PT3C-0529

RIKEN KEIKI

光波干涉式气体浓度计

FI-8000

使用说明书

(PT3-052)

RIKEN KEIKI Co.,Ltd.

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

Phone： +81-3-3966-1113

Fax： +81-3-3558-9110

E-mail： intdept@rikenkeiki.co.jp

Web site： https://www.rikenkeiki.co.jp/english/

目录

1 产品概要
1-1. 前言 2
1-2. 使用目的 2
1-3. 危险、警告、注意、注记的定义 2
1-4. 标准及防爆规格的确认方法 2

2 安全重要事项
2-1. 危险事项 3
2-2. 警告事项 4
2-3. 注意事项 4
2-4. 安全信息 6

3 产品组成
3-1. 主机及标准附属配件 7
3-2. 各部名称与作用 9

4 使用方法
4-1. 使用时 11
4-2. 启动准备 11
4-3. 基本操作流程 14
4-4. 启动方法 15
4-5. 测量方法 17
4-6. 手动存储器 20
4-7. 测量气体 / 测量范围详细显示 21
4-8. 标准气体校正 22
4-9. 设置模式 23
4-10. 记录测量模式 30
4-11. 结束方法 36

5 各种动作及功能
5-1. 注意显示「CAUTION」 37
5-2. 错误显示「ERROR」 38

6 保养检查
6-1. 检查频率和检查项目 39
6-2. 气体校正 40
6-3. 清扫方法 40
6-4. 更换各部件 41

7 关于储存及废弃
7-1. 储存或长期不使用时的处理 42
7-2. 重新使用时的处理 42
7-3. 产品的报废 42

8 故障排除 44

9 产品规格
9-1. 规格一览 47
9-2. 附属配件一览 48

10 术语的定义 49

11 检测原理 50

按 TYPE 分类 测量气体规格书 51

1. 产品概要

1—1. 前言

感谢您购买光波干涉式气体浓度计 FI-8000。请对照并确认您购买的产品型号与本说明书的规格。

本使用说明书讲解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。首次使用本仪器者及已经有过使用经验者，在使用本仪器前请再次确认以往知识和经验，仔细阅读并理解本说明书的内容。

1—2. 使用目的

本仪器是一款便携式浓度计，旨在测量如“氧气中的卤代烃”或“空气中的溴甲烷”等各种气体的浓度及密度等。

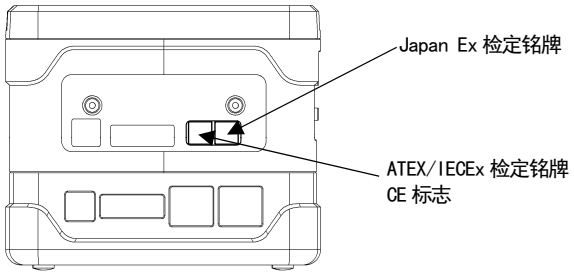
测量对象气体及测量范围根据您购买的 FI-8000 型号类型不同而有所差异。请在使用前再次确认型号，并根据目的进行正确的气体测量（关于型号的识别方法，请参阅本书末尾的“按 TYPE 分类测量气体规格书”）。

1—3. 危险、警告、注意、注记的定义

⚠ 危险	此标识表示操作错误时“可能危及生命或对身体、财物造成重大损害”。
⚠ 警告	此标识表示操作错误时“可能对身体、财物造成重大损害”。
⚠ 注意	此标识表示操作错误时“可能对身体、财物造成轻微损害”。
*注记	此标识表示操作建议。

1—4. 标准及防爆规格的确认方法

根据标准及防爆检验的种类，本仪器的规格有所不同。使用前请确认您手边的产品规格。
如下图所示，可通过产品上粘贴的标牌确认产品的规格。



铭牌粘贴位置

2. 安全重要事项

2—1. 危险事项

⚠ 危险

关于 Japan Ex

・请勿改造或变更电路、结构等。
・携带本仪器在危险场所内使用时，请采取以下综合措施，防止因静电造成危险：
　① 请穿着防静电工作服和导电鞋（防静电工作鞋）；
　② 在室内使用时，请在带导电性工作台（漏电电阻不大于 10MΩ）的环境下使用。
・【FI-8000】可以连接的电池单元为 BUL-8000(G)(TC21066)或 BUL-8000(F1)(TC21067)或 BUD-8000(G)(TC21065)。
・【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)、BUD-8000(F)】可以连接的单元为 FI-8000(TC21064)。
・【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)、BUD-8000(F)】请在安全的场所更换电池单元。
・【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)】请在安全场所使用专用 AC 适配器进行充电。
・【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)】请在 0～+40℃的环境下充电。
・【BUD-8000(F)】请在安全的场所内更换电池。
・【BUD-8000(F)】所用电池为 LR6（东芝株式会社）3 节。
・FI-8000 的额定值如下所示。
　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
　备份回路　：DC3.0V 10μA
　环境温度　：-20℃～+50℃
・BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)的额定值如下所示。
　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)的额定值如下所示。
　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 东芝株式会社 3 节）
　环境温度　：-20℃～+50℃
・请确认主机上粘贴的产品铭牌，确认组合正确。
　如果在非指定的组合状态下使用，将无法满足防爆性能要求。
・除了型号，铭牌上还标注以下信息。
　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】Ex ia IIC T4
　　【BUL-8000(F)，BUL-8000(F1)，BUD-8000(F)】Ex ia IIC T4
　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)】禁止在危险场所取下电池单元
　制造商名称　　：RIKEN KEIKI Co.,LTD(理研计器株式会社)
・IP 防护等级：IP20

关于使用

・ 当测量有害于人体或有爆炸危险的气体等时，请在出气口（GAS OUT）安装气体袋等防护措施，避免排放气体扩散。
・ 麻醉规格以及包含麻醉气体（异氟醚、七氟醚、地氟醚、卤代烃、恩氟醚）为对象气体的定制规格，旨在对麻醉气化器制造或检修作业中，从麻醉气化器产生的挥发性麻醉剂气体浓度进行测量。请勿用于测量人或其他动物用药中的麻醉气体浓度，或含有笑气气体及呼气等杂质气体的麻醉气体。
・ 使用本仪器进行测量时，请确认已正确选择测量气体的种类。
・ 如包含所选测量气体及基底气体以外的气体（杂质气体），将无法进行正确测量，请勿使用。

2—2. 警告事项

⚠ 警告

采样点的压力
- 本仪器可以吸入大气压状态下空气中的气体。如果对本仪器的进气口(GAS IN)和出气口(GAS OUT)施加过大的压力，测量气体可能会从内部泄漏出来，非常危险。使用时请避免施加过大的压力。
- 如果所在场所的压力大于等于大气压，请勿直接连接气体采集管。否则内部的管道系统可能会损坏。

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。如果在有杂质气体（既不是测量气体也不是基底气体的气体）等的状态下进行，将无法正确调整，实际发生气体泄漏时会很危险。

确认电池余量
- 使用前，请确认电池余量。初次使用前及长期不使用时，电池电量可能不足。请务必充满电或更换新电池后使用。
- 如果发生电池错误，将无法进行检测。使用中显示错误时，请断开电源，并在安全的场所迅速更换电池或进行充电。

其他
- 请勿吸入超过测量范围上限的高浓度气体。否则不能正确指示。
- 请勿投入火中。
- 请勿遮盖蜂鸣器出声口。否则将无法发出蜂鸣器声。
- 请勿在电源接通的状态下拆卸电池单元。
- 请根据本仪器的规格使用额定干电池。

2—3. 注意事项

⚠ 注意

请勿测量混入杂气的气体。
- 在测量气体中混有杂质气体（既不是测量气体也不是基底气体的气体）时，无法获取准确的指示值。请勿测量混入杂气的气体。

请确保进气口和出气口等同于大气压。
- 请确保气体进气口与气体排出口等同于大气压。

请勿在接触油、化学药剂等的场所使用。请勿故意浸入水中
- 请勿在油、化学药剂等液体会溅落的场所使用本仪器。
- 本仪器的防护等级等同于 IP67，但并非采用耐水压设计，因此请勿在高水压的位置（水龙头、淋浴器等）使用或长时间浸入水中。此外，本仪器的防水性能仅适用于淡水和自来水，不适用于热水、盐水、清洁剂、化学药剂及汗水等。
- 进气口及出气口并非防水结构。请注意避免水（雨水等）从该处浸入。否则将无法测量气体。
- 请勿将本仪器放置在可能积水或淤泥的场所。如果放置在此类场所，水或泥可能会通过蜂鸣器出声口、进气口等处进入仪器并导致故障。
- 如果吸入了污水、粉尘或金属粉等，传感器的灵敏度将会大幅减弱。在此类环境下请小心使用。

请勿在温度低于−20℃或超过 50℃的场所内使用
- 本仪器的使用温度范围是−20～50℃。请避免在超出使用范围的高温、高湿、高压、低温环境下使用。
- 请尽量避免在有热辐射（从高温物体发射的红外线）或阳光直射场所长时间使用。
- 请避免在炎热天气下储存在驻停的车内。

请遵守使用范围，以免在本仪器或气体取样管中发生冷凝

严格禁止冷凝，因为如果本仪器或气体取样管中发生冷凝，将会引发堵塞或气体吸附等情况，无法进行准确的气体测量。请配合本仪器的使用环境，密切注意采样位置的温度和湿度，确保本仪器或气体取样管中不会发生冷凝。请务必遵守使用范围。

请勿在本仪器附近使用收发器

- 如果在本仪器附近使用收发器等发射电磁波，可能会影响本仪器的指示值。使用收发器等时，请在不影响本仪器的地方使用。
- 请避免在产生强电磁波的仪器（高频仪器、高电压仪器）附近使用。

请务必进行定期检查。

为确保安全，请务必定期进行检查。如果不进行检查继续使用，将无法进行准确的气体测量。

其他

- 除了本使用说明书中记载的操作以外，请勿进行其他操作。
- 请避免掉落本仪器或对其施加冲击。否则有可能导致防水性能、精度下降。
- 请勿在充电时使用本仪器。

2—4. 安全信息

FI-8000 是用于在危险场所测量可燃性气体的浓度和热量的光波干涉计。
测量方式包括通过捏手动吸气泵吸气的手动吸气式和内置泵自动吸气式两种类型。
电源可选用碱性干电池或锂离子电池。
碱性干电池单元型号为 BUD-8000(F)，锂离子电池单元型号为 BUL-8000(F)或 BUL-8000(F1)。另外，电池单元用户可自行更换。

ATEX/IECEx 防爆规格

防爆等级	环境温度范围	电池的类型
Ex ia IIC T4 Ga 〈Ex〉 II 1 G Ex ia IIC T4 Ga	-20℃ ≦ Ta ≦ +50℃	BUL-8000(F), BUL-8000(F1)
Ex ia IIC T4 Ga 〈Ex〉 II 1 G Ex ia IIC T4 Ga	-20℃ ≦ Ta ≦ +50℃	BUD-8000(F) LR6T(JE)（东芝制造）
Ex ia IIC T3 Ga 〈Ex〉 II 1 G Ex ia IIC T3 Ga	-20℃ ≦ Ta ≦ +50℃	BUD-8000(F) MN1500 (DURACELL)

・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)
电池包（BP-8000）内并联连接了 2 颗 Maxell 公司 INR18650PB1、SDI 公司 INR18650-15M 或 SONY 公司 US18650VT3 的锂离子电池芯。(Um = 250V)
・干电池单元　　：　BUD-8000(F)
可用的碱性干电池为五号碱性干电池（东芝公司 LR6T(JE)或 DURACELL 公司 MN1500)。

认证编号

・IECEx 认证编号　：　IECEx DEK 24.0011
・ATEX 认证编号　：　DEKRA 24 ATEX0013

适用标准

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

获得本型式认证的相关条件

无

注意事项

・请勿在危险场所对锂离子电池单元充电。
・请使用专用充电器对锂离子电池单元充电。
・请勿在危险场所更换电池单元。
・请勿在危险的场所更换干电池。
・请勿拆解或改造本仪器。
・请使用五号碱性干电池（㈱东芝制造 LR6T(JE)或 DURACELL 制造 MN1500）作为电源。
・电池单元请使用干电池单元 BUD-8000(F)（五号碱性干电池（东芝公司 LR6T(JE)或 DURACELL 公司 MN1500)）或锂离子电池单元 BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)。

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

A：生产年份（0～9）
B：生产月份（1～9 月，X＜10 月＞，Y＜11 月＞，Z＜12 月＞）
C：生产批次
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
主页：http://www.rikenkeiki.co.jp/

3. 产品组成

3—1. 主机及标准附属配件

开箱后请确认主机及附属配件。
如有缺失，请联系经销商或就近的本公司营业网点。

＜主机＞

FI-8000 主机

干电池单元

或者，锂离子电池单元

＜标准附属配件＞

・5 号碱性干电池：3 节
【为干电池规格时】

・充电用 AC 适配器：1 个
【为锂离子电池规格时】

气体取样管（1m）：1 条

・背带：1 条

・手动吸气泵：1 个
（仅适用于手动吸气式）

・吸收管（含氯化钙），
#转接管、吸收管固定带
（仅麻醉气体规格）

・使用说明书
・测量气体规格书
（当测量对象气体未记载于本书末尾的按 TYPE 分类测量气体规格书时附带。）
・产品保修书

⚠ 危险

关于 Japan Ex 防爆

・请勿改造或变更电路、结构等。
・携带本仪器在危险场所内使用时，请采取以下综合措施，防止因静电造成危险：
① 请穿着防静电工作服和导电鞋（防静电工作鞋）；
② 在室内使用时，请在带导电性工作台（漏电电阻不大于 10MΩ）的环境下使用。
・【FI-8000】可以连接的电池单元为 BUL-8000(F)(TC21066)、BUL-8000(F1)（TC21067)或 BUD-8000(F)(TC21065)。
・【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)，BUD-8000(F)】可以连接的单元为 FI-8000(TC21064)。
・【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)、BUD-8000(F)】请在安全的场所更换电池单元。
・【BUL-8000(F)，BUL-8000(F1)】请在安全场所使用专用 AC 适配器进行充电。
・【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)】请在 0～+40℃的环境下充电。
・【BUD-8000(F)】请在安全的场所内更换电池。
・【BUD-8000(F)】所用电池为 LR6（东芝株式会社）3 节。
・FI-8000 的额定值如下所示。

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
备份回路	：DC3.0V 10μA
环境温度	：-20℃～+50℃

・BUL-8000(G)、BUL-8000(F1)的额定值如下所示。

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 50/60 Hz
环境温度	：-20℃～+50℃

BUD-8000 的额定值如下所示。

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 东芝株式会社 3 节）
环境温度	：-20℃～+50℃

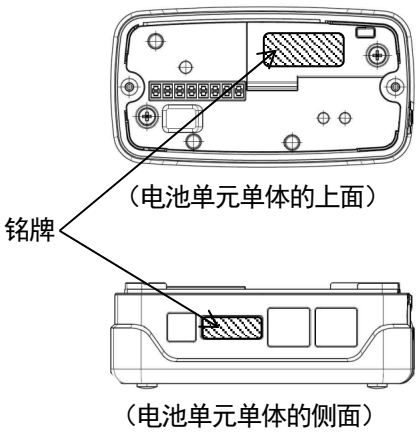
・请确认主机上粘贴的产品铭牌，确认组合正确。
如果在非指定的组合状态下使用，将无法满足防爆性能要求。
・除了型号，铭牌上还标注以下信息。

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】Ex ia IIC T4 【BUL-8000(F)，BUL-8000(F1)，BUD-8000(F)】Ex ia IIC T4
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)】禁止在危险场所取下电池单元
制造商名称	：RIKEN KEIKI Co.,LTD（理研计器株式会社）

・IP 防护等级：IP20

*注记

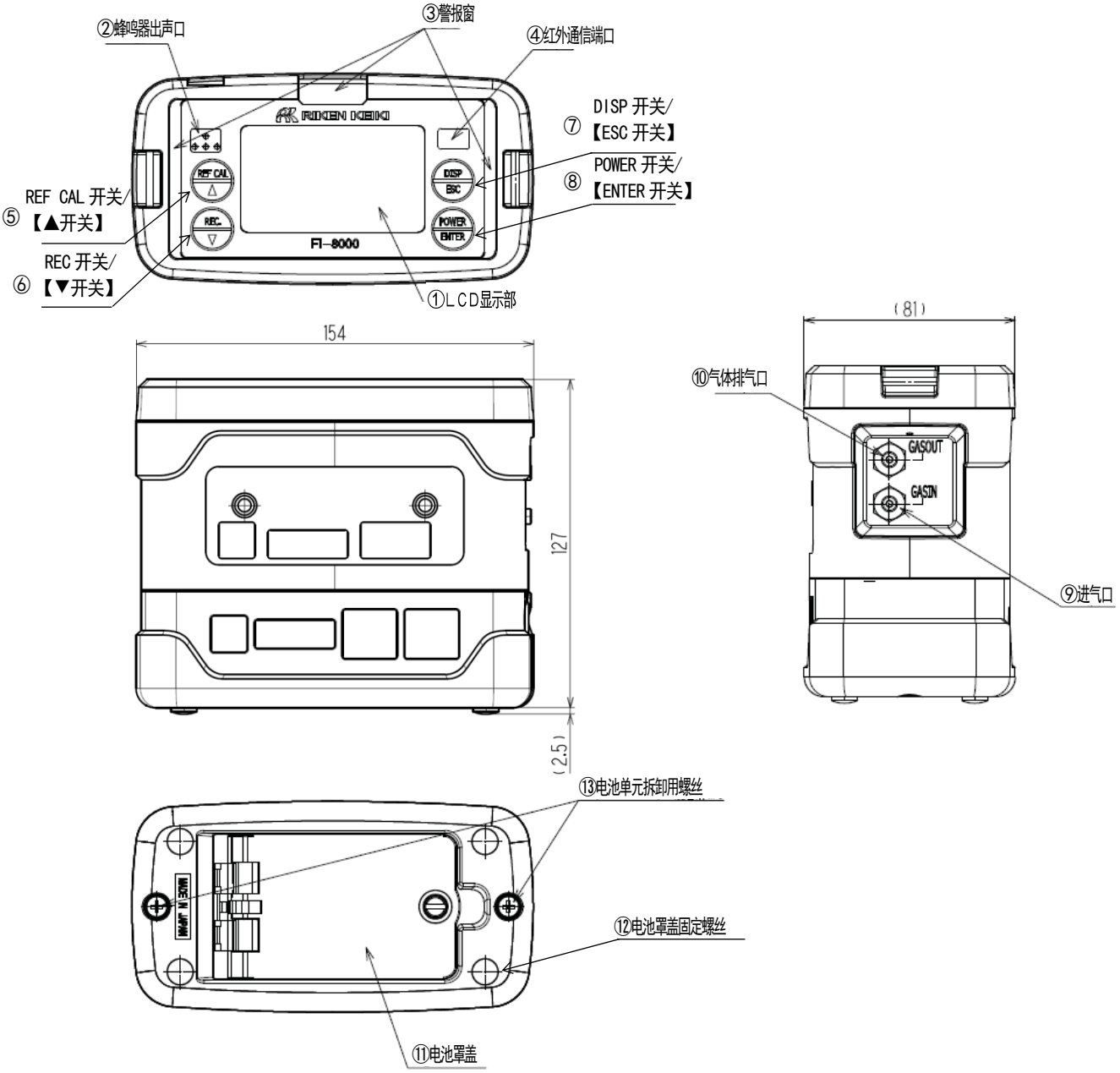
可连接的电池单元为干电池单元 BUD-8000(F)、锂离子电池单元 BUL-8000(F)或 BUL-8000(F1)。
电池单元的型号可以通过粘贴在电池单元上的铭牌确认。
此外，为防止与其他单元误组合，电池单元上粘贴了注明对象机型的铭牌。
请在确认后，在正确的组合状态下使用。



（电池单元单体的上面）
（电池单元单体的侧面）

3—2. 各部名称与作用

＜外形图＞（主机）



①	LCD 显示部	显示测量气体名称、气体浓度、错误等。
②	蜂鸣器出声口	在电源开关时、发生错误时发出蜂鸣器声的出口。 （请勿堵住）
③	警报窗	发生错误时指示灯闪烁。
④	红外线通信端口	使用数据记录仪时，与电脑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】	【用于输入数值或移动画面。】
⑥	REC. 开关	在测量模式中保存测量结果时使用。
	【▼开关】	【用于输入数值或移动画面。】
⑦	DISP 开关	显示测量气体的范围等详细信息时使用。
	【ESC 开关】	【在中止处理等时使用。】
⑧	POWER 开关	用于开关电源。
	【ENTER 开关】	【在设定模式及记录测量模式下选择时使用。】
⑨	进气口	是气体的进气口（请勿堵塞）。连接气体取样管。

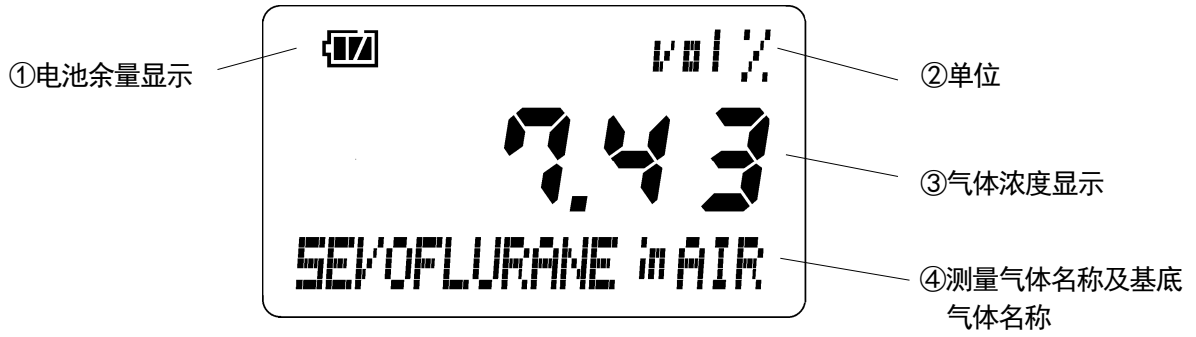
⑩	出气口	是吸入气体的出气口（请勿堵塞）。 （若为手动吸气泵规格，请安装手动吸气泵。）
⑪	电池罩盖	更换干电池时开关。
⑫	电池罩盖固定螺丝	这是固定电池罩盖的螺丝。
⑬	电池单元拆装用螺丝	更换电池单元时使用。

・【】为在设定模式和记录测量模式下使用时的说明。

⚠注意

- 请勿用前端尖锐的物品扎蜂鸣器出声口。否则有可能引起故障或破损，导致水、异物等浸入。
- 请勿剥离表面的面板纸。否则将会损害防水/防尘性能。
- 请勿在红外通信端口粘贴标签等物。否则将无法进行红外通信。

＜LCD 显示部＞（测量模式）



①	电池余量显示	显示电池余量。电池剩余电量的大致标准参照如下。
②	单位	显示气体浓度的单位。
③	测量气体浓度显示	以数值显示气体浓度。
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

・基于电池余量显示的电池余量大致基准如下图所示。

：余量充足　/　：余量减少　/　：请更换(充电)电池

・如果电池余量进一步减少，电池标志将开始闪烁（ ）。

4. 使用方法

4—1. 使用时

首次使用本仪器者和已经有过使用经验者都务必遵守使用方法的注意事项。
不遵守这些注意事项时，机器可能会发生故障，无法正常进行气体检测。

4—2. 启动准备

在开始气体测量之前，请遵守以下注意事项。不遵守这些事项，将无法正确测量气体。
请确认电池余量是否充足。

・请确认气体取样管没有弯折或开孔。
・请确认主机与采集管已正确连接。
・请确认主机与手动抽吸器的连接是否正确完成（仅限手动抽吸器规格时）。

⚠ 危险

・【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)、BUD-8000(F)】请在安全的场所更换电池单元。
・【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)】请在安全场所使用专用 AC 适配器进行充电。
・【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)】请在 0～+40℃的环境下充电。
・【BUD-8000(F)】请在安全的场所内更换电池。
・【BUD-8000(F)】使用的电池为 Japan Ex 规格的 LR6(株式会社东芝制造)、ATEX/IECEx 规格的 LR6T(JE)(株式会社东芝制造)或 MN1500(DURACELL 制造)共 3 节。

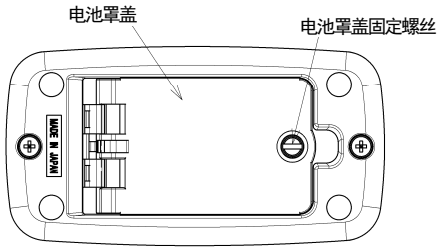
＜电池的安装＞（使用干电池单元 BUD-8000(F)时）

首次使用时或电池剩余电量较少时，请安装新的 5 号碱性干电池。

⚠注意

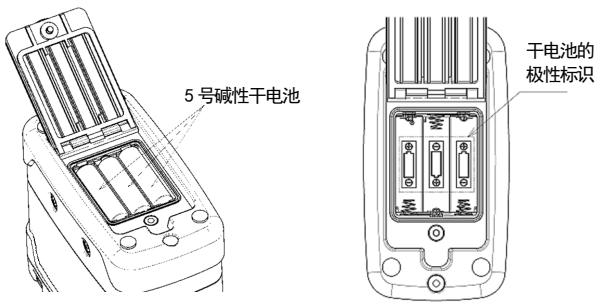
<关于更换>
・更换电池时，请务必切断本仪器的电源(OFF)后再进行。
・请在安全的场所内更换电池。
・更换电池时，请使用 3 节新电池。
・请注意电池的极性。
・如果电池罩盖固定螺丝拧得不紧，可能导致干电池脱落或水从缝隙进入。此外，如果微小的异物夹在间隙之间，水也可能会浸入。
<关于电池>
・干电池请使用 5 号碱性干电池。不能使用充电电池。
・长期不使用时，请拆下干电池储存。

①请使用一字螺丝刀或硬币朝逆时针方向转动电池盖固定螺丝，打开电池盖。



②请注意电池极性，将三节都更换为新的干电池。

③盖上电池罩盖，并拧紧电池罩盖固定螺丝。



＜电池的充电＞（使用锂离子电池单元 BUL-8000(G)、BUL-8000(F1)时）

首次使用本仪器或电池剩余电量太低时，请务必使用专用的充电用 AC 适配器进行充电。

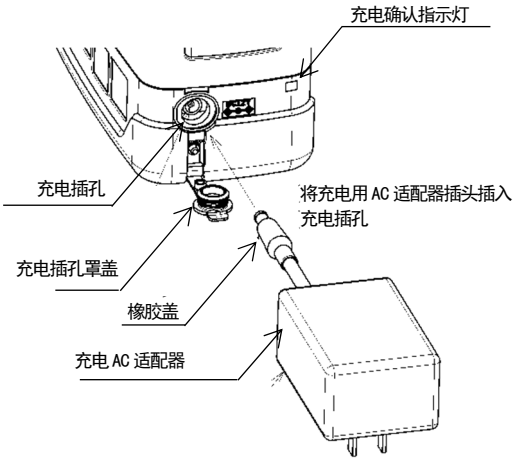
⚠ 危险

- 请务必使用充电专用的 AC 适配器。
- 请在非危险场所进行充电。
- 请在 0～＋40℃的环境下充电。
- 请勿在充电时使用本仪器。否则将无法准确测量。
  此外，还会加快电池损耗，例如缩短电池使用寿命。
- 充电器未采用防水、防尘结构。请勿在弄湿主机的状态中充电。
- 充电器非防爆规格。

①请打开本仪器的充电插孔罩盖。

⚠ 注意

请勿强行拉扯插孔罩盖。否则可能会导致破损。



②请将充电用 AC 适配器插头插入本仪器的充电插孔。

③请将 AC 适配器插入插座。

开始充电后，充电确认指示灯将会点亮（红色）。

（完成充电最多需要约 3 小时）

④充电结束后，充电确认指示灯熄灭。

⑤充电结束后，从插座上拔下 AC 适配器。

⑥从本仪器的充电插孔拔出 AC 适配器插头，并装好充电插孔罩盖(橡胶帽)。

此时，请切实按入充电插孔罩盖。

⚠注意

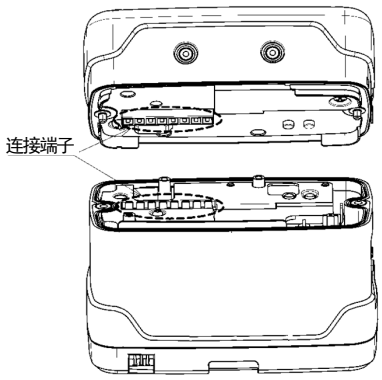
- 请勿在取下充电插孔罩盖的状态下使用。否则灰尘、水等会进入机体并引发故障。
- 如果未装好充电插孔罩盖，水可能会从此处浸入。此外，间隙夹有微小的异物也会导致水浸入。
- 如未使用时，请将 AC 适配器的插头从充电插孔中拔出。

*注记

- 充电过程中，电池单元可能会变热，但这并非异常。
- 充电完成时主机温度处于上升状态，请间隔至少 10 分钟后再使用。可能无法正确测量。
- 在充满电的状态下，即使再次充电，充电确认指示灯也不会点亮。

＜拆装电池单元＞

①松开电池单元拆装用螺丝（2 颗）（无需完全拆下）。
②拆下电池单元。
③安装另一块电池单元。



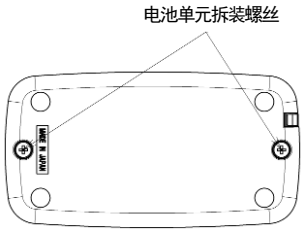
***注记**

电池单元具有方向性，因此安装时请确认并对准连接端子和突起部分。

④切实紧固电池单元拆装螺丝（2 根）。

⚠ 注意

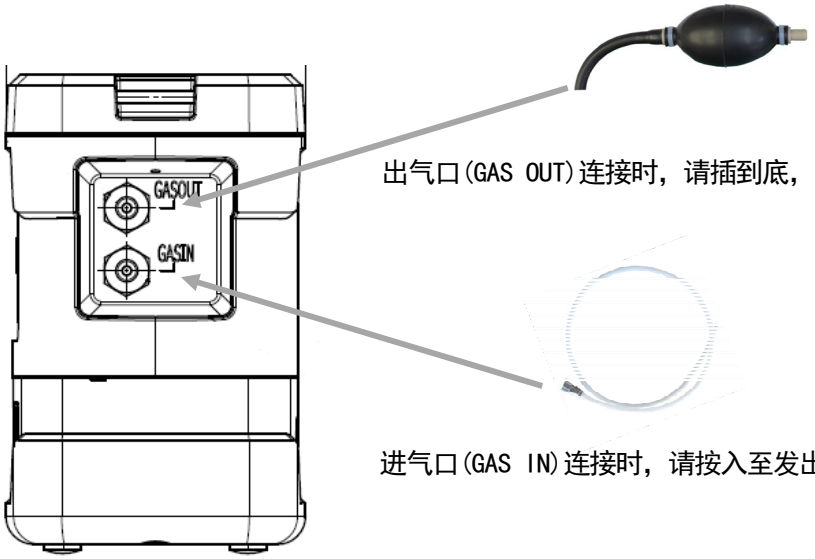
- 更换电池单元时，请务必断开本仪器的电源(OFF)后再进行。
- 请在安全的场所拆装电池单元。
- 如果电池单元拆装螺丝没有拧到位，可能会引发电池单元脱落，或水经由间隙浸入。此外，如果微小的异物夹在间隙之间，水也可能会浸入。
- 请勿划伤橡胶垫圈。
- 此外，为保持防水、防尘性能，无论橡胶垫圈有无异常，建议每 2 年更换一次。



主机底面

＜气体取样管的连接＞

- 请将气体取样管切实连接到本仪器的进气口(GAS IN)。
- 使用吸收管时，请依次将转接管、吸收管、气体取样管按顺序装在本仪器进气口(GAS IN)。
- 使用手动抽吸器规格时，请将手动抽吸器牢固装在本仪器出气口(GAS OUT)。



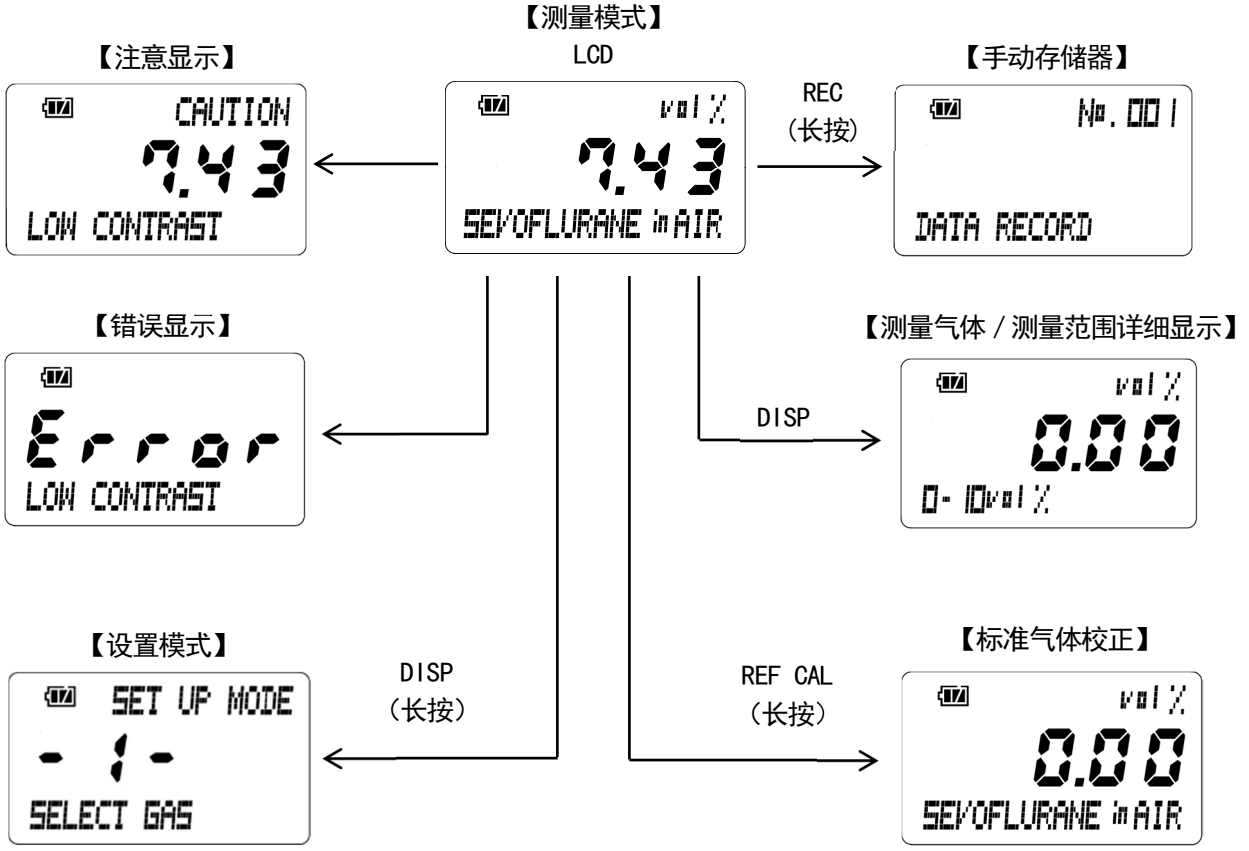
出气口(GAS OUT)连接时，请插到底，并确保连接牢固。

进气口(GAS IN)连接时，请按入至发出“咔嗒”声，确保连接牢固。

⚠ 注意

请勿使用非本公司指定的软管。

4—3. 基本操作流程（测量模式）



*注记

本仪器有“测量模式”可持续测量已设定气体，“设定模式”可更改测量气体或设定时间，“记录测量模式（仅限泵规格）”可按设定时间间隔进行测量并记录测量值，各自的开机方式不同。各模式详情请参阅“4-9. 设置模式”。请参阅各类模式相关内容。

4—4. 启动方法

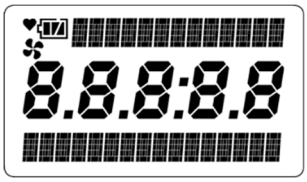
≪开机流程≫（测量模式）

按 POWER 键 3 秒以上

↓

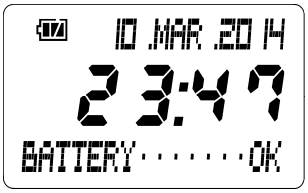
LCD

LCD 全部点亮
警报灯点亮
蜂鸣音响 1 次（嘀～）



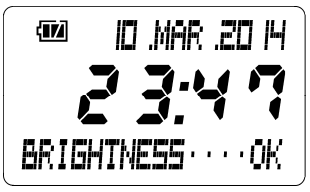
↓

自检（电池剩余电量）
例：2014 年 3 月 10 日 23:47
OK（没有问题）



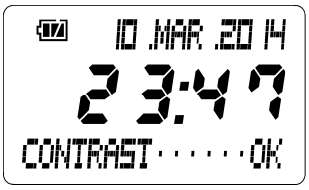
↓

自检（光量）
例：OK（没有问题）



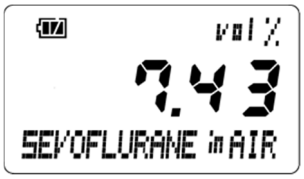
↓

自检（对比度）
例：OK（没有问题）



↓

测量模式
蜂鸣音响 2 次（嘀～嘀～）



⚠注意

启动后，在进行气体测量前，请通过进气口（GAS IN）充分吸入规格书指定的标准气体。如未指定规格书中记载的标准气体校正值，请进行标准气体校正（请参阅“4-8. 标准气体校正”。）。

＜启动时的自我诊断功能＞

本仪器有“测量模式”可持续测量已设定气体、“设定模式”可更改测量气体或设定时间、“记录测量模式（仅限泵吸入式）”可按设定间隔测量并记录测量值，各自的开机方式不同。各模式详情请参阅“4-7. 各种模式”。请参阅各类模式相关内容。

无论用哪种方法接通电源，都是自我诊断功能首先自动启动，显示自我诊断画面（请参考启动流程）。自我诊断后确认电池余量、光量、对比度的任何一个有问题时，本仪器在画面下部显示“LOW”，鸣响蜂鸣器。

显示例：对比度低

确认到轻微的问题时，本仪器进入测量模式。但是，将交替出现通常画面与注意画面。

显示例：对比度低注意画面

确认到无法测量的问题时，本仪器不进入各个模式，而是显示错误。

显示例：对比度错误

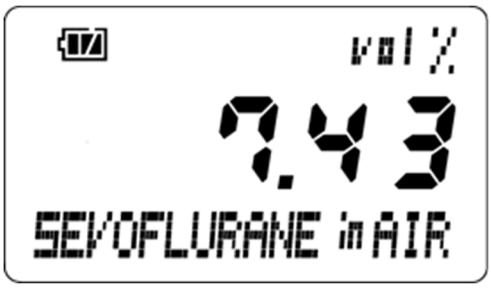
⚠注意

显示注意或者错误时，请尽快采取正确的措施，进入不显示注意或者错误的状态。关于注意或者错误的详细内容及处理方法，请参考“8. 故障排除”。

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
电池剩余电量：剩余电量充足。

利用内置泵自动吸入

在测量模式下，将气体取样管靠近测量场所，读取指示值。

利用手动抽吸器的手动抽吸式

在测量模式下，将气体取样管靠近测量场所，手动抽吸器约用力挤压 2～3 次，吸入气体。吸入气体过程中，因压力变化指示值会有较大波动。吸气后，指示值稳定后读取数值。

⚠ 危险

- 出气口可能会排出缺氧性空气等。请绝对不可吸入。
- 当测量有害于人体或有爆炸危险的气体等时，请在出气口（GAS OUT）安装气体袋等防护措施，避免排放出的气体扩散。
- 麻醉规格及包含麻醉气体（异氟醚、七氟醚、地氟醚、卤素、恩氟醚）为测量对象气体的定制规格，旨在麻醉气化器的制造或检修过程中，测量由麻醉气化器产生的挥发性麻醉药气体浓度。请勿用于测量人或其他动物用药中的麻醉气体浓度，或含有笑气气体及呼气等杂质气体的麻醉气体。
- 使用本仪器进行测量时，请确认已正确选择测量气体的种类。
- 如包含所选测量气体及基底气体以外的气体（杂质气体），将无法进行正确测量，请勿使用。

⚠ 警告

- 本仪器可以吸入大气压状态下空气中的气体。如果对本仪器的进气口（GAS IN）和出气口（GAS OUT）施加过大的压力，测量气体可能会从内部泄漏出来，非常危险。使用时请避免施加过大的压力。
- 如果所在场所的压力大于等于大气压，请勿直接连接气体采集管。否则内部的管道系统可能会损坏。
- 请勿吸入高于大气压的气体。否则不能正确指示。
- 使用前，请确认电池余量。初次使用前及长期不使用时，电池电量可能不足。请务必充满电或更换新电池后使用。
- 如果发生电池错误，将无法进行检测。使用中显示错误时，请断开电源，并在安全的场所迅速更换电池或进行充电。
- 请勿吸入超过测量范围上限的高浓度气体。否则不能正确指示。
- 请勿遮盖蜂鸣器出声口。错误显示时蜂鸣器不会响。

⚠ 注意

- 测量气体中存在杂质气体（既非测量气体也非基底气体）时，无法获取准确的指示值。请勿测量混入杂气的气体。
- 请使进气口和出气口的压力与大气压等同。
- 如未正确选择测量气体和基底气体，本仪器将无法获取正常的指示值。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实际测量对象一致。

*注记

- 由于电池性能，电池寿命在低温环境下会缩短。
- 低温状态下液晶显示器的响应可能会变慢。
- 吸入高浓度气体时，气体可能因吸附在气体取样管等处而残留在管内。吸入高浓度气体后请务必进行清洁，去除吸附的气体（吸入标准气体，并确认指示值为标准校正值）。
  另外，若在完全清洗前进行标准气体校正，将无法正确调整，也无法准确测量。此时，可先取下气体取样管进行标准气体校正，以防止不正当的调整。

＜熏蒸气体测量注意事项＞

本仪器可能因测量环境中二氧化碳浓度变化，而显示与实际存在气体浓度不同的指示值。为抑制因二氧化碳浓度变化对指示值的影响，进行熏蒸气体测量时，请按以下测量方法操作。

为了抑制因二氧化碳浓度变化带来的影响，测量前必须去除二氧化碳。为此，需要使用二氧化碳清除过滤器（苏打石灰过滤器）※1，以及水分清除过滤器（氯化钙过滤器）※2。

※1 二氧化碳清除过滤器（苏打石灰过滤器）：
苏打石灰与二氧化碳发生化学反应，去除二氧化碳。此时会产生水分。

※2 湿度清除过滤器（氯化钙过滤器）：
去除由二氧化碳清除过滤器产生的水分。

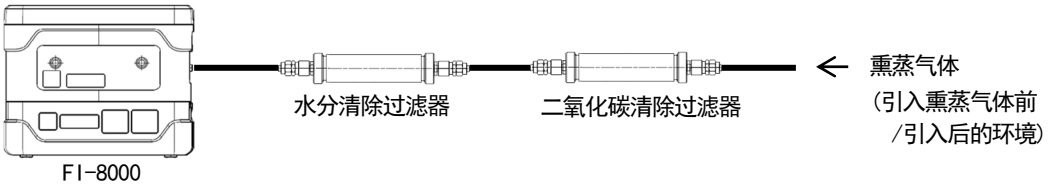
在熏蒸区域，在引入熏蒸气体前，请按照下图安装二氧化碳清除过滤器和水分清除过滤器，在去除二氧化碳的状态下进行标准气体校正。（关于标准气体校正方法，请参阅“4-8. 标准气体校正”。）

在熏蒸区域引入熏蒸气体后，请尽快使用相同的过滤器，对熏蒸气体进行浓度测量。如果测量前间隔过长，二氧化碳浓度会发生变化，可能无法正确进行测量。

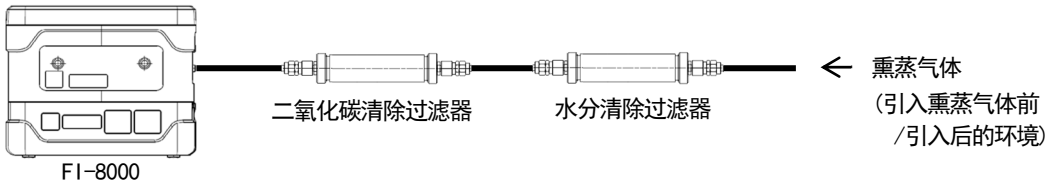
⚠注意

- 过滤器；滤波器是耗材。请定期更换。
- 请正确安装过滤器。如若出现反向安装的情况，本仪器可能会吸入由二氧化碳清除过滤器产生的水分，导致故障。

≪正确的安装方法≫



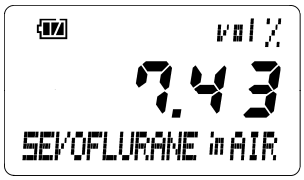
≪错误的安装方法≫



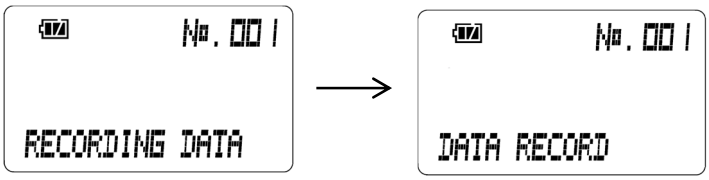
4—6. 手动存储器

可以记录测量过程中的任意瞬时值。最多可记录 256 个数据。

①在测量模式中按 REC. 开关（2 秒左右）。



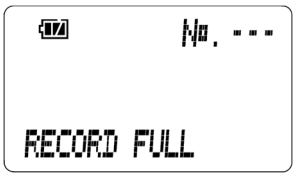
②蜂鸣器发出哔的一声，记录此时的时间与瞬时值。本仪器显示如下画面。



本仪器会自动返回测量模式的通常画面。

*注记

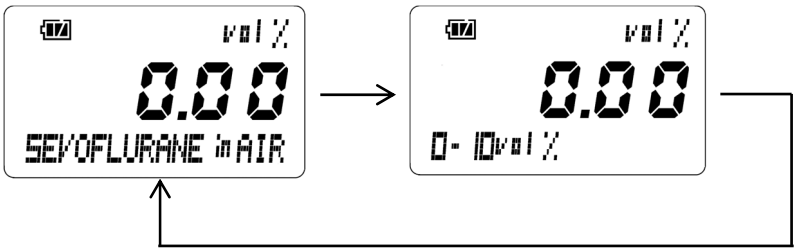
本仪器当数据容量（256 条）超出时，会显示“RECORD FULL”，不能再保存更多数据。如需保存新数据，请在各种显示/设定模式下，清除保存的数据（详情请参阅“4-9. 设置模式”）



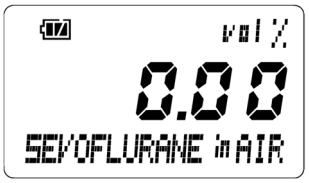
4-7. 测量气体 / 测量范围详细显示

可以确认测量气体及测量范围等详细信息。

①按 DISP 开关。本仪器将依次显示如下画面（显示内容根据测量气体或基底气体的组合而异）。

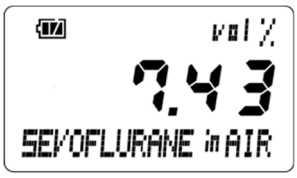


②显示 10 个循环后返回通常画面。

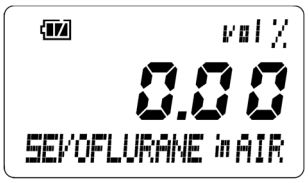


4—8. 标准气体校正

从 GAS IN 吸入指定种类的标准气体。待指示值稳定后，按下 REF.CAL 开关（须持续 2 秒以上）。



听到蜂鸣器响声后，松开 REF.CAL 开关，标准气体校正即完成。

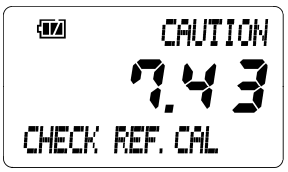


⚠ 注意

- 请在接近使用环境的压力和温湿度条件下进行标准气体校正。
- 请在指示值稳定后再进行标准气体校正。
- 储存场所与使用场所的温度产生 15℃以上的剧变时，请在接通电源的状态下，在与使用场所相同的环境下适应 10 分钟左右，在新鲜的空气中实施标准气体校正后再使用。
- 校正后，请确认指示值是由测量气体与基底气体组合决定的标准气体校正值（REF. CAL 值）。关于 REF. CAL 值，请参阅测量气体规格书。

*注记

在零点漂移发生可能性较高的情况下，会出现注意画面“CHECK REF.CAL”。出现提示时，请吸入指定的标准气体，并进行标准气体校正（关于标准气体请参阅测量气体规格书）。

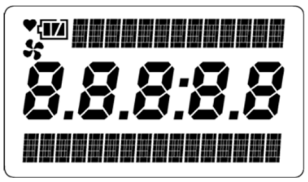


4—9. 设置模式

在该模式下可以进行各种显示及各种设置的更改等。
关机状态下按▲/REF CAL 开关的同时按 POWER 开关，或在测量模式下长按 DISP 开关 3 秒，即可进入此模式。
每次按▲开关，即依次显示各种菜单画面。

LCD

打开电源
按▲/REF CAL 开关的同时按 POWER 开关。
也可从测量模式长按 DISP 开关，进入设定模式。

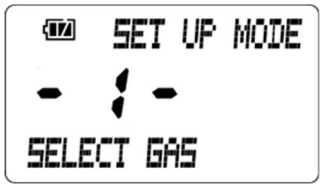


启动流程
⇒P15

↓

设置模式

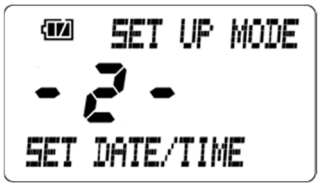
测量气体设置
可以选择测量气体。



→ ENTER 测量气体设置
⇒P25

↓ ▲

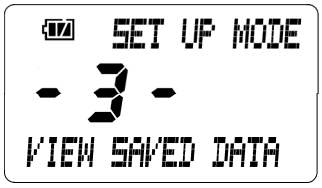
日期时间设置
设定内部时钟的日期时间。



→ ENTER 日期时间设置
⇒P26

↓ ▲

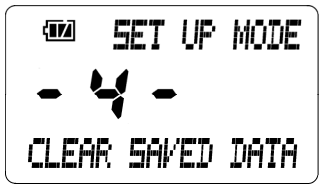
保存数据显示
显示手动存储器或记录测量模式下记录的数据。



→ ENTER 保存数据显示
⇒P27

↓ ▲

保存数据清除
清除保存的数据。



→ ENTER 保存数据清除
⇒P28

↓ ▲

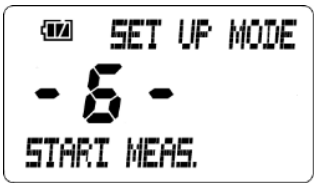
IrDA 通信

与电脑进行红外线通信，进行各种设置及数据管理。
（通信用的程序是特别附属配件。）

↓ ▲

转移至测量模式

结束设置模式，转移至测量模式。



→ ENTER

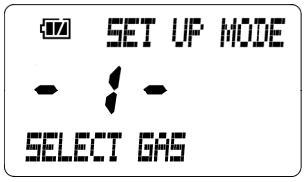
转移至测量模式

⇒P29

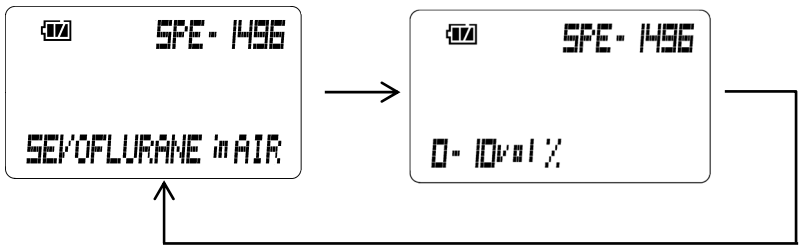
＜测量气体设定“1. SELECT GAS”＞

可以选择测量气体。

①按▲/▼开关，从设置菜单中选择测量气体。



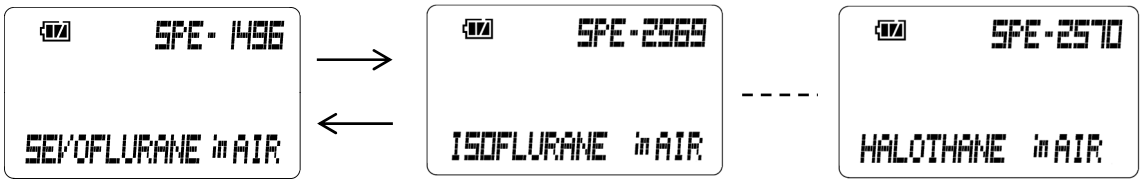
按 ENTER 开关后，会如下显示当前设定的测量气体、基底气体、测量范围等信息（所显示的信息会根据选定的测量气体及测量范围而有所不同）。



***注记**

不更改设置时，按 ESC 开关后，返回设置模式菜单。

③再次按 ENTER 开关后，画面右上方的 SPE 编号（对测量气体、基底气体、测量范围等组合分配的编号）闪烁。
每次按▲开关或者▼开关，都显示不同的 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

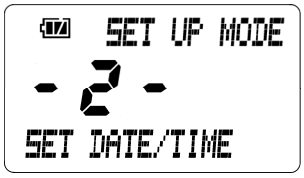
***注记**

如需变更或增设可选气体种类，请联系销售商或附近的本公司营业所。

＜时间设定“2. SET DATE/TIME”＞

可以设置内部时钟的日期时间。

①按▲/▼开关，从设置模式菜单中选择日期时间设置。



②按 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

不更改设置时，按 ESC 开关后，返回设置模式菜单。

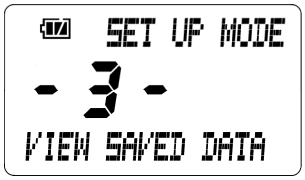
③再次按 ENTER 开关，输入位置即闪烁。按照年、月、日、时、分的顺序输入。用▲开关或者▼开关更改，各自用 ENTER 开关确定（时间采用 24 小时制）。

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

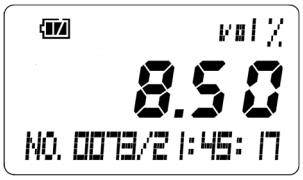
＜保存数据表示“3. VIEW SAVED DATA”＞

显示手动存储器及记录测量模式下记录的数据。

①按▲/▼开关，从设置模式菜单中选择保存数据显示。



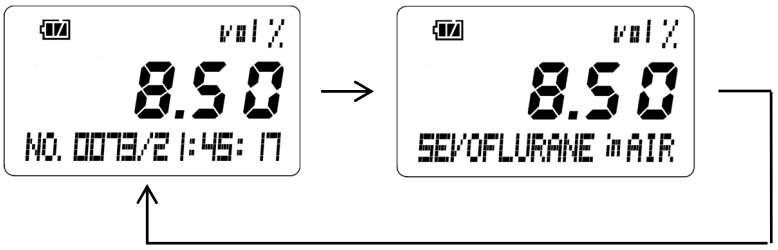
②按 ENTER 开关后，显示保存数据。



***注记**

不确认保存数据的详细信息时，按 ESC 开关后，返回设置模式菜单

③按▲/▼开关，即依次显示数据编号。按 ENTER 开关后，会在屏幕下方依次显示保存数据编号 / 时间、测量气体、范围等信息（所显示的信息会根据所选测量气体及测量范围而有所不同）。

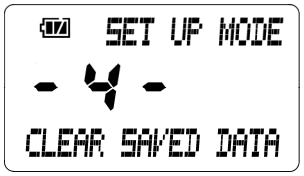


④按 ESC 开关后，本仪器返回设置模式菜单。

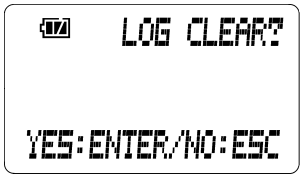
＜清除保存数据“4. CLEAR SAVED DATA”＞

可清除手动存储器及记录测量模式下记录的数据。

①按▲/▼开关，从设置模式菜单中选择保存数据清除。



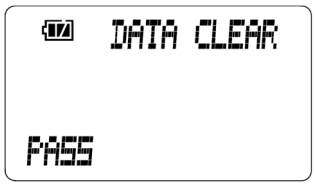
②按 ENTER 开关后，显示是否删除保存数据的确认画面。



*注记

- 不删除保存数据时，按 ESC 开关后，返回设置模式菜单。
- 删除数据时，此时记录的所有保存数据将被删除。

③按 ENTER 键。画面右上方显示 DATA CLEAR 后，删除完毕。

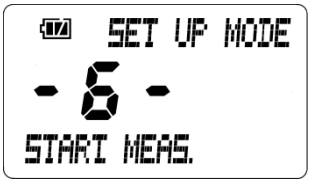


④按 ENTER 开关或 ESC 开关后，本仪器返回设定模式菜单。

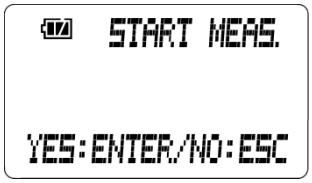
＜测量模式切换“6. START MEAS.”＞

可以从设置模式转移至测量模式。

①按▲/▼开关，从设置菜单中选择转移至测量模式。



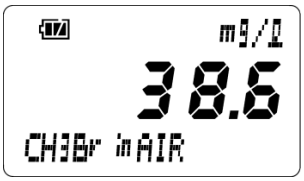
②按 ENTER 开关后，显示是否转移至测量模式的确认画面。



*注记

不转移至测量模式时，按 ESC 开关后，返回设置模式菜单。

③按 ENTER 开关后，本仪器转移至测量模式。

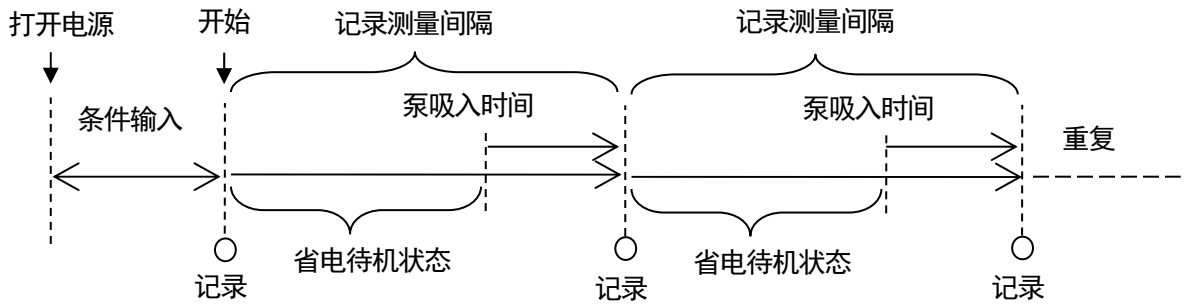


4—10. 记录测量模式（仅限泵吸入式）

> ***注记**
>
> 手动吸入式（使用手动抽吸器）无法使用记录测量模式。

本仪器可按设定的时间间隔，自动进行测量及数据记录。不进行泵吸入时将进入省电状态，可实现从几小时到最长 4 天的记录测量。

记录测量流程如下。



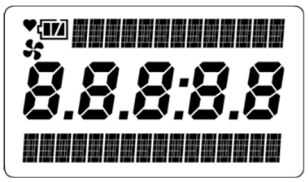
在记录测量模式下，可以进行对象气体、基底气体、记录测量间隔、泵的吸入时间的设定，以及确认内存剩余容量，并可开始记录测量。

按▲/REF REC 开关的同时按 POWER 开关，接通电源，即可进入该模式。

每次按▲开关，即依次显示各种菜单画面。

LCD

打开电源
按▼/REC. 开关的同时按 POWER 开关。

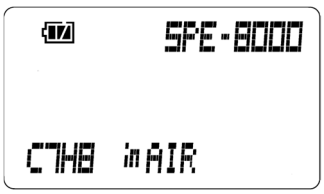


启动流程
⇒P15

↓ ▲

记录测量模式

测量气体设置
设定测量气体。

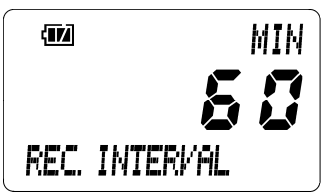


→ ENTER

测量气体设置
⇒P32

↓ ▲

记录测量间隔
“設定”（设置）
设定记录测量的时间间隔。

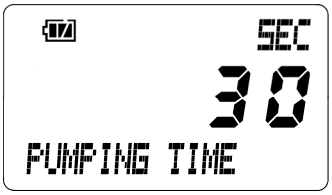


→ ENTER

记录测量间隔
“設定”（设置）
⇒P33

↓ ▲

泵吸入时间设定
设定记录测量中泵的吸入时间。

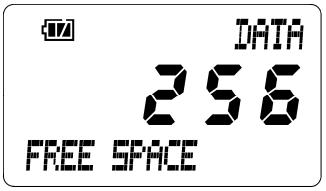


→ ENTER

泵吸入时间设定
⇒P34

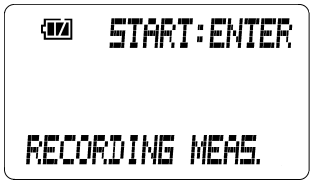
↓ ▲

内存剩余容量显示
显示内存的剩余容量。



↓ ▲

开始记录测量
开始进行记录测量。



→ ENTER

开始记录测量
⇒P35

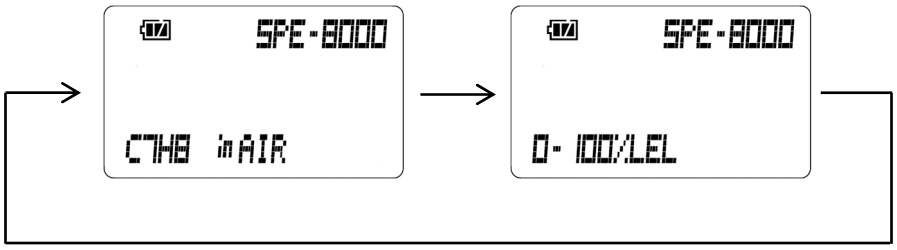
⚠ 危险

- 包含麻醉规格及麻醉气体（异氟醚、西甙氟醚、地氟醚、哈洛烷、恩氟烷）作为对象气体的定制规格，旨在用于麻醉气化器的制造或检测作业中，测量麻醉气化器中产生的挥发性麻醉药的气体浓度。请勿用于测量人或其他动物用药中的麻醉气体浓度，或含有笑气气体及呼气等杂质气体的麻醉气体。
- 使用本仪器进行测量时，请确认已正确选择测量气体的种类。
- 如含有已选择的对象气体及基底气体以外的气体（杂质气体），则无法进行正确测量，因此请勿使用。

＜测量气体设置＞

可以选择测量气体。

① ▲/▼按下开关，从记录测量模式菜单中选择测量气体设定。
本仪器会依次显示对象气体、基底气体、测量范围等信息（显示的信息会依据已选择的对象气体和测量范围而异。）。



②按 ENTER 键。

***注记**

不更改设定时，按 ESC 开关后，返回记录测量模式菜单。

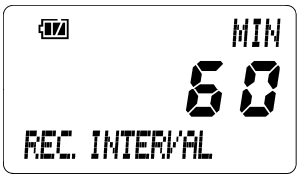
③屏幕右上方的 SPE 号码（对象气体、基底气体、测量范围等组合分配的编号）会闪烁，每次按▲开关或▼开关会显示不同的 SPE 号码。

④选择任意一个 SPE 号码后，按 ENTER 开关确定。
SPE 号码闪烁停止后，设定结束。按 ENTER 开关确定选择后，本仪器将返回记录测量模式菜单。

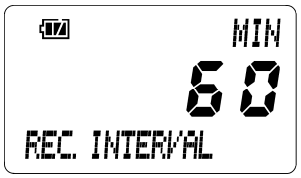
＜记录测量间隔设定「REC.　INTERVAL」＞

可以从 5 秒、10 秒、30 秒、60 秒、5 分钟、10 分钟、30 分钟、60 分钟中选择设定记录测量的时间间隔。

①按▲/▼开关，从记录测量模式菜单中选择记录测量间隔设定。



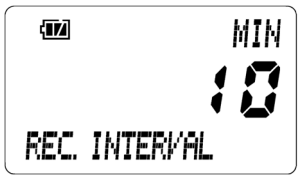
②按 ENTER 开关，记录测量的时间间隔（数字及单位）将闪烁。



*注记

不更改设定时，按 ESC 开关后，返回记录测量模式菜单。

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

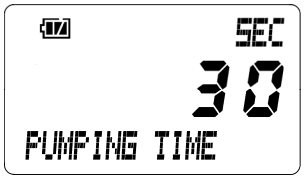


④数字及单位的闪烁停止后，设定结束。
测量间隔用 ENTER 开关确定后，本仪器会返回记录测量模式菜单。

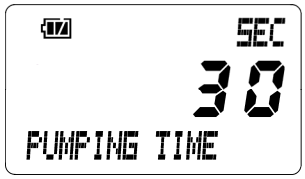
＜泵吸入时间设定「PUMPING TIME＞

泵的吸入时间可设定为 10 秒、30 秒、60 秒、300 秒或连续(CONTINUOUS)。

①按▲/▼开关，从记录测量模式菜单中选择泵吸入时间设定。



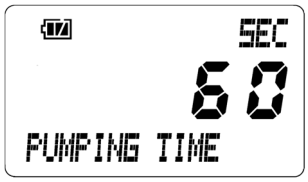
②按 ENTER 开关，泵吸入时间（数字及单位）将闪烁。



*注记

不设定泵吸入时间时，按 ESC 开关返回记录测量模式菜单。

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



⚠ 注意

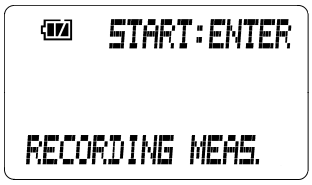
在持续存在测量气体的环境下使用时，请将泵吸入时间设定为“连续(CONTINUOUS)”，且连续使用时间应在 2 小时以内。若泵吸入时间设定为“连续(CONTINUOUS)”并持续使用 2 小时以上，或设定为非“连续(CONTINUOUS)”的情况下使用，会出现指示值下降的现象。

④数字及单位的闪烁停止后，设定结束。
泵的吸入时间用 ENTER 开关确定后，本仪器会返回记录测量模式菜单。

＜开始记录测量“RECORDING MEAS.”＞

可以开始记录测量。

①按▲/▼开关，从记录测量模式菜单中选择开始记录测量。

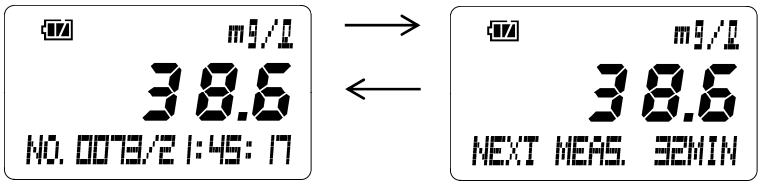


②按 ENTER 开关开始记录测量。

记录测量中，本仪器依次显示以下画面。

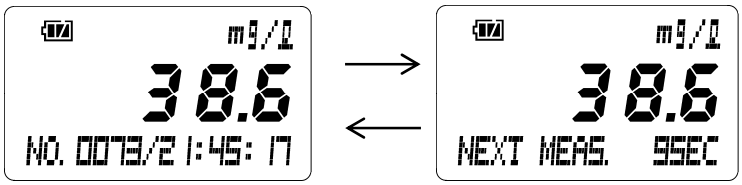
＜距离下次测量剩余 1 分钟前的显示＞

最后记录的测量结果与距离下次测量所剩时间（以分钟为单位）会交替显示。



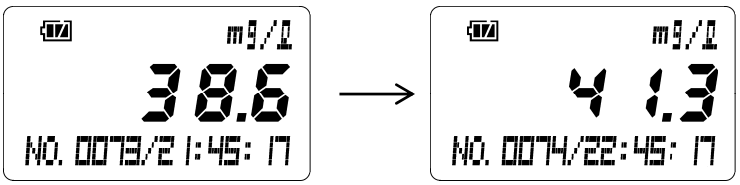
＜距离下次测量剩余 60 秒～2 秒前的显示＞

最后记录的测量结果与距离下次测量所剩时间（以秒为单位）会交替显示。



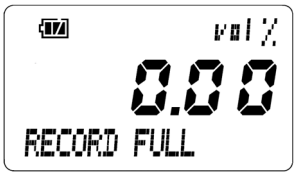
＜距离下次测量剩余 2 秒～0 秒前的显示＞

最后记录的测量结果会闪烁，当新的测量结果保存后，显示内容将会更新。



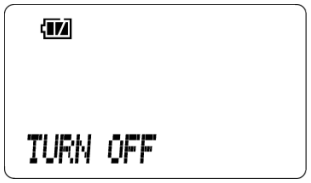
*注记

本仪器当数据容量超过（256 条）时，会显示“RECORD FULL”，不能再保存更多数据。如需保存新数据，请在各种显示/设定模式下，清除保存的数据（详情请参阅“4-9. 设置模式”）。



4—11. 结束方法

测量后请从 GAS IN 端吸入新鲜空气，将本仪器内残留的测量气体排出。
关闭电源时，请长按 POWER 开关。蜂鸣器响 3 次，按住 POWER 开关到画面显示消失后，电源断开。



5. 各种动作及功能

5－1. 注意标识＜CAUTION＞

本仪器具备自我诊断功能。本仪器出现注意画面时，表示在自我诊断功能中发现了轻微的异常。

注意画面：本仪器内自动发现轻微的异常动作，出现注意画面。
显示动作：在画面上显示、告知注意内容。
注意类型：电池电压降低、对比度降低、光量降低、校正异常、超出规格范围温度、超出规格范围气压，请查明原因并采取适当措施。

仪器有问题、频繁出现注意画面时，请迅速联系本公司。

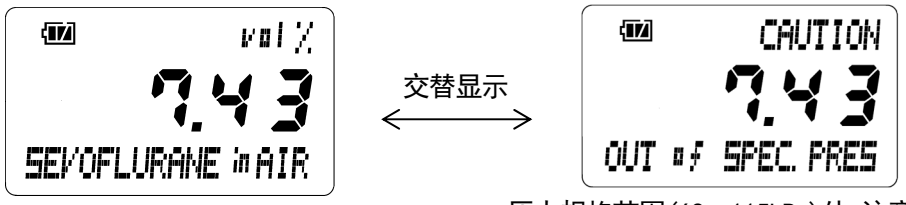
＜显示动作＞

LCD 显示	交替显示通常画面与注意内容。

显示例①

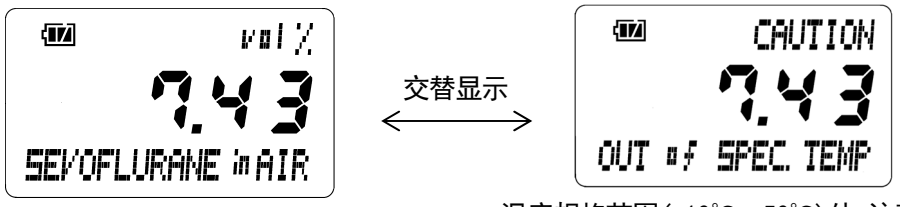
通常画面　　对比度低注意画面

显示例②



通常画面　　压力规格范围(63～115kPa)外 注意显示

显示例③



通常画面　　温度规格范围(−10℃～50℃)外 注意显示

*注记

- 在出现注意画面的状态下，本仪器仍继续测量。但是，出现注意画面时，请尽快实施正确的措施，进入不显示注意的状态。
- 关于详细的注意内容及正确的处理方法，请参考“8. 故障排除”。

5—2. 错误显示 “ERROR”

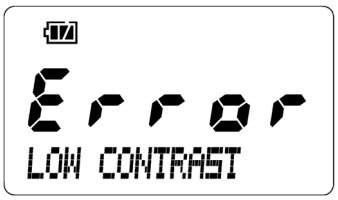
本仪器具备自我诊断功能。本仪器出现错误显示时,表示在自我诊断功能中发现了无法进行测量的重大异常。

错误显示：本仪器内自动发现重大的异常动作，出现错误显示。
显示动作：在画面上显示、告知错误内容。
注意类型：电池错误、对比度错误、光量错误、设定信息错误、系统错误、内置时钟错误、光学传感器单元错误

请查明原因并进行妥善处理。
仪器有问题、错误显示频发时，请迅速联系本公司。

<显示动作>

LCD 显示	显示错误内容。
指示灯	闪烁。
蜂鸣器	鸣响（哔哔～、哔哔～……）。



对比度错误

显示例

*注记

- 显示错误时，在消除错误以前，无法进入各种模式。显示错误时，请尽快实施正确的处理。
- 关于详细的错误内容及正确的处理方法，请参考“8. 故障排除”。

6. 保养检查

为维护本仪器性能，提高可靠性，请定期实施保养、检查。

6—1. 检查频率和检查项目

・日常检查：作业前请进行检查。

・定期检查：为维持性能，请按照 1 年 1 次以上的频率进行检查。

检查项目	检查内容	日常检查	月度检查	定期检查
确认电池余量	请确认电池余量是否充足。	○	○	○
确认浓度显示	请吸入指定的标准气体，确认浓度显示值为标准气体校正值。指示值有偏差时，请使用标准气体进行标准气体校正。	○	○	○
确认主机动作	请确认动作状态显示，确认是否有异常。	○	○	○
泵动作确认（仅限泵吸入式）	请确认动作状态显示，确认是否有异常。	○	○	○
气体灵敏度校正	请使用试验用标准气体进行灵敏度确认、并视需要进行灵敏度校正。			○

＜关于维护服务＞

・ 本公司进行包含气体灵敏度校正等在内的有关定期检查、调整、维护等的服务。
制备试验用标准气体时，需要使用规定浓度的气瓶、气体袋等专用器具。
本公司指定的服务人员具备进行作业的专用器具及其他产品相关专业知识等。为了维持仪器的安全动作，请使用本公司维护服务。

・ 以下是维护服务的主要内容。详情请咨询本公司营业部。

主要服务内容

确认电池余量	：	确认电池余量。
确认浓度显示	：	用标准气体确认浓度显示值为标准气体校正值。 如指示值有偏差，则进行标准气体校正。
流量确认	：	确认是否有异常。
（仅限泵吸入式）		使用外接流量计确认流量。
确认气体灵敏度		使用试验用标准气体进行灵敏度确认。并视需要进行灵敏度校正。
清扫、修缮仪器	：	确认仪器外观的污垢及伤痕，清扫、修缮明显的位置。
（目视诊断）		有龟裂或破损时进行部件更换。
仪器的操作确认	：	通过开关操作，确认各种功能的动作及参数等的检查。
更换劣化部件	：	更换传感器、过滤器和泵等损耗部件。

6—2. 气体校正

请按照 1 年一次以上（推荐）的频率用校正气体进行传感器的气体灵敏度确认。
因此，请委托经销商或本公司总部、营业网点进行气体灵敏度校正。

6—3. 清扫方法

本仪器已明显脏污时，请进行清洁。清洁时，请务必切断电源，用抹布等擦拭污垢。用水擦拭或使用有机溶剂清扫会引起故障，请勿使用。

⚠ 注意

擦拭本仪器的污垢时，请勿淋水或者使用酒精、挥发油等有机溶剂。否则本仪器表面可能会褪色或损坏。

***注记**

本仪器弄湿后，蜂鸣器出声口或间隙处可能会积水。请按以下步骤进行排水。
①请用干毛巾、布等擦干本仪器上附着的水分。
②请握紧本仪器，将蜂鸣器出声口朝下甩 10 次左右。
③请用毛巾、布等擦干从内部甩出的水分。
④请用干毛巾、布等垫在下面，在常温下放置。

6—4. 更换各部件

＜定期更换部件的更换＞

推荐定期更换部件的清单

No.	名 称	部件编号	建议检查周期	建议更换周期	数量（个/台）	备注
1	泵组 (RP-12)	4181 0610 30	6 个月	2 年(※)	1	※每年 500 小时假定使用时的情况
2	5 号碱性干电池	2753 3007 80	—	—	3	
3	Li-ion 电池包 （适用于 BUL-8000(F) 或 BUL-8000(F1)）	—	—	充放电 500 次	1	BUL-8000(F)、BUL-8000(F1) 使用时
4	橡胶盖	4775 5614 50	—	2 年	1	BUL-8000(F)、BUL-8000(F1) 使用时
5	手动抽吸器	0904 0276 70	—	5 年	1	使用手动抽吸器规格时

*注记

以上更换周期是大致标准，可能因使用条件而异。另外，该周期不表示保修期。更换时期可能根据定期检查的结果而改变。

大部分定期更换部件在更换后需由专业维修人员进行动作确认。

为保障仪器稳定动作与安全，需要动作确认的更换部件请委托给专业维修人员。请联系本公司营业部。

7. 关于储存及废弃

7—1. 储存或长期不使用时的处理

本仪器请在以下环境条件下储存。

- 常温、常湿、避免直射阳光的暗处
- 不产生气体、溶剂、蒸气等的场所

如有收纳本产品的包装箱，请放入其中储存。
如果没有包装箱，储存时请避免沾染灰尘等物。

⚠ 注意

即使长期不使用，也应每隔 6 个月接通一次电源，确认泵是否具有吸入能力（约 3 分钟）。如果长期不操作，泵电机中的润滑脂可能会凝固导致无法运转。

***注记**

- 在装入锂离子电池单元的状态下长期不使用时，建议进行放电，使电池标志变为 1 格后储存。如果在充满电的状态下储存，可能会加快电池劣化，例如缩短电池使用寿命。
- 长期不使用干电池单元时，请拆下储存干电池。否则有可能因电池漏液引起火灾、受伤等。· 短期不使用时，请在装入干电池的状态下储存。

7—2. 重新使用时的处理

⚠ 注意

停用并储存本仪器后重新使用时，请务必进行气体校正。包含气体校正在内，重新调整时请咨询本公司营业部。

7—3. 产品的报废

报废本仪器时，请作为工业废弃物（不燃物）根据地方法律法规等进行妥善处理。

＜关于在欧盟各成员国内废弃＞

- 关于电气电子废弃物（WEEE）指令

本仪器上贴附的左侧标志表示本仪器及其各部件不得作为一般垃圾或家庭垃圾丢弃，必须进行适当分类后废弃。
通过以适当方式废弃，可防止对人体健康和环境的潜在不良影响。
为妥善处理、回收和再利用废旧产品，请使用您所在国家可用的回收利用系统。有关废旧产品回收或再利用的详细信息，请咨询产品购买经销商或供应商。

・ 关于电池法规

本仪器或电池上贴附的左侧标志表示电池需要与一般垃圾及家庭垃圾分类后废弃。废弃电池时，为了妥善处理、回收和再利用，请使用您所在国家可用的回收系统，并妥善处理。

取出电池的方法

请参阅 4-2. 节 启动准备进行拆卸。

使用 BUL-8000(F)， BUL-8000(F1)时

型号	种类
BUL-8000(F) BUL-8000(F1)	锂离子电池

8. 故障排除

关于故障排除，本章节并未罗列本仪器的全部故障原因。本章节简单记载了有助于查明常见故障原因的内容。对于本章节没有记载的状况，或者采取措施后也未恢复正常的情况，请咨询本公司营业部。

＜仪器的故障＞

故障现象	原因	处理
无法接通电源	电池消耗过度	干电池单元时： 请断开电源，在非危险场所内将3节干电池都换上新品。
		锂离子电池单元时： 请关闭电源，并在非危险场所进行充电。
	按POWER开关的时间短	接通电源时，请按住POWER开关直至发出“哔～”的声音。
	电池单元安装不到位	请确认电池单元是否正确安装在主机上。
运行异常	突发的静电噪声等引起的影响	请关闭电源，重新进行启动。
操作失灵	突发的静电噪声等引起的影响	请关闭电源，在非危险场所内先取下电池单元后，再次安装电池单元，接通电源后进行操作。
显示电池电压低注意画面 (CAUTION) LOW BATTERY	电池余量用尽	干电池单元时： 请断开电源，在非危险场所更换新的干电池。
		锂离子电池单元时： 请关闭电源，并在非危险场所进行充电。
显示对比度低注意画面 (CAUTION) LOW CONTRAST	干涉计传感器的对比度因脏污而降低	推荐更换或修理干涉计传感器。请委托经销商或就近的本公司营业网点进行更换或修理。
显示光量低的注意画面 (CAUTION) LOW BRIGHTNESS	干涉计传感器的光量低	推荐更换或修理干涉计传感器。请委托经销商或就近的本公司营业网点进行更换或修理。
	产品内部（光源传感器部）发生冷凝	请抽吸干燥空气，使传感器部干燥。
显示标准气体校正注意画面 (CAUTION) CHECK REF. CAL	可能发生零点漂移	请使用指定的标准气体进行标准校正（关于指定的标准气体，请参阅测量气体规格书）。
	产品内部（光源传感器部）发生冷凝	请抽吸干燥空气，使传感器部干燥。
显示温度超出规格范围的注意画面 (CAUTION) OUT of SPEC. TEMP	检测到内置的温度传感器温度超出规格	请在规格温度范围(-20℃～50℃)内使用本仪器。
显示气压超出规格范围的注意画面 (CAUTION) OUT of SPEC. PRES	内置的压力传感器检测到异常压力	请在63～115 kPa的大气压中使用本仪器。
显示内置时钟错误 (ERROR) CLOCK	检测到内部时钟的异常时间设置值	请进行时间设定。 频繁发生这种异常情况时，请联系本公司营业部。
显示电池错误 (ERROR) LOW BATTERY	电池电量耗尽，无法进行测量	干电池单元时： 请断开电源，在非危险场所更换新的干电池。
		锂离子电池单元时： 请关闭电源，并在非危险场所进行充电。
显示对比度错误 (ERROR) LOW BRIGHTNESS	由于污垢，干涉计传感器对比度降低到无法测量	请委托经销商或就近的本公司营业部更换或修理干涉计传感器。
显示光量错误 (ERROR) LOW BRIGHTNESS	系统发生异常	请委托经销商或就近的本公司营业部更换或修理干涉计传感器。
光学传感器单元错误 (ERROR) OPTOCAL UNIT	从光学传感器单元传来的通信信号存在异常	请关闭电源，重新启动。频繁发生这种症状时，需要修理干涉计传感器。请委托本公司营业部进行修理。

显示设定信息错误 (ERROR) SETTING	在设置模式中设置的数据已损坏	请在设置模式下确认设置内容，当设置的内容与显示内容不同时，请重新设置。
显示系统错误 (ERROR) SYSTEM	系统发生异常	请委托经销商或就近的本公司营业网点修理。
无法充电 (仅限充电电池单元)	适配器的连接不正确	请正确插入 AC 适配器的 AC 插头和 DC 插头。
	充电电路有异常	请委托经销商或就近的本公司营业网点修理。
	已充满电	在充满电的状态下即使再次充电，充电确认指示灯也不会点亮。

＜指示值的故障＞

故障现象	原因	处理
指示值不正确	传感器漂移	请进行标准校正。
	测量气体及基底气体未正确选择	请正确选择测量气体和基底气体。
	存在杂气	如含有杂质气体（既不是测量气体也不是基底气体的气体），本仪器无法正确测量。请去除杂气，重新进行测量。
	GAS IN/GAS OUT未达到大气压	若不在大气压下，本仪器无法进行正确测量。请使GAS IN/GAS OUT达到大气压后重新测量。
	吸入侧或排气侧管断裂、堵塞	请修复故障位置。
	吸入侧管中发生冷凝	请修复故障位置。

9. 产品规格

9—1. 规格一览

型　　号	FI-8000	
测 量 原 理	光波干涉式	
待 测 气 体	详见另附文件　※1	
指 示 精 度	依据测量对象气体　※2	
测 量 方 法	利用内置泵自动吸入式	利用手动抽吸器的手动抽吸式
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 （7 段数码管数值显示 ＋符号 ＋ 20 段数码管字符显示×2 行）	
各 种 显 示	气体浓度、气体名称、测量范围、电池余量	
外 部 输 出	IrDA（数据记录仪用）	
功　　能	数据记录仪、大气压补偿、温度补偿	
电　　源	干电池单元（5 号碱性干电池×3 节）【BUD-8000(F)】 或锂离子电池单元【BUL-8000(F)，BUL-8000(F1)】	
连续使用时间	BUD-8000(F)：12 小时以上 （全新干电池，25℃，无背光时） BUL-8000(F)，BUL-8000(F1)：18 小时以上 （充满电时，25℃，无背光时）	BUD-8000(F)：16 小时以上 （全新干电池，25℃，无背光时） BUL-8000(F)，BUL-8000(F1)：24 小时以上 （充满电时，25℃，无背光时）
使用温湿度范围	-20～+50℃（无骤变）、95%RH 以下（无冷凝）	
防 护 等 级	等同 IP67	
防 爆 结 构	本质安全防爆结构	
防 爆 等 级	Japan Ex: Ex ia IIC T4 ATEX： II 1 G Ex ia IIC T4 Ga【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)、BUD-8000(F)东芝产 LR6T(JE)】 II 1 G Ex ia IIC T3 Ga【BUD-8000(F) DURACELL 产 MN1500】 IECEx： Ex ia IIC T4 Ga【BUL-8000(F)、BUL-8000(F1)、BUD-8000(F)东芝产 LR6T(JE)】 Ex ia IIC T3 Ga【BUD-8000(F) DURACELL 产 MN1500】	
外 形 尺 寸	约 154(W)×127(H)×81(D)mm	
重　　量	约 1.1kg（含 BUD-8000(F)） 约 1.2kg（含 BUL-8000(F)或 BUL-8000(F1)）	

※1　气体测量、测量范围及指示精度等内容请参阅气体测量规格书。
关于标准系列的类型，请参阅本使用说明书末尾的按 TYPE 分类测量气体规格书。如需测量按 TYPE 分类测量气体规格书未记载的气体，请参阅另附的规格书。

※2　指示精度可根据以下公式计算（仅限气体校正操作完成后的指示精度）。

指示精度　＝±（指示值 - REF CAL 值）× 0.03

例）
待测气体　：卤素烃
基底气体　：氧气
测量范围　：0.00～6.00 vol%
REF CAL 值　：1.57 vol%（请参阅第 49 页的测量气体规格书。）

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

9—2. 附属配件一览

标准附属配件	・干电池单元（BUD-8000(F)），或者 锂离子电池单元（BUL-8000(F)，BUL-8000(F1)）：1 个 ・五号碱性干电池 3 节（使用干电池单元时） ・充电用 AC 适配器：1 个（使用锂离子电池单元时） ・气体取样管（1m）：1 条 ・背带　1 个 ・手动吸入器　1 个（仅限手动吸入式） ・吸收管（含氯化钙）、转接管、吸收管固定带（仅限麻醉气体规格） ・使用说明书 ・测量气体规格书 （当测量对象气体未记载于本书末尾的按 TYPE 分类测量气体规格书时附带） ・产品保修书
特别附属配件	・干电池单元(BUD-8000(F)) ・5 号碱性干电池 ・锂离子电池单元(BUL-8000(G),BUL-8000(F1)) ・充电 AC 适配器

关于所使用的 FI-8000 的规格，请参阅本书末尾的按 TYPE 分类测量气体规格书。

10. 术语的定义

vol%	以体积的百分之一的单位表示气体浓度。
LEL	“爆炸下限”（Lower Explosive Limit）的缩写。 爆炸下限指可燃性气体混有空气，通过点火引发爆炸的最低浓度。
g/m^3	$1m^3$中所含浓度测量对象气体的质量单位。
测量气体	抽吸的气体中，作为浓度测量对象的气体。
基底气体	抽吸的气体中，除测量气体以外的其他气体。
标准气体	进行测量时作为折射率基准的气体（请参阅测量气体规格书）。
标准气体 校正值	测量标准气体时应显示的值 （请参阅测量气体规格书）。

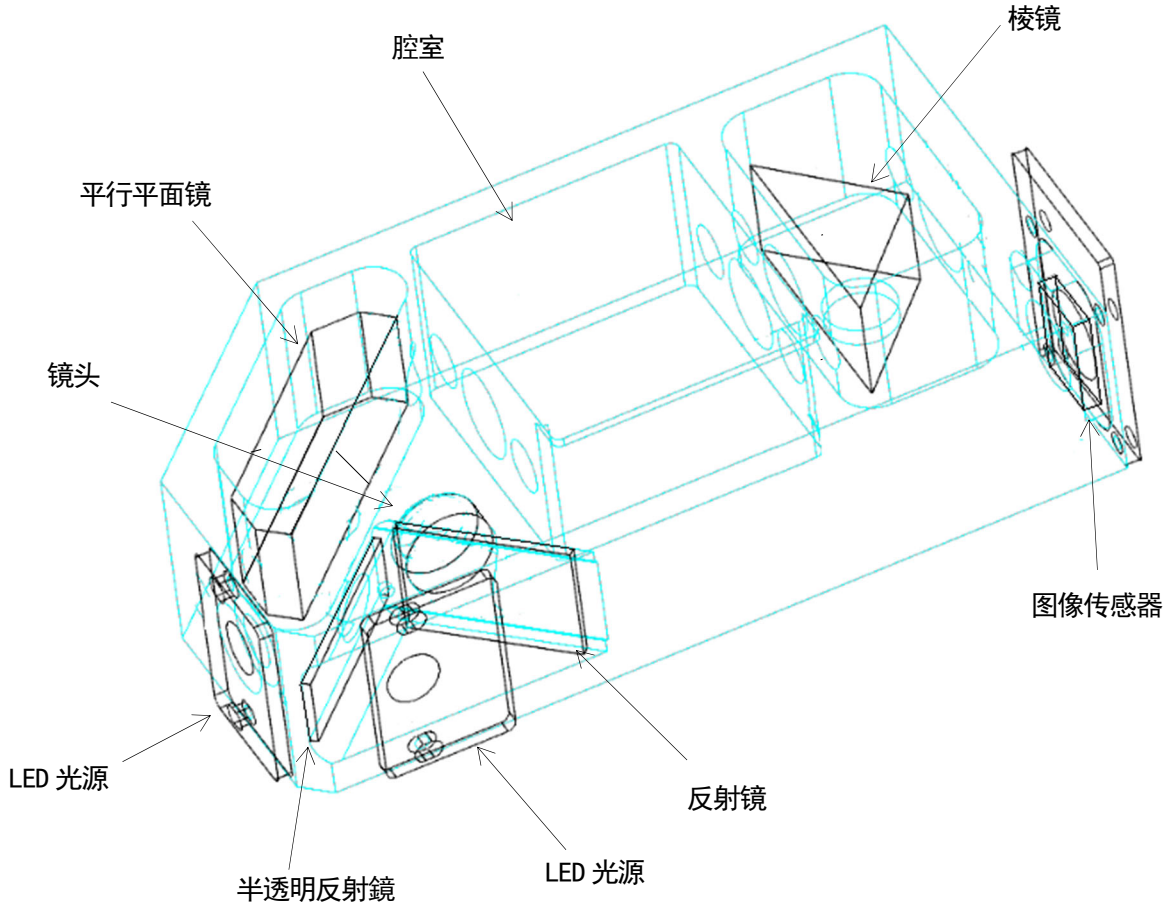
11. 检测原理

气体的折射率取决于气体的构成种类及其混合比。如果混合气体由 2 种气体构成，且已知其种类，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成正比移动的“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”的种类及折射率等各项参数，就可以显示出各种混合气体的“浓度”。

由于光波干涉式传感器的灵敏度由流过气体的腔室长度决定。由于该腔室的长度在物理上是不变的，因此可以长期保持较高精度。



光波干涉式传感器的概略图

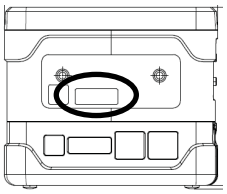
FI-8000

按 TYPE 分类测量气体规格书

TYPE □－24－00	用于麻醉气体
TYPE □－48－02	用于熏蒸气体

*注记

・本仪器按类型不同可测量的气体有所不同。所使用的 FI-8000 的类型可从主机侧面的铭牌进行确认。
（关于贴附位置请参阅右图。）



・类型的识别方法

TYPE □－□□－□□

＜吸入方式＞

A	利用手动抽吸器的手动抽吸式
P	：利用内置泵自动吸入式

＜腔室长度＞

05	5 mm
24	24 mm
48	48 mm

待测气体

00	麻醉气体
02	熏蒸气体
99	定制

・测量对象气体、测量范围及指示精度等均记载于测量气体规格书。使用麻醉气体规格及熏蒸气体规格时，请参阅本书末尾的按 TYPE 分类测量气体规格书。使用定制规格时，请参阅另附的测量气体规格书。

【用于麻醉气体】

TYPE P－24－00	麻醉气体，泵式规格
TYPE A－24－00	麻醉气体，抽吸器规格

可选择的气体种类与测量范围

	测量气体的种类 （显示字符）	测量范围 （最小数位）	标准气体 （ REF CAL 值※1））	漂移量※2）
1	卤素烃 in 氧气 （ HALOTHANE in O2 ）	0.00-6.00 vol% （ 0.01 vol% ）	空气 （ 1.57 vol% ）	±0.11 vol%
2	异氟醚 in 氧气 （ ISOFLURANE in O2 ）	0.00-8.00 vol% （ 0.01 vol% ）	空气 （ 1.65 vol% ）	±0.11 vol%
3	七氟醚 in 氧气 （ SEVOFLURANE in O2 ）	0.00-10.00 vol% （ 0.01 vol% ）	空气 （ 1.70 vol% ）	±0.12 vol%
4	地氟醚 in 氧气 （ DESFLURANE in O2 ）	0.00-20.00 vol% （ 0.02 vol% ）	空气 （ 2.10 vol% ）	±0.14 vol%
5	卤素烃 in 空气 （ HALOTHANE in AIR ）	0.00-6.00 vol% （ 0.01 vol% ）	空气 （ 0.00 vol% ）	±0.11 vol%
6	异氟醚 in 空气 （ ISOFLURANE in AIR ）	0.00-8.00 vol% （ 0.01 vol% ）	空气 （ 0.00 vol% ）	±0.12 vol%
7	七氟醚 in 空气 （ SEVOFLURANE in AIR ）	0.00-10.00 vol% （ 0.01 vol% ）	空气 （ 0.00 vol% ）	±0.12 vol%
8	地氟醚 in 空气 （ DESFLURANE in AIR ）	0.00-20.00 vol% （ 0.02 vol% ）	空气 （ 0.00 vol% ）	±0.16 vol%

指示精度※3）　：　±（ 指示值 － REF CAL 值 ）　×0.03

※1）进行标准气体校正（REF CAL）时的指示值。

※2）±10℃温度变化下可能产生的指示漂移。

※3）标准气体校正（REF CAL）刚实施后的精度

特别注意事项

注 1）因属于不易挥发的物质，温度或气压变化时，可能无法达到测量范围的高浓度。

注 2）本规格用于麻醉气化器的制造或检修过程中，旨在测量由麻醉气化器释放出的挥发性麻醉药的气体浓度。请勿用于人体或其他动物投药中的麻醉气体浓度，以及含有笑气或呼气等杂质气体的麻醉气体的测量。

注 3）使用本仪器进行测量时，请确认已正确选择测量气体的种类。

注 4）如含有所选测量气体以外的成分（杂质气体）时，将无法进行正确测量，请勿使用。

【用于熏蒸气体】

TYPE P－48－02	熏蒸气体，泵式规格
TYPE A－48－02	熏蒸气体，抽吸器规格

可选择的气体种类与测量范围

	测量气体的种类 （显示字符）	测量范围 （最小数位）	标准气体 （ REF CAL 值※1））	漂移量※2）
1	甲基溴化物 in 空气 (CH3Br in AIR)	0.0-200.0 g/m^3 （ 0.2 g/m^3 ）	空气 （ 0.0 g/m^3 ）	±5.0 g/m^3
2	碘化甲基 in 空气 (CH3I in AIR)	0.0-200.0 g/m^3 （ 0.2 g/m^3 ）	空气 （ 0.0 g/m^3 ）	±5.0 g/m^3
3	氟化亚砜 in 空气 (SO2F2 in AIR)	0.0-200.0 g/m^3 （ 0.5 g/m^3 ）	空气 （ 0.0 g/m^3 ）	±7.0 g/m^3
4	环氧丙烷 in 空气 (PO in AIR)	0.000-10.000 vol% （ 0.005 vol% ）	空气 （ 0.000 vol% ）	±0.100 vol%
5	甲基溴化物 in 空气 (CH3Br in AIR)	0.000-5.000 vol% (0.005 vol%)	空气 （ 0.000 vol% ）	±0.110 vol%
6	磷化氢 in 空气 (PH3 in AIR)	0.0-50.0 g/m^3 （ 0.1 g/m^3）	空气 （ 0.0 g/m^3）	±2.1 g/m^3
7	氰化氢气体 in 空气 (HCN in AIR)	0.0-200.0 g/m^3 （ 0.1 g/m^3 ）	空气 （ 0.0 g/m^3 ）	±5.5 g/m^3
8				

指示精度※3） ： ±（ 指示值 － REF CAL 值 ） ×0.03

※1）进行标准气体校正（REF CAL）时的指示值。

※2）±10℃温度变化下可能产生的指示漂移。

※3）标准气体校正（REF CAL）刚实施后的精度

特别注意事项

注 1）测量对象气体为强毒性物质。

请注意测量后排放气体的处理，同时采取充分的安全措施。