

ZOLL[®]

R Series[®]
呼吸末二氧化碳
(EtCO₂)

本版本的 R Series EtCO₂ 操作手册（REF 9650-0915-15 Rev B）更新于 2014 年 12 月。

ZOLL, R Series 是 ZOLL 医学产品公司的注册商标。

CAPNOSTAT 为注册商标，而 CAPNO₂mask 是 Respironics Novamatrix LLC 的商标。

Cidex 是 Johnson & Johnson 公司 Advanced Sterilization Products 的注册商标。

Nafion 是 DuPont 的注册商标。

System 1 是 Steris 公司的注册商标。

所有其他商标和注册商标为其各自所有者所有。

©2014 由 ZOLL 医学产品公司版权所有。

呼吸末二氧化碳(EtCO₂)

产品说明

R Series[®]主机配置 5.00 版本或更高的软件来支持呼吸末二氧化碳(EtCO₂)监护选项，能连续检测呼吸的二氧化碳(CO₂)及呼吸频率。

R Series BLS/Plus 型号，EtCO₂项仅限于主机处于手动模式下使用。

EtCO₂项采用特定、主流的、固态红外线传感器，即 CAPNOSTAT[®] 5 主流 CO₂ 传感器。CAPNOSTAT[®] 5 主流 CO₂ 传感器固定在连接气管内(ET)插管或其他气道的气道适配器上，并检测通过这些呼吸回路组件的气流。一次性咬口可连接非插管患者的适配器。CAPNO₂mask[™]也可用于非插管患者。这种方式检测呼气 CO₂ 的同时还能输送 O₂。

该系统中，CO₂ 传感器发出红外线照射气道适配器或样品管到对侧的检测器。患者呼出的 CO₂ 流经主流气道适配器或采样管吸收了部分红外线能量。R Series 元件通过检测流经气道或样品管气体吸收的光量来测定呼吸气体的 CO₂ 浓度。

R Series 元件以毫米汞柱(mmHg)、百分率(%)或千帕(kPa)为单位的数值显示 EtCO₂(每次呼气末检测的二氧化碳浓度)。此外，还能显示二氧化碳描记图。该二氧化碳描记图临床上可用于评价患者的整体气道和正确的气管内(ET)插管位置。该元件通过测定 CO₂ 波峰之间的时间间隔计算呼吸频率。该技术区分了呼吸产生的波形与心源性振动及伪像产生的波形。

如何使用本手册

本章解释如何建立和使用 R Series 呼吸末二氧化碳项。有关 R Series 呼吸末二氧化碳监护一般用法的重要安全性信息见本手册“安全性问题”一章。

*R Series 操作指南*提供操作者必需的 R Series 主机安全有效使用和保养的信息，使用本设备的人员应注意阅读并了解其中的所有信息。

操作 R Series 主机前请详细阅读安全性问题和警示事项。

与欧盟标准一致性声明有关的 CAPNOSTAT 5 传感器和气道适配器的问题请直接提交至已授权的 ZOLL 代表：

ZOLL International Holding B.V.

Newtonweg 18

6662 PV ELST

The Netherlands

电话: +31 (0) 481 366410

传真: +31 (0) 481 366411

安全注意事项

警示



一般警告

操作 EtCO₂ 监护项前请仔细阅读 *R Series 操作指南* 和本操作说明。

保证 R Series EtCO₂ 项只由专业人员操作。

不要使用 R Series EtCO₂ 项作呼吸暂停检测器。

不要将 R Series 元件、患者多芯导线或传感器浸入水、溶剂或清洁溶液中。

如果读数的准确性可疑，首先应反复检查患者的生命征并检查 R Series EtCO₂ 项的正确使用。

如果为报警静音，报警静音仅提示为可视化显示及标记。无报警铃提示。

呼吸中氧水平升高、一氧化二氮或卤代剂可能降低 R Series EtCO₂ 项测量的准确性。如果 O₂ 水平超过 60% 会激活氧补偿。如果一氧化二氮进入呼吸回路，会激活 N₂O 补偿。

地氟醚超过 5% 可正向偏移二氧化碳读数达 3 mmHg。呼气中出现氙气可负向偏移读数达 5 mmHg。

注意整理患者的连接电缆，以减少对患者的缠绕或窒息。

除颤时不应接触病床、患者或任何连接患者的设备，不然会导致严重的电击。不应将患者身体的暴露部分接触金属物件如床栏，这可能成为除颤电流的无效路径。

CAPNOSTAT 5 及其配件

通过监视屏显示正确的 CO₂ 波形(二氧化碳描记图)一直保证插入气道适配器后患者呼吸回路的完整。

可燃性麻醉剂或其它可燃性气体出现时，不使用 CAPNOSTAT 5 传感器。

不要试图打开传感器，内部可能有电击。请专业人员维修。

当传感器潮湿或者表面有冷凝时，不要操作传感器。

注意事项

注意：联邦(U.S.A.)法律限制本设备仅供执业医师使用或向其销售。

R Series EtCO₂ 项仅供 ZOLL/ Respironics Novamatrix CAPNOSTAT 5 传感器和气道适配器使用。

避免设备受发射的无线电频率的干扰，特别是急救服务/公共安全性活动中使用的双相无线电对讲机和蜂窝式电话(数字和模拟的)。由于可能受到高能量源无线电频率的干扰，使用者应评价设备在这些特殊环境中的使用情况。无线电频率干扰(RFI)可能在屏幕上观察到监测基线的漂移、描记压力、显示亮度的改变或尖峰脉冲。

禁止消毒或浸湿 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器。

由于会降低系统性能，禁止重复使用，分解，消毒或清洁一次性气道适配器、带咬口的气道适配器或 CAPNO₂mask。这些物品仅供单个患者一次性使用。

禁止使用损坏的传感器或气道适配器。

禁止使用不能正确运行的设备。

禁止将主流气道适配器放置在 ET 管和呼吸回路弯头之间，这可能造成患者分泌物积聚在适配器上。

保证气道适配器窗垂直而不是水平放置。这能防止患者分泌物聚集的窗上。

如果分泌物过多，清洁或更换气道适配器。

ZOLL 医药公司推荐雾化给药时气道适配器应移出回路。粘附的药物可能污染适配器窗，需要预先清理或更换适配器。

不应拉紧传感器电缆。

监测二氧化碳描记图是否出现基线升高。如基线升高，首先查看患者病情。如果看护者确定患者病情不造成基线升高，按照本手册指示将传感器调零。

保存传感器、模块或气道适配器的温度不小于-40° C 或大于 70° C。

不得在 0° C 以下或 45° C 以上操作 CAPNOSTAT 传感器。请专业人员维修。

EtCO₂ 使用指示

采用 Respiration Novamatrix 技术的 ZOLL R Series EtCO₂ 项用于需要呼吸机支持的住院或麻醉患者，连续非侵入性监测呼吸末二氧化碳(EtCO₂)和呼吸频率。

本项使用的 CAPNOSTAT 主流 CO₂ 传感器固定在连接气管内插管、面罩或一次性咬口的气道适配器上。

R Series EtCO₂ 项监测成人、儿童及新生儿患者。

以下物质可影响 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器进行 CO₂ 测定：

- 氧水平升高
- 一氧化二氮
- 卤代剂

R Series EtCO₂ 项设定了高氧和/或一氧化二氮补偿。卤代麻醉剂影响 CO₂ 读数，但 R Series 主机可监测在正常临床水平卤代剂指标内的 CO₂。呼气中超过正常值(5%)的地氟醚可正向偏移二氧化碳读数达 3 mmHg。

R Series EtCO₂ 项仅供 ZOLL/ Respiration Novamatrix CAPNOSTAT 5 主流 CO₂ 传感器和主流气道适配器使用。

R Series EtCO₂ 项可供成人患者 (21 岁及 21 岁以上) 和儿童患者使用，如下表：

儿科分类	大致的年龄范围
初生儿(新生儿)	出生至 1 月
婴儿	1 月至 2 岁
儿童	2 至 12 岁
青少年	12 至 21 岁

使用 EtCO₂ 的禁忌症

使用 EtCO₂ 无已知禁忌症

主流 EtCO₂ 设置

主流 EtCO₂ 设置包含以下步骤：

- 连接 CAPNOSTAT 传感器电缆。
- 选择主流气道适配器。
- 连接气道适配器与 CAPNOSTAT 传感器。
- CAPNOSTAT 传感器/气道适配器调零。
- 连接气道适配器与气道回路。
- 安装带咬口的气道适配器

连接 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器电缆

通过匹配电缆的插头和接头的钥孔将电缆接头插入 R Series 元件背后的黄色 CO₂ 接口，连接 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器电缆(图 1)。

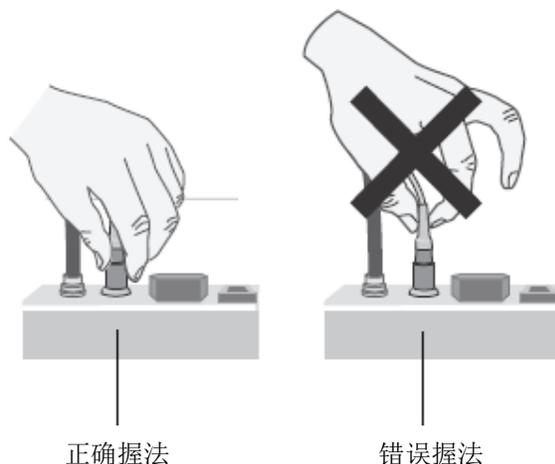


图 1

注意：从 R Series 元件上拔出传感器电缆，应握住电线的 R Series 接头的垫圈再拔出。

选择主流气道适配器

根据患者 ET 管直径和监护状态选择主流气道适配器。详情请参阅以下表格或联系 ZOLL 医药公司。

气道适配器类型	ET管直径
SPU*儿童/成人	>4.0mm
成人可重复使用	>4.0mm
SPU*新生儿/儿童	≤4.0mm
新生儿可重复使用	≤4.0mm

*SPU=单个患者使用

连接气道适配器与 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器

连接气道适配器与 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器前，确保气道适配器窗的洁净和干燥。必要时清洁或更换适配器。

注意：一次性(SPU)儿童/成人和新生儿/儿童气道适配器仅供单个患者使用。由于会降低系统性能，禁止重复使用或消毒这些适配器。

按以下步骤连接气道适配器与 CAPNOSTAT 传感器：

1. 气道适配器底部的箭头对准传感器底部的箭头。

2. 同时推压传感器和气道适配器直到发出卡嗒音。
3. 转动 R Series 主机上的选择开关至**监护**(若 BLS/Plus 型号为“开”，并选择手动模式)。
4. 等待气道适配器和传感器预热。

传感器和适配器加热到运行温度期间，元件显示 **CO₂ WARM UP(CO₂ 预热)**信息约 1 分钟。当传感器预备使用时，该信息消失。

注意：预热时间依传感器周围温度的不同而不同。

5. 主机显示 **CHECK CO₂ ADAPTER(检查 CO₂ 适配器)**信息时，按以下 a 至 c 步骤：
 - a. 确保适配器与传感器的正确连接。
 - b. 确保气道适配器窗的洁净和干燥。
 - c. 如果适配器连接正确且窗洁净而干燥，则按照下章“主流 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器/气道适配器调零”所述方法将适配器调零。

主流 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器/气道适配器调零

注意：未安装气道适配器不可进行 CAPNOSTAT 调零。

适配器调零校正气道适配器的光学差异，应进行数次调整。为获得准确的读数，一次性与可重复使用的气道适配器转换后建议调零，特别建议首次 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器连接到元件上也进行调零。

1. 远离 CO₂ 气源(包括患者及你本人呼出的气体和呼吸机排气阀)连接传感器和适配器。
2. 按压 **Param(参数)**软键，而后 CO₂ 软键。
3. 按压 **Zero(零点)**软键。

元件给适配器调零并显示 **ZEROING CO₂ ADAPTER(正进行 CO₂ 适配器调零)**信息 15 至 20 秒。

调零完成时元件显示信息 **ZERO DONE(调零完成)**。

注意：从患者气道除去适配器后 20 秒不可调零，该时间有助于调零前适配器内残存 CO₂ 的消散。当适配器仍连接在患者气道上时不可调零。调零时适配器内的 CO₂ 能导致测量不准确和/或其它误差。如果调零时适配器内仍残留 CO₂，可能会增加适配器调零的时间。如不能完成调零，将显示 **ZERO FAILED(调零失败)**的信息。出现这种情况，请清除适配器内的阻塞，排除任何 CO₂ 气源，等待 20 秒，再次调零。

连接气道适配器与气道回路

连接气道适配器和气道回路前，必须先将气道适配器连接至 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器。必要时参考第 5 页的“连接气道适配器与 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器”。

按以下步骤连接气道适配器与气道回路：

1. 将 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器/气道适配器安装在弯头与 Y 型呼吸机回路之间，如图 2。

注意： 不应在 ET 管和弯头之间安放气道适配器，这可能导致患者分泌物聚集在适配器处。

保证气道适配器窗垂直而不是水平放置，这能防止患者分泌物聚集的窗上。分泌物聚集时气道适配器可移出回路，清水洗涤并再次插入回路。为避免湿气进入气道适配器，不可在垂直位置安放气道适配器。

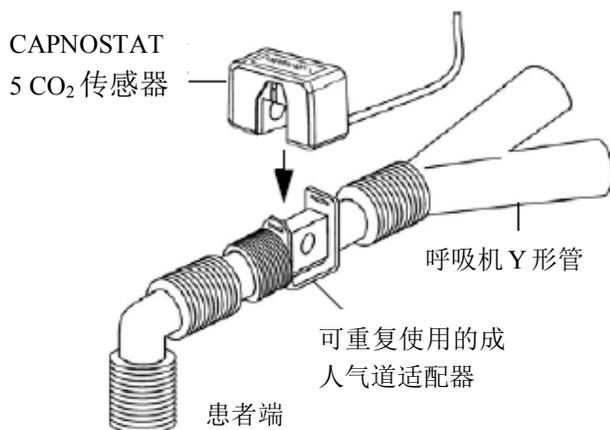


图 2

2. 通过验证 R Series 显示屏上出现正确的 CO₂ 波形，检查连接正确与否。
3. 传感器电缆应远离患者。

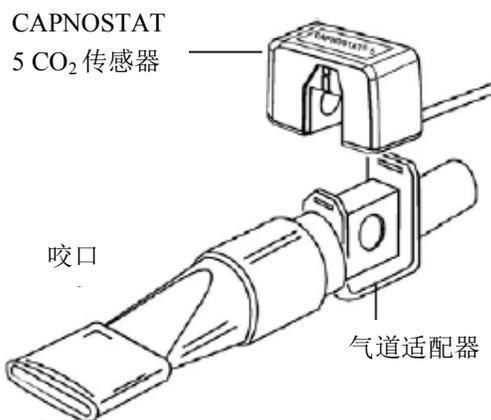
安装带咬口的气道适配器

带咬口的一次性儿童/成人气道适配器可用于抽查非插管性成人或儿童患者的 CO₂。

注意： 一次性(SPU)带咬口的儿童/成人和新生儿/儿童气道适配器仅供单个患者使用。由于会降低系统性能，禁止重复使用或消毒这些适配器。

1. 从包装中取出带咬口的适配器。确保适配器和咬口完好无损并安全地固定在一起。
2. 将气道适配器按以下步骤连接到 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器上：
 - a. 气道适配器底部的箭头对准 CAPNOSTAT 传感器底部的箭头。

- b. 同时推压传感器和气道适配器直到发出卡嗒音(见图 3)。



患者端

图 3

3. 如果元件显示 **CHECK CO₂ ADAPTER(检查 CO₂ 适配器)**信息时，按 a 至 c 的步骤然后进行第 4 步：
- 确保适配器与传感器的正确连接。
 - 确保气道适配器窗的洁净和干燥。
 - 如果适配器连接正确且窗洁净而干燥，则按照第 6 页的“主流 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器/气道适配器调零”的方法将适配器调零。
4. 保证患者嘴唇完全包住咬口且能正常呼吸。

如果患者通过鼻部呼吸，需要使用鼻夹。重要的是保证全部或大部分呼气能通过气道适配器。

清洁 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器

70%异丙醇、10%漂白液或柔和肥皂擦拭可清洁并消毒传感器或模块的外部。

清洁完毕，洁净的湿抹布擦拭清洗。使用前干燥。

清洁可重复使用的气道适配器

可重复使用的气道适配器采用温肥皂水清洗后，浸泡消毒液，如 70%异丙醇、10%漂白液、Cidex[®]或 System 1[®] (使用请参考消毒剂的厂家说明)。而后适配器采用消毒水漂洗并干燥。

成人可重复使用的气道适配器可拆封 121° C 高压灭菌 20 分钟。

注意：新生儿可重复使用的气道适配器不能高压灭菌。

重复使用适配器前，应保证窗干燥且无残留物，并保证操作或清洁过程不损坏适配器。

EtCO₂ 如何显示

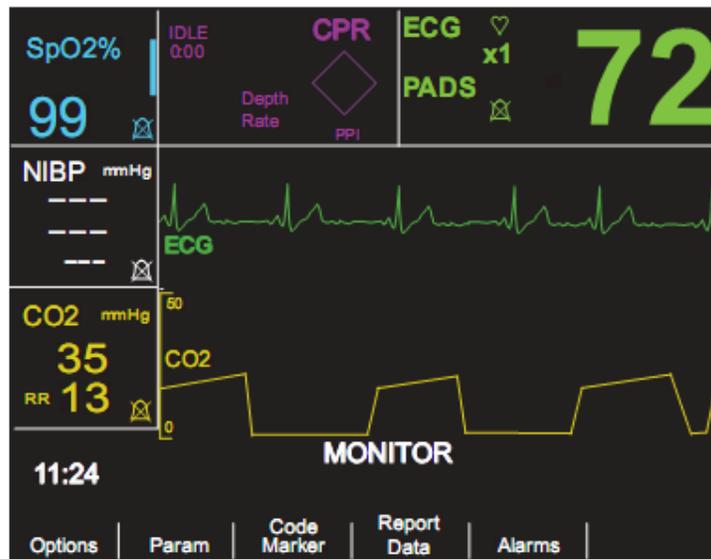
R Series 主机以 mmHg、百分率或 kPa 为单位显示 EtCO₂ 数值。有关如何配置测量换算单位的建议参考 R Series 配置指南(Part No.9650-1201-01)。该元件还能显示每分钟的呼吸次数，呼吸频率标记为“RR”。此外，使用 **Trace 2(波形 2)**或 **Trace 3(波形 3)**软键可显示二氧化碳描记图。

显示二氧化碳描记波形

只要除颤仪不正在充电或不进行 ECG 分析，R Series 元件可在监护、离线或手动 (BLS/Plus 型号)模式下显示 1、2 或 3 种波形。起搏模式下元件只显示 1 或 2 种波形。

注意：如果监护中未出现 CO₂ 显示框，检查传感器与 R Series 主机的连接。如果传感器不连于主机，不显示 CO₂ 显示框。一旦出现显示框，即使传感器不连于主机，开机后仍会显示。

EtCO₂ 监护时，主机在 ECG 描记下显示二氧化碳描记图，显示屏可见实时的 CO₂ 值。主机显示二氧化碳描记图的速度是 ECG 的一半，并根据设定提供 8 或 10 秒的数据。



当使用 **CHARGE(充电)**、**ANALYZE(分析)**或 **ENERGY SELECT(能量选择)**按钮，或 **Sync On/Off(同步 开/关)**软键时，主机能去除显示的第三个波形。

为从二氧化碳描记转换到其它波形(SpO₂、CPR 或 Filt ECG)按 **Options(选项)**软键和 **Traces(波形)**软键。选择 **Trace 2(波形 2)**或 **Trace 3(波形 3)**和想要的波形。按下 **Off(关)**除去多余的波形。

从 EtCO₂ 子菜单中使用 **Zoom(放大)**软键来调整波形的显示大小。二氧化碳描记图左侧的数字表示量程。

生理监护

生理监护菜单包括以下软键：**Options**(选项)、**Param**(参数)、**Code**(代码)、**Marker**(标记)、**Report Data**(数据报告)和 **Alarms**(警报)。

Param(参数)软键

按下 **Param**(参数)软键时，显示以下软键：**ECG**、**SpO₂**、**NIBP**(无创血压)、**CO₂** 和 **Return**(返回)。

注意：**SpO₂**、**NIBP** 和 **CO₂** 仅出现在安装了这些项目的元件上。



按 **Return** 软键返回生理监护菜单。

选择 **CO₂** 参数随后出现以下软键：**Zero**(校零)、**Average**(平均值)、**Comp.**(补偿)、**Zoom**(放大)、**Disable EtCO₂**(禁用 EtCO₂) (或 **Enable EtCO₂**)(使用 EtCO₂)及 **Return**(返回)。



显示二氧化碳描记时才出现 **Zoom** 软键。

按下 **Disable EtCO₂** 软键使传感器处于节能的休眠模式。

按下 **Enable EtCO₂** 将传感器脱离休眠模式并预热至正常操作。

按 **Return** 软键返回生理监护菜单。

Zero(校零)软键

可重复使用和一次性适配器间转换、或 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器首次连接元件时均要进行适配器校零。如果元件显示 **ZERO CO₂ ADAPTER(CO₂ 适配器调零)**信息时，必须进行校零。

注意：从患者气道除去适配器后 20 秒不可校零，该时间有助于校零前适配器内残存 CO₂ 的消散。当适配器仍连接在患者气道上时不可校零。校零时适配器内的 CO₂ 能导致测量不准确和/或其它误差。如果校零时适配器内仍残留 CO₂，可能会增加适配器校零的时间。如不能完成校零，将显示 **ZERO FAILED(校零失败)**的信息。出现这种情况，请清除适配器内的阻塞，排除任何 CO₂ 气源，等待 20 秒，再次校零。

按 **Zero** 软键开始适配器校零。

校零过程中元件显示 **ZEROING CO₂ ADAPTER(正进行 CO₂ 适配器校零)**或 **ZEROING CO₂ MODULE(正进行 CO₂ 模块校零)**信息，一般在 15-20 秒内完成。

校零完成时元件显示信息 **ZERO DONE(校零完成)**。

如不能完成校零，将显示 **ZERO FAILED(校零失败)** 的信息。出现这种情况，请清除适配器或取样线的沉积物，排除任何 CO₂ 气源，再次校零。

按 **Return** 软键返回主菜单。

Zoom(放大)软键

显示二氧化碳描记时才出现 **Zoom** 软键。选择满量程显示二氧化碳波形，以便在不同放大水平间滚动。放大水平随每次按压 **Zoom** 软键而改变，如下：

- 0-12.5mmHg
- 0-25 mmHg
- 0-50 mmHg
- 0-75 mmHg
- 0-100 mmHg
- 0-150 mmHg

如果元件采用 kPa 或%，量程为 0-1.7、0-3.3、0-6.6、0-10、0-13.3 和 0-20.0(有关如何配置测量换算单位的建议参考 *R Series 配置指南*)。

Average(平均值)软键

R Series 元件提供 3 种不同时期的平均 EtCO₂ 数值：1 次呼吸、10 秒(默认)和 20 秒。

使用者可通过按压 **Average** 软键选择平均值的时期。当按下 **Average** 软键时，元件显示选项。



按下 **1 breath**、**10 secs** 或 **20 secs** 软键选择想要的时期。

按 **Return** 软键返回主菜单。

Comp.(补偿)软键

R Series 元件能补偿氧水平升高和/或出现一氧化二氮。如果气道回路中 O₂ 水平超过 60% 会激活氧补偿。如果一氧化二氮出现在呼吸回路，会激活一氧化二氮补偿。如果呼吸回路中氧浓度大于 60%且使用一氧化二氮，O₂ 和 N₂O 均被激活。

按下 **Comp** 软键时，元件显示 **None(无)**、**O₂**、**N₂O**、**O₂&N₂O** 和 **Return(返回)** 软键。



O₂ 选项开启氧补偿，并在 CO₂ 框的左上方显示星号。N₂O 选项开启一氧化二氮补偿，并在 O₂ 星号的右侧显示星号(*)。None 选项关闭所有的补偿，并清除显示屏的星号。

O₂&N₂O 选项开启氧和一氧化二氮补偿。元件在 CO₂ 框的左上方显示两个星号(**)，提示同时补偿氧和一氧化二氮。左边的星号代表氧补偿激活，而右边的星号代表一氧化二氮补偿激活。

按 **Return** 软键返回主菜单。

警报

R Series EtCO₂ 项提供 EtCO₂ 和呼吸频率可程序控制的“超范围”警报。

注意： EtCO₂ 和呼吸频率警报不能单独使用或禁用。使用 EtCO₂ 警报同时使用了 EtCO₂ 和呼吸频率的警报功能；禁用 EtCO₂ 或呼吸频率警报也终止了两种功能。R Series 元件上使用、禁用及间断报警功能的详情见 *R Series 操作指南*。

当 EtCO₂ 和呼吸频率警报状态设定在自动时，元件自动设定 EtCO₂ 和呼吸频率的上下限。元件设定的上下限为患者目前 CO₂ 测量值的 +/-25%。如果 EtCO₂ 值大于 40mmHg(等于 5.3kPa 或 760mmHg 大气压的 5.3%)，目前的读数加减 10mmHg(1.3kPa 或%)即得到设定的上下限。只有生命征的测量结果有效，才能设定自动报警限制。

对于自动呼吸频率报警限制，元件通过患者目前的呼吸频率加减下表的数值设定上下限。

呼吸限制(自动)		
平均呼吸频率	上限	下限
1-15 次呼吸/min	+7 次呼吸/min	-50%值
16-40 次呼吸/min	+10 次呼吸/min	-7 次呼吸/min
>40 次呼吸/min	+15 次呼吸/min	-10 次呼吸/min

报警上下限的默认值和范围见第 14 页的“默认设置”。

记录操作

EtCO₂ 测量后，按下 RECORDER(记录)按钮打印纸带，纸带顶部包括以下数值：

- 日期和时间
- ECG 导联和大小
- 心率
- EtCO₂ 值
- 呼吸频率

连续记录直至再次按下按钮。如果选择二氧化碳波形，也以固定量程 40mmHg/cm 或 5.3kPa/cm 打印。记录纸打印的所有波形较其出现延迟了 6 秒。

检查程序

以下程序确保 EtCO₂ 项能正确运行。

主流 EtCO₂ (CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器)

1. CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器电缆接入 R Series 元件背后的黄色 EtCO₂ 接口。
2. 连接气道适配器与 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器。
3. 转动 R Series 元件上的选择开关至**监护**模式(BLS/Plus 型号为“开”，并选择**手动**模式)。

如果 CO₂ 框显示 DISABLED(禁用)，通过顺序按压 **Param(参数)**软键、**CO2** 软键和 **Enable EtCO2(使用 EtCO2)**软键激活传感器。

4. 等待 CO₂ 传感器预热。元件显示 **CO₂ WARM UP(CO₂ 预热)**信息约 1 分钟。
5. 必要时进行校零程序(见第 6 页的“主流 CAPNOSTAT 5 CO₂ 传感器/气道适配器调零”)。
6. 通过适配器正常呼吸。
7. 确保元件能在监护的 EtCO₂ 显示区域显示准确的读数。
8. 使用报警时，通过调整上下限确保患者报警的有效，除非元件：
 - 发出连续的报警声。
 - 突出显示报警的参数值，且显示屏上报警信号闪烁。

默认设置

启动主机时，自动选择以下默认的 EtCO₂ 设置并在操作中保持直至变更。

参数	默认设置	范围
平均值模式	10 秒	1 次呼吸 10 秒 20 秒
EtCO ₂ 警报上限	55mmHg 7.2% 7.3kPa	5-100 mmHg, OFF 0.6-13.1%, OFF 0.6-13.3kPa, OFF
EtCO ₂ 警报下限	25mmHg 3.2% 3.3kPa	0-95 mmHg, OFF 0-12.5%, OFF 0-12.6kPa, OFF
呼吸频率警报上限	120 次呼吸每分钟	5-150 次呼吸每分钟, OFF
呼吸频率警报下限	5 次呼吸每分钟	0-100 次呼吸每分钟, OFF

注意： 二氧化碳描记波形的量程和 CO₂ 补偿的启动默认设置放置在系统配置中，报警限制的启动默认设置也在其中。详情见 *R Series 配置指南*。

EtCO₂ 配件

以下表格显示可供 R Series 主流 EtCO₂ 监护项使用的配件。

表 1-1. CAPNOSTAT 5 主流 CO₂ 配件

配件	REF	应用
CAPNOSTAT 5 CO ₂ 传感器和电缆	8000-0312-01	可重复使用
SPU*儿童/成人气道适配器	8000-0260-01	单个患者使用, ET 管径>4.0mm
SPU*新生儿/儿童气道适配器	8000-0261-01	单个患者使用, ET 管径≤4.0mm
可重复使用的成人气道适配器	8000-0262-01	可重复使用, ET 管径>4.0mm
可重复使用的新生儿/儿童气道适配器	8000-0263-01	可重复使用, ET 管径≤4.0mm
带咬口的 SPU*儿童/成人气道适配器	8000-0265-01	单个患者使用, 非插管患者
CAPNO ₂ mask, 大号成人	8000-0761	SPU, 非插管大号成人
CAPNO ₂ mask, 普通成人	8000-0760	SPU, 非插管成人
CAPNO ₂ mask, 儿童	8000-0762	SPU, 非插管成人儿童患者

*SPU=单个患者使用

注意: 接触患者的本产品组件及其相关的 EtCO₂ 配件均不含乳胶。

注意: CAPNOSTAT 5 及其配件包含以下美国专利:

- 5,146,092
- 5,153,436
- 5,369,277
- 5,616,923
- 5,793,044
- D490,332
- D501,802
- 5,693,944
- 6,935,338
- 6,954,702
- 7,004,168
- 7,059,322
- 7,121,134
- 7,291,851
- 7,294,839

其它专利待定。

信息与故障排除

以下 3 个表格显示可能出现在 R Series 元件上的信息、可能的原因和如果信息提示故障时应采取的措施。监测患者前请全面熟悉这些信息。

一般信息		
信息/征兆	可能原因	推荐措施
----(EtCO ₂ 区域的虚线)	除颤放电后, 数值显示“----”达 10 秒。 当呼吸频率为零时, CO ₂ 数值显示为“----”。当呼吸频率大于零时, 将显示实际的 CO ₂ 数值。 EtCO ₂ 模块正在预热(达 1 分钟)。 电线未插入。 电缆损坏。	无, 正常操作。 检查/更换传感器或模块。
----(二氧化碳描记图波形顶部的虚线)	量程设置有误。CO ₂ 高于量程限制。	使用 Zoom 软键调高量程设置。
CAL BARO. PRESSURE 校准大气压	大气压读数超出范围。	按 <i>R Series 维修手册</i> 所述校准大气压。
CO2 COMM ERROR CO ₂ 通讯错误	EtCO ₂ 模块或传感器无通讯。	关闭 R Series 后重启。 试用另一个 EtCO ₂ 传感器。 如果故障仍存在, 将传感器和/或主机交付维修。
CO2 DEVICE NOT READY CO ₂ 设备未就绪	不能开始校零操作, 因为: <ul style="list-style-type: none"> • 传感器或模块仍在预热。 • 传感器或模块未连至元件。 • 可检测到的一次呼吸的 20 秒内调零。 	等待传感器或模块预热。 将传感器或模块连接至元件。
CO2 OUT OF RANGE CO ₂ 超出范围(虚线显示 CO ₂)	计算的 CO ₂ 值大于 150mmHg。	如故障持续, 应按照第 6 页“主流 CAPNOSTAT 5 CO ₂ 传感器/气道适配器校零”所述调整主流气道适配器的零点。
CO2 UNIT ERROR CO ₂ 元件故障	EtCO ₂ 传感器或模块已检测出硬件故障。	检查传感器是否正确插入。再次插入传感器。关闭 R Series 主机后重启。如第 6 页所述“主流 CAPNOSTAT 5 CO ₂ 传感器/气道适配器校零”进行主流气道适配器或模块的校零。 如果故障仍存在, 联系技术支持。

一般信息		
信息/征兆	信息/征兆	信息/征兆
<i>CO2 WARM UP</i> <i>CO2 预热</i>	主流传感器正在预热，可能持续 5 分钟。	等待传感器或模块预热。 如果信息持续超过 5 分钟，需更换传感器。
<i>ZERO DONE</i> <i>校零完成</i>	传感器/适配器校零已完成。	无需措施。
<i>ZERO FAILED</i> <i>校零失败</i>	校零操作未能成功完成。	清除阻塞、排除任何 CO ₂ 气源，再次校零。如果故障仍存在，联系技术支持。

主流信息		
信息/征兆	可能原因	推荐措施
<i>CHECK CO2 ADAPTER</i> <i>检查 CO2 适配器</i>	这通常是由于气道适配器离开 CAPNOSTAT 5 CO ₂ 传感器，或气道适配器窗的光阻。 这也可能是由于改变适配器类型(单个患者使用 vs.重复使用)后还未进行适配器调零。	清洁气道适配器并重新连接。 如果故障仍存在或适配器类型已改变，按第 6 页“主流 CAPNOSTAT 5 CO ₂ 传感器/气道适配器校零”所述进行主流气道适配器校零。
<i>CHECK CO2 SENSOR</i> <i>检查 CO2 传感器</i>	CAPNOSTAT 5 CO ₂ 传感器电缆未正确插入或温度过高。	检查传感器电缆是否正确插入并正确固定在接口上。 检查传感器是否过热。 如故障仍存在，更换传感器。
<i>CO2 DEVICE NOT READY</i> <i>CO2 设备未就绪</i>	调零时气道适配器内含有 CO ₂ 。 校零操作后 20 秒内又进行校零。	气道适配器远离 CO ₂ 气源，包括患者及你本人呼出的气体和呼吸机排气阀。 按第 6 页“主流 CAPNOSTAT 5 CO ₂ 传感器/气道适配器校零”所述方法再次进行主流气道适配器校零前等待 20 秒以上。
<i>ZERO CO2 ADAPTER</i> <i>CO2 适配器调零</i>	检测到 CO ₂ 负值，可能是由于校零时气道含有 CO ₂ ，或气道适配器的光阻。	必要时检查气道适配器并清洁。按第 6 页“主流 CAPNOSTAT 5 CO ₂ 传感器/气道适配器校零”所述进行主流气道适配器校零。
<i>ZEROING CO2 ADAPTER</i> <i>正进行CO2适配器校零</i>	适配器校零正在进行。	等待适配器校零完成。

技术指标

本章总结 R Series 呼吸末二氧化碳(EtCO₂)项的技术指标。

	CAPNOSTAT 5[®] CO₂ 传感器
探头类型	主流
工作原理	非分散红外线(NDIR)单束光波, 二元波长, 无位移部分。
预热时间	完整的指标为周围温度 25° C 下 2 分钟内, 二氧化碳描记 15 秒内。
EtCO ₂ 测量范围	0-150mmHg, 0-20%, 0-20kPa
EtCO ₂ 精度 (760mmHg, 周围温度 25° C)	0-40 mmHg, ± 2 mmHg 41-70 mmHg, 实际的± 5% 71-100 mmHg, 实际的± 8% 101-150 mmHg, 读数的± 10% (呼吸频率>80 次每分钟时, 所有范围为实际的± 12%)
EtCO ₂ 分辨率	0.1mmHg 0-69 mmHg 0.25 mmHg 70-150 mmHg
EtCO ₂ 稳定性	短期偏移: 4 小时偏移≤0.8mmHg。 长期偏移: 校零后将保持 120 小时准确的指标。
EtCO ₂ 噪音	在 7.5% CO ₂ 下传感器的 RMS 噪音≤0.25mmHg。
EtCO ₂ 升高时间(10-90%)	<60ms(成人/儿童适配器), <60ms(婴儿/儿童适配器)
呼吸频率范围	2-150 次呼吸每分钟
呼吸频率精度	± 1 次呼吸每分钟 使用电磁检测设备发送一个已知 CO ₂ 浓度的方波到设备来验证。使用 5%和 10%的 CO ₂ 浓度和设备的呼吸率变化范围。通过/失败的标准是比较呼吸频率传感器的输出方波的频率。EtCO ₂ 测量速率的比较是在静态流程环境下的 CO ₂ 读数。
采样率	N/A
补偿	大气压 400-850 mmHg(自动)。 操作者可选择 O ₂ /N ₂ O 补偿。
EtCO ₂ 报警限制	使用者可选择的, 高限 5-100 mmHg, 低限 0-95 mmHg, OFF。
呼吸频率(RR)报警限制	使用者可选择的, 高限 5-150 次呼吸每分钟, 低限 0-100 次呼吸每分钟, OFF。
卤代剂	指标允许存在正常临床水平的卤代麻醉剂。呼气中地氟醚超过正常值 (5-6%) 可正向偏移二氧化碳读数达 2-3mmHg。
气道适配器死角	成人<5cc, 婴儿<1.0cc
环境(传感器)	工作温度: 0° C 至 40° C 保存和运输温度: -40° C 至 70° C 当保存在超过上限或下限保存温度并立即使用时, R Series 主机可能不能按照指标工作。

	CAPNOSTAT 5[®] CO₂ 传感器
电磁抗扰性	AAMI DF-80:2003, IEC 60601-1-2, 10 V/m
软件风险	符合 EN60601-1-4 以达到最小化
EtCO ₂ 和 SpO ₂ 项的操作时间	对于 20° C 下新的完全充电电池组： <ul style="list-style-type: none">• 最大能量(200J)的 90 次除颤放电，或• 连续 ECG 监测至少 3.0 小时，或• 连续 ECG 监测/60mA、70 次每分钟起搏 2.5 小时。

(本页留空)
