，请参照《8.故障诊断表》。

# 4-5. 测量方法(测量模式)

本仪器在测量模式下显示如下画面。

显示例




←显示例
七氟醚浓度 7.43vol
基底气体 ： 空气
电池余量 ： 余量充足

≪利用内置泵的自动吸入式≫
在测量模式下，请将采气管靠近采气管读取指示值。

≪利用手动吸气装置的手动吸入式≫
在测量模式下，请将采气管靠近采气管，用力握手动吸气装置 2～3 次，吸入气体。气体吸入过程中，指示值会因压力变动会出现大幅波动。吸入后，请读取指示稳定后的数值。

**危险**

- 本仪器为非防爆设备，因此请不要在指示为危险区的场所（防爆区）使用。
- 气体排出口排出的空气等有可能会缺氧。请绝对不要吸入。
- 在测量会对人体造成伤害的气体、有爆炸危险气体时，请采取诸如在气体排出口（GAS OUT）安装气袋等措施，以防止排出的气体扩散。

**警告**

- 在制造上确保本仪器吸入大气压状态的周围气体。如果向本仪器的气体吸入口、排出口(GAS IN,GAS OUT)施加过大的压力，测量气体可能从内部漏出。请在使用中避免施加过大的压力。
- 请勿在压力超过大气压的场所直接连接采气管。否则可能会损坏内部配管系统。
- 请不要吸入压力超过大气压的气体。否则不能正确指示。
- 使用前请确认电池余量。首次使用前以及长时间未使用时，可能电池已耗尽。请务必充满电，或是更换新电池后再使用。
- 如发出电池错误，就无法进行测量。如果在使用过程中显示错误，请切断电源，并立即在非危险场所更换电池或充电。
- 请不要吸入超过测量范围上限的高浓度气体。否则不能正确指示。
- 请勿堵塞蜂鸣器发音口。否则发生错误时将无法发出蜂鸣音。

**注意**

- 如在测量气体中含有杂质气体（即不是测量气体也不是基底气体的气体），就不能正确指示。请勿测量混有杂质气体的气体。
- 请将气体吸入口及气体排出口的压力设成与大气压一样。
- 如没有正确选择测量气体与基底气体，本仪器就不会正常指示。使用前，请务必确认画面显示的测量气体名称与基底气体名称与测量物体一致。

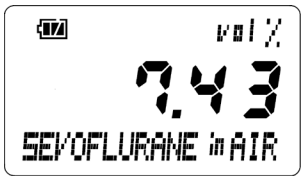
**注记**

- 在低温度环境中，出于电池性能的原因，使用时间会缩短。
- 温度低时，液晶显示的响应有时会变慢。
- 吸入高浓度气体时，由于会吸附到采气管等，在管内有可能会残留气体。吸入高浓度气体后，请务必进行清除，去除吸附气体（吸入标准空气，确认指示为标准校正值）。
  另外，如果在完全清除前进行标准校正，就不能正确调整，无法正确测量。在这种情况下，只要拆下采气管进行标准气体校正，就可防止调整不良。

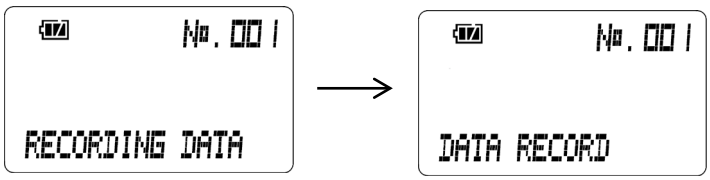
**＜手动存储器＞**

可记录测量中的任意瞬时值。最多可记录 256 条数据。

① 在测量模式下按 REC.开关（2 秒左右）。



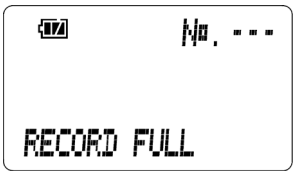

② 蜂鸣器发出哔哔的声音，记录此时的时间与瞬时值。本仪器显示如下画面。




本仪器自动返回测量模式的正常画面。

**注记**

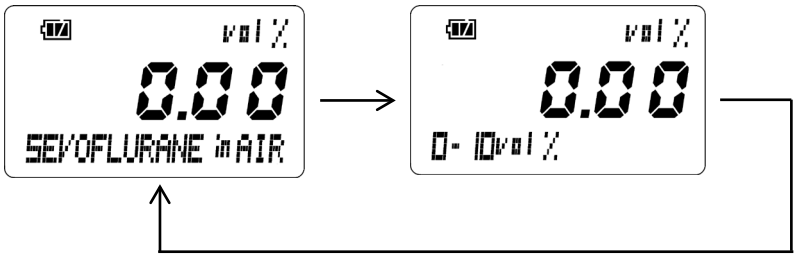
本仪器如果超过数据容量（256 条），显示“RECORD FULL”，
将无法仪器在更多数据 。重新保存数据时，
请在总显示/设置模式下删除保存数据
（详细内容请参照“4.8 设置模式”）。



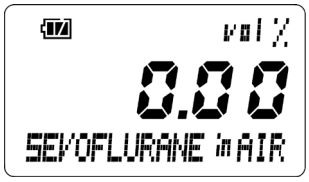
**＜测量气体 / 测量范围详细显示＞**

可确认测量气体及测量范围等详细信息。

① 按下 DISP 开关。本仪器按顺序显示如下画面（显示内容因测量气体或基底气体的组合而异）。

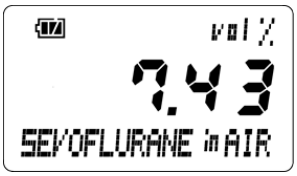



② 显示 10 个循环后，返回正常画面。

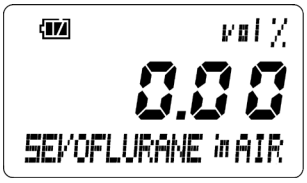


# 4-6. 标准气体校正

从 GAS IN 吸入指定种类的标准气体待指示稳定后，按 REF.CAL 开关（2 秒以上）。




蜂鸣器发出哔音后，松开 REF.CAL 开关，标准气体校正结束。

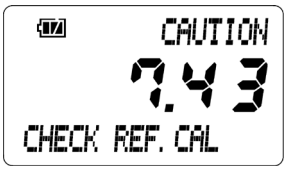



## 注意

- 请在接近使用环境的压力、温度湿度条件下进行标准气体校正。
- 请在指示稳定后再进行标准气体校正。
- 如果保管场所与使用场所的温度骤变超过 15℃，请在打开电源的状态下，在与使用场所相同的环境中适应 10 分钟，进行标准气体校正后再使用。
- 校正后，请确认已指示用测量气体与基底气体组合确定的标准气体校正值（REF. CAL 值）。关于 REF. CAL 值，请参照测量气体规格书。

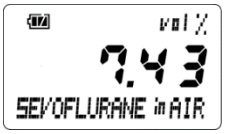
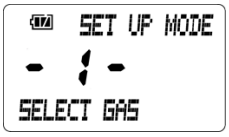
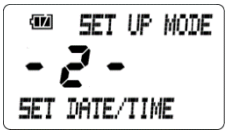
## 注记

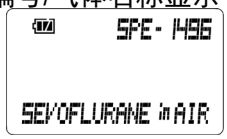
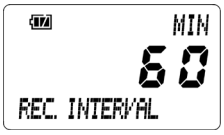
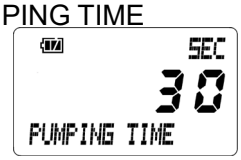
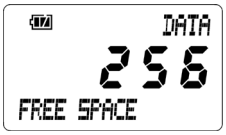
在很有可能发生零点漂移时，显示注意显示“CHECK REF.CAL”。显示时，请吸入指定的标准气体实施标准气体校正（关于标准气体，请参照测量气体规格书）。



# 4-7. 各种模式

各模式说明如下。

| 模式 | 项目 | LCD 显示 | 内容 |
|---|---|---|---|
| 测量模式 | — | 浓度显示<br> | 通常状态 |
| 设置模式（电源接通时，同时按下▲开关/POWER 开关） | 测量气体设置 | SELECT GAS<br> | 可选择测量气体。 |
| | 日期时间设置 | SET DATE/TIME<br> | 可设置内部钟表的日期时间。 |
| | 保存数据显示 | VIEW SAVED DATA<br> | 可显示在手动存储器及记录测量模式下记录的数据。 |
| | 保存数据清空 | CLEAR SAVED DATA<br> | 可清除在手动存储器及记录测量模式下记录的数据。 |
| | IrDA 通信 | IrDA COM.<br> | 可用红外通信端口与外部进行通信。 |
| | 进入测量模式 | START MEAS.<br> | 可从设置模式进入测量模式。 |

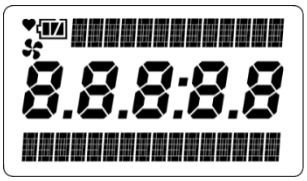
| 模式 | 项目 | LCD 显示 | 内容 |
|---|---|---|---|
| 记录<br>测量模式<br>(仅泵吸入式)<br>（电源接通时，同时按下 REC 开关/POWER 开关) | 测量气体设置 | SPE 编号/气体名称显示<br> | 可选择测量气体。 |
| | 记录测量间隔设置 | REC. INTERVAL<br> | 可从 5 秒、10 秒、30 秒、60 秒、5 分、10 分、30 分、60 分中选择记录测量的间隔。 |
| | 泵吸入时间设置 | PUMPING TIME<br> | 可从 5 秒、10 秒、30 秒、60 秒、300 秒中选择在记录测量模式下的泵吸入时间。 |
| | 剩余存储空间显示 | FREE SPACE<br> | 显示在手动存储器及记录测量模式下可记录的剩余存储空间。 |
| | 记录测量开始 | RECORDING MEAS.<br> | 开始记录测量。 |

# 4-8. 设置模式

在这种模式下可更改总显示及各种设置。
一边按下▲/REF CAL 开关，一边按 POWER 开关来打开电源，可进入该模式。
每按一次▲开关可按顺序显示各种菜单画面。

LCD

电源 ON
同时按▲/REF CAL 开关
POWER 开关。

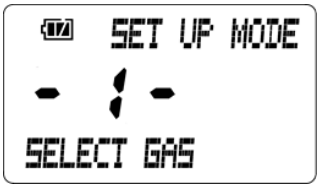



启动流程
⇒P19

↓

设置模式

测量气体设置
可选择测量气体。

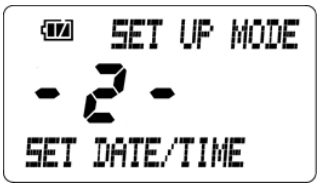



→ ENTER

测量气体设置
⇒P29

↓▲

日期时间设置
设置内部时钟的日期时间。




→ ENTER

日期时间设置
⇒P30

↓▲

保存数据显示
显示在手动存储器或记录测量模式下记录的数据。

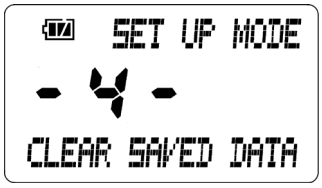



→ ENTER

保存数据显示
⇒P31

↓▲

保存数据清除
清除保存数据。




→ ENTER

保存数据清除
⇒P32

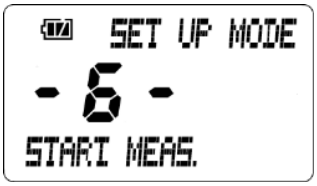
↓▲

rDA 通信
与电脑进行红外线通信，进行各种设置或数据管理。
(通信程序为特别附件。)



↓▲

进入测量模式
退出设置模式，进入测量模式。



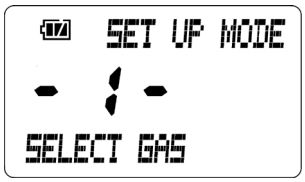

→ ENTER

进入测量模式
⇒P33

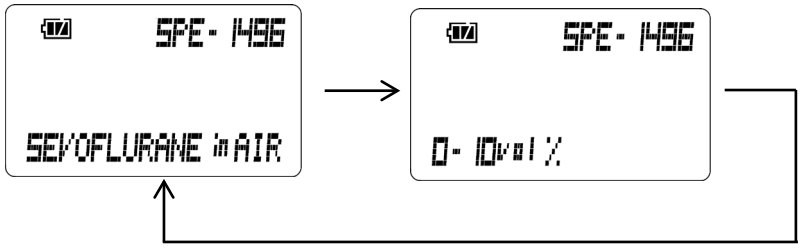
**＜测量气体设置“1.SELECT GAS”＞**

可选择测量气体。

① 按下▲/▼开关，从设置菜单选择测量气体设置。



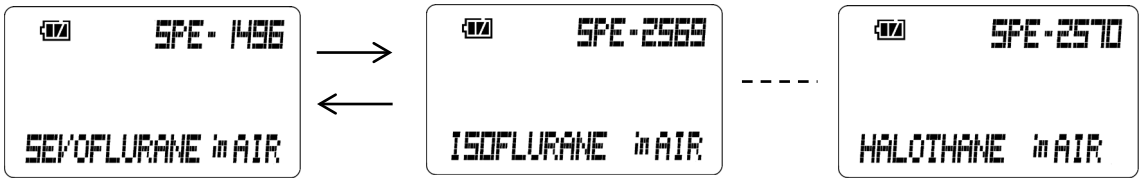

② 按下 ENTER 开关后，如下显示当前设定的测量气体及基底气体，测量范围等信息（显示的信息会因选择的测定气体或测量范围而异）。




**注记**

如未更改设置，按下 ESC 开关后返回设置模式菜单。

③ 如再次按 ENTER 开关，画面右上角的 SPE 编号（分配给测量气体或基底气体、测量范围等组合的编号）闪灭。每按一次▲开关或▼开关，就会显示不同的 SPE 编号。




④ 按 ENTER 开关确定。确定后，本仪器自动返回设置模式菜单。

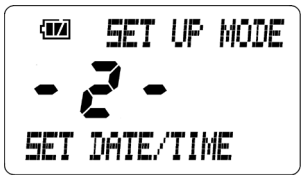
**注记**

如希望更改或增设可选气体种类，请联系销售店或最近的本公司营业所。

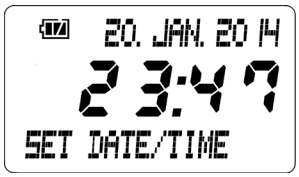
**＜日期时间设置“2.SET DATE/TIME”＞**

可设置内部钟表的日期时间。

① 按下▲/▼开关，从设置模式选择日期时间设置。




② 按下 ENTER 开关后，显示设定时间。
（输入例 2014 年 1 月 20 日　23 时 47 分）




**注记**

如未更改设置，按下 ESC 开关后返回设置模式菜单。

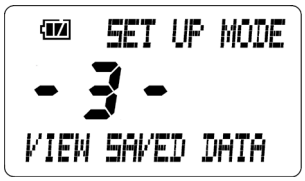
③ 如再次按下 ENTER，输入处闪灭。按年、月、日、时、分的顺序输入。用▲开关或▼开关更改，再分别用 ENTER 开关确定（时间为 24 小时制）。

④ 更改时间（分），用 ENTER 开关确定后，本仪器自动返回设置模式菜单。

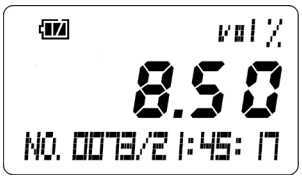
**＜保存数据显示“3.VIEW SAVED DATA”＞**

显示在手动存储器及记录测量模式下记录的数据。

① 按下▲/▼开关，从设置模式模式选择保存数据显示。



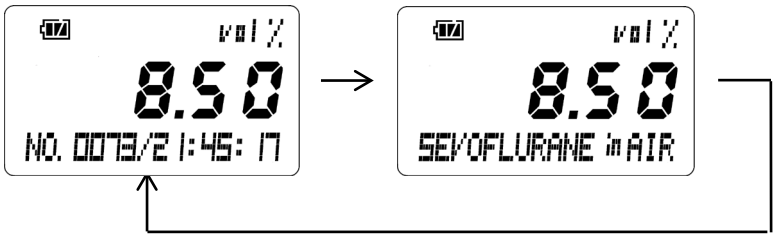

② 按下 ENTER 开关后，显示保存数据。




**注记**

如未确认保存数据的详细信息，按下 ESC 开关后返回设置模式菜单。

③ 按下▲/▼开关后，按顺序显示数据编号。用 ENTER 开关选择后，在画面下方按顺序显示保存数据编号/时间,测量气体、范围等信息（显示的信息会因选择的测定气体或测量范围而异。）。

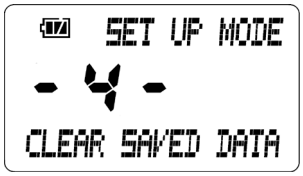



④ 按 ESC 开关，本仪器返回设置模式菜单。

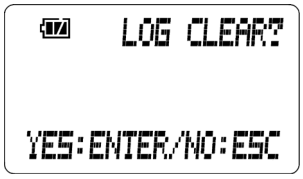
**＜保存数据清除“4.CLEAR SAVED DATA”＞**

可清除在手动存储器及记录测量模式下记录的数据。

① 按下▲/▼开关，从设置模式模式选择保存数据清除。



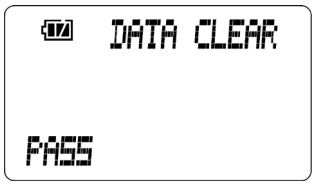

② 按下 ENTER 开关后，显示是否删除保存数据的确认画面。




**注记**

- 如不要删除保存数据，按下 ESC 开关后返回设置模式菜单。
- 如要删除数据，则删除在该时间记录下的所有保存数据。

③ 按下 ENTER 开关。在画面右上角显示 DATA CLEAR 后，删除结束。

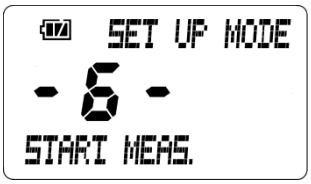



④ 按下 ENTER 开关或 ESC 开关，本仪器返回设置模式菜单。

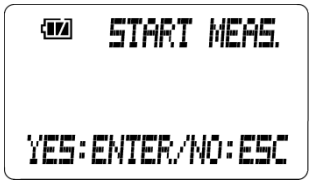
**＜进入检测模式“6.START MEAS.”＞**

可从设置模式进入测量模式。

① 按▲/▼开关，从设置菜单选择进入测量模式。



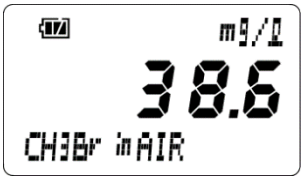

② 按下 ENTER 开关后，显示是否进入测量模式的确认画面。




**注记**

如未进入测量模式，按下 ESC 开关后返回设置模式菜单。

③ 按下 ENTER 开关后，本仪器进入测量模式。

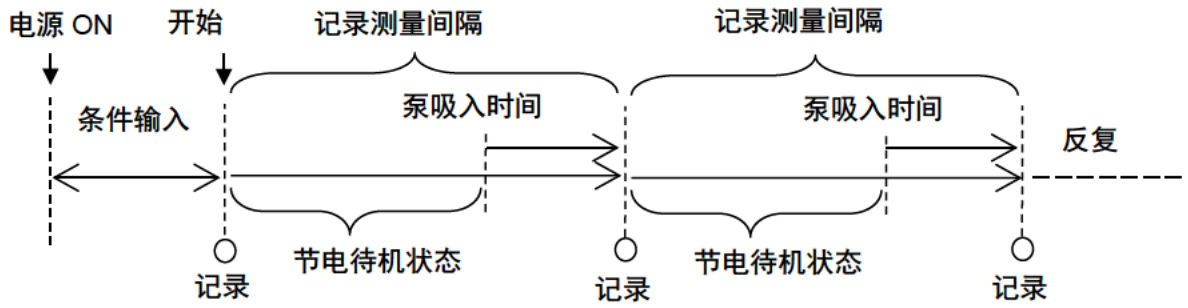


# 4-9. 记录测量模式（仅泵吸入式）

**注记**

利用手动吸气装置的手动吸入式不可使用记录测量模式。

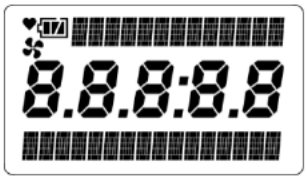
本仪器可按设定的时间间隔自动进行测量及记录数据。不测量时进入节电状态，可进行数小时到最长 4 天的记录测量。
记录测量的流程如下。




在记录测量模式中，可设置测量气体或基底气体、记录测量间隔，泵的吸入时间，确认剩余存储空间，以及开始记录测量。
一边按下▼/REC.开关，一边按 POWER 开关来打开电源，可进入该模式。
每按一次▲开关可按顺序显示各种菜单画面。

LCD

电源 ON
一边按▼/REC.开关一边按 POWER 开关。

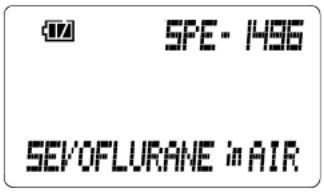



启动流程
⇒P19

↓ ↓▲

记录测量模式

测量气体设置
设置测量气体。

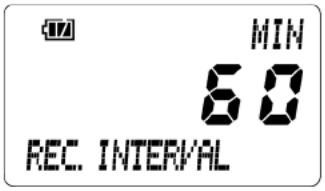



→ ENTER

测量气体设置
⇒P36

↓ ↓▲

记录测量间隔设置
设置记录测量的时间间隔。

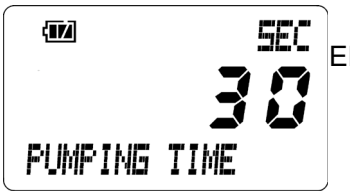



→ ENTER

记录测量间隔设置
⇒P37

↓ ↓▲

泵吸入时间设置
设置记录测量中的泵吸入时间。

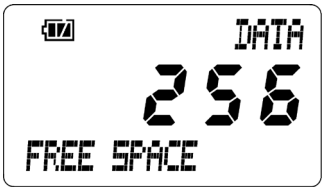



→ ENTER

泵吸入时间设置
⇒P38

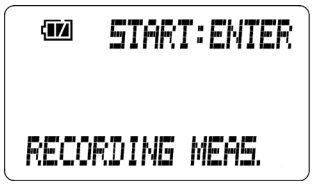
↓▲

剩余存储空间显示
显示剩余存储空间。




↓▲

记录测量开始
开始记录测量。



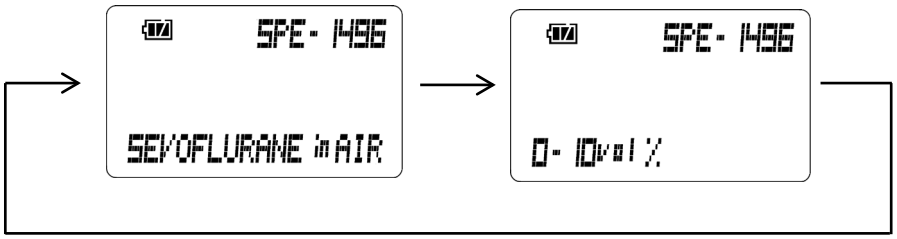

→ ENTER

记录测量开始
⇒P39

**＜测量气体设置＞**

可选择测量气体。

① 按▲/▼开关，从记录测量模式菜单选择测量气体设置。
本仪器按顺序显示测量气体或基底气体，测量范围等信息(显示的信息会因选择的测定气体或测量范围而异。)。

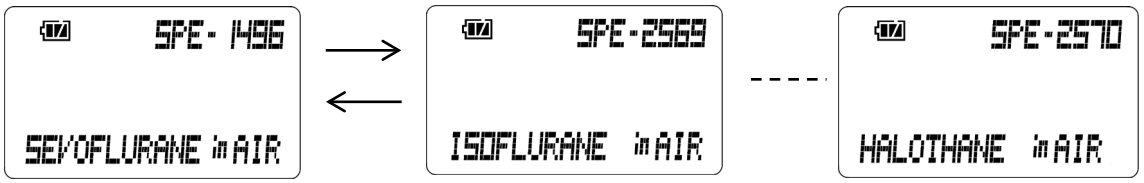



② 按下 ENTER 开关。

**注记**

如没有更改设置，按下 ESC 开关后返回记录测量模式菜单。

③ 画面右上角的 SPE 编号（分配给测量气体或基底气体、测量范围等组合的编号）闪灭，每按一次▲开关或▼开关，就会显示不同的 SPE 编号。

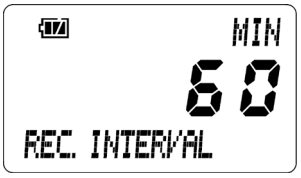



④ 选择任意 SPE 编号，按 ENTER 开关确定。
SPE 编号停止闪灭后，设置结束。按下 ENTER 开关确认选择后，本仪器返回记录测量模式菜单。

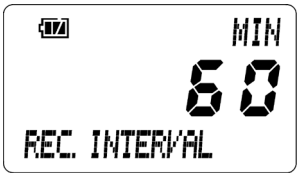
**＜记录测量间隔设置“REC. INTERVAL”＞**

可从 5 秒、10 秒、30 秒、60 秒、5 分、10 分、30 分、60 分中设置记录测量的时间间隔。

① 按下▲/▼开关，从记录测量模式菜单选择记录测量间隔设置。



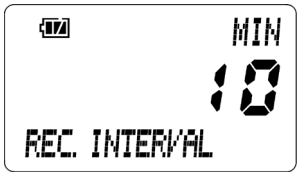

②按下 ENTER 开关后，记录测量的时间间隔（数字及单位）闪灭。




**注记**

如没有更改设置，按下 ESC 开关后返回记录测量模式菜单。

③ 用▲ / ▼开关选择记录测量的时间间隔，用 ENTER 开关确定。
（输入例 10 分）

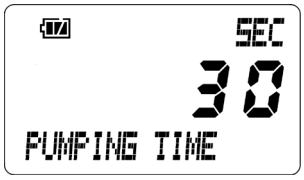



④ 数字及单位停止闪灭后，设置结束。
用 ENTER 开关确定测量间隔后，本仪器返回记录测量模式菜单。

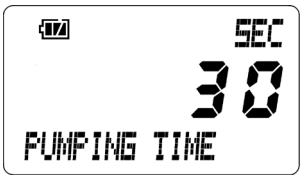
**＜泵吸入时间设置“PUMPING TIME”＞**

可从 10 秒、30 秒、60 秒、300 秒、连续(CONTINUOUS)设置泵的吸入时间。

① 按下▲/▼开关，从记录测量模式菜单选择泵吸入时间设置。



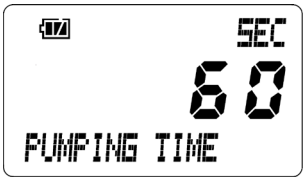

② 按下 ENTER 开关后，泵吸入时间（数字及单位）闪灭。




**注记**

如没有设置泵吸入时间，按下 ESC 开关后返回记录测量模式菜单。

③ 用▲/▼开关选择泵的吸入时间，用 ENTER 开关确定。
（输入例 60 秒）

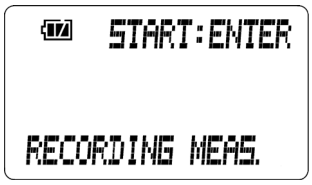



④ 数字及单位停止闪灭后，设置结束。
用 ENTER 开关确定泵的吸入时间后，本仪器返回记录测量模式菜单。

**＜记录测量开始“RECORDING MEAS.”＞**

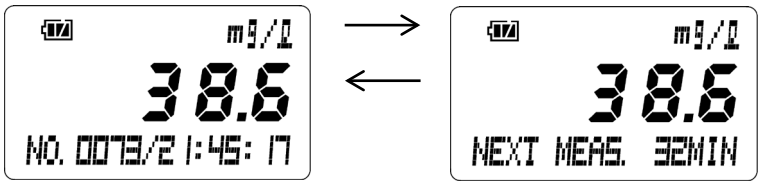
可开始记录测量。

① 按下▲/▼开关，从记录测量模式菜单选择记录测量开始。

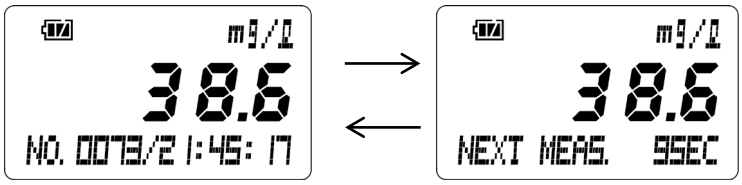



② 按下 ENTER 开关，开始记录测量。
在记录测量中，本仪器按顺序显示以下画面。

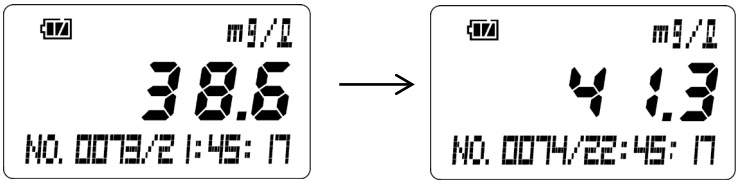
＜到下一次测量 1 分钟前的显示＞
交互显示最后记录的测量结果与到下一次测量的时间（单位：分钟）。




＜到下一次测量 60 秒～2 秒前的显示＞
交互显示最后记录的测量结果与到下一次测量的时间（单位：秒）。

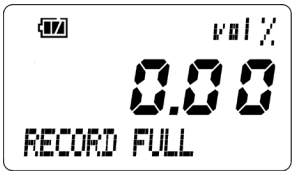



＜到下一次测量 2 秒前～0 秒的显示＞
最后记录的测量结果闪灭，保存新的测量结果后，更新显示内容。



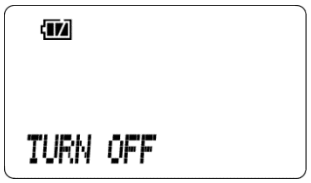

**注记**

本仪器如果超过数据容量（256 条），显示“RECORD FULL”，
将无法仪器在更多数据 。重新保存数据时，
请在总显示/设置模式下删除保存数据
（详细内容请参照“4.8 设置模式”）。



# 4-10. 退出方法

测量后，请从 GAS IN 侧吸入新鲜空气，排出残留在本仪器内部的测量气体。
关闭电源时，请长按 POWER 开关。蜂鸣器响 3 次，一直按着 POWER 开关直至画面显示消失，电源关闭。



# 5
# 各种动作及功能

## 5-1. 注意显示“CAUTION”

本仪器具有自我诊断功能。如果本仪器显示注意，这表明自我诊断功能中发现了轻微异常。

注意显示：自动发现本仪器内的轻微异常动作，并显示注意。
显示动作：在画面显示注意内容，并进行报知。
注意的种类：电池电压低、对比度低、光量低、校正不良、规格范围外温度、规格范围外气压

请查明原因进行妥善处理。
如设备有问题或频繁显示注意显示，请立即与本公司联系。

**＜显示动作＞**

| | |
|---|---|
| LCD 显示 | 交互显示正常画面与注意内容。 |




正常画面　　对比度低　注意显示

显示例

**注记**

- 即使在有注意显示的状态下，本仪器还会继续测量。但是，如果出现注意显示，请立即进行妥善处理，恢复成没有注意显示的状态。
- 关于注意内容的详细内容及处理方法，请参照《8.故障诊断表》。

# 5-2. 错误显示“ERROR”

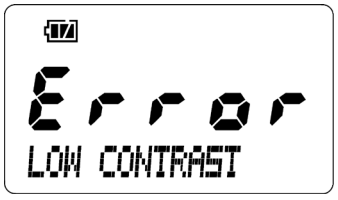
本仪器具有自我诊断功能。如果本仪器显示错误，这表明自我诊断功能中发现了无法进行测量的严重异常。

错误显示： 自动发现本仪器内的重大异常动作，并显示错误。
显示动作： 在画面显示错误内容，并进行报知。
注意种类： 电池错误、对比度错误、光量错误、设置信息错误、系统错误、内置时钟错误、光学传感器单元错误

请查明原因进行妥善处理。
如设备有问题或错误显示频发，请立即与本公司联系。

**＜显示动作＞**

| | |
|---|---|
| LCD 显示 | 表示错误内容。 |
| 指示灯 | 闪灭 |
| 蜂鸣器 | 鸣响（哔哔、哔哔…）。 |




对比度错误

显示例

**注记**

- 如显示错误，就不可进入各种模式，直至错误消除。如显示错误，请尽早进行妥善处理。
- 关于错误内容的详细内容及处理方法，请参照《8.故障诊断表》。

# 6

# 维修保养

为了维持本仪器的性能，提高可靠性，请定期实施维修保养。

## 6-1. 检查的频次和检查项目

- 日常检查：请在作业前进行检查。
- 定期检查：为了维持性能，请以每年进行一次以上的频次检查。

| 检查项目 | 检查内容 | 日常检查 | 1 个月检查 | 定期检查 |
|---|---|---|---|---|
| 确认电池余量 | 确认电池余量足够。 | ○ | ○ | ○ |
| 确认浓度显示 | 用吸入指定的校正气体，确认浓度显示值为标准校正值。如指示有偏差，请用标准气体进行标准校正。 | ○ | ○ | ○ |
| 确认本体动作 | 确认动作状态显示，确认无异常。 | ○ | ○ | ○ |
| 确认泵动作 (仅泵吸入式) | 确认泵动作状态显示，确认无异常。 | ○ | ○ | ○ |
| 气体检测感度校正 | 用试验用标准气体确认灵敏度，再根据需要进行灵敏度校正。 | | | ○ |

**＜关于保养服务＞**

- 本公司提供包括气体检测感度校正等在内的定期检查、调整、维护等相关服务。
  制作试验用标准气体时，需要规定浓度的气瓶、气袋等专用器具。
  本公司指定的服务人员是由具备作业方面的专用器具、以及其他产品相关专业知识的工作人员构成。
  为了保持设备能安全工作，请您利用本公司的保养服务。
- 保养服务的主要内容如下。详细内容请咨询本公司营业部。

**主要服务内容**

| | | |
|---|---|---|
| 确认电池余量 | ： | 对电池余量进行确认。 |
| 确认检测感度 | ： | 用标准气体确认浓度显示值为标准气体浓度值。<br>如指示有偏差，进行检测感度校正。 |
| 确认流量<br>(仅泵吸入式)<br>气体灵敏度确认 | ： | 确认无异常。<br>用外部流量计确认流量。<br>用试验标准气体进行灵敏度确认。或根据需要进行灵敏度校正。 |
| 清扫、修复设备<br>(目视诊断) | ： | 确认机器外观上的污垢或损伤，对明显位置进行清扫、修复。<br>如有龟裂或损坏，更换零件。 |
| 操作确认设备 | ： | 操作开关确认各种功能的动作，检查参数等。 |
| 更换劣化零件 | ： | 更换传感器、滤网、泵等劣化零件。 |

## 6-2. 气体校正

请用校正气体，按每年（推荐）进行一次以上的频率对传感器的气体检测感度进行校正。
因此，请委托销售店或本公司总部、营业所进行气体检测感度校正。

## 6-3. 清扫方法

当本仪器明显变脏时，请清扫。清扫时，请在断开电源的状态下用棉布等擦拭污渍。如果用水擦拭或者使用有机溶剂进行清扫，会导致故障，请不要这样做。



**注意**

擦拭本仪器的污渍时，请不要浇水或者使用酒精、汽油等有机溶剂。否则本仪器表面可能变色或者损伤。

**注记**

本仪器淋湿后，蜂鸣器发音口或缝隙会积水。请按以下步骤排水。
① 用干毛巾、布等擦拭附在本仪器上的水分。
② 用力握住本仪器，将蜂鸣器发音口朝下摇 10 次左右。
③ 用毛巾、布等擦拭从内部流出的水分。
④ 将干毛巾、布等铺到下面，在常温下放置。

# 6-4. 更换各零件

**＜更换定期更换的零部件＞**

推荐定期更换的零部件清单

| No. | 名称 | 零件号 | 推荐的检查周期 | 推荐的更换周期 | 数量（个/台） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 泵单元 (RP-12) | 4181 0610 30 | 6 个月 | 2 年(※) | 1 | ※假设每年使用 500 小时时 |
| 2 | 五号碱性干电池 | 2753 3007 80 | - | - | 3 | |
| 3 | Li-ion 电池组 (BUL-8000(F)或 BUL-8000(F1)用) | - | - | 充放电 500 次 | 1 | BUL-8000(F), BUL-8000(F1) 使用（选配）时 |
| 4 | 橡胶压盖 | 4775 5614 50 | - | 2 年 | 1 | BUL-8000(F), BUL-8000(F1) 使用（选配）时 |
| 5 | 手动吸气装置 | 0904 0012 60 | - | 5 年 | 1 | 使用手动吸气装置规格时 |

**注记**

上述更换周期为大致标准，因使用条件而异。此外，这并不表示质保期。更换时期因定期检查的结果而变。

几乎所有的定期更换零部件在更换后，都需要由专门的维修人员确认动作。
为了保障机器的稳定动作和安全，对于需确认动作的更换零件，请委托专门的维修人员。请联系本公司营业部。

# 7

# 关于保管及废弃

## 7-1. 保管或长期不使用时的处置

请在下述的环境条件内保管本仪器。

- 常温、常湿、阳光直射不到的阴暗处
- 不产生气体、溶剂、蒸汽等的地点

有存放产品的包装箱时，请装到包装箱里保管。
没有包装箱时，请避开灰尘等保管。



**注意**

即使长时间不使用，也请每 6 个月接通一次电源，确认泵的吸入动作（3 分钟左右）。如果不让本仪器动作，泵电机内的润滑脂有可能会凝固而不能动作。

**注记**

- 使用锂离子电池单元时，如长时间不使用，建议放电到电池标志到 1 格再保管。如果充满电直接保管，有可能会导致电池寿命缩短，电池提前变差。
- 碱性干电池单元长时间不使用时，请拔出干电池保管。否则电池漏液可能导致火灾、人身伤害等。短期不使用时，请装着干电池直接保管。

## 7-2. 重新使用时的处置



**注意**

停止保管后重新使用时，请务必进行校正。包括气体检测感度校正在内，再次调节时请联系本公司营业部。

# 7-3. 废弃产品

废弃本仪器时，请将其作为产业废弃物（不可燃物），遵照当地的法令等，进行合适的处理。

**警告**

废弃电池时，请遵照各地规定的方法进行处置

- 在欧盟各国，废弃本仪器时请将电池分开废弃。对于拆下的电池，请遵照欧盟各国法律等，按各地的分类收集系统及再利用制度妥善处理。

拆下电池的方法
请参照 4-2.节启动准备拆下。

使用 BUL-8000(F), BUL-8000(F1)(选配)时

| 型号 | 种类 |
|---|---|
| BUL-8000(F)<br>BUL-8000(F1) | 锂离子电池 |

**注记**

- BUL-8000(F)及 BUL-8000(F1)（选配）内置电池。
- 关于禁止投入垃圾桶（crossed-out dustbin）标志



这个标志标示在内置有符合 EU 电池指令 2006/66/EC 电池的产品上，需按正确的方法废弃电池。
这个标志的含义是指废弃电池时，要与普通垃圾区分处理。

# 8

# 故障诊断表

这份故障诊断表并没有记载本仪器的所有问题原因。只记载了简单的内容，帮助用户查明常见问题的原因。对于这里没有记载的症状，或者进行处置依然没有恢复时，请联系本公司营业部。

＜机器故障＞

| 症状 | 原因 | 处置 |
|---|---|---|
| 电源不接通 | 电池已极度消耗 | 碱性干电池单元时：<br>请断开电源，在非危险场所更换 3 节新电池。 |
| | | 锂离子电池单元时：<br>请断开电源，在非危险场所进行充电。 |
| | 按下 POWER 开关的时间短 | 打开电源时，请一直按住 POWER 开关，直到发出哔的声音。 |
| | 电池单元安装不良 | 请确认是否将电池单元正确安装到了本体。 |
| 异常动作 | 突发静电噪音等的影响 | 请断开电源重新启动。 |
| 操作不便 | 突发静电噪音等的影响 | 请断开电源，在非危险场所拆下电池单元后，重新装上电池单元，打开电源进行操作。 |
| 显示电池电压低注意<br>(CAUTION)<br>LOW BATTEERY | 电池余量少 | 碱性干电池单元时：<br>请断开电源，在非危险场所更换成新电池。 |
| | | 锂离子电池单元时：<br>请断开电源，在非危险场所进行充电。 |
| 显示对比度低注意<br>(CAUTION)<br>LOW CONTRAST | 干涉仪传感器的对比度因污渍而下降 | 建议更换或维修干涉仪传感器。请委托销售店或者最近的本公司营业所进行更换或维修。 |
| 显示光量低注意<br>(CAUTION)<br>LOW BRIGHTNESS | 干涉仪传感器的光量低 | 建议更换或维修干涉仪传感器。请委托销售店或者最近的本公司营业所进行更换或维修。 |
| | 在产品内部（光源传感器部）发生结露 | 请吸入干燥空气，吹干传感器部。 |
| 显示标准校正注意<br>(CAUTION)<br>CHECK REF. CAL | 有可能发生零点漂移 | 请使用指定的标准气体实施标准校正（关于指定的标准气体，请参照测量气体规格书）。 |
| | 在产品内部（光源传感器部）发生结露 | 请吸入干燥空气，吹干传感器部。 |
| 显示超出规格范围温度注意<br>(CAUTION)<br>OUT of SPEC.<br>TEMP | 内置的温度传感器检测超规格的温度 | 请在规格温度范围内使用本仪器。 |

| | | |
|---|---|---|
| 显示规格范围外气压注意<br>(CAUTION)<br>OUT of SPEC.<br>PRES | 内置的压力传感器检测异常压力 | 请在大气压环境中使用本仪器。 |
| 显示内置时钟错误<br>(ERROR)<br>CLOCK | 检测出内部时钟的异常时间设定值 | 请设置日期时间。<br>另外，如这种症状频现，请联系本公司营业部。 |
| 显示电池错误<br>(ERROR)<br>LOW BATTERY | 电池余量用完无法进行测量 | 碱性干电池单元时：<br>请断开电源，在非危险场所更换成新电池。 |
| | | 锂离子电池单元时：<br>请断开电源，在非危险场所进行充电。 |
| 显示对比度错误<br>(ERROR)<br>LOW<br>BRIGHTNESS | 干涉仪传感器的对比度因污渍而下降，无法测量 | 请委托销售店或者最近的本公司营业所更换或维修干涉仪传感器。 |
| 显示光量错误<br>(ERROR)<br>LOW<br>BRIGHTNESS | 系统发生异常 | 请委托销售店或者最近的本公司营业所更换或维修干涉仪传感器。 |
| 光学传感器单元错误<br>(ERROR)<br>OPTOCAL UNIT | 来自光学传感器单元的通信信息存在异常 | 请断开电源重新启动。如这种症状频发，需要维修干涉仪传感器。维修事宜，请委托本公司营业部。 |
| 显示设置信息错误<br>(ERROR)<br>SETTING | 在设置模式下设置的数据破损 | 在设置模式下确认设置内容，如果设置的内容与显示内容不同，请重新设置。 |
| 显示系统错误<br>(ERROR)<br>SYSTEM | 系统发生异常 | 请委托销售店或者最近的本公司营业所进行维修。 |
| 无法充电<br>(仅充电池单元) | 适配器连接不正确 | 请正确插入 AC 适配器的 AC 插头及 DC 插头。 |
| | 充电电路有异常 | 请委托销售店或者最近的本公司营业所进行维修。 |
| | 充满电 | 在充满电的状态下即使再次充电，充电确认指示灯也不会发亮。 |

＜指示值故障＞

| 症状 | 原因 | 处置 |
|---|---|---|
| 指示值不正确 | 传感器漂零 | 请进行标准校正。 |
| | 未正确选择测量气体及基底气体 | 请正确选择测量气体及基底气体。 |
| | 存在杂质气体 | 如含有杂质气体(即不是测量气体也不是基底气体的气体)，本仪器就不能正确测量。请去除杂质气体，重新测量。 |
| | GAS IN/GAS OUT 不是大气压 | 如果不在大气压中，本仪器就不能正确测量。请将 GAS IN/GAS OUT 放到大气压环境中重新测量。 |
| | 吸入侧或排气侧管折断或堵塞 | 请修复问题位置。 |
| | 吸入侧软管内发生结露。 | 请修复问题位置。 |

# 9

# 产品规格

## 9-1. 规格一览

| | | |
|---|---|---|
| 型　　号 | FI-8000 | |
| 测 量 原 理 | 光波干涉式 | |
| 测量对象气体 | 参照附页　※1 | |
| 指 示 精 度 | 按测量对象气体　※2 | |
| 测 量 方 式 | 利用内置泵的自动吸入式 | 利用手动吸气装置的手动吸入式 |
| 自我诊断功能 | 电池电压低、光量低、对比度低、气压异常、温度异常 | |
| 显　　示 | LCD 数字<br>(7 段数码管数字显示 +标记 + 20 段数码管文字显示×2 行) | |
| 总 显 示 | 气体浓度、气体名称、测量范围、电池余量 | |
| 外 部 输 出 | IrDA（数据记录器用） | |
| 功　　能 | 数据记录器、大气压补偿、温度补偿 | |
| 电　　源 | 碱性干电池单元（ 五号碱性干电池×3 节 ）【BUD-8000(F)】（标准）<br>或锂离子电池单元【BUL-8000(F), BUL-8000(F1)】（选配） | |
| 连续使用时间 | BUD-8000(F)：12 小时以上<br>（新干电池，25℃、无照明时）<br>BUL-8000(F), BUL-8000(F1)：18 小时以上（充满电时、25℃、无照明时） | BUD-8000(F)：16 小时以上<br>（新干电池，25℃、无照明时）<br>BUL-8000(F), BUL-8000(F1)：24 小时以上（充满电时、25℃、无照明时） |
| 使用温湿度范围 | -20～+50℃（不得有骤变）、95%RH 以下（无结露） | |
| 保 护 等 级 | 相当于 IP67 | |
| 防 爆 结 构 | 本质安全型防爆结构 | |
| 防 爆 等 级 | Ex ia IIC T4(TIIS)<br>II1G Ex ia IIC T4 Ga(ATEX)<br>Ex ia IIC T4 Ga(IECEx) | |
| 外 观 尺 寸 | 约 154（W）×127（H）×81（D）（mm） | |
| 重　　量 | 约 1.1kg（包括 BUD-8000(F)）<br>约 1.2kg（包括 BUL-8000(F)或 BUL-8000(F1)） | |

※1 关于测量气体、测量范围或指示精度等，请参照测量气体规格书。
关于标准系列的型号，请参照本使用说明书末尾的各型号测量气体规格书。
测量各型号测量气体规格书中未列出的气体时，请参照附页规格书。

※2 指示精度可按以下公式计算得出（但这是刚刚进行标准气体校正后的指示精度）。

指示精度 ＝±（指示值 - REF CAL 值）× 0.03

（例）
测量对象气体 ： 氟烷
基底气体 ： 氧气
测量范围 ： 0.00～6.00vol%
REF CAL 值 ： 1.57vol%（请参照第 49 页的测量气体规格书。）

在上述气体规格指示 4.23vol%时
指示精度 ： ±（指示值 - REF CAL 值）× 0.03
＝±（ 4.23 - 1.57） ×0.03
＝± 0.0798

## 9-2. 附件一览

| | |
|---|---|
| 标准附件 | • 碱性干电池单元(BUD-8000(F))<br>• 五号碱性干电池 3 节<br>• 采气管(1m) 1 根<br>• 背带 1 个<br>• 手动吸气装置 1 个（仅手动吸入式）<br>• 吸入管（含氯化钙）、转接管、吸入固定带（仅麻醉气体规格）<br>• 使用说明书<br>• 测量气体规格书<br>（在本书末尾的各型号测量气体规格书未列出测量对象气体时附上）<br>• 产品质保书 |
| 特别附件 | • 锂离子电池单元(BUL-8000(F),BUL-8000(F1))<br>• 充电用 AC 适配器 |

- 关于使用的 FI-8000 规格，请参照本书末尾的各型号测量气体规格书。

# 10
# 术语定义

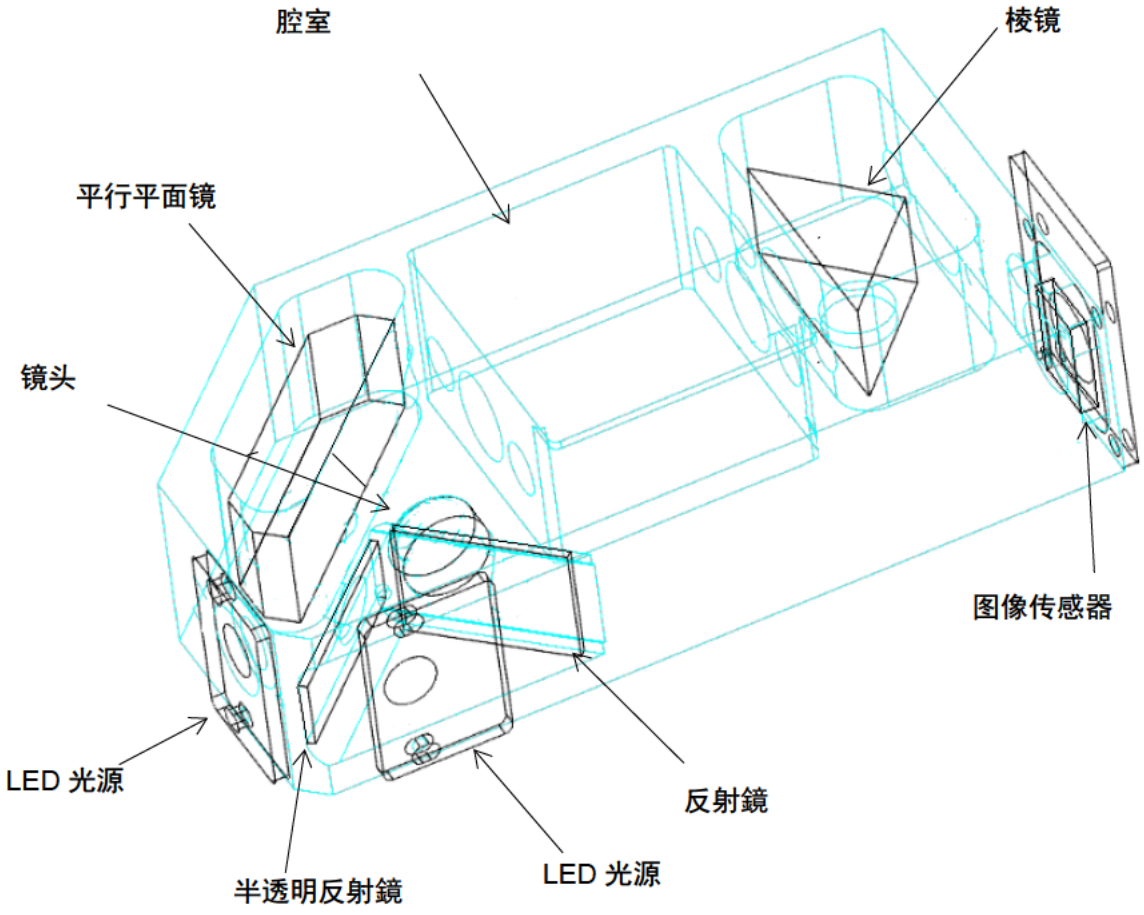
| | |
|---|---|
| vol% | 用体积百分之一的单位表示气体浓度。 |
| LEL | 表示爆炸下限“Lower Explosive Limit”的缩写。<br>爆炸下限是指可燃气体与空气混合，因起火而引起爆炸的最低浓度。 |
| $g/m^3$ | 表示 $1m^3$ 中所含浓度测量对象气体重量的单位。 |
| 测量气体 | 在吸入气体中的浓度测量对象气体。 |
| 基底气体 | 除去吸入气体中的测量气体后剩余的气体。 |
| 标准气体 | 测量时，具有标准折射率的气体（请参照测量气体规格书）。 |
| 标准气体<br>校正值 | 测量标准气体时应指示的值<br>（请参照测量气体规格书）。 |

# 11

# 检测原理

气体的折射率由构成的气体种类及其混合比决定。混合气体由 2 种气体构成，如果已知其种类，可通过测量折射率计算出其混合比（浓度）。

本仪器所用的光波干涉式传感器就是将与折射率变化比例移动的“干涉条纹”在图像传感器上进行成像。之后，通过图像传感器拍摄该干涉条纹图像，用相位分析处理，高精度地计算出干涉条纹的移动量，再换算成折射率。
在高精度计算出的“折射率”中输入构成气体的“测量气体”与“基底气体”种类及折射率等各项数据，就可以显示出各种混合气体的“浓度”。
光波干涉式传感器的灵敏度由流过气体的腔室长度决定。从物理的角度来说，由于该腔室的长度不会改变，因此可以长期地保持较高精度。



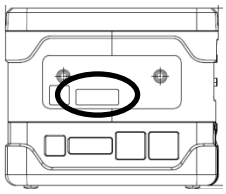

光波干涉式传感器概略图

# FI-8000
# 各型号测量气体规格书

| | |
|---|---|
| TYPE □-24-00<br>TYPE □-24-50 | 麻醉气体用 |
| TYPE □-48-01<br>TYPE □-48-51 | 熏蒸气体用 |

## 注记

- 本仪器的型号不同，可测量的气体也不同。
  您使用的 FI-8000 型号可从粘贴在本体侧面的铭牌进行确认。
  （粘贴位置请参照右图。）



- 型号的识别方法

TYPE □－□□－□□

＜吸入方式＞

| | |
|---|---|
| A | 利用手动吸气装置的手动吸入式 |
| P | 利用内置泵的自动吸入式 |

＜腔室长度＞

| | |
|---|---|
| 05 | 5 mm |
| 24 | 24 mm |
| 48 | 48 mm |

＜测量对象气体＞

| | |
|---|---|
| 00<br>50 | 麻醉气体 |
| 01<br>51 | 熏蒸气体 |
| 98<br>99 | 自定义 |

- 测量对象气体、测量范围及指示精度等已在测量气体规格书中列出。使用麻醉气体规格及熏蒸气体规格时，请参照本书末尾的各型号测量气体规格书。使用定制规格时，请参照附页测量气体规格书。

# 【麻醉气体用】

| | |
|---|---|
| TYPE P-24-00<br>TYPE P-24-50 | 麻醉气体、泵规格 |
| TYPE A-24-00<br>TYPE A-24-50 | 麻醉气体、吸气装置规格 |

## 可选择的气体种类与测量范围

| | 测量气体的种类<br>（ 显示文字 ） | 测量范围<br>（最小位） | 标准气体<br>( REF CAL 值※1) ) | 漂零量※2) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 氧气中的氟烷<br>( HALOTHANE in O2 ) | 0.00-6.00 vol%<br>( 0.01 vol% ) | AIR<br>( 1.57 vol% ) | 0.11 vol% |
| 2 | 氧气中的异氟烷<br>( ISOFLURANE in O2 ) | 0.00-8.00 vol%<br>( 0.01 vol% ) | AIR<br>( 1.65 vol% ) | 0.11 vol% |
| 3 | 氧气中的七氟烷<br>( SEVOFLURANE in O2 ) | 0.00-10.00 vol%<br>( 0.01 vol% ) | AIR<br>( 1.70 vol% ) | 0.12 vol% |
| 4 | 氧气中的地氟烷<br>( DESFLURANE in O2 ) | 0.00-20.00 vol%<br>( 0.02 vol% ) | AIR<br>( 2.10 vol% ) | 0.14 vol% |
| 5 | 空气中的氟烷<br>( HALOTHANE in AIR ) | 0.00-6.00 vol%<br>( 0.01 vol% ) | AIR<br>( 0.00 vol% ) | 0.11 vol% |
| 6 | 空气中的异氟烷<br>( ISOFLURANE in AIR ) | 0.00-8.00 vol%<br>( 0.01 vol% ) | AIR<br>( 0.00 vol% ) | 0.12 vol% |
| 7 | 空气中的七氟烷<br>( SEVOFLURANE in AIR ) | 0.00-10.00 vol%<br>( 0.01 vol% ) | AIR<br>( 0.00 vol% ) | 0.12 vol% |
| 8 | 空气中的地氟烷<br>( DESFLURANE in AIR ) | 0.00-20.00 vol%<br>( 0.02 vol% ) | AIR<br>( 0.00 vol% ) | 0.16 vol% |

指示精度※3) ： ±（ 指示值 – REF CAL 值 ） ×0.03

※1）实施标准气体校正（REF CAL）时的指示值。
※2）在±10℃的温度变化中可发生的指示漂移。
※3）刚实施标准气体校正（REF CAL）后的精度

特别注意事项

注 1） 由于是属于不易挥发物质，因此温度及气压不同，有可能达不到测量范围的上限浓度。

# 【熏蒸气体用】

| | |
|---|---|
| TYPE P-48-01<br>TYPE P-48-51 | 熏蒸气体、泵规格 |
| TYPE A-48-01<br>TYPE A-48-51 | 熏蒸气体、吸气装置规格 |

## 可选择的气体种类与测量范围

| | 测量气体的种类<br>（ 显示文字 ） | 测量范围<br>（最小位） | 标准气体<br>( REF CAL 值※1) ) | 漂零量※2) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 空气中的溴甲烷<br>(CH3Br in AIR) | 0-200g/m$^3$<br>( 1 g/m$^3$ ) | AIR<br>( 0 g/m$^3$ ) | 5 g/m$^3$ |
| 2 | 空气中的碘代烷<br>(CH3I in AIR) | 0-200g/m$^3$<br>( 1 g/m$^3$ ) | AIR<br>( 0 g/m$^3$ ) | 5 g/m$^3$ |
| 3 | 空气中的硫酰氟<br>(SO2F2 in AIR) | 0-200g/m$^3$<br>( 1 g/m$^3$ ) | AIR<br>( 0 g/m$^3$ ) | 7 g/m$^3$ |
| 4 | 空气中的溴甲烷<br>(CH3Br in AIR) | 0.00-5.00 vol%<br>（0.01 vol% ） | AIR<br>（ 0.00 vol% ） | 0.11 vol% |
| 5 | 空气中的环氧丙烷<br>(PO in AIR) | 0.00-10.00vol%<br>( 0.01 vol% ) | AIR<br>（ 0.00 vol% ） | 0.10 vol% |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |

指示精度※3) ： ±（ 指示值 – REF CAL 值 ） ×0.03

※1）实施标准气体校正（REF CAL）时的指示值。
※2）在±10℃的温度变化中可发生的指示漂移。
※3）刚实施标准气体校正（REF CAL）后的精度

特别注意事项

注 1） 测量对象气体为强毒性物质。
请注意处理好测量后排出的气体，并采取充分的安全对策。

320CE20207

# Declaration of Conformity

## We, RIKEN KEIKI Co., Ltd.

2-7-6, Azusawa, Itabashi-ku,
Tokyo, 174-8744, Japan

declare in our sole responsibility that the following product conforms to all the relevant provisions.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Product Name | : | Portable Gas Monitor(Interfermeter) | | |
| Model Name | : | FI-8000 | | |
| Council Directives | : | EMC | : | 2014/30/EU |
| | | ATEX | : | 2014/34/EU |
| | | RoHS | : | 2011/65/EU |
| Applicable Standards | : | EMC | : | EN 50270:2015(Type2) |
| | | ATEX | : | EN IEC 60079-0:2018<br>EN60079-11:2012 |
| | | RoHS | : | EN50581(2012) |

Name and address of the ATEX Notified Body : DNV GL Presafe AS (NB 2460)
Veritasveien 3
1363 Høvik
Norway

Number of the EU type examination certificate : Presafe 14 ATEX 5711X

Name and address of the ATEX Auditing Organization : DNV GL Presafe AS (NB 2460)
Veritasveien 3
1363 Høvik
Norway

The Marking of the equipment or protective system shall include the following : Ⅱ 1G Ex ia ⅡC T4 Ga

Year to begin affixing CE Marking : 2017

Place: TOKYO, Japan

Signature: T. Takakura
Full name: Toshiyuki Takakura

Date: Oct. 8, 2020

Title: Director,Quality control center