

HAMILTON-C3

操作手册

REF 160005

软件版本 2.0.x

624451/08 | 2023-07-17

CE 0197

HAMILTON
MEDICAL

HAMILTON-C3

操作手册

2023 年 07 月
624451/08

© 2023 版权所有。在瑞士印刷。

未经 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司事先书面许可，不得以任何形式或通过任何手段（电子、机械、复印、录制或其他方式）复制本出版物的任何部分或将其存储到数据库或检索系统中或进行传播。

Hamilton Medical 哈美顿医疗股份公司可以随时修订、更换手册，或用其他手册取代本手册，恕不另行通知。请确保您拥有本手册最新的适用版本；如有任何疑问，请与瑞士 Hamilton Medical 哈美顿医疗股份公司的技术支持部门联系。虽然此处提供的信息是准确的，但是这并不能替代专业的判断。

本手册不以任何方式限制或约束 Hamilton Medical 哈美顿医疗股份公司不另行通知即修订或以其他方式更改或改装此处所述设备（包括设备软件）的权利。除非有明确书面协议，否则 Hamilton Medical AG 哈美顿医疗公司无义务向此处所述设备（包括软件）的所有者或用户告知任何此类修订、更改或修改。

本设备必须仅由经过培训的专业人员操作、维修或升级。对于该设备及其用途，Hamilton Medical 哈美顿医疗股份公司仅承担本设备操作手册提供的“有限保修”中规定的责任。

对于以下情况，Hamilton Medical 哈美顿医疗股份公司概不负责：因误用产品造成的任何损失、费用、开支、不便或损害；更换零件时使用了非 Hamilton Medical 哈美顿医疗股份公司的零件；修改、抹掉或撕掉序列号。

如果要零件退回至 Hamilton Medical 哈美顿医疗股份公司，请确保使用标准的 Hamilton 退货授权 (RGA) 手续。处置零件时应遵守当地、省 / 市 / 自治区及国家对于环境保护的所有相关规定。

此处提及的产品和公司名称可能是其各自所有者的商标和 / 或注册商标。

制造商

Hamilton Medical AG

瑞士哈美顿医疗公司

Via Crusch 8

CH-7402 Bonaduz

Switzerland

电话：(+41) 58 610 10 20

传真：(+41) 58 610 00 20

info@hamilton-medical.com

www.hamilton-medical.com

本指南中使用的规约

警告

“警告” 警示使用者使用或者误用本设备可能导致伤害、死亡或者其他严重不良反应。

小心

“小心” 警告使用者使用或者误用本设备可能导致设备故障 (如设备失效、无反应、损坏) 或者其他性能故障。

注意

“注意” 强调特别重要的信息。



仅适用于安装了新生儿选项的情况

- 按钮和选项卡名称以**粗体字**显示。
- 在这份文件中，根据所安装的选项和实际的呼吸机型号，屏幕上的图表与显示屏上的显示不一定完全一致。但是，窗口和选项卡名称及其大致位置是相同的。

HAMILTON-C3 呼吸机用户文档

需要下载本手册或其他文档的最新版本，请访问 MyHamilton 网站：

<https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton>

HAMILTON-C3 呼吸机软件信息

可以在“系统 -> 信息”窗口中查看 HAMILTON-C3 呼吸机的软件版本。软件版本应与本手册标题页上的版本一致。欲了解详细信息，请参阅第 3.3.1 节。

用途

HAMILTON-C3 呼吸机根据其配置专用于向成人、儿童、婴儿和新生儿提供正压通气支持。

适用范围：

- 重症监护病房、中级护理病房、急诊病房、长期急性疾病医院或复苏室
- 院内转运通气病人

HAMILTON-C3 呼吸机是一种医疗设备，应在其技术规范限定的范围内，由经过培训的合格人员在医师指导下使用。

小心

(仅限美国)：联邦法律规定此设备只能由医生或遵照医嘱进行销售。

一般性警告和注意事项

警告

不允许改装该设备。

一般操作注意事项

- 该设备严格限定每次只能用于一位病人。
- 关于安装该医疗设备的其他信息，以及其他技术信息，请参阅 *维修手册*。
- 如果呼吸机任何部位有明显损坏，不得使用该设备。需要进行技术维修。
- 适用的病人人群包括从体重 0.2kg 至 30 kg 的新生儿病人，到身高 30 cm（理想体重 3 kg）的儿童病人，至身高达 250 cm 的成人（理想体重 139 kg）。提供的最小潮气量应等于或大于 20 ml（成人 / 儿童）和 2 ml（新生儿）。
- 本手册中所示的屏幕显示内容可能与您在自己的呼吸机上看到的内容并不完全一致。
- 在对病人使用呼吸机之前，应该先熟悉本操作手册。
- 不得同时触摸导电组件（例如，USB 端口）和病人，不得同时触摸呼吸机外壳的导电零件和患者。
- 显示为虚影的信息表示没有激活，可能无法选择。
- 监测数据中显示的虚线表示未能获得有效值或不适用。
- 如果触摸或转动旋钮选择呼吸机控制参数时无响应，则表示该控制参数在此特定情形下无效或者尚未植入该功能。

监测和报警

- HAMILTON-C3 呼吸机不用于给接受生命支持设备治疗的病人进行全面的生命体征监测。应当通过合格的医务人员和适用的监测设备，对使用生命维持设备的病人进行适当的监测。使用报警监测系统并不能绝对保证，在呼吸机出现各种故障时发出报警。报警信息可能不会准确地指明问题，因此必须要有临床的判断。
- 在使用呼吸机的时候，必须提供其他的后备通气方式。如果检测到呼吸机出现故障，或者怀疑其生命支持功能存在问题，则应该断开 HAMILTON-C3 呼吸机与病人的连接，并立即开始使用急救气囊之类的设备进行通气，并根据需要使用 PEEP 和 / 或增加氧浓度。此时，不能继续在临床应用中继续使用呼吸机，必须由 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司授权的维修工程师对其进行维修。
- 建议在机械通气的过程中另外使用独立的监测设备。在任何情况下，呼吸机操作人员均须全权负责正常通气和病人安全。
- 无人监护病人时请勿关闭声音报警。
- 请勿使用呼气阀的排气口测定呼吸量。由于 HAMILTON-C3 呼吸机具有基础流速，因此排气量大于病人的实际呼吸量。
- 请勿在呼吸机上放置装有液体的器皿。如果液体进入产品内部，可能会引起火灾和 / 或触电。

火灾和其他危险

- 为降低火灾或爆炸风险，请勿将呼吸机置于易燃易爆环境中（例如，易燃麻醉剂或其他火源附近）或通风不足的地方。请勿将其与受到油或油脂污染的任何设备一起使用。高压缩氧气和易燃源在一起可导致自然爆炸。
- 为最大程度地降低火灾风险，请勿使用已磨损或被易燃物质（如油脂或油）污染的高压气体软管。
- HAMILTON-C3 可在富氧环境中使用。为降低火灾风险，请仅使用专用于富氧环境的呼吸管路。请勿使用抗静电或导电管路。
- 如果发生火灾，首先应立即满足病人的通气需求，关闭呼吸机并断开其气源和电源。
- 如果主电源电缆损坏，请不要使用。
- 为确保有毒成分没有输进呼吸气体，为病人输送 100% 氧气。

维修和测试

- 为确保进行正确维修和防止可能造成的身体伤害，只能由 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司授权的维修人员维修呼吸机。
- 为降低触电风险，请在维修之前断开呼吸机电源。请注意，即使断开主电源，呼吸机仍使用电池供电。请注意，关闭电源开关后，一些配件仍带高压。
- 请勿试图执行维修手册中未指定的维修程序。
- 仅使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司提供的替换零件。
- 在没有得到 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司明确书面同意的情况下，任何试图更改呼吸机硬件或软件的行为将会使所有保修和责任自动失效。

- 预防性维护计划要求每 5000 小时或每年（先到者为准）进行一次常规检修。
- 要确保呼吸机安全运行，应始终在对病人使用呼吸机之前运行操作前检查。如果呼吸机未通过任何测试，则不得将其继续用于临床目的。只有在完成必要的维修并通过所有测试之后，才可以使用呼吸机。
- 如果满足以下全部条件，制造商可仅对呼吸机的安全性、可靠性和性能负责：
 - 经过相应培训的人员组装、扩展、重调、修改、维护或维修。
 - 相关房间的电气安装符合相应要求。
 - 根据操作手册使用呼吸机系统。

电磁敏感度

警告

MR 不安全。请远离磁共振成像 (MRI) 设备。HAMILTON-C3 对 MR 环境中的病人、医务人员或其它人员会造成不可接受的风险。

HAMILTON-C3 符合 IEC 60601-1-2 EMC (电磁兼容性) 附属标准。适用于 *HAMILTON-C3 EMC 声明指南* (PN 624895) 中描述的电磁环境内使用。

一般标准和认证

注意

提及标准时，HAMILTON-C3 符合表 1 中列出的版本要求。

表 1 标准和认证，有效版本

IEC 60601-1:2005/A1:2012
ANSI/AAMI ES60601-1:2005/ (R)2012
CAN/CSA-C22.2 No. 60601-1:14
IEC 60601-1-2:2007
ISO 80601-2-12:2011 + Cor.:2011
ISO 80601-2-55:2011
IEC 61000-3-2:2005
IEC 61000-3-3:2008
IEC 61000-4-2:2008
IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007+A2:2010
IEC 61000-4-4:2004
IEC 61000-4-5:2005
IEC 61000-4- 6:2003+A1:2004+A2:2006
IEC 61000-4-8:2009
IEC 61000-4-11:2004
EN ISO 5359:2008 + A1:2011
EN ISO 13485:2012/AC:2012
IEC 60950-1:2005 + AMD1:2009 + AMD2:20013
ISO 15883-1:2006+A1:2014
ISO 15883-2:2006
ISO 15883-3:2006
ISO 15883-4:2008
ISO 11607-1:2006 + AMD1:2014

表 1 标准和认证，有效版本

EN ISO 9001:2008
EN ISO 5356-1:2004
ISO 4135:2001

有关更多信息，请参阅第 A.11 节。

计量单位

注意

在本手册中，压力使用 cmH₂O（厘米水柱）表示，长度使用 cm（厘米）表示。

在 HAMILTON-C3 呼吸机上，压力使用 cmH₂O（厘米水柱）、mbar（毫巴）或 hPa（百帕）表示。而某些机构使用百帕（hPa）。由于 1 mbar 等于 1 hPa，同时等于 1.016 cmH₂O，因此这些单位能够相互转换。长度用 cm（厘米）或 inch（英寸）表示。

废物处理

从该设备上卸下的所有配件必须视为已污染且具有感染风险。应该根据机构的相关规定处置从设备上卸下的所有配件。遵从所有当地、省/市/自治区和政府关于环境保护的规定，尤其在处置电子设备或其配件时（如氧电池、电池）。

制造年份

制造年份显示于 HAMILTON-C3 呼吸机主机的序列号标签上。

目录

前言	5
第 1 章 一般信息	19
1.1 概述	20
1.2 功能说明	21
1.2.1 系统概述	21
1.2.2 气源和输送	21
1.2.3 使用流量传感器监测气体	22
1.3 物理描述	23
1.3.1 呼吸管路和附件	23
1.3.2 呼吸机设备	23
1.3.3 主屏幕	29
1.4 设备标签和包装上使用的符号	32
第 2 章 准备通气	35
2.1 介绍	36
2.2 连接湿化器	36
2.3 安装病人呼吸管路	37
2.3.1 安装细菌过滤器或 HMEF/HME	37
2.3.2 安装呼气阀	38
2.3.3 选择呼吸管路	38
2.3.4 组装病人呼吸管路	39
2.3.5 调整呼吸管路位置	43
2.4 安装气动雾化器	43
2.5 设置二氧化碳监测	44
2.5.1 二氧化碳主流式测量	44
2.5.2 二氧化碳旁流式测量	46
2.6 设置氧饱和度传感器	47
2.7 安装 Aerogen Pro 雾化器	47
2.8 使用呼气过滤器	48
2.9 连接至电源	48
2.9.1 连接到交流电源	48
2.9.2 连接到直流电源	48
2.10 电池的说明	49
2.11 连接氧气源	50
2.11.1 使用低压氧气源	51
2.11.2 将氧气供应源连接至呼吸机	51

	2.11.3 选择氧源类型	52
	2.12 使用台车工作	52
	2.12.1 安装病人管道吊臂	52
	2.12.2 准备台车用于院内转运	53
	2.13 连接至外部设备	53
	2.14 开启呼吸机	53
	2.15 关闭呼吸机	54
	2.16 显示屏导航指南	54
第 3 章	测试、校准和工具	57
	3.1 概述	58
	3.2 运行操作前检查	58
	3.3 系统功能	59
	3.3.1 信息：查看设备特定信息	59
	3.3.2 测试与校正：运行密闭性测试和校准	59
	3.3.3 启用 / 禁用氧浓度、二氧化碳浓度，和 / 或氧饱和度监测	64
	3.3.4 设置日间和夜间显示亮度	65
	3.3.5 设置日期与时间	65
	3.4 工具	66
	3.4.1 将事件日志数据复制到 USB 存储设备	66
	3.5 报警测试	66
	3.5.1 气道压力过高	66
	3.5.2 分钟通气量过低	67
	3.5.3 氧浓度过低	67
	3.5.4 病人端管路脱落	67
	3.5.5 外部电源缺失	67
	3.5.6 呼气端阻塞	67
	3.5.7 窒息	67
第 4 章	呼吸机设置	69
	4.1 概述	70
	4.2 病人分组	70
	4.3 快速设置	70
	4.4 病人设置	71
	4.4.1 观察病人通气时间	73
	4.5 设置通气模式	74
	4.5.1 使用 Hi Flow O2 治疗	74
	4.6 指定模式设置	76

4.6.1	更改参数设置	77
4.6.2	更改参数设置及模式更改	79
4.6.3	关于窒息后备通气	79
4.6.4	使用插管阻力补偿 (TRC)	80
4.6.5	在通气过程中访问病人设置	82
4.6.6	控制参数设置	83
4.7	使用报警功能	89
4.7.1	设置报警限值	89
4.7.2	调整报警音量	90
4.7.3	缓冲: 查看报警信息和屏幕上帮助内容	91
4.7.4	报警限值设置表	91
第 5 章	新生儿通气	93
5.1	概述	94
5.2	设置新生儿通气	94
5.2.1	设置病人组和体重	94
5.2.2	选择通气模式	95
5.2.3	设置呼吸管路	96
5.2.4	执行测试和校准	101
5.2.5	进行操作前检查	103
5.3	新生儿的通气模式	103
5.4	用于新生儿通气的参数	103
5.4.1	体重	104
5.4.2	最大吸气时间	104
5.4.3	压力上升时间	104
5.5	用于新生儿通气的报警	104
5.5.1	容量相关性报警, “潮气量” 和 “ExpMinVol”	105
5.6	富氧 (用于新生儿)	105
第 6 章	监测通气	107
6.1	概述	108
6.2	查看数值型病人数据	108
6.2.1	关于主要监测参数 (MMP)	108
6.2.2	在 “监测” 窗口中查看病人数据	109
6.3	查看图表型病人数据	109
6.3.1	关于图表类型	112
6.3.2	波形	112
6.3.3	动态肺	116

	6.3.4	通气状态	116
	6.3.5	ASV 图表	116
	6.4	趋势图	116
	6.4.1	显示趋势图	117
	6.5	环	117
	6.5.1	显示环	118
	6.5.2	储存环	118
	6.6	监测参数表	119
	6.7	冻结和游标测量	126
第 7 章		智能面板	127
	7.1	概述	128
	7.2	动态肺面板	128
	7.2.1	显示动态肺	128
	7.2.2	潮气量	129
	7.2.3	顺应性 (“静态顺应性”)	129
	7.2.4	病人触发: 肌肉	129
	7.2.5	阻力 (“吸气阻力”): 支气管树	130
	7.3	通气状态面板	130
	7.3.1	显示通气状态面板	131
	7.4	ASV 图表面板	131
	7.4.1	显示 ASV 图表	132
第 8 章		对报警做出响应	133
	8.1	概述	134
	8.2	对报警做出响应	136
	8.3	报警缓冲	137
	8.3.1	访问屏幕上关于报警的帮助内容	138
	8.4	关于事件日志	138
	8.5	报警排查表	139
第 9 章		特殊功能	153
	9.1	概述	154
	9.2	待机	154
	9.3	报警静音	155
	9.4	富氧	155
	9.5	吸痰操作	156
	9.6	手动呼吸	157
	9.7	吸气和呼气屏气	157
	9.7.1	吸气屏气	157

	9.7.2 呼气屏气	158
	9.8 雾化器	158
	9.9 打印屏幕	159
	9.10 屏幕锁定 / 解锁	159
第 10 章	P/V 工具	161
	10.1 概述	162
	10.1.1 一般安全须知	162
	10.1.2 使用条件	162
	10.1.3 适应证	163
	10.1.4 禁忌证	163
	10.2 关于“P/V Tool”窗口	163
	10.3 使用 P/V 工具	165
	10.3.1 打开 P/V 工具	165
	10.3.2 调整控制设置	165
	10.4 执行一次 P/V 工具操作	166
	10.5 查看数据	167
	10.5.1 选择数据以显示	167
	10.5.2 数值数据	170
	10.5.3 分析数据	170
	10.5.4 使用参考曲线	170
	10.6 执行一次肺复张操作	171
	10.7 关闭 P/V 工具	171
第 11 章	维护	173
	11.1 概述	174
	11.2 清洁、消毒及灭菌	174
	11.2.1 清洁的一般原则	175
	11.2.2 消毒的一般原则	176
	11.2.3 再处理的一般原则	177
	11.3 预防性维护	179
	11.3.1 维修空气进气口和风扇过滤器	181
	11.3.2 使用电池工作	182
	11.3.3 更换氧电池	184
	11.4 重新打包和运送	185
	11.5 再处理耐热压处理的呼气阀	186
	11.5.1 呼气阀再处理概述	186
	11.5.2 使用后准备和再处理呼气阀	187
	11.5.3 对呼气阀进行清洁和消毒	187

	11.5.4 目视检查	188
	11.5.5 包装	188
	11.5.6 灭菌	188
	11.5.7 使用前的检查	189
	11.5.8 呼气阀的使用寿命	189
	11.5.9 经高温高压处理且包装完毕的呼气阀： 使用寿命及储存条件	189
	11.5.10 废物处理	189
第 A 章	技术要求	191
	A.1 物理特性	192
	A.2 环境要求	193
	A.3 气动学技术要求	194
	A.4 电气技术要求	195
	A.5 控制设置	196
	A.6 监测参数	203
	A.7 报警	208
	A.8 配置技术要求	211
	A.9 呼吸机呼吸系统技术要求	213
	A.10 技术性能数据	214
	A.10.1 准确度检测	215
	A.10.2 基本性能	216
	A.11 标准和认证	216
	A.12 质量保证	217
	A.13 其他事项	218
第 B 章	通气模式	219
	B.1 概述	220
	B.2 通气目标	221
	B.3 通气模式	221
	B.3.1 呼吸计时选项	223
	B.4 (S)CMV 模式	224
	B.5 APVcmv / (S)CMV+ 模式	226
	B.6 SIMV 模式	228
	B.7 APVsimv / SIMV+ 模式	230
	B.8 PCV+ 模式	232
	B.9 PSIMV+ 模式	234
	B.10 带有 PSync 的 PSIMV+ 模式	236
	B.11 DuoPAP 模式	238

	B.12 APRV 模式	240
	B.13 自主呼吸和无创通气模式	242
	B.14 NIV-ST 模式	244
	B.15 nCPAP-PS 模式	246
	B.15.1 禁忌证	246
	B.16 HiFlowO2 治疗	248
	B.17 ASV 模式	250
	B.18 INTELLiVENT-ASV 模式	252
	B.19 安全模式和通大气状态	253
第 C 章	ASV, 适应性支持通气	255
	C.1 概述	256
	C.1.1 适应证	256
	C.1.2 禁忌证	256
	C.2 ASV 和 ASV 1.1	256
	C.2.1 ASV 和 ASV 1.1 之间的不同之处	256
	C.3 设置 ASV	256
	C.4 ASV 在临床中的应用	257
	C.4.1 补偿人工气道死腔的改变	258
	C.5 ASV 通气	259
	C.5.1 保持恰当的通气	259
	C.5.2 检查报警设置	259
	C.5.3 监测 ASV	260
	C.6 脱机	261
	C.7 详细的 ASV 功能说明	261
	C.7.1 正常分钟通气量	261
	C.7.2 目标分钟通气量	262
	C.7.3 肺保护规则策略	262
	C.7.4 最佳呼吸形式	263
	C.7.5 肺保护的动态调节	265
	C.7.6 最佳呼吸形式的动态调节	265
	C.8 ASV 技术数据	266
	C.8.1 ASV 启动设置	268
第 D 章	无创通气 (NIV)	269
	D.1 概述	270
	D.2 无创通气的优点	270
	D.3 使用时需要的条件	271
	D.4 禁忌证	271

	D.5 潜在的不良反应	271
	D.6 选择病人接口	271
	D.7 控制设置	272
	D.8 报警	272
	D.9 监测参数	272
	D.10 使用无创通气的其他注意事项	273
	D.11 参考文献	273
第 E 章	二氧化碳传感器选项：二氧化碳容量型波形	275
	E.1 概述	276
	E.2 CO ₂ 清除状态 (V' CO ₂)	276
	E.3 呼气末二氧化碳 (PetCO ₂ 和 FetCO ₂)	277
	E.4 气道死腔 (VDaw)	277
	E.5 肺泡分钟通气量 (V' alv)	278
	E.6 二氧化碳波形形状	278
	E.7 公式	280
	E.8 参考文献	280
第 F 章	气路图	281
第 G 章	配件和附件	283
	G.1 概述	284
第 H 章	通信接口	291
	H.1 概述	292
	H.2 关于通信协议	292
	H.3 使用 RS-232 通信接口	294
	H.3.1 连接至病人监护仪	294
	H.3.2 更改通信协议	295
	H.3.3 连接至病人数据管理系统 (PDMS) 或计算机	295
	H.3.4 RS-232 接头针脚的分配	296
	H.4 使用护士呼叫器 (6-针脚) 通信接口	297
	H.4.1 将报警信号发送至远程设备	297
	H.4.2 发送吸气：呼气 (吸呼比) 计时信号	297
	H.4.3 护士呼叫器 6 针脚接头针脚分配	298
第 I 章	配置	299
	I.1 概述	300
	I.2 访问配置模式	300
	I.3 配置通用设置	300
	I.3.1 语言：选择默认语言	300

1.3.2	选择默认的测量单位	300
1.3.3	设置最小报警音量 (音量)	301
1.4	选择呼吸时间、模式名称和 ASV 版本选项	301
1.4.1	设置呼吸计时选项	302
1.4.2	选择模式命名习惯	302
1.4.3	选择 ASV 版本	302
1.5	配置显示的主要监测参数 (MMP)	302
1.6	“设置”窗口 (快速设置配置)	302
1.6.1	配置个体化的设置	303
1.6.2	选择一项默认快速设置	306
1.6.3	氧饱和度和 INTELLiVENT 配置选项	306
1.7	将配置设置复制到一个 USB 存储设备	306
1.8	配置软件和硬件选项	306
1.8.1	检查已安装的选项	306
1.8.2	添加软件选项	307
1.8.3	启用硬件选项	308
1.8.4	删除选项	308
术语表	311
索引	319

1

一般信息

1.1	概述	20
1.2	功能说明	21
1.3	物理描述	23
1.4	设备标签和包装上使用的符号	32

1.1 概述

HAMILTON-C3 呼吸机专用于向成人、儿童，视情况也可向婴儿和新生儿提供正压通气支持。

通气模式。 本款功能齐全的重症监护呼吸机提供了一整套通气模式，包括 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的智能通气模式，适应性支持通气 (ASV[®]) 和可选配的 INTELLiVENT[®]-ASV，以及高流量治疗模式。

关于模式的详细信息，请参阅附录 B。

监测。 HAMILTON-C3 呼吸机可提供各种监测功能。监测参数会显示为数字。您还能够以实时波形图（曲线）、环、趋势图和专用智能面板组合的形式，通过图形方式查看此数据。

这些智能面板包括动态肺和通气状态，前者显示肺的活动，后者指示病人的呼吸机依赖程度。

HAMILTON-C3 呼吸机监测数据是根据以下测量结果得出的：近心端的 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司流量传感器（位于 Y 形管和病人之间）收集的的压力和流速测量结果以及内置的氧监护仪提供的 FiO₂ 测量结果。

报警。 HAMILTON-C3 呼吸机的操作者可调节式报警和不可调节式报警有助于确保病人的安全。

用户界面。 借助呼吸机的人体工学设计（包括 12.4 英寸的彩色触摸屏、按压式旋钮及按键），您可以轻松访问呼吸机设置和监测参数。您可将显示屏倾斜 45 度。

用户定制。 您可以根据自己的要求设置 HAMILTON-C3 呼吸机，这样呼吸机就以定制好的设置启动。

电源。 HAMILTON-C3 使用交流电源或直流电源作为其主要电源。如果主要电源出现故障，则呼吸机电源会自动切换到备用电池。

安装架类型 HAMILTON-C3 呼吸机的安装架类型包括标准台车、紧凑型运输装

置和固定架。台车上有放置氧气瓶的位置。可通过接装板将设备安装在标准转运台车上。

雾化功能。 借助雾化功能，HAMILTON-C3 呼吸机可以驱动连接到雾化接口的气动雾化器。新生儿通气模式下，气动雾化不可用。

选项

以下选项适用于 HAMILTON-C3 呼吸机。

选项	说明
<i>某些选项需要额外的硬件支持。在“配置”模式中启用选项。并非在所有市场提供所有选配件。</i>	
支持成人 / 儿童	进行成人和儿童病人的通气。
支持新生儿	从 2 ml 的潮气量开始进行婴儿和新生儿的通气。
nCPAP-PS 通气模式	用于为婴儿和新生儿提供鼻塞式持续气道正压以及额外压力支持。
Hi Flow O ₂ 治疗	提供连续的氧气和空气流，并且已经加热和加湿。
P/V Pro 工具	P/V 工具是一种诊断性和监测性操作，用来评估肺顺应性。
INTELLiVENT-ASV	INTELLiVENT-ASV 是一种先进通气模式，可根据病人生理数据和临床设定的目标，为被动及主动呼吸病人自动调节二氧化碳清除状态和氧合状态。
CO ₂ 传感器	持续监测气道二氧化碳，并报告呼气末二氧化碳和吸入 / 呼出的二氧化碳，以进行显示和报警。
氧饱和度传感器	持续监测脉搏血氧计以进行显示和报警。请参阅 脉搏血氧计使用说明

选项	说明
<i>某些选项需要额外的硬件支持。在“配置”模式中启用选项。并非在所有市场提供所有选配件。</i>	
通信接口	提供用于远程监护仪、病人数据管理系统 (PDMS) 或其他计算机系统的连接件。
护士呼叫器	通过护士呼叫器接口，呼吸机可以将报警和报警信息中继给护士呼叫系统。

1.2 功能说明

以下章节介绍了 HAMILTON-C3 呼吸机的硬件操作。

1.2.1 系统概述

HAMILTON-C3 呼吸机是一种电子控制的气动通气系统，内置有空气压缩系统。呼吸机使用交流电源或直流电源供电，同时配有备用电池以防停电或电源不稳定，也有利于进行院内转运。呼吸机的气动系统负责输送气体，其电力系统负责控制气动系统、监测报警和分配电能。

用户可通过触摸屏、按键和按压式旋钮在 HAMILTON-C3 呼吸机微处理器系统中输入信息。这些信息输入将指示 HAMILTON-C3 呼吸机的气动装置向病人输送精确控制的混合气体。呼吸机从其内部近心端的流量传感器和其他传感器处接收信息输入。呼吸机根据此监测数据调整输送给病人的气体量。监测数据还会显示在图形用户界面中。

呼吸机的微处理器系统负责控制气体输送和监测病人。报警控制器会对气体输送和监测功能进行交叉检查。此交叉检查有助于防止这两个主要功能同时出现故障，并最大程度地降低可能存在的软件故障风险。

完善的视觉和声音报警系统可帮助确保病人的安全。临床报警可以指示异常生理状况。由呼吸机的自检功能（包括持

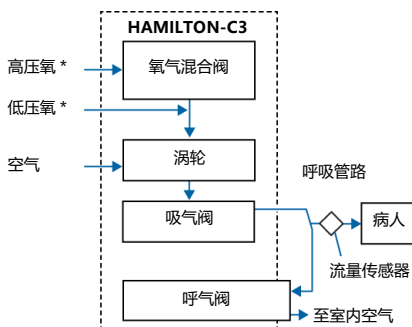
续进行的后台检查）触发的技术报警可提示硬件故障或软件故障。在触发某些技术报警的情况下，特殊的安全模式可保证病人基本的分钟通气量，从而为用户留出采取纠正措施的时间。如果情况非常严重，可能影响安全通气，HAMILTON-C3 呼吸机就会进入通大气状态。吸气通道和呼气阀将打开，以使病人通过吸气通道吸入室内空气并通过呼气阀呼气。

HAMILTON-C3 呼吸机采用多种方式来保证病人安全或保持呼吸压力。高压报警限值确保获得最高工作压力。达到设置的高压限值时，呼吸机将进入呼气阶段。呼吸机压力不能超过 60 cmH₂O。

1.2.2 气源和输送

HAMILTON-C3 呼吸机使用室内空气和低 / 高压氧（图 1-1）。必须使用医用氧气。空气通过新鲜气体入口进入并通过涡轮与氧气压缩在一起。氧气则通过高压¹ 或低压² 进气口进入。

图 1-1 HAMILTON-C3 呼吸机中的气体输送



* 只需要一个氧气源（高压氧或低压氧均可）

1. 高压氧：允许的最大压力，600 kPa
2. 低压氧：允许的最大压力，600 kPa / 允许的最大流速，15 l/min

在呼吸机内，气体进入呼吸机的气动系统。如果供应高压氧，则呼吸机通过混合阀使气体达到用户设定的浓度。如果供应低压氧，则输送的氧浓度由氧气源的流速决定。

气体通过吸气阀供应给病人。微处理器控制吸气阀门打开的大小及时间长短，以符合用户设置。

呼吸机通过呼吸管路的吸气肢（可能包括以下的一个或多个：吸气过滤器、延长管、湿化系统、集水杯、Y形管和流量传感器）向病人输送气体。内部气动雾化器提供雾化气流。

病人呼出的气体通过呼吸管路的呼气肢（包括延长管、流量传感器、Y形管以及呼气阀盖和阀膜）进行传输。气体通过呼气阀盖排出，使呼出的气体不会接触呼吸机内的任何组件。从流量传感器获得的测量值可用于压力、流速和容量测量。

氧电池（传感器）监测向病人输送的气体的氧浓度。该电池产生一个与输送的气体中氧分压成比例的电压。这种氧气测量方法用于补偿压力变化。

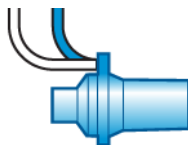
涡轮和呼气阀相互协调运作，以保持系统的压力水平。

1.2.3 使用流量传感器监测气体

HAMILTON-C3 呼吸机使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的流量传感器准确地测量气体流速、容量和病人的气道压力。该近心端流量传感器让呼吸机甚至可以感知病人微弱的呼吸用力。在高灵敏度流量触发和快速响应时间之间，呼吸机有助于最大程度地减少病人的呼吸做功。

流量传感器的外壳内部有一个菱形薄膜，两端各有一个压力出口。该膜使气体通过其可变流孔双向流动。

图 1-2 流量传感器（成人 / 儿童）



可变流孔根据流速变化改变其孔径。它随着流量的增加逐步打开，从而在可变流孔处形成压力的下降。位于呼吸机内的高精度压差传感器能够测量出压差。压差随流量的变化而变化（可在校正流量传感器期间确定二者之间的关系），因此病人的流速由压力下降确定。呼吸机根据流速测量结果计算容量。

即使存在分泌物、水汽和雾化药物，流量传感器也保持高度准确。呼吸机不断用混合气体（冲洗流）冲刷传感管道以防止阻塞。

1.3 物理描述

1.3.1 呼吸管路和附件

警告

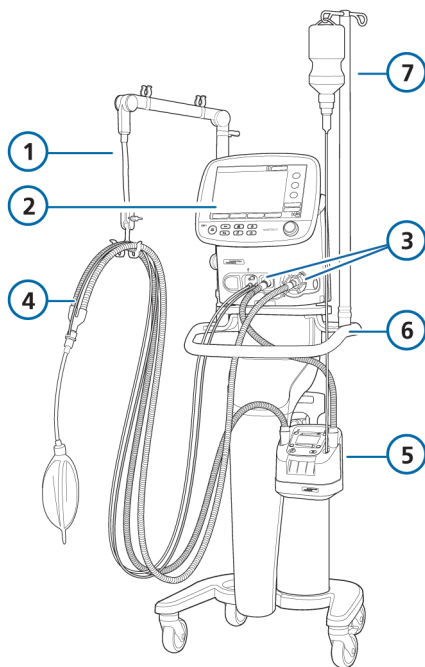
为确保通气操作正确无误，请仅使用附录 G 中及产品目录中指定的配件和附件，或者使用指明与本呼吸机兼容的配件和附件。

注意

使用高阻力的呼吸管路会使压力测量和容量测量的准确度受到影响。采用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的设备（用于新生儿的呼吸管路为 PN 281592，用于成人和儿童的呼吸管路为 PN 260086）检测准确度。

图 1-3 显示了 HAMILTON-C3 呼吸机及其呼吸管路和附件。有关 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司提供的呼吸管路和附件的详细信息，请与 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司代表联系。

图 1-3 HAMILTON-C3 呼吸机及附件

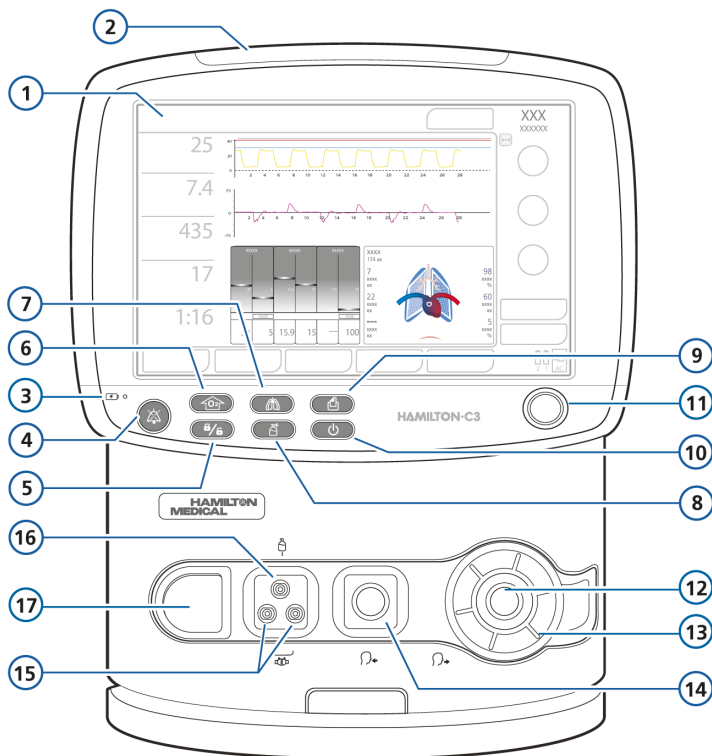


- | | |
|------------|-------|
| 1 吊臂 | 5 湿化器 |
| 2 显示屏和控制装置 | 6 台车 |
| 3 呼吸管路接口 | 7 输液架 |
| 4 呼吸管路 | |

1.3.2 呼吸机设备

图 1-4 至图 1-7 显示了呼吸机控制装置、指示器和其他重要部件。

图 1-4 前视图



项目	说明
1	显示屏。 用于查看测量结果和使用控制的触摸屏。
2	报警指示灯。 某一报警触发时，报警灯全亮（红灯闪烁表示高优先级报警，黄灯表示中优先级报警，黄灯持续亮起表示低优先级报警）。
3	电池充电指示器。 当呼吸机连接到交流电源或大于 20 V 的直流电源时，即使呼吸机关闭，该灯也会亮起。设备连接至主电源时，电池会进行充电。
4	报警静音键。 维持主呼吸机报警静音 2 分钟。再次按下该键将取消报警静音。激活报警但未设置静音时，该按键会闪烁。当报警静音被激活时，该按键的背光灯为红色。请参阅第 9.3 节。

项目	说明
5	 <p>屏幕锁定 / 解除锁定键。 防止无意中更改设置。请参阅第 9.10 节。 屏幕锁定激活时，按键背光灯为绿色并且以下项目不激活：触摸屏、按压式旋钮、电源 / 待机键和打印屏幕键。 启用下列按键：报警静音、手动呼吸、富氧、雾化。</p>
6	 <p>富氧键。 激活后，按键背光灯为绿色。请参阅第 9.4 节。 成人 / 儿童：输送 100% 的氧 2 分钟。实际应用的氧浓度会显示在氧浓度控制（绿色）上。再次按下该按键或手动更改氧浓度 (FiO2) 将结束富氧供应。 新生儿：输送上次氧浓度设置值的 125%，时间为 2 分钟。背光颜色将变为绿色，而当前应用的氧浓度会显示在氧浓度控制（绿色）上。再次按下该按键或手动更改氧浓度 (FiO2) 将结束富氧供应。</p>
7	 <p>手动通气键。 在呼气相按下并释放此键触发一次指令呼吸。在任意呼吸相按住此键将触发一次延时吸气。激活后，按键背光灯为绿色。请参阅第 9.6 节。</p>
8	 <p>雾化器开 / 关键。 当连接高压氧气时，此键用于在吸气相过程中激活气动雾化功能。30 分钟后自动停止雾化。再次按下该键来提前关闭雾化功能。激活后，按键背光灯为绿色。请参阅第 9.8 节。</p>
9	 <p>打印屏幕键。 将当前使用的呼吸机屏幕上的图像以 JPG 文件格式保存到 USB 存储驱动器上。当设备保存图像至 USB 存储驱动器时绿色指示灯亮起。请参阅第 9.9 节。</p>
10	 <p>电源 / 待机键。 将呼吸机电源打开或关闭或进入待机模式。 若要打开呼吸机电源，请按住该按键约 3 秒。 若要使呼吸机进入待机状态，请按下按键并松开，然后触摸显示屏上的“激活待机”键。有关详细信息，请参阅第 9.2 节。 若要关闭呼吸机电源，按下电源 / 待机键并松开。触摸“激活待机”键以确认。请再次按住电源 / 待机键并保持 > 3 秒钟以关闭呼吸机电源；或是如果出现技术故障，按住电源 / 待机键并保持 > 10 秒钟。 按键背光灯的颜色会随呼吸机状态的变化而改变： 通气激活期间，按键为白色。 处于待机状态时，按键为绿色。</p>
11	<p>按压式 (P&T) 旋钮。 用于选择和调节呼吸机设置。打开呼吸机时，旋钮外的绿色光带会亮起。</p>





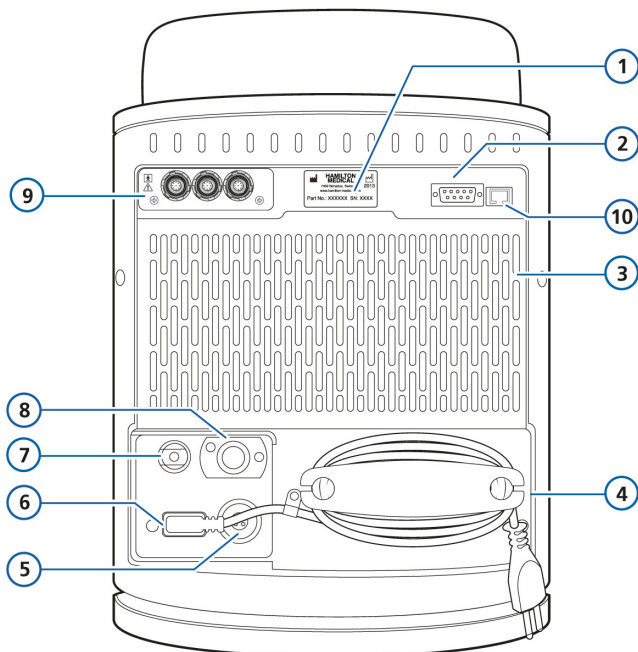
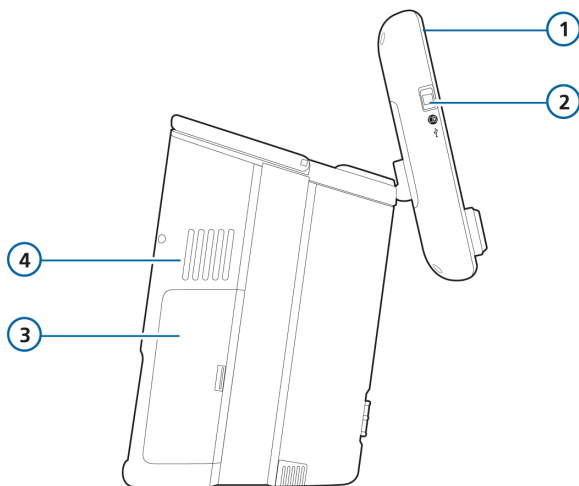
项目	说明
12	自病人端口。 用于连接病人呼吸管路的呼气肢和呼气阀。
	
13	呼气阀盖和膜。
14	至病人端口。 用于连接吸气过滤器和呼吸管路的吸气肢。
	
15	Hamilton Medical 哈美顿医疗流量传感器接头。 蓝色插管连接蓝色接头。透明插管连接白色连接器。
	
16	气动雾化器输出接头。 气动雾化器端口。有关详细信息，请参阅第 9.8 节。
	
17	氧电池（带盖）。 若要更换氧电池，请参阅第 11.3.3 节。


图 1-5 后视图



项目	说明
1	序列号标签
2	RS-232 接头。病人转运途中必须遮盖住，以免设备进水。
3	新鲜空气进气口和冷却风扇通风口，HEPA 过滤器和灰尘过滤器（位于机壳后面）。欲了解更换过滤器的详细信息，请参阅第 11 章。
4	交流电源线及固定夹
5	直流电源接头
6	交流电源插座
7	低压氧接头
8	高压氧 DISS 或 NIST 进气口接头
9	通信主板（选配）。提供一个或多个下列选项：二氧化碳监测，氧饱和度监测，护士呼叫器端口
10	RJ-45 以太网接头。仅供内部使用。

图 1-6 侧视图，电池盖



项目	说明
1	倾斜度可调式监测仪
2	 USB 接口。 仅用于被动储存设备。用于软件更新、事件日志导出、配置设置的导出和导入以及屏幕打印。 警告! <ul style="list-style-type: none">• 转运通气病人时为防止进水，必须用塑料盖（内置）将 HAMILTON-C3 的 USB 端口封盖起来。• 不得在转运通气病人时使用 USB 端口。• 不得用作插入式无线连接，即不得用于电子狗。尚没有使用 USB 端口制造的无线连接。
3	电池盖。 电池位于电池盖内。
4	冷却空气通风口。 不得堵塞

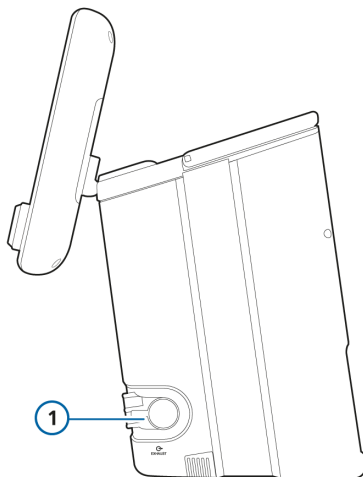



图 1-7. 侧视图，排气口

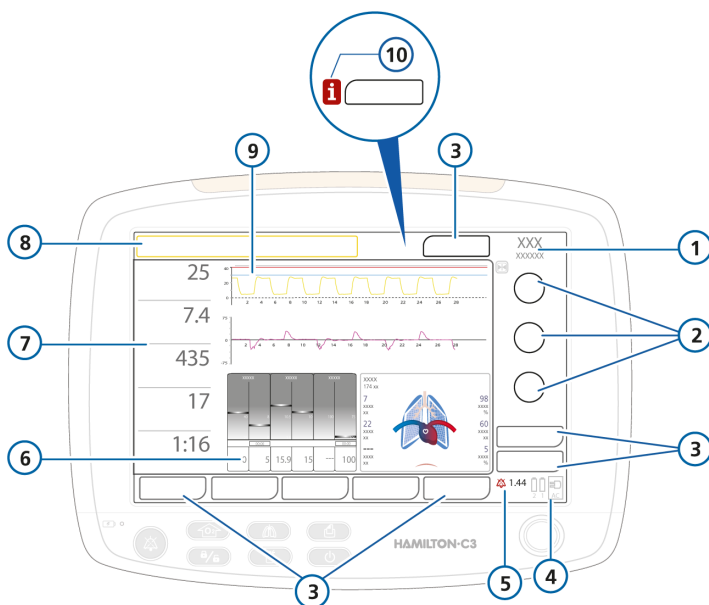
项目	说明
1	呼气阀排气口。不得堵塞


EXHAUST

1.3.3 主屏幕

正常通气过程中，从屏幕直接访问所有模式窗口、控制窗口、报警窗口和监测窗口。

图 1-8 主屏幕



项目	说明
1	激活模式和病人组
2	主要控制参数。 最重要的控制。触摸“控制”按钮(3)显示所选模式的所有控制。
3	窗口按钮 (选项卡)。 打开相关联的窗口。
4	输入电源。 显示所有可用电源。带框的符号表示当前电源 (AC 表示主电源, DC 表示直流电源, 1 表示电池 1, 2 表示电池 2)。电池符号的绿色部分显示电池充电量, 而红色部分显示耗电量。
5	报警静音指示器和倒计时器。 显示“报警静音”是否已激活, 同时显示静音的剩余时间。
6	图形显示。 显示在波形、趋势图、环和 / 或智能面板 (动态肺、通气状态、ASV 图表) 中用户可配置的选择
7	主要监测参数 (MMP)。 监测参数的可配置列表。您可以在监测窗中查看所有参数值。当某个报警被激活时, 相应 MMP 也会改变颜色。颜色反映出了报警的优先级 (红色表示高优先级, 黄色表示中低优先级)。
8	信息栏。 显示颜色编码的报警信息。如果报警被激活, 请触摸信息栏查看报警缓冲。

项目	说明
9	压力 / 时间波形。 <ul style="list-style-type: none">• 显示为默认值，但可以更改。• 波形显示病人的呼吸周期。• 红线是指 Pmax（最大压力）高压报警设置。• 蓝线是指压力限值，自动设置为比 Pmax（最大压力）报警设置低 10 cmH₂O。• 粉红色三角形表示病人正在触发一次呼吸。
10	报警指示灯（“i”图标）。 表示报警缓冲中有报警信息。触摸“i”图标可查看报警缓冲。

1.4 设备标签和包装上使用的符号

表 1-1 设备标签和包装上使用的符号

符号	定义
	电源 / 待机键
	制造商
	生产日期
	B 类配件（医疗电气设备的分类，B 类，依照 IEC 60601-1）
	BF 类配件（医疗电气设备的分类，BF 类，依照 IEC 60601-1）
	请参考操作手册。查看操作手册以获取完整信息。设备上的这一标签指示用户通过参考操作手册来了解完整信息。在操作手册中，该符号与设备上的标签相互引用。
	“小心”符号。所用部件不能经受除颤。
CE 0197	符合性 CE 标志。该认证标志保证了该呼吸机符合涉及医疗设备的欧洲理事会指令 93/42/EEC。
	表示根据 IEC 60601-1 标准的防触电防护等级。II 类设备由于没有保护性接地的规定，所以具有双重绝缘或加强绝缘。
	带指示符 "C" 和 "US" 的 TÜRTL 标记表示产品符合加拿大和美国安全局的相关规定。
	根据欧洲理事会 2002/96/EC 指令或 WEEE（电子电器废弃物）进行废弃处置
	序列号

表 1-1 设备标签和包装上使用的符号

符号	定义
	运输和储存过程中此面朝上
	易碎，运输和存放过程中小心轻放
	运输和储存时保持干燥
	运输和储存时的温度限制
	运输和储存时的湿度限制
	运输和储存时的大气压限制
	运输和储存时的叠放限制
	可回收材料
	质量
IP21	防滴水，并且可防止大于 12.5 mm 的固体颗粒进入设备内。
	HAMILTON-C3 对 MR 环境中的病人、医务人员或其它人员会造成不可接受的风险。

表 1-1 设备标签和包装上使用的符号

符号	定义
	<p>耐热压处理。</p> <p>耐热压处理部件可在高压灭菌器（如蒸汽灭菌器）中使用而不损坏。此类部件可耐受高达约 134°C 的温度。耐热压处理部件正确的再处理方法请参阅制造商提供的<i>再处理指南</i>。</p> <p>被 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司称为<i>耐热压处理</i>的部件可经受高压蒸汽灭菌处理而不损坏。</p>
	<p>可重复使用。</p> <p>可重复使用部件是指在不同病人上使用之间经某种再处理后可重复使用的医疗设备或医疗设备的部件。可重复使用部件正确的再处理方法请参阅制造商提供的<i>再处理指南</i>。</p> <p>被 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司称为<i>可重复使用</i>的部件不可经受高压蒸汽灭菌处理。</p>
	<p>一次性使用</p>
	<p>适用于新生儿病人组</p>
	<p>适用于儿童病人组</p>
	<p>适用于成人病人组</p>
	<p>适用于新生儿 / 儿童病人组</p>
	<p>适用于儿童 / 成人病人组</p>
	<p>适用于所有病人组</p>

2

准备通气

2.1	介绍.....	36
2.2	连接湿化器.....	36
2.3	安装病人呼吸管路.....	37
2.4	安装气动雾化器.....	43
2.5	设置二氧化碳监测.....	44
2.6	设置氧饱和度传感器.....	47
2.7	安装 Aerogen Pro 雾化器.....	47
2.8	使用呼气过滤器.....	48
2.9	连接至电源.....	48
2.10	电池的说明.....	49
2.11	连接氧气源.....	50
2.12	使用台车工作.....	52
2.13	连接至外部设备.....	53
2.14	开启呼吸机.....	53
2.15	关闭呼吸机.....	54
2.16	显示屏导航指南.....	54

2.1 介绍

警告

- 连接到医疗电气设备的其他设备必须符合相应的 IEC 或 ISO 标准 (例如, 适用于数据处理设备的 IEC 60950-1)。此外, 所有配置应该符合医疗电气系统的相关规定 (请参阅 IEC 60601-1 第 16 款)。
- 任何将其他设备连接到医疗电气设备并进行医疗系统配置的人员也要负责确保系统符合医疗电气系统的相关规定。请注意, 当地法律优先于上述规定。如果您有关于如何使用的疑问, 请咨询 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司代表或技术服务部门。
- 假如呼吸机发生故障, 而无适当的替代通气方式, 可能导致病人死亡。
- 呼吸机不得在高压氧舱内使用。
- 开始通气前, 请确保已安装氧电池。请参阅第 11.3.3 节。
- HAMILTON-C3 增加附件或其他部件或组件后, 可能改变 HAMILTON-C3 的压力梯度; 对于 HAMILTON-C3 来讲, 这些改变对呼吸机性能可能产生不利影响。
- 为防止压力反弹或可能发生的病人伤害, 请不要将未经 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司明确建议的肺活量计、管路或其他设备接到呼气阀的排气口上。
- 为防止增加排放、降低免疫力或者中断呼吸机或任何附件的运转, 请仅使用本手册中明确规定的附件或线缆。
- 为防止呼吸机因电磁干扰中断操作, 请避免在其他设备附近使用呼吸机或者将其他设备堆叠在呼吸机上。如果需要在其他设备附近使用或堆叠使用, 请验证呼吸机在其将使用的配置中可以正常运行。

- 装置附近高频手术设备的运转、微波、短波或强磁场可能会影响到设备的正常功能。
- 关于使用 HAMILTON-C3 台车的重要安全信息, 请参阅第 2.12 节。

小心

- 首次使用呼吸机之前, *Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议您清洁其外部并对其配件进行消毒, 具体步骤请参考第 10 章。*
- 为同时将呼吸机管路 with 所有主电源绝缘, 请拔下电源插头。
- 为防止对病人造成伤害, 请勿阻塞呼吸机背面和侧面 (冷却风扇) 的孔。这些孔是新鲜空气入口和冷却风扇通风口。

2.2 连接湿化器

警告

- 为了防止可能的病人伤害或呼吸机被水侵蚀, 请确认湿化器的温度和湿度设置是合适的。
- 为了防止可能的病人伤害或设备损坏, 在气流开始并稳定前, 不要启动湿化器。在没有气流的情况下开始加热, 或较长时间使其处于启动状态, 可能使热量聚集, 从而导致热气输送给病人。管道在这种情况下可能熔化。请先关闭加热器电源, 然后再终止气流。

小心

定期检查集水杯和呼吸管路软管中是否有积水。根据需要清空积水。

使用台车柱上的滑动支架将湿化器连接到 HAMILTON-C3 呼吸机上。根据制造

商的操作手册所述内容准备湿化器。

2.3 安装病人呼吸管路

警告

- 为了尽可能降低细菌污染或物理伤害的风险，请谨慎使用细菌过滤器。
- 确保已安装 HEPA 过滤器。
- 为防止病人或呼吸机污染，请务必在病人与吸气口之间使用细菌过滤器或 HMEF/HME。
- 对于每个新病人，务必使用新的或已正确去除污染的呼吸管路。
- 为降低火灾风险，请仅使用专用于富氧环境的呼吸管路。请勿使用防静电或导电管路。
- 仅使用经批准的带 CE 标签的耗材作为附件。

注意

- 呼气肢中的任何细菌过滤器、HMEF/HME 或其他附件都可能显著增加气流阻力并影响通气。
- 为确保所有呼吸管路连接都是密封的，请在每次安装管路或更换管路配件时执行密闭性测试。
- 请勿将新生儿二氧化碳气道接口和成人流量传感器连接在一起。否则，在测量过程中可能会出现误差。
- 为了使呼吸机能够在最佳状态下工作，请使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司呼吸管路或者符合附录 A 所述规格的其他管路。更改 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司呼吸管路配置时（例如，添加组件时），根据 ISO 80601-2-12 的要求，请确保不要超过呼吸机呼吸系统的以下吸气和呼气阻力值。

- 使用高阻力的呼吸管路会使压力测量和容量测量的准确度受到影响。采用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的设备（用于新生儿的呼吸管路为 PN 281592，用于成人和儿童的呼吸管路为 PN 260086）检测准确度。

成人 / 儿童呼吸管路的连接包括以下步骤。关于新生儿通气的信息，请参阅第 5 章。

		请参阅
1.	安装细菌过滤器或 HMEF/HME	章节 2.3.1
2.	安装呼气阀	章节 2.3.2
3.	选择适当的呼吸管路和组件	章节 2.3.3
4.	组装呼吸管路	章节 2.3.4
5.	调整呼吸管路的位置	章节 2.3.5
6.	执行所需的测试（密闭性和校准）以及操作前检查	第 3 章

2.3.1 安装细菌过滤器或 HMEF/HME

为防止污染病人或呼吸机，请务必在病人与吸气口之间安装细菌（吸入器）过滤器或 HMEF/HME。

对于新生儿病人，使用新生儿 - 儿童 HMEF/HME。

图 2-1 安装细菌过滤器 (1)

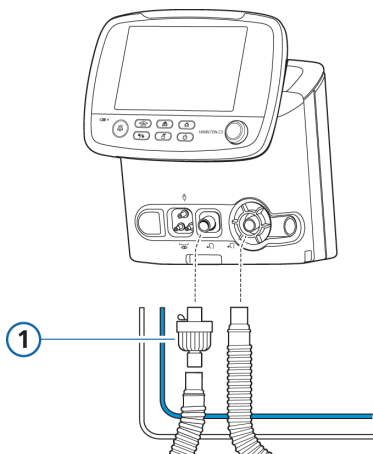


图 2-2 安装 HMEF/HME (1)

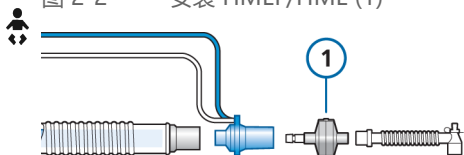
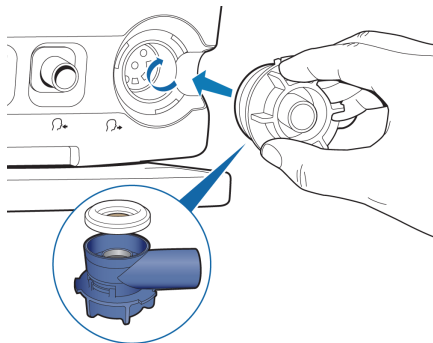


图 2-3 安装呼气阀



2.3.3 选择呼吸管路

根据表 2-2 和表 2-3 为病人选择正确的呼吸管路配件 (适用时)。

关于新生儿通气的信息, 请参阅第 5 章。

病人组:	儿童	成人
病人身高 (cm)	30 至 150 (11 至 59 英寸)	> 130 (51 英寸)
IBW (kg)	3 至 42	> 30
气管切开插管内径 (mm)	3 至 7	≥ 5
呼吸管路插管内径 ¹ (mm)	15 至 22	15 至 22
流量传感器	儿童 / 成人	儿童 / 成人
二氧化碳气道接口	儿童 / 成人	儿童 / 成人

1. 使用同轴呼吸装置时, 请遵照制造商对每个病人组的建议。

2.3.2 安装呼气阀

注意

请仅使用 HAMILTON-C3 呼气阀膜。

1. 握住呼气阀盖 (图 2-3), 将硅胶膜放至盖内。
金属板的正面必须朝上并且可见。
2. 将呼气阀盖对准相应位置, 顺时针方向旋转至固定。

气管切开插管内径 (mm)	二氧化碳气道接口
---------------	----------

> 4	成人 / 儿童
-----	---------

2.3.4 组装病人呼吸管路

成人 / 儿童呼吸管路的组装包括以下步骤：

		请参阅
1	连接管路	图 2-4 至 2-6
2	连接流量传感器	第 2.3.4.2 节

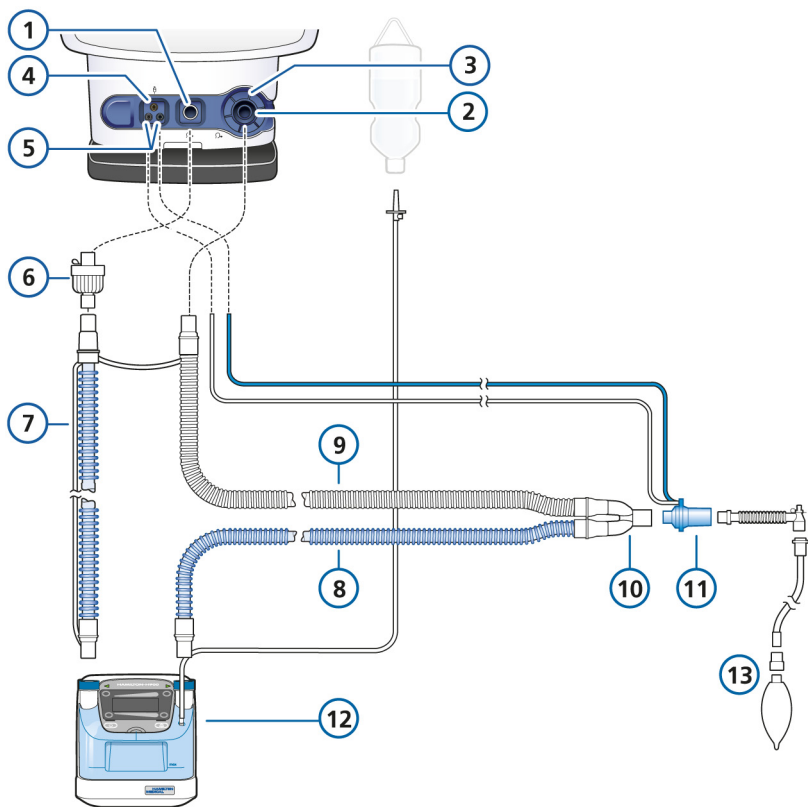
2.3.4.1 连接呼吸管路

图 2-4 至 2-6 显示了主要的成人 / 儿童呼吸管路。关于新生儿通气信息，请参阅第 5 章。

关于订购信息，请联系 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的代表。请遵循各种不同配件的具体指南。

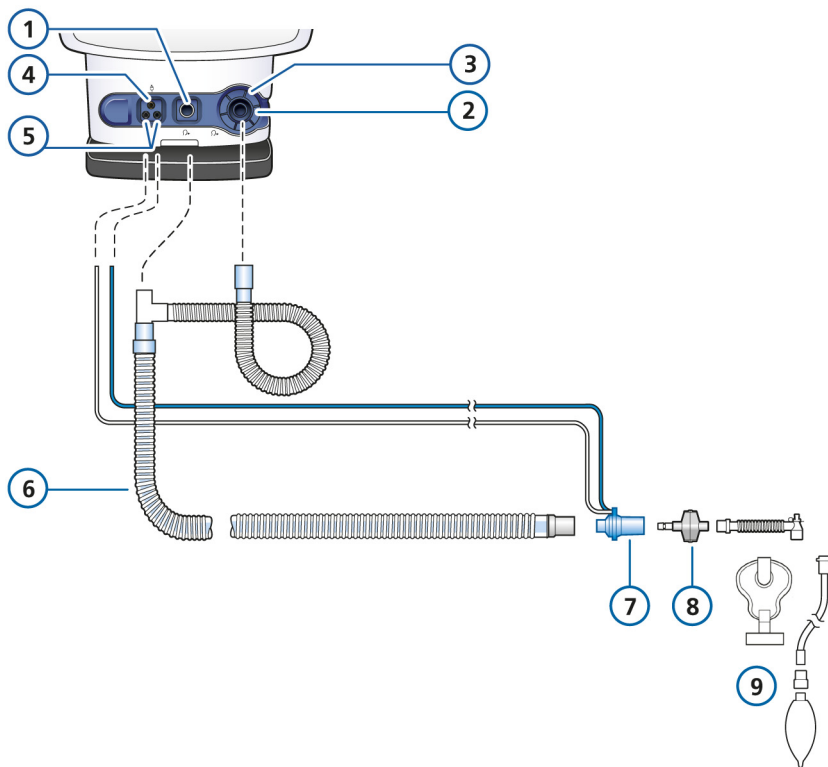
视具体情况为病人连接部件。

图 2-4 带有湿化器（成人/儿童）的双歧呼吸管路



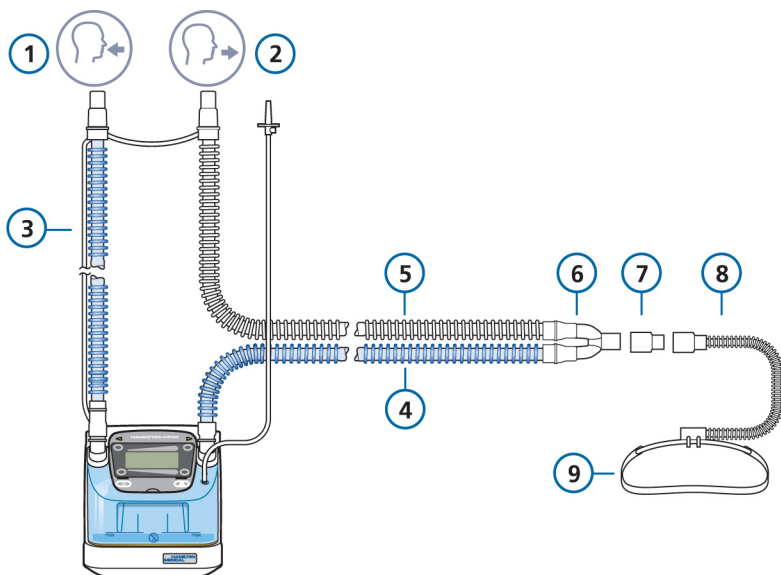
- | | | | |
|---|------------|----|----------------------|
| 1 | 至病人 | 8 | 带有温度传感器（连接至病人）的加热吸气肢 |
| 2 | 自病人 | 9 | 呼气肢 |
| 3 | 呼气阀（带有膜盖） | 10 | Y形管（与呼吸管路集成） |
| 4 | 雾化器出口 | 11 | 流量传感器 |
| 5 | 流量传感器接头 | 12 | 湿化器 |
| 6 | 细菌过滤器 | 13 | 病人接口 |
| 7 | 连接至湿化器的吸气肢 | | |

图 2-5 含 HMEF/HME 的同轴呼吸管路 (成人 / 儿童)



- | | | | |
|---|------------|---|------------|
| 1 | 至病人 | 6 | 同轴吸气 / 呼气肢 |
| 2 | 自病人 | 7 | 流量传感器 |
| 3 | 呼气阀 (带有膜盖) | 8 | HMEF/HME |
| 4 | 雾化器出口 | 9 | 病人接口 |
| 5 | 流量传感器接头 | | |

图 2-6 Hi Flow O2 治疗呼吸管路



- | | | | |
|---|----------------------|---|--------------|
| 1 | 至病人 | 6 | Y形管（与呼吸管路集成） |
| 2 | 自病人 | 7 | 接口 |
| 3 | 连接至湿化器的吸气肢 | 8 | 鼻导管 |
| 4 | 带有温度传感器（连接至病人）的加热吸气肢 | 9 | 连接扎带 |
| 5 | 呼气肢 | | |

2.3.4.2 连接流量传感器

注意

为防止流量传感器读数不准确，请确保正确安装流量传感器：

- 不得扭绞流量传感器管线。
- 在 nCPAP-PS 模式下，流量传感器的正确位置在呼气阀处。欲了解新生儿通气的更多信息，请参阅第 5 章。

将流量传感器连接至呼吸管路

1. 将流量传感器插入病人连接件前面的呼吸管路。

图 2-7 通过 Y 形管放置流量传感器

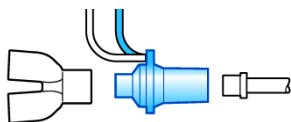
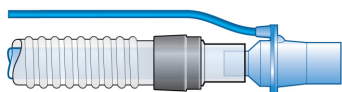


图 2-8 通过同轴呼吸管路放置流量传感器



2. 将蓝色插管和无色插管连接到呼吸机中的流量传感器接头上。

蓝色插管连接蓝色接头。无色插管连接银色接头。

3. 将呼吸管路放在适当位置后（参阅第 2.3.5 段），确保校准流量传感器。

2.3.5 调整呼吸管路位置

注意

为防止流量传感器内积水，请将流量传感器管线放置在其顶部。

组装完成后请调整呼吸管路的位置，从而让病人在移动、转运或进行其他活动时（包括运行扫描仪床和雾化时）不会推拉或扭转软管。

下一步需要执行所需的测试、校准和操作前检查。请参阅第 3 章。

2.4 安装气动雾化器

警告

- 在雾化期间，请勿在病人的呼吸管路中使用呼气过滤器或 HMEF。雾化会导致呼气端过滤器堵塞，从而显著增加流动阻力并影响通气。
- 根据用户单位的政策和程序将雾化器接在吸气肢。在流量传感器与气管内插管之间连接雾化器会增加死腔并导致容量测量值不正确。
- 为防止呼气阀因雾化药物而粘结，请仅使用经批准可进行雾化的药物，并定期检查和清洁或更换呼气阀膜。
- 请注意，气动雾化会影响输送的氧浓度。

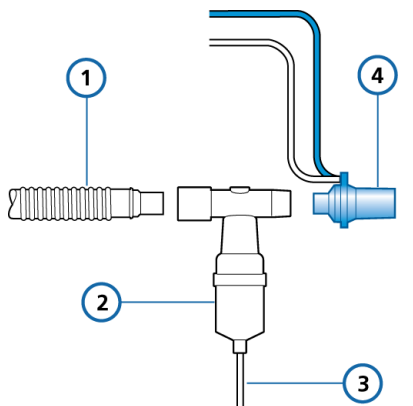
注意

新生儿通气模式下，气动雾化功能不可用。

雾化功能可提供稳定的驱动压力，为连接到雾化器排气口的气动雾化器提供动力，最佳流速约为 8 l/min。

连接雾化器和附件，如图 2-9 所示。有关可兼容的雾化器信息，请参阅附录 G。

图 2-9 安装气动雾化器



- | | |
|---------------|---------|
| 1 呼吸管路 (显示同轴) | 3 雾化器插管 |
| 2 雾化器 | 4 流量传感器 |

- 为降低爆炸风险，请勿将 CO₂ 传感器放在易燃或易爆环境中（例如，易燃麻醉剂或其他火源附近）。
- 在潮湿或者表面有凝结物的情况下，请勿使用 CO₂ 传感器。

⚠ 小心

- 定位气道接口时，红外线窗口应垂直放置，勿水平放置。这有助于防止病人分泌物聚集到窗口处。
- 在使用除颤器进行复苏时，所有设备都得不到保护。
- 避免身体长期直接接触 CO₂ 传感器。传感器会烧伤皮肤，因为其温度可高达 46°C (115°F)。
- 雾化可能会影响二氧化碳测量结果。
- 对病人使用除颤仪之前，断开 CO₂ 传感器。

2.5 设置二氧化碳监测

⚠ 警告

- 插入气道接口后，务必通过确认呼吸机显示屏上适当的二氧化碳呼吸波形（二氧化碳波形），确保病人呼吸管路的完整性。
- 如果二氧化碳波形显示异常，请检查二氧化碳气道接口，如有需要请更换。
- 监测二氧化碳波形，以确定在通气过程中是否存在二氧化碳浓度高于预期的情况。这些情况可能是由传感器或病人问题导致的。
- 使用正确的接口。在成人病人中，体形较小可能会导致潮气量和内源性 PEEP 较低。体形较大的新生儿病人会增加死腔量并阻碍二氧化碳的有效排放。
- 如果 CO₂ 传感器已损坏或者无法正常工作，请勿使用。应将其交由 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司授权的人员进行维修。

二氧化碳监测应用于各种领域，可获得有关病人的气道完整性评估或者气管插管的合理放置等信息。

HAMILTON-C3 提供两种监测选项：

- 主流式二氧化碳监测
- 旁流式二氧化碳监测

使用主流还是旁流式二氧化碳监测潮气末二氧化碳量取决于具体的临床情况。附录 E 中所述的容量型二氧化碳波形仅适用于主流式 CO₂ 传感器。

2.5.1 二氧化碳主流式测量

⚠ 警告

在无创通气和使用无囊插管的新生儿通气中，漏气可能会影响容量型二氧化碳波形以及监测参数的测量值。

选配的主流式 CO₂ 传感器是一个固态红外线传感器，通过将气道接口连接到气管内插管 (ET) 或其他气道，并通过这些

呼吸管路组件来测量基础气流。

该传感器生成红外光，光束通过气道接口或样品管射到对面的探测器上。病人呼出的二氧化碳会流经主流式气道接口，或被吸入到样品管中，吸收部分红外线能量。HAMILTON-C3 呼吸机测量流过气道或样品管的气体吸光量，以确定呼吸气体中的二氧化碳浓度。

HAMILTON-C3 呼吸机可以将 CO2 传感器获取的测量结果显示为数值、波形图、趋势图和环。波形图是一种有价值的临床工具，可用于评估病人的气道完整性，以及是否正确放置了气管内插管 (ET)。

即使是在运行过程中和通气期间，也可以轻松地将 CO2 传感器从一台 HAMILTON-C3 转移至另一台。

2.5.1.1 连接二氧化碳主流式传感器

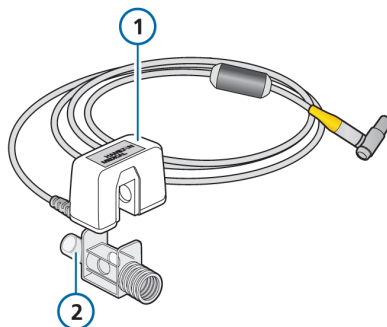
注意

您必须使用内置接口将主流式 CO2 传感器连接至新生儿 - 儿童流量传感器，以避免增加死腔。

设置二氧化碳监测

1. 将传感器线缆插入呼吸机通信主板上的二氧化碳接头中 (图 1-5)，注意观察接头上的导向指引。线缆应该卡入到位。
2. 将气道接口连接到 CO2 传感器：
 - a. 确认接口的窗口清洁且干燥。根据需要清洁或更换接口。
 - b. 将接口底部的箭头与传感器底部的箭头对齐。
 - c. 同时按传感器和接口，直到扣紧为止。

图 2-10 将 CO2 传感器连接到气道接口



1 CO2 传感器 2 气道接口

3. 如下所述将传感器 / 气道接口连接到病人管路 (图 2-11)：

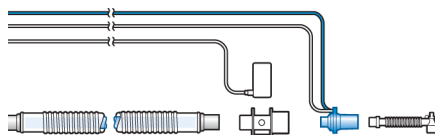
- d. 将传感器 / 气道接口组件放在气道管路的近心端，如图所示。

请不要将气道接口放在气管插管和延长管之间，因为这样可能会导致病人分泌物积聚在接口中。¹

- e. 定位气道接口时，其红外线窗口应垂直而不是水平放置。

这有助于防止病人分泌物积聚到窗口处。如果出现积聚，可以从管路中卸下气道接口，用水冲洗并重新插入管路中。为防止湿气进入气道接口，请不要将气道接口放在重力依赖的位置。

图 2-11 将 CO2 传感器 / 气道接口连接到病人管路



1. 您可以根据机构的相关规定将二氧化碳传感器连接至流量传感器的前面或后面。

- f. 通过验证 HAMILTON-C3 显示屏上是否显示了正确的二氧化碳波形，以检查连接是否正确。监测二氧化碳波形，以确定是否存在二氧化碳浓度高于预期的情况。

如果二氧化碳浓度高于预期，请首先查看病人情况。如果确定病人情况不是问题之所在，请校准传感器。

- g. 为牢固地将传感器线缆固定在适当位置，请将传感器线缆固定夹连接到气道管线，然后将传感器线缆连接到固定夹。传感器线缆应远离病人。

下一步是校准传感器。请参阅第 63 页。要卸下传感器线缆，请向后拉连接器套，从连接器中拔出线缆。

2.5.2 二氧化碳旁流式测量

注意

- 无论是湿度（无冷凝）还是周期性压力（最高 10 kPa）对设备标定的准确性均没有任何影响。
- 连接主电源或使用电池供电，设备均会按标定参数运行。

选配的旁流式 CO₂ 传感器通过呼吸管路中的近病人端采样接口对气体采样。气体通过采样管传输到样品管（总共 50 ml/min）。采样管具有透水性，以最大程度地降低交叉干扰和碰撞致宽效应。样品管使用波长为 4260 nm 的红外线光谱测量气体成分。测量的值可以通过 HAMILTON-C3 显示为实时波形、环和趋势图，还可以显示为数值。

2.5.2.1 连接二氧化碳旁流式传感器

警告

- 呼吸或采样系统漏气可能导致显示的 PetCO₂ 值被显著低估（过低）。
- 务必牢固连接全部组件，并根据临床标准程序检查是否漏气。更换鼻插管或鼻口联合插管可能导致 PetCO₂ 读数低于实际值。

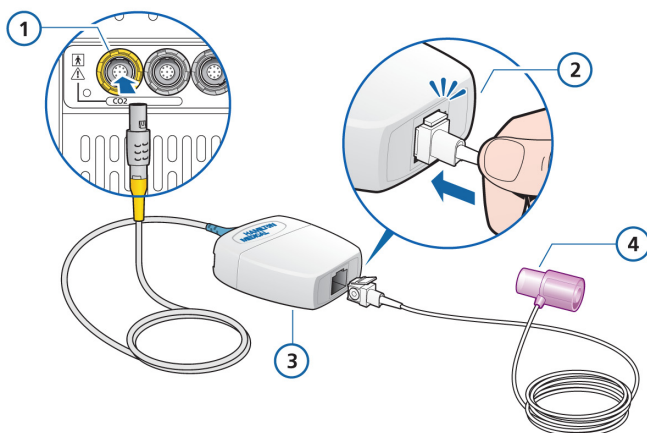
小心

- 请勿用于无法承受分钟通气量降低 50 ml ± 10 ml/min 的病人。在适应模式下（如 ASV[®]、APVcmv 和 APVsimv），降低量会得到完全补偿。
- 请务必使用正确的二氧化碳接口。在成人病人中，体形较小可能会导致气道阻力增加以及潮气量和内源性 PEEP 较低。体形较大的新生儿病人会阻碍二氧化碳的有效排放。

设置二氧化碳旁流式监测

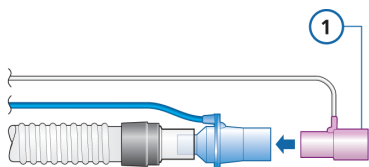
- 将 LoFlo™ 旁流式二氧化碳模块线缆插入二氧化碳选项板连接器（黄色），注意连接器上的导向指引。线缆卡入到位。请参阅图 2-12。
- 如图 2-12 所示，将样品管插入二氧化碳模块。连接器卡入到位。
- 将样品管插入插座将自动启动采样泵。取下样品管将关闭采样泵。
- 连接气道接口之前，需要校准 CO₂ 传感器。请参阅第 63 页。
- 在流量传感器与气管内插管之间连接气道接口。
样本线应远离病人。
- 为牢固地将样本线固定在适当位置，请将传感器线缆固定夹连接到气道管线，然后将样本线连接到固定夹。

图 2-12 将样品管插入二氧化碳模块



- | | | | |
|---|-------------|---|------------------|
| 1 | 呼吸机上的二氧化碳连接 | 3 | LoFlow 旁流式二氧化碳模块 |
| 2 | 将样品管卡入到位 | 4 | 气道接口 |

图 2-13 将 CO2 传感器 (1) 连接至气道



要从样品管插座中卸下采样装置的样品管，请向下按压锁定片，并将样品管从插座中拔出。

2.6 设置氧饱和度传感器

请参阅 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的 *脉搏血氧计使用说明*。

2.7 安装 Aerogen Pro 雾化器

注意

仅将经批准的 piezo 雾化器连接至 HAMILTON-C3 呼吸机。

Aerogen Pro 雾化系统作为 HAMILTON-C3 呼吸机的选配件提供。将其连接到安装支架上。有关更多安装和操作信息，请参考随雾化器提供的操作说明。

2.8 使用呼气过滤器

小心

- 使用呼气过滤器可能明显增加呼气管路的阻力。呼气管路阻力过大可能会影响通气并增加病人呼吸做功或内源性 PEEP 或两者同时增加。
- 药物的雾化可能会造成过滤器的阻塞和阻力增加。

注意

表明呼气阻力增加的监测参数并非特定于呼吸管路，这些参数可能表示病人气道阻力和 / 或人工气道（如果已使用）阻力的增加。请务必查看病人情况并确认通气是否充足。

HAMILTON-C3 呼吸机不需要呼气过滤器，但您可以根据机构规定使用呼气过滤器。呼气过滤器并非必需，因为呼气阀在设计上可阻止呼吸机内部组件接触病人呼出的气体。

如果使用呼气过滤器，请将它放在呼气阀盖的病人端。雾化过程中，请卸下所有呼气过滤器或者 HMEF/HME。密切监测呼气管路阻力的增加。“呼气端阻塞”报警还指示呼气管路阻力过大。如果“呼气端阻塞”报警反复出现，请立即卸下呼气过滤器。如果您怀疑呼气管路阻力的增加有其他原因，请卸下呼气过滤器或安装新过滤器，以排除其作为潜在原因的可能性。

2.9 连接至电源

注意

- 为防止意外断开电源线，请确保已将电源线牢固地插入到呼吸机电源插座中，并且已使用电源线固定夹固定。
- 请将呼吸机安装在可轻易断开主电源的位置。
- HAMILTON-C3 不需要保护性接地，因为根据 IEC 60601-1 的分类，它属于 II 类设备。

交流电或直流电均可作为 HAMILTON-C3 呼吸机提供主电源。

2.9.1 连接到交流电源

将 HAMILTON-C3 呼吸机连接到提供 100 V AC 至 240 V AC、50/60 Hz 交流电的插座。

请务必检查交流插座的可靠性。连接至交流电源时，屏幕右下角会显示一个带边框的 AC 符号。

2.9.2 连接到直流电源

警告

- 只能将 HAMILTON-C3 呼吸机连接到救护车上的 12 V 至 24 V 直流车载电源电路。
- 请仅使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司提供的线缆。

注意

- HAMILTON-C3 呼吸机只能连接 Hamilton Medical 提供的车载适配器。
- 车载适配器的输入电源（12/24 V，11 V 至 32 V）可确保为呼吸机的两个电池组进行充电。

- 车载适配器旨在用于院间转运。
- 不允许在飞机上使用车载适配器。

呼吸机可以连接至装有 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司车载适配器（必需）的直流电源上。车载适配器可将输入电压转换为 24 V，因而可为电池充电。欲了解订购信息，请参见附录 G。

2.10 电池的说明

⚠ 警告

- 周围环境温度高于 43°C 时电池将不会充电。
- 请注意，如果呼吸机内部电池已完全耗尽并且外部电源不可用时，呼吸机将会停止通气。
- 请定期检查或更换电池。

注意

- 必须至少使用一个电池。该电池用作内部后备电池。也可以再加用一块选配电池。
- Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议在对病人通气之前将呼吸机的电池充满电。如果未将电池充满电并且交流电源断电，应始终密切关注电池电量。
- 设备会发出报警，警告您电池电量低。有关详细信息，请参阅第 140 页的“内置电池电量低”报警说明。
- 根据电池使用寿命、通气模式、温度、设置等条件不同，电池消耗速度可能不同。

后备电池可在电量低或主电源断电时对呼吸机提供保护。主电源断电时，呼吸机会自动切换为使用后备电池工作，不会中断通气。报警会响起以发出切换信号。

将报警静音，以确认电源系统更改通知；这将重置报警。

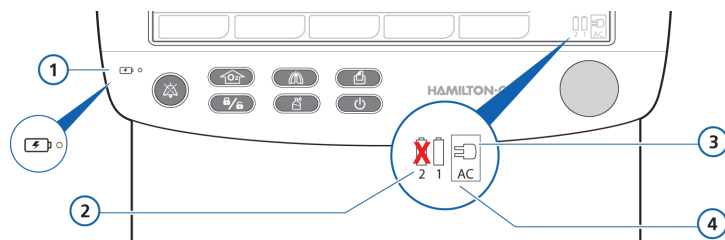
如果选配电池（电池 2，位于右侧）可用并且已充满电，则呼吸机将首先切换到该电池。当其电量耗尽或未安装时，呼吸机将切换至使用标准电池（电池 1）。

该电池将为呼吸机供电，直到主电源重新供电或者电池电量耗尽。

它还有电容器驱动的后备蜂鸣器，会在电池电量完全耗尽时连续鸣响至少 2 分钟。

无论呼吸机开关是否已打开，只要将呼吸机连接至主电源（交流电或直流电 > 20 V）就会对电池充电。电池充电指示器亮起表明正在对电池充电。

图 2-14 电源符号和电池充电指示器



- | | |
|----------------------------|----------------|
| 1 电池充电指示器 | 3 交流或直流电源符号 |
| 2 带叉号的电池表示标准电池电量耗尽，失效，或不可用 | 4 带外框的图标指示当前电源 |

屏幕右下角的电源符号显示可用电源。带外框的图标指示当前呼吸机电源。绿色部分指示电池电量。

每块电池都有自己的图标：1 和 2。

将病人连接到呼吸机之前，以及拔掉呼吸机插头以便转运或作其他用途之前，请检查电池电量。

以下情况表明充电电量水平：

- 绿色符号指示电池已充满电。
- 红色和绿色符号指示电池部分充电。
- 如果电池符号为叉号，则表明电池电量已耗尽，失效，或不可用
- 如果未显示电池符号 2，则表明未安装选配电池。

如果电池未充满电，请将呼吸机连接到主电源至少 4 小时，对电池重新充电，直到电池电量达到 80% 至 100%。此外，还可以使用外部充电器对电池充电。

第 11 章介绍了如何充电和更换电池。

2.11 连接氧气源

警告

- 不允许使用带有易燃气体或麻醉剂的设备。火灾危险！
- 不允许使用氩或氦的混合物。
- 必须安装氧电池。

小心

- 在将呼吸机用于转运之前，请务必检查氧气瓶或其他氧气源的状态。
- 确保氧气瓶配备了减压阀。
- 为最大程度地降低火灾风险，请勿使用已磨损或被易燃物质（如油脂或油）污染的高压气体软管。

注意

- 为防止对呼吸机造成损坏，请仅连接清洁、干燥的医用氧气。
- 开始通气之前，确保已在配置过程中选择适当的氧源——高压氧（高压氧模式）或低压氧（低压氧模式）。在工具窗中设置氧源类型（待机模式中）。请参阅第 2.11.3 节。

用于 HAMILTON-C3 呼吸机的氧气可以来自高 / 低压氧源。

- 高压氧通过 DISS 或 NIST 外螺纹气体管件输送。借助选配的气瓶支架，可以将氧气瓶装到台车上。如果使用瓶装气体，请使用随附的绑带将气瓶固定到台车上。

压力	2.8 – 6 bar / 280 至 600 kPa / 41 – 87 psi
----	---

- 低压氧由浓缩器或液体瓶提供。

流速	≤ 15 l/min
压力	≤ 6 bar / 600 kPa / 87 psi

关于使用低压氧的重要安全信息，请参阅第 2.11.1 节。

手动更改或呼吸机重新启动后，选择的设置才会激活。

2.11.1 使用低压氧气源

⚠️ 小心

- 降低火灾风险的注意事项：
 - 请勿使用提供的流速大于 15 l/min 的低压氧气源。
 - 请确保呼吸机背面通风状况良好。
 - 请在呼吸机未处于通气模式时关闭氧气源。
- 为防止在将制氧机作为呼吸机的氧气源时对病人造成伤害，请勿将制氧机与湿化器一起使用。使用呼吸机之前，必须将随制氧机提供的任何湿化器系统排空或拆除。
- 使用低压氧时呼吸机的氧浓度控制参数处于关闭状态。操作者有责任控制氧浓度设置。
- 为防止对病人造成伤害，请仅在低压源可以提供适当的氧合状态水平时使用低压氧。
- 为防止对病人造成伤害，请确保在低压氧源出现故障随时可以使用紧急后备氧气源（如氧气瓶）。
- 为校准氧电池，请断开全部氧气供应。在氧浓度为 21% 时进行校准。

- 为保护氧气控制系统，请勿同时对呼吸机供应高压氧和低压氧。

使用低压氧供应，包含两个步骤：

- 将呼吸机连接至供应源（请参阅第 2.11.2 节）
- 在呼吸机上选择氧源类型（请参阅第 2.11.3 节）

2.11.2 将氧气供应源连接至呼吸机

注意

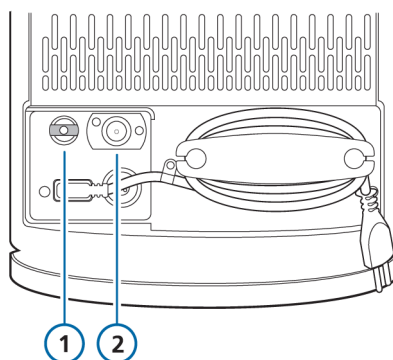
仅使用符合 ISO 5359 标准的低压氧软管将设备连接至氧气供应源。

将氧气供应源连接至呼吸机

- ▶ 将氧气软管连接至 HAMILTON-C3 呼吸机的高压或低压氧气进气接头（图 2-15）。

有关选择装置上氧气源的详细信息，请参阅第 2.11.3 节。

图 2-15 氧气进气接头



- 1 低压氧进气接头 2 高压氧进气接头
（关于安全信息，请参阅位于第 51 页的第 2.11.1 节）

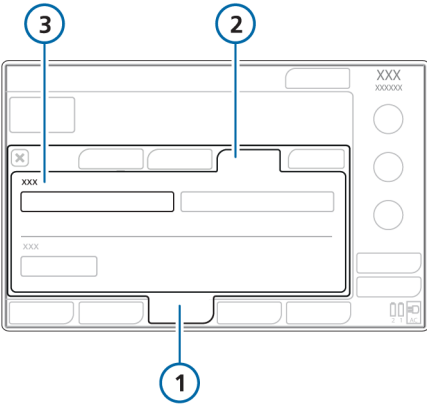
2.11.3 选择氧源类型

开始通气前，确保选择适当的氧源。默认情况下，呼吸机设置为高压氧 (HPO)。您可在待机模式下设置氧源。

选择氧源

1. 在待机模式下，触摸“工具”按钮。
默认情况下，会显示“气源”窗口。

图 2-16 “气源”窗口



- | | |
|------|--------------|
| 1 工具 | 3 气源：高压氧，低压氧 |
| 2 效用 | |

2. 根据所需的氧源，触摸相应的按钮。
 - 选择 **HPO** 即高压氧（默认）
 - 选择 **LPO** 即低压氧（请参阅第 2.11.1 节）

重新启动呼吸机后，请务必重置为高压氧模式。

3. 关闭窗口。

2.12 使用台车工作

警告

- 为防止人身伤害和设备损坏，请确保将呼吸机正确固定在台车上。
- 为防止台车倾斜及设备损坏：
 - 停放呼吸机时锁定台车的车轮。
 - 通过门槛时请小心。
 - 下列表格对随 HAMILTON-C3 台车提供的警告标签进行说明。

表 2-1 HAMILTON-C3 台车警告标签



确保移动台车时，车轮制动处于解锁状态。



不得倚靠台车。



不得将台车停放于坡度大于 5 度的地方。



重量
最大安全工作荷载适用于恰当负载均衡且处于静止状态的台车。

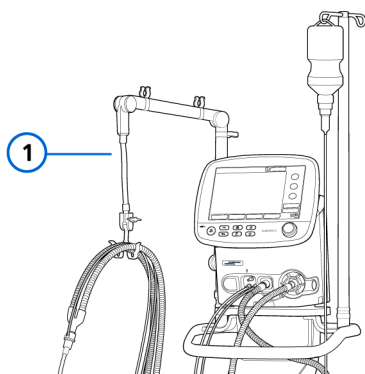
2.12.1 安装病人管道吊臂

警告

为防止因意外管道脱落而对病人造成伤害，请检查吊臂连接并根据需要进行固定。

在 HAMILTON-C3 台车的任意一侧安装病人管路吊臂。

图 2-17 病人管道吊臂 (1)



2.12.2 准备台车用于院内转运

警告

- 仅本节列出的组件经批准可用于院内转运。
- 使用附加部件（比如病人管道吊臂）可能导致台车翻倒。
- 呼吸机必须安装于台车上。请在使用前确保设备已固定牢固。

注意

以下要求仅适用于使用安装于 HAMILTON-C3 台车上的呼吸机转运时。不适用于其他安装方案。

院内转运过程中，如果使用 HAMILTON-C3 台车，**必须**按照以下要求对呼吸机和组件，以及台车进行配置并调整位置：

- 呼吸机必须牢固地安装于台车上
- 氧气瓶必须牢固地安装于台车上
- 转运过程中，仅以下组件允许连接：

- 呼吸管路
- 流量传感器
- CO2 传感器（主流式或旁流式）
- 氧气瓶
- 湿化器
- 氧饱和度传感器，包括 Masimo 适配器板

2.13 连接至外部设备

警告

连接到 HAMILTON-C3 呼吸机的所有设备必须是医用设备并且符合 IEC 60950-1 标准的相关规定。

您可以使用通信面板（可选）将呼吸机连接到病人监护仪、病人数据监测系统 (PDMS) 或计算机。请参阅附录 H。

2.14 开启呼吸机

小心

- 要确保呼吸机安全运行，请务必在对病人使用呼吸机之前运行操作前检查。
- 如果呼吸机未通过任何测试，则不得将其继续用于临床目的。只有在完成必要的维修并通过所有测试之后，才可以使用呼吸机。

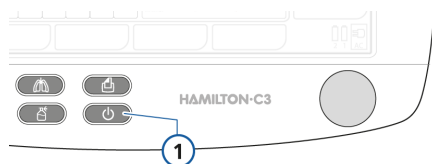
注意

如果 HAMILTON-C3 呼吸机是新的，请确保已为其正确配置默认语言、报警和其它重要设置（请参阅附录 I）。

开启呼吸机

1. 按下呼吸机电源 / 待机键。呼吸机将运行自检。

图 2-18 电源 / 待机键 (1)



不久，会显示病人设置窗口。

2. 根据第 4 章中的说明设置呼吸机。
3. 运行操作前检查（请参阅第 3.2 节）。

2.15 关闭呼吸机

注意

关闭电源后，呼吸机仍然连通电源。这样可以为电池充电。要使呼吸机彻底断电，将电源插头从主电源插座中拔出。

关闭 HAMILTON-C3 呼吸机

1. 在主动通气时，按下电源 / 待机键以进入待机状态，然后触摸屏幕上的“**激活待机**”进行确认。按下电源 / 待机键并保持 > 3 秒，可关闭呼吸机。
2. 如果出现技术故障，请按住电源 / 待机键并保持 > 10 秒钟。

2.16 显示屏导航指南

使用触摸屏和按压式 (P&T) 旋钮可以访问 HAMILTON-C3 通气参数和监测数据。通常使用选择 - 激活或者选择 - 激活 - 调整 - 激活的过程。

欲打开窗口

- ▶ 请触摸窗口选项卡以选择并激活它；或者旋转按压式旋钮以选择窗口选项卡（带黄框），然后按下旋钮以激活您选择的内容。



欲关闭窗口

- ▶ 请触摸窗口选项卡或左上角的 X 以选择并激活它；或者旋转按压式旋钮以选择 X（带黄框），然后按下旋钮以激活您选择的内容。



欲调整控件

1. 请触摸窗口控件以选择并激活它；或者旋转按压式旋钮以选择窗口控件（带黄框），然后按下旋钮以激活您选择的内容。
激活的控件变为橙色。
2. 旋转旋钮可增加或降低其值。
3. 按下旋钮或触摸控件可确认调整并取消激活。



欲使用滚动条或箭头滚动列表

1. 请触摸滚动条以选择并激活它；或者旋转按压式旋钮以选择滚动条（带黄框），然后按下它以激活您选择的内容。



激活后，您选择的内容将变为橙色。

2. 旋转按压式旋钮以滚动列表。
3. 触摸滚动条或按下旋钮可取消激活。

3

测试、校准和工具

3.1	概述.....	58
3.2	运行操作前检查.....	58
3.3	系统功能.....	59
3.4	工具.....	66
3.5	报警测试.....	66

3.1 概述

注意

该设备提供气压自动补偿功能。

本节所述测试和校准信息有助于验证 HAMILTON-C3 的安全性和可靠性。根据表 3-1 进行 HAMILTON-C3 测试和校准。如果未通过测试，则根据指示排查呼吸机故障或维修呼吸机。在将呼吸机重新用于临床之前，请确保其通过测试。

表 3-1 何时执行测试和校准

测试或校准	何时执行
操作前检查	给新病人使用呼吸机之前
⚠️ 小心	
<p>若要确保呼吸机安全运行，请务必在为病人使用呼吸机之前运行完整的操作前检查。如果呼吸机未通过任何测试，则不得将其继续用于临床目的。只有在完成必要的维修并通过所有测试之后，才可以使用呼吸机。</p>	
密闭性测试，流量传感器校准	安装新的或消毒后的呼吸管路或组件（包括流量传感器或压力监测管路）之后
氧电池校准	安装新的氧电池后或出现相关报警时
CO ₂ 传感器/接口校准（主流式/旁流式）	在安装未使用过的新 CO ₂ 传感器后或者在出现相关报警时必须执行；而在切换不同类型气道接口后建议执行

表 3-1 何时执行测试和校准

测试或校准	何时执行
注意	
<p>所有校准数据都保存在传感器头中。因此，重新连接先前使用的传感器后，无需重新校准，除非更改了接口类型。</p>	
报警测试	根据需要

3.2 运行操作前检查

⚠️ 小心

- 为防止对病人造成伤害，请在运行此测试之前将病人与呼吸机断开。
- 确保有其他的通气支持可用。

何时执行：给新病人使用呼吸机之前。

所需材料：使用下面适合您病人组的设置。为了保证呼吸机能够根据病人的特性发挥作用，建议测试用的管路跟实际使用的相同。

有关运行新生儿通气的操作前检查，请参阅第 5 章。

表 3-2 呼吸管路安装

成人 / 儿童病人	<ul style="list-style-type: none"> • 呼吸管路，15-22 mm 内径，带 2F 接头 • 流量传感器，儿童 / 成人 • 模拟肺，2 L，在流量传感器和肺之间使用成人气管插管（PN 151815 或同等效果替代品）
-----------	---



步骤:

表 3-3 何时执行测试和校准

操作或观察 ...	确认 / 注意事项
1. 将呼吸机连接到主电源以及氧气源。	
2. 组装病人呼吸管路。	已正确组装呼吸管路。 请参阅第 2.3.4 节。
3. 打开电源。	自检过程中，红色和黄色报警灯会依次闪烁，并且蜂鸣器会发出简短响声。结束时，报警灯再次闪烁红光。
4. 确保呼吸机处于待机状态，并从待机 / 设置窗口中选择“操作前检查”。	“系统” > “测试与校正”窗口打开。
5. 选择并运行密闭性测试，然后进行流量传感器校准。按照所有提示操作。	这些测试和校准过程。 请参阅第 3.3.2 节。
6. 如果需要，请运行氧电池校准。关闭窗口。	通过此校准。 请参阅第 3.3.2.3 节。
7. 生成报警（例如，通过断开主电源）。	信息栏中会显示相应报警信息（例如，“外部电源缺失”）。 请注意，在待机期间病人报警被抑制。
8. 解决报警状况（例如，重新连接主电源）。	报警已重置。

纠正措施: 如果呼吸机未通过操作前检查，请维修呼吸机。

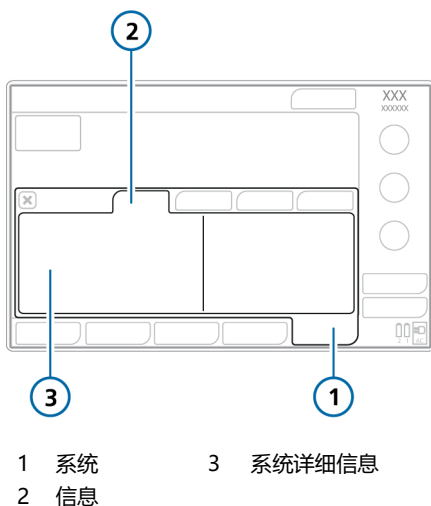
3.3 系统功能

可以从“系统”窗口运行测试和校准、查看设备特定信息，以及执行其他呼吸机系统功能。

3.3.1 信息：查看设备特定信息

打开“系统”->“信息”窗口查看设备特定信息，例如序列号、型号、运行小时数、开机后小时数、维护时间、电池容量、耗氧量，软件版本和安装选项。

图 3-1 “信息”窗口



- 1 系统 3 系统详细信息
2 信息

3.3.2 测试与校正：运行密闭性测试和校准

注意

- 若要启用或关闭氧浓度和二氧化碳监测，请参阅第 3.3.3 节。
- 在校准期间以及之后的 30 秒内，声音报警为静音。

以下测试和校准取决于您的设备和选择的通气模式：

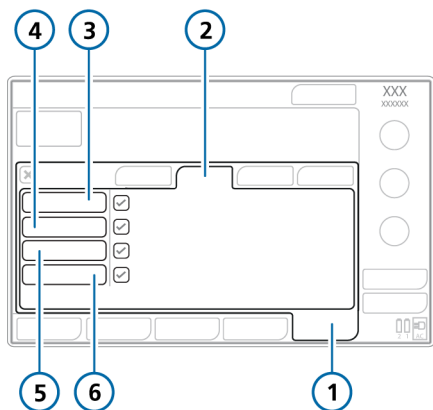
表 3-4 测试和校准

	请参阅
密闭性测试	第 3.3.2.1 节
流量传感器校准	第 3.3.2.2 节 和第 5 章 (新生儿)
如需要, 请校准氧电池	第 3.3.2.3 节
启用时进行 CO ₂ 传感器校准	第 3.3.2.4 节

访问测试和校准功能

- ▶ 触摸“系统”按键, 再触摸“测试与校正”选项卡。

图 3-2 “测试与校正”窗口



- | | |
|---------|-----------------------|
| 1 系统 | 4 流量传感器 |
| 2 测试与校正 | 5 氧电池 |
| 3 密闭性 | 6 CO ₂ 传感器 |

3.3.2.1 进行密闭性测试

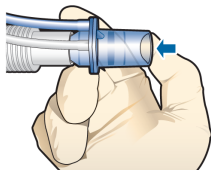
注意

- 在此测试期间确保具备其他通气支持来源。在测试期间必须将病人与呼吸机断开。
- 在校准期间测量管路阻力补偿。
- 本测试应在安装新的呼吸管路或部件 (包括流量传感器) 后, 或者为呼吸管路或部件 (包括流量传感器) 消毒后进行。
- 若要在执行过程中取消密闭性测试, 请再次触摸“密闭性”按键。
- 当使用高流量氧气治疗时, 密闭性测试仅能确认呼吸机上的压力安全阀正常工作。
- 在这种模式下, 进行密闭性测试过程中无需将呼气肢和流量传感器连接到呼吸机, 因为当使用高流量氧气治疗时不会测试呼吸管路的密闭性。

说明: 此测试检查病人呼吸管路是否漏气。呼吸机被加压至 45 cmH₂O。如果能维持这个压力, 管路就被认为是密闭的。

步骤:

1. 设置呼吸机以便正常通气, 包括正常连接呼吸管路。
2. 在“系统” > “测试与校正”窗口中, 触摸“密闭性”。现在屏幕上显示“断开病人”。
3. 在流量传感器的病人端断开呼吸管路。不得阻塞流量传感器的开口端。现在屏幕上显示“请密闭病人呼吸管路”。
4. 阻塞开口端 (建议戴上无菌手套)。



现在屏幕上显示“连接病人”。

5. 连接病人。
6. 测试完成后，请确认“密闭性”复选框内有绿色勾选标记。

测试失败时

如果测试失败，“密闭性”复选框中会显示红色 X。

执行以下检查，在每项检查后重复进行密闭性测试，直至测试成功：

- 检查呼吸管路中的呼吸机与流量传感器是否已断开连接，或者其他地方（例如，呼吸管路、湿化器）是否存在大量漏气的情况。
- 检查呼气阀是否正确安装。
- 更换呼吸管路、流量传感器和呼气阀。

如果问题仍然存在，请维修呼吸机。

3.3.2.2 流量传感器校准

注意

- 在此校准期间确保具备其他通气支持来源。在测试期间必须将病人与呼吸机断开。
- 要在执行过程中取消流量传感器校准，请再次触摸“流量传感器”。
- 在校准期间测量管路阻力补偿。
- 如果激活的病人配置文件与正在使用的流量传感器类型之间出现错误匹配，校准会失败。确保您正在使用针对该患者的正确的流量传感器。
- 有关新生儿通气、测试和校准的详细信息，请参阅第 5 章。

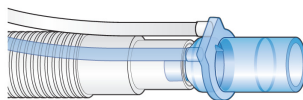
说明： 此项校准旨在检查和重设需使用的流量传感器的校准点。

选择适合病人组的步骤：

- 成人 / 儿童
- 新生儿 / 婴儿。有关详细信息，请参阅第 5 章。

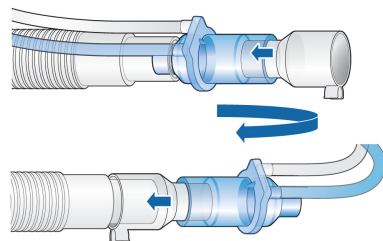
校准成人 / 儿童流量传感器

1. 设置呼吸机以便正常通气，包括呼吸管路和流量传感器。
2. 在“系统” > “测试与校正”窗口中，触摸“流量传感器”。
如果尚未断开与病人的连接，则信息条显示“断开病人”。
3. 现在断开病人连接。



4. 按照信息条中显示的说明进行操作，连接接口（必要时），然后根据指示旋转流量传感器。

如使用一次性流量传感器 PN 281637，则必须接入额外的校准接口。



5. 按照信息条中显示的说明进行操作，必要时反转流量传感器至起始位置。
6. 校准完成后，请确认“流量传感器”复选框内有绿色勾选标记。

7. 成功后，触摸“待机”窗口中的“开始通气”按钮，并按指示连接病人。

校准失败时

如果校准失败，“流量传感器”复选框中会显示红色 X。


执行以下检查，每检查一项后重复校准，直到校准成功：

- 检查呼吸管路中的呼吸机与流量传感器是否已断开连接，或者其他地方（例如，呼吸管路、湿化器）是否存在大量漏气的情况。
- 检查是否连接了正确的流量传感器，以及是否正确安装了流量传感器和呼气阀/膜。
- 如果校准再次失败，请更换流量传感器。
- 如果校准仍然失败，请更换呼气阀/膜。

如果问题仍然存在，请维修呼吸机。

3.3.2.3 氧电池校准

注意

- 氧电池校准需要启用呼吸机的氧监测功能。若要检查氧电池，请参阅第 11.3.3 节。要确定是否已启用氧浓度监测，请检查“系统”->“传感器”->“开/关”窗口，同时确保已选中“氧电池”复选框。
- 如果使用低气道压模式，校准过程中断开全部氧气供应。重新连接后，氧浓度被设置为 21%。
- 氧电池需要约 30 分钟的预热时间才能达到稳定值。在此期间氧浓度监测可能更加多变。我们建议氧电池加热完毕后执行校准。
-  选择新生儿病人组时，呼吸机必须处于待机状态以进行氧电池校准

说明：在 2 分钟的氧电池校准期间，呼吸机将氧浓度设置为如表 3-5 所示。设备会测试氧电池，并重设使用中的氧电池的校准点。

表 3-5 氧电池校准期间的氧浓度

待机或激活通气	气源 / 连接状态	氧浓度 (FiO ₂) 设置	校准期间所使用的氧浓度
100% 氧浓度下推荐的校准设置			
待机	高压氧 / 连接	> 21%	100%
激活通气	高压氧 / 连接	> 21%	100%
21% 氧浓度下的校准设置			
待机	高压氧 / 未连接	任何氧浓度	21%
待机	高压氧 / 连接	21%	21%
待机	低压氧 / 未连接	任何氧浓度	21%
激活通气	高压氧 / 连接	21%	21%
激活通气	低压氧 / 未连接	任何氧浓度	21%

我们建议采用 100% 氧浓度校准氧电池，这样可在使用中的较高氧浓度下提高测量结果的稳定性。为此，请使用表 3-5 中的信息选择相关的设置和连接进行校准。

步骤：

1. **推荐。**要在 100% 氧浓度下进行校准，请根据需要在呼吸机上调整设置（表 3-5）。
2. 从“测试与校正”窗口中，触摸“氧电池”。
3. 校准完成后，请确认“氧电池”复选框内有绿色勾选标记。

校准失败时

如果校准失败，“氧电池”复选框中会显示红色 X。

执行以下检查，每检查一项后重复校准，直到校准成功：

- 确保氧电池已连接，并使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司氧电池 (PN 396200)。
- 如果第二次校准失败，更换氧电池。

如果问题仍然存在，请维修呼吸机。

3.3.2.4 CO₂ 传感器 / 接口校零

小心

- 务必使用连接到气道接口的气道对 CO₂ 传感器进行校准。
- 千万不得用手指将气道接口的两端遮盖。

注意

- 将接口从病人气道移除后，至少等待 20 秒（等待 2 分钟可获得最佳效果）才执行 CO₂ 传感器 / 接口校准。这个时长可以释放接口中剩余的所有二氧化碳。
- 如果校准失败后关闭“测试与校正”窗口，HAMILTON-C3 呼吸机会开始或继续通气，但会继续显示“二氧化碳需要校准”。这样可能会导致监测不准确。

说明：CO₂ 传感器 / 接口校零旨在补偿气道接口之间的光学差分 and 传感器基线漂移。

步骤:

1. 开始之前, 请确保:
 - CO2 监测硬件选项已安装并激活。一旦启用, 传感器需要大约 90 秒时间来预热。
 - CO2 监测已启用 (“系统” -> “传感器” -> “开/关”)
2. 将 CO2 传感器从呼吸管路断开。
3. 将二氧化碳气道接口连接到传感器。请参阅图 2-10 (主流式) 和图 2-12 (旁流式)。
将传感器 / 接口放置于远离所有二氧化碳源 (包含病人的和您自己的呼出气体) 和呼气阀排气口的位置。
4. 将传感器线缆连接至呼吸机上的 CO2 连接口。
5. 在 “系统” -> “测试与校正” 窗口中, 触摸 “二氧化碳”。
开始进行传感器校准。
校准过程中不得移动传感器。
6. 确认 “二氧化碳” 复选框中有绿色勾选标记。

校准失败时

如果校准失败, “二氧化碳” 复选框中会显示红色 X。

执行以下检查, 每检查一项后重复校准, 直到校准成功:

- 检查气道接口, 必要时进行清理。
- 确定气道接口周围无二氧化碳源。
- 连接新的气道接口。
- 安装新的 CO2 传感器。

如果问题仍然存在, 请维修呼吸机。

3.3.3 启用 / 禁用氧浓度、二氧化碳浓度, 和 / 或氧饱和度监测

小心

HAMILTON-C3 呼吸机的氧浓度监测功能可以禁用。请确保氧浓度监测的后备方法随时可用, 并且一直处于启用状态。

注意

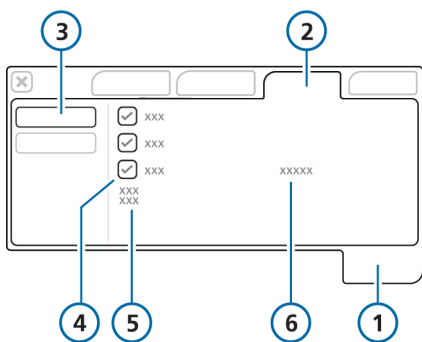
欲启用可选的二氧化碳和 / 或氧饱和度监测, 您必须首先在配置中启用相关硬件选项。

欲启用传感器监测

1. 打开 “系统” > “传感器” > “开/关” 窗口。
2. 根据需要选择相应的复选框 (“氧气”, “二氧化碳”, “SpO2”) 以启用 / 关闭监测功能。

呼吸机重新启动后会始终启用氧浓度监测功能。

图 3-3 “传感器 > 开/关” 窗口



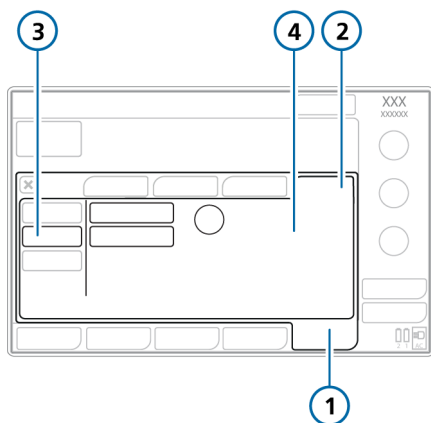
- 1 系统
- 2 传感器
- 3 开/关
- 4 传感器选项 (氧电池、二氧化碳、SpO2)
- 5 氧饱和度传感器状态¹
- 6 氧饱和度传感器类型¹

1. 如果氧饱和度选项已安装并激活。

3.3.4 设置日间和夜间显示亮度

使用这些设置来设定显示器亮度，以适合日间和夜间使用。

图 3-4 “日夜” 窗口



- 1 系统
- 2 设置
- 3 “日夜” 按钮
- 4 日、夜、亮度设置

设置显示器亮度

1. 打开“系统”->“设置”窗口。
2. 欲选择带明亮显示的日间模式，触摸“日”按钮。
欲选择带暗光显示的夜间模式，触摸“夜”按钮。
3. 每种模式下，均可使用“亮度”控制调整显示器亮度。您选择的设定将成为该模式新的默认值。

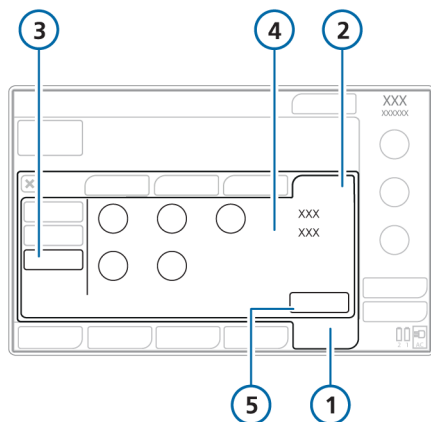
设置	亮度范围	默认
日	10% 至 100%	80%
夜	10% 至 100%	40%

3.3.5 设置日期与时间

注意

确保已正确设置日期与时间，以便事件日志条目具有准确的日期与时间。

图 3-5 “日期与时间” 设置



- 1 系统
- 2 设置
- 3 日期与时间
- 4 日期与时间设置
- 5 “应用” 按钮

设置日期与时间

1. 打开“系统”->“设置”窗口。
2. 触摸“日期与时间”并调整日期与时间。
3. 触摸“应用”按钮以保存更改。

3.4 工具

通过“工具”窗口可访问以下功能：

- P/V 工具，如果已安装。请参阅第 10 章。
- 吸气和呼气屏气。请参阅第 9.7 节。
- 选择气体源（高压氧或低压氧）。请参阅第 2.11.3 节。
- 访问“配置”窗口。请参阅附录 I。
- 将事件日志数据传输至 USB 存储设备。

3.4.1 将事件日志数据复制到 USB 存储设备

注意

- 使用 USB 端口前，请触摸 HAMILTON-C3。
- USB 连接器仅适用于被动存储设备。
- 不要在成功传输文件之前移除存储设备。
- USB 存储设备必须兼容 USB 1.1。
- 使用打印屏幕键可将 jpg 文件存储至存储设备。

可以将事件和维修日志保存到 USB 存储设备。存储设备必须采用 FAT 或 FAT32 格式，并且没有安装操作系统或安全系统。

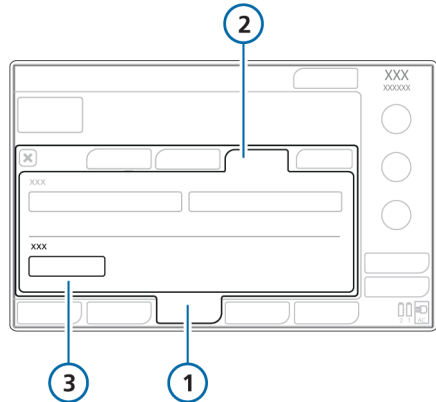
保存日志

1. 请将呼吸机置于待机状态并将存储设备插入 USB 接口。
2. 打开“工具”->“效用”窗口（图 3-6），并选择“导出日志”。

3. 显示“成功完成导出”时，移除存储设备。

将在 USB 存储卡中创建名为“C3_sn <序列号>”的文件夹，其中包含所有事件日志和维修日志文件。

图 3-6 “数据传输”窗口



- 1 工具
- 2 效用
- 3 数据传输：导出日志

3.5 报警测试

HAMILTON-C3 呼吸机在启动时和连续运行过程中会执行自检。此自检功能会验证报警功能。您可能还要运行报警测试，这会示范报警功能的运行过程。

执行报警测试之前，请设置 HAMILTON-C3 呼吸机以便正常通气，包括正常连接呼吸管路和带气管插管的 2 l 模拟肺组件。

3.5.1 气道压力过高

1. 确保模拟肺组件已连接到呼吸机。
2. 将呼吸机置于 PCV+ 模式。
3. 设置压力报警限值为高于测得的气道峰压 15 cmH₂O。
4. 在吸气过程中用力挤压模拟肺。

5. 确认已激活“气道压力过高”报警，呼吸机循环到呼气，并且压力降低至“PEEP/CPAP”水平。

3.5.2 分钟通气量过低

1. 让呼吸机进入一种通气模式（例如 PCV+），然后开始通气。
2. 使呼吸机输送 10 次呼吸而不报警。
3. 调整最低“ExpMinVol”报警限值，以使其高于测量值。
4. 确认“分钟通气量过低”报警已激活。

3.5.3 氧浓度过低

1. 让呼吸机进入一种通气模式（例如 PCV+），然后开始通气。
2. 将“氧浓度”控制值设置为 50%。
3. 等待 2 分钟。
4. 断开氧气源。
5. 确认以下内容：
 - 监测窗口中显示的氧浓度下降。
 - 激活“氧浓度过低”报警。
6. 等待 30 秒或直到氧浓度降至 40% 以下。
7. 重新连接氧气源。
8. 确认重置“氧浓度过低”报警。所测氧浓度超过 45% 时，应重置报警。

3.5.4 病人端管路脱落

1. 在通气激活期间断开模拟肺。
2. 确认已激活“病人端管路脱落”报警。
3. 重新连接模拟肺。
4. 确认报警已重置，且呼吸机自动恢复通气。

3.5.5 外部电源缺失

1. 呼吸机连接至交流电源后，打开电源。
2. 断开电源线。
3. 确认已激活“外部电源缺失”报警并且呼吸机由备用电池供电。
4. 再次将呼吸机连接至交流电源。
5. 确认报警重置，且呼吸机再次由交流电源供电。

3.5.6 呼气端阻塞

1. 在通气激活期间阻塞呼气阀排气口。
2. 观察压力升高状况。
3. 确认已激活“呼气端阻塞”报警。

3.5.7 窒息

1. 将呼吸机置于自主呼吸形式。确保已禁用窒息后备通气。
2. 等待设置的窒息时间。
3. 确认已激活“窒息”报警。
4. 挤压模拟肺。
5. 确认“窒息”报警已重置。

4

呼吸机设置

4.1	概述	70
4.2	病人分组	70
4.3	快速设置	70
4.4	病人设置	71
4.5	设置通气模式	74
4.6	指定模式设置	76
4.7	使用报警功能	89

4.1 概述

小心

- 为防止对病人造成伤害，请确保根据第 2 章所述，针对相应的病人组设置呼吸机，并使用恰当的呼吸管路配件。
- 为了保证呼吸机的安全运行，在用于病人之前，请务必运行所需的测试和校准。
- 要确保呼吸机安全运行，应始终在对病人使用呼吸机之前运行操作前检查。如果呼吸机未通过任何测试，则不得将其继续用于临床目的。只有在完成必要的维修并通过所有测试之后，才可以使用呼吸机。
- 临床医师应负责确保所有呼吸机的设置正确，即使在使用“自动”功能（如 ASV）或标准设置时也是如此。

本节介绍如何设置 HAMILTON-C3 呼吸机以对单个病人通气。根据第 2 章中的说明准备呼吸机。



对新生儿病人通气时，请参阅第 5 章。您必须熟悉如何使用触摸屏和按压式旋钮来选择、激活和确认参数。有关详细信息，请参阅第 2.16 节。

4.2 病人分组

HAMILTON-C3 将病人分为新生儿和成人 / 儿童两组，以便于为病人通气。

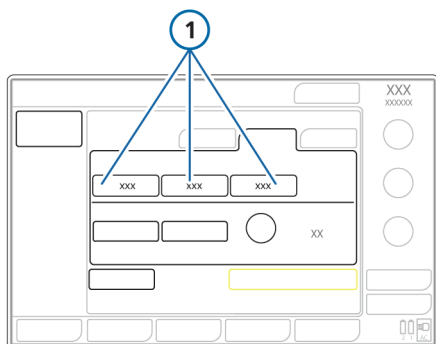
表 4-1 病人组

病人组	新生儿	成人 / 儿童
初始设置	重量: 0.2 至 30 kg	性别: 男、女 身高: 30 至 250 cm 理想体重 (IBW): 3 至 139 kg
特殊模式	nCPAP-PS	ASV、动态肺、通气状态

4.3 快速设置

HAMILTON-C3 呼吸机的每个病人组都具有三个不同的快速设置按钮（图 4-1）。在每个快速设置中都可以保存模式、模式控制设置、图形选择、报警设置、通气状态面板设置，和“Vt/IBW”或“Vt/kg”（新生儿）。

图 4-1 “待机”窗口的快速设置按钮 (1)



欲配置快速设置，请参考第 1.6 节。

4.4 病人设置

警告

- 确保您选择了正确的病人组：成人 / 儿童或新生儿，并且选择了正确的性别（如果有）。正确的选择可以防止可能出现的过度通气或通气不足。
- 对于成人和儿童病人组，指定一个明显不正确的身高，将产生错误的 IBW 输入，并导致呼吸频率设置误差。仔细检查您在待机窗口中指定的数值。

注意

- 设置新病人时，您看到是设置是系统默认的模式设置、控制设置及报警设置。
- 如果您选择了“**上一个病人**”，您看到的设置为上个病人使用过的呼吸机参数。
- 您可以为每个病人组（模式和控
制）配置默认设置。请参阅“**配置**”章。
- 如果进行了无意设置，但还未确认，则将 30 秒后自动取消。此外，设置窗口将在 3 分钟后关闭，也会取消该设置。
- 如果您选择了新生儿病人组，则屏幕上将显示“**新生儿**”。

打开装置后，将显示病人待机 / 设置窗口（图 4-2），及默认设置。选择、调整和激活所需项。

确保根据第 2.3 节所述使用适当的呼吸管路组件配置呼吸机。有关新生儿病人通气的其他详细信息，请参阅第 5 章。

开始通气

1. 如果您还没这样做，那么选择“**操作前检查**”按钮，并执行所需检测。

2. 选择所需的病人组：

- “**成人儿童**”。针对成人和儿童病人（图 4-2）。欲了解年龄和体重范围，请参阅表 4-1。



- “**新生儿**”。针对新生儿病人。欲了解年龄和体重范围，请参阅表 4-1。欲了解新生儿呼吸机详细信息，请参阅第 5 章。

- “**上一个病人**”。重复使用上一次激活的呼吸机使用参数。

选择的病人组（“**成人儿童**”或“**新生儿**”）显示于显示屏右上角，模式名称下方。

3. 按如下调整设置：

- 对于成人和儿童病人，选择“**性别**”并指定“**病人身高**”。

将自动计算并显示理想体重（“**IBW**”）。

以下参数的设定是以理想体重（IBW）为根据的：

“**潮气量**”，“**呼吸频率**”，“**高压时间**”，“**低压时间**”，和“**吸气时间**”，备用设置和安全设置。

- 对于新生儿病人，调整“**体重**”设置。

对于这些病人，系统使用体重值；不计算“**IBW**”。

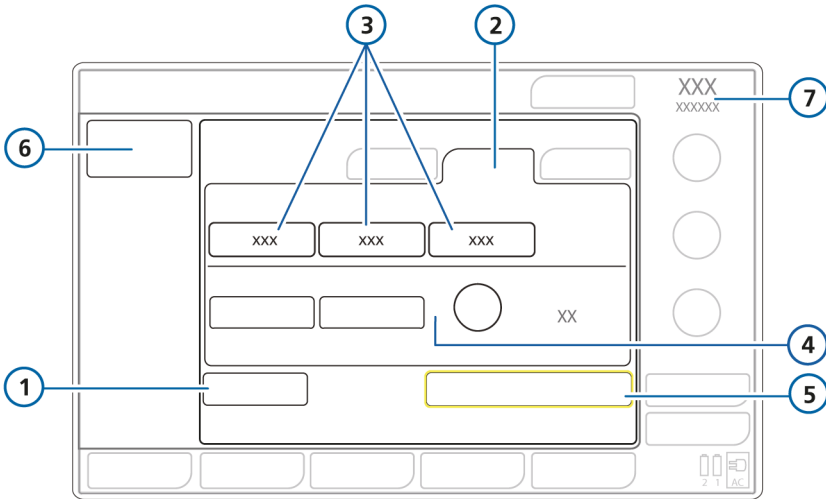
4 呼吸机设置

以下参数基于体重（新生儿）而设置：“潮气量”，“呼吸频率”，“高压时间”，“低压时间”，“吸气时间”和“最

大吸气时间”，备用设置和安全设置。

4. 欲开始为病人通气，选择“开始通气”。

图 4-2 病人待机 / 设置窗口（成人 / 儿童）



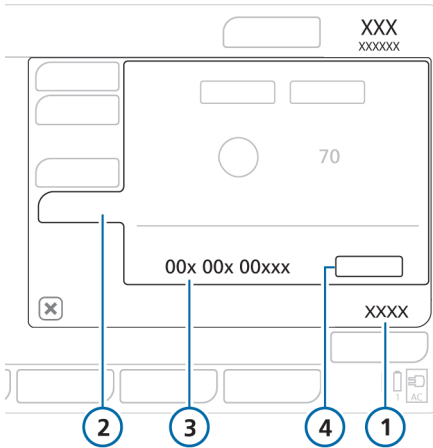
- | | |
|--------------------------------|----------------|
| 1 操作前检查 | 5 开始通气 |
| 2 成人 / 儿童病人组 | 6 待机运行时间 |
| 3 快速设置按钮 | 7 病人组（成人 / 儿童） |
| 4 性别、身高和理想体重（IBW） ^a | |

- a. 理想体重，根据宾夕法尼亚医疗中心（成人）和 Traub SL. Am J Hosp Pharm 1980（儿童病人），理想体重的计算方式如下：
理想体重（IBW）：理想体重 [kg] BH：身高 [cm]
身高 ≤ 70 cm 理想体重 = 0.125 × 身高 - 0.75 70 < 身高 ≤ 128
理想体重 = 0.0037 × 身高² - 0.4018 × 身高 + 18.62 身高 ≥ 129
男性理想体重 = 0.9079 × 身高 - 88.022, 女性理想体重 = 0.9049 × 身高 - 92.006

4.4.1 观察病人通气时间

“控制 > 病人”窗口显示有病人已通气时间的计时器。

图 4-3 通气计时器



- | | |
|------|--------------------|
| 1 控制 | 3 通气时间 (天, 小时, 分钟) |
| 2 病人 | 4 重置 |

要得到病人已通气的准确计时, 建议在病人一开始连接至呼吸机时就将计时器重置至 0。

重设计数器后, 事件日志将输入条目记录重设时间, 以及重设前呼吸机已运行时长。

要将计时器重置至 0

1. 打开“控制 > 病人”窗口。
2. 触摸 **重置** 按钮。
计时器再次以“00 天 00 小时 00 分钟”开始。
3. 关闭窗口。

计时器记录时间如下：

- 开始通气时计时器启动。
- 进入待机时, 计时器暂停。退出待机并恢复通气时, 计时器从上次的数值继续计时。
- 当在病人待机 / 设置窗口选择“**新病人**”, 并开始通气时, 计时器将重置至 0。
- 当在病人待机 / 设置窗口选择“**上一个病人**”时, 计时器将从上次记录的总时间继续计时。
- 当选择“**重置**”按钮, 计时器重置为 0。

4.5 设置通气模式

注意



- 欲了解有关模式的其他详细信息，请参阅：
 - 第 5 章，仅用于新生儿的模式，nCPAP-PS
 - 附录 C (适应性支持通气，ASV)
 - 附录 D (无创通气)
 - 附录 B (对于所有其他模式)
 - INTELLiVENT-ASV 呼吸机操作手册*
- ASV 和 INTELLiVENT-ASV 模式均不支持新生儿病人。

激活的通气模式显示在显示屏的右上角。

首次为病人通气时，预选默认模式。如需要，您可以按以下说明进行更改。

有关模式及其控制的详细信息，请参阅第 4-76 页的第 4.6 节。

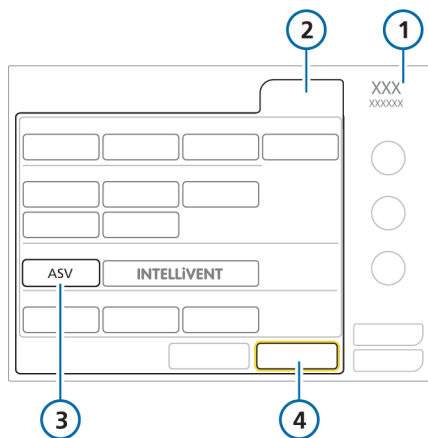
欲更改模式

1. 触摸“模式”按钮打开“模式”窗口。请参阅图 4-4。
2. 选择希望更改为何种模式。
3. 触摸“确认”选择模式，显示所选模式的控制设置。“控制”窗口打开。
4. 进行检查，如有必要可调整控制设置（第 4.6.1.1 节），然后触摸“控制”窗口中的“确认”以启用新模式。
在您从“控制”窗口中触摸“确认”之前，新选择的模式都不会激活。如果您不触摸“确认”，那么当前激活模式会保持不变。
请注意，“确认”按钮仅会在更换模式时显示。

如果未确认控制设置，该窗口将在一段时间后自动关闭。新的模式选择无效，

仍将使用先前的设置。

图 4-4 更改模式，“模式”窗口



- | | |
|--------|--------------------|
| 1 激活模式 | 3 应用新的模式（本例中为 ASV） |
| 2 模式 | 4 “取消”按钮和“确认”按钮 |

4.5.1 使用 Hi Flow O2 治疗

警告

- 为确保病人安全，只能使用与高流量氧气治疗匹配的接口，如非闭塞性高流量鼻导管，气管接头或允许病人呼气的管路面罩。
- 为确保病人安全及舒适性，在高流量氧气治疗过程中应始终使用主动湿化。
- 为确保病人安全，在高流量氧气治疗时不要使用闭合性呼吸管路，气管内导管，或直接连接到气管套管，因为这样可能对病人造成风险及过度的压力。确保接口能保证病人呼气。

- 为确保病人安全，在高流量氧气治疗时不要使用鼻罩，面罩，带双肢呼吸管路的头盔，或其他增加病人死腔容积的接口。
- 请按照本手册中详细的制造商说明书进行高流量氧气治疗。
- 在呼吸阀上进行呼气是不可能的。
- 呼吸机是一个高流量装置，能够在流量设定为 60 l/min 以上并保持高氧浓度下进行操作。

确保呼吸机的输气管道系统没有超过管道设计的流量限值，并且清楚如果呼吸机输气管道系统超过管道设计的流量限值，将会干扰其他使用同一气源的设备工作。

5. 触摸 **“开始治疗”** 以开启氧气治疗。

主要的显示屏更改为显示 **“控制流速” / “氧浓度” 趋势图**、**“SpO2” 趋势图**和**体积描记图**。

Hi Flow O2 治疗为病人提供连续的氧气和空气流，并可使用湿化器选择性的加热和加湿。高流量氧气治疗时可使用单肢或双肢管路（见图 2-6）。

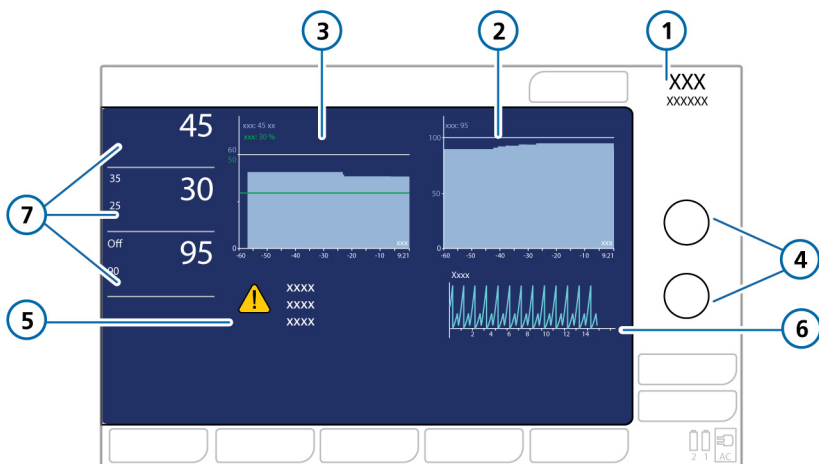
关于治疗的详细信息，请参阅附录 B。

Hi Flow O2 治疗可用于成人、儿童和新生儿病人。

输送 Hi Flow O2 治疗

1. 为病人设置合适的呼吸管路。图 2-6 显示了无创管路的设置。
2. 触摸 **“模式”** 按钮。
3. 在模式窗口中，触摸 **“HiFlowO2”** 模式按钮、再触摸 **“确认”**。
“控制 > 基础” 窗口打开。
务必仔细阅读安全须知。
4. 为 **“氧浓度”** 和 **“流速”** 设置所需的参数值，然后触摸 **“确认”**。
您可以随时更改这些设置。
“待机” 窗口显示时，可见 **“开始治疗”** 按钮。

图 4-5 高流量氧气治疗显示



- | | | | |
|---|--------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | “HiFlowO2” 模式激活 | 5 | 安全须知: Hi Flow O2 治疗, 无窒息检测, 无脱落检测 |
| 2 | “SpO2” 趋势图 | 6 | 体积描记图 |
| 3 | “控制流速” 和 “氧浓度” 趋势图 | 7 | MMP: “控制流速”, “氧浓度”, “SpO2” |
| 4 | “流速” 和 “氧浓度” 控制 | | |

4.6 指定模式设置

注意

- 除控制设置外, “基础” 窗口还显示由计时控制设置确定的呼吸计时参数; 请参阅图 4-7。
- 无创通气模式 (无创通气, NIV-ST), 请参阅附录 D。
- 欲了解新生儿模式 (包括 nCPAP-PS), 请参阅第 5 章。



您可以从四个 “控制” 窗口设置控制: “基础”、“更多”、“窒息”、“TRC”。

您可以通过 “更多” 窗口启用叹气功能以及其他控制。可以通过 “窒息” 窗口设置窒息后备通气。通过 “TRC” 窗口您可以访问插管压力补偿控制。

有关控制参数的其他信息, 请参阅:

- 表 4-2 定义控制参数设置。
- 表 A-5 对包括准确度在内的控制参数范围和默认设置进行说明。
- 表 A-6 列出了适用于各种不同通气模式的控制设置。

4.6.1 更改参数设置

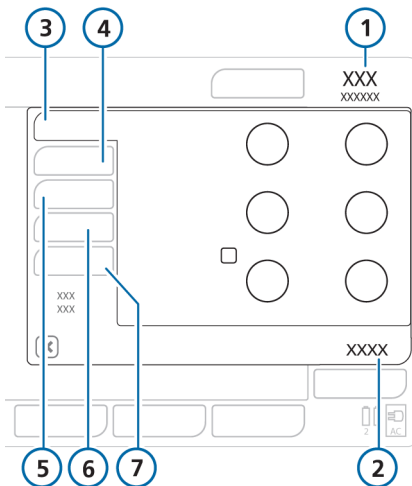
注意

- 您可以不打开“控制”窗口，而从主显示屏调整“PEEP/CPAP”、“氧浓度”和其他控制设置（取决于激活的模式）。
- 更换模式过程中也会显示“确认”和“取消”按钮，新的模式名称会在“控制”窗口的左下角显示。

通过“控制”窗口可访问激活模式所使用的参数设置，而激活模式可通过各种选项卡进行访问。

哪些选项卡可有效访问取决于所选的模式，以及是否处于呼吸机待机或激活状态。

图 4-6 “控制”窗选项卡



- | | |
|--------|-------|
| 1 激活模式 | 5 窒息 |
| 2 控制 | 6 TRC |
| 3 基础 | 7 病人 |
| 4 更多 | |

要更改激活模式的参数设置

- 打开“控制 > 基础”窗口（图 4-7）。
- 选择一个参数并调整其值。更改将立即生效。对所需的其他任意参数重复上面的步骤。
有关改变触发类型的详细信息，请参阅第 4.6.1.1 节。
- 触摸“更多”选项卡来打开“控制” > “更多”窗口（图 4-7），然后根据需要选择并调整参数。
- 在适用的情况下，触摸“窒息”选项卡来打开“控制 > 窒息”窗口（图 4-11）。根据需要选择或取消选择“后备通气”。
- 在适用的情况下，触摸“TRC”选项卡来打开“控制 > TRC”窗口（图 4-12），根据需要选择并调整参数。请参阅第 4.6.4 节。
- 在适用的情况下，触摸“病人”选项卡来打开“控制 > 病人”窗口，然后检查/调整病人的身高/性别（新生儿体重）。

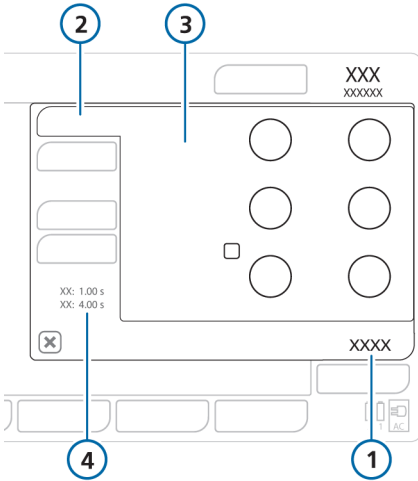
在主动通气中，“病人”选项卡仅在“控制”窗口中适用。

在待机期间，病人控制在“待机”窗口中是失效的，而如果选择“上个病人的”设置，则在病人选项卡中可以使用。

在待机期间，如果是选择一个新的病人设置，则病人控制在“待机”窗口中是有效的。

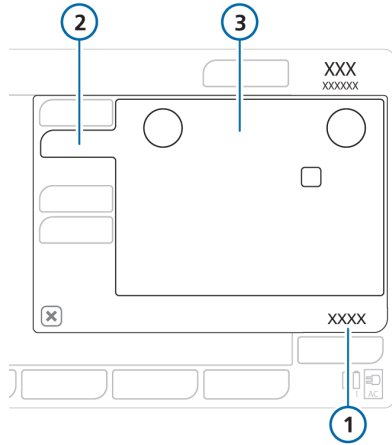
4 呼吸机设置

图 4-7 “控制”窗口，“基础”选项卡



- 1 控制
- 2 基础
- 3 与主动模式相对应的控制设置
- 4 由计时设置确定的计时参数 (如果在所选模式下允许控制呼吸)

图 4-8 “控制”窗口，“更多”选项卡



- 1 控制
- 2 更多
- 3 与模式相对应的控制设置

4.6.1.1 改变触发类型

注意

HAMILTON-C3 的大气阀会在低于大气压的 $-3\text{cmH}_2\text{O}$ 的水平打开。因此，确保在这个限值之上设置一个“压力触发”设定值，以保证触发灵敏度的准确性。例如，如果“PEEP”设定为 $5\text{cmH}_2\text{O}$ ，则“压力触发”必须设置为不超过 $-7\text{cmH}_2\text{O}$ （总共，为低于大气压的 $-2\text{cmH}_2\text{O}$ ），以保证准确的触发灵敏度。

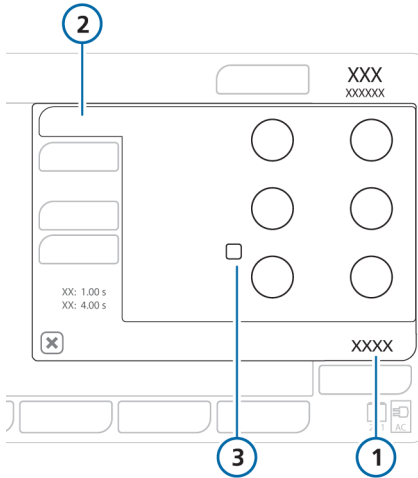
可用的呼吸触发有两种类型：流量触发和压力触发。流量触发是默认激活的。关于每种触发的说明，请参阅第 84 页的表 4-2。

改变触发类型

1. 打开“控制 > 基础”窗口。
2. 触摸“触发”控制左边的选框来改变触发类型。

控制标签在“流量触发”和“压力触发”之间进行改变。

图 4-9 触发选择框



- | | |
|------|---------|
| 1 控制 | 3 触发选择框 |
| 2 基础 | |

3. 根据需要调整“触发”值。
4. 触摸 **X**，关闭窗口。

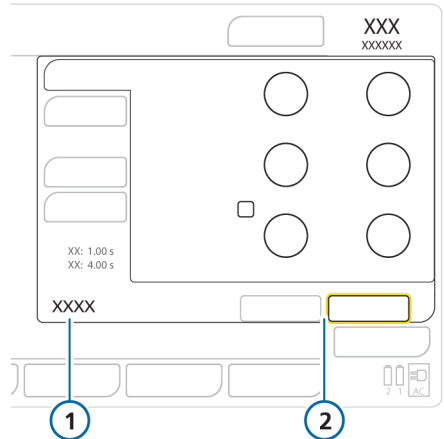
4.6.2 更改参数设置及模式更改

在“模式”窗口中选择不同模式并触摸“确认”后，“控制 > 基础”窗口会自动打开（图 4-7），显示新模式名称及参数设置。

更换模式过程中也会显示“确认”和“取消”按钮，新的模式名称会在“控制”窗口的左下角显示。

查看并确认这些建议的设置，否则将不会接受模式更改。

图 4-10 模式改变



- | | |
|--------|-------------|
| 1 新的模式 | 2 “确认”和“取消” |
|--------|-------------|

检查并确认控制设置

1. 选择一个控制并调整其值。更改在您确认模式更改后立即生效。对所需的其他任何控制重复上面的步骤。
2. 在其他适用的窗口中做出所需的任意改变：“更多”，“窒息”，“TRC”，“病人”。
3. 关闭“控制”窗口。

4.6.3 关于窒息后备通气

⚠ 小心

Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议在任一允许自主呼吸的模式中始终启用窒息后备通气功能。出于安全考虑，默认情况下启用窒息后备通气。

HAMILTON-C3 呼吸机提供窒息后备通气，这是一种将因窒息或呼吸中断而导致的病人伤害降至最低的机制。窒息后备适用于 SIMV、APVcmv、DuoPAP、APRV、自主呼吸和无创通气模式。

在这些模式中，如果窒息后备通气被启用，且监测不到任何吸气努力，或者在操作人员设置的间期给予强制呼吸，则将继续通气。

启用窒息后备通气时：窒息后备通气在超过窒息时间但检测不到呼吸努力时提供通气。（您在“报警”窗口中设置“窒息时间”。）发生此状况时，呼吸机将自动立即切换为窒息后备通气。它会发出低优先级报警，显示文本，“窒息通气”，并采用以下设置提供通气：

如果原始支持模式是 ...	呼吸机进入此种后备模式
---------------	-------------------

APVsimv (或 SIMV ^a)	APVsimv (或 SIMV ^a)
--------------------------------	--------------------------------

自主呼吸	APVsimv (或 SIMV ^a)
------	--------------------------------

DuoPAP/APRV	APVsimv (或 SIMV ^a)
-------------	--------------------------------

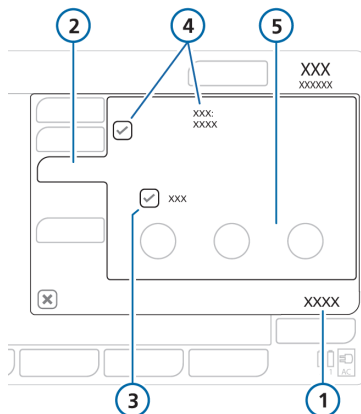
无创通气	PCV+
------	------

nCPAP-PS	PCV+
----------	------

a. 要在配置中使用的模式命名方法。请参阅第 1.4.2 节。

窒息后备通气模式的控制设置取决于病人的理想体重（或新生儿的体重）。禁用“自动”按钮后可覆盖默认值。

图 4-11 “窒息”窗口，“自动”按钮



- | | |
|-----------|----------------|
| 1 控制 | 4 “后备通气”复选框和模式 |
| 2 窒息 | 5 与模式相对应的控制设置 |
| 3 “自动”复选框 | |

如果病人触发两个连续的呼吸，呼吸机将通气转换为原来的模式和设定，并显示“窒息通气结束”。

启用或禁用窒息后备通气后，将在所有适用的模式下保持此状态。窒息后备通气无需临床医生干预，虽然在窒息后备通气期间可以自由更改模式（切换到新模式或者接受后备通气模式作为新模式）。

禁用窒息后备通气时，将在出现窒息时生成高优先级“窒息”报警并且在操作人员设置的时间间隔内未发生病人触发。

4.6.4 使用插管阻力补偿 (TRC)

警告

- 为确保病人安全，使用 TRC 时请检查是否已合理设置高压报警限值，以免实际压力可能高于设定压力。

- 为防止病人受到伤害，在定义 TRC 设置时要特别小心，因为使用错误的气管插管种类及规格设置可能伤害病人。
- TRC 可能会导致误触发。如果发生误触发，请首先检查病人状况、呼吸管路和作为可能原因的其他设置，然后再降低“补偿”设置或者关闭 TRC。

注意

- “TRC” 适用于自主呼吸病人。
- 启用“TRC”时，显示的“气道峰压”可能高于设定的“PEEP/CPAP”与“控制压力/支持压力”的和，这是因为需要额外压力以抵消插管阻力。密切关注计算的气管内压，它同步显示为橙色波形。请参阅图 4-13。
- 显示的气管内压波形是根据近心端流速和压力信号计算的。
- 100% 补偿指由于管道本身产生的阻力都得到补偿。请注意，不会补偿内部阻力（例如，来自分泌物的阻力）和外部阻力（例如，来自插管扭绞的阻力）。
- 选择导致插管阻力补偿过度或不足的设置会引起低通气或气压伤。

为了减少病人在使用 HAMILTON-C3 呼吸机时候的呼吸做功，插管阻力补偿 (TRC) 功能抵消了气管内插管 (“气管插管”) 或气管切开插管 (“气管内”) 所产生的流速阻力。在吸气过程中 “TRC” 处于激活状态。您可以视情况在呼气期间设置补偿。

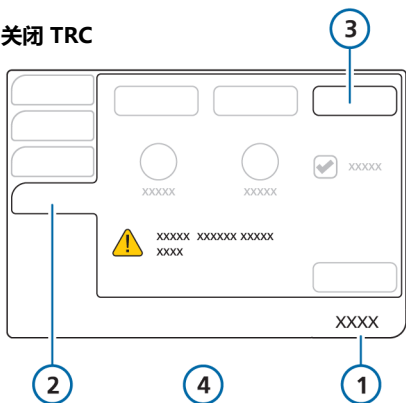
TRC 控制显示在图 4-12 中。

指定 TRC 设置或关闭 TRC

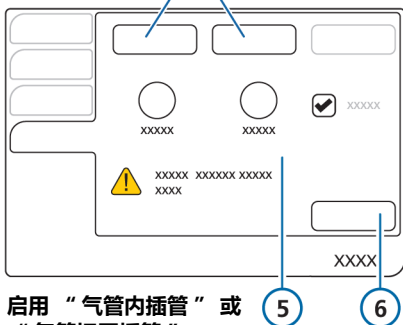
1. 打开“控制”->“TRC”窗口 (图 4-12)。
默认显示“关闭 TRC”窗口。要关闭 TRC，请转至第 5 步。
2. 要进行气管内插管补偿的设置，请触摸“**气管内插管**”按钮 (图)。
要进行气管切开插管补偿的设置，请触摸“**气管切开插管**”按钮。
3. 使用“管径”按钮和“补偿”控制，指定欲应用的插管直径 (单位为 mm) 和补偿百分比 (%) (图 4-12)。
如果缩短了插管的长度，请降低补偿百分比。
4. 如有需要，请选择“呼气”复选框以激活呼气期间的补偿。
5. 触摸“**应用**”以确认设置。

图 4-12 TRC 控制, 关闭 TRC 选择

关闭 TRC



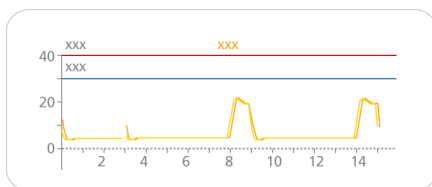
启用“气管内插管”或“气管切开插管”



- | | |
|-------|----------------------------|
| 1 控制 | 4 “气管内插管”和“气管切开插管” |
| 2 TRC | 5 “管径”(mm)和“补偿”(%)控制、呼气复选框 |
| 3 关闭 | 6 应用 |

启用 TRC 时, 橙色的气管内压波形 (即“气管内压”) 和黄色的气道压波形 (即“Paw”) 将一起显示。

图 4-13 “气管内压”和“Paw”波形, TRC 处于激活状态



4.6.5 在通气过程中访问病人设置

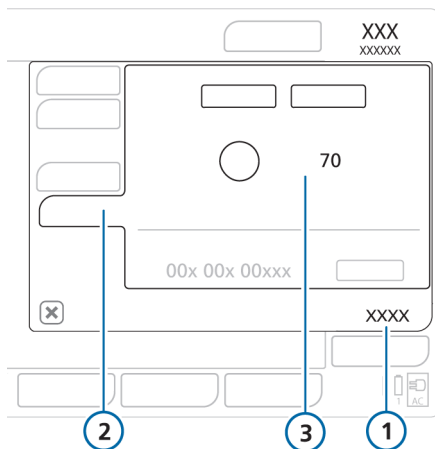
开始通气后, “控制 > 病人” 窗口将提供基本病人概况, 包括性别, 身高和呼吸机上机时间 (参阅 4.4.1 章节)。

待机时, 在“待机”窗口中会提供病人控制。如果使用“上一个病人”的设置进行通气, 这些控制会失效。

注意

在主动通气过程中如果病人身高有改变, 控制或报警限值不会自动适应新设定的身高值, 除非是窒息后备控制 (如果窒息设定为自动) 和安全模式初始值。

图 4-14 “控制 > 病人” 窗口 (成人 / 儿童)



- | | |
|------|---|
| 1 控制 | 3 成人 / 儿童病人: 性别和身高设置, 以及 IBW
新生儿病人: 体重 |
| 2 病人 | |

4.6.6 控制参数设置

表 4-2 简要说明了每项呼吸机控制参数。

附录 A 中的表 A-5 对控制参数范围和默认设置 (包括准确性) 进行说明。

在通气过程中改变病人数据

1. 打开“控制 > 病人”窗口。
2. 按需要调整设置。

表 4-2 控制参数

参数	定义
有关详细信息，包括参数范围和准确性，请参阅第 197 页 页中的表 A-5。	
窒息后备	在超过可调窒息时间但没有呼吸努力时提供通气的功能。 如果启用“自动”，则会根据病人理想体重计算控制参数。 适用于 APVsimv (SIMV+)、自主呼吸、无创通气、APRV 和 DuoPAP。
ETS	呼气触发灵敏度。吸气峰流速的百分比，达到此百分比后呼吸机从吸气阶段切换到呼气阶段。 增加“ETS”设置将导致吸气时间缩短，这对患有阻塞性肺病的病人有益。“ETS”设置允许您将压力支持呼吸的吸气时间与病人的自然呼吸时间相匹配。 适用于自主呼吸。
%MinVol	ASV 模式下将输送的分钟通气量百分比。呼吸机使用“%MinVol”、“病人身高”和“性别”设置计算目标分钟通气量。 典型的“%MinVol”可能为： <ul style="list-style-type: none"> • 普通病人的“%MinVol”可能为 100% (对于成人 体重, 100 ml/min/kg；对于儿童病人体重, 300 ml/min/kg) • 慢性高碳酸血症病人, 100% • ARDS 病人, 120% • 体温 > 38.5°C (101.3°F), 每一度增加 20% 海平面上每升高 500 米 (1640 英尺) 增加 5%。
流速	在高流量氧气治疗中，医疗气源以持续稳定的流速输送至病人，单位为升 / 分钟。
流速波形	气体输送的流速波形。 只要吸气峰流速或压力限值没有达到，它就不受病人回压或其他限制的影响。 用于容量控制的强制呼吸。
性别	病人的性别。用于计算成人和儿童的理想体重 (IBW)。
吸呼比	吸气时间与呼气时间的比率。 应用于 APVcmv 和 PCV+ 模式的指令性呼吸。
氧浓度	输送气体的氧浓度。 适用于所有呼吸。使用低压氧时不激活。

表 4-2 控制参数 (续)

参数	定义
<i>有关详细信息，包括参数范围和准确性，请参阅第 197 页 页中的表 A-5。</i>	
ASV 压力限值	ASV 模式下应用的最高压力。 为使 ASV 控制器功能正常，ASV 压力限值必须至少高于“PEEP/CPAP” 15 cmH ₂ O。更改 ASV 压力限值或压力报警限值，将自动更改另一限值：压力报警限值始终比 ASV 压力限值高 10 cmH ₂ O。
病人身高	病人身高。它决定理想体重 (IBW)，理想体重用于计算成人和儿童病人的 ASV 和启动设置。
暂停	吸气暂停或平台，为整个呼吸周期的百分比。 在输送所需气体之后（达到操作人员设置的潮气量后），在暂停时间内，气体存留在肺内并阻止呼气。“暂停”的使用会增加气体在病人肺内的停留时间。 设备以这种方式配置时，应用于容量控制的强制呼吸。
峰值流速	呼吸峰值（最大）流速。 设备以这种方式配置时，应用于容量控制的强制呼吸。
控制压力	PCV+ 和 PSIMV+ 模式下，吸气相应用的压力（除“PEEP/CPAP”之外所施加的压力）。
PEEP/CPAP	呼气未正压和持续气道正压，呼气相应用的基线压力。 除 APRV 外，适用于所有呼吸。
高气道压	APRV 和 DuoPAP 模式下的高气道压设置。绝对压力，包括 PEEP。
吸气压	吸气相应用的压力（除“PEEP/CPAP”外）。 适用于 PSIMV+ PSync、NIV-ST 和 nCPAP-PS。
低气道压	APRV 中的气道压力过低设置

表 4-2 控制参数 (续)


参数	定义
有关详细信息, 包括参数范围和准确性, 请参阅第 197 页 页中的表 A-5。	
压力上升时间	<p>压力上升时间。吸气压上升到设定 (目标) 压力所需的时间。</p> <p>“压力上升时间” 设置允许您微调压力控制或压力支持呼吸的初始气流输出, 以使呼吸机的流速满足病人的需求。</p> <p>如果 “压力上升时间” 设置较短 (0 至 50 ms), 则会导致初始流速较高, 从而更快地达到目标压力。这对于有高呼吸驱动的病人可能有好处。</p> <p>如果 “压力上升时间” 值较低, 会导致某些病人的呼吸做功降低。</p> <p>如果设置的 “压力上升时间” 太低, 特别是与小型气管插管 (高阻力) 结合使用时, 可能导致在吸气的早期阶段出现明显的压力过冲, 并引起 “压力限值” 报警。</p> <p>如果设置的 “压力上升时间” 太高, 可能会阻碍呼吸机到达设置的吸气压力。目标为压力方波。</p> <p>适用于所有呼吸。</p> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;">注意</div> <p>要防止在儿童应用中出现压力过冲, 建议至少将压力上升时间设置为 75 ms。</p>
支持压力	<p>在自主呼吸、无创通气、APVsimv (SIMV+) 和 DuoPAP 模式下适于自主呼吸的支持压力。吸气相应用的压力 (除 PEEP/CPAP 外)。</p> <p>支持压力可帮助病人抵消呼吸管路和气管插管的气流阻力。它能够补偿自主呼吸病人不断降低的潮气量和不断提高的呼吸频率。</p>
呼吸频率	呼吸频率或每分钟的呼吸次数。
叹气	<p>在压力报警限值下, 每隔 50 个呼吸传输一个比无叹气呼吸高 10 cmH₂O 压力的呼吸来增加潮气量。</p> <p>在叹气呼吸期间, “压力” 和 “潮气量” 报警限值仍然有效, 这有助于防止病人的压力和通气量过高。</p> <p>不适用于新生儿病人, 或 DuoPAP 或 APRV 模式。</p>

表 4-2 控制参数 (续)

参数	定义
<i>有关详细信息，包括参数范围和准确性，请参阅第 197 页 页中的表 A-5。</i>	
TRC 相关性设置	<p>插管阻力补偿。通过抵消插管阻力降低病人的呼吸做功。</p> <p>注意</p> <p>如果发生误触发，请首先检查病人状况、呼吸管路和作为可能原因的其他设置，然后再降低补偿百分比或者关闭 TRC。</p>
触发	<p>流量触发</p> <p>触发呼吸机输送一次呼吸的病人吸气流速。吸气相期间更改设置会影响到下一次呼吸。而呼气相期间则会影响下下次呼吸。适用于所有呼吸。</p> <p>压力触发</p> <p>当病人尝试吸气时气道压力的下降会触发呼吸机输送一次呼吸。吸气相期间更改设置会影响到下一次呼吸。而呼气相期间则会影响下下次呼吸。适用于所有呼吸。有关选择触发的详细信息，请参阅第 4.6.1.1 节。</p> <p>⚠ 小心</p> <p><i>如果发生了误触发，请首先检查病人情况、呼吸管路和作为可能原因的其他设置，然后再降低触发灵敏度。</i></p> <p>注意</p> <p>如果设置的触发高于病人所能达到值，则不能触发呼吸。将触发重置为可达到的数值，并将触发灵敏度调整到适应病人的能力。</p>
插管类型，关闭 TRC	选项有：ET（气管内）插管、Trach（气管切开）插管、关闭 TRC（TRC 关闭）
管径	插管的内径，单位为 mm。
补偿	补偿百分比（%）
呼气	激活呼气期间的补偿。
高压时间	在高压水平、“高气道压”、DuoPAP 和 APRV 模式下的时长。

4 呼吸机设置

表 4-2 控制参数 (续)

参数	定义
有关详细信息, 包括参数范围和准确性, 请参阅第 197 页 页中的表 A-5。	
吸气时间	<p>吸气时间, 输送所需气体的时间 (达到操作人员所设潮气量 " 或控制压力值的时间)。利用 " 呼吸频率 " 设置呼吸周期时间。</p> <p>适用于 PCV+、APVcmv ((S)CMV+)、APVsimv (SIMV+)、PSIMV+、NIV-ST 和 nCPAP-PS。</p> <p>PCV+ 和 APVcmv 模式下, 可通过呼吸频率和吸气时间, 或通过吸呼比控制吸气时间; 您可在配置中设定所需方式。其他全部模式均由呼吸频率和吸气时间控制。</p>
吸气暂停时间	<p>吸气暂停或平台时间。</p> <p>在输送所需气体之后 (达到操作人员设置的潮气量后), 在吸气暂停时间内, 气体存留在肺内并阻止呼气。</p> <p>应用平台时间能增加气体在病人肺内的停留时间。</p> <p>设备以这种方式配置时, 应用于容量控制的强制呼吸。</p>
最大吸气时间	<p>新生儿模式下, 无创通气、NIV-ST、自主呼吸以及 nCPAP-PS 的流速切换呼吸的最大吸气时间。</p>
低压时间	<p>在 APRV 模式下, 低压力水平、" 低气道压 " 的时长。</p>
潮气量	<p>APVcmv ((S)CMV+) 和 APVsimv (SIMV+) 模式下吸气过程中提供的潮气量。</p>
Vt/kg	<p>单位体重的潮气量</p>
体重 	<p>实际体重。仅用于新生儿。</p>

4.7 使用报警功能

警告

请确保将声音报警音量设置为大于周围环境声音水平。否则您可能听不见报警声，也不能察觉报警情况。

“报警”窗口用于：

- 设置报警限值（请参阅第 4.7.1 节）
 - 查看激活的报警（请参阅第 4.7.3 节）
 - 查看屏幕上关于故障排除的帮助内容
- “系统”窗口用于：

- 调整报警音量（请参阅第 4.7.2 节）

有关设备报警的详细信息提供如下：

- 表 4-3 对可每一项调整的报警进行说明
- 第 8 章中的表 8-2 提供了故障排除的详细信息
- 附录 A 中的表 A-9 提供了范围和准确信息

4.7.1 设置报警限值

小心

- *用户可以通过“自动”报警功能快速设置报警，但是一些设置并不适合所有临床条件。Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议您尽可能手动设置报警限值。当情况需要使用“自动”报警功能时，请尽早确认这些设置的有效性。新生儿未激活*
- *为防止伤害病人，请在对病人使用呼吸机之前确保正确设置报警限值。*

注意

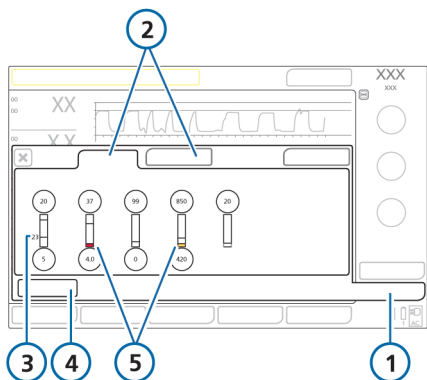
- 如果呼吸机处于 APVcmv ((S)CMV+) 或 APVsimv (SIMV+) 模式，请确保正确设置压力报警。此报警为设备提供安全压力限值，以适当调整提供目标潮气量所需的吸气压力。
可用的最大吸气压力低于“压力”限值 10 cmH₂O，在压力波形中显示为一条蓝线。
将压力设置为安全值（例如，45 cmH₂O，这会将压力目标限制为最大 35 cmH₂O）。如果设置的压力过低，则设备可能没有足够的余地来调整吸气压力以提供目标潮气量。
- 选择“自动”功能将根据当前监测参数值自动设置所有报警限值（除“潮气量”和“窒息”报警限值外）。“潮气量”报警限值保持不变，必须手动设置为所需水平。
- 新生儿通气过程中，“自动”按钮不可用。
- 如果电源中断 120 秒以内，设备会存储上次设置，包括所有设定的报警设置。重新连接电源后，设备将使用存储的设置恢复通气。如果电源中断超过 120 秒，设备也会存储上次设置，但重新连接电源后设备会从待机状态启动。

您可以在不影响通气的情况下，随时打开“报警”窗口更改报警设置。

设备提供了两个报警设置选项：

- 手动设置单独报警限值。
- 使用“自动”报警功能。

图 4-15 “限值”窗口



- | | |
|----------|---|
| 1 报警 | 4 “自动”按钮 |
| 2 限值 1、2 | 5 红色条或黄色条
(具体取决于报警优
先级) 指示监测值
超出范围 |
| 3 当前监测值 | |

检查和调整报警

1. 触摸“报警”按钮。
显示“限值 1”窗口(图 4-15)。
2. 欲单独设置报警, 选择报警控制并调整数值。其他报警均重复以上操作。
其他报警设置在“限值 2”, 如已使用, 在“限值 3”窗口中可用。
3. 欲自动设置报警限值, 在“限值 1”窗口中选择“自动”按钮。
选择“自动”功能将根据当前监测参数值自动设置所有报警限值(除“潮气量”和“窒息”报警限值外)。“潮气量”报警限值保持不变, 必须手动设置为所需水平。
4. 关闭窗口。

4.7.2 调整报警音量

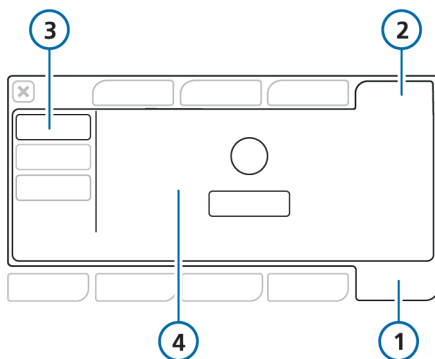
警告

请确保将声音报警音量设置为大于周围环境声音水平。否则您可能听不见报警声, 也不能察觉报警情况。

注意

- 报警音量的设置不能低于设备“配置”(第 1.3.3 节)中指定的最小值。
- 如果在关闭呼吸机前, 报警音量的设置低于默认设置值(成人/儿童为 5, 新生儿为 3), 则下次开机后, 报警音量将恢复至 5(成人/儿童)或 3(新生儿)。
- 然而, 如果已经配置了最低音量设置, 并将其设置为大于 5 的数值, 那么报警音量会保留为较高的数值。

图 4-16 报警音量控制



- | | |
|------|---------------------|
| 1 系统 | 3 音量 |
| 2 设置 | 4 “音量”控制与“
测试”按钮 |

调节报警音量

1. 打开“系统”->“设置”窗口。
2. 如有必要，请激活并调整“音量”控制。
3. 触摸“测试”检查音量水平。
确保音量大小大于周围环境声音。
4. 如需要，重复此步骤，并关闭窗口。

4.7.3 缓冲：查看报警信息和屏幕上帮助内容

有关报警缓冲的说明，请参阅第 8 章的第 8.3 节，屏幕上帮助内容请参阅第 8 章的第 8.3.1 节。

4.7.4 报警限值设置表

以下表格简要说明了呼吸机各项可调整的报警。附录 A 中的表 A-9 提供了包括准确度在内的可调整的报警范围和默认设置。

4 呼吸机设置

表 4-3 可调整的报警

报警 ^a	定义
有关其他详细信息，包括报警范围和准确度，请参阅第 208 页 页中的表 A-9。	
窒息时间	从一次吸气开始到下次吸气开始之间允许的最长时间。如果病人在此时间内未触发呼吸，则会发出报警。如果启用了窒息后备通气，将开始后备通气。 窒息报警可以关闭。
ExpMinVol (低和高)	低呼出分钟通气量和高呼出分钟通气量。如果达到了任一限值，则会发出 高优先级报警。
总呼吸频率 (低和高)	监测到的最大和最小“总呼吸频率”，包括自主呼吸和指令性呼吸。如果达到了任一限值，则会发出中优先级报警。
氧浓度 (低和高)	监测到的低氧浓度和高氧浓度（“氧浓度”）。如果达到了任一限值，则会发出高优先级报警。 仅适用于使用低压氧的情况。
PetCO ₂ (低和高)	监测到的低 PetCO ₂ 和高 PetCO ₂ 。如果达到了任一限值，则会发出中优先级报警。
压力 (低和高)	在病人气道处监测到的低压和高压（“气道峰压”）。如果达到高压或未达到低压，则发出高优先级报警。 此外，高压达到压力减去 10 cmH ₂ O 时，将限制压力：不再进一步加压。如果达到高压，则呼吸机立即停止向病人输送气流，并打开呼气阀以将压力降低到“PEEP/CPAP”水平。呼吸机在设计上将病人气道压力限制到 60 cmH ₂ O，但如果压力升高到 75 cmH ₂ O，则打开大气阀将压力释放到大气压水平。 叹气呼吸是个例外，此时呼吸机可以应用的吸气压力是低于“压力”报警限值 3 cmH ₂ O。
潮气量 (低和高)	两次连续呼吸的低和高呼出潮气量。如果达到了任一限值，则会发出中优先级报警。 当提供的“潮气量” > 设置的“潮气量高”报警限值的 1.5 倍时，会发出“呼吸停，达潮气量上限”报警。 这种情况下，设备将中止呼吸并将压力降至“PEEP”水平。 APV 控制会在下一次呼吸时将压力降低 3 cmH ₂ O。

a. 氧饱和度报警可参考 *脉搏血氧计使用说明*。INTELLIVENT 报警可参考 *INTELLIVENT-ASV 呼吸机操作手册*。

5

新生儿通气

5.1	概述.....	94
5.2	设置新生儿通气.....	94
5.3	新生儿的通气模式.....	103
5.4	用于新生儿通气的参数.....	103
5.5	用于新生儿通气的报警.....	104
5.6	富氧（用于新生儿）.....	105



5.1 概述

警告

- 为防止对病人造成伤害，请确保为新生儿病人正确设置呼吸机。呼吸机必须具备合适的呼吸管道配件和新生儿 - 儿童流量传感器。
- 确保您在使用呼吸机前已执行所有测试和校准。
- 如果呼吸机未通过任何测试，则不得将其继续用于临床目的。只有在完成必要的维修并通过所有测试之后，才可以使用呼吸机。
- 临床医师应负责确保所有呼吸机的设置正确，即使在使用标准设置时也是如此。

小心

为防止 PaCO₂ 增加，请勿给新生儿使用成人气道接口，因为这会导致死腔增大。

注意

- 从成人 / 儿童病人组转换到新生儿病人组时（反之亦然），您必须校准流量传感器并进行密闭性测试。
- 连接新的呼吸管路或组件后，或者为呼吸管路或组件消毒后，请进行密闭性测试并校准流量传感器。
- 新生儿通气模式下，气动雾化功能不可用。
- 在校准期间测量管路阻力补偿。

虽然新生儿通气的方法与其他病人十分相似，但新生儿通气仍呈现出一些独有的挑战和要求。本章全面概述了这些要求和特殊条件。

5.2 设置新生儿通气

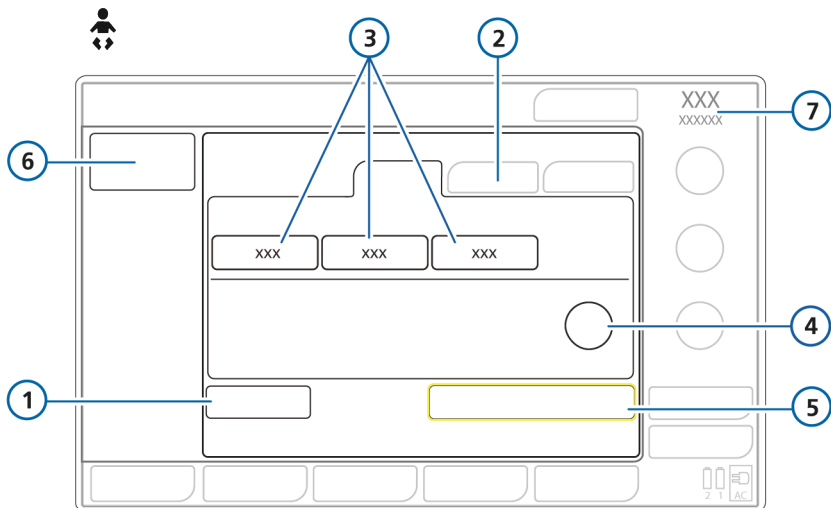
新生儿通气的设置包括下列步骤：

	请参阅
1. 安装呼气阀。	第 2.3.2 节
2. 在呼吸机上选择病人组并指定体重。	第 5.2.1 节
3. 选择通气模式。	第 5.2.2 节
4. 设置呼吸管路。	第 5.2.3 节
5. 执行所有必需的测试（密闭性测试和校准）和操作前检查。	第 5.2.4 节

5.2.1 设置病人组和体重

在第一次为病人设置呼吸机时，您可从待机 / 设置窗口中选择病人组和体重。

图 5-1 “新生儿待机”窗口：选择新生儿病人组和体重



- | | | | |
|---|--------|---|----------|
| 1 | 操作前检查 | 5 | 开始通气 |
| 2 | 新生儿病人组 | 6 | 待机运行时间 |
| 3 | 快速设置按钮 | 7 | 病人组（新生儿） |
| 4 | 体重 | | |

要选择病人组

1. 在“待机”窗口中触摸“新生儿”选项卡。请参阅图 5-1。
2. 触摸相应的快速设置按钮。

在默认情况下，按钮的标签为“Neonatal 1”、“Neonatal 2”和“Neonatal 3”。快速设置的名称和设定在配置中（第 1.6 节）已明确。

在每个新生儿病人快速设置中可以保存模式、模式控制设置、图形选择、报警设置、通气状态面板设置和“Vt/kg”。

3. 触摸“体重”控制并设置病人体重。正确设置体重对于确保正确设置下列项目*非常重要*：
 - 潮气量和分钟通气量报警
 - 窒息后备

- 安全通气

体重的默认设置为 2 kg。

如果尚未选中所需的通气模式，那么您现在可以进行选择。

5.2.2 选择通气模式

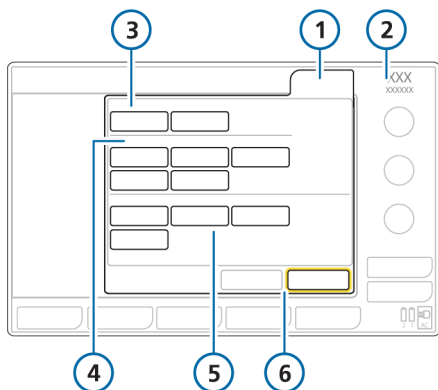
本呼吸机提供了全部通气模式，包括容量控制、压力控制和无创模式，还包括为新生儿病人提供的 Hi Flow O2 治疗。

关于每种模式的详细信息，请参阅附录 B。

要选择通气模式

1. 触摸显示屏右上角的“模式”按钮。显示“模式”窗口。

图 5-2 新生儿模式



- | | |
|-----------|-----------|
| 1 模式 | 4 压力控制模式。 |
| 2 激活模式 | 5 无创模式 |
| 3 容量控制模式。 | 6 确认, 取消 |

2. 触摸所需的模式并触摸“确认”。显示所需模式的“控制”窗口。
3. 视具体情况在各个选项卡（“基础”、“更多”、“窒息”、“TRC”）中设置所需的参数值，然后触摸“确认”。
4. 触摸“报警”按钮，然后在“报警 > 限值 1 和 限值 2”窗口中（图 4-15）设置合适的报警限值。

设备已经准备好进行相应的操作前检查和校准。

5.2.3 设置呼吸管路

新生儿呼吸管路的设置包括下列步骤：

表 5-1 组装呼吸管路

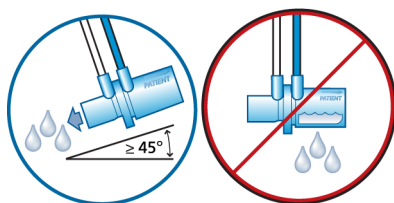
	请参阅
1 选择部件	第 5.2.3.1 节
2 连接呼吸管路	第 5.2.3.2 节
3 连接流量传感器	第 5.2.3.3 节
4 安装管路	第 5.2.3.4 节

5.2.3.1 用于新生儿通气的部件

小心

- 要确定新生儿病人的相应潮气量和分钟通气量，必须考虑（解剖）死腔。人工气道（Y形管、流量传感器、气管插管、二氧化碳气道接口等）可能会增加死腔体积。
- 应始终使用正确的新生儿二氧化碳接口，使得死腔最小化。体形较大的新生儿病人会阻碍二氧化碳的有效排放。
- 带有加热导丝的呼吸管路可能会显著增加新生儿呼吸管路的吸气阻力。

- 湿化器工作时，请确保流量传感器的位置与地面的夹角 $\geq 45^\circ$ ，从而防止流量传感器内积水。水分过多会影响流量传感器的测量结果，还会导致输送气体的体积不准确，从而可能引起低通气。



注意

- 新生儿 - 儿童流量传感器要求呼吸管路可用于所有通气模式。
- 新生儿 - 儿童流量传感器在以前也称作**婴儿流量传感器**。

根据表 5-2 和表 5-3 为病人选择正确的呼吸管路配件。

表 5-2 新生儿呼吸管路配件的技术要求

病人组：	新生儿
体重 (kg)	0.2 至 30
气管切开插管内径 (mm)	≤ 4
呼吸管路插管内径 (mm)	12
流量传感器	儿童 / 新生儿
二氧化碳气道接口	新生儿

表 5-3 气管内切开插管和二氧化碳

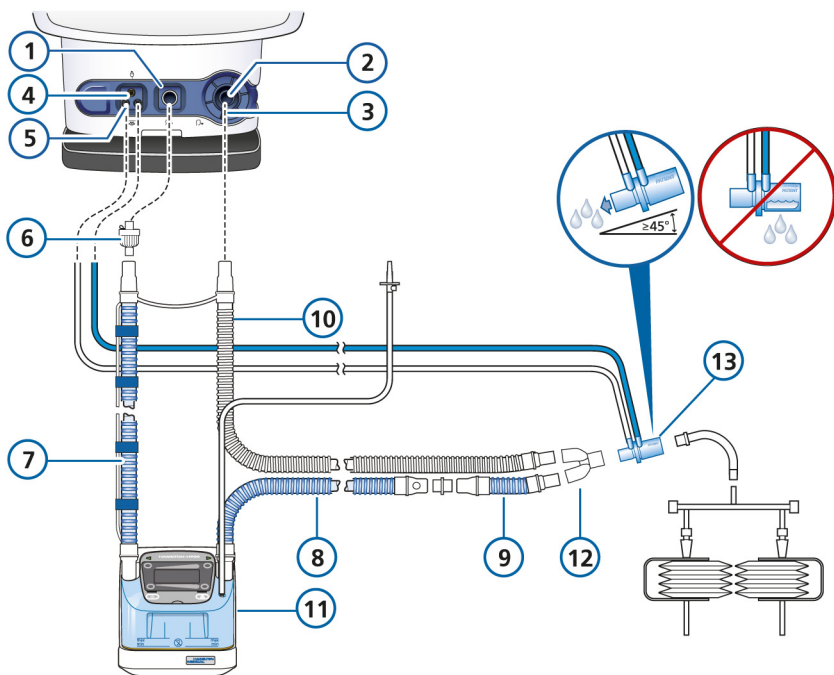
气管切开插管内径 (mm)	二氧化碳气道接口
≤ 4	新生儿

5.2.3.2 连接新生儿呼吸管路

图 5-3 和 5-4 展示了使用了湿化器或 HME/HMEF 的标准呼吸管路，适用于大多数通气模式。图 5-5 展示了与 nCPAP-PS 模式配合使用的标准呼吸管路。

关于订购信息，请联系 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的代表。请遵循各种不同配件的具体指南。视具体情况为病人连接部件。

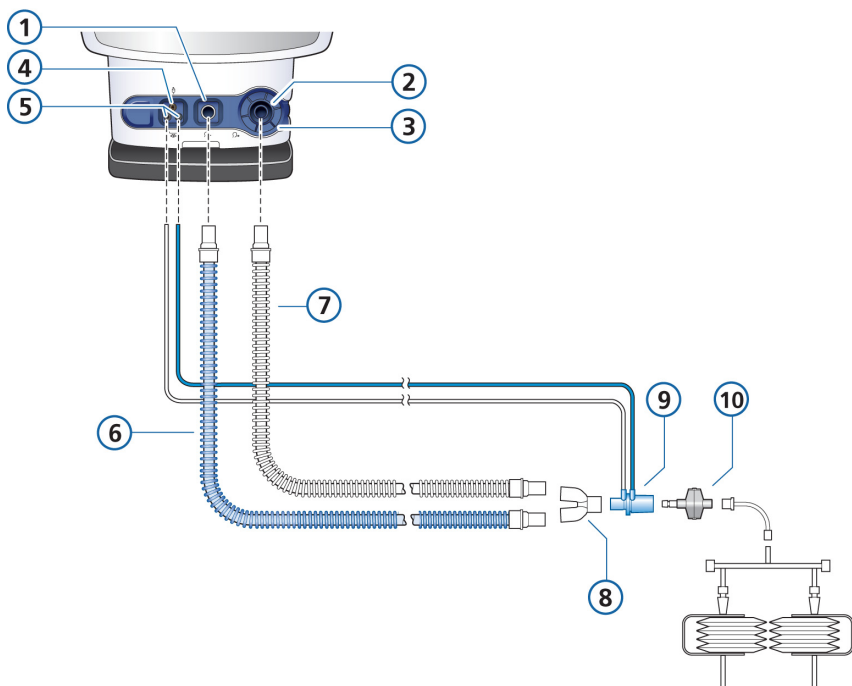
图 5-3 带有湿化器的双歧呼吸管路（新生儿）



- | | |
|--------------|------------------------|
| 1 至病人 | 8 带有温度传感器（连接至病人）的加热吸气肢 |
| 2 自病人 | 9 在保温箱内使用未加热的延长吸气肢 |
| 3 呼气阀（带有膜盖） | 10 呼气肢 |
| 4 雾化器出口 | 11 湿化器 |
| 5 流量传感器接头 | 12 Y形管 |
| 6 细菌过滤器 | 13 流量传感器（新生儿 - 儿童） |
| 7 连接至湿化器的吸气肢 | |

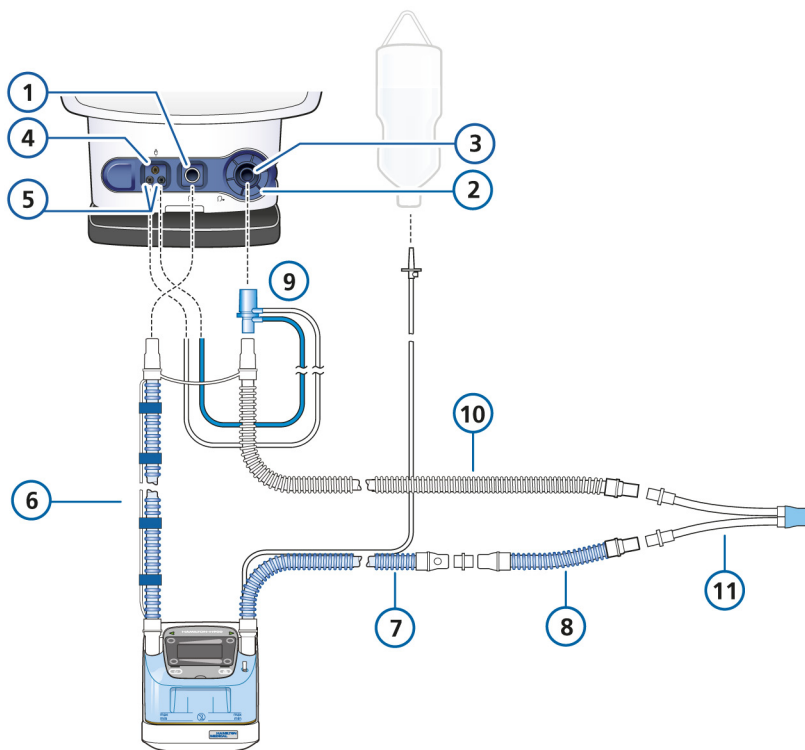
小心：湿化器工作时，请确保流量传感器的位置与地面的夹角 $\geq 45^\circ$ ，从而防止流量传感器内积水。

图 5-4 带有 HMEF/HME 的双歧呼吸管路 (新生儿)



- | | |
|--------------|----------------------------|
| 1 至病人 | 6 吸气肢 |
| 2 自病人 | 7 呼气肢 |
| 3 呼气阀 (带有膜盖) | 8 Y形管 |
| 4 雾化器出口 | 9 流量传感器 (新生儿 - 儿童) |
| 5 流量传感器接头 | 10 过滤器式热湿交换器 / 热湿交换器 (新生儿) |

图 5-5 带有湿化器的呼吸管路，用于 nCPAP-PS（新生儿）



- | | |
|--------------|------------------------|
| 1 至病人 | 7 带有温度传感器（连接至病人）的加热吸气肢 |
| 2 自病人 | 8 在保温箱内使用未加热的延长吸气肢 |
| 3 呼气阀（带有膜盖） | 9 流量传感器（连接在呼气阀处） |
| 4 雾化器出口 | 10 呼气肢 |
| 5 流量传感器接头 | 11 病人接口 |
| 6 连接至湿化器的吸气肢 | |

注意：nCPAP-PS 模式时，流量传感器连接在呼气阀处。然而在校准期间，流量传感器安装在 Y 形管后，其他所有模式也以相同的方式连接。请参阅第 5.2.4.1 节。

5.2.3.3 连接流量传感器

注意

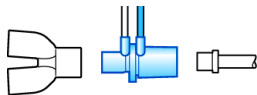
- 为防止流量传感器读数不准确，请确保正确安装流量传感器。不得扭转流量传感器管线。
- 使用 nCPAP-PS 模式时，流量传感器连接在呼吸机上呼气阀处的呼气肢。请参阅图 5-5。

使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的新生儿 - 儿童流量传感器为新生儿病人通气。不得使用成人流量传感器。新生儿流量传感器的死腔小于 1.3 ml。

连接新生儿 - 儿童流量传感器

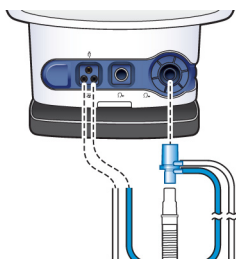
- 对于除 nCPAP-PS 模式外的所有模式，请在呼吸管路的 Y 形管和病人连接之间插入流量传感器（图 5-6）。

图 5-6 连接新生儿 - 儿童流量传感器



使用 nCPAP-PS 模式时，请将流量传感器插在呼气肢末端和呼吸机上的呼气阀之间（图 5-7）。

图 5-7 连接流量传感器至呼吸阀，nCPAP-PS 模式



- 将蓝色插管和无色插管连接到呼吸机中的流量传感器接头上。

蓝色插管连接蓝色接头。无色插管连接银色接头。

- 校准流量传感器。请参阅第 5.2.4.1 节。

5.2.3.4 调整呼吸管路位置

组装完成后请调整呼吸管路的位置，从而让病人在移动、雾化或其他操作过程中不会推拉或扭转软管。

5.2.4 执行测试和校准

除进行操作前检查外，请务必进行密闭性测试和流量传感器校准或呼吸管路校准。欲了解详细信息和其他测试及程序（例如氧电池和二氧化碳传感器的校准），请参见第 3 章。

本节介绍了新生儿通气所需的以下基本测试和校准。

表 5-4 测试和校准

	请参阅
1 进行操作前检查	第 3 章第 3.2 节
2 进行密闭性测试	第 3 章第 3.3.2.1 节
3 校准新生儿 - 儿童流量传感器	第 5.2.4.1 节

5.2.4.1 校准新生儿 - 儿童流量传感器

注意

- 流量传感器要求呼吸管路可用于所有通气模式。
- 在此校准期间确保具备其他通气支持来源。在测试期间必须将病人与呼吸机断开。
- 校准期间，流量传感器应始终安装在 Y 形管之后，无论选择的是哪种通气模式。

如果您使用的是 nCPAP-PS 模式（通气期间流量传感器直接连接至呼气

阀)，请确保当流量传感器位于呼吸管路病人端（Y形管之后）时对其进行校准。

- 要在流量传感器的校准过程中取消校准，请再次选择“流量传感器”。
- 如果激活的病人配置文件与正在使用的流量传感器类型之间出现错误匹配，校准会失败。确保您正在使用针对该患者的正确的流量传感器。

连接新的流量传感器后或每当生成“需要校准流量传感器”的报警时，请校准流量传感器。

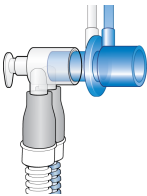
步骤：校准新生儿 - 儿童流量传感器

1. 设置呼吸机以便正常通气，包括呼吸管路、呼气阀膜和盖。
2. 请确保已选中新生儿病人组，并且在呼吸管路的病人端安装了新生儿 - 儿童流量传感器；同时，校准接口可供使用。

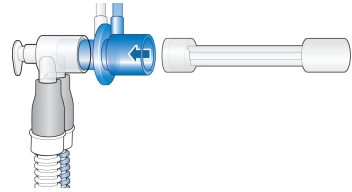
3. 在“系统”->“测试与校正”窗口中，选择“流量传感器”。

如果尚未断开与病人的连接，则屏幕上会显示“断开病人”。

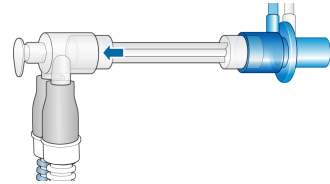
4. 现在断开病人连接。



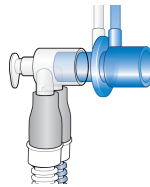
5. 按照信息栏中显示的说明进行操作：
 - a. 将校准接口安装至流量传感器的病人端。



- b. 出现提示时，根据指示旋转流量传感器，然后将校准端安装至 Y 形管。



6. 当再次提示“反转流量传感器”时，请取下校准接口，然后反转流量传感器至其起始位置。



7. 校准完成后，请确认“流量传感器”复选框内有绿色勾选标记。
8. 如果校准成功，请连接病人，然后触摸“待机”窗口中的“开始通气”按钮以开始通气。

校准失败时

如果校准失败，“流量传感器”复选框中会显示红色 X。

执行以下检查，每检查一项后重复校准，直到校准成功：

- 检查呼吸管路和流量传感器管线中的呼吸机与流量传感器是否已断开连接，

或者其他地方（例如，呼吸管路、湿化器）是否存在大量漏气的情况。

- 检查是否连接了正确的流量传感器，以及是否正确安装了流量传感器和呼气阀 / 膜。
- 如果校准再次失败，请更换流量传感器。
- 如果校准仍然失败，请更换呼气阀 / 膜。

如果问题仍然存在，请维修呼吸机。

5.2.5 进行操作前检查

⚠️ 小心

- 若要确保呼吸机安全运行，请务必在为病人使用呼吸机之前运行完整的操作前检查。如果呼吸机未通过任何测试，则不得将其继续用于临床目的。只有在完成必要的维修并通过所有测试之后，才可以使用呼吸机。
- 为防止对病人造成伤害，请在运行此测试之前将病人与呼吸机断开。确保有其他的通气支持可用。

何时执行：对新病人使用呼吸机之前。

所需材料：为了保证呼吸机能够根据病人的特性发挥作用，建议测试用的管路跟实际使用的相同。

表 5-5 呼吸管路推荐

呼吸管路	新生儿，内径 12 mm，带 12F 接头
流量传感器	儿童 / 新生儿
测试肺	新生儿，在流量传感器和模拟肺之间使用新生儿气管内插管（建议使用 IngMar 新生儿模拟肺）

步骤：

关于执行操作前检查的说明，请参阅第 3 章中第 3.2 节。

5.3 新生儿的通气模式

⚠️ 小心

误触发是有害的，而且由于气管内插管周围存在漏气，采用灵敏的触发设置时容易发生误触发。

注意

- 因为新生儿气管内插管通常不带气囊，所有漏气会比较明显，也就是说吸入潮气量可能比测量到的呼出潮气量大很多。
- 请经常在“监测”窗口中检查“漏气量”参数；漏气情况可能无法预测。

HAMILTON-C3 呼吸机的新生儿模式是压力受控模式或者适应性（压力调节和定量）模式。

有关所支持的模式列表及每一项的详细信息，请参阅附录 B。

5.4 用于新生儿通气的参数

⚠️ 警告

- 如果采用高氧浓度的时间过长，可能会导致早产新生儿出现无法治愈的失明和肺纤维化。
- 高呼吸频率设置或很短的“吸气时间”和“呼气时间”可能导致吸气或呼气不完全。

注意

- 在新生儿通气中，气动雾化功能关闭。如果需要，可在新生儿通气中使用 Aerogen 雾化器。
- 呼吸机在呼气的后半阶段生成从呼气出口流向呼气出口的持续稳定的基础流速。基础流速设置为固定值 6 l/min。

为新生儿病人设置呼吸机时，需要特别注意一些通气参数。

本节简要地介绍了以下参数：

- 体重
- 压力上升时间
- 最大吸气时间

欲了解这些参数及其他所有参数的信息，请参见：

- 表 4-2（第 4 章）：呼吸机控制参数的定义
- 表 A-5 和 A-7：适用于新生儿病人的参数范围、默认设置和测量值准确度

5.4.1 体重

对于新生儿，呼吸机使用的是实际体重。开始通气前，请务必在病人设置屏幕上设置正确的病人体重。请参阅第 94 页的第 5.2 节。

在新生儿通气中，设置正确的“体重”参数十分重要，因为潮气量和分钟通气量报警限值的设置都是以病人体重为基础的。

新生儿体重的默认设置为 2 kg。

欲了解参数的详细信息，请参见第 197 页的表 A-5，“控制设置、范围和准确度”。

5.4.2 最大吸气时间

“最大吸气时间”是在无创模式（无创通气、NIV-ST 和 nCPAP-PS）下为自

主呼吸而设置的。

对于所有病人组，自主呼吸中从吸气到呼气的切换过程通常由“ETS”（呼气触发灵敏度）控制的。但是，如果气体泄漏严重，则可能无法达到设置的“ETS”。“最大吸气时间”设置提供了后备控制，以便可以终止吸气。达到所设的“最大吸气时间”时，呼吸机会切换到呼气阶段。

欲了解参数的详细信息，请参见第 197 页的表 A-5，“控制设置、范围和准确度”。

5.4.3 压力上升时间

“压力上升时间”是指达到目标压力所需的时间。

请注意，“压力上升时间”不能超过“吸气时间”的三分之一。此外，“吸气时间”的调整可使“压力上升时间”的设置无效。

新生儿的“压力上升时间”默认设置为 50 ms。在以下模式中，最高设置为 200 ms：自主呼吸、无创通气、NIV-ST、nCPAP-PS。

如果新生儿病人的肺弹性低（例如患有 RDS），那么在使用较短的“压力上升时间”时要谨慎。在这种情况下，较短的“压力上升时间”可能导致压力过冲。

欲了解参数的详细信息，请参见第 197 页的表 A-5，“控制设置、范围和准确度”。

5.5 用于新生儿通气的报警

对于新生儿病人，以下可调节式报警需要特别注意：

- 容量相关性报警，“潮气量”和“ExpMinVol”（呼出分钟通气量）（参见第 5.5.1 节）

欲了解关于报警和设置的其他信息，请参见表 8-2 和 A-9。

5.5.1 容量相关性报警，“潮气量”和“ExpMinVol”

请注意，以下可调节的报警采用病人体重设置初始报警限值：

- 潮气量，高和低 (Vt)
- 分钟通气量，高和低 (ExpMinVol)

开始通气前，请务必在待机期间的病人设置屏幕上设置正确的病人体重。请参阅第 5.2.1 节。

5.6 富氧（用于新生儿）

警告

如果采用高氧浓度的时间过长，可能会导致早产新生儿出现无法治愈的失明和肺纤维化。

富氧操作期间所使用的氧浓度比上次氧浓度设置高 25%。例如，如果上次氧浓度的设置 = 40%，则富氧操作中的氧浓度则为 50%。

欲了解进行富氧操作的其他详细信息，请参阅第 9 章。

6

监测通气

6.1	概述.....	108
6.2	查看数值型病人数据.....	108
6.3	查看图表型病人数据.....	109
6.4	趋势图.....	116
6.5	环.....	117
6.6	监测参数表.....	119
6.7	冻结和游标测量.....	126

6.1 概述

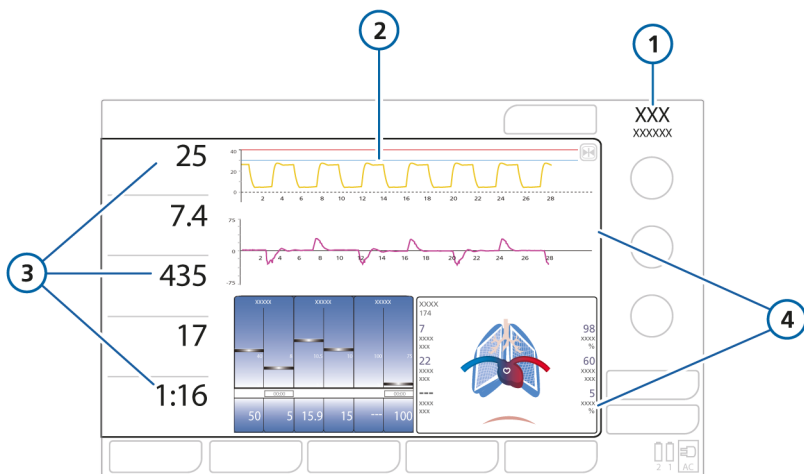
⚠ 小心

- 要确保氧监测功能始终可以充分发挥作用，请尽快更换电量耗尽或缺失的氧电池，或者使用符合 ISO 80601-2-55 标准的外部监护仪。
- HAMILTON-C3 呼吸机的氧浓度监测功能可以禁用。请确保氧浓度监测的后备方法随时可用，并且一直处于启用状态。

- 如果呼吸机的内置监测系统出现故障，为了一直对病人进行充分监测，建议使用其他独立的监测设备。在任何情况下，呼吸机操作人员均须全权负责正常通气和病人安全。

在通气期间，可以在 HAMILTON-C3 呼吸机屏幕（图 6-1）上查看病人数据。可以使用不同的波形、环或趋势图，或者使用智能面板图表来配置屏幕布局以满足机构需求。用户可以随时访问“监测”窗口而不影响呼吸输送。

图 6-1 主屏幕



- 1 当前模式
- 2 全长波形
- 3 主要监测参数 (MMP) (第 6.2.1 节)
- 4 图表显示, 可配置 (第 6.3.1 节)
可用选项取决于所选的排版。

6.2 查看数值型病人数据

数值型病人的数据在以下位置是现成可用的：

- 配置的主要监测参数 (MMP) 出现在主屏幕的显著位置。请参阅第 6.2.1 节。
- 通过“监测”窗口可访问所有监测数据，其中包括二氧化碳数值（启用时）。请参阅第 6.2.2 节。

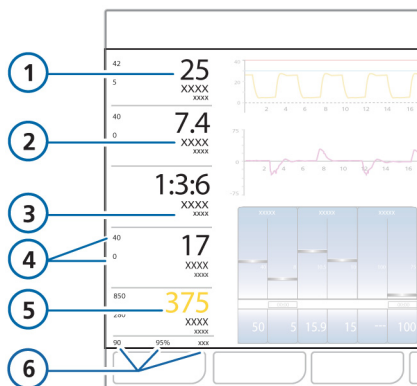
6.2.1 关于主要监测参数 (MMP)

MMP 是显示在屏幕左侧的监测参数数值。显示的每种参数均具有三种主要元件：当前数值、名称和监测参数的单位。出厂默认的 MMP 为：峰压、呼气分钟通气量、潮气量、总呼吸频率和吸呼比。显示的 MMP 及其在屏幕上的顺序均可在“配置”中更改（第 1.5 节）。请注意，“气道峰压”会始终显示。所监测

的任何参数都可以显示为 MMP。由于可配置屏幕，因此每台呼吸机上的 MMP 可能会不同。

MMP 一般显示为白色，但如果直接与激活警报相关（例如“气道压力过高”或“潮气量低”），也可以黄色或红色显示。MMP 的颜色与报警优先级别相关（第 8 章）。重置报警后，受其影响的 MMP 将恢复为白色。

图 6-2 MMP 组成部分



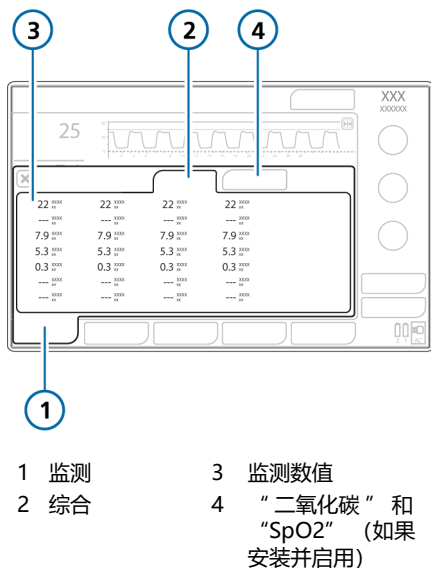
- | | |
|----------|-----------------------------------|
| 1 MMP 数值 | 4 高低报警限值 |
| 2 参数名称 | 5 与激活报警相关的参数 |
| 3 计量单位 | 6 氧饱和度低报警限值和当前氧饱和度值（当“SpO2”监测启用时） |

6.2.2 在“监测”窗口中查看病人数据

通过“监测”窗口可访问所有监测数据，其中包括“二氧化碳”和“SpO2”数值（启用时）。

图 6-3 展示了“监测 > 综合”窗口内的监测参数。其他参数在“二氧化碳”和“SpO2”选项卡中显示（适用时）。

图 6-3 “监测 > 综合”窗口



- | | |
|------|--------------------------|
| 1 监测 | 3 监测数值 |
| 2 综合 | 4 “二氧化碳”和“SpO2”（如果安装并启用） |

要显示该“监测”窗口

- ▶ 触摸“监测”按钮。

“监测 > 综合”窗口会显示通气参数数值。

通过“二氧化碳”和“SpO2”选项卡（可用时）可分别取得二氧化碳相关和氧饱和度相关的参数数值。

6.3 查看图表型病人数据

除数值数据外，呼吸机还会显示患者实时数据的图表视图，用户可对其进行选择。

HAMILTON-C3 呼吸机在屏幕上提供各种图表区域来显示长短波形，以及图表面板。表 6-1 显示了每种图表类型的选项。

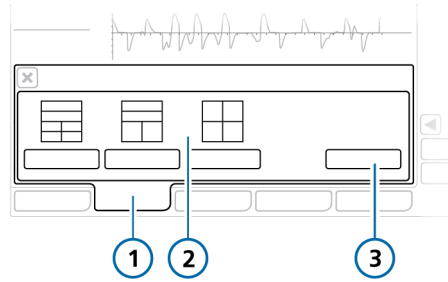
表 6-1 图表选项

图表类型 / 选项卡 / 选项卡名称	选项
趋势图	所选参数或参数组合的 1 小时、6 小时、12 小时、24 小时或 72 小时趋势图
环	<ul style="list-style-type: none"> • 压力 / 容量 • 容量 / PCO₂¹ • 压力 / 流速 • 容量 / FCO₂¹ • 容量 / 流速
图表 (智能面板)	<ul style="list-style-type: none"> • 动态肺² • ASV 图表 • 通气状态
波形	<ul style="list-style-type: none"> • 压力 • 流速 • 容量 • 关 • PCO₂¹ • FCO₂¹ • 体积描记图³

1. 需要的二氧化碳选项
2. 仅限成人 / 儿童。
3. 需要的氧饱和度选项

屏幕上的图表如何排列还可以通过选择几种排版中 (表 6-2 中描述) 的其一进行配置。

图 6-4 “图表” 窗口



- 1 图表
- 2 排版 1、2、3
- 3 默认值

下列排版可供选择:

表 6-2 图表排版选项

	排版 1。四个全长波形
	排版 2。两个全长波形以及表 6-1 中描述的面板和短波的任意组合。
	排版 3。表 6-1 中描述的短波和图表面板的任意组合。

每个病人组 (成人 / 儿童和新生儿) 都可以在三种适用的快速设置其中之一按默认图表显示排版进行设置。有关详细信息, 请参阅第 1.6.1 节。

设置新病人时会使用默认排版。

您可以随时更改排版和显示的图表。您也可以转换为默认排版。

更改图表的排版

1. 触摸 “图表” 按钮 (图 6-4)。
2. 触摸所需的排版选项, “排版 1”, “排版 2” 或 “排版 3”。

要转换为所选快速设置指定的默认排版，请触摸“默认值”。

窗口会自动关闭，显示屏调整为选择的新排版。

更改图表面板的内容

1. 触摸欲配置的显示屏区域。

例如，如果使用排版 3 时您希望选择或更改右下角面板的图表，触摸显示屏右下方（图 6-5）。

选中的面板将以黄色高亮显示。

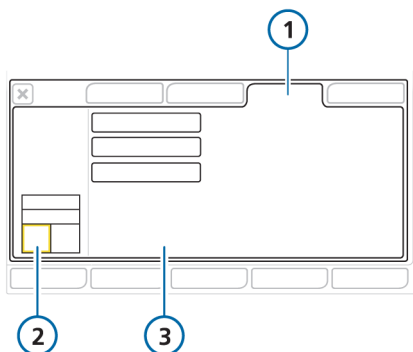
图 6-5 选择图表区域



在图表选择窗口中（图 6-6），可显示当前选择以及选中区域的其他可选项。表 6-2 介绍了显示屏中每个区域中可用的选项。

窗口还会显示所选排版的缩略图，并用黄色高亮显示您正在更改的区域。

图 6-6 图表选择窗口



- | | |
|---------------------|-------------|
| 1 趋势图、环、图表、波形 | 3 每个视图的可用选项 |
| 2 选择的排版，高亮显示激活的显示区域 | |

2. 触摸所需的选项以选择它，或者触摸选项卡（“趋势图”，“环”，“图表”，“波形”）来访问其他选项。表 6-1 列出了每个选项卡上的选项。

做出选择后，窗口会自动关闭，显示屏调整为所选择的新排版。

6.3.1 关于图表类型

下列章节介绍了不同图表显示选项的更多细节。

表 6-3 图表类型

	请参阅
波形	第 6.3.2 节
趋势图	第 6.4.1 节
环	第 6.5.1 节
智能面板 (动态肺、通气状态、ASV 图表)	第 7 章

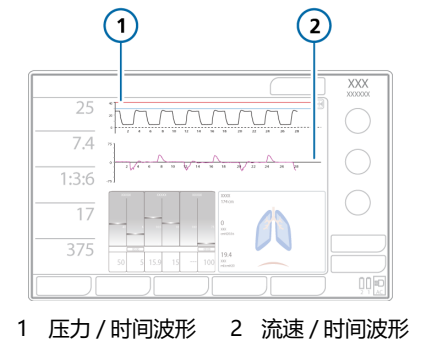
欲了解有关访问图表选择窗口的详细信息，请参阅第 6.3 节。

6.3.2 波形

除二氧化碳相关和氧饱和度相关数据 (如果安装) 外，呼吸机还可以绘制压力、容量和流速随时间变化的趋势。

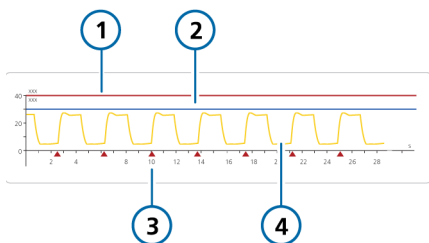
默认情况下，压力 / 时间图表在屏幕顶端显示，但您也可以选择其他任意波形。有关详细信息，请参阅第 6.3.2.3 节。

图 6-7 波形显示



在压力 / 时间波形上，蓝色的压力限值线显示的是最大施加压力，它比所设“气道压力过高”报警限值低 10 cmH₂O。“压力”限值显示为红线。

图 6-8 压力 / 时间图表



- 1 压力报警上限
- 2 压力限值：高压
- 3 病人触发指示器
- 4 气道压 (Paw) 波形报警限值 - 10 cmH₂O

呼吸机处于 APVcmv/(S)CMV+ 模式或 APVsimv/SIMV+ 模式时，将“压力”限值用作吸气压力调整的安全界限。呼吸机应用的吸气压力不会高于此压力限值。但叹气呼吸例外，此时呼吸机可以应用的吸气压力比“压力”报警限值低 3 cmH₂O。

6.3.2.1 调整波形比例

注意

改变一个波形的比例将影响到当前排版中显示的**所有**波形。

标尺是指一个波形的时间轴的显示值。x 轴代表时间，而 y 轴可代表不同的参数，如潮气量、压力、流速等。您可以改变任何波形的比例，但是这会受你使用的图表排版的限制。

标尺值是指 x 轴的长度。例如，标尺值为 14 表示 x 轴显示的波形从 0 到 14 秒。如果您改变排版，波形会根据您更改后

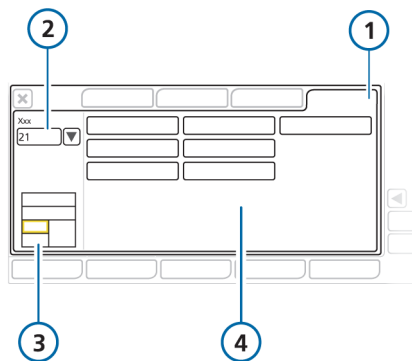
的排版自动转变为更高或更低的标尺值。例如，在一个全长波形中标尺值为 28 秒，当您改变为一个短波形时这个值会更改为 21 秒。

HAMILTON-C3 呼吸机提供下列标尺选项，单位为秒：

- 全长波形：7, 14, 21, 28, 56
- 短波形：3.5, 7, 14, 21, 28, 56

有关波形排版选项的详细信息，请参阅第 6.3.2.2 节。

图 6-9 “波形” 窗口



- | | |
|----------|---------------------|
| 1 波形 | 3 选择的排版，高亮显示激活的显示区域 |
| 2 时间标度选择 | 4 波形选项 |

欲更改比例

1. 触摸“波形”进行调整。
“波形”窗口将打开。
2. 触摸“箭头”按钮。
将出现一个带有可选择条目的下拉菜单。
3. 转动 P&T 旋钮选择所需标尺值，然后按下旋钮确定选择。
时间标度按钮的名称将变为您所选择的条目。

4. 选择数值来绘制其随时间变化的趋势。

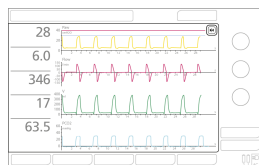
作出选择后，窗口关闭，随后显示所选波形。

6.3.2.2 波形排版选项

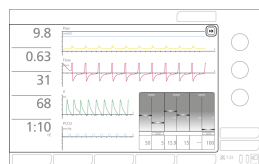
您可以在屏幕上显示一个或多个波形，这取决于你选择的排版选项（表 6-2）。

表 6-4 波形排版选项

排版 1. 全长波形多达四个



排版 2 和 3. 两个全长波形，两个或更多的短波形



6.3.2.3 显示其他波形

如表 6-4 中所述，您可任意选择一个或短格式波形的设置，或其他全长波形（第 115 页）。

显示其他短波形

1. 在您想显示波形的区域触摸显示屏。关于可用排版和波形的详细信息，请参阅表 6-4。

例如，要选择屏幕右下方的短波形，请触摸右下方区域。



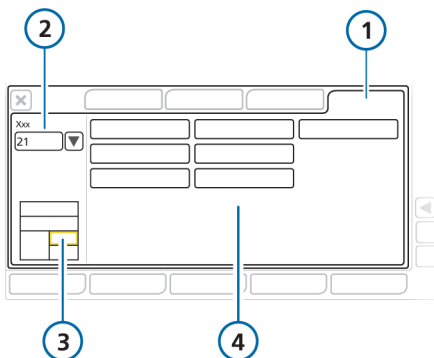
在上述例子中，因为您触摸的动态肺是一个图表面板，选定“图表”选项卡后图表选择窗口会打开。

2. 在图表选择窗口中触摸“波形”选项卡。

在窗口中可用的选择会显示在高亮的显示区域。

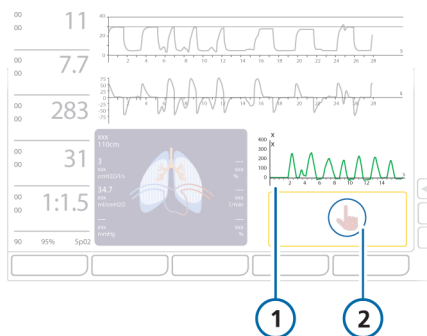
当从一个图表面板转变为一个波形时，在默认情况下，首先会选择波形顶部区域。

图 6-10 “波形”窗口，选定的短波顶部区域



- | | |
|--------|---------------------|
| 1 波形 | 3 选择的排版，高亮显示激活的显示区域 |
| 2 时间标度 | 4 波形选项 |

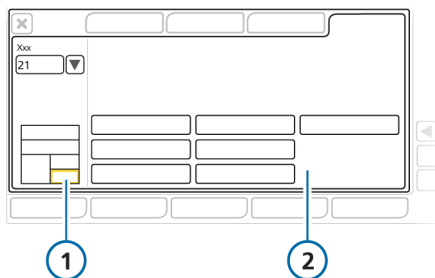
3. 选择时间标度以使用。
4. 选择数值来绘制其随时间变化的趋势。作出选择后，窗口关闭，随后显示所选波形。
5. 为明确第二个波形，触摸您刚添加的波形下方的显示区域。



- | | |
|----------|------------------|
| 1 刚添加的波形 | 2 触摸波形下方区域以选择另一个 |
|----------|------------------|

选定“波形”选项卡，且选定屏幕下半部分后图表选择窗口会显示。

图 6-11 波形窗口，选定的短波底部区域



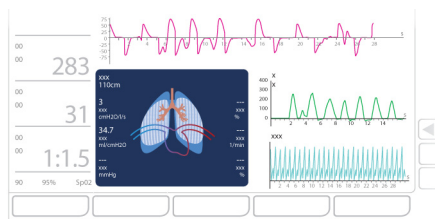
- 1 选择的排版，高亮显示激活的显示区域
- 2 波形选项

6. 选择时间标度以使用。

7. 选择数值来绘制其随时间变化的趋势。要留下一个空白区域，请选择“关”。

作出选择后，窗口关闭，随后显示所选波形。现在右下角显示您选定的两个短波形。

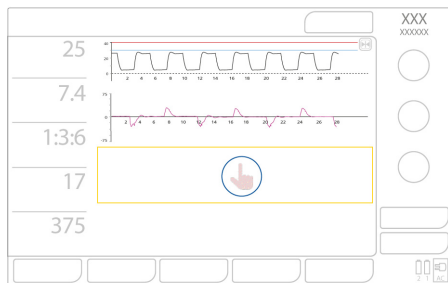
图 6-12 显示两个短波形



选择其他全长波形

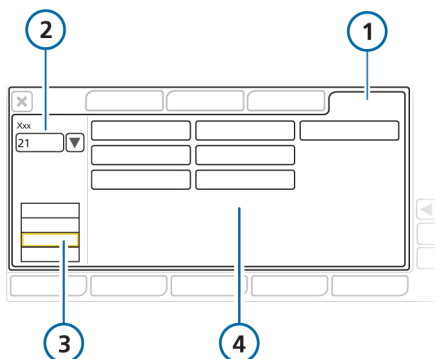
1. 在您想显示全长波形的区域触摸显示屏。关于可用排版和波形的详细信息，请参阅表 6-4。

例如，要显示第三个全长波形，确保已选排版 1 并且触摸屏幕（显示如下）。



选定“波形”选项卡后图表选择窗口会显示。

图 6-13 “波形”窗口，选择全长波形



- 1 波形
- 2 时间标度选择
- 3 选择的排版，高亮显示激活的显示区域
- 4 波形选项

2. 选择时间标度以使用。

3. 选择数值来绘制其随时间变化的趋势。

要留下一个空白区域，请选择“关”。

作出选择后，窗口关闭，随后显示所选波形。

4. 要添加第四个波形，触摸屏幕的空白区域，并重复步骤 2 和 3。

图 6-14 全长波形

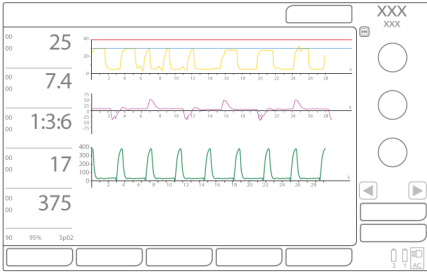
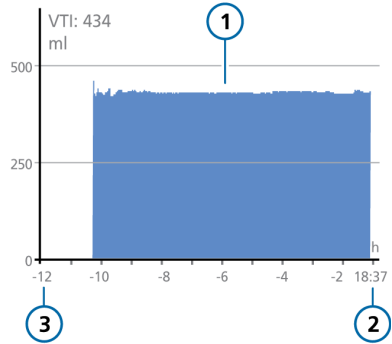


图 6-15 趋势图显示



6.3.3 动态肺

“动态肺”面板实时显示潮气量、肺顺应性、病人触发和阻力。

欲了解有关面板和如何显示面板的详细信息，请参见第 7 章。

6.3.4 通气状态

“通气状态”面板形象地显示了与氧合状态、CO₂ 清除状态和病人活动相关的参数，并标示了病人对呼吸机的依赖水平以及应考虑终止通气的时机。

欲了解有关面板和如何显示面板的详细信息，请参见第 7 章。

6.3.5 ASV 图表

ASV 模式下可用，ASV 图表显示适应性肺控制器如何移向其目标。该图表显示了潮气量、呼吸频率、压力和分钟通气量的目标值和实时值。

欲了解有关面板和如何显示面板的详细信息，请参见第 7 章和附录 C。

6.4 趋势图

您可以以 1 小时、6 小时、12 小时、24 小时或 72 小时趋势图的形式查看所监测的参数。趋势图数据包括所选参数在打开呼吸机后 1 小时、6 小时、12 小时、24 小时或 72 小时的所有数据。

- | | |
|--------|---------------|
| 1 趋势图 | 3 相对于现在已过去的时间 |
| 2 当前时间 | |

打开 HAMILTON-C3 呼吸机的电源后，呼吸机会不断将监测参数存储在其内存中直至 72 小时，以便您可以访问任何数据，即使处于待机状态时也是如此。如果关闭 HAMILTON-C3 呼吸机，那么再次开机时将可以使用内存中上一个病人的数据。

冻结和游标测量功能（第 6.7 节）还可用于检查趋势波形上的点。冻结趋势图时，时间轴显示相对于现在已过去的时间以及监测参数的对应值。

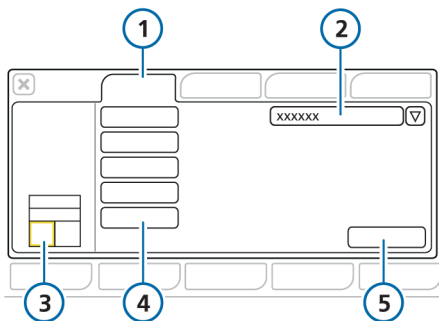
所有监测参数均能以趋势图的形式。以下参数以组合形式显示在趋势图中：

- 峰压 /PEEP
- fTotal/ fControl
- ExpMinVol/ MVspont
- VTE/Vtalv

6.4.1 显示趋势图

使用图表排版 2 和 3 可显示趋势图 (表 6-2)。

图 6-16 “趋势图”选项卡



- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1 趋势图 | 4 趋势图时间, 单位为小时 |
| 2 参数列表 | 5 “确认”按钮 |
| 3 选择的排版, 高亮显示所选择的显示区域 | |

3. 选择趋势图的参数:

- 触摸“参数”列表旁的箭头, 转动 P&T 旋钮滚动列表。
- 按下旋钮选择条目。

4. 选择所需的趋势图时间按钮。

5. 触摸“确认”按钮。

显示所选的趋势图信息 (图 6-15)。

6.5 环

HAMILTON-C3 呼吸机可以按照以下参数组合显示动态环, 具体取决于所安装的选项。

- 压力 / 容量
- 压力 / 流速
- 容量 / 流速
- 容量 /FCO2
- 容量 /PCO2

显示趋势图

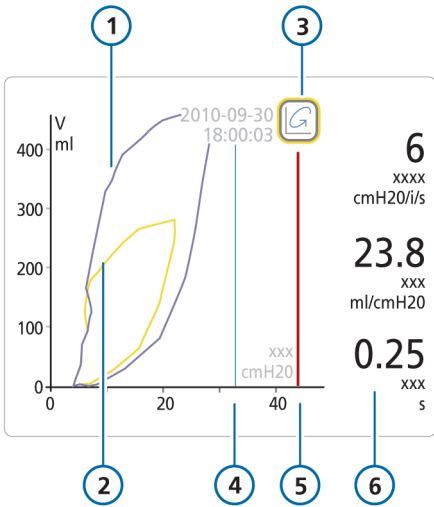
1. 在您想显示趋势图的区域触摸显示屏。

例如, 欲在左下角的图表面板中显示趋势图, 请触摸显示屏的相应区域。



2. 在图表选择窗口中触摸“趋势图”选项卡 (图 6-16)。

图 6-17 环显示

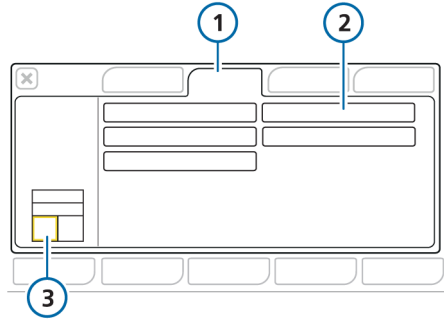


- | | |
|-----------------|-----------------------------------|
| 1 过去的曲线
(参考) | 4 压力报警上限 |
| 2 当前曲线 | 5 压力限值: 高压报警限值 -
10 cmH2O |
| 3 环参考按钮 | 6 关键参数: 吸气阻力、
静态顺应性、
呼气时间常数 |

6.5.1 显示环

环可显示在排版 2 和排版 3 中。请参阅表 6-2。

图 6-18 “环”选项卡



- | | |
|----------|-------------------------------|
| 1 环 | 3 选择的排版, 高亮
显示所选择的显示
区域 |
| 2 参数组合选项 | |

显示环

1. 在您想显示环的区域触摸显示屏。请参阅第 6.3 节。
2. 在图表选择窗口中, 触摸“环”选项卡。
3. 触摸按钮以显示参数组合。
显示所选组合 (图 6-17)。

6.5.2 储存环

要储存新环

在环显示中 (图 6-17), 触摸“环参考”按钮 (图 6-17) 储存带有当前日期和时间的环曲线。将显示过去和当前的特征。

如果更改参数组合并再次按下“环参考”按钮, 将存储当前曲线。并失去先前的曲线。

6.6 监测参数表

注意

- 在不中断通气的情况下，HAMILTON-C3 呼吸机会在所有模式下的指令性呼吸或自主呼吸期间自动计算每次呼吸时的“吸气阻力”、“静态顺应性”以及“内源性 PEEP”。

- 但是，主动呼吸的病人可能会产生假象或干扰，这可能会影响这些测量的准确性。病人主动性越强，测量结果越不准确。

表 6-5 是 HAMILTON-C3 呼吸机的监测参数列表（按字母顺序排列）。这些参数显示在“监测”窗口中（图 6-3）。每次呼吸时都会更新显示的监测参数。

附录 A 中的表 A-7 提供了参数的范围和准确度。

表 6-5 监测参数

参数 (单位)	定义
欲了解参数的范围和准确度，请参见第 203 页的表 A-7。	
内源性 PEEP (cmH ₂ O)	<p>设置的 PEEP 和计算出的肺内总 PEEP 之间的差值。“内源性 PEEP”是因肺未彻底排空而由“陷闭”在肺泡中的空气生成的异常压力。理想状态下，该值应该为零。“内源性 PEEP”是使用应用于整个呼吸过程的 LSF 方法计算出的。</p> <p>存在“内源性 PEEP”时，可能会导致容积伤或气压伤。对于主动呼吸的病人，“内源性 PEEP”可能会给病人带来额外的工作负荷。</p> <p>“内源性 PEEP”或空气陷闭可能是呼气阶段太短造成的，并会出现在下列情况下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 提供的潮气量太大 呼气时间太短或呼吸频率太高 管路阻力太大或呼气体道阻塞 呼气峰流速太低
静态顺应性 (ml/cmH ₂ O)	<p>呼吸系统的静态顺应性，包括肺和胸壁顺应性。它是使用 LSF 方法计算得出的。“静态顺应性”可以帮助诊断病人肺部的弹性特征的变化情况。也会显示在动态肺面板中。</p>
<h3>注意</h3> <p>主动呼吸的病人可能会产生假象或干扰，这可能会影响这些测量的准确性。</p>	
呼气流速 (l/min)	呼气峰流速。

表 6-5 监测参数 (续)

参数 (单位)	定义
欲了解参数的范围和准确度, 请参见第 203 页的表 A-7。	
ExpMinVol (l/min) MinVol NIV	呼出分钟通气量。监测到的过去 8 次呼吸中, 呼出分钟通气量的连续平均值。在无创通气模式中, “ExpMinVol” 会更改为 “MinVol NIV”。“MinVol NIV” 是根据漏气情况进行调整后的参数。
fControl (b/min)	指令性呼吸频率。过去 8 次总呼吸中, 机器每分钟提供的呼吸次数的连续平均值。
FetCO2 (%)	呼气末二氧化碳浓度。 PetCO2/(大气 - PH2O) 其中 $P_{H_2O} = 47 \text{ mmHg}$ 允许评估动脉 CO2。请注意, 该值在肺栓塞时不准确。 当连接并启用选配的二氧化碳传感器时方可使用。
fSpont (b/min)	自主呼吸频率。过去 8 次总呼吸中, 每分钟自主呼吸次数的连续平均值。 fSpont 的增加可能表示病人正在补偿低顺应性。这可能表示因为强加的呼吸做功而导致呼吸疲劳。
总呼吸频率 (b/min)	总呼吸频率。过去 8 次呼吸中, 病人总呼吸频率的连续平均值, 包括指令呼吸和自主呼吸。病人触发或用户启动呼吸时, fTotal 可能高于 “呼吸频率” 设置。
注意	
HAMILTON-C3 呼吸机的呼吸频率监测需要在检测到近心端流量传感器处的呼气流速后进行呼吸输送。	
吸呼比	吸气与呼气比。病人每个呼吸周期的吸气时间与呼气时间的比率。其中包括指令性呼吸和自主呼吸。如果病人自主呼吸, 则 “吸呼比” 可能与设置的 “吸呼比” 不同。
吸气流速 (l/min)	吸气峰流速、自主或指令性、每次呼吸测量一次
MVSpont/ MVSpont NIV (l/min)	自主呼出分钟通气量。过去 8 次指令性呼吸和自主呼吸中, 监测到的自主呼吸的每分钟呼出通气量的连续平均值。 在无创通气模式下, MVSpont 由 MVSpont NIV 取代。 MVSpont NIV 是根据漏气情况进行调整后的参数。
氧浓度 (%)	输送气体的氧浓度。由吸气气动装置中的氧电池进行测量。 在下列情况下不会显示此参数: 未安装氧电池、氧电池无效或者不是 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的原装配件, 或氧浓度监测功能已关闭。

表 6-5 监测参数 (续)

参数 (单位)	定义
欲了解参数的范围和准确度, 请参见第 203 页的表 A-7。	
P0.1 (cmH ₂ O)	<p>注意</p> <p>由于气动阻力的变化, P0.1 的值可能会随触发功能的不同设置而变化。</p> <hr/> <p>气道闭合压力。当触发一次呼吸时, 在开始的 100 毫秒内压力会下降。P0.1 指示病人的呼吸驱动力和病人吸气努力。</p> <p>P0.1 仅适用于病人触发的呼吸。</p> <p>P0.1 值为 -3 cmH₂O 指示较强的吸气动作, 值为 -5 cmH₂O 指示过强的努力, 可能因为病人呼吸困难 (吸气高峰流速或总通气支持不足) 或者过强的驱动力。</p> <p>如果 P0.1 低于 -3 cmH₂O:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 增加压力或容量设置 (取决于模式) • 处于手动模式时增加 “%MinVol” • 缩短 “压力上升时间”
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	<p>监测到的呼气末正压 (PEEP) / 持续气道正压 (CPAP)。呼气末的气道压力。</p> <p>测量到的 “PEEP/CPAP” 可能与设置的 PEEP/CPAP 略有不同, 主动呼吸的病人尤其如此。</p>
PetCO ₂ (mmHg)	<p>呼气末二氧化碳分压。进行潮气呼吸期间 (吸气开始之前) 呼出的二氧化碳的最大分压。它表示在肺泡区域中参与气体交换的最终空气比例。因此在某些情况下, 它是代表动脉血中二氧化碳分压的可靠指数。</p> <hr/> <p>注意</p> <p>在肺动脉栓塞的情况下, “PetCO₂” 并不能反映 “PaCO₂”。</p> <hr/> <p>当连接并启用选配的二氧化碳传感器时方可使用。</p>

表 6-5 监测参数 (续)

参数 (单位)	定义
欲了解参数的范围和准确度, 请参见第 203 页的表 A-7。	
吸气压 (cmH ₂ O)	<p>吸气压力, 在吸气阶段应用的自动计算出的目标压力 (除“PEEP/CPAP”之外所施加的压力)。</p> <p>在“通气状态”面板中提供该值。</p> <p>吸气压显示在下列数值中, 具体取决于使用的模式:</p> <ul style="list-style-type: none"> • APVcmv, APVsimv: 自动计算出的目标压力 • PCV+: “控制压力”设置 • PSIMV+、NIV-ST、nCPAP-PS: “吸气压”设置 • 自主呼吸、无创通气: “支持压力”设置 • APRV、DuoPAP: “高气道压”设置
平均气道压 (cmH ₂ O)	<p>平均气道压。绝对压力, 基于呼吸周期的平均值。</p> <p>“平均气道压”是一个应用的正压可能对血液动力学器官和周围器官产生影响的重要指标。</p>
气道峰压 (cmH ₂ O)	<p>气道峰压。前一呼吸周期中的最高压力。它受气道阻力和顺应性的影响。如果气道流速很高, “气道峰压”与肺泡压之间可能存在显著差异。该数值始终显示。</p>
平台压 (cmH ₂ O)	<p>平台压或吸气末压。流速为零或接近零时, 在吸气末测到的压力。用于大致表示肺泡压。</p> <p>“平台压”显示在指令性呼吸或时间切换的呼吸。</p>
压力时间乘积 (cmH ₂ O*s)	<p>吸气压时间乘积。触发呼吸所需的所测压降乘以吸气开始时达到“PEEP/CPAP”水平所需的时间间隔。</p> <p>“压力时间乘积”指示病人触发呼吸所做的功。触发呼吸所做的功取决于:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 病人呼吸用力的强度 • 触发灵敏度 • 呼吸管路的容量和阻力 <p>“压力时间乘积”并不表示病人所做的总功, 但却是判断呼吸机与病人适应程度的很好的指标。</p> <p>“压力时间乘积”仅对病人触发的呼吸有效。</p> <p>如果“压力时间乘积”数值增加, 请进行以下操作:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检查并清除插管中的水份 • 提高触发灵敏度 • “压力上升时间”减少

表 6-5 监测参数 (续)

参数 (单位)	定义
欲了解参数的范围和准确度, 请参见第 203 页的表 A-7。	
呼气时间常数 (s)	<p>呼气时间常数。肺排空比率如下:</p> <p><i>实际呼气时间</i> <i>排空百分比</i></p> <p>1 x 呼气时间常数 63%</p> <p>2 x 呼气时间常数 86.5%</p> <p>3 x 呼气时间常数 95%</p> <p>4 x 呼气时间常数 98%</p> <p>“呼气时间常数” 等于达到 75% 的 “呼出潮气量” 时 “呼出潮气量” 与流速之间的比率。</p> <p>对于成人, “呼气时间常数” 值大于 1.2 s 表示气道阻塞, 低于 0.5 s 则表示出现严重的限制性疾病。</p> <p>使用 “呼气时间常数” 可以设置最佳呼气时间 (目标: 呼气时间 $\geq 3 \times$ 呼气时间常数):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 对于被动呼吸病人: 调整 “呼吸频率” 和 “吸呼比” • 对于主动呼吸病人: 增加 “支持压力” 和 / 或 “ETS” 以实现较长的 “呼气时间” <p>这些操作可降低 “内源性 PEEP” 的发生率。</p>
吸气阻力 (cmH ₂ O/(l/s))	<p>吸气期间由气管插管和病人气道对吸气气流产生的阻力。它使用应用于吸气阶段的 LSF 方法计算。也会显示在动态肺面板中。</p>
注意	
<p>主动呼吸的病人可能会产生假象或干扰, 这可能会影响这些测量的准确性。</p>	
slopeCO ₂ (%CO ₂ /l)	<p>在 “PetCO₂” 曲线中的肺泡平台的斜率, 表示肺的容量 / 流速状态。用于评估慢性高碳酸血症、哮喘和通气不足。</p> <p>连接并启用选配的二氧化碳主流式传感器时方可使用。</p>
呼气时间 (s)	<p>呼气时间。</p> <p>在指令性呼吸中, “呼气时间” 的测量时段是从呼气开始直到设置的切换到吸气的已经过去为止。</p> <p>在自主呼吸中, “呼气时间” 的测量时段是从呼气开始 (通过 “ETS” 设置) 直到病人触发下次吸气为止。如果病人自主呼吸, 则 “呼气时间” 可能与设置的呼气时间不同。</p>

表 6-5 监测参数 (续)

参数 (单位)	定义
欲了解参数的范围和准确度, 请参见第 203 页的表 A-7.	
吸气时间 (s)	<p>吸气时间。</p> <p>在指令性呼吸中, “吸气时间” 的测量时段是从提供呼吸开始直到设置的切换到呼气的已经过去为止。</p> <p>在自主呼吸中, “吸气时间” 的测量时段是从病人触发开始直到流速降低到用于切换到呼气的“ETS” 设置为止。如果有病人自主呼吸, 则“吸气时间” 可能与设置的吸气时间不同。</p>
V' alv (ml/min)	<p>肺泡分钟通气量用来评估实际肺泡通气量 (相对于分钟通气量)。 Valv * 呼吸频率 (标准化为 1 分钟)</p> <p>连接并启用选配的二氧化碳主流式传感器时方可使用。</p>
V' CO2 (ml/min)	<p>CO2 清除状态。每分钟 CO2 净呼出量。用于评估代谢率 (例如: 患感染性休克、破伤风等疾病时该值较高) 和治疗过程。</p> <p>连接并启用选配的二氧化碳主流式传感器时方可使用。</p>
气道死腔 (ml)	<p>气道死腔量。</p> <p>对传导性气道中失去的通气量进行有效的体内测量。死腔的相对增加表示呼吸不足的状况加剧, 可以将其视为病人当前状况的一个指标。如果病人的肌肉也出现疲劳迹象, 则死腔值较高的病人风险尤其大。</p> <p>连接并启用选配的二氧化碳主流式传感器时方可使用。</p>
VDaw/VTE (%)	<p>气道开口处的气道死腔比。</p> <p>连接并启用选配的二氧化碳主流式传感器时方可使用。</p>
VeCO2 (ml)	<p>呼出的二氧化碳容量。每次呼吸时均会更新该值。</p> <p>连接并启用选配的二氧化碳主流式传感器时方可使用。</p>
ViCO2 (ml)	<p>吸入的二氧化碳容量。每次呼吸时均会更新该值。</p> <p>安装了选配的二氧化碳主流式传感器时可用。</p>
Vtalv (ml)	<p>肺泡潮气量。 呼出潮气量 - 死腔量</p> <p>安装了选配的二氧化碳主流式传感器时可用。</p>

表 6-5 监测参数 (续)

参数 (单位)	定义
<i>欲了解参数的范围和准确度, 请参见第 203 页的表 A-7。</i>	
漏气量 (%) / MV 漏气 (l/min)	<p>因为病人接口有漏气, 在无创模式显示的呼出容量会比输出容量低。流量传感器同时测量输送容量和呼出潮气量; 呼吸机会以 “漏气量” (单位: %) 和 “MV 漏气” (单位: l/min) 的形式显示差别, 数值为最近 8 次呼吸的平均值。</p> <p>“漏气量” / “MV 漏气” 可指示流量传感器病人端 (气管插管、胸腔导管、鼻罩) 存在的漏气情况, 但不包括呼吸机与流量传感器之间的漏气量。</p> <p>使用 “漏气量” 和 “MV 漏气” 评估面罩或其他无创性病人接口的佩戴情况。</p>
呼出潮气量 / VTE NIV (ml)	<p>呼出潮气量。病人呼出的气体容量。它由流量传感器测量结果确定, 因此不显示因压缩而增加的容量或因呼吸管路漏气而减少的容量。</p> <p>如果病人端出现气体泄漏, 则显示的呼出潮气量可能低于病人实际接收的潮气量。</p> <p>在无创通气模式下, 呼出潮气量由 “VTE NIV” 取代。 “VTE NIV” 是根据漏气情况进行调整后的参数。</p>
VTESpont (ml)	<p>自主呼出潮气量。病人呼出的气体容量。</p> <p>如果病人端出现气体泄漏, 则显示的 “VTESpont” 可能低于病人实际接收的潮气量。</p> <p>仅对自主呼吸显示。</p>
吸入潮气量 (ml)	<p>吸入潮气量。输送给病人的容量由流量传感器测量结果确定。</p> <p>如果病人端出现气体泄漏, 则显示的 “吸入潮气量” 可能大于显示的 “呼出潮气量”。</p>
Vt/IBW 和 Vt/ Weight (kg)	<p>潮气量是根据成人 / 儿童病人的理想体重 (IBW) 和新生儿病人的真实体重计算得出。</p>

6.7 冻结和游标测量

该功能可让您冻结波形、环和趋势图的显示，时间最长为 30 秒。

当启用时，所有显示的波形都被冻结，从而允许您滚动这些波形以查看详细信息。冻结功能在所有显示的波形中是时间同步的，不考虑每个波形选择的时间标度。

冻结功能在执行屏气操作时特别有用。成功执行屏气操作后，屏幕会自动定格。

要冻结图表

1. 触摸显示屏右上角的“冻结”按钮



所有显示的波形冻结时间是 30 秒。

2. 要滚动呼吸波形进行分析，请按顺时针方向或逆时针方向旋转按压式旋钮。

显示的波形向左和向右移动。同一时间点上所有波形中都会显示游标。

3. 再次按下“冻结”按钮或按下按压式旋钮取消冻结显示并返回显示实时波形。

7

智能面板

7.1	概述	128
7.2	动态肺面板	128
7.3	通气状态面板	130
7.4	ASV 图表面板	131

7.1 概述

您可以设置呼吸机屏幕的布局，以显示三种智能面板之一：

- 动态肺
- 通气状态 (第 7.3 节)
- ASV 图表 (第 7.4 节)

7.2 动态肺面板

注意



动态肺面板不适用于新生儿。

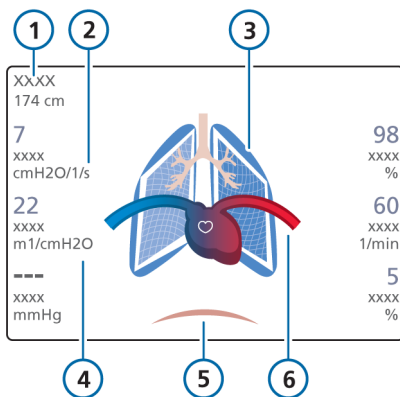
动态肺面板实时显示潮气量、肺顺应性、病人触发和阻力。肺与实际呼吸同步扩张和收缩。

当氧饱和度选项被激活时，动态肺面板将扩展以显示通过心脏的血液循环情况，上面叠加了肺的呼吸运动。有关详细信息，请参阅 HAMILTON-C3 呼吸机的 *脉搏血氧计使用说明*。

显示阻力（“吸气阻力”）和顺应性（“静态顺应性”）的数值。此外，肺和支气管树的形状也与顺应性和阻力数值有关。如果所有值均在正常范围内，则该面板显示绿色边框。

以下部分更详细地介绍了面板的各个部分。

图 7-1 动态肺面板



- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1 性别和体重 | 4 肺顺应性，“静态顺应性” (第 7.2.3 节) |
| 2 肺阻力，“吸气阻力” (第 7.2.5 节) | 5 病人触发 (隔膜) |
| 3 “正常”肺 (参考) | 6 心脏和脉搏显示 (当氧饱和度传感器可用并已连接时) |

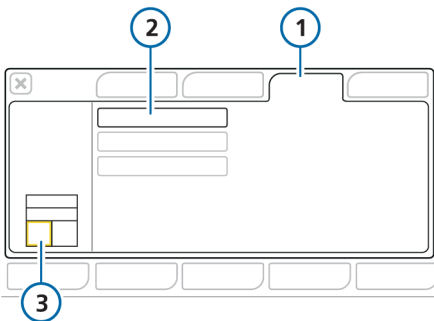
7.2.1 显示动态肺

动态肺面板可显示在排版 2 和排版 3 中。请参阅表 6-2。

显示动态肺

1. 在您想显示动态肺面板的区域触摸显示屏。请参阅第 6.3 节。
2. 在图表选择窗口中，触摸“图表”选项卡。

图 7-2 “图表” 选项卡，动态肺



- 1 图表
- 2 动态肺
- 3 选择的排版，高亮显示所选择的显示区域

3. 触摸“动态肺”按钮。

显示动态肺（图 7-1）。

7.2.2 潮气量

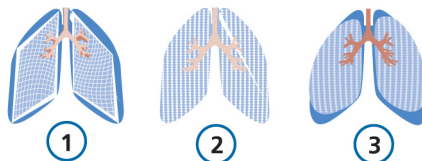
动态肺的扩展和收缩能实时反映“潮气量”。它基于近心端流量传感器信号，与实际呼吸同步变化。所显示的肺体积与病人身高（“IBW”）对应的“正常”体积相关（基于 10 ml/kg 的“正常”值）。

放气的肺表示“管路脱落”报警。膨胀的肺表示“呼气端阻塞”报警。

7.2.3 顺应性（“静态顺应性”）

动态肺显示与病人身高对应的“正常”值相关的顺应性（“静态顺应性”）呼吸。如图所示，肺的形状会随顺应性变化。同时显示数值。中间的肺显示“正常”顺应性。

图 7-3 动态肺显示的顺应性



- 1 低顺应性
- 2 正常顺应性
- 3 高顺应性

7.2.4 病人触发：肌肉

动态肺的肌肉显示病人触发。

图 7-4 动态肺肌肉显示的病人触发



7.2.5 阻力 (“吸气阻力”): 支气管树

动态肺的支气管树显示与病人身高对应的“正常”值相关的阻力 (“吸气阻力”) 呼吸。同时显示数值。图像灰色部分显示阻力的相对程度: 最左侧的支气管树显示“正常”阻力。

图 7-5 动态肺的支气管树显示的吸气阻力

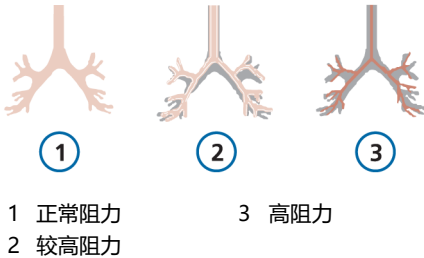


表 7-1 动态肺正常值

参数	正常值的定义
潮气量	10 ml/kg IBW (根据“病人身高”计算得出)
顺应性 (“静态顺应性”)	对于“病人身高”在 30 cm 至 135 cm (11 英寸至 53 英寸) 者: $0.000395 * \text{病人身高}^{2.38}$ 对于病人身高 > 135 cm (53 英寸) 者: $-0.0028 * \text{病人身高}^2 + 1.3493 * \text{病人身高} - 84.268$
阻力 (“吸气阻力”)	对于“病人身高” ≤ 210 cm (83 英寸) 者: $(1.993 - 0.0092 * \text{病人身高}) * 10.2 + 5$ 对于“病人身高” > 210 cm (83 英寸) 者: 5.5

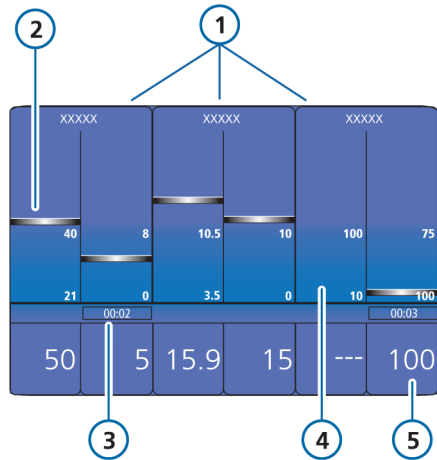
7.3 通气状态面板

通气状态面板 (图 7-6), 显示了与病人的呼吸机依赖性相关的六个参数, 包括氧合状态、CO₂ 清除状态和病人活动。

各栏中上下移动的浮动指示器 (浮标) 显示给定参数的值。指示器位于浅蓝色 (脱机) 区域时, 计时器开始显示该值位于脱机区域的时间。当所有值都位于脱机区域时, 通气状态面板显示绿色边框, 表示应该考虑脱机。每次呼吸时均会更新面板。

表 7-2 介绍通气状态面板中显示的各项参数。您可以在配置文件中设置脱机区域范围。有关这些数值的设置, 请参阅第 1.6.1 节, 步骤 9。有关参数范围和详细信息, 请参阅附录 A 中的表格。

图 7-6 通气状态面板



- 1 组标题
- 2 监测值, 图表 (浮标)
- 3 数值在脱机区域停留的时间
- 4 有用户可配置限值的高亮蓝色脱机区域
- 5 监测值, 数字

表 7-2 通气状态参数

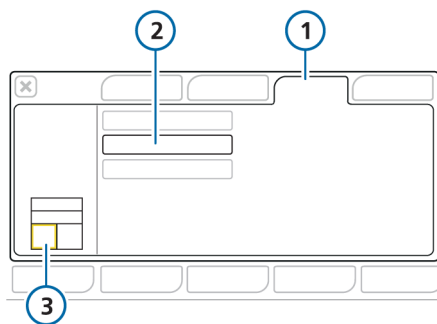
参数 (单位)	定义
<i>有关详细信息, 包括范围和准确性, 请参阅第 197 页中的表 A-5。</i>	
氧浓度 (%)	“氧浓度” 设置。
PEEP (cmH2O)	“PEEP/CPAP” 设置。
MinVol (l/min)	正常的分钟通气量 (在附录 C 中定义)。
吸气压 (cmH2O)	吸气相应用的吸气压, 目标压 (除 “PEEP/CPAP” 以外)。
RSB (1/(l*min)) ^a	<p>浅快呼吸指数。“总呼吸频率” 除以 “呼出潮气量”。</p> <p>由于呼吸困难的病人与呼吸不困难的病人相比呼吸快而浅, 所以呼吸困难的病人的 “RSB” 较高, 呼吸不困难的病人的 RSB 较低。</p> <p>“RSB” 在临床上通常用作判断是否可以对通气病人脱机的指标。</p> <p>“RSB” 仅对自主呼吸的病人具有重要意义, 因此仅在过去 25 次呼吸中 80% 为自主呼吸时显示。</p>
%fSpont (%)	自主呼吸百分比。过去 8 次总呼吸中, 自主呼吸百分比的连续平均值。

a. 对于成年病人, 脱机区域默认值以 $< 100 / (l*min)$ 为基准。

7.3.1 显示通气状态面板

通气状态面板可显示在排版 2 和排版 3 中。请参阅表 6-2。

图 7-7 “图表” 选项卡, 通气状态



- 1 图表 3 选择的排版, 高亮显示
2 通气状态 所选择的显示区域

显示通气状态面板

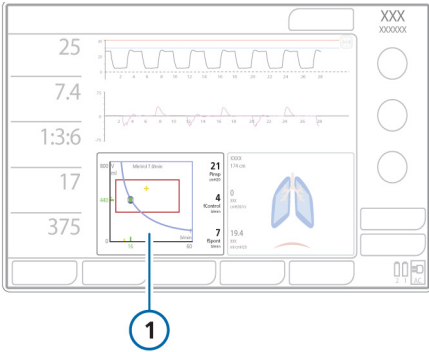
1. 在您想显示通气状态面板的区域触摸显示屏。请参阅第 6.3 节。
 2. 在图表选择窗口中, 触摸 “图表” 选项卡。
 3. 触摸 “通气状态” 按钮。
- 显示通气状态面板 (图 7-7)。

7.4 ASV 图表面板

ASV 模式下可用, “ASV 图表” 显示自适应肺控制器如何移向目标。该图表显示了潮气量、呼吸频率、气道压力和分钟通气量的目标值与实时病人数据。

关于图表的详细信息, 请参阅附录 C 中的图 C-3。

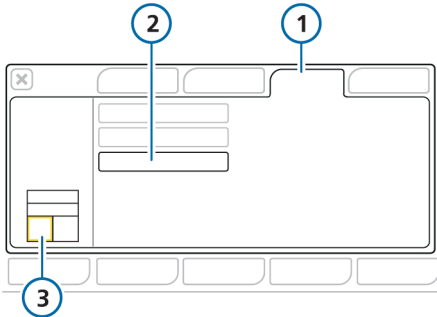
图 7-8 ASV 目标图表窗口 (1)



7.4.1 显示 ASV 图表

ASV 图表可显示在排版 2 和排版 3 中。请参阅表 6-2。

图 7-9 “图表” 选项卡



- 1 图表
- 2 ASV 图表
- 3 选择的排版，高亮显示所选择的显示区域

显示 ASV 图表

1. 在您想显示 ASV 图表的区域触摸显示屏。请参阅第 6.3 节。
2. 在图表选择窗口中，触摸“图表”选项卡。
3. 触摸“ASV 图表”选项卡。

显示 ASV 目标图表 (图 7-8)。关于图表的详细信息，请参阅附录 C 中的图 C-3。

8

对报警做出响应

8.1	概述	134
8.2	对报警做出响应	136
8.3	报警缓冲	137
8.4	关于事件日志	138
8.5	报警排查表	139

8.1 概述

HAMILTON-C3 呼吸机报警可将出现的问题通知操作人员。

报警分为：

- 高优先级
- 中优先级
- 低优先级

此外，还有其他与技术故障、技术说明报警及操作人员信息相关的报警条件。

当某个报警被激活时，相应的主监测参数 (MMP) 也会改变颜色。颜色反映报警

的优先级。

表 8-1 介绍了这些报警的声音和视觉特征，并告诉用户如何回应。图 8-1 说明了呼吸机的视觉报警指示。用户能在激活报警缓冲中看到激活报警信息 (图 8-2)。报警信息也存储在事件日志中 (第 8.4 节)。

如果是可能威胁到安全通气的报警，本设备将默认进入通大气状态 (附录 B)。吸气阀关闭，大气阀和呼气阀将打开，以允许病人自主呼吸室内空气。

有关设置报警限值的详细信息，请参阅第 4.7 节。

表 8-1 报警指示灯

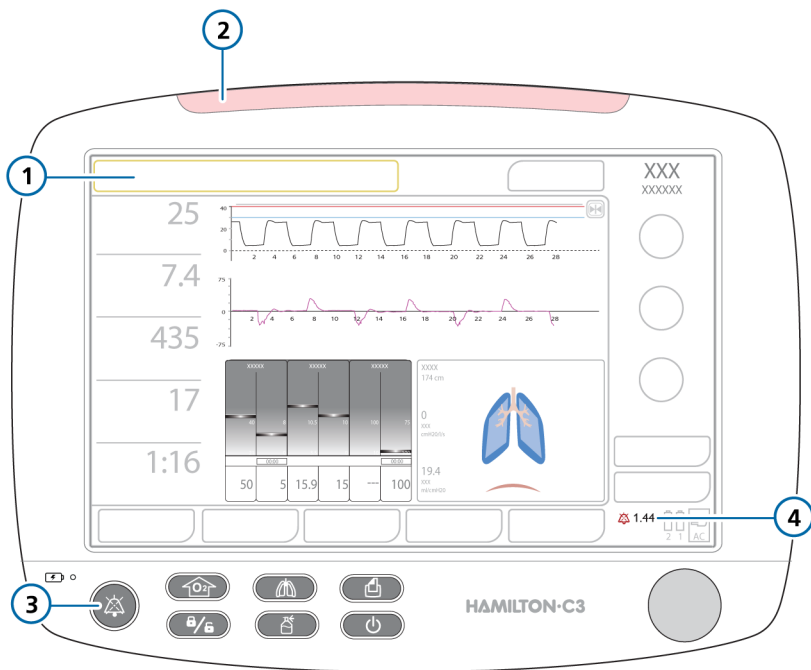
报警类型	信息栏	报警灯	声音	所需措施
高优先级报警	红色，显示报警信息	红色，闪烁	连续 5 个提示音，一直重复到报警重置为止。如果第一分钟未将声音报警静音，则连续蜂鸣音也会响起。	危及病人的安全。该问题需要立即处理。
中优先级报警	黄色，显示报警信息	黄色，闪烁	连续 3 个提示音，周期性重复。如果第一分钟未将声音报警静音，则连续蜂鸣音也会响起。	需要尽快查看病人。
低优先级报警	黄色，显示报警信息	黄色，常亮	连续 2 个提示音。不重复。	需要操作人员注意。
技术故障	红色，文字提示，“安全通气，安全模式”或“技术故障：xxxxxx”	红色，闪烁	如果技术允许，则与高优先级报警相同。至少发出连续蜂鸣音。无法将蜂鸣器静音。	呼吸机进入安全模式，如果无法安全通气则进入通大气状态 ^a 。提供后备通气。关闭呼吸机。维修呼吸机。
技术事件	取决于事件的严重程度。可为低、中、高。	同关联的报警水平 (如上文所述)	同关联的报警水平 (如上文所述)。	操作人员通常无法排除技术报警。继续通气。维修呼吸机。

表 8-1 报警指示灯

报警类型	信息栏	报警灯	声音	所需措施
技术说明	提供与硬件或软件问题有关的技术信息，仅在事件日志中显示。	--	--	无需采取措施。

a. 更多关于通大气状态的信息请参阅第 B 章，附录 B 章节，B.19 章

图 8-1 视觉报警指示



- | | |
|-------|---------------|
| 1 信息栏 | 3 报警静音键 |
| 2 报警灯 | 4 报警静音指示器及倒计时 |

有关安全模式与通大气状态的详细信息，请参阅附录 B。

8.2 对报警做出响应

警告

- 为防止报警处于激活状态时对病人造成伤害，请检查通气是否充足。确定并排查报警原因。仅在设置的报警限值不符合当前情况时才重新调整报警限值。

- 为防止因设备任何故障而对病人造成伤害，Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议立即停用存在技术故障的任何呼吸机，记录技术故障代码并维修呼吸机。
- 当激活的报警处于静音状态时，新触发的报警（除严重报警外）将仅显示于屏幕上的信息栏和报警缓冲区内，而不会触发声音报警。以下报警被视为严重报警，将触发声音报警：
 - 窒息
 - 外部电源缺失
 - 氧气源缺失

- 技术事件: 231003 (流量控制器: 流速低)
- 技术事件: 243001 (报警静音错误)
- 技术事件: 243002 (未知报警)
- 技术事件: 283007 (末次设置错误)
- 技术事件: 284003 (需要维修)
- 技术事件: 285003 (背光灯故障)
- 所有技术故障

小心

将报警限值设为极值会使报警系统失去作用。

注意

- 请注意，报警可能是由临床状况或设备问题引起的。
- 请注意，一个报警状况可能会引发多个报警。通常只有一两个报警指示报警的根本原因；其他都是连带发生的。确定报警原因时应该参考（但不限于）显示的报警信息。

对报警做出响应

1. 立即处理病人。确保病人获得了充足而有效的通气。如果可能，将报警静音。
2. 根据报警信息纠正报警状况，请参考表 8-2。对于低、中和高优先级报警，纠正报警触发状况后，呼吸机将自动重置报警。对于技术故障报警，请首先关闭呼吸机电源，然后纠正问题。

8.3 报警缓冲

报警缓冲最多显示六条报警信息：

- 如果当前存在激活报警，报警缓冲区则显示最新的激活报警（图 8-2）。

关联的报警信息还会交替显示在信息栏中。激活报警显示在圆角框中。

- 如果没有激活任何报警，则报警缓冲区将显示未激活的最新报警（图 8-3）。未激活的报警显示在直角框中。
- 高优先级报警显示为红色。
- 中优先级和低优先级报警显示为黄色。

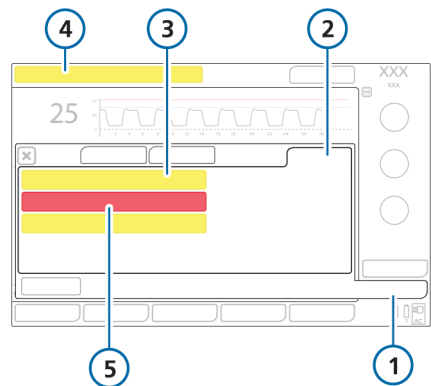
查看报警

- ▶ 通过以下一种方式，打开“报警”
 - > “缓冲”窗口：
 - 触摸左上角的信息栏
 - 触摸未激活的报警指示器（i 图标）（图 8-3）

最新的报警位于列表最上面。

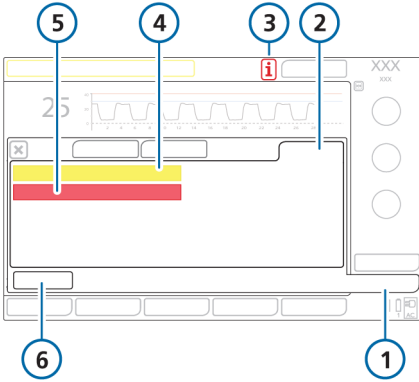
可以通过触摸“重置”按钮清除所有未激活的报警信息（图 8-3）。关闭缓冲区不会清除其内容。

图 8-2 显示激活报警的报警缓冲区（圆角框）



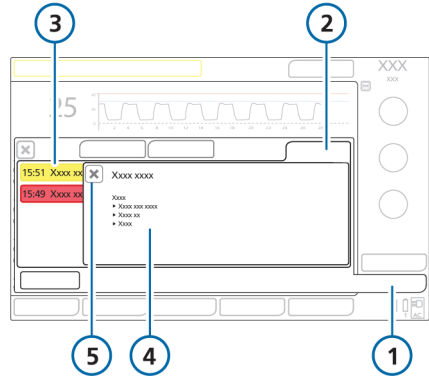
- | | |
|----------------|--------------|
| 1 报警 | 4 当前激活的报警 |
| 2 缓冲 | 5 高优先级报警（红色） |
| 3 低或中优先级报警（黄色） | |

图 8-3 显示未激活报警的报警缓冲区 (圆角框)



- 1 报警
- 2 缓冲
- 3 i 图标
- 4 未激活的低优先级或中优先级报警 (黄色)
- 5 未激活的高优先级报警 (红色)
- 6 重置按钮

图 8-4 屏幕上帮助窗口



- 1 报警
- 2 缓冲
- 3 已选择的报警
- 4 报警文本和故障排除信息
- 5 关闭帮助窗口。

8.3.1 访问屏幕上关于报警的帮助内容

故障排除帮助内容可用于装置报警。

查看报警的帮助内容

1. 触摸缓冲内的报警信息
缓冲内显示一个帮助窗口，为所选的报警提供故障排除信息。
2. 要查看另一个报警的帮助内容，可触摸下一个报警信息。
帮助窗口的内容根据新的信息更新。
只要窗口是打开状态则报警总会显示，即便报警不再激活。
3. 触摸 X，关闭帮助窗口。

8.4 关于事件日志

打开呼吸机后，一些事件日志会记录与临床呼吸机活动相关的数据，包括报警、技术说明、设置变更、校准、操作和特殊功能。事件日志按照数据、时间以及唯一的识别参考 ID 分类。报警会根据优先级按颜色显示（低优先级或中优先级显示为黄色，高优先级显示为红色）。有信息更多的日志（包括技术和配置的详细信息）供维修工程师使用。

设置新病人时：

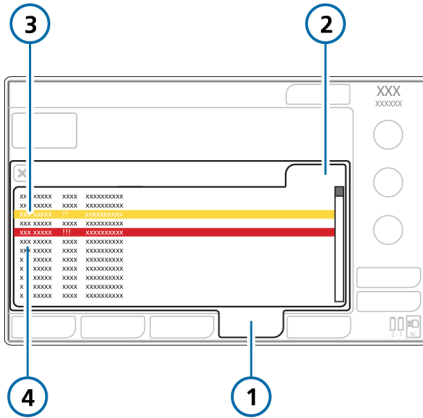
- 当您选择“上一个病人”选项卡时，数据会添加到现有的事件日志上。
- 当您选择不同的病人组选项卡（“成人儿童”或“新生儿”）时，事件日志会被清空，然后重新开始记录。

关闭呼吸机或万一发生停电时，事件日志的数据会保留下来。最多可以储存 1000 次事件。日志缓冲区写满后，新事

件会覆盖最旧的日志条目。

在“事件”窗口中查看事件日志

图 8-5 “事件”窗口



- | | |
|------|--------------------|
| 1 事件 | 3 低或中优先级报警
(黄色) |
| 2 全部 | 4 高优先级报警
(红色) |

8.5 报警排查表

表 8-2 是 HAMILTON-C3 显示的报警信息及其定义和建议的纠正措施的列表 (按字母顺序排列)。

这些纠正措施排列有序, 以便首先更正最可能出现的故障或者采取最有效的纠正措施。但是, 建议的操作并不总是能解决特定问题。

如果您在执行推荐的任务后故障仍未解决, 请联系 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司授权维修工程师。

表 8-2 报警和其他信息

报警	定义	所需措施
窒息	<i>高优先级</i> 。在自主呼吸、APVsimv (SIMV+)、或无创通气模式下，在操作人员设置的“窒息时间”内未发生病人触发。窒息后备通气关闭。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查触发灵敏度。 考虑实施指令呼吸。
窒息通气	<i>低优先级</i> 。已开始窒息后备通气。在操作人员设置的窒息时间内未提供呼吸。打开窒息后备通气。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查触发灵敏度。 检查后备通气模式的控制设置。
窒息通气结束	<i>低优先级</i> 。后备通气模式已重置，HAMILTON-C3 重新在原始支持（窒息前）模式下通气。	无需采取措施。
ASV：目标无法达到	<i>低优先级</i> 。可能由于设置冲突或肺保护策略，无法达到操作人员设定的“%MinVol”（分钟通气量百分比）。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查“ASV 压力限值”设置并调试（适当情况下）。 考虑更改模式。但是，请注意其他模式可能不执行肺保护规则。
电池 1、电池 2 需要校准	<i>低优先级</i> 。电池需要校准。	用校准好的电池进行电池更换，以便继续通气。
电池通讯错误	<i>高优先级</i> 。电池数据不可用。继续通气。	<ul style="list-style-type: none"> 检查电池接头，且电池安装无误。 确保电池锁正确关闭。 如果问题仍然存在，请更换电池。 如果问题仍然存在，请维修呼吸机。
电池 1、电池 2 失效	<i>高优先级</i> 。电池失效。如果连接后备电源可维持继续通气。	<ul style="list-style-type: none"> 更换电池。 准备后备通气。 如果问题仍然存在，请维修呼吸机。
内置电池电量低	<p>电池电量低的报警根据剩余电量和使用何种供电电源，有不同优先级。如果剩余 20% 电量，呼吸机通常最多可以继续运行约 10 分钟（取决于电池和运行条件）。</p> <p><i>高优先级</i>。呼吸机正在使用电池电源，电池总电量不足 15%。</p> <p><i>中优先级</i>。呼吸机正在使用电池电源，电池总电量不足 20%。</p> <p><i>低优先级</i>。呼吸机正在使用主电源，电池总电量不足 20%。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 将呼吸机连接到主电源。 安装已充电的电池。 如果需要，请准备好提供后备通气。
电池无电量	<i>高优先级</i> 。没有电池。	<ul style="list-style-type: none"> 将呼吸机连接到主电源（交流 / 直流）。 插入电池。

表 8-2 报警和其他信息 (续)

报警	定义	所需措施
电池 1、电池 2 需要更换	<i>低优先级</i> 。电池容量不足以维持设备有效运转，必须立即更换。	<ul style="list-style-type: none"> 将呼吸机连接到主电源（交流 / 直流）。 更换电池。 如果无法进行更换，请提供后备通气直到问题解决。 如果问题仍然存在，请维修呼吸机。
<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; text-align: center;">注意</div> <p>标明的电池寿命只是大致时间。实际电池寿命取决于呼吸机设置、电池的使用时间和电池充电量。</p>		
电池 1、电池 2 温度高	<i>高优先级</i> 。电池温度高于预期。	<ul style="list-style-type: none"> 使呼吸机远离太阳光或其他热源。 更换电池。 请提供后备通气直到问题解决。 如果问题仍然存在，请维修呼吸机。
电池 1、 电池 2：电池错误	<i>低优先级</i> 。正在使用的电池不适用于本呼吸机。	<ul style="list-style-type: none"> 使用正确的锂电池进行更换。 将呼吸机连接到主电源（交流 / 直流）。 请提供后备通气直到问题解决。
电池已完全放电	<i>高优先级</i> 。电池电量不足 5%。呼吸机切换到大气模式。	<ul style="list-style-type: none"> 将呼吸机连接到主电源（交流 / 直流）。连接至主电源也可以为电池充电。 请提供后备通气直到问题解决。 如果问题仍然存在，请维修呼吸机。
涡轮故障	<i>高优先级</i> 。检测到涡轮故障。操作人员通常无法排除技术报警。呼吸机切换到大气模式。	<ul style="list-style-type: none"> 立即提供后备通气。 维修呼吸机。
需要涡轮维修	<i>低优先级</i> 。涡轮的规定使用寿命已到。继续通气。	尽快维修呼吸机。
蜂鸣器失效	<i>高优先级</i> 。检测到蜂鸣器故障。操作人员通常无法排除技术报警。	<ul style="list-style-type: none"> 重新启动设备。 请提供后备通气直到问题解决。 如果问题仍然存在，请维修呼吸机。
检查二氧化碳气道接口	<i>低优先级</i> 。可能已发生以下其中一种情况： 气道接口从二氧化碳传感器上断开。接口上存在光学阻碍。 接口类型已更改，但未进行传感器 / 转接器校准。	<ul style="list-style-type: none"> 检查气道接口是否因分泌物导致湿气积聚过多和 / 或污染。 替换气道接口并再次校准。

表 8-2 报警和其他信息 (续)

报警	定义	所需措施
检查二氧化碳采样管	<i>低优先级</i> 。旁流式二氧化碳传感器采样管被水堵塞。	如果被水堵塞，更换采样管。
检查流量传感器类型	<i>高优先级</i> 。流量传感器测量结果超出范围。 呼吸机切换到 PCV+ 模式并显示呼吸机内部压力（“呼吸机压力”）而非气道压力（“Paw”）。测量结果在预期范围内时，呼吸机将返回先前的模式。	<ul style="list-style-type: none"> • 确保为病人（成人儿童 vs 新生儿）选择正确类型的流量传感器。 • 检查流量传感器连接至呼吸机。 • 连接并校准新的流量传感器。
检查流量传感器管线	<i>高优先级</i> 。流量传感器管道断开或阻塞。 呼吸机切换到 PCV+ 模式并显示呼吸机内部压力（“呼吸机压力”）而非气道压力（“Paw”）。测量结果在预期范围内时，呼吸机将返回先前的模式。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查流量传感器连接至呼吸机。 • 连接并校准新的流量传感器。
检查病人连接界面	<i>低优先级</i> 。高流量氧气治疗过程中内压过高。流量不能输送至病人。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查病人状况。 • 检查病人连接界面并 / 或降低流速。 • 请检查病人管路是否扭结。
检查设置	<i>低优先级</i> 。对控制或报警设置作出的更改没有保存。	检查并确认设置（包括报警）。
二氧化碳需要校准	<i>低优先级</i> 。先前的传感器校准失败。	<ul style="list-style-type: none"> • 执行以下检查，每检查一项后重复校准，直到校准成功： • 清洗或更换气道接口。 • 重新校准传感器，确保气道接口附近无二氧化碳源。 • 连接新的气道接口。 • 安装新的二氧化碳传感器。 • 如果问题仍然存在，请维修呼吸机。
检查二氧化碳气道接口	<i>低优先级</i> 。接口脱落、光学遮挡或接口类型已更改。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查病人状况。 • 检查气道接口是否因分泌物导致湿气积聚过多 / 污染。 • 更换 / 校准气道接口。
二氧化碳传感器已断开	<i>低优先级</i> 。已安装二氧化碳模块，但是没有来自二氧化碳传感器的信号。二氧化碳监测已启用。	<ul style="list-style-type: none"> • 确保已连接二氧化碳传感器。 • 检查二氧化碳传感器连接（连接模块的二氧化碳传感器线缆、连接呼吸机的二氧化碳模块）。 • 维修呼吸机。

表 8-2 报警和其他信息 (续)

报警	定义	所需措施
二氧化碳传感器故障	低优先级。二氧化碳传感器信号指示存在硬件错误或安装的是第三方传感器。	<ul style="list-style-type: none"> 将传感器从二氧化碳模块断开。等待几秒钟，然后重新连接。 重新校准传感器。校准过程中，确保传感器连接至气道转接器。 连接新的二氧化碳传感器。确保传感器是 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司原装配件。
二氧化碳传感器温度过高	低优先级。二氧化碳传感器温度过高。	<ul style="list-style-type: none"> 检查传感器是否受到外部热源的影响。 从气道中卸下传感器，并将传感器与二氧化碳模块断开。重新连接。 确认系统正在指定的环境条件下运行。检查是否存在气道温度过高的情况，这可能由湿化器、加热导丝或探头故障所致。
二氧化碳传感器预热	低优先级。尚未达到二氧化碳运行温度或温度不稳定。	等待传感器预热完毕。
设备温度过高	高优先级。呼吸机的内部温度高于预期。	<ul style="list-style-type: none"> 使呼吸机远离太阳光或其他热源。 检查冷却风扇过滤器和风扇。 准备后备通气。 维修呼吸机。
病人端管路脱落	高优先级。呼出潮气量 < 所供吸入潮气量的 1/8，而所供吸入潮气量 > 50 ml。 适用于有创模式。对于 APRV/DuoPAP，仅适用于压力阶段。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查呼吸管路中的病人与流量传感器是否已断开连接，或者其他地方（例如气管插管）是否存在大量漏气的情况。
呼吸机端管路脱落	高优先级。流量传感器中测得的吸入潮气量 < 内部传感器测得所供吸入潮气量的 1/2，而所供吸入潮气量 > 50 ml。	<ul style="list-style-type: none"> 检查呼气阀： <ul style="list-style-type: none"> 检查呼气阀和薄膜的状态。如果有任何物品损坏，请更换。 检查呼气阀是否受到任何雾化剂的影响。 确保呼气阀正确安装。 检查呼气阀是否有线路断开。 更换呼气阀。 检查流量传感器。如果需要，更换流量传感器。

表 8-2 报警和其他信息 (续)


报警	定义	所需措施
呼气端阻塞	高优先级。 呼气末压力太高或者是呼气末流量太低。 请注意，您必须用一个吸气过滤器防止污染。如果不使用吸气过滤器，呼吸机可能被污染。 “HiFlowO2”模式未激活。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查呼气肢是否阻塞。 检查呼气阀膜和盖。如果需要则更换。 检查流量传感器插管是否阻塞。 调整呼吸计时控制以增加呼气时间。 请提供后备通气直到问题解决。 维修呼吸机。
外置流速传感器故障	高优先级。 外置流量传感器无法正常工作。	<ul style="list-style-type: none"> 检查流量传感器是否有过多分泌物和/或积水。 提供后备通气，用无菌水清洗流量传感器。 连接并校准新的流量传感器。
风扇故障	中优先级。 冷却风扇存在故障。	<ul style="list-style-type: none"> 请提供后备通气直到问题解决。 将呼吸机与病人断开。 维修呼吸机。
 小心 风扇故障会导致呼吸机内的富氧现象和火灾风险。		
需要校准流量传感器	高优先级。 呼吸机没有正确的校准数据或无法自动重新校准流量传感器。	<ul style="list-style-type: none"> 尽快校准流量传感器。 使用未校准的流量传感器会导致流速、容量和压力读数不太精确。
功能键失效	中优先级。 功能键失效。继续通气。	维修呼吸机。
高呼吸频率	中优先级。 测量到的“总呼吸频率”超过设置的报警限值。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人通气 (“呼出潮气量”) 是否充足。 检查报警限值。 检查触发灵敏度。 如果呼吸机处于 ASV 模式，请参阅 <i>操作手册</i> 中的 ASV 附录。
分钟通气量过高	高优先级。 测得的“ExpMinVol”超过设置的报警限值。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查并确认设置 (包括报警)。
氧浓度过高	高优先级。 低压氧选择: 测得的氧浓度值超过设置的氧浓度过高报警限值。 高压氧选择: 测得的氧浓度值大于“氧浓度”控制设置的 5%。	<ul style="list-style-type: none"> 校准氧电池。 安装新的氧电池。 检查报警限值。

表 8-2 报警和其他信息 (续)

报警	定义	所需措施
PEEP 过高	<p>中优先级。监测到的 PEEP (设置的 PEEP + 5 cmH₂O), 超过两次连续呼吸。</p> <p><i>仅针对 DuoPAP 模式和 APRV 模式:</i> 报警适用于“高气道压”和“低气道压”设置。当监测到的“高气道压” > (设置的“高气道压” + 5 cmH₂O) 或监测到的“低气道压” > (设置的“低气道压” + 5 cmH₂O), 并且持续两次连续呼吸时, 则会发出报警。</p> <p>如果“低压时间”设置为 < 3 s, 则低气道压设置的“PEEP 过高”报警会被关闭。这样可以降低假阳性报警的发生率。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 检查病人状况。 • 检查并确认设置 (包括报警)。 • 检查呼气阀盖和薄膜是否阻塞。 • 检查呼气肢是否阻塞。
气道压力过高	<p>高优先级。测量到的吸气压超过设置的“压力”过高报警限值。呼吸机立即关闭吸气阀以停止向病人输送气流, 并打开呼气阀以将压力降低到“PEEP/CPAP”水平。</p> <p>如果压力超出气道“压力”过高报警限值 15 cmH₂O, 并且持续时间超过 5 s, 则呼吸机会打开安全压力阀门。</p> <p>如果压力超出气道“压力”过高报警限值 15 cmH₂O, 并且持续时间超过 7 s, 则呼吸机会进入通大气状态。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 检查病人状况。 • 调整“压力”报警限值。 • 检查病人的人工气道是否扭结和堵塞。 • 检查呼吸管路和流量传感器插管是否存在扭绞和阻塞。 • 呼吸机一进入通大气状态就会提供后备通气。
叹息期间压力高	<p>高优先级。无法完全提供叹气, 因为这需要过高的吸气压。只能提供部分叹气。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 检查病人状况。 • 检查呼吸管路。 • 调整“压力”报警限值。 • 考虑禁用“叹气”功能。
脉率过高	脉率超出设定限值。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查病人状况。 • 检查并确认设置 (包括报警)。
呼吸停, 达潮气量上限	<p>中优先级。提供的“潮气量”超过设置的高“潮气量”报警限值的 1.5 倍。压力降至“PEEP”水平。APV 控制会在下一次呼吸时将压力降低 3 cmH₂O。</p> <p>无创通气模式下禁用。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 降低“支持压力”设置。 • 调整高“潮气量”报警限值。

表 8-2 报警和其他信息 (续)

报警	定义	所需措施
反比通气	低优先级。设置的“吸呼比”大于 1:1，导致反比呼吸。不适用于 APRV 模式。	检查计时控制设置。
无效选项板	低优先级。所安装的选项板无效。	<ul style="list-style-type: none"> 联系您的 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司技术代表。 维修呼吸机。
外部电源缺失	低优先级。由于缺少主电源，呼吸机正在依靠电池电量运行。	<ul style="list-style-type: none"> 将该报警静音。 检查与主电源连接的完整性。 检查电池状态。如果有后备电池，请准备好以在需要时更换。 为可能发生的电源缺失情况做好准备。 请提供后备通气直到问题解决。
PEEP 缺失	中优先级。呼气相压力低于 (设置的 PEEP/CPAP - 3 cmH ₂ O) 并持续 10 秒以上，或者测量到的呼气末压力低于 (设置的 PEEP/CPAP - 3 cmH ₂ O) 并持续两次连续呼吸。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查呼吸管路是否存在漏气情况。根据需要更换呼吸管路。 检查呼气阀和薄膜的状态。如果有任何物品损坏，请更换。
扬声器失效	高优先级。检测到扬声器故障。操作人员通常无法排除技术报警。继续通气。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 请提供后备通气直到问题解决。 维修呼吸机。
低呼吸频率	中优先级。测量到的“总呼吸频率”低于设置的报警限值。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 调整“总呼吸频率”报警下限。 检查“%MinVol”和“病人身高”设置。
分钟通气量过低	高优先级。测量到的“ExpMinVol”低于设置的报警限值。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查呼吸管路和病人的人工气道是否漏气和/或断开。 检查并确认设置 (包括报警)。 检查“%MinVol”和“病人身高”设置。
氧浓度过低	高优先级。测量到的氧浓度低于设置的报警限值 (低压氧) 或低于操作人员设置的氧浓度减去 (-) 5% (高压氧)。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查氧气源。根据需要提供其他氧气源。 校准氧电池。 提供后备通气并安装新的氧电池。

表 8-2 报警和其他信息 (续)

报警	定义	所需措施
气道压力过低	高优先级。未达到设置的吸气压。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查呼吸管路中的病人与流量传感器是否已断开连接，或者其他地方是否存在大量漏气的情况。
请校准氧电池	低优先级。氧电池校准数据不在预期范围内，或者电池是新的，需要校准。	<ul style="list-style-type: none"> 校准氧电池。 确认温度设置在环境技术要求范围内。 如果需要请更换氧电池。 维修呼吸机。
氧电池失效	低优先级。氧电池电量耗尽。	安装新的氧电池。
<p>⚠ 小心</p> <p>要确保氧监测功能始终充分发挥作用，请尽快更换电量耗尽或已缺失的氧电池，或者使用符合 ISO 80601-2-55 标准的外部氧浓度监测仪。</p>		
氧电池缺失	低优先级。氧电池没有信号。	安装氧电池或使用符合 ISO 80601-2-55 标准的外部监测仪。
<p>⚠ 小心</p> <p>要确保氧监测功能始终充分发挥作用，请尽快更换电量耗尽或已缺失的氧电池，或者使用符合 ISO 80601-2-55 标准的外部氧浓度监测仪。</p> <p>注意</p> <p>为防止呼吸机内出现漏气现象，请确保即使在使用外部氧浓度监测仪或禁用氧浓度监测功能的情况下也始终安装氧电池。</p>		
氧电池与系统不匹配	低优先级。安装的氧电池类型不正确。	确保氧电池已正确安装，并使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司氧电池 (PN 396200)。
未找到选项	高优先级。启动过程中未找到选项。	<ul style="list-style-type: none"> 重新启动设备。 如果问题仍然存在，请维修呼吸机。
氧气源缺失	高优先级。氧气源流速低于预期。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查氧气源。根据需要提供其他氧气源。 检查氧气源 / 供给是否存在可能泄漏。 请提供后备通气直到问题解决。

表 8-2 报警和其他信息 (续)

报警	定义	所需措施
高海拔限制性 能	<i>中优先级, 静音后成为低优先级。</i> 当前海拔高度, 气道压力不能达到。只要设备保持在海拔高度限值以上, 则压力不能达到, 报警将激活。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 如果可能, 请考虑降低海拔高度以达到目标性能。 请提供后备通气直到问题解决。
呼气末二氧化碳分压过高	<i>中优先级。</i> “PetCO ₂ ”超过设置的报警限值。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查并确认设置 (包括报警)。
呼气末二氧化碳分压过低	<i>中优先级。</i> “PetCO ₂ ”低于设置的报警限值。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查呼吸管路和病人的流量传感器 / 人工气道是否漏气。 检查并确认设置 (包括报警)。
压力限值已更改	<i>低优先级。</i> 适用于 ASV 模式。“ASV 压力限值”已更改。此项设置更改后, 设备自动将压力报警上限调整至指定的“ASV 压力限值”设置以上 10 cmH ₂ O。	确保压力限值足够高, 以便可以施加足够的压力来提供充足的呼吸。
压力限值	<i>中优先级, 静音后成为低优先级。</i> 吸气压力 (包括“PEEP/CPAP”) 低于“压力”限值 10 cmH ₂ O。呼吸机限制施加的压力, 因此可能无法实现目标压力或通气量。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人通气是否充足。 检查并确认设置 (包括报警)。
压力未释放	<i>高优先级。</i> 气道压力超过压力限值, 5 秒后压力未通过呼气阀释放。呼吸机进入通大气状态。	<ul style="list-style-type: none"> 检查呼气阀和呼吸管路是否扭结和堵塞。 请提供后备通气直到问题解决。 维修呼吸机。
需要预防性维护	<i>低优先级。</i> 根据运行时间对呼吸机进行预防性维护。	尽快维修呼吸机。
时钟错误	<i>中优先级。</i> 未设置日期和时间。	设置日期和时间 (“系统 > 设置”窗口)
安全压力阀门失效	<i>低优先级。</i> 密闭性测试期间, 对大气阀进行例行检查时发现该阀门失效。成功通过密闭性测试后, 报警会被重置。通气不一定受影响。	如果问题仍然存在, 请尽快维修呼吸机。
更换 HEPA 过滤器	<i>低优先级。</i> 空气进气口 HEPA 过滤器的阻力增加。	请尽快更换 HEPA 过滤器。

表 8-2 报警和其他信息 (续)

报警	定义	所需措施
更换氧电池	高优先级。通讯错误, 氧电池失效。通气不一定受影响。氧浓度不应被这个问题影响。可继续通气。	<ul style="list-style-type: none"> 更换氧电池。 如果您无法更换氧电池, 请考虑关闭它 (“系统 > 传感器 > 开/关” 窗口, “氧电池” 复选框)。
	<p>⚠ 小心</p> <p>要确保氧浓度监测功能始终充分发挥功能, 请尽快更换电量耗尽 / 缺失的氧电池, 或者使用符合 ISO 80601-2-55 标准的外部氧浓度监测仪。</p>	
安全通气	技术故障。检测到硬件故障或者软件故障。呼吸机切换到安全模式。	<ul style="list-style-type: none"> 请提供后备通气直到问题解决。 维修呼吸机。
	<p>⚠ 小心</p> <p>为防止因设备任何故障而对病人造成伤害, Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议立即停用存在技术故障的任何呼吸机, 记录故障代码并维修呼吸机。</p>	
安全模式	技术故障。检测到硬件故障或者软件故障。呼吸机切换到安全模式。	<ul style="list-style-type: none"> 请提供后备通气直到问题解决。 维修呼吸机。
	<p>⚠ 小心</p> <p>为防止因设备任何故障而对病人造成伤害, Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议立即停用存在技术故障的任何呼吸机, 记录故障代码并维修呼吸机。</p>	
自检失败	高优先级。启动过程中自检失败。“开始通气”按钮故障。注意, 如果设备从完全缺电状态重启过程中发生此错误, 设备将进入通大气状态。	<ul style="list-style-type: none"> 重新启动设备。 如果问题仍然存在, 请维修呼吸机。 如果设备进入通大气状态, 提供后备通气并维修呼吸机。
外置流速传感器故障	高优先级。流量传感器错误。	<ul style="list-style-type: none"> 检查流量传感器是否有过多分泌物 / 积水。 请提供后备通气直到问题解决, 并用无菌水清洗流量传感器。 连接并校准新的流量传感器。
吸痰操作	低优先级。通气抑制启用, 虽然呼吸机不再输送呼吸, 但仍保持呼吸机设置。	需要时恢复通气, 首先重新连接病人。
技术事件: xxxxxx	低、中或高优先级。检测到硬件故障或者软件故障。操作人员通常无法排除技术报警。继续通气。	联系您的 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司代表。维修呼吸机。

表 8-2 报警和其他信息 (续)

报警	定义	所需措施
技术故障: xxxxxx	<i>技术故障</i> 。检测到硬件故障或者软件故障。呼吸机切换到通大气状态或安全模式。	<ul style="list-style-type: none"> • 请提供后备通气直到问题解决。 • 维修呼吸机。
	<p>⚠️ 小心</p> <p><i>为防止因设备任何故障而对病人造成伤害, Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议立即停用存在技术故障的任何呼吸机, 记录故障代码并维修呼吸机。</i></p>	
技术错误状态	硬件配置存在故障。无法通气。	<ul style="list-style-type: none"> • 联系您的 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司代表。 • 维修呼吸机。
触摸屏故障	<i>低优先级</i> 。触摸屏失效。	维修呼吸机。
反转连接流量传感器	<i>中优先级</i> 。流量传感器连接到呼吸管路后朝向错误或流量传感器与呼吸机接反。通气继续, 但是呼吸机会纠正反转的信号。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查流量传感器。标有“PATIENT”(病人)的一端朝向病人。 • 反转呼吸机上流量传感器管的连接。 • 蓝色插管连接蓝色接头。透明插管连接白色连接器。
不识别的配件编号	<i>技术故障</i> 。检测到硬件故障或者软件故障。呼吸机切换到大气模式。	<ul style="list-style-type: none"> • 请提供后备通气直到问题解决。 • 维修呼吸机。
通气取消	<i>技术故障</i> 。检测到硬件故障或者软件故障。呼吸机切换到大气模式。	<ul style="list-style-type: none"> • 请提供后备通气直到问题解决。 • 联系您的 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司代表。 • 维修呼吸机。
出气口温度高	<i>高优先级</i> 。吸气温度过高; 继续通气, 若高温继续维持, 呼吸机可能进入通大气状态	<ul style="list-style-type: none"> • 检查室温是否超过呼吸机操作温度限值。 • 检查装置上的进气口没有阻塞。 • 请提供后备通气直到问题解决。 • 如果无法降温, 请维修呼吸机。
潮气量高	<i>中优先级</i> 。两次连续呼吸测得的“呼出潮气量”超过设置的限值。在有创模式下, 如果提供的潮气量大于“潮气量”上限的 1.5 倍 (“潮气量” > 1.5 * “潮气量”上限), 将出现“呼吸停, 达潮气量上限”报警。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查压力和容量设置, 确认是否有泄漏和/或脱落。 • 检查并确认设置 (包括报警)。

表 8-2 报警和其他信息 (续)

报警	定义	所需措施
潮气量低	<i>中优先级。</i> 所测得的“呼出潮气量”低于设置的限值，持续两次连续呼吸。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查病人状况。 • 检查并确认设置（包括报警）。 • 检查呼吸管路和病人的人工气道是否漏气和 / 或断开。 • 如果呼吸机在 ASV 模式，检查气管内插管是否扭结。
流量传感器错误	<i>高优先级。</i> 连接到流量传感器的类型与选择的病人组（成人 / 儿童或新生儿）不匹配。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查病人组选择。 • 连接并校准正确的流量传感器。

9

特殊功能

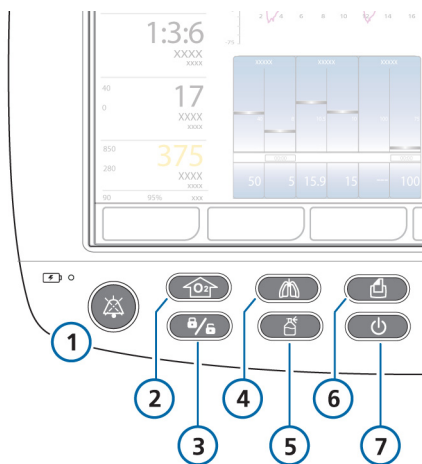
9.1	概述.....	154
9.2	待机.....	154
9.3	报警静音.....	155
9.4	富氧.....	155
9.5	吸痰操作.....	156
9.6	手动呼吸.....	157
9.7	吸气和呼气屏气.....	157
9.8	雾化器.....	158
9.9	打印屏幕.....	159
9.10	屏幕锁定 / 解锁.....	159

9.1 概述

可通过呼吸机前面的按键访问重要功能，包括进入待机模式和消除报警音。

所选功能激活后，背光灯的颜色会改变。本章将对全部功能进行详细说明。

图 9-1 特殊功能键



- | | |
|-------------|------------|
| 1 报警静音 | 5 雾化器开 / 关 |
| 2 富氧 / 吸痰 | 6 打印屏幕 |
| 3 屏幕锁定 / 解锁 | 7 电源 / 待机 |
| 4 手动呼吸 | |

9.2 待机

警告

- 为防止因缺少通气支持而对病人造成伤害，请在进入待机模式之前保证病人获得备用通气。进入待机模式之前，必须确认未连接任何病人。
- 为防止从待机模式重新连接后因气体过热而对病人造成伤害或损坏呼吸管路，请在进入待机模式时关闭湿化器。

注意

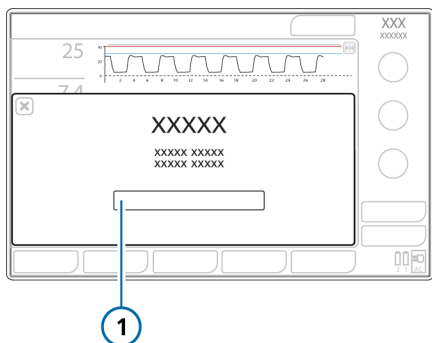
- 为保持电池的满电状态，请确保处于待机模式时将呼吸机连接到交流电源。
- 处于待机模式时，呼吸机不会在重新连接病人时自动恢复通气。您必须手动重新开始通气。
- 在待机时会阻止病人报警。
- 从待机模式开始通气后 1 分钟内，病人报警会被阻止。

待机是一种等待模式，允许您在呼吸机不执行任何通气功能的情况下保持呼吸机设置。

使呼吸机进入待机模式

- 呼吸机开启时，按下并迅速放开电源 / 待机键。
激活待机窗口将打开。

图 9-2 “激活待机” (1) 窗口



1 激活待机

2. 触摸“激活待机”。

“待机”窗口将打开。请参阅图 9-2。设备处于待机状态时，电源 / 待机键的背光灯为绿色。

在待机期间，该窗口显示开始待机后经过的时间。

开始通气（结束待机）

执行以下任一操作：

- “在待”机窗口，(图 4-2) 触摸“开始通气”按钮。
- 按下并迅速放开电源 / 待机键。

将使用先前的设置恢复通气。电源 / 待机键背光灯变为白色。

9.3 报警静音

注意

气道压力过高的报警不能消除。

关于呼吸机报警的常规详细信息，请参阅第 8 章。

消除报警音

- ▶ 按下报警静音键。

呼吸机报警声将静音 2 分钟。再次按下该按键，将取消报警静音。

激活报警但未设置静音时，报警静音键的背光灯会闪烁。当报警静音被激活时，其背光灯会持续亮为红色。

屏幕也会显示报警静音已启动 (图 8-1)：

- 主屏上的倒计时器会显示静音的剩余时间。
- 红色报警静音图标亮起。

当静音时限已到，而故障仍未解除，报警声会再次响起。

9.4 富氧

注意

- 激活富氧功能时，氧浓度报警会被阻止。
- 在气道氧分压过低模式下，富氧功能不可用。
- 富氧功能激活后，富氧键的背光灯为绿色。

富氧对于气管吸痰前 / 后的氧合前处理或氧合后处理或其他临床应用非常有用。

在成人病人组中，富氧功能提供 100% 氧气，持续 2 分钟。

在新生儿病人组中，富氧操作期间应用的氧浓度比上次氧浓度设置高 25% (例如，上次氧浓度设置为 40%，则富氧操作期间的氧浓度为 50%)。

当该功能激活时，按键旁边的绿色指示灯会亮起。

开始富氧

- ▶ 按下富氧键。

在氧浓度增加所需的短时间之后，HAMILTON-C3 呼吸机开始提供 100% 的氧气（成人和儿童）或者高于当前设置 25% 的氧浓度（婴儿 / 新生儿）。之后，HAMILTON-C3 将浓度重置为先前由操作人员设定的值。

当前应用的氧浓度会显示在“氧浓度”控制（绿色）上。

手动停止富氧

再次按下此按键，或触摸“氧浓度”控制，它会显示当前设定值，根据需要对其进行调整。

HAMILTON-C3 呼吸机以设置的氧浓度恢复通气。

9.5 吸痰操作

注意

- 在无创通气和 NIV-ST 模式下吸痰操作处于停用状态。
- 氧合前状态和氧合后状态与绿色的氧控制和计时器一起显示（最长 120 秒）。
- 使用低压氧气源时，吸痰操作不可用。
- 吸痰可能会影响测量值。

吸痰操作用于抽出病人气道中过多的气管和 / 或支气管分泌物，同时保护用户免于可能的污染并确保吸痰操作过程中的病人安全。

当该功能激活时，按键旁边的绿色指示灯会亮起。

执行吸痰操作

1. 按下富氧键以执行氧合前操作。
2. 断开病人连接。
断开病人连接则停止通气，使得管路中无气体吹出。在 60 秒内会阻止所有报警。
3. 使用吸痰导管（未随附）抽吸出病人气道中的所有分泌物。
4. 将病人重新连接到呼吸机上。
将开始氧合后操作，在 60 秒内会阻止所有声音报警。报警信息和报警灯仍处于激活状态。

要提前终止氧合前操作和氧合后操作，请再次按富氧键。

9.6 手动呼吸

此功能使您可以手动触发呼吸。

激活后，手动呼吸键的背光灯为绿色。

提供手动呼吸

- ▶ 呼气过程中按下并放开手动呼吸键（图 9-1）。

请勿快速重复地按该键。手动呼吸使用指令性呼吸设置（标准设置或操作人员设置）。

如果尝试在吸气的早期阶段或呼气的早期阶段启动手动呼吸，则不会提供呼吸。

提供一次延时吸气

- ▶ 在呼吸的任何时期按住手动呼吸键并保持。

如果呼吸机处于呼气阶段，设备将应用一次最低呼气相，再转换至吸气。

设备将维持吸气压力直到您放开按键，或维持最长时间为 15 秒。

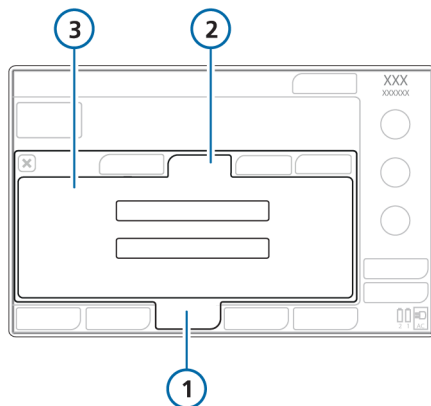
如果呼吸机处于呼气阶段，设备将维持吸气压力直到您放开按键，或维持最长时间为 15 秒。

9.7 吸气和呼气屏气

9.7.1 吸气屏气

使用“吸气屏气”按键执行一次吸气屏气。在操作过程中，吸气阀会关闭一小段时间。执行这个操作以计算实际平台压。

图 9-3 “屏气”窗口



- | | |
|------|-------------------|
| 1 工具 | 3 “吸气屏气”和“呼气屏气”按键 |
| 2 屏气 | |

执行吸气屏气

注意

在高流量氧气治疗过程中吸气屏气不可用。

1. 触摸“工具”按键，再触摸“屏气”选项卡。
2. 触摸“吸气屏气”。

呼吸机按下面所示执行一次吸气屏气：

- 对成人和儿童病人，屏气设置为 10 秒
- 对新生儿病人，屏气设置为 3 秒

在本次之前要停止吸气屏气操作，请再次触摸“吸气屏气”按键。

吸气屏气结束时，“屏气”窗口会关闭并显示冻结波形。

3. 顺时针或逆时针方向旋转按压式旋钮以滚动波形进行分析。
4. 触摸“冻结”按钮或按压式旋钮以取消冻结显示。

9.7.2 呼气屏气

执行这项操作以测量气道内压力，病人的努力和吸气强度。用以计算内源性 PEEP。

注意

- 在高流量氧气治疗过程中呼气屏气不可用。
- HAMILTON-C3 的大气阀会在低于大气压的 -3 cmH₂O 的水平打开。低于 -3 cmH₂O 的压力值将不会显示。

设备可以执行一次手动触发的呼气屏气操作，并最长持续 10 秒。

从“工具”菜单执行一次呼气屏气

1. 触摸“工具”按键，再触摸“屏气”选项卡。

2. 触摸“呼气屏气”。

呼吸机按下面所示执行一次呼气屏气：

- 对成人和儿童病人，屏气设置为 10 秒
- 对新生儿病人，屏气设置为 3 秒

在本次之前要停止呼气屏气操作，请再次触摸“呼气屏气”按键。

呼气屏气结束时，“屏气”窗口会关闭并显示冻结波形。

3. 顺时针或逆时针方向旋转按压式旋钮以滚动波形进行分析。

4. 触摸“冻结”按钮或按压式旋钮以取消冻结显示。

9.8 雾化器

小心

- 在雾化期间，请勿在病人的呼吸管路中使用呼气过滤器或 HMEF/HME。雾化会导致呼气端过滤器堵塞，从而显著增加流动阻力并影响通气。
- 为防止呼气阀因雾化药物而粘住，请仅使用获准用于雾化的药物，并定期检查和清洁呼气阀。

注意

- 使用气道氧分压过低 (LPO) 时，气动雾化器处于关闭状态。
- 输送的通气量由内部雾化器补偿，从而提供预期的容量和压力。
- 在新生儿通气和高流量氧气治疗过程中，气动雾化功能不可用。如果需要，请使用 Aerogen 雾化器。

HAMILTON-C3 呼吸机的气动雾化功能支持标准的内置雾化器，以在呼吸机管路内输送处方药物。激活雾化功能后，雾化器气流与每次呼吸的吸气阶段同步 30 分钟。可以在所有通气模式下激活雾化功能。

激活后，雾化器键的背光灯为绿色。

开始雾化

- ▶ 按下雾化器键。

停止雾化

- ▶ 再次按下雾化器键。

为了实现有效雾化，请使用气动雾化器罐（请参阅附录 G）。第 2.4 节简要介绍了如何安装雾化器。

9.9 打印屏幕

注意

使用 USB 端口前，请触摸 HAMILTON-C3。

打印屏幕功能可将当前呼吸机屏幕的 JPG 文件保存到 USB 存储设备。

创建截屏

1. 将 USB 存储设备插入 USB 端口。
2. 显示所需屏幕时，按下打印屏幕键。

设备将图像保存于存储器上。设备保存图像后，按键背光灯为绿色。

文件命名采用以下格式：

screenshot_yyyymmdd_hhmmss.jpg

其中：

yyyy 是年份
mm 是月份
dd 是日期
hh 是小时（24 小时制）
mm 是分钟
ss 是秒

9.10 屏幕锁定 / 解锁

屏幕锁定 / 解锁功能可防止意外触摸屏幕和进入设备。触摸已锁定的屏幕时，会发出滴滴声并显示“屏幕已锁定”的消息。

屏幕锁定激活时：

- 屏幕锁定 / 解锁键的背光灯为绿色。
- 部分设备控制仍然可用，而其他控制则不可用，具体如下：

激活

- 报警静音键
- 手动呼吸键
- 富氧键
- 雾化器键

不激活

- 触摸屏
- 电源 / 待机键
- 打印屏幕键
- P&T 旋钮

锁定或解锁屏幕

- ▶ 按下屏幕锁定 / 解锁键。

10

P/V 工具

10.1	概述.....	162
10.2	关于“P/V Tool”窗口.....	163
10.3	使用 P/V 工具.....	165
10.4	执行一次 P/V 工具操作.....	166
10.5	查看数据.....	167
10.6	执行一次肺复张操作.....	171
10.7	关闭 P/V 工具.....	171

10.1 概述

The P/V Pro Tool™ 是一种诊断性和监测性工具。它对临床医师的帮助有：

- 确定有问题的病人的肺部特征和肺顺应性。
- 为通气对最大平台压进行定义。
- 确定呼气末正压 (PEEP)，以促进复合状态，减少潮气末二氧化碳量，避免肺复张操作后肺泡塌陷，以及促进肺顺应性。
- 执行 P/V 工具操作可为整个呼吸系统评估总体顺应性，包括肺和胸壁。肺顺应性被记录在准静态压力 / 容量曲线中。
- 执行肺复张操作以打开或恢复已经塌陷的肺泡。
- 明确肺复张容积并在没有更多肺复张的情况下进行计算。

10.1.1 一般安全须知

警告

请勿在自主呼吸的病人身上应用 P/V 工具，否则可能会造成病人不适和读数错误。

小心

为防止感染，应首先执行肺复张操作，恢复气囊压力以维持气道的密闭。

注意

- P/V 工具可执行监测性操作，提供优化 PEEP 和其他呼吸机设置所需的信息。这只是必须考虑的信息的一部分，还需连同血液动力学和其他临床信息一起分析。临床医师有责任在病人的治疗中确切理解并应用此信息。

- Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议用户在使用 P/V 工具前进行密闭性测试和流量传感器校准。

10.1.2 使用条件

在执行 P/V 工具操作前必须满足下列条件：

- 病人已插管，但没有自主呼吸。
- 呼吸管路密闭。
整个系统，包括呼吸机、呼吸道或通气病人必须都没有漏气。
- 雾化器关闭。
P/V 工具在雾化过程中以及雾化后的 5 次呼吸是不可用的。
- 流量传感器必须在最佳使用状态。
获取的信息质量取决于流量传感器状况。当“需要校准流量传感器”报警激活时 P/V 工具不可用。
- P/V 工具在下列模式中可用：
(S)CMV、SIMV、APVcmv、APVsimv、PCV+、PSIMV+、DuoPAP、APRV、ASV 或 INTELLIVENT-ASV。
- P/V 工具在下列模式中不可用：自主呼吸、无创通气、NIV-ST、nCPAP-PS、窒息后备模式或高流量氧气治疗。
- 在两次 P/V 工具操作之间病人应接受至少五次控制呼吸。
- P/V 工具选项可以在呼吸机上启用。

10.1.3 适应证

P/V 工具适用于成人，儿童，和新生儿病人，其所需的条件在第 10.1.2 节中有说明。

10.1.4 禁忌证

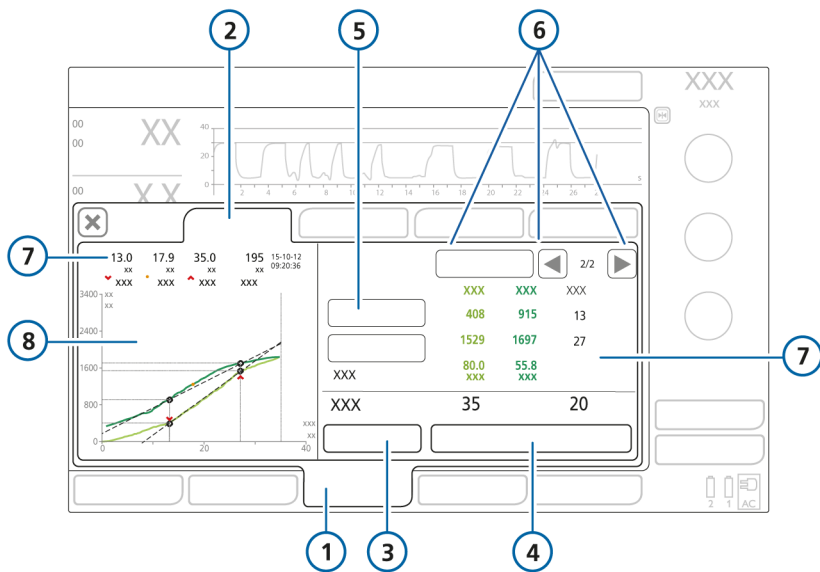
符合下列任一条件禁忌使用 P/V 工具：

- 自主呼吸的病人
- 血液动力学不稳定的病人
- 确诊有颅内高压的病人
- 不能忍受高肺内压力的病人
- 容易出现气压伤或容积伤的病人

10.2 关于“P/V Tool”窗口

P/V 工具控制和图表在“工具 > P/V Tool”窗口中显示（图 10-1）。

图 10-1 “P/V Tool” 窗口



- | | |
|------------|-----------------|
| 1 工具 | 5 光标 |
| 2 P/V Tool | 6 “参考”按钮和历史导航箭头 |
| 3 设置 | 7 数值数据 |
| 4 开始/停止操作 | 8 P/V 工具图表面板 |

10.3 使用 P/V 工具

注意

- 使用 P/V 工具前，请仔细阅读本指南开始部分的安全须知。
- 只用于被动病人。

使用 P/V 工具包括下列步骤：

表 10-1 使用 P/V 工具

步骤	请参阅
1 打开 P/V 工具	第 10.3.1 节
2 调整控制设置	第 10.3.2 节
3 执行一次 P/V 工具操作	第 10.4 节
4 查看数据	第 10.5 节
5 使用参考曲线	第 10.5.4 节
6 执行一次肺复张操作	第 10.6 节
7 关闭 P/V 工具	第 10.6 节

使用 P/V 工具时并不需要断开呼吸管路或更改通气设置。

您可以在主动通气过程中使用 P/V 工具。

10.3.1 打开 P/V 工具

欲打开 P/V 工具

1. 触摸“工具”按钮，然后是“P/V Tool”按钮。

P/V 工具信息窗口打开。

开始操作前，务必仔细阅读安全须知。

2. 触摸“确认”以继续。

“P/V Tool”窗口打开（图 10-1）。

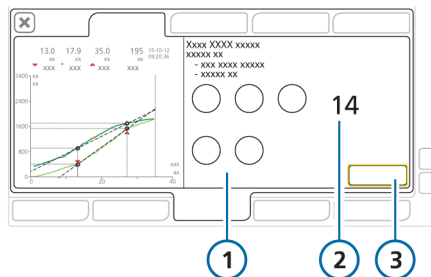
下一步是调整控制设置。

10.3.2 调整控制设置

注意

为阻塞性“软肺”（如慢性高碳酸血症）病人执行肺复张操作时将“顶端压力”设置为低值，防止出现容量过大。

图 10-2 P/V 工具设置窗口



- 1 控制设置（参阅表 10-2）
- 2 计算得出的“操作时间”
- 3 关闭

您可以为 P/V 工具操作配置下列控制参数。

表 10-2 P/V 工具控制设置

控制	说明	默认值
开始压力 (cmH2O)	开始压力	当前 PEEP
顶端压力 (cmH2O)	在 P/V 工具操作或肺复张操作过程中的目标高压	35
PEEP 结束压力 (cmH2O)	执行操作后施加的结束压力和 PEEP	当前 PEEP
Ramp speed (cmH2O/s)	压力改变速度；达到目标压力所需的时间	3

表 10-2 P/V 工具控制设置

控制	说明	默认值
呼吸暂停时间 (s)	在 P/V 工具操作过程中暂停时间的长度；施加目标压力过程的时间	0
操作时间 (s)	操作时间的长度。这是计算得出的值，基于上面列出控制的设置。	--

调整控制设置

1. 触摸“设置”按钮。
“设置”窗口将打开 (图 10-2)。关于控制的列表，请参阅表 10-2。
2. 如果需要，检查并调整设置。
一些控制在调整时需要更多步骤。这些是“顶端压力”，“呼吸暂停时间”，和“PEEP 结束压力”，下面会有介绍。

设置“顶端压力” > 40 cmH₂O 或“呼吸暂停时间” > 5 s

1. 触摸合适的控制以激活它，然后旋转按压式旋钮以将其设置为允许的最大值 (“顶端压力”为 40，“呼吸暂停时间”为 5)
2. 按下按压式旋钮以接受设置。
3. 要将参数设置为超过该限值，再次触摸“控制”并旋转按压式旋钮以设置所需值。
4. 按下按压式旋钮以接受更改的值。

设置“PEEP 结束压力”为与“PEEP/CPAP”不同的设置

如果设置“PEEP 结束压力”为与“PEEP/CPAP”不同的设置，设备会提醒您确认新的设置。

- ▶ 如果需要，触摸“是”或“否”以确认“PEEP”设置。

下一步是执行一次 P/V 工具操作。请参阅第 10.4 节。

10.4 执行一次 P/V 工具操作

注意

- 在 P/V 工具操作过程中及操作结束后的 30 秒，所有病人报警会静默。
- 在操作过程中，高压报警会自动设置为“顶端压力” + 5 cmH₂O。在操作后，高压报警会恢复之前的设置。
- 窒息时间在操作结束后开始。
- 执行 P/V 工具操作时，使用较低的压力上升速度 (“Ramp speed”) 以确保准确的数据。请注意，压力上升速度也会影响操作的时间长度。
- 操作的时间长度，显示为“操作时间”，是基于已定义的设置计算得出。

欲执行一次 P/V 工具操作

1. 触摸“开始/停止操作”按钮。
设备在设置定义的时间内执行一次肺复张操作。
2. 要在设置时间之前停止 P/V 工具操作，触摸“开始/停止操作”按钮。
P/V 工具操作结束时，呼吸机继续工作并且上述操作的结果会以数值和图表的方式表示。请参阅图 10-1。

下一步是查看结果数据。请参阅第 10.5 节。

10.5 查看数据

在 P/V 工具操作过程中收集到的数据会以数值和图表的方式显示。

数据按如下显示：

查看数据	请参阅
选择数据以显示	第 10.5.1 节
以数值形式显示什么内容	第 10.5.2 节
分析曲线	第节
使用参考曲线	第 10.5.4 节

10.5.1 选择数据以显示

您可以从三种不同的图表类型中进行选择。

选择一个图表

1. 触摸 P/V 工具图表面板

图表选择窗口会打开，显示每个可用选项的按键：“Paw/V”，“Paw/V+Paw/dV”和“Paw/流速”。
请参阅表 10-3。

2. 触摸所需的按钮。

窗口会关闭并且所选的图表会显示。

表 10-3 P/V 工具图表类型

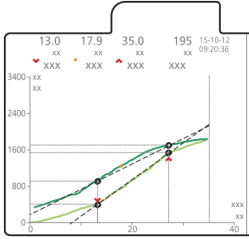
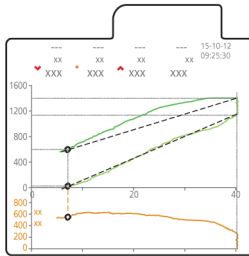
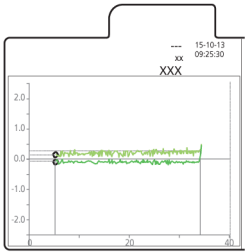
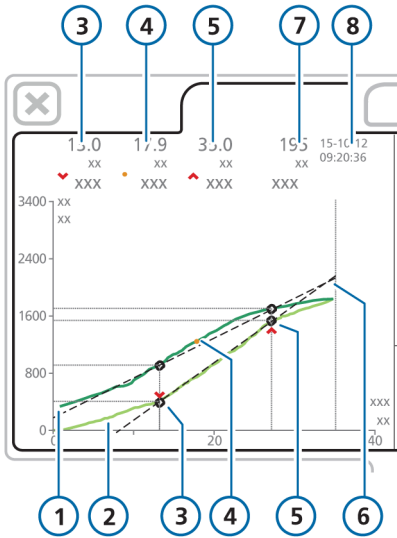
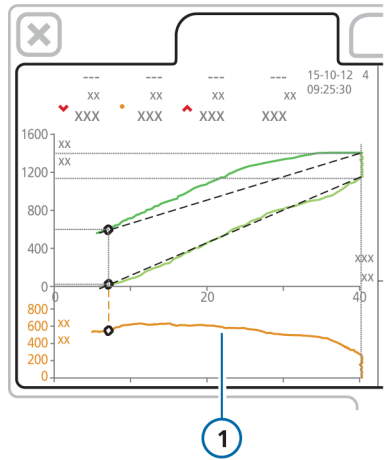
查看	定义	图表
Paw/V	<p>气道压力至气道容量。</p> <p>气道压力和肺容积相关。这里显示了在每一容量步骤给肺充气所需的压力。</p> <p>请参阅图 10-3。</p>	
Paw/V + Paw/dV	<p>气道压力至气道容量以及吸气肢和呼气肢之间不同的气道容积。</p> <p>当选择这个界面，不同的气道容积值在“P/V Tool”窗口的右侧显示为橙色。</p> <p>请参阅图 10-4。</p>	
Paw/流速	<p>气道压力至气道流速。</p> <p>请参阅图 10-5。</p>	

图 10-3 “Paw/V” 图表



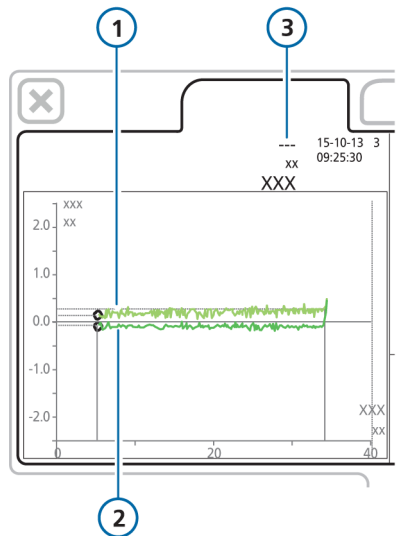
- 1 呼气肢 (深绿色)
- 2 吸气肢 (浅绿色)
- 3 ▼ 低位拐点 (LIP)
- 4 ● 肺泡关闭点 (PDR)
- 5 ▲ 高位拐点 (UIP)
- 6 点与点之间的指引
- 7 Vpeep (当达到设置的“PEEP”时肺容量开始充气)
- 8 操作的日期与时间

图 10-4 “Paw/V + Paw/dV” 图表



- 1 吸气肢和呼气肢曲线之间的三角翼体积 (橙色)

图 10-5 “Paw/流速” 图表



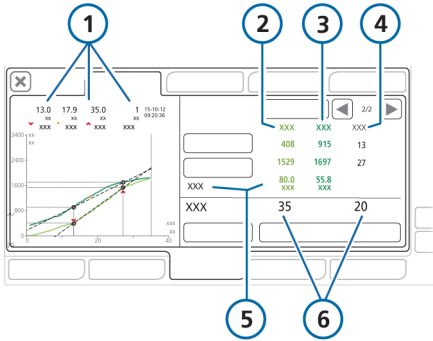
- 1 吸气肢 (浅绿色)
- 2 呼气肢 (深绿色)
- 3 Vpeep

10.5.2 数值数据

在 P/V 工具操作后，数据也以数值形式显示（图 10-6）。

根据您在“P/V Tool”窗口中选择的内容，数据是动态的而且数值会改变。这将允许您根据准确数值分析数据。

图 10-6 显示数值型数据



- | | |
|--|-----------------------|
| 1 “LIP”，“UIP”，“PDR”，“Vpeep”的数值
当选择“Paw/V + Paw/dV”界面时包括了 dV | 4 气道压数据 |
| 2 吸气肢数据（浅绿色） | 5 顺应性 |
| 3 呼气肢数据（深绿色） | 6 当前“顶端压力”和“呼吸暂停时间”设置 |

10.5.3 分析数据

在 P/V 工具操作后，操作的吸气肢和呼气肢会显示在 P/V 工具图表面板中。

使用游标来上下移动记录的曲线，以详细准确分析吸气肢和呼气肢上记录的值。

移动游标

1. 触摸“游标 1”或“游标 2”按键以选择所需（图 10-1）。

2. 顺时针或逆时针方向旋转按压式旋钮来移动所选的游标。

在您移动游标时，吸气肢，呼气肢，以及气道压（“Paw”）的显示数据会自动更新。

3. 触摸“游标 1”或“游标 2”按键以选择所需。

10.5.4 使用参考曲线

注意

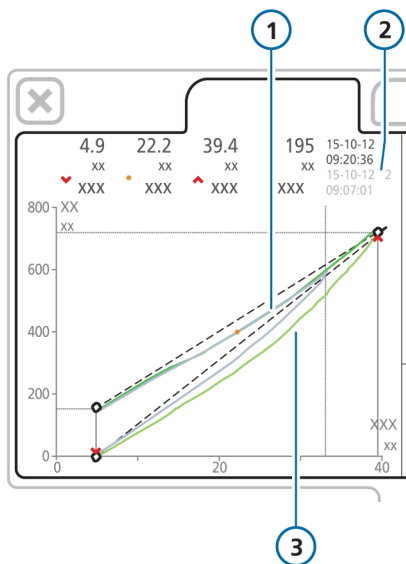
保存设置，参考曲线，当设备重启或一位新病人开始通气时数据会被删除。

参考曲线是用来比较实时或肺复张操作前后病人的进程。

根据保存的操作的长度，3 到 20 条曲线可以进行保存。当执行新肺复张操作时，最老的曲线将被删除。

您可以选择一条吸气 / 呼气曲线作为参考曲线，您也可以随时进行更改。这条曲线在 P/V 工具图表面板中被覆盖。

图 10-7 显示参考曲线



- 1 参考曲线 (灰色)
- 2 参考曲线相关的时间和日期, 以及相关历史存储数 (灰色)
- 3 当前曲线

选择参考曲线

1. 触摸左侧或右侧的“箭头”键来滚动保存的曲线。
当您滚动保存的曲线时, 在 P/V 工具图表面板中的每条曲线都显示为灰色。(图 10-7)
2. 触摸“参考”按钮以设置显示的曲线为参考曲线。
参考曲线显示为灰色。
当前的吸气肢, 呼气肢, 及相关值都显示为绿色。

取消选择参考曲线

- ▶ 再次触摸“参考”按钮以取消选择参考曲线。

这条曲线在 P/V 工具图表面板中将不再显示。

10.6 执行一次肺复张操作

注意

肺复张操作设置应根据临床判断和病人条件。

P/V 工具也可用于执行肺复张操作。有关详细信息, 请参阅第 10.4 节。

设置“顶端压力”为所需的压力以执行肺复张操作。操作的时长由“呼吸暂停时间”和“压力上升速度”决定。

在肺复张操作后, 图表结果会显示已复张的肺的容量。

10.7 关闭 P/V 工具

欲关闭 P/V 工具

- ▶ 选择另一个选项卡或触摸 X。

11

维护

11.1	概述.....	174
11.2	清洁、消毒及灭菌.....	174
11.3	预防性维护.....	179
11.4	重新打包和运送.....	185
11.5	再处理耐热压处理的呼气阀.....	186

11.1 概述

警告

禁止对本设备进行改装。必须由 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司授权的维修工程师根据维修手册中的说明进行维修。

您必须遵守这些维护步骤，以确保 HAMILTON-C3 的安全性和可靠性。应由操作人员执行本手册中的所有操作。有关其它维护要求，请联系 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司服务代表。有关本章的文本可在 MyHamilton 网站上找到：
<https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton>

11.2 清洁、消毒及灭菌

警告

- 在清洁和消毒之前请务必断开设备电源，以减少触电的危险。
- 请勿重复使用一次性细菌过滤器、流量传感器和其他附件。使用后必须丢弃。请遵照医院的规程进行处置。
- 如果对一次性零件进行重复使用、拆卸、清洁、消毒或灭菌，可能会影响其功能和系统性能，从而对操作人员或病人造成伤害。
- 如果重复使用一次性产品，则不对性能进行保证。
- 重复使用一次性产品将导致保修失效。
- 仅适用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的 *清洁试剂兼容性声明* 所推荐的清洁剂和消毒剂。
- 为了尽可能降低细菌污染或物理伤害的风险，请务必谨慎使用细菌过滤器。使用后的过滤器立即丢弃。请遵照医院的规程进行处置。

- 为防止病人接触灭菌剂和配件过早老化，请仅使用本节中推荐的方法及每个配件配有的相关 *再处理指南* 或 *使用说明* 对配件进行灭菌处理。

小心

- 请勿尝试对呼吸机的内部进行灭菌。请勿尝试使用环氧乙烷气体对整个设备进行灭菌。
- 接触清洁剂和消毒剂可能会缩短某些配件的使用寿命。请仅使用本章和相关再处理指南介绍的再处理方法以避免损坏部件。
- 进水或将部件浸入液体中将损坏设备。
- 不得使液体流至设备表面。
- 不得在设备表面使用研磨材料（例如，钢丝绒或银擦亮剂）。
- 您可以根据制造商的建议和清洁试剂兼容性声明中的说明使用漂白剂。
- 灭菌剂的浓度或停留时间不当可能导致细菌产生耐药性。

注意

- 因为各机构的消毒习惯存在着差异，所以 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司不能指定符合所有需求的特定消毒灭菌方法，也不能对这些卫生习惯的有效性负责。
- 此份手册仅提供针对清洁、消毒及灭菌的一般性指导。确保实际使用方法的正确性和有效性是操作人员的责任。
- 有关耐热压处理（可重复使用）的附件和组件的清洁、消毒和灭菌，请参考各部分提供的 *再处理指南* 和 *使用说明*。

下面各节提供关于部件清洁、消毒和灭菌的一般性建议。表 11-2 对各个部件如何再处理进行了概述。对于并非由

Hamilton Medical 哈美顿医疗公司提供的配件，请遵照制造商的建议。

请勿尝试使用非 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司或原制造商指定的清洁方式进行操作。

如果您对某些特殊清洁或消毒剂的使用存在任何疑问，请联系试剂制造商。

如果您不能确定如何清洁和消毒某个部件，请联系医院卫生管理人员。请确保遵从医院感染控制规程及所有当地法律和国家法规。

清洁并对配件进行消毒后，请执行第 3 章中所述的所需测试和校准。

以下各节对如何清洁和消毒呼吸机相关部件进行一般性概述。有关各部件的其他信息收录在表 11-1 中。

11.2.1 清洁的一般原则

小心

- 为防止损坏呼吸机及其组件，请勿使用硬毛刷、尖锐的工具或粗糙的材料进行清洁。
- 清洁和消毒剂残留物可能会引起斑点或细裂缝，特别是高温下灭菌的配件。
- 灭菌剂的浓度或停留时间不当可能导致细菌产生耐药性。
- 使用光亮剂会缩短产品使用寿命。
- 参考 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的清洁试剂兼容性声明以选择支持的清洁和消毒试剂。

清洁各部件的其他信息收录在表 11-1 中。

清洁设备部件

1. 拆卸配件。必须完全拆卸呼吸管路并按照相应的再处理指南中所述进行再处理。
2. 用温水和肥皂或适当的温和的洗涤溶液清洗部件。
3. 使用洁净的温水彻底冲洗配件。
4. 风干。
5. 检查所有配件，如果损坏，请更换。
6. 对部件进行灭菌或消毒时，请遵照产品文档中描述的相应的灭菌 / 消毒程序继续进行。
7. 重新组合并安装（如需要），并进行要求的所有测试。

11.2.2 消毒的一般原则

小心

为防止配件过早老化，请确保用于消毒的化学药品适用于配件材料。请查阅制造商的建议。

消毒各部件的其他信息收录在表 11-1 中。

消毒设备部件

1. 进行清洁，但请勿重新装配。

2. 使用适当的温和杀菌化学溶液进行消毒。

参考 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的 *清洁试剂兼容性声明* 以选择支持的清洁和消毒试剂。

这些试剂已根据制造商的指南进行测试。具有相似有效成分的其他品牌可能也适用。

3. 使用前请重新装配和安装部件，并执行任何所需的测试。

以下表格归纳了各个主要系统组件的清洁和消毒指南。

表 11-1 清洁和消毒方法部分

部件 (材料)	如何清洁和消毒	注释
呼吸机外部，包括外壳、托盘、供气软管、电源线和模块 (不适用于触摸屏。)	每位病人使用后，请用适当的杀菌剂进行擦拭。对于传染病患者尤其小心，请遵照医院感染控制规程进行。	将无绒布浸湿 参考 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的 <i>清洁试剂兼容性声明</i> ，以选择支持的清洁和消毒试剂。不得使用强烈溶剂，如丙酮或三氯乙烯。 始终用湿布擦拭装置。装置表面的任何液体应立刻用海绵布擦掉。请勿清洁呼吸机内部。否则可能会损坏内部配件。 确保仅对连接端口周围，而不对内部进行清洁。
CO2 传感器	使用浸湿适用的试剂的布擦拭外表面进行清洁和消毒。例如浓度，以及更多信息请参阅相应的 <i>再处理指南</i> 。	请始终在清洁前断开 CO2 传感器的连接。请勿浸泡或试图给传感器消毒。 再次使用传感器之前，请确保窗口干燥和无残留，并且操作或清洁过程中传感器未损坏。 如果传感器已损坏或者存在过多分泌物，请更换传感器。
<p>警告</p> <p>如果对一次性二氧化碳气道接口进行重复使用、拆卸、清洁、消毒或灭菌，会影响其功能和系统性能，从而对用户或病人造成伤害。如果重复使用一次性产品，则不对性能进行保证。</p>		

表 11-1 清洁和消毒方法部分 (续)

部件 (材料)	如何清洁和消毒	注释
触摸屏	使用以下任一清洁剂涂抹于湿润的软布擦拭屏幕： <ul style="list-style-type: none"> • 抗菌清洁剂 • 您所在医院推荐的清洁剂 	清洁之前锁定屏幕。请参阅第 9.10 节。 处理触摸屏时要小心。 请勿使用任何醋溶液。 避免使用砂布。 清洁过程中，不得使液体流至屏幕表面。 始终用湿布擦拭装置。装置表面的任何液体应立即用海绵布擦掉。
湿化器及罐 温度探头 其他附件	参考相应的 <i>再处理指南</i> 。	
Aerogen 控制模块 控制模块线缆 AC/DC 接口	使用湿布擦拭干净。 检查是否有裸露的电线、损坏的接头或其他瑕疵，如果有请更换。 参考相应的再处理指南或 Hamilton Medical 网站。	切勿进行高压灭菌。
Aerogen 安装支架	使用湿布和温和的液体清洁剂和抗菌清洁剂擦拭干净。	请勿使用粗糙或锋利的工具。

11.2.3 再处理的一般原则

再处理 (消毒) 可能包含以下一个或多个步骤：

- 化学消毒
- 蒸汽灭菌

表 11-2 提供再处理各部件的其他信息。

关于再处理耐热压处理呼气阀的详细信息，请参阅第 11.5 节。

再处理设备部件

1. 拆卸。
2. 清洁 / 消毒。
3. 高压灭菌。
4. 重新组装。
5. 检查。
6. 执行需要的所有测试。

以下表格提供了关于再处理 (消毒) 各部件的详细信息。

表 11-2 各部件的再处理方法

部件 (材料)	再处理建议	注释
<i>有关耐热压处理 (可重复使用) 的附件和组件的清洁、消毒和灭菌, 请参考各部分提供的再处理指南和使用说明。</i>		
呼吸管路、可重复使用、耐热压处理 (硅橡胶)	参考相应的 <i>再处理指南</i> 进行处理。	将管道卷成大圈。消毒时, 不要将其缠绕、扭结或交叉。在包裹管道进行高压蒸汽灭菌前, 应保证管道内没有水汽或水分。 避免使硅橡胶呼吸管道接触脂类、油类、以硅酮为基础的润滑剂、有机溶剂 (苯、乙醚、酮及氯化烃类)、酸和浓碱清洁产品、酚类及其衍生产品。
面罩、可重复使用、耐热压处理 (硅橡胶)	参考相应的 <i>再处理指南</i> 进行处理。	避免使硅橡胶鼻罩接触脂类、油类、以硅酮为基础的润滑剂、有机溶剂 (苯、乙醚、酮及氯化烃类)、酸和浓碱清洁产品、酚类及其衍生产品。为防止可能出现的爆炸, 高压蒸汽灭菌前, 凡是充气的配件, 应将气体放掉。
流量传感器、可重复使用、耐热压处理	参考相应的 <i>再处理指南</i> 进行处理。	不要使用硬的刷子、锐利的器械或粗糙的材料。这些物品会损害流量传感器的膜。
可重复使用并耐高压的吸气过滤器	参考相应的 <i>再处理指南</i> 进行处理。	再处理后, 请务必检查过滤介质是否有裂隙或杂质; 如必要, 请更换。
雾化器罐, 可重复使用 (聚砜类)	参考相应的 <i>再处理指南</i> 进行处理。	
呼气阀外壳 (PA 12 聚酰胺塑胶) 呼气阀膜 (硅胶) Y 形管 集水杯 接口 接头 (聚丙烯) 温度探头外壳 (聚丙烯和硅橡胶)	参考相应的 <i>再处理指南</i> 进行处理。 关于再处理耐热压处理呼气阀的详细信息, 请参阅第 11.5 节。	如果所使用的药品中含有氯化烃类或芳香烃类化合物, 请勿采用高压灭菌。
CO ₂ 传感器气道接口、可重复使用 (聚醚胺、铝、氧化发黑处理、Al ₂ O ₃ - 宝石蓝)	参考相应的 <i>再处理指南</i> 进行处理。	再次使用接口之前, 请确保窗口干燥和无残留, 并且操作或清洁过程中转接器未损坏。 如果传感器已损坏或者存在过多分泌物, 请更换传感器。
Aerogen 接口	参考相应的 <i>再处理指南</i> 进行处理。	请勿在高压灭菌之前重新装配零件。

11.3 预防性维护

注意

- 应该根据机构的相关规定处置从设备上卸下的所有配件。应当遵循所有当地、省 / 市 / 自治区以及国家关于环境保护的规章进行操作，特别是对电子设备或部件（如氧电池，电池等）。
- 在没有得到 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司明确书面同意的情况下，任何试图更改呼吸机硬件或软件的行为将会使所有保修和责任自动失效。

- Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议您记录整个维护过程。
- 设备连接病人时，禁止对设备进行维修或维护。

根据表 11-3 中的计划对 HAMILTON-C3 呼吸机进行预防性维护。您可以通过系统 -> 信息窗口查看呼吸机的运行时间。下面各小节详细说明了表中的一些预防性维护操作。

表 11-3 预防性维护计划


时间间隔	配件 / 附件	过程
不同病人之间更换并依照用户所在医院的政策	呼吸管路（包括鼻罩、吸气过滤器、流量传感器、雾化罐、呼气阀盖和膜）	更换为灭菌的或新的单个病人使用的配件。运行密闭性测试和相应的校准（第 3 章）。
	整个呼吸机	运行操作前检查（第 3.2 节）。
每 2 天或遵循医院政策	呼吸管路	清空呼吸插管或集水杯中的所有水。检查配件是否损坏。根据需要更换。
每月（或更频繁，根据需要）	 警告 为降低病人由于风扇过滤膜而引发交叉感染的风险，必须按照规定间隔时间进行维护。	
	风扇过滤膜（后面板）	检查是否有尘土和纤维屑。根据需要清洁或更换。
每 6 个月更换	电池	将呼吸机插入主电源至少 4 小时，重新对电池充电。

表 11-3 预防性维护计划 (续)

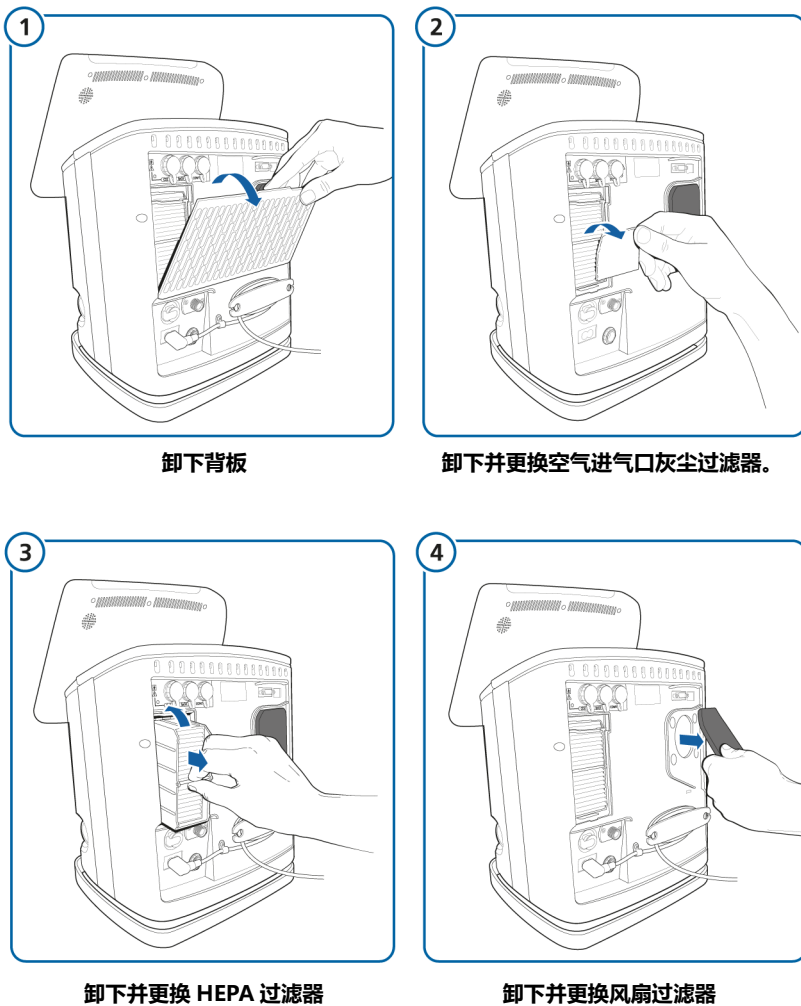
时间间隔	配件 / 附件	过程
每年或每 5000 小时, 先到者为准, 或必要时	氧电池	如果电量已耗尽, 请更换。
	<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">注意</div> 指明的氧电池寿命只是大致时间。实际电池寿命取决于工作环境。在高温或高氧浓度下工作会缩短电池寿命。	
	空气进气口 HEPA 过滤器	更换。
	呼吸机	进行与维修相关的预防性维护。 ¹
	CO2 传感器	如果已安装二氧化碳选项, 需对二氧化碳的准确度进行检查。
使用寿命动态监测一般为 8 年	涡轮	视情况进行更换。 ¹
本呼吸机的预期使用期限为 8 年。		

1. 必须由 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司授权的维修工程师根据《维修手册》中的说明执行。

11.3.1 维修空气进气口和风扇过滤器

图 11-1 总结了更换过滤器的步骤。遵照说明。

图 11-1 更换过滤器



维修空气进气口和风扇过滤器

1. 卸下过滤器盖。
2. 卸下两个空气进气口灰尘过滤器。
3. 向上拉固定夹并取出 HEPA 过滤器。
4. 更换新的 HEPA 过滤器，向下拉固定夹将其锁止到位。
5. 安装新空气进气口灰尘过滤器或用温和的肥皂溶液洗涤现有的过滤器，然后冲洗、干燥并重新安装。
6. 卸下风扇过滤器。
7. 安装新风扇过滤器，或者使用温和的肥皂液清洗、冲洗、干燥并重新安装现有过滤器。
8. 重新连接过滤器盖。

11.3.2 使用电池工作

备用电池可在电量低或主电源断电时对呼吸机提供保护。另一块热插拔电池（可选）也可供使用。

欲了解其他详细信息，另请参阅：

- 有关电池的详细信息，请参阅第 2.10 节。
- 欲更换电池，请参阅第 11.3.2.2 节。
- 对于储存期间的充电需求，请参阅第 11.3.2.3 节。
- 欲了解规格和充电次数，请参阅第 A.4 节。

11.3.2.1 对电池进行充电和校准

通过连接交流或直流电源为电池充电。也可以使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司提供的充电器 (PN 369104) 对电池进行充电。校准电池可让呼吸机准确读取剩余电量。

使用提供的充电器并根据设备随附的说明书对电池进行充电和校准。

11.3.2.2 卸下并更换电池

注意

- 为确保呼吸机始终带有备用电池，请在呼吸机运行期间中保持电池 1 安装到位。呼吸机运行时，您可以热插拔电池 2。
- 请确保正确地插入并固定电池，以避免损坏电池盖。

通过呼吸机侧面板可取放电池舱。

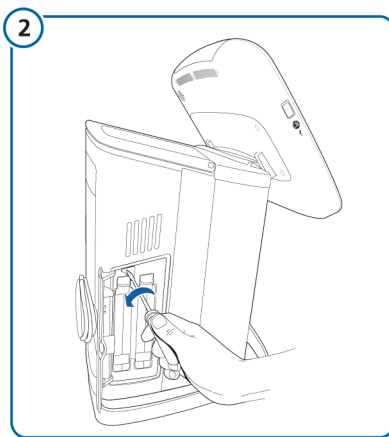
欲更换电池

1. 打开电池盖。
2. 如果要卸下电池 1（位于左侧），请用螺丝刀将金属锁箍移开。
3. 对任一电池，向上推固定夹，让电池滑出。
4. 放入完全充满电的电池。
向上推固定夹，一直向里推电池，确保固定夹卡入到位，然后锁住电池。
5. 如果要更换电池 1，请用螺丝刀将金属锁箍锁回原位（位于电池上）。
6. 关闭电池盖。

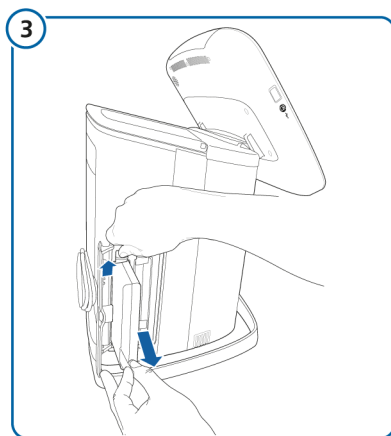
图 11-2 更换电池



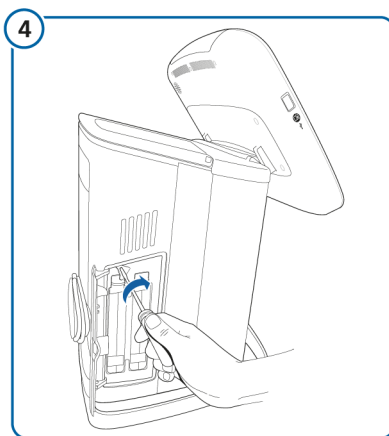
打开电池盖



电池 1: 用螺丝刀打开金属锁箍



向上推固定夹，更换电池



电池 1: 关闭金属锁箍

11.3.2.3 储存

为保持电池电量和延长电池寿命，请确保呼吸机连接到主电源。

根据储存条件，每 6 个月为电池重新充电。有关详细信息，请参阅第 A.4 节。

11.3.3 更换氧电池

注意

- 仅将氧电池更换为 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司原装电池；否则，氧测量功能将不起作用。
- 为防止呼吸机内出现漏气现象，请确保即使在使用外部监护仪或禁用氧监测功能的情况下也始终安装氧电池。
- 为防止出现永久报警，只能使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司专用氧电池。

图 11-3 卸下氧电池

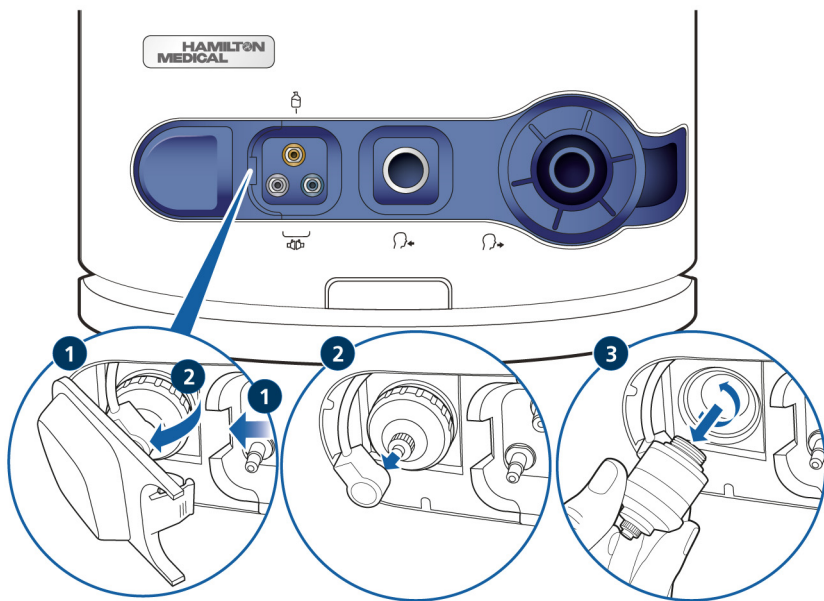
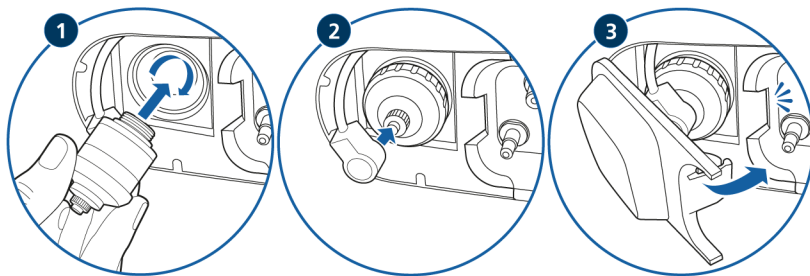


图 11-4 更换氧电池



11.4 重新打包和运送

⚠ 小心

如果您正在运输污染的（未灭菌、未消毒）设备进行维修，请通知 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司。

如果必须运送呼吸机，请使用原始包装材料。如果没有这些材料，请与 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司代表联系以获取替代材料。

11.5 再处理耐热压处理的呼气阀

本建议对下列 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司生产的附件和耗材项目有效。

可耐热压呼气阀由以下材料组成。

表 11-4 呼气阀材料

呼气阀装置，可重复使用，PN		材料
160245 (成人/儿童)	阀体	聚酰胺 12
	锁环	聚酰胺 12
	薄膜	硅橡胶
	膜盖	不锈钢
呼气阀膜，可重复使用，PN		材料
160500 (5 件装)	薄膜	硅橡胶
	膜盖	不锈钢

所用材料均可耐受高达 140°C (284°F) 的高温。

警告

- 使用后请立即对呼气阀进行清洁、消毒和灭菌。
- 对于未按照这些说明进行再处理和使用的呼气阀，Hamilton Medical 哈美顿医疗公司无法保证其正常工作。
- 请确保仅使用经专门验证适合于本产品或设备的操作流程，并确保在每个周期中使用已验证的参数。
- 使用过的呼气阀必须按污染物进行处理。处置使用过的呼气阀时，请遵守当地、省/市/自治区以及政府所有关于环境保护的法规。
- 请遵从医院感染控制规程及当地法律法规。这一点尤其适用于有关朊病毒有效灭活的各种法规。

小心

- 可耐热压呼气阀的使用寿命有限。使用硬毛刷、洗涤剂或用力过猛可能会造成呼气阀损坏。
- 使用漂洗助剂将缩短呼气阀的使用寿命，因为漂洗助剂会造成塑料呼气阀体的过早损坏和破裂。
- 如果雾化器内使用的药物含有芳香烃或氯化烃，则呼气阀不得接受高温高压处理。丢弃阀门。

请确保再处理过程不会损坏钢环和薄膜。此处钢环用于紧固薄膜和提高密闭性。确保钢环不会弯曲变形。

11.5.1 呼气阀再处理概述

每次使用前必须对呼气阀进行清洁、消毒和灭菌。

再处理包括以下步骤：

1. 对呼气阀进行清洁和消毒
2. 消毒后目测呼气阀
3. 包装呼气阀
4. 对包装的呼气阀灭菌

本节内容对这些步骤进行说明，包括机械和手动再处理呼气阀。

在每个再处理周期后，必须检查呼气阀外壳有无损坏。如果发现任何变化，必须丢弃呼气阀。每次再处理周期后，执行密闭性检测。如果测试失败，可重复一次。如果第二次密闭性测试仍失败，则必须丢弃呼气阀。

漂洗助剂会造成设备的过早损坏以使用寿命的缩短，因此不得使用。如果使用了漂洗助剂，Hamilton Medical 哈美顿医疗公司将不能保证呼气阀的使用寿命。

11.5.2 使用后准备和再处理呼气阀

务必按照地方、省 / 市 / 自治区以及国家的法规处理呼气阀。使用后请立即对呼气阀进行再处理。再处理周期包括清洁、消毒和灭菌三个步骤。

通过冲洗或擦拭的方式清除呼气阀上肉眼可见的杂质。您可在冲洗的水中加入无醛消毒剂。切勿使用硬质工具或硬毛刷清除顽固的杂质。

灭菌前，必须对呼气阀进行清洁和消毒。

11.5.3 对呼气阀进行清洁和消毒

呼气阀可进行机械或手工消毒。

注意

由于机械性消毒具有更好的有效性和一致性，只有在无机械方法可用时，才允许进行人工清洗和人工消毒。

请遵照相应制造商的说明书中所述的化学浓度和浸泡时间进行操作。只能使用新配制的溶液。消毒液一定不能起泡沫。在所有清洁步骤中，仅可使用无菌水或微生物计数很低的水。请确保水中颗粒物质的密度很低。

选择清洁剂和消毒剂时，请思考一下所考虑的制剂是否适合该呼气阀。请确保消毒剂的效果是经过验证的，并且其化学成分能够与呼气阀的材质相兼容。此外，必须获取采用所选制剂进行清洁的用法说明。

如有疑问，请与消毒剂或清洁剂的制造商联系。

11.5.3.1 对呼气阀进行机械清洁和消毒

必须以保证呼气阀卫生和安全复用的方式对其进行再处理。只应在符合 ISO 15883 标准且证明有效的清洁设备及消毒设备中完成清洁 / 消毒作业。以这样的方式放置呼气阀，即让其易于清洗，并且清洁消毒的有效性不会受到影响。

为确保清洁的安全，必须将呼气阀连接到相应的接收器。再处理过程中，切勿将呼气阀从接收器上断开。

再处理过程中，从接收器上断开的呼气阀必须重新进行处理。完成清洁步骤后，请检查呼气阀是否完全干燥并且完好无损。损坏的呼气阀必须丢弃。

为顺利完成机械清洁，必须符合以下程序参数：

表 11-5 程序参数

预冲洗：	使用冷水，1 分钟为一个周期
清洁：	温度为 55°C (131°F)，5 分钟为一个周期
可选中和：	使用冷水，1 分钟为一个周期
冲洗：	使用冷水，1 分钟为一个周期
热消毒：	温度为 83°C (181.4°F)，10 分钟为一个周期
干燥：	100°C (212°F) 下 10 分钟，然后在 95°C (203°F) 下 30 分钟

11.5.3.2 推荐对设备进行机械再处理

⚠ 小心

使用漂洗助剂将会导致产品的过早损坏和使用寿命的缩短。

Hamilton Medical 哈美顿医疗公司推荐使用 DES-VAR-TD- 麻醉方案，尤其是配有 E436/3 喷嘴篮架的 Miele PG8536 消毒器。

适用的制剂：Neodisher Mediclean forte (浓度：1.00%，制造商：Dr. Weigert)。适用的中和剂：Neodisher Z (浓度：0.01%，制造商：Dr. Weigert)。

11.5.3.3 对呼气阀进行手工清洁

1. 拆卸呼气阀。
2. 将呼气阀浸入清洗液中，按照消毒剂或清洁剂制造商所规定的时长浸泡。请确保呼气阀的所有部件都完全浸入到液体中。
3. 请在浸泡开始时和结束时分别用清洁剂冲洗所有部件至少五次。
4. 请用软刷或软毛巾仔细擦洗呼气阀，清除表面物质及较大的杂质。
5. 请在新制成的蒸馏水或去离子水中仔细地冲洗呼气阀至少五次（或按照经过验证的清洗方案）。
6. 如果最后一次的清洗液不够清澈，或者呼气阀上仍可见杂质，则应重复该清洁过程。

11.5.3.4 对呼气阀进行手工消毒

1. 拆卸呼气阀，然后将其浸入消毒液中，按照消毒剂制造商规定的时长浸泡。请确保呼气阀的所有部件都完全浸入到液体中。
2. 请在浸泡开始时和结束时分别用消毒液冲洗呼气阀至少五次（或采用经过验证的消毒方案）。
3. 请在新制成的蒸馏水或去离子水中仔细地冲洗呼气阀至少五次（或采用经过验证的清洁方案）。
4. 如果最后一次的清洗液不够清澈，或者呼气阀上仍可见杂质，则应重复该清洁过程。
5. 用经过过滤的无油压缩空气吹干呼气阀。
6. 用合适的包装立即将呼气阀包装好。

11.5.4 目视检查

完成每个清洁及消毒周期后，必须使呼气阀达到肉眼可见的清洁程度，也就是说，没有可见的残留物体及其他杂质。如果没有达到，那么必须重复整个清洁及消毒过程。

目视检查产品外部是否损坏，比如裂痕、破损、或零件变形、或者变色。

11.5.5 包装

在包装过程中，请确保呼气阀不会被打湿。外包装必须符合 ISO 11607 标准。外包装必须适合用于蒸汽灭菌（耐热温度高达 141.0°C (285.8°F)），并且能让蒸汽有效地透过。

只能使用适于灭菌的外包装。

11.5.6 灭菌

使用前，请对已完成清洁和消毒的呼气阀进行灭菌。请使用下列方法之一：

- 无论是否采用预真空，在温度为 134.0°C (273.2°F) 时，灭菌时间最短 3 分钟，最长 18 分钟
- 无论是否采用预真空，在温度为 121.0°C (249.8°F) 时，灭菌时间最短 30 分钟

将呼气阀部件水平放入灭菌器；不得堆放部件。请注意，Hamilton Medical 哈美顿医疗公司对任何灭菌方法的有效性概不负责，包括但不限于热空气灭菌、环氧乙烷灭菌、甲醛灭菌、辐射灭菌以及低温电浆灭菌。

11.5.7 使用前的检查

警告

不得使用有问题的呼气阀或者未通过密闭性测试的呼气阀。

请按照呼吸机操作手册中介绍的内容进行目测和密闭性测试。更换有问题的呼气阀。

11.5.8 呼气阀的使用寿命

呼气阀可接受清洁、消毒和高温高压处理至少 40 次。只要呼气阀在操作前检查期间通过了密闭性测试，就可以使用。务必按照呼吸机操作手册中介绍的内容进行测试和校准。如果所采用的再处理程序不同于本指南中的相关内容，用户有责任对所用的流程进行验证。

11.5.9 经高温高压处理且包装完毕的呼气阀：使用寿命及储存条件

呼气阀经过高温高压处理且包装完毕后，其使用寿命取决于外包装能够将呼气阀的无菌状态保持多长时间。请遵循外包装制造商的规范。从最低限度上说，呼气阀必须每两年进行一次高温高压处理。产品储存必须依照与 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司呼吸机相同的指南，符合呼吸机操作手册中的规定。

11.5.10 废物处理

使用过的呼气阀必须按污染物进行处理。处置使用过的呼气阀时，请遵守当地、省 / 市 / 自治区以及政府所有关于环境保护的法规。

A

技术要求

A.1	物理特性	192
A.2	环境要求	193
A.3	气动学技术要求	193
A.4	电气技术要求	195
A.5	控制设置	196
A.6	监测参数	203
A.7	报警	208
A.8	配置技术要求	211
A.9	呼吸机呼吸系统技术要求	213
A.10	技术性能数据	214
A.11	标准和认证	216
A.12	质量保证	217
A.13	其他事项	218

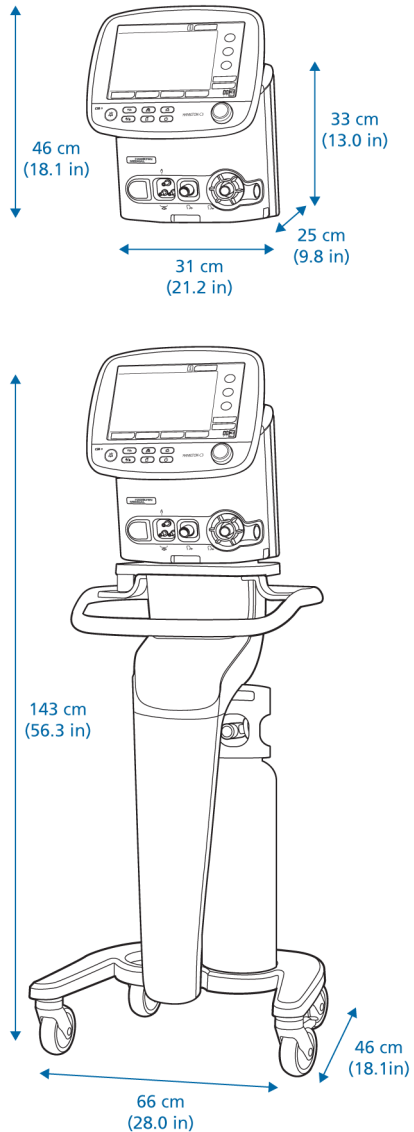
A.1 物理特性

表 A-1 物理特性

体重	9.5 kg (21 lb) 38.5 kg (85 lb) (带标准台车) 56.5 kg (124.5 lb)(带标准台车和平衡装置 460585) 台车的最大安全工作荷载为 80 kg (176 lb)。 ¹
尺寸	请参阅图 A-1

1. 最大安全工作荷载适用于恰当负载均衡且处于静止状态的台车。

图 A-1 HAMILTON-C3 呼吸机的尺寸



A.2 环境要求

小心

大气温度 $< 0^{\circ}\text{C}$ ：显示的氧浓度可能是错误的。关闭氧浓度监测。请确保氧浓度监测的后备方法随时可用，并且一直处于启用状态。

表 A-2 环境要求

温度	运行： 5°C 至 40°C (41°F 至 104°F) 储存： -20°C 至 60°C (-4°F 至 140°F)，原包装中
海拔	-650 至 4000 m (-2,132 至 13,123 英尺) 请注意，在高海拔地区呼吸机的性能可能会受限。呼吸机会生成“高海拔限制性能”报警，同时显示屏上出现一条消息。请参阅表 8-2。
气压	运行和储存：600 至 1100 hPa
相对湿度	运行和储存：10% 至 95%，无凝结
防水等级	IP21

A.3 气动学技术要求

表 A-3 气动学技术要求

高压氧进气口	压力: 2.8 至 6 bar / 280 至 600 kPa / 41 至 87 psi 流速: 最大流速为 200 l/min 接头: DISS (CGA 1240) 或 NIST
低压氧进气口	峰压: ≤ 6 bar/600 kPa/87 psi 流速: ≤ 15 l/min 接头: 快速耦合系统, 与 Colder Products Company [®] (CPC) 的 PMC 系列兼容
供气供应	一体式涡轮
气体混合系统	输送流速: <ul style="list-style-type: none"> • 240 l/min $\pm 10\%$, 以环境压力为标准 (位于海平面) • 0 至 150 l/min (100% 氧气) • 流速准确度 (用于已校准的流量传感器): <ul style="list-style-type: none"> 成人 / 儿童 : $\pm 10\%$ 或 ± 300 ml/min (取较大值) 新生儿: $\pm 10\%$ 或 ± 2 ml/s (以较大者为准) 高达 40 l/min 输送压力: 0 至 60 cmH ₂ O
吸气出口 (至病人端口)	接头: ISO 15 mm 内螺纹 / 22 mm 外螺纹圆锥形
呼气出口 (自病人端口)	接头 (位于呼气阀上): ISO 15 mm 内螺纹 / 22 mm 外螺纹圆锥形

A.4 电气技术要求

表 A-4 电气技术要求

输入功率	100 至 240 VAC $\pm 10\%$, 50/60 Hz 12 至 24 VDC ^{1,2} $\pm 10\%$
功耗	通常为 50 VA, 最高 150 VA
电池	<p style="text-align: center;">注意</p> <p>标明的电池寿命只是大致时间。实际电池寿命取决于呼吸机设置、电池的使用时间和电池充电量。为确保最大程度地延长电池寿命, 请保持充满电的状态并尽可能避免电量耗尽的情况。</p> <p>Hamilton Medical 哈美顿医疗公司提供了大容量³ 电池。 电气技术要求: 10.8 V 直流, 6.7 Ah, 72 Wh, 通常为 50 W, 最高 150 W⁴ 类型: 锂离子, 仅由 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司提供 运行时间: 测量运行时间⁵ 的条件为: 在使用一块或两块充满电的电池的情况下打开涡轮, 并且不使用选项板, 同时应用如下设置: 潮气量 = 500 ml, 呼吸频率 = 15 b/min, 控制压力 = 30 cmH₂O, PEEP = 0 cmH₂O 以下条件下, 运行时间约为:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 一块电池, 显示亮度 = 80%: 3.5 小时 • 一块电池, 显示亮度 = 20%: 3.8 小时 • 两块电池, 显示亮度 = 80%: 7 小时 • 两块电池, 显示亮度 = 20%: 8 小时 <p>设备上显示亮度的默认值设为 80%, 所以一般情况下一块电池的运行时间为 3.5 小时, 两块电池为 7 小时。</p>

表 A-4 电气技术要求

<p>电池 (续)</p>	<p>此运行时间适用于新充满电且未在极端温度下使用的锂电池。实际运行时间取决于电池使用时间以及电池的使用和充电方式。</p> <p>充电时间：将呼吸机连接至主电源时，完全充满一块电池需要约 2.25 小时，充满两块电池需要约 4.5 小时。</p> <p>储存：-20°C 至 50°C，≤ 95% 相对湿度。储存时应该防震、防尘、避免阳光直射、防潮并远离腐蚀性气体，建议在温度低于 21°C 的环境中储存。长时间处于温度高于 45°C 的环境中可能会降低电池性能和缩短电池寿命。</p>
---------------	--

1. 电源 > 20 VDC 时会为电池充电。请仅使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的直流电适配器，以确保为内置电池充电。
2. 电压超过 27.5 VDC 时，设备会自动切换至电池电源，并根据设置继续进行通气。
3. 电池修正版本 3 及之后的版本
4. 这些技术要求适用于电池修正版本 3 及之后的版本。
更早的电池版本适用于以下技术要求：10.8 VDC、6.7 Ah、72 Wh，通常为 50 W，最大 150 W。
5. 所列出的运行时间和条件适用于电池修正版本 3 及之后的版本。
更早的电池版本适用于以下技术要求：使用一个电池时的运行时间（使用涡轮和下列设置：
C = 15 ml/cmH₂O，呼吸频率 = 10 b/min，吸气压 = 10 cmH₂O，PEEP = 5 cmH₂O 至少 2.5 小时，一般 3 小时。

A.5 控制设置

表 A-5 提供了控制参数范围、默认设置和测量值准确度。

注意

- 一些模式作为选配项提供，并非所有国家或所有设备都能提供。
- 一些默认设置是可配置的。
- 以下参数的设定是以理想体重 (IBW) 为根据的：“潮气量”，“呼吸频率”，“高压时间”，“低压时间”，和“吸气时间”
- 以下参数基于体重 (新生儿) 而设置：“潮气量”，“呼吸频率”，“低压时间”，“高压时间”，“吸气时间”和“最大吸气时间”



表 A-5 控制设置、范围和准确度



参数或设置 (单位)	范围		默认设置		准确度 ¹
	成人 / 儿童	新生儿 	成人 / 儿童	新生儿 	
窒息后备	开、关	开、关	开	开	
ETS ^{2,3} (%)	5 至 80	5 至 80	25 无创模式下: 35	25 无创模式下: 35	
流速 ⁴ (ml)	1-80	1-12	15	1	±5 l/min
流速波形 ⁵	方波, 50% 递减波, 正弦 波, 100% 递 减波	--	50% 递减波	--	
流量触发 ⁶ (l/min)	APVcmv, (S)CMV, PCV+; 1 至 20, 关 其他模式: 1 至 20	APVcmv, PCV+.(S)CMV: 0.1 至 5.0, 关 其他模式: 0.1 至 5.0	5	0.5	±10%
身高	参见病人身高				
吸呼比 ¹⁶	1:9 至 4:1	1:9 至 4:1	1:4	1:3	--
%MinVol ⁷ (%)	25 至 350	--	100	--	
模式	APVcmv, APVsimv, PCV+, (S)CMV, ASV, SIMV, APRV, 自 主呼吸, 无 创通气, INTELLiVE NT-ASV, NIV-ST, DuoPAP, HiFlowO2	APVcmv, PCV+, SIMV+, PSIMV+, 自 主呼吸, nCPAP-PS, 无创通气, NIV-ST, DuoPAP, APRV, HiFlowO2	ASV	PSIMV+	
氧浓度 (%)	21 至 100	21 至 100	50	40	± (2.5% 的 体积分数 + 2.5% 气体水 平)
暂停 ⁸	0-70	--	0	--	

表 A-5 控制设置、范围和准确度 (续)



参数或设置 (单位)	范围		默认设置		准确度 ¹
	成人 / 儿童	新生儿 	成人 / 儿童	新生儿 	
ASV 压力限值 ⁷ (cmH ₂ O)	5 至 60	--	30	--	±5% 或 ±1 cmH ₂ O, 取 较大值
病人身高 (cm) (英寸)	30 至 250 12 至 98	--	174 69	--	
控制压力 ⁹ (cmH ₂ O)	5 至 60	3 至 60	15	15	±5% 或 ±1 cmH ₂ O, 取 较大值
峰值流速 ¹⁰	1-195	--	60	--	
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	0 至 35	0 至 25	5	5	±5% 或 ±1 cmH ₂ O, 取较大值
吸气压 ¹¹ (cmH ₂ O)	3 至 60	nCPAP-PS: 0 至 60 其他模式: 3 至 60	15	15	±5% 或 ±1 cmH ₂ O, 取较大值
高气道压 (cmH ₂ O) 在 DuoPAP 中	0 至 60 绝对压力	0 至 60 绝对压力	20	20	±5% 或 ±1 cmH ₂ O, 取较大值
高气道压 (cmH ₂ O) 在 APRV 中	0 至 60 绝对压力	0 至 60 绝对压力	20 启动设置 = PEEP + 15	20 启动设置 = PEEP + 15	±5% 或 ±1 cmH ₂ O, 取较大值
低气道压 (cmH ₂ O) 在 APRV 中	0 至 35	0 至 25	5	5	±5% 或 ±1 cmH ₂ O, 取较大值
压力上升时间 ¹² (ms)	0 至 2000 ASV、无创通 气、NIV-ST、 自主呼吸: 最大值 = 200	0 至 600 无创通气、NIV- ST、自主呼吸、 nCPAP-PS: 最 大值 = 200	100	50	±10 ms

表 A-5 控制设置、范围和准确度 (续)



参数或设置 (单位)	范围		默认设置		准确度 ¹
	成人 / 儿童	新生儿 	成人 / 儿童	新生儿 	
压力触发 (cmH ₂ O)	APVcmv, (S)CMV, PCV+: -0.1 至 -15.0, 关 其他模式: -0.1 至 -15.0	APVcmv, (S)CMV, PCV+: -0.1 至 -15.0, 关 其他模式: -0.1 至 -15.0	-2.0	-1.0	±10%
支持压力 ¹³ (cmH ₂ O)	0 至 60	0 至 60	15	15	±5% 或 ±1 cmH ₂ O (取较大值)
呼吸频率 ¹⁹ (b/min)	APVcmv, (S)CMV, PCV+: 4 至 80 PSIMV+, NIV-ST: 5 至 80 其他模式: 1 至 80	APVcmv, PCV+, PSIMV+, NIV- ST, PSIMV (非 PSync 模式): 15 至 150 nCPAP-PS: 5 至 150 其他模式: 1 至 150	3.0 至 5.8 IBW: 38 5.9 至 8.0 IBW: 32 8.1 至 20.0 IBW: 25 20.1 至 29.9 IBW: 19 30 至 39 IBW: 17 40 至 59 IBW: 15 60 至 139 IBW: 12	0.2 至 1.25 kg: 60 1.26 至 3.0 kg: 45 3.1 至 5.9 kg: 35 6.0 至 8.9 kg: 30 9.0 至 20.5 kg: 25 21 至 30 kg: 20	成人: ±1 新生儿: ±1 < 100 ±3 ≥ 100
性别	男, 女	未显示	男		
叹气 ¹⁴	开、关		关		
高压时间 ¹⁹ (s) 在 DuoPAP 中	0.1 至 40	0.1 至 40	基于呼吸频率 (IBW), 吸 呼比 = 1:4	基于呼吸频率 (体重), 吸呼 比 = 1:3	±0.01 s
高压时间 ¹⁹ (s) 在 APRV 中	0.1 至 40	0.1 至 40	基于呼吸频率 (IBW), 吸 呼比 = 9:1	基于呼吸频率 (体重), 吸呼 比 = 7:1	±0.01 s
吸气时间 15,16,19 (s)	0.1 至 12	0.1 至 12	基于呼吸频率 (IBW), 吸 呼比 = 1:4	基于呼吸频率 (体重), 吸呼 比 = 1:3	±0.01 s
最大吸气时间 17 (s)	1 至 3	0.25 至 3.0	1.5	1.0 s ≤ 10 kg 1.5 s > 10 kg	± 0.1 s

表 A-5 控制设置、范围和准确度 (续)

参数或设置 (单位)	范围		默认设置		准确度 ¹
	成人 / 儿童	新生儿 	成人 / 儿童	新生儿 	
低压时间 (s) <i>在 APRV 中</i>	0.2 至 40	0.2 至 40	基于 IBW, 9:1	基于体重, 7:1	± 0.01 s
TRC 呼气	开、关	开	开、关	开	
TRC 插管类型	气管内插管、气管切开插管, 或关闭 TRC	气管内插管、气管切开插管, 或关闭 TRC	关闭 TRC	关闭 TRC	
TRC 管径 (mm)	3 至 10	2.5 至 5.0	7	3.5	
TRC 补偿 ¹⁸ (%)	0 至 100	0 至 100	80	80	
潮气量 ¹⁹ (ml)	20 至 2000	2 至 300	基于 IBW	基于体重	成人: ±10% 或 ±10 ml (取较大值) 新生儿: ±10% 或 ±2 ml (取较大值)
Vt/kg ²⁰ (ml/kg)	5 至 12	5 至 12	8	5	
体重 ²⁰ (kg)	--	0.2 至 30.0	--	2.0	

1. 规定的准确度包含了每次测量的容许区间。欲了解详细信息, 请参阅第 A.10.1 节。
2. 呼气触发灵敏度 (单位: 吸气峰流速的百分比)。
3. 选择无创模式时, 设备会采用在先前模式中使用的“ETS”值 (如果可用)。如果先前的模式未使用“ETS”, 则设备会将“ETS”设置为 35。
4. 仅限于 HiFlowO2 治疗
5. 参数依赖于通气原理, 并在配置中设置。
6. 流量触发具有泄漏补偿功能。
7. 仅在 ASV 模式下可用。
8. 限制为 25% 的吸气时间
9. 控制压力, 除 PEEP/CPAP 之外施加的压力。
10. 限值的变化基于流速波形和潮气量。
11. 吸气压力, 除 PEEP/CPAP 之外施加的压力。
12. 压力上升时间被限制为吸气时间的三分之一 (1/3)。吸气时间的调整可使压力上升时间的设置无效。ASV, 自主呼吸, 无创通气, NIV-ST, nCPAP-PS 中的限值: 最大值为 200 ms
13. 支持压力, 除 PEEP/CPAP 之外施加的压力。
14. 在 DuoPAP、APRV 中以及用于新生儿时停用“叹气”。
15. 吸气时间; 与“呼吸频率”一起用于设置呼吸周期时间。

-
16. PCV+, (S)CMV, SIMV 和 APVcmv 模式下, 可通过“吸气时间”和呼吸频率的组合, 或通过吸呼比控制指令性呼吸计时; 可在配置中设定方式。所有其他模式均可通过“吸气时间”和呼吸频率的组合进行控制。
 17. 指无创通气期间自主呼吸的最大吸气时间。
 18. 设置为 0% 以显示未补偿的气管内压。
 19. 由体重设置 (新生儿) 和 IBW (成人 / 儿童) 获得的启动设置。不适用于 ASV 模式。
 20. 在“配置”中设置。IBW 适用于成人 / 儿童; 新生儿则使用实际体重。

A.6 监测参数

表 A-7 提供了监测参数范围、默认设置和测量值准确度。

表 A-8 列出了实时曲线图和环的范围。压力、流速和容量的测量值均基于流量传感器读取的数据，这些测量值会体现于 BTPS（体温和压力饱和度）中。

您可以将所有检测参数显示为 1 小时、6 小时、12 小时、24 小时或 72 小时趋势图。

表 A-7 监测参数、范围和准确度

参数 (单位)	范围		准确度 ¹
	成人 / 儿童	新生儿 	
压力			
PEEP/CPAP (cmH2O)	0 至 80	0 至 80	± (2 cmH2O + 实际读数的 4%)
吸气压 ² (cmH2O)	0 至 80	0 至 80	± (2 cmH2O + 实际读数的 4%)
平均气道压 (cmH2O)	0 至 80	0 至 80	± (2 cmH2O + 实际读数的 4%)
气道峰压 (cmH2O)	0 至 80	0 至 80	± (2 cmH2O + 实际读数的 4%)
平台压 (cmH2O)	0 至 80	0 至 80	± (2 cmH2O + 实际读数的 4%)
内源性 PEEP (cmH2O)	0 至 80	0 至 80	
流速			
吸气流速, 峰值 (l/min)	0 至 240	0 至 240	成人: ±10% 或 ±20 ml/s, 以较大者为准 新生儿: ±10% 或 ±2 ml (取较大值)
呼气流速, 峰值 (l/min)	0 至 240	0 至 240	成人: ±10% 或 ±20 ml/s, 以较大者为准 新生儿: ±10% 或 ±2 ml (取较大值)
容量			

表 A-7 监测参数、范围和准确度 (续)



参数 (单位)	范围		准确度 ¹
	成人 / 儿童	新生儿 	
ExpMinVol ³ , 或 MinVol NIV ⁴ (l/min)	0 至 99.9	0 至 99.9	±10% 或 ±0.3 l/min (取较大值)
MVSpont ³ , 或 MVSpont NIV ⁴ (l/min)	0 至 99.9	0 至 99.9	±10% 或 ±0.3 l/min (取较大值)
呼出潮气量 ³ , 或 VTE NIV ⁴ (ml)	0 至 9000	0 至 9000	成人: ±10% 或 ±10 ml (取较大值) 新生儿: ±10% 或 ±2 ml (取较大值)
吸入潮气量 (ml)	0 至 9000	0 至 9000	成人: ±10% 或 ±10 ml (取较大值) 新生儿: ±10% 或 ±2 ml (取较大值)
漏气量 (%)	0 至 100	0 至 100	±10% (漏气量在 100 ml 和 2000 ml 之间时)
MV 漏气 (l/min)	0 至 99.9	0 至 99.9	±10% 或 ±0.3 l/min (取较大值)
时间			
吸呼比	9.9 至 1:99	10:1 至 1:99	--
fControl (b/min)	0 至 999	0 至 999	±1 b/min
fSpont (b/min)	0 至 999	0 至 999	±1 b/min
总呼吸频率 (b/min)	0 至 999	0 至 999	±1 b/min
吸气时间 (s)	0 至 60	0 至 60	±100 ms
呼气时间 (s)	0 至 60	0 至 60	±100 ms
其他计算参数和显示参数			
静态顺应性 (ml/cmH ₂ O)	0 至 300	0 至 300	--
IBW ⁵ (kg)	3 至 139 默认: 70	--	--
P0.1 (cmH ₂ O)	-99 至 0	-99 至 0	--
压力时间乘积 (cmH ₂ O * s)	0 至 99	0 至 99	--

表 A-7 监测参数、范围和准确度 (续)

参数 (单位)	范围		准确度 ¹
	成人 / 儿童	新生儿 	
呼气时间常数 ⁶ (s)	0.0 至 99.9	0.0 至 99.9	--
吸气阻力 (cmH ₂ O / l/s)	0 至 999	0 至 999	--
触发	否或是	否或是	
VTESpont (ml)	0 至 9000	0 至 9000	±10% 或 ±10 ml (取较大值)
体重 (kg)	--	0.2 至 30 kg	
氧浓度			
氧浓度 (%)	18 至 105	18 至 105	± (2.5% 的体积分数 + 2.5% 气体水平)
二氧化碳⁷			
FetCO ₂ (%)	0 至 20	0 至 20	二氧化碳 (BTPS): 0 至 40 mmHg (0 至 5.3 kPa) : ±2 mmHg (0.3 kPa) 41 至 70 mmHg (5.4 至 9.3 kPa) : 读数的 ±5% 71 至 100 mmHg (9.4 至 13.3 kPa) : 读数的 ±8% 101 至 150 mmHg (13.4 至 20.0 kPa) : 读数的 ±10%
PetCO ₂ (mmHg)	0 至 150	0 至 150	
(kPa)	0 至 20	0 至 20	
slopeCO ₂ ⁸ (%CO ₂ / l)	0 至 99.9	0 至 99.9	--
Vtalv ⁸ (ml)	0 至 9999	0 至 9999	--
V' alv ⁸ (l/min)	0 至 20	0 至 20	--
V' CO ₂ ⁸ (ml/min)	0 至 9999	0 至 9999	--
气道死腔 ⁸ (ml)	0 至 999	0 至 999	--
VDaw/VTE ⁸ (%)	0 至 100	0 至 100	--
VeCO ₂ ⁸ (ml)	0 至 999	0 至 999	--
ViCO ₂ ⁸ (ml)	0 至 999	0 至 999	--

1. 除外部传感器显示的测量值外 (二氧化碳), 规定的准确度包含了每次测量的容许区间。欲了解详细信息, 请参阅第 A.10.1 节。
2. ASV 模式中的目标吸气压力。
3. 仅与有创模式一起使用。
4. 无创通气参数与无创模式一起使用。
5. "IBW" 是根据体重和性别计算的, 用于成年病人和儿童病人。实际体重用于新生儿。

6. 最小二乘拟合法。
7. 仅当安装二氧化碳选项板并启用二氧化碳传感器时方可使用。
8. 仅限主流式二氧化碳。

表 A-8 实时波形和环


参数	范围		Y 轴比例
	成人 / 儿童	新生儿 	
实时波形			
<i>所有波形在 x 轴上显示时间。</i>			
<i>用于 X 轴的时间标度选项如下，以秒为单位：</i>			
全长波形：7, 14, 21, 28, 56			
短波形：3.5, 7, 14, 21, 28, 56			
容量 ¹ (V) (ml) / 时间 (s)	0 至 3200	0 至 3200	0 至 5、0 至 10、0 至 25、0 至 50 (默认为新生儿)、0 至 100、0 至 200、0 至 400、0 至 800 (默认为成人 / 儿童)、0 至 1600、0 至 3200
流速 ¹ (l/min) / 时间 (s)	-300 至 300	-300 至 300	±2.5, ±5, ±10 (默认为新生儿), ±15, ±25, ±45, ±75 (默认为成人 / 儿童), ±150, ±300
气道压 (Paw) (cmH2O) / 时间 (s)	-10 至 80	-10 至 80	-10/20, -10/40 (默认值), -10/80
FetCO ₂ ² (%) / 时间 (s)	0 至 10	0 至 10	0 至 6 (默认值), 0 至 10
PetCO ₂ ² / 时间 (s) (mmHg)	0 至 100	0 至 100	0 至 60 (默认值), 0 至 100
(kPa)	0 至 14	0 至 14	0 至 8 (默认值), 0 至 14
气管内压 ³ (cmH2O) / 时间 (s)	-10 至 100	-10 至 100	-10/20, -10/40, -10/80, -10/100
ASV 图表			
ASV 目标图表： 潮气量 (Vt) (ml) / 时间 (s)	0 至 3200	0 至 3200	0 至 5、0 至 10、0 至 25、0 至 50、0 至 100、0 至 200、0 至 400、0 至 800 (默认)、0 至 1600、0 至 3200

表 A-8 实时波形和环 (续)

参数	范围		Y 轴比例
	成人 / 儿童	新生儿 	
ASV 目标图表: 潮气量 (Vt) (ml) / 呼吸频率 (b/min)	0 至 60	0 至 60	0 至 60
环¹			
压力 / 容量 <i>x 轴: cmH₂O</i> <i>y 轴: ml</i>	x: -10 至 80	x: -10 至 80	--
	y: 0 至 3200	y: 0 至 3200	--
容量 / 流速 <i>x 轴: ml</i> <i>y 轴: l/min</i>	x: 0 至 3200	x: 0 至 3200	--
	y: -300 至 300	y: -300 至 300	--
压力 / 流速 <i>x 轴: cmH₂O</i> <i>y 轴: l/min</i>	x: -10 至 80	x: -10 至 80	--
	y: -300 至 300	y: -300 至 300	--
容量 / PCO ₂ <i>x 轴: ml</i> <i>y 轴: mmHg</i>	x: 0 至 3200	x: 0 至 3200	--
	y: 0 至 100	y: 0 至 100	--
容量 / FCO ₂ <i>x 轴: ml</i> <i>y 轴: %</i>	x: 0 至 3200	x: 0 至 3200	--
	y: 0 至 10	y: 0 至 10	--

1. 自动绘制。没有泄漏补偿功能。
2. 可与二氧化碳选项一起使用。
3. 与压力 / 时间波形显示在同一窗口内 (波形颜色不同)。仅当启用“TRC”时激活。

A.7 报警

表 A-9 提供有关可调节的报警范围（包括优先级、上下限范围）和默认设置的详细信息。

欲了解有关报警的其他信息，请参阅第 4 章和第 8 章。

表 A-9 可调节报警的优先级、范围、默认值和精度

报警 (单位)	优先级	范围		默认设置		精度
		成人 / 儿童	新生儿 	成人 / 儿童	新生儿 	
窒息时间 ¹ (s)	成人: 高 新生儿: 中	15 至 60	在 nCPAP- PS 模式 中: 5 至 60 / 关 所有其它 模式: 5 至 60	20	15	成人: 5 s 新生儿: 1 < 15 s 5 ≥ 15
呼出分钟通 气量, 高 ² (l/min)	高	在无创通气、 NIV-ST 中: 0.1 至 50 / 关 其他模式: 0.1 至 50	0.03 至 10 / 关	根据呼吸频 率和潮气量 1.5 * 呼吸频率 * 潮气量	根据呼 吸频率 和潮气 量 1.5 * 呼 吸频率 * 潮气量	成人: 0.1 < 1 0.5 ≥ 1 1 ≥ 10 新生儿: 0.01 < 1 0.1 ≥ 1
呼出分钟通 气量, 低 ² (l/min)	高	在无创通气、 NIV-ST 中: 关 / 0.1 至 50 其他模式: 0.1 至 50	关 / 0.01 至 10	根据呼吸频 率和潮气量 0.6 * 呼吸频率 * 潮气量	根据呼 吸频率 和潮气 量 0.6 * 呼 吸频率 * 潮气量	成人: 0.1 < 1 0.5 ≥ 1 1 ≥ 10 新生儿: 0.01 < 1 0.1 ≥ 1
总呼吸频 率, 高 (b/min)	中	0 至 99	2 至 210	40	70	1
总呼吸频 率, 低 (b/min)	中	0 至 99	0 至 200	0	0	1
氧浓度, 高 ^{3,4} (%)	高	18 至 105	18 至 105	55	55	1

表 A-9 可调节报警的优先级、范围、默认值和精度



报警 (单位)	优先级	范围		默认设置		精度
		成人 / 儿童	新生儿 	成人 / 儿童	新生儿 	
氧浓度, 低 ^{3,4} (%)	高	18 至 97	18 至 97	45	45	1
PetCO ₂ , 高 ⁵ (mmHg) (kPa)	中	1 至 100 0.2 至 13.2	1 至 100 0.2 至 13.2	60 8	60 8	1 0.1
PetCO ₂ , 低 ⁵ (mmHg) (kPa)	中	关 / 0 至 100 关 / 0 至 13.2	关 / 0 至 100 关 / 0 至 13.2	30 4	30 4	1 0.1
压力, 高 (最大压力) (cmH ₂ O)	高	15 至 70	15 至 70	40	40	1
压力, 低 (cmH ₂ O)	高	4 至 60	nCPAP-PS: 2 至 60 其他模式: 4 至 60	PEEP	nCPAP-PS: 2 其他模式: PEEP	1
压力限值 (cmH ₂ O) ⁶	中优先级 ; 静音后成为低优先级	5 至 60	5 至 60	最大压力 - 10	最大压力 - 10	1
潮气量, 高 ⁷ (ml)	中	10 至 3000 / 关	0.1 至 300 / 关	潮气量基于 IBW $1.5 * V_t$	潮气量基于体重 $1.5 * V_t$	成人: 关 5 < 100 ml 10 ≥ 100 和 < 500 50 ≥ 500 新生儿: 关 0.1 < 10 1 ≥ 10 和 < 100 5 ≥ 100

表 A-9 可调节报警的优先级、范围、默认值和精度

报警 (单位)	优先级	范围		默认设置		精度
		成人 / 儿童	新生儿 	成人 / 儿童	新生儿 	
潮气量, 低 ⁷ (ml)	中	关 / 10 至 3000	关 / 0.1 至 300	基于 IBW $0.5 * Vt$	基于体 重 $0.5 * Vt$	成人: 关 5 < 100 ml 10 ≥ 100 和 < 500 50 ≥ 500 新生儿: 关 0.1 < 10 1 ≥ 10 和 < 100 5 ≥ 100

1. 默认设置是可配置的。
2. 由体重设置 (新生儿) 和 IBW (成人 / 儿童) 获得的启动设置。
3. 仅当启用氧浓度监测 (氧浓度传感器) 时激活。
4. 如果高压氧供给被激活, 则氧浓度过高和氧浓度过低的报警限值是按当前氧浓度设置值自动设置的: 氧浓度设置 + 5 (氧浓度上限) 和氧浓度设置 - 5 (氧浓度下限)。例如, 如果氧浓度设置值为 70%, 那么氧浓度的上限被设置为 75, 下限被设置为 65。
5. 需要二氧化碳选项。
6. “ASV 压力限值”可调节。压力限值始终比高压上限低 10。
7. 在 ASV 模式中, 该报警仅适用于自主呼吸。

A.8 配置技术要求

下表列出了可在“配置”窗口中指定的参数和设置。有关详细信息，请参阅附录 I。

表 A-10 配置技术要求

参数	配置范围	默认设置
通用		
语言	英语、中文、捷克斯洛伐克语、丹麦语、荷兰语、法语、德语、希腊语、匈牙利语、印度尼西亚语、意大利语、日语、朝鲜语、挪威语、波兰语、葡萄牙语、俄语、塞尔维亚语、斯洛伐克语、西班牙语、瑞典语、土耳其语	英语
单位	压力：hPa, mbar, cmH ₂ O 二氧化碳：mmHg, Torr, kPa 长度：cm, 英尺	cmH ₂ O mmHg cm
更多	RS232 Protocol: Hamilton、GALILEO compatible、Hamilton P2、Philips VueLink Open、DrägerTestProtocol、Hamilton Block 协议	Galileo
	最小音量（出厂设置 = 1）	1
模式		
Philosophy	<i>PCV+</i> 、 <i>APVcmv</i> 、 <i>(S)CMV</i> 、 <i>SIMV</i> ： 吸呼比 / 暂停，吸气时间 / 暂停，峰值流速 / Tip 模式标签： <i>APVcmv</i> / <i>APVsimv</i> 、 <i>(S)CMV+</i> / <i>SIMV+</i> <i>ASV</i> ： <i>ASV</i> 、 <i>ASV 1.1</i>	吸呼比 / 暂停 <i>APVcmv</i> / <i>APVsimv</i> <i>ASV 1.1</i>

表 A-10 配置技术要求 (续)

参数	配置范围	默认设置
图形		
主要监测参数 (MMP) ¹	MMP 1 至 5: 平均气道压、PEEP/CPAP、气道峰压、ExpMinVol、吸气潮气量、呼出潮气量、漏气量、总呼吸频率、fSpont、氧浓度、静态顺应性、吸气阻力、吸呼比、吸气时间、呼气时间、MVSpont、内源性 PEEP、P0.1、压力时间乘积、呼气时间常数、平台压、VTESpont、MV 漏气、吸气流速、呼气流速、Vt/IBW, Vt/Weight	气道峰压 ² 、ExpMinVol、呼出潮气量、总呼吸频率、吸呼比
设置	欲了解所有模式、控制和报警设置, 请参阅本附录中相应的表格。	
设置	本菜单适用于默认的成人快速设置配置。您也可以指定默认的新生儿设置。	
模式控制		
	Vt/IBW: 5 至 12 ml/kg Vt/Weight (新生儿): 5 至 12 ml/kg	成人: 8 ml/kg 新生儿: 5 ml/kg
通气状态		
氧浓度 ³ (%)	22 至 80	40
PEEP ⁴ (cmH ₂ O)	1 至 20	8
吸气压 (cmH ₂ O)	1 至 50	10
%MinVol 高 (%)	100 至 250	150
%MinVol 低 (%)	25 至 99	50
RSB 高 (1/(l*min))	50 至 150	100
RSB 低 (1/(l*min))	0 至 49	10
%fSpont ⁵ (%)	0 至 99	75
传输	导出 / 导入	--
二氧化碳和氧饱和度选项	软件: 添加 / 清空 硬件: 激活 / 失活	--

1. 安装二氧化碳选项或氧饱和度选项时可使用其他参数。
2. 默认设置是可配置的。但“气道峰压”始终设置为主要监测参数。
3. 低氧浓度设置始终为 21%。
4. 低 PEEP 设置始终为 0 cmH₂O。
5. 高 %fSpont 设置始终为 100%。

A.9 呼吸机呼吸系统技术要求

表 A-11 列出了 HAMILTON-C3 呼吸机呼吸系统的相关技术要求。

表 A-11 呼吸机呼吸系统技术要求

参数	技术要求
阻力 ¹	成人管道 (22 mm 内径, 流速 30 l/min) : 吸气肢: < 0.06 cmH ₂ O/30 l/min 呼气肢: < 0.06 cmH ₂ O/30 l/min 儿童管路 (15 mm 内径, 流速为 15 l/min) : 吸气肢: < 0.12 cmH ₂ O/15 l/min 呼气肢: < 0.12 cmH ₂ O/15 l/min 同轴管路 (流速为 30 l/min) : 吸气肢: < 0.06 cmH ₂ O/30 l/min 呼气肢: < 0.06 cmH ₂ O/30 l/min 新生儿管路 (12 mm 内径, 流速 2.5 l/min) : 吸气肢: < 0.74 cmH ₂ O/2.5 l/min 呼气肢: < 0.74 cmH ₂ O/2.5 l/min
顺应性 ¹	成人管路 (22 mm 内径): 大约 2 ml/cmH ₂ O 儿童管路 (15 mm 内径): 大约 1.5 ml/cmH ₂ O 同轴管路: 大约 2.5 ml/cmH ₂ O 新生儿管路 (12 mm 内径): 大约 0.8 ml/cmH ₂ O
容量 ¹	成人管路 (22 mm 内径): 大约 127 ml 儿童管路 (15 mm 内径): 大约 75 ml 同轴管路: 大约 150 ml 成人/儿童流量传感器: 9 ml (一次性使用), 11 ml (可重复使用) 新生儿管路 (12 mm 内径): 大约 45 ml 新生儿流量传感器: 大约 1.3 ml
细菌过滤器	微粒大小: 捕获 0.3 μm (微米) 的微粒, 拦截率高于 99.99% 阻力: 20 l/min 时 < 1.3 cmH ₂ O
流量传感器死腔	成人: 一次性使用, < 9 ml; 可重复使用, > 11 ml 新生儿: < 1.3 ml

1. 受测吸气肢包括大气阀、流量传感器、吸气过滤器、吸气插管和湿化器, 不包括加热导丝。呼气肢包括呼气插管、集水杯、呼气阀和流量传感器。

A.10 技术性能数据

表 A-12 列出了呼吸机的技术性能数据。

表 A-12 技术性能数据


说明	技术要求
病人理想体重 (IBW 根据“病人身高”设置确定)	3 至 139 kg (6.6 至 306 lb) ¹
 体重 (用于新生儿病人)	0.2 至 30 kg (0.44 至 66 lb)
吸气压	0 至 60 cmH2O
最大限压	70 cmH2O
最大工作压力	0 至 60 cmH2O (PEEP/CPAP 与吸气压的和)。通过压力限制得到保证。
最大吸气流速	240 l/min (150 l/min, 100% 氧气)
潮气量 / 目标潮气量	成人 / 儿童: 20 至 2000 ml 新生儿: 2 至 300 ml
分钟通气量	最高 60 l/min
吸气时间 (自主呼吸)	0.2 s 至 3 s
最短呼气时间	周期时间的 20% ; 0.2 s 至 0.8 s
吸气阀响应时间	< 13 ms
自动呼气基础流速	固定为 6 l/min
吸气触发的方式	流量 (流量触发控制设置) 和压力 (压力触发控制设置)
氧混合器精确度	± (2.5% 的体积分数 + 实际读数的 2.5%)
氧输入流速	80 l/min (输入压力为 2.8 bar/ 280 kPa / 41 psi)
测量设备	<p>持续氧浓度测量。 启用氧电池后会持续测量输送的氧浓度。 类型: 原电池 传感位置: 吸气动装置 测量: 提供的氧浓度, 范围: 18% 至 105% 响应时间: < 45 s 可达到最终氧浓度的 90% 初始化时间 (从打开设备至开始运转前的时间): < 40 s 漂移: ≤ 2.5% (60% 氧浓度时), 在 6h 时间段内 为最大程度地延长氧电池的闲置寿命, Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议将其储存在温度为 5°C 至 15°C (41°F 至 59°F) 的冰箱中。</p>
	<p>压力和容量测量 类型: 压差传感器, 可变节流孔 传感位置: 病人 Y 形管 测量: 请参阅表 A-9</p>

表 A-12 技术性能数据 (续)

说明	技术要求
测量设备	<p>CO₂ 监测</p> <p>类型: 非色散红外线 (NDIR) 技术</p> <p>传感位置: 主流式</p> <p>测量: 请参阅表 A-9</p> <p>上升时间: < 60 ms</p> <p>初始化时间: 环境温度为 25°C 时, < 15 秒内显示二氧化碳波形, 2 分钟内显示所有技术要求</p> <p>采样频率: 100 Hz</p> <p>二氧化碳计算方法: BTPS</p> <p>二氧化碳稳定性:</p> <p>短期漂移: ≤ 0.8 mmHg (0.10 kPa), 4 小时以上。</p> <p>长期漂移: 在 120 h 的时间段内, 维持了准确度的技术要求</p> <p>二氧化碳噪音 (rms): ≤ 0.25 mmHg (0.03 kPa), 7.5% 二氧化碳时</p>
	<p>时间测量</p> <p>类型: 微处理器</p> <p>传感位置: 呼吸机内部</p> <p>测量: 请参阅表 A-9</p>
测试和特殊功能	<p>密闭性测试、流量传感器 / 氧电池 / CO₂ 传感器校准、富氧、手动通气、吸气屏气操作、雾化 (30 分钟, 8 l / min)、漏气补偿、通信接口、呼吸管路阻力和顺应性补偿。</p>
显示设备	<p>设置、报警和监测数据的显示:</p> <p>类型: TFT 彩色</p> <p>尺寸: 1280 x 800 像素, 对角线 12.1 英寸 (307.3 mm)</p>
显示亮度设置	<p>范围是 10% 亮度至 100% 亮度。白天默认设为 80%; 夜晚默认设为 40%。</p>
报警音量 (音量 ²)	<p>数值范围是 1 至 10。成人的默认值为 5, 新生儿的默认值为 3。</p>
声功率级 ³	<p>51 dB(A) ± 3 dB(A)</p>
声压级 ³	<p>43 dB(A) ± 3 dB(A)</p>

1. 实际病人体重可能要大得多 (例如, 300 kg 或 661 lb)
2. 距呼吸机 1 m 时的音量。设置数值对应的分贝数: 1 = 60 dB(A)、5 = 70 dB(A) 和 10 = 83 dB(A), 准确度为 ±3 dB(A)。
3. 根据 ISO 80601-2-12 标准

A.10.1 准确度检测

准确度信息中包含了容许区间。

使用 IMT FlowAnalyser™ 检测呼吸机的参数和测量值准确度。FlowAnalyser 生成数据的容许区间指定如下, 本手册的

表 A-13 准确度检测容许区间

参数类别	测量值的容许区间
容量	≤ 50 ml: ±1% > 50 ml: ±1.75%
压力	±0.5% or ±0.1 cmH ₂ O, 取较大值
流速	±1.75% 或 ±0.5 l/min, 取较大值
氧浓度	±1%

A.10.2 基本性能

表 A-14 基本性能

部件	要求
供气失败	供气失败必须进行检测并通知操作者。
氧浓度水平报警条件	如果氧浓度高于或低于设定的报警限值则必须进行检测, 同时通过警报通知操作者。
二氧化碳水平报警条件 ¹	如果二氧化碳浓度高于或低于设定的报警限值则必须进行检测, 同时通过警报通知操作者。
氧饱和度水平报警条件 ¹	如果氧饱和度高于或低于设定的报警限值则必须进行检测, 同时通过警报通知操作者。
压力	必须监测气道压。如果高于或低于设定的报警限值则必须进行检测, 同时通过警报通知操作者。
容量	必须监测所应用的容量和失效的容量。如果高于或低于设定的报警限值则必须进行检测, 同时通过警报通知操作者。
供电失败	供电失败必须进行检测并通知操作者。

表 A-14 基本性能

部件	要求
内部电源即将耗尽	必须监测余下的电池容量并给出定性提示。在耗尽前至少 5 min, 必须发出报警。

1. 如果安装此选项。

A.11 标准和认证

注意

提及标准时, HAMILTON-C3 符合第 8 页表 1 中列出的版本要求。

HAMILTON-C3 呼吸机是根据相关的国际标准和 FDA 规格开发的。

呼吸机是在 EN ISO 13485 和 EN ISO 9001 以及欧洲理事会 93/42/EEC 号指令附录 II 第 3 款认证的质量管理体系许可范围内制造的。

呼吸机符合欧洲理事会第 93/42/EEC 号指令附录 I 的“基本要求”。

呼吸机符合下列标准中的相关内容:

- **IEC 60601-1:** 医疗电气设备, 第 1 部分: 基本安全和基本性能的一般要求。设备分类: II 类 B 型适用部件 (呼吸机呼吸系统, VBS), BF 型适用部件 (包含二氧化碳模块接头的二氧化碳传感器), 可持续操作
- **IEC 60601-1-2:** 医疗电气设备, 1-2 部分: 基本安全和基本性能的一般要求。
 - 并行标准: 电磁兼容性
 - 要求和测试
- **ISO 80601-2-12:** 医疗电气设备, 2-12 部分: 重症监护呼吸机的基本安全和基本性能的特殊要求

- **CAN/CSA-C22.2 No. 601.1:** 医疗电气设备：通用安全要求
 - **ANSI/AAMI 60601-1:** 医疗电气设备 - 第 1 部分：基本安全和基本性能的一般要求。
 - **EN ISO 5356-1:** 麻醉和呼吸设备 - 锥形接头 - 第 1 部分：锥体和插座
 - **EN ISO 5359:** 低压软管组件适用于医疗气体
 - **EN ISO 80601-2-55:** 医疗电气设备，2-55 部分：呼吸气体监测装置基本安全和基本性能的特殊要求
2. 并非由经过授权或适当培训的人员进行更换和 / 或维修。
 3. 没有证据表明损坏 / 维修是在保修的保质期内发生的。
 4. 机身编号已被更改、涂抹或揭掉，并且没有发票或证据可以确定产品的购买日期。
 5. 缺陷是由以下原因造成的：误用、过失或事故，或者在 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的工厂外或并非由授权的服务中心或服务代表进行维修、调整、改装或更换。
 6. 未经 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司事先书面授权即修改或在任何方面更改产品。
 7. 如果不执行一年一次的维护。
 8. 产品（曾）用于规定“用途”以外的其他用途（参见“一般性警告和注意事项”）。
 9. 如果本品曾由除适当培训的人员在医生的监督下外的任何人士使用。根据本有效保修提供的更换和 / 或维修服务不会享受新的保修，只能享受原始有限保修中未到期的部分。对维修和 / 或更换的组件的保修不会超过设备的有限保修。

A.12 质量保证

有限质保

本协议中描述的保修替代任何和所有其他明示或默示的保修，包括对适销性或针对特殊用途的适用性的默示保修。但在本有限保修期内，公司将默认保修负责。

Hamilton Medical 哈美顿医疗公司保证其产品在交付时无材料和工艺上的缺陷。该保修不包括一次性产品。一次性产品和耗材产品只能使用一次或有限次数，必须遵循本操作手册并根据需要定期更换才能确保产品正常工作。

对于此处指定的产品之外的其他产品，Hamilton Medical 哈美顿医疗公司和制造商没有任何相关义务或责任，包括但不限于对宣称的过失或严格责任的义务和 / 或责任。

在任何情况下，对于意外或间接损害，不管是直接的还是偶然发生的，公司概不负责。

在下列情况下，本有限保修无效并且不适用：

1. 产品并非由 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司授权的当地代表根据 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司及其代表提供的说明进行安装和连接。

要根据本有效保修享受服务，要求方必须立即向所在国家 / 地区的 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司销售合作伙伴提供有关问题性质、序列号和产品购买日期的信息。

除上述规定外，对于任何损害、索赔或责任，包括但不限于人身伤害或意外的、间接的或特殊的损害，Hamilton Medical 哈美顿医疗公司概不负责。对于误用器械或不遵守本手册中的任何条款导致的任何损害、索赔或责任，包括但不限于人身伤害或意外的、间接的或特殊的损害，Hamilton Medical 哈美顿医疗公司亦概不负责。

A.13 其他事项

Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的一般条款和条件同样适用。本协议由瑞士法律管辖并根据瑞士法律解释，可以由任一方在瑞士库尔法院的管辖之下强制执行。

B

通气模式

B.1	概述.....	220
B.2	通气目标.....	221
B.3	通气模式.....	221
B.4	(S)CMV 模式.....	224
B.5	APVcmv / (S)CMV+ 模式.....	226
B.6	SIMV 模式.....	228
B.7	APVsimv / SIMV+ 模式.....	230
B.8	PCV+ 模式.....	232
B.9	PSIMV+ 模式.....	234
B.10	带有 PSync 的 PSIMV+ 模式.....	236
B.11	DuoPAP 模式.....	238
B.12	APRV 模式.....	240
B.13	自主呼吸和无创通气模式.....	242
B.14	NIV-ST 模式.....	244
B.15	nCPAP-PS 模式.....	246
B.16	HiFlowO2 治疗.....	248
B.17	ASV 模式.....	250
B.18	INTELLiVENT-ASV 模式.....	252
B.19	安全模式和通大气状态.....	253

B.1 概述

HAMILTON-C3 拥有一系列完整的通气模式，能提供完整的和部分的通气支持。

表 B-1 概述了本手册中使用的通气相关术语和定义。

表 B-1 通气模式术语

呼吸类型	Hamilton Medical 哈美顿医疗公司呼吸机支持两种主要的呼吸方式，即指令性呼吸和自主呼吸。	
	指令性呼吸	开始吸气（触发）由呼吸机或病人决定。结束吸气（循环）由呼吸机决定。
	自主呼吸	开始吸气（触发）和结束吸气（循环）均由病人决定。病人自主进行呼吸或接受呼吸机支持呼吸。
呼吸序列	IMV	<i>间歇指令通气</i> 。指令性呼吸之间可以插入自主呼吸
	CMV	<i>持续指令通气</i> 。每次呼吸均是指令性呼吸。
	CSV	<i>持续自主通气</i> 。每次呼吸均是自主呼吸。
控制变量	PC	压力控制
	VC	容量控制
目标方案	调定点	通气目标由操作者设定
	适应性	呼吸机在病人状况变化时会调整目标通气参数。
	最佳状态	呼吸机会根据病人状况的变化自动调整一项或多项控制来达到用户设定的目标值，同时减少呼吸做功并尽可能保持压力支持在低值。
	智能	呼吸机使用智能工具来调整通气。呼吸机会根据设定的通气策略和病人输出自动调整一项或多项控制来达到适应呼吸机的目标值。

B.2 通气目标

机械通气的首要目标是：

- 清除二氧化碳
- 氧合状态
- 病人同步

本章中提供了模式详细说明，阐明了控制如何工作来清除二氧化碳，提供氧合状态，以及在装置和病人间进行同步。

B.3 通气模式

注意

- 有些模式可作为选项。
- 有些模式并非所有市场都可使用。

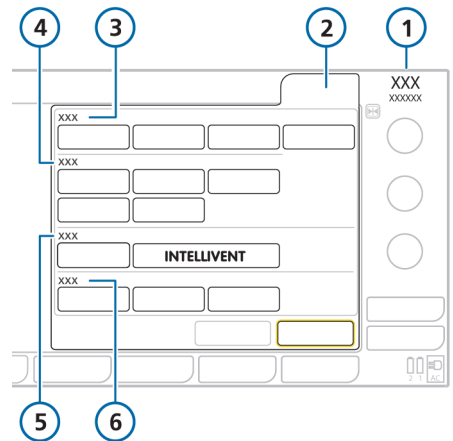
每位病人所合适的模式取决于他们的呼吸努力：病人无吸气努力，增加呼吸努力，或自主呼吸。

通气模式结合了控制类型，呼吸序列，以及呼吸类型。

下面的表格提供了如下概述：

- 图 B-1 显示了成人 / 儿童适用的通气模式。
- 图 B-2 显示了新生儿适用的通气模式。
- 表 B-2 概述了 HAMILTON-C3 呼吸机上可用的通气模式。
- 第 4 章中的表 4-2 对控制参数进行了说明。

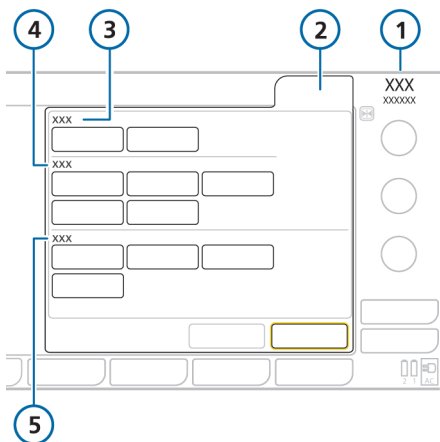
图 B-1 通气模式，成人 / 儿童



- | | |
|----------|----------|
| 1 当前模式 | 4 压力控制模式 |
| 2 模式 | 5 智能通气模式 |
| 3 容量控制模式 | 6 无创模式 |

B 通气模式

图 B-2 通气模式，新生儿



- | | |
|----------|----------|
| 1 当前模式 | 4 压力控制模式 |
| 2 模式 | 5 无创模式 |
| 3 容量控制模式 | |

表 B-2 HAMILTON-C3 通气模式

模式名称	模式	呼吸序列	窒息后备
容量控制模式，流量控制			
(S)CMV	仅限成人 / 儿童。呼吸是容量控制和指令性呼吸（包括病人触发的呼吸）。	VC-CMV	--
SIMV	仅限成人 / 儿童。容量控制的指令性呼吸设置为固定的呼吸频率。指令性呼吸之间额外的病人触发的呼吸属于自主呼吸（伴或不伴压力支持）。	VC-IMV	(S)CMV
容量控制模式，适应性压力			
APVcmv / (S)CMV+	呼吸均为定量和指令性的。	PC-CMV	--
APVsimv / SIMV+	定量的指令性呼吸可以与压力支持的自主呼吸相互交替。	PC-IMV	APVcmv
压力控制模式			
PCV+	所有呼吸，不管是病人或呼吸机触发，都是压力控制和指令性的。	PC-CMV	--

表 B-2 HAMILTON-C3 通气模式 (续)

模式名称	模式	呼吸序列	窒息后备
PSIMV+	指令性呼吸是压力控制呼吸。指令性呼吸可以与压力支持的自主呼吸相互交替。	PC-IMV	--
DuoPAP	指令性呼吸是压力控制呼吸。在两种压力水平下均能触发自主呼吸。	PC-IMV	APVcmv
APRV	指令性呼吸是压力控制呼吸。在两种压力水平下均能触发自主呼吸。	PC-APRV	APVcmv
自主呼吸	每次呼吸均是自主呼吸。	PC-CSV	APVcmv
压力控制模式，无创			
无创通气	每次呼吸均是自主呼吸。	PC-CSV	PCV+
NIV-ST	只要病人的呼吸频率高于设定值，每次呼吸均为自主呼吸。可以为指令性呼吸设置备用呼吸频率。	PC-IMV	--
nCPAP-PS	仅限新生儿。只要病人的呼吸频率高于设定值，每次呼吸均为自主呼吸。可以为指令性呼吸设置备用呼吸频率。	PC-IMV	--
无创治疗			
HiFlowO2	高流量氧气治疗。无可支持的呼吸。	不适用	--
容量控制模式，智能通气			
ASV	仅限成人 / 儿童。操作者设置“%MinVol”、“PEEP”、和“氧浓度”。呼吸频率、潮气量、压力和吸呼比均基于病人的生理输入。	PC-IMV	--
INTELLi-VENT-ASV	仅限成人 / 儿童。全自动的通气 and 氧合状态管理基于病人的生理输入。基本模式是 ASV。	PC-IMV	--

B.3.1 呼吸计时选项

呼吸机结合吸气时间和比例控制指令性呼吸计时。

对于 PCV+ 和 APVcmv (或 (S)CMV+) 两种模式，您还可以设置呼吸机以使用下列任一组合来控制呼吸定时：

- 吸呼比 / 暂停
- 吸气时间 / 暂停
- 峰值流速 / Tip

要为 PCV+ 和 APVcmv ((S)CMV+) 模式选择呼吸定时，请参阅第 1.4.1 节。

B.4 (S)CMV 模式

(S)CMV 代表*同步控制指令通气模式*。

在 (S)CMV 模式下的呼吸是容量控制及指令性的。

如果一次呼吸不是由病人在预设时间内触发，则呼吸机会以恒定的流速及操作者选择的流速波形输送固定的潮气量，并且是在固定呼吸频率下设定的吸气时间内。

呼吸机始终输送固定的潮气量，并且气道的压力可以根据病人肺部的阻力和顺应性增加或减少。

为保护病人的肺脏，小心设置高压限值非常重要。

“潮气量” 设置定义了所输送的容量。

“呼吸频率” 和 “吸呼比” 明确了呼吸周期时间。

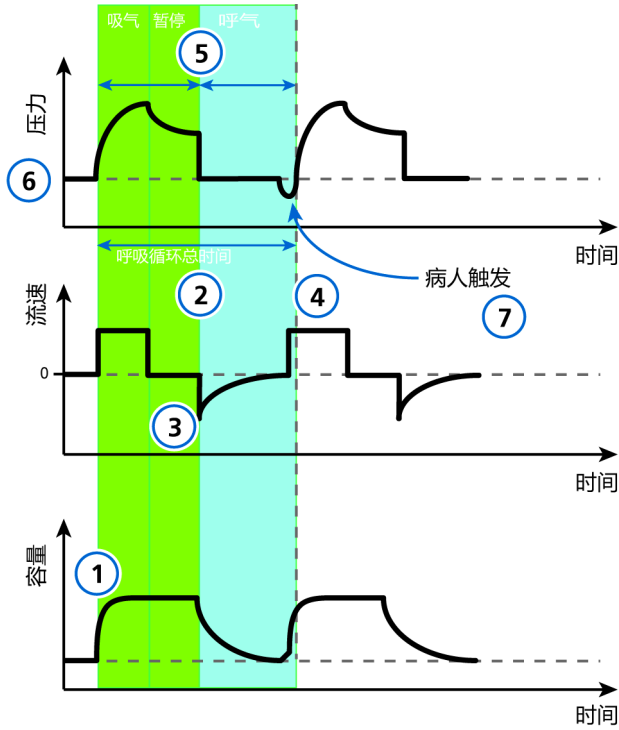
可以由呼吸机或病人触发呼吸。在这一模式中，操作人员可设置 “潮气量”、

“呼吸频率” 以及 “流速波形”。

与所有其他模式一样，操作人员也可以设置 “PEEP/CPAP” 和 “氧浓度”，以及 “压力” 或 “流量触发”。

“暂停” 设置（单位 %）始终按照总呼吸时间来设定。

图 B-3 (S)CMV 模式：呼吸形式和控制



CO₂ 清除状态

- 1 潮气量
- 2 呼吸频率
- 3 暂停
 叹气 (未显示)

氧合状态

- 4 流速波形
- 5 吸呼比
- 6 PEEP
 氧浓度 (未显示)

病人同步

- 7 触发

B.5 APVcmv / (S)CMV+ 模式

APVcmv 表示带控制指令通气的适应性压力通气。

这种模式又称作 (S)CMV+，表示同步控制指令通气。

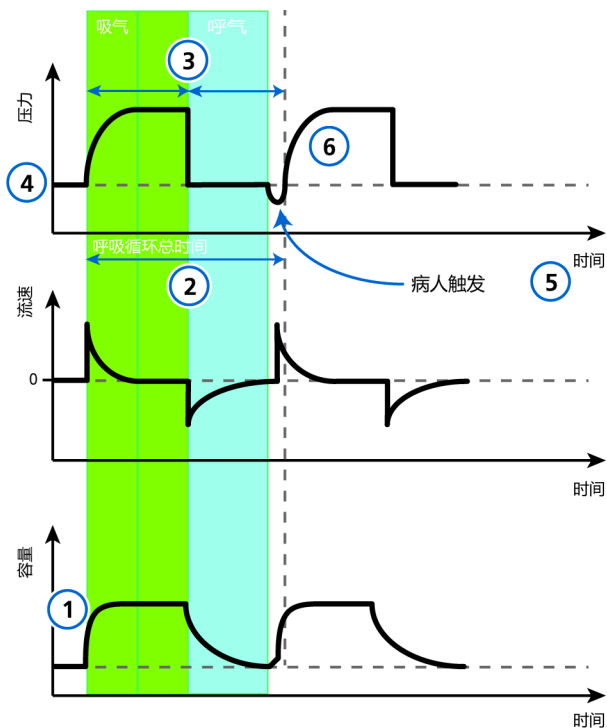
APVcmv 是一种压力调节和容量目标的通气模式。它同传统的容量控制通气模式的功能相似，除了一点不同，就是压力为控制变量而非流速。压力在两次呼吸间得以适应，达到目标潮气量。

APVcmv 模式下的呼吸是容量目标和指令性的，并根据肺部状况以最低压力进行输送。

在 APVcmv 版本的这种容量控制模式中，由操作者设置目标潮气量。

呼吸机在预设的呼吸频率下输送设置的目标容量（“潮气量”）。病人可以在预设的呼吸频率下两次呼吸之间触发额外的呼吸。

图 B-4 APVcmv / (S)CMV+ 模式：呼吸形式和控制



CO₂ 清除状态

- 1 潮气量
- 2 呼吸频率
- 叹气 (未显示)

氧合状态

- 3 吸呼比
- 4 PEEP
- 氧浓度 (未显示)

病人同步

- 5 触发
- 6 压力上升时间

B.6 SIMV 模式

SIMV 代表*同步间歇指令通气*。

在 SIMV 模式下呼吸机输送容量控制的指令性 (S)CMV 呼吸，并可以和压力支持的自主呼吸相互交替。

在输送指令呼吸后，病人可以在 SIMV 呼吸间隔的剩余时间内进行任意次数的时间切换呼吸。

SIMV 模式可保证容量输送，在由操作人员设置的“呼吸频率”所确定的时间间隔内，输送一次或多次呼吸。

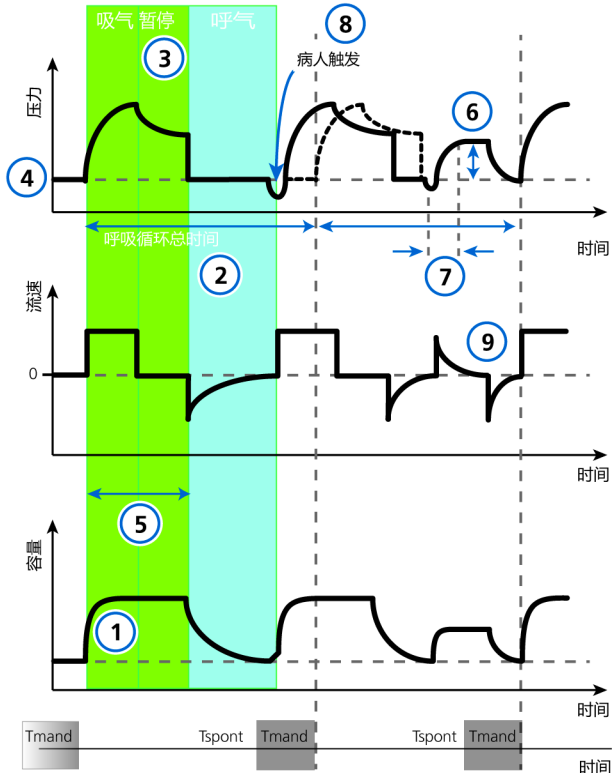
每一个 SIMV 呼吸间隔均包括强制呼吸时间 (Tmand) 和自主呼吸时间 (Tspont)。

在 Tmand 期间，呼吸机等待病人触发一次呼吸。

如果病人触发呼吸，呼吸机会立即输送指令性呼吸。接下来在 Tspont 期间所有呼吸都将是按流量切换且压力支持。

如果病人未触发呼吸，则呼吸机在 Tmand 结束时会自动输送一次指令性呼吸。

图 B-5 SIMV 模式：呼吸形式和控制



CO₂ 清除状态

- 1 潮气量
- 2 呼吸频率
- 3 暂停
 叹气 (未显示)

氧合状态

- 4 PEEP
- 5 吸气时间
- 6 支持压力
 氧浓度 (未显示)

病人同步

- 7 压力上升时间
- 8 触发
- 9 ETS

B.7 APVsimv / SIMV+ 模式

APVsimv 表示带同步间歇指令通气的适应性压力通气。

这种模式又称作 (S)CMV+，表示增加了同步间歇指令通气。

APVsimv 模式融合了 APVcmv 和自主呼吸模式的属性，可提供定量且按时间切换的指令性呼吸以及压力支持，由病人触发且按流量切换的自主呼吸。

与 APVcmv 模式一样，APVsimv 模式可确保在指令性呼吸期间输送设置的目标容量。

每一个 SIMV 呼吸间隔均包括强制呼吸时间 (Tmand) 和自主呼吸时间 (Tspont)。

在 Tmand 期间，呼吸机等待病人触发一次呼吸。

如果病人触发呼吸，呼吸机会立即输送指令性呼吸。

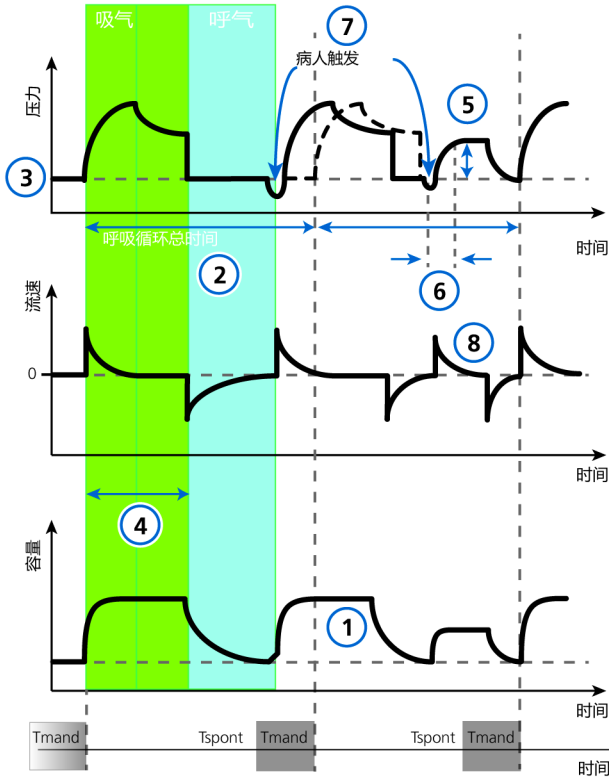
如果病人未触发呼吸，则呼吸机在 Tmand 结束时会自动输送一次指令性呼吸。

在 SIMV+ 模式下已设置指令性呼吸和自主呼吸类型的参数。

- “潮气量”明确了指令性呼吸所输送的容量。
- “呼吸频率”和“吸气时间”明确了呼吸定时。
- 对于自主呼吸，“ETS”设置可确定将呼吸机切换到呼气阶段所需的峰值流速百分比。

可以由呼吸机和病人触发呼吸。

图 B-6 APVsimv / SIMV+ 模式: 呼吸形式和控制



CO2 清除状态

- 1 潮气量
- 2 呼吸频率
叹气 (未显示)

氧合状态

- 3 PEEP
- 4 吸气时间
- 5 支持压力
氧浓度 (未显示)

病人同步

- 6 压力上升时间
- 7 触发
- 8 ETS

B.8 PCV+ 模式

PCV+ 表示压力控制通气。

在 PCV+ 模式下的呼吸是压力控制及指令性的。

可以由呼吸机或病人触发呼吸。如果由病人触发呼吸，则吸气频率可能上升。

呼吸机在设定的压力上升时间内输送固定的压力，并且是在固定呼吸频率下设定的吸气时间内。

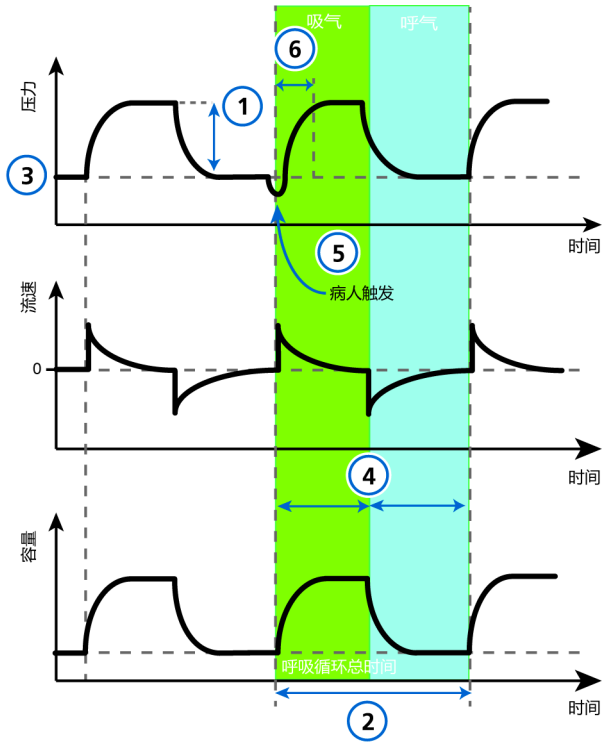
呼吸机输送恒定水平的压力，因此容量取决于压力设置，吸气时间以及病人肺部的阻力和顺应性。

注意

确保潮气量和 / 或分钟通气量报警已设置。

“控制压力” 设置定义施加的压力。呼吸频率和呼吸定时设置（“吸气时间”，“吸呼比”，“呼吸频率”）明确了呼吸周期时间。

图 B-7 PCV+ 模式：呼吸形式和控制



CO2 清除状态

- 1 控制压力
- 2 呼吸频率
- 呼气 (未显示)

氧合状态

- 3 PEEP/CPAP
- 4 吸呼比^a
- 氧浓度 (未显示)

病人同步

- 5 触发
- 6 压力上升时间

a. 取决于计时原理 (“吸呼比” 或 “吸气时间”)

B.9 PSIMV+ 模式

PSIMV+ 代表了压力控制的*同步间歇指令通气*。

PSIMV+ 模式有两种选项：带或不带 PSync。有关带主动 PSync 的 PSIMV+ 的说明，请参阅第 B.10 节。

在 PSIMV+ 模式下，指令性呼吸是 PCV+ 呼吸。其可与自主呼吸替换。

PSIMV+ 模式并不确保始终输送足够的潮气量。使用该模式时，请仔细监测病人状态的变化。

每一个 SIMV 呼吸间隔均包括强制呼吸时间 (Tmand) 和自主呼吸时间 (Tspont)。

如果病人在 Tspont 期间触发呼吸，则呼吸机会输送一次压力支持呼吸。

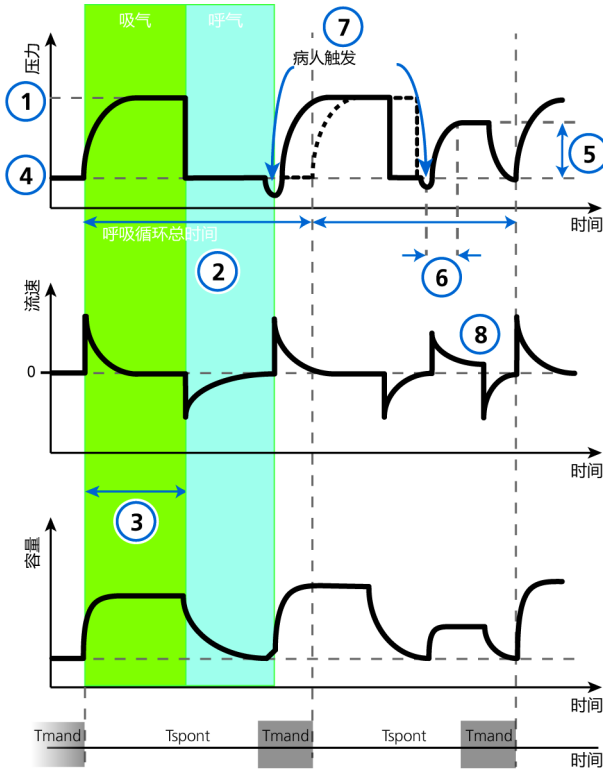
在 Tmand 期间，呼吸机等待病人触发一次呼吸。如果病人触发呼吸，呼吸机会立即输送指令性呼吸。

如果病人未触发呼吸，则呼吸机在 Tmand 结束时会自动输送一次指令性呼吸。

PSIMV+ 模式需要您设置指令性和自主呼吸类型所需的参数。

- 压力控制 (“控制压力”) 设置明确了施加的压力。呼吸频率和呼吸定时设置 (“吸气时间”，“吸呼比”) 明确了呼吸周期时间。
- “呼吸频率”和“吸气时间”控制设置明确了呼吸定时。
- 对于自主呼吸，呼气触发灵敏度 (“ETS”) 设置定义呼吸机切换到呼气阶段的峰流速百分比。“支持压力”明确了高于 PEEP 的压力支持。

图 B-8 PSIMV+ 模式：呼吸形式和控制



CO₂ 清除状态

- 1 控制压力
- 2 呼吸频率
- 叹气 (未显示)

氧合状态

- 3 吸气时间
- 4 PEEP/CPAP
- 5 支持压力
- 氧浓度 (未显示)

病人同步

- 6 压力上升时间
- 7 触发
- 8 ETS

B.10 带有 PSync 的 PSIMV+ 模式

PSIMV+ 代表了压力控制的*同步间歇指令通气*。

PSIMV+ 模式有两种选项：带或不带 PSync。有关不带主动 PSync 的 PSIMV+ 的说明，请参阅第 B.9 节。

带 PSync 的 PSIMV+ 模式并不确保始终输送足够的潮气量。使用该模式时，请仔细监测病人状态的变化。

每一个 SIMV 呼吸间隔均包括强制呼吸时间 (Tmand) 和自主呼吸时间 (Tspont)。

如果病人在 Tspont 或 Tmand 期间触发呼吸，则呼吸机会输送一次在“吸气压”设置支持下的呼吸。

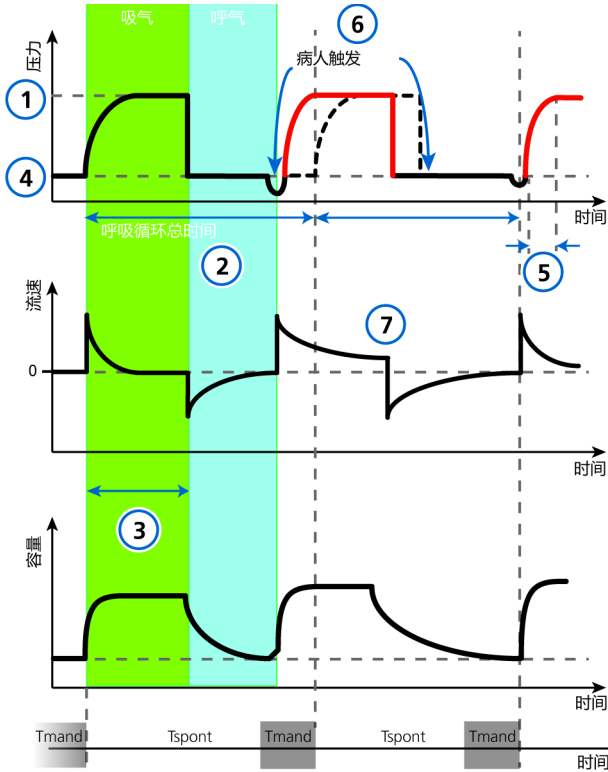
如果病人未触发呼吸，则呼吸机在 Tmand 结束时会自动输送一次指令性呼吸。

压力控制（“吸气压”）设置明确了指令性呼吸所施加的压力。呼吸频率和呼吸定时设置（“吸气时间”，“吸呼比”）明确了呼吸周期时间。

“呼吸频率”设置是一个最小频率保证。如果病人的自主呼吸频率等于或高于设定的呼吸频率，则所有呼吸都是自主呼吸并且在“吸气压”设置下得到支持。如果病人的呼吸频率低于设定的呼吸频率，则会输送在“吸气压”设置下的指令性呼吸和固定的吸气时间。

对于病人触发的呼吸，呼气触发灵敏度（“ETS”）设置定义呼吸机切换到呼气阶段的峰流速百分比。

图 B-9 带有 PSync 的 PSIMV+ 模式：呼吸形式和控制



CO2 清除状态

- 1 吸气压
- 2 呼吸频率
 叹气 (未显示)

氧合状态

- 3 吸气时间
- 4 PEEP/CPAP
 氧浓度 (未显示)

病人同步

- 5 压力上升时间
- 6 触发
- 7 ETS

B.11 DuoPAP 模式

DuoPAP 表示双相气道正压通气。

DuoPAP 是一种压力通气类型，被设计成在两个交替的 CPAP（持续气道正压）水平支持自主呼吸。

在该模式下，呼吸机定期在操作人员选择的两个气道正压或持续气道正压级别之间自动切换。

病人可以在任一水平自由呼吸。在 DuoPAP 中，可以向这些自主呼吸添加压力支持。在这些水平间的切换是由 DuoPAP 的定时设置或病人用力来触发。

在 DuoPAP 中，两种水平之间的转换由“高气道压”和“PEEP/CPAP”等压力设置及“高压时间”和“呼吸频率”等时间设置确定。与“PEEP/CPAP”相同，“高气道压”与大气压相关。

通过应用于不同的病人和不同控制设置的组合，DuoPAP 可以模拟许多种常规的通气模式。

在常规设置和没有自主呼吸的情况下，DuoPAP 就类似于 PCV+。

如果降低呼吸频率，相对于低压级别的时间来缩短“高压时间”，则该模式更像在指令性呼吸后进行自主呼吸的 PSIMV+。

如果设置的“高压时间”几乎与呼吸周期时间相等，仅在低水平留下足够时间完成或全部或接近全部的呼气，那么该模式就象是典型的 APRV（气道压力释放通气）。

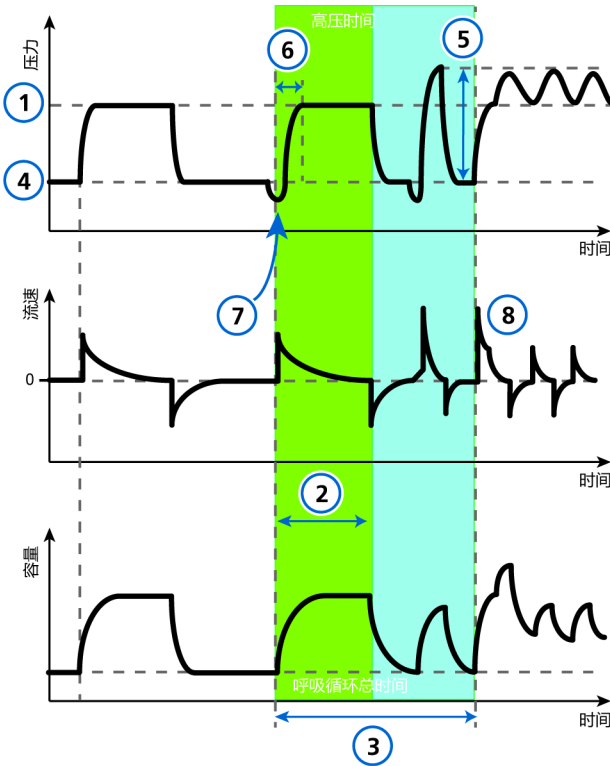
可以设置压力支持，以帮助在 DuoPAP 中进行自主呼吸，不管它们发生在“PEEP/CPAP”水平或“高气道压”水平。

相对于（高于）“PEEP/CPAP”来设置“支持压力”。这意味着仅在此目标压力大于“高气道压”时支持“高气道压”水平的自主呼吸。

为了更容易适应病人的自主呼吸形式，从低压至高压水平之间的相互转换应与病人的自主呼吸同步。

转换的频率保持恒定，即使与病人同步，也用一個固定的时间常数来定义触发时间窗。

图 B-10 DuoPAP 模式：呼吸形式和控制



CO2 清除状态

- 1 高气道压
- 2 高压时间
- 3 呼吸频率

氧合状态

- 4 低气道压
- 5 支持压力
氧浓度 (未显示)

病人同步

- 6 压力上升时间^a
- 7 触发
- 8 ETS

a. 压力上升时间至“高气道压”和“支持压力”

B.12 APRV 模式

APRV 表示气道压力释放通气。

APRV 产生辅助持续气道正压通气的肺泡通气。

设置的气道压“高气道压”被瞬间释放为较低水平的“低气道压”，之后快速恢复使肺重新膨胀。

对于没有自主呼吸努力的病人，APRV 类似于压力控制反比通气。

APRV 允许在呼吸周期中随时启动自主呼吸。

APRV 呼吸的“潮气量”取决于肺顺应性、呼吸阻力、压力释放量和持续时间（“低压时间”设置）以及病人自主呼吸用力的程度。

首次切换到 APRV 时，建议的定时和压力设置基于表 B-3。

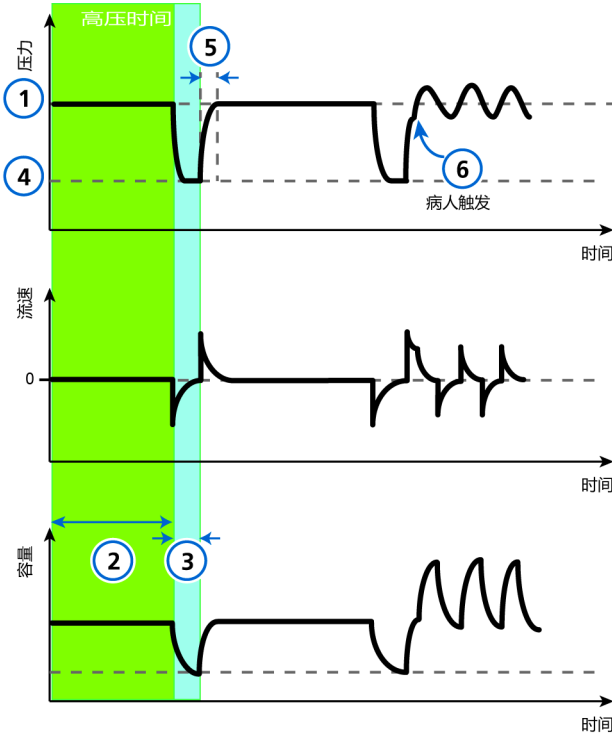
表 B-3 APRV 的默认设置

IBW (kg)	高气道压 / 低气道压 (cmH2O)	高压时间 (s)	低压时间 (s)
0.2 至 3	20 / 5	1.4	0.2
3 至 5	20 / 5	1.7	0.3
6 至 8	20 / 5	2.1	0.3
9 至 20	20 / 5	2.6	0.4
21 至 39	20 / 5	3.5	0.5
40 至 59	20 / 5	4.4	0.6
60 至 89	20 / 5	5.4	0.6
90 至 99	23 / 5	5.4	0.6
100	23 / 5	5.4	0.6

将在切换回另一模式时存储“高气道压”，“高压时间”，和“低压时间”

设置，返回 APRV 时重新调用这些设置。按图中所示数值或按 APRV 中最后设置的数值进行初始化。

图 B-11 APRV 模式：呼吸形式和控制



CO₂ 清除状态

- 1 高气道压^a
- 2 高压时间

氧合状态

- 3 低压时间
- 4 低气道压
氧浓度 (未显示)

病人同步

- 5 “压力上升时间”
到“高气道压”
- 6 触发

a. 在延长的高压时间设置和缩短的低压时间设置时，高气道压设置实际上变为 PEEP 水平。

B.13 自主呼吸和无创通气模式

自主呼吸表示*自主呼吸模式*，NIV 表示*无创通气*。

自主呼吸或压力支持模式，自主呼吸和无创通气，可提供自主呼吸和操作者启动的手动指令性呼吸。

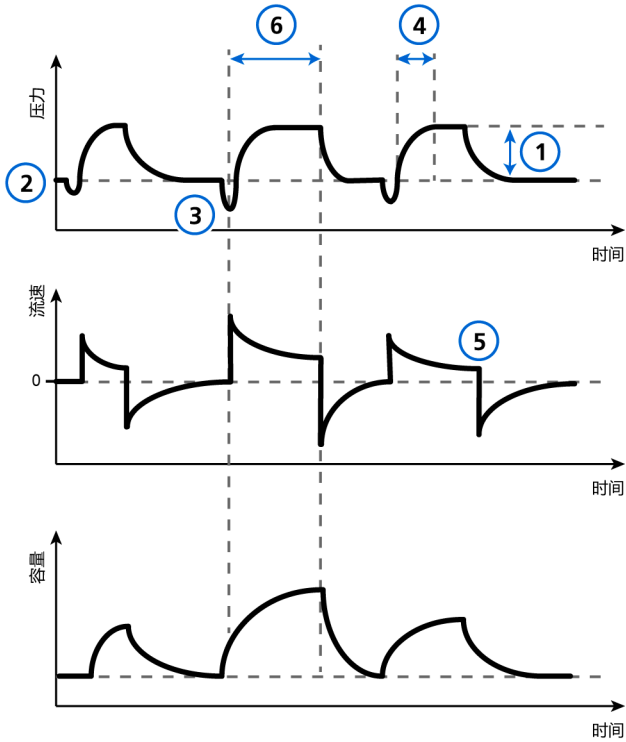
自主呼吸适用于插管病人，而无创通气适合与面罩或其他无创病人接口结合使用。

可一直使用设置的压力支持（“支持压力”）来支持病人的自主呼吸努力。

压力支持设置为零时，呼吸机相当于传统的持续气道正压通气系统。

- 压力支持（“支持压力”）设置明确了吸气过程中施加的压力。
- 病人决定呼吸定时。
- “PEEP” 设置，明确了呼气过程中（以及吸气过程，如果“支持压力”被设定为零）施加的“PEEP/CPAP”。

图 B-12 自主呼吸 / 无创通气模式：呼吸形式和控制



CO₂ 清除状态

- 1 支持压力
 叹气 (未显示)

氧合状态

- 2 PEEP/CPAP
 氧浓度 (未显示)

病人同步

- 3 触发
- 4 压力上升时间
- 5 ETS
- 6 最大吸气时间

B.14 NIV-ST 模式

NIV-ST 表示自主 / 定时无创通气

NIV-ST 模式输送时间切换或流速切换呼吸。每位病人的努力都会导致流速切换的压力支持呼吸。

如果病人的呼吸频率低于设置的指令性“呼吸频率”，则会在设定的“呼吸频率”和定时下输送时间切换的呼吸。

与无创通气相同，NIV-ST 适合与鼻罩或其他无创病人接口结合使用。

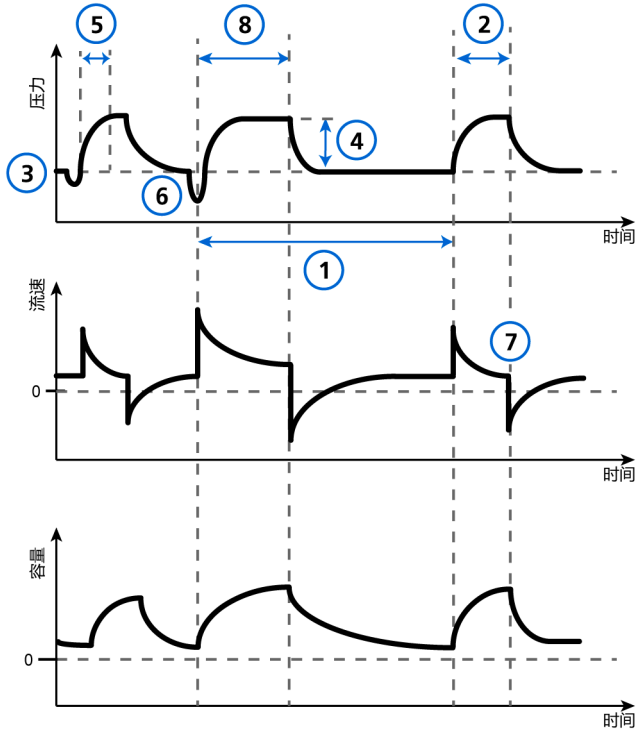
与 PCV+ 模式一样，NIV-ST 提供预设的压力，但是不保证固定的潮气量，特别是在呼吸系统顺应性、气道阻力、内源性 PEEP 或病人的呼吸活动发生变化时。

如果病人在呼吸间隔 timv 期间触发了呼吸，则呼吸机立即输送自主呼吸。如果病人在这段时间未触发吸气，那么呼吸机在 timv 结束时发起指令性呼吸。

您必须设置指令性呼吸和自主呼吸类型所需的参数。

- “吸气压” 设置定义指令性呼吸和自主呼吸所施加的压力。
- “呼吸频率” 和 “吸气时间” 控制设置定义呼吸时间。
- 对于自主呼吸，呼气触发灵敏度 (“ETS”) 设置定义 HAMILTON-C3 呼吸机切换到呼气阶段的峰流速百分比。

图 B-13 **NIV-ST 模式：呼吸形式和控制**



CO2 清除状态

- 1 呼吸频率

氧合状态

- 2 吸气时间
- 3 PEEP/CPAP
氧浓度 (未显示)

病人同步

- 4 支持压力
- 5 压力上升时间
- 6 触发
- 7 ETS
- 8 最大吸气时间

B.15 nCPAP-PS 模式

nCPAP-PS 表示经鼻持续气道正压。

nCPAP-PS 是一种新生儿通气模式，可提供经鼻持续气道正压 - 和，通过婴儿和新生儿的鼻塞式接口（面罩或鼻塞）提供间歇性正压支持。它被设计为通过经鼻接口（面罩或鼻塞）应用 CPAP。

“支持压力”也可以设置为零。

“支持压力”设为零时，最低

“PEEP”设置是 2 cmH₂O。由病人通来自基础气流的吸气和呼气努力来进行通气。

与 PSIMV 模式相同，nCPAP-PS 提供预设的“支持压力”，但是不保证固定的潮气量，特别是在呼吸系统顺应性、气道阻力、内源性 PEEP 或病人的呼吸活动发生变化时。

如果病人在呼吸间隔 timv 期间触发了呼吸，则呼吸机会立即输送自主呼吸。如果病人在这段时间未触发吸气，那么呼吸机会在 timv 结束时发起指令性呼吸。

该模式需要您设置指令性和自主呼吸类型所需的参数。

“吸气压”设置定义指令性呼吸和自主呼吸所施加的压力。“呼吸频率”和

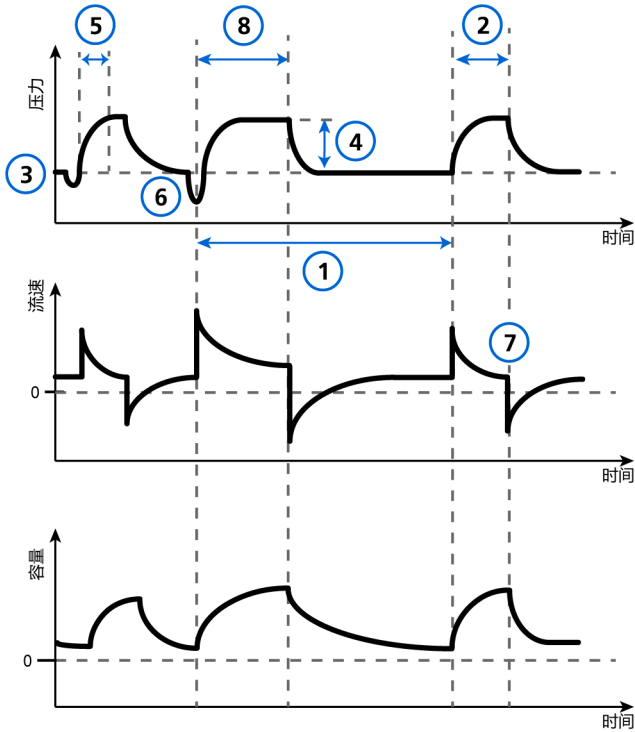
“吸气时间”控制设置定义呼吸时间。对于自主呼吸，“ETS”设置可确定将设备切换到呼气阶段所需的峰值流速百分比。

B.15.1 禁忌证

下列生理情况下禁忌使用 nCPAP-PS：

- 呼吸衰竭的定义为 $pH < 7.25$, $PCO_2 > 60$
- 上呼吸道先天性畸形（气管食道痿管，鼻后孔闭锁，腭裂）
- 先天性膈疝，肠道阻塞，脐膨出，或腹裂
- 严重心血管不稳定
- 呼吸动力弱

图 B-14 nCPAP-PS 模式：呼吸形式和控制



CO2 清除状态

- 1 呼吸频率

氧合状态

- 2 吸气时间
- 3 PEEP/CPAP
- 4 支持压力
氧浓度 (未显示)

病人同步

- 5 压力上升时间
- 6 触发
- 7 ETS
- 8 最大吸气时间

B.16 HiFlowO2 治疗

HiFlowO2 表示高流量氧气治疗¹。

高流量氧气治疗为病人提供连续的氧气和空气流，并且已经加热和加湿。

氧浓度和流速由操作者预设好。

控制好输送给病人的气体的温度和湿度也很重要。

高流量氧气治疗适用于能够自主吸气和呼气的病人。

呼气肢和流量传感器可能缚于呼吸管路上，但并未监控吸入量或呼出量以及气道压力。

但是，压力是在呼吸机的压力安全阀上测定的，并且如果压力超过 60 cmH₂O，则气流至少会停止一秒。当压力降至 30 cmH₂O 以下时，则治疗恢复。

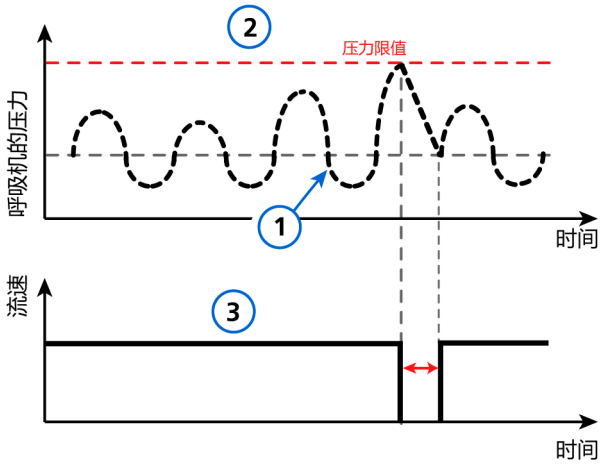
这种呼吸支持通常经过一个鼻导管输送，并且流速超过病人的吸气高峰流速，吸入氧浓度达到 100%，同时在治疗期间允许病人谈话，饮水或吃东西。

高流量氧气治疗可使用单肢或双肢呼吸管路输送，并使用一个高流量鼻导管或气管接头 / 气管面罩让病人可以呼气。

欲了解使用这种治疗的详细信息，请参阅第 4.5.1 节。

1. 并非在所有市场均有提供。

图 B-15 Hi Flow O2 治疗：呼吸形式和控制



CO2 清除状态

- 1 压力
- 2 压力限值

氧合状态

- 3 流速
- 氧浓度 (未显示)

B.17 ASV 模式

ASV[®] 表示*适应性支持通气*。

适应性支持通气是一种智能通气模式，旨在让机械通气更容易供看护人使用，也让病人更加安全和舒适。

操作者设置 “%MinVol”、“PEEP” 和 “氧浓度”：“%MinVol” 定义为根据其 IBW 通过计算得出病人的分钟通气量百分比，这也是 “吸气压”、“呼吸频率”、“潮气量” 和 “吸呼比” 的组合。

ASV 维持操作人员预设置的，不依赖病人呼吸活动的最小分钟通气。

目标呼吸形式（潮气量和呼吸频率）由呼吸机计算获得，根据假定如果最佳呼吸形式可导致最小呼吸功，并且当病人没有呼吸努力时，最小呼吸功同样导致呼吸机提供的吸气压力最低。

ASV 以逐次呼吸为基础调整吸气压力和机器通气频率，并考虑到病人状况的变化（阻力，顺应性，呼气时间常数）以及应用肺保护策略以达到目标。

压力限值的下降会伴随着 “潮气量” 的下降和 “呼吸频率” 的升高。

还应鼓励病人自主呼吸，从而促进早期拔管并且缩短通气时间。

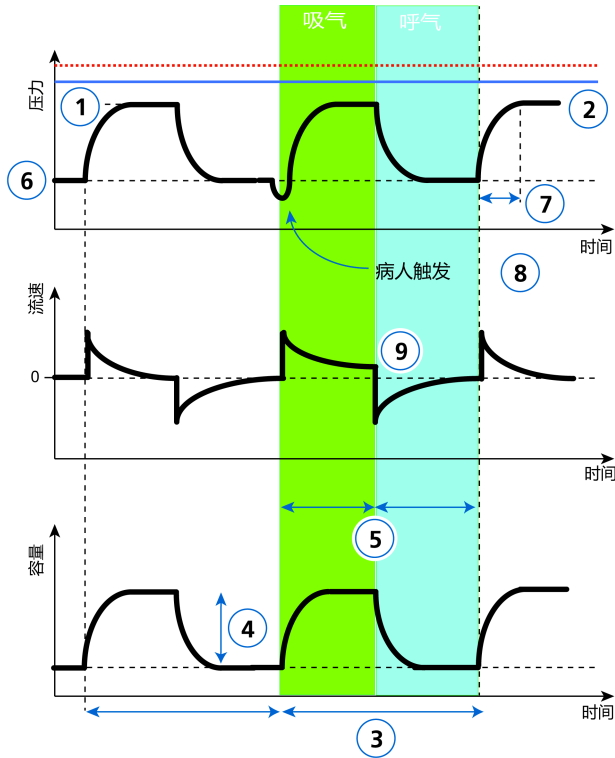
ASV 试图引导病人应用舒适的呼吸形式，避免潜在有害的形式，如浅快呼吸、过度死腔通气、呼吸堆积（无意引起的 “PEEP”）和过度过大呼吸。

ASV 并非消除了临床工作者的作用，也并不作出临床决定。ASV 执行临床工作者的总体命令，临床工作者能够修改它。这些命令总结如下，其中可修改部分为粗体字：

保持**预设的最小分钟通气量**：

- 考虑自主呼吸
- 防止呼吸急促
- 预防 “内源性 PEEP”
- 预防过度死腔通气
- 窒息或呼吸动力低时的完全通气
- 如果病人能够自主进行呼吸
- 做到以上这些，并保持不超过**低于高压报警限值 10 cmH₂O** 的 “吸气压”

图 B-16 **ASV 模式：呼吸形式和控制**



CO2 清除状态

1 吸气压
自动计算

2 ASV 压力限值

3 呼吸频率
自动计算

4 潮气量
自动计算

叹气 (未显示)

氧合状态

5 吸呼比
自动计算

6 PEEP/CPAP
操作者设置

氧浓度 (未显示)
操作者设置

%MinVol
操作者设置

病人同步

7 压力上升时间

8 触发

9 ETS

B.18 INTELLiVENT-ASV 模式

INTELLiVENT-ASV 作为 HAMILTON-C3 呼吸机的选配件¹ 提供。

INTELLiVENT-ASV 是一种先进通气模式，基于久经考验的适应性支持通气 (ASV) 模式，可根据病人生理数据和临床设定的目标，为被动及主动呼吸病人自动调节二氧化碳清除状态和氧合状态。

在这种模式下，临床医师可为病人设置“PetCO₂”和“SpO₂”目标。然后 INTELLiVENT-ASV 可基于二氧化碳清除状态 (“%MinVol”) 和氧合状态 (“PEEP” 和 “氧浓度”) 等目标值，以及病人的生理输入 (“PetCO₂” 和 “SpO₂”) 对上述指标的控制进行自动化管理。

INTELLiVENT-ASV 持续监测病人状况并自动且安全地调整参数，从而在插管到拔管期间将病人的状况维持在目标范围内，尽可能减少临床医生干预。请参阅图 B-16。

请参阅 *INTELLiVENT-ASV 呼吸机操作手册*。

1. 并非在所有市场均有提供。

B.19 安全模式和通大气状态

发生某种技术故障时，呼吸机将切换至安全模式。这样可为您留出时间采取纠正措施，例如准备呼吸机进行替换。

涡轮持续运转以产生“吸气压”（表 B-4）。呼气阀在 PEEP 和吸气压之间切换系统压力水平。在安全通气期间，病人传感功能不起作用。必须关闭呼吸机电源才能退出安全通气模式。

如果技术故障报警非常严重，可能影响安全通气，呼吸机将进入通大气状态。吸气通道和呼气阀将打开，以使病人自主吸入室内空气。必须关闭呼吸机电源才能退出通大气状态。

表 B-4 安全模式设置

IBW (kg)	吸气压 (cmH ₂ O)	呼吸频率 (b/min)	吸呼比	PEEP ^a	氧浓度
< 3	15	≤ 35	1:2		> 21%
3 至 5	15	30	1:2		> 21%
6 至 8	15	25	1:2		> 21%
9 至 20	15	20	1:2		> 21%
21 至 29	15	15	1:2		> 21%
30 至 39	15	14	1:2		> 21%
40 至 59	15	12	1:2		> 21%
60 至 89	15	10	1:2		> 21%
90 至 99	18	10	1:2		> 21%
≥ 100	20	10	1:2		> 21%

a. 设置的 PEEP 加管路阻力 (+ 5 cmH₂O)。



ASV, 适应性支持通气

C.1	概述.....	256
C.2	ASV 和 ASV 1.1	256
C.3	设置 ASV.....	256
C.4	ASV 在临床中的应用	257
C.5	ASV 通气.....	259
C.6	脱机.....	261
C.7	详细的 ASV 功能说明.....	261
C.8	ASV 技术数据.....	266

C.1 概述

本附录对 HAMILTON-C3 呼吸机的 ASV[®] 模式的操作进行了介绍。

适应性支持通气 (ASV) 是一种智能通气模式, 旨在让机械通气更加安全, 也让病人更加舒适。

ASV 维持操作人员的预设置, 不依赖病人活动的最小分钟通气。

C.1.1 适应证

ASV 适用于被动呼吸和自主呼吸的成人和儿童病人。

C.1.2 禁忌证

ASV 不适用于:

- 新生儿
- 出现大量漏气的病人 (无创通气或支气管胸膜瘘)。

C.2 ASV 和 ASV 1.1

ASV 1.1 是 ASV 模式的默认设置。ASV 之前的版本仍适用于本装置的配置。请参阅第 1.4.3 节。

C.2.1 ASV 和 ASV 1.1 之间的不同之处

ASV 1.1 扩展了 ASV 的应用, 并表现在下列附加功能和改变:

- 与标准 ASV 相比, 针对大多数病人增加的目标呼吸频率和减少的潮气量。
- 在高时间常数和分钟通气量过高的情况下, “最大潮气量” 被限定在 15 ml/kg。

- ASV 1.1 中的目标频率使用基于最小呼吸功和最小呼吸用力的算法计算得出。

C.3 设置 ASV

注意

Hamilton Medical 哈美顿医疗公司建议将高压报警限值设置为高于 “PEEP/CPAP” 至少 25 cmH₂O。

在连接至病人前设置呼吸机

1. 根据第 2 章所述准备呼吸机以供临床使用。
2. 在待机窗口中, 执行以下任一操作:
 - 选择病人组, “成人儿童”, 或 “上一个病人”, 以及三个快速设置按钮中的一个。
 - 选择病人性别并输入病人身高。
3. 执行操作前检查并按照第 3 章中所述进行校准。
4. 将高压报警限值设置为合适的数值。ASV 输送的最大峰压 (“P_{asv}”) 为高压报警限值以下 **10 cmH₂O 或等于 “ASV 压力限值”**。
还可以使用 “控制” 窗口中的 “ASV 压力限值” 控制来设置 ASV 的最大峰压。更改 “ASV 压力限值” 数值也会改变高压限值。
5. 在 “模式” 窗口下, 选择 “ASV” 并触摸 “确认”。
“控制” 窗口自动打开。
6. 指定以下控制设置:
 - “%MinVol”。在适用的情况下, 逻辑开始点是设置一个在之前模式中也能获得同样分钟通气量的 “%MinVol” 数值。

例如，“%MinVol”可以设置为如下：

- 普通病人： 100%
- 慢性高碳酸血症病人： 100%
- ARDS 病人： 120%

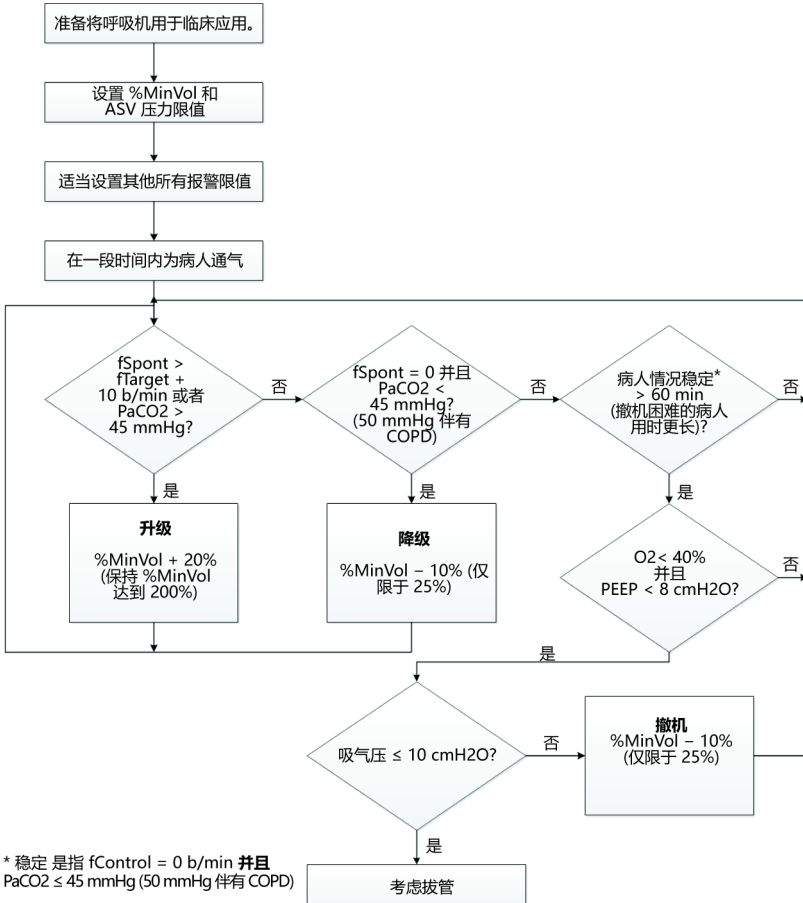
如果体温大于 38.5 °C (101.3 °F)，则增加 20%；
海平面上每 500 m (1640 英尺) 增加 5%。

- PEEP。根据临床需要设置
 - 氧浓度。根据临床需要设置
 - 根据病人状况设置“触发”，“ETS”，“压力上升时间”。
7. 触摸“确认”以接受设置。
 8. 将病人连接至呼吸机后，并开始通气。这将启动三次测试呼吸。

C.4 ASV 在临床中的应用

图 C-1 对 ASV 的临床工作流程进行了概括。

图 C-1 ASV 在临床中的应用



C.4.1 补偿人工气道死腔的改变

注意

必须使用 “%MinVol” 控制参数来补偿因通气 / 灌注不匹配而导致的肺泡死腔变化。

HAMILTON-C3 呼吸机基于病人输入的身高计算得到的 “IBW” (理想体重)

来计算 (结构或 “系列”) 死腔量。死腔量一般以 2.2 ml/kg (1 ml/lb) 进行计算。该死腔量是一个有效的平均值, 气管插管病人的插管通过一个标准导管口连接到呼吸机的 Y 形管上。如果该死腔因为人工气道配置 (如使用热湿交换器 (HME) 或非标准管) 而发生变化, 通过修改病人身高设置来增减死腔量。

C.5 ASV 通气

C.5.1 保持恰当的通气

▲ 警告

通过调整“IBW”（通过病人身高来控制）来调整分钟通气量的方法并不恰当。务必通过调节“%MinVol”（分钟通气量百分比）来调整分钟通气量。

启动 ASV 后，HAMILTON-C3 呼吸机根

据 ASV 中的规则计算最佳呼吸形式和相关目标值来获得潮气量和呼吸频率，接着 ASV 调节吸气压力（“吸气压”），机器通气频率（“fControl”），吸气和呼气时间以达到目标。有关肺保护机制策略，请参阅第 C.7.3 节。

达到计算的目标值后，就需要评估通气的结果。HAMILTON-C3 呼吸机监测的所有参数都能用于评估。但是，为了评估呼吸酸基状态，推荐测量动脉血气，并相应调节分钟通气量。表 C-1 提供了如何调整“%MinVol”设置的示例。

表 C-1 血气和病人状况以及可能的 ASV 调整值

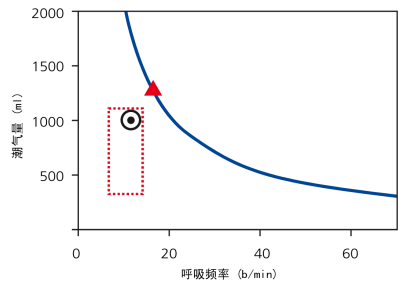
状况	%MinVol 更改	注释
正常动脉血气	无	--
二氧化碳分压较高	增加 %MinVol	注意吸气压
二氧化碳分压较低	减少 %MinVol	注意平均压力和氧合状态
高呼吸驱动	考虑增加 %MinVol	考虑镇静、镇痛或其他处理
氧饱和度较低	无	考虑增加 PEEP/CPAP 和 / 或氧浓度

C.5.2 检查报警设置

要监测呼吸形式，用户必须定期回顾报警设置，并设置为临床可接受的值。如下所述，ASV 根据呼吸系统机制以及操作人员设置的 ASV 范围改变呼吸形式。但是，由于报警设置工作完全不依赖于 ASV，用户可以通过报警系统密切监测 ASV 的运行。

选择的“%MinVol”可能与指导 ASV 的肺保护规则不相容（详细描述，请参阅 C.7.3 节）。因此，ASV 试图达到最大可能的通气，并激活“ASV：目标无法达到”报警。

图 C-2 高“%MinVol”设置与肺保护策略不一致的举例



C.5.3 监测 ASV

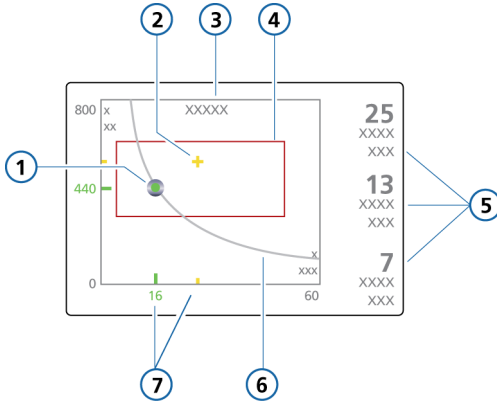
ASV 持续与病人互动。无论何时，只要病人的呼吸机制有改变，ASV 都将作出相应的调节。无论何时只要病人的呼吸活动有改变，ASV 也将相应调整。为了

让用户能够看到当前状态，HAMILTON-C3 呼吸机提供 ASV 目标图表（“ASV 图表”）窗（图 C-3）。

要想实时监测进程，推荐您记录“吸气压”、“总呼吸频率”和“fSpont”的趋势。连同“%MinVol”设置一起，解释以上这些趋势。表 C-2 提供了对典型通气形式的说明。

关于显示 ASV 图表，请参阅第 7.4 节。

图 C-3 ASV 目标图形窗口



- | | |
|--|---|
| <p>1 目标点，由目标潮气量和目标呼吸频率的交叉所形成</p> <p>2 当前测量点，由测量到的潮气量和呼吸频率的交叉所形成</p> <p>3 目标分钟通气量的数值</p> <p>4 安全框，其中的目标点可能会移动</p> | <p>5 “吸气压”是指呼吸机设置的吸气压
“fControl”是指机器通气频率
“fSpont”是指自主呼吸频率</p> <p>6 分钟通气量曲线</p> <p>7 当前测量点（黄色）和目标值的相关位置（绿色）的数值</p> |
|--|---|

表 C-2 低于 100% “MinVol” 设置时的呼吸形式说明

吸气压	fControl	fSpont	说明
> 10	> 10	0	低通气危险。检查动脉血气，考虑增加 “%MinVol”。
> 10	0	可接受	强行脱机模式。监测动脉血气和病人呼吸努力。考虑相应降低或增加 “%MinVol”。
< 8	0	可接受	不受支持的呼吸。 考虑拔管。
> 10	0	高	呼吸困难。考虑增加 “%MinVol” 和其他临床治疗。检查是否有误触发。

C.6 脱机

将病人从呼吸机上撤离，需要丰富的临床经验，牵涉到不仅仅是通气的相关内容。本附录仅提供在 ASV 模式下对呼吸机执行操作所需的信息，不提供其他临床信息。

ASV 始终允许病人进行自主呼吸。即使在一段时间内完全控制，也能产生一系列自主呼吸，并由 ASV 来支持。换句话说，脱机能由 ASV 很早期地开始，以至于临床可能没被发现。因此，实时监测病人的自主呼吸努力是很重要的。

脱机过程能在趋势窗内进行监测，其中描绘了吸气压力（“吸气压”）、“总呼吸频率”和自主呼吸频率（“fSpont”）。

要“激发”病人恢复自主呼吸，可能需要降低 “%MinVol”（分钟通气量百分比）设置到 70% 或更低。如果病人能够维持数分钟甚至数小时的低 “%MinVol” 设置，并不说明脱机已经完成。实际上，“%MinVol” 设置必须与“吸气压”水平结合起来进行解释，以便实现的设定的分钟通气量。只有当“吸气压”和“fControl”均为各自的最小值时，才能认为脱机已完成。

C.7 详细的 ASV 功能说明

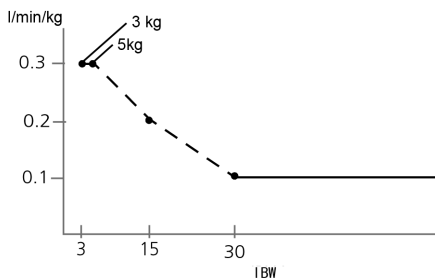
注意

在文本中一些通气相关公式被分配为数字，(x)，再于文本中用作参考。

C.7.1 正常分钟通气量

ASV 根据图 C-4 中的图表来定义正常分钟通气量。

图 C-4 正常分钟通气量，理想体重 (IBW) 的函数



对于 “IBW” ≥ 30 kg 的病人，分钟通气量的计算是 $0.1 \text{ l/kg} * \text{IBW}$ (实线)。对于 “IBW” < 30 kg 的病人，使用虚线表示该值。因此，对于体重为 15 kg 的病人，分钟通气量的计算方法为

$$0.2 \text{ l/kg} * 15 \text{ kg} = 3 \text{ l/min}$$

例如，IBW 为 70 kg 时，正常分钟通气量为 7 l/min。

C.7.2 目标分钟通气量

选择 ASV 时, 必须为病人选择适当的分钟通气量。分钟通气量是通过 “%MinVol” (分钟通气量百分比) 控制参数来设置的, 后者与病人身高控制参数一起, 以每分钟多少升决定总的分钟通气量。

100% 的 “%MinVol” 设置及对应正常的分钟通气量, 请参阅第 C.7.1 节。低于或高于 100% 对应比正常低或高的分钟通气量。

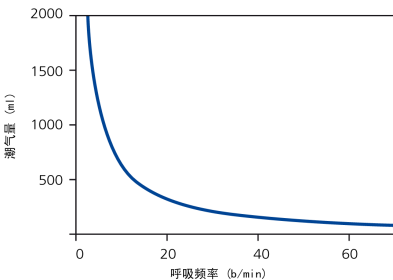
通过 “%MinVol”, 目标分钟通气量 (l/min) 是这样计算的:

$$\text{体重 (kg)} \times \text{正常分钟通气量 (l/kg/min)} \times (\% \text{MinVol} / 100)$$

其中的正常分钟通气量请参阅图 C-4。

例如, %MinVol = 100, IBW = 70 kg 时, 则目标分钟通气量计算为 7 l/min。通过数次潮气量 (Vt) 和呼吸频率 (f) 的组合就能达到该目标。图 C-5 显示了目标分钟通气量曲线, 所有可能的 Vt 和 f 组合都位于粗线上。

图 C-5 MinVol = 7 l/min



能够计算得出分钟通气量为 7 l/min 的所有可能的 Vt 和 f 组合都在该粗线上。

C.7.3 肺保护规则策略

图 C-5 中所示的所有潮气量和呼吸频率组合并非对病人都是安全的。大潮气量会过度牵拉肺, 而小潮气量不能使肺泡完全通气。另一个危险因素是不合适的

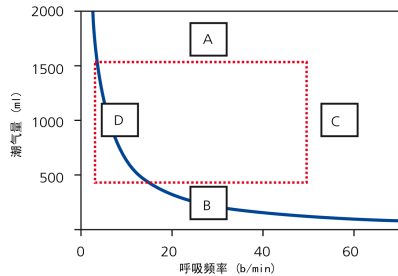
呼吸频率。高呼吸频率会导致动态过度充气或呼吸堆积, 无意中造成 PEEP。低呼吸频率可能会导致低通气和窒息。因此有必要将 Vt 和 f 的组合限定在一定范围内。

ASV 采用双重策略来限制 Vt 和 f 的可能的组合:

- ASV 采用操作者的输入来决定绝对限制。
- 根据病人测量而进行的内部计算进一步缩小了限定, 以应对可能出现的操作者错误, 并跟随呼吸系统机制而及时调整。

图 C-6 显示了该策略的效果, 并在以后的章节有具体解释。

图 C-6 肺保护规则策略



A: 高潮气量限制

警告

检查高潮气量设置以确保被动呼吸病人能够达到目标分钟通气量。

ASV 提供的潮气量由 3 个操作者设置的值来限制 (请参阅图 C-6 中 A): 高压报警限值、高潮气量报警限值和病人身高。

在将病人连接到呼吸机之前, 需要操作者先设置高压限值。ASV 模式应用的最高压力是高压限值以下 10 cmH₂O。

如果操作者将压力限值设置得非常高（比如 60 cmH₂O），则目标潮气量受到第二条规则的限制：15 ml/kg。

此外，目标容量限制为 1.5 * 潮气量上限，并且实际采用以下方式限制压力支持：多次呼吸的吸入量不超过指令呼吸中的潮气量上限。

B: 低潮气量限制

要确定 ASV 中的最低目标潮气量（见图 C-6 中的 B），可使用根据病人身高计算得来的 IBW，相应值为 4.4ml/kg。

低潮气量的危险在于肺泡通气量不足。肺泡通气的决定参数是气道死腔 (VDaw)。潮气量必须比气道死腔大。已被广为接受的概念是，第一个气道死腔近似值可以由下面简单的公式获得 (Radford 1954)。

潮气量的低限值是是根据这个公式、并至少是 2 倍气道死腔而计算的。换言之之，最小潮气量是 4.4 x IBW。

$$\text{气道死腔} = 2.2 * \text{IBW} (1)$$

C: 呼高呼吸频率限值

根据操作者设置的 %MinVol 和由病人身高计算而得的 IBW，可以获得最大呼吸频率（请参阅图 C-6 中的 C）。计算最大呼吸频率的公式为：

$$\text{最大呼吸频率} = \text{目标 MinVol} / \text{最低潮气量} (2)$$

但是，如果操作者选择过高的 %MinVol 如 350%，最大呼吸频率则为 77 b/min。为了防止病人出现这么高的呼吸频率，ASV 启动了更高的安全机制，更加重视病人呼气的能力。

测量病人呼气能力的参数是呼气时间常数 (RCexp)。为使近似完全的呼气能够达到到呼吸系统的平衡点（90% 最大潜在容量改变），理论上需要至少 2 倍呼气时间常数的呼气时间。

由于这个原因，ASV 根据最小吸气时间等于 1 倍呼气时间常数和最小呼气时间

等于 2 倍呼气时间常数的原则来计算最大呼吸频率，参看以下公式：

$$\begin{aligned} \text{最大呼吸频率} &= 60 / (3 \times \text{呼气时间常数}) = 20 / \text{呼气时间常数} \\ \text{最大呼吸频率} &\leq 60 \text{ b/min} (3) \end{aligned}$$

此限值仅适用于呼吸机的呼吸频率，不适用于病人的呼吸频率。

D: 低呼吸频率限值

根据 IBW 预定义最低目标呼吸频率（参阅图 C-6 中的 D）。请参阅第表 C-4 节和第 C-5 节。

C.7.4 最佳呼吸形式

尽管肺保护机制策略限制了可能的潮气量和呼吸频率组合，ASV 规定了明确的目标组合。实际上，图 C-6 中显示了长方形点区内可选择的选择范围。其选择过程就是 ASV 独特的特征。基本的假设是，对于一个完全没有通气支持的病人，优化呼吸形式是理想化的、能自然选择的，而且病人能够保持该形式。

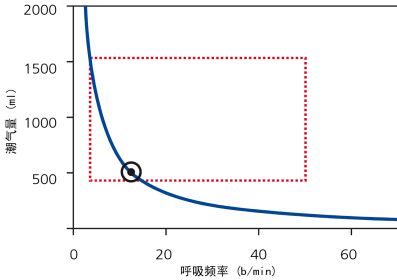
根据常识，选择呼吸形式是由呼吸做功或者需要保持某种形式的能力所决定。ASV 根据操作者输入“%MinVol”和“IBW”（根据病人身高设置），以及对呼气时间常数的计算来计算优化的呼吸频率（请参阅第 C.8 节）。

一旦优化的呼吸频率确定后，目标潮气量就计算为：

$$\text{潮气量} = \text{目标分钟通气量} / \text{最佳呼吸频率} (4)$$

图 显示了目标呼吸形式的位置, 以及肺保护策略引出的安全限值。

图 C-7 ASV 目标图形窗口解析



长方形显示安全域值, 圆圈显示目标呼吸形式。

C.7.4.1 启动呼吸: ASV 如何开始

操作人员如何作出该决定: 如果不知道病人是否能自主呼吸, 如何在这个病人身上达到目标值? 为此, ASV 根据设定的“IBW”使用预定义的呼吸频率。有关详细信息, 请参阅表 C-4 和 C-5。

每个由病人触发的呼吸为压力支持和流速切换, 即呼气转换是根据流速。相反, 如果病人不触发呼吸, 则输送的呼吸为压力预设和时间切换。

下列控制由操作人员设置 (手动):

- PEEP/CPAP
- 氧浓度
- 压力上升时间
- ETS
- 触发类型和灵敏度

以下参数为 ASV 自动调节, 不需要操作者调节:

- 指令性呼吸频率: 改变总呼吸频率
- 吸气压力水平: 改变吸气容量
- 吸气时间: 允许气流进入肺部
- 启动呼吸形式

为了安全启动 ASV, 操作者需要输入病

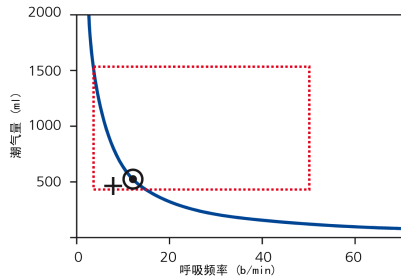
人身高, 用来计算 IBW。

首先输送三个测试呼吸。测量得到的呼吸频率和潮气量, 并与目标值进行比较。然后 ASV 根据实际的和目标的潮气量及呼吸频率来工作。

C.7.4.2 接近目标

图 C-8 显示了三次初始测试呼吸后的可能情况。其中十字点处的是实际呼吸形式, 显示与目标有明显差距。ASV 当前的任务是移动十字, 使其尽可能接近圆圈。

图 C-8 三次初始测试呼吸后的情况举例



十字标出潮气量和呼吸频率的实际测量值。

为达到目标, 应采用以下策略:

- 如果实际潮气量小于目标潮气量, 增加吸气压力。
- 如果实际潮气量大于目标潮气量, 降低吸气压力。
- 如果实际潮气量等于目标潮气量, 不改变吸气压力。
- 如果实际呼吸频率小于目标呼吸频率, 增加总呼吸频率。
- 如果如果实际呼吸频率大于目标呼吸频率, 降低总呼吸频率。
- 如果实际呼吸频率等于目标呼吸频率, 不改变总呼吸频率。

结果是，图 C-8 中的十字移向圆圈。实际潮气量的计算是最近 5 次呼吸的吸气和呼气潮气量的平均值。这种定义能部分补偿呼吸管路的漏气，包括气管插管在内。

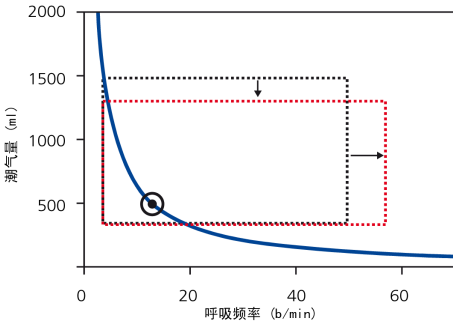
C.7.5 肺保护的动态调节

ASV 不更改操作人员的预设值，相应的安全限值也保留上面定义的设置。然而，如果呼吸系统力学发生改变，安全界限也会相应变化，如第 C.7.3 节所定义。这种安全界限以逐次呼吸为基础进行更新。

例如，如果肺弹性降低，高潮气量界限成比例降低，高呼吸频率界限增加。

这种动态调整可确保 ASV 总是应用安全的呼吸形式。就图表而言，图 C-9 中的虚线矩形发生变化。

图 C-9 肺保护界限



肺保护界限根据呼吸系统动力学动态的变化。

但是，没有违背源于操作者输入信息的界限。

C.7.6 最佳呼吸形式的动态调节

计算后，每次呼吸的最佳呼吸形式会根据呼气时间常数的测得值不断调整。应用 ASV 算法，计算新的目标呼吸形式。在稳定的状态下，目标值不会更改。但是，如果病人的呼吸系统机制有所改变，目标值也会跟着改变。

C.8 ASV 技术数据

表 C-3 列出了与 ASV 相关的技术数据。

表 C-3 ASV 技术数据

与 ASV 相关的操作人员设置	
%MinVol	25% 至 350%
病人身高	成人: 130 至 250 cm / 50 至 100 英寸 儿童: 30 至 150 cm / 12 至 60 英寸
内部计算	
IBW	以 kg 为单位, 根据“病人身高”和“性别”计算得出 (请参阅第 4.2 节)
MinVol (目标)	以 l/min 表示, 目标分钟通气量的计算方法为: $IBW (kg) \times \text{正常分钟通气量} (l/kg/min) \times \%MinVol / 100$ 其中的正常分钟通气量请参阅图 C-5。
总呼吸频率	单位是 b/min
气道死腔	2.2 ml/kg IBW
潮气量 (目标)	MinVol/ 呼吸频率 (目标)
ASV 监护仪	
目标值 (数值型)	MinVol、潮气量、总呼吸频率
当前达到的值 (数值型)	MinVol、潮气量、总呼吸频率, $\text{潮气量} = (\text{吸入潮气量} + \text{呼出潮气量})/2$
病人状态 (数值型)	fSpont、fControl、吸气压
图表显示 (曲线)	总呼吸频率与潮气量、目标值、实际值、安全界限
报警	
除窒息报警外所有报警都正常工作	请参阅 第 8 章
特殊	ASV: 检查高压报警限, ASV: 目标无法达到
性能规格	
反应时间 (稳定状态的 90%)	< 1 min (典型)
过冲 / 未及	< 25%
每次呼吸的最大压力变化	2 cmH ₂ O
设置时间	< 120 s
稳定状态偏差	< 10%

表 C-3 ASV 技术数据

肺保护规则	
最大潮气量	取决于压力报警上限和容量 / 压力 比值 (V/P), 始终 < 22 x IBW 限制到 1.5 倍潮气量高。
最小潮气量	4.4 x IBW
最大指令呼吸频率	ASV 中的最大呼吸频率是以下条件下的最小值: <ul style="list-style-type: none">• 60 b/min• 23 b/min * %MinVol/100 / (体重 ≥ 30 kg)• 20/ 呼气时间常数
最小目标呼吸频率	5 至 15 b/min
最大吸气压	压力报警上限 - 10 cmH ₂ O - PEEP
最小吸气压	高于 PEEP/CPAP 5 cmH ₂ O
最小吸气时间 (TI)	0.5 s 或呼气时间常数, 以较大值为准
最大吸气时间 (TI)	2 s
最小呼气时间 (Te)	2 x 呼气时间常数
最大呼气时间 (Te)	12 s
吸呼比范围	1:4 至 1:1
最大潮气量	15 ml/kg

C.8.1 ASV 启动设置

当 ASV 开始时，呼吸机输送三次测试呼吸。呼吸机根据从操作者设置的“病人身高”和“性别”以及如下列表格所指而计算出的“IBW”，自动选择“总呼吸频率”，“吸气时间”，“和吸气压”的数值。

表 C-4 针对成人设置的初始呼吸形式

IBW (kg)	吸气压 (cmH2O)	吸气时间 (s)	呼吸频率 (b/min)	最小目标呼吸频率 (b/min)
30 至 39	15	1	14	7
40 至 59	15	1	12	6
60 至 89	15	1	10	5
90 至 99	18	1.5	10	5
> 100	20	1.5	10	5

表 C-5 针对儿童设置的初始呼吸形式

IBW (kg)	吸气压 (cmH2O)	吸气时间 (s)	呼吸频率 (b/min)	最小目标呼吸频率 (b/min)
3 至 5	15	0.4	30	15
6 至 8	15	0.6	25	12
9 至 11	15	0.6	20	10
12 至 14	15	0.7	20	10
15 至 20	15	0.8	20	10
21 至 23	15	0.9	15	7
24 至 29	15	1	15	7

D

无创通气 (NIV)

D.1	概述.....	270
D.2	无创通气的优点.....	270
D.3	使用时需要的条件.....	271
D.4	禁忌证.....	271
D.5	潜在的不良反应.....	271
D.6	选择病人接口.....	271
D.7	控制设置.....	272
D.8	报警.....	272
D.9	监测参数.....	272
D.10	使用无创通气的其他注意事项.....	273
D.11	参考文献.....	273

D.1 概述

注意

- 对危重病人应用无创通气需要经过专门培训、有经验的医务人员。
- 作为防范措施，您在使用无创通气时要准备好气管插管，随时进行有创通气。
- 使用面罩可能增加死腔量。应用无创通气时注意面罩生产厂家的指示说明。
- 如果您正在使用新生儿无创通气模式 nCPAP-PS，请参阅第 5 章。

无创通气模式（“无创通气”）和自主/定时无创通气模式（“NIV-ST”）是无创正压通气（“NPPV”）的两种实现方法。NPPV 使用的病人接口是面罩、牙垫或头盔式接口，不是像气管插管那样的有创管道。

在家庭治疗和亚急性情况应用多年后，NPPV 也能给重症通气治疗带来益处，如降低插管率，促进提早拔管等。关于降低死亡率（COPD 病人）、减少通气时间（COPD 和 ARF 病人）、降低并发症发生率（呼吸机相关性肺炎）等益处也早有报道^{1, 2}。

无创通气适用于主动呼吸的病人，它是通过连接非通气或非插口的面罩而实现的。因为在这种开放式呼吸管路中，空气可以通过面罩或嘴泄漏，所以呼吸机通过调整吸气流速来达到和维持指定的压力。如果漏气严重，则呼吸机的吸气流速可以非常大（可达 240 l/min），以至少部分地补偿大多数漏气。无创通气

模式还设计为尽可能减少与泄漏相关的吵闹报警。

无创通气是为了适应自主呼吸形式，而 NIV-ST 是为了适应 PSIMV+ 模式。自主呼吸与无创通气或 PSIMV+ 与 NIV-ST 之间的主要区别是自主呼吸和 PSIMV+ 适用于插管病人，而无创通气模式适合与面罩或其他无创病人接口结合使用。有关呼吸机无创模式的技术详情，请参阅附录 A。

D.2 无创通气的优点

无创通气提供以下短期益处^{3, 4}：

- 减轻呼吸症状
- 提高病人舒适度
- 减少呼吸功
- 促进或稳定气体交换
- 提高人机同步
- 降低吸气、插管、黏膜和牙齿损伤以及循环反应带来的风险

无创通气提供以下长期益处：

- 改善睡眠时间和质量
- 提高生活质量
- 增强功能状态
- 延长生存时间

1. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Feb;163(2):540-77.
2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respiratory Care* 2004 Jul;49(7):810-25.

3. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Feb;163(2):540-77.
4. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respiratory Care* 2004 Jul;49(7):810-25.

D.3 使用时需要的条件

⚠️ 小心

- 为避免可能的病人损伤，请不要对没有或不规律自主呼吸的病人使用。无创通气是用来给有规则自主呼吸的病人提供辅助通气支持的。
- 为了防止对病人造成伤害，请勿尝试对插管病人使用无创通气。

确保以下条件都满足时才能使用无创通气：

- 必须严格执行临床医生的指导。
- 病人必须没有插管。
- 病人必须能触发呼吸机，必须有规律的自主呼吸。
- 病人必须有意识。
- 病人必须能够保持气道畅通。
- 病人必须有外接的监护仪。
- 必须可随时进行插管。
- 面罩必须非常符合脸型。

D.4 禁忌证

- 不能耐受接口
- 不能触发呼吸
- 面部或脑损伤
- 最近做过上气道或食道手术
- 血液动力学不稳定
- 胃胀气
- 不能保护气道

D.5 潜在的不良反应

- 吸气，胃充气
- 结膜炎
- 颅内压升高（ICP）
- 动脉压降低
- 二氧化碳再呼吸幽闭恐惧症
- 不适 / 失同步化
- 皮肤缺损

D.6 选择病人接口

⚠️ 小心

使用任何无创通气病人接口时，请确保遵照制造商的操作说明进行。使用错误的的面罩可引起皮肤刺激征。

病人接口的质量和性能在很大程度上决定了无创通气的效果。

支持以下接口类型：

- 可遮盖口鼻的面（口鼻）罩
- 仅遮盖鼻的鼻罩
- 牙垫
- 头盔

总之，无创通气模式应用的鼻面罩必须满足以下要求：

- 必须是非通气 / 非插口设计
- 在低鼻面罩使用压力时，漏气必须能控制
- 与面部接触的材料必须舒适、生物兼容性和无过敏性
- 安装和拆卸必须简单
- 当病人把鼻面罩从头上移开时，必须保持合适的位置

如果尝试使用鼻罩，但在张嘴时明显出现气体泄漏情况，请改用面罩。

D.7 控制设置

警告

因面罩周围漏气，病人的呼出量可能与测得的呼出量有差异。

小心

峰压超过 33 cmH₂O 可能增加因胃充气而导致的误吸危险¹。当需要这么高的压力时，考虑换为有创模式。

有明显漏气时，吸气流速永远不会低于“ETS”，这样呼吸机无法切换为呼气，从而导致一直为吸气状态。由于这个原因，增加了“最大吸气时间”设置，提供另一种方法切换为呼气。当吸气持续时间超过“最大吸气时间”时，呼吸机会循环到呼气。

呼吸机根据“ETS”设置切换，而不是“最大吸气时间”，病人是最舒适的。确保“最大吸气时间”设置足够长，以便“ETS”有机会切换呼吸机。调节“最大吸气时间”设置来增加或减少允许的吸气时间。提高“ETS”到默认值的 25% 以上，使呼吸机在较高的流速终止吸气来适应更大的漏气。

其他控制需要特别注意。仔细观察病人与呼吸机之间的配合。这个模式下的漏气可能降低实际应用的“PEEP/CPAP”，并增加误触发的几率。调节“支持压力”或“吸气压”来获得合适的潮气量。根据氧合状态和“内源性 PEEP”来进一步调节“PEEP/CPAP”。

1. Bach JR, Alba AS, Saporito LR. Intermittent positive pressure ventilation via the mouth as an alternative to tracheostomy for 257 ventilator users. Chest 1993;103:174-182.

D.8 报警

注意

无创通气模式下，“呼吸停，达潮气量上限”报警不激活。

由于漏气量的变化和不可预测性，容量报警在无创通气模式下的意义不如其他模式下强。这些报警基于流量传感器测量的返回的呼气容量；但这个值可能明显低于送出的潮气量，这是因为送出的潮气量是“呼出潮气量”显示值和漏气量之和。为避免吵闹的容量报警，要将低“潮气量”和“ExpMinVol”报警设置在较低水平。

但是，因为无创模式是压力模式，所以一定要注意与压力相关的报警。如果可以保持定义的 PEEP 和吸气压，则表示呼吸机可以完全补偿气体泄漏。

D.9 监测参数

注意

- 由于漏气量是不断变化并无法预计的，以下监测数值不能用作分析病人的可靠依据：“ExpMinVol”、“呼气时间常数”、“吸气阻力”、“吸气流速”、“内源性 PEEP”和“态顺应性”。持续监测临床参数和病人舒适度至关重要。
- 参数“VTE NIV”、“MinVol NIV”、“MVSpont NIV”和“MV 漏气”均可进行漏气补偿，并用于无创通气模式。这些参数是估计值，可能无法反映准确值。

因为病人接口有漏气，在无创模式显示的呼出容量会比输出容量低。流量传感器同时测量输送容量和呼出潮气量；呼吸机会以“漏气量”（单位：%）和“MV 漏气”（单位：l/min）的形式显示差别。使用“漏气量”和

“MV 漏气” 评估面罩或其他无创性病人接口的佩戴情况。

尽管病人接口处的漏气影响潮气量测量，但呼吸管路本身中的漏气不会影响潮气量测量。

除其他所有临床参数之外，“吸气时间”、“气道峰压”、“PEEP/CPAP”、“吸呼比”、“总呼吸频率”、“平均气道压”和“fSpont”能用来评估病人的通气状况。

D.10 使用无创通气的其他注意事项

注意

如果无法提高面罩的合适度，请选择其他治疗方法。

因为无创通气一些独特的特点，在使用时需要考虑以下内容。无论使用任何通气支持模式，都要密切监测病人，来评估治疗效果。

病人同步

为使病人同步最优化，根据病人的努力调整触发和“ETS”非常重要。

IntelliTrig (智能触发) 功能

通过其 IntelliTrig 功能，呼吸机可以自动适应不断变化的呼吸形式和系统漏气情况以在病人与设备之间实现最佳同步。

为了进行同步，IntelliTrig 会补偿呼吸机与病人之间的所有漏气和阻力，并在每次呼吸时测量病人接口（面罩）处的漏气。IntelliTrig 根据此信息调整触发机制，以便漏气和不断变化的呼吸形式不会影响操作人员设置的触发灵敏度（流量或压力触发）。

保持 PEEP 并防止误触发

在无创通气中可能出现明显的漏气，也许会降低实际应用的 PEEP/CPAP，并增加误触发可能性。如果无法达到设置的 PEEP/CPAP，请检查面罩是否合适。

利用呼气阀和通过呼吸管路上止回阀输送的基础流速补偿来维持 PEEP 水平。

“PEEP 缺失” 报警提醒您存在未补偿的漏气（即测量的“PEEP/CPAP”比设置值低 3 cmH₂O）。

检查鼻面罩的佩戴

要使无创通气如期起作用，鼻面罩的佩戴必须非常合适，并保持位置不变。

定期检查鼻面罩的位置，并根据需要调整。如果鼻面罩从嘴巴和鼻子脱开（未连接病人），重新佩戴并固定住。快速且适当地对所有报警做出响应。

呼吸机的漏气参数是鼻面罩是否合适的一个指标。要检查面罩是否合适，请确认病人是否可以触发和根据流速循环到吸气阶段并确认是否满足以下条件：

$$\text{气道峰压} = (\text{PEEP/CPAP} + \text{支持压力} / \text{吸气压}) \pm 3 \text{ cmH}_2\text{O}.$$

无创通气中的二氧化碳重复呼吸

无创通气可能增加每次呼吸的二氧化碳重复呼吸。这并不是非常危急，因为一般无创通气中会有明显的漏气。二氧化碳重复呼吸可能发生，因为没有常规的气管插管或气管切开的死腔清除。同时面罩和其他无创接口会产生额外的死腔。在使用特殊的无创病人接口之前，请先考虑这个额外的死腔量。不论使用哪种无创接口，如果治疗能提高潮气量、降低呼吸频率，则每分钟的死腔通气会减少。

D.11 参考文献

参考文献可在 Hamilton Medical 网站上找到，www.hamilton-medical.com。

二氧化碳传感器选项： 二氧化碳容量型波形

E.1	概述.....	276
E.2	CO ₂ 清除状态 (V'_{CO_2}).....	276
E.3	呼气末二氧化碳 (PetCO ₂ 和 FetCO ₂)	277
E.4	气道死腔 (VDaw)	277
E.5	肺泡分钟通气量 (V'_{alv})	278
E.6	二氧化碳波形形状.....	278
E.7	公式.....	280
E.8	参考文献.....	280

E.1 概述

该呼吸机使用容量型二氧化碳波形作为评估机械通气质量和数量的方法。

呼吸机能够提供如下所示的二氧化碳容量型波形测量：

- **CO₂ 清除状态 (V' CO₂)** 测量用来评估代谢率（如患败血症、破伤风等疾病的病人，代谢率较高）和治疗进展。
- **呼气末二氧化碳 (PetCO₂ 和 FetCO₂)** 测量用来评估动脉二氧化碳（请注意，在肺动脉栓塞时这些值不准确）。
- **气道死腔 (VDaw) 和肺泡分钟通气量 (V' alv)** 测量用来评估实际肺泡通气量（与分钟通气量对应）。
- **二氧化碳波形形状 (slopeCO₂)** 用来评估 COPD、哮喘和无效通气。
- **生理死腔比 (死腔 / 潮气量)** 用来评估通气风险（Nuckton 2002）。

E.2 CO₂ 清除状态 (V' CO₂)

要将以时间为基线的二氧化碳波形转化为容量型二氧化碳波形，二氧化碳必须与流速相结合。图 E-3 显示一次呼吸呼出的二氧化碳容量，它将机械通气病人典型的 FetCO₂ 与时间曲线（图 E-1）和流量曲线（图 E-2）相结合。

呼气曲线 (B) 下的面积减去吸气曲线 (A) 下的面积为每次呼吸的净二氧化碳排出量，即 VCO₂。

可通过以下方式算出 CO₂ 清除状态 (V' CO₂)：将几次呼吸的二氧化碳排出量相加，然后使用总和除以总时间（以分钟为单位）(Noe 1963)。稳定状况对于解释 V' CO₂ 值至关重要 (Brandi 1999)。因此，V' CO₂ 表示 CO₂ 清除状态，但不一定表示二氧化碳产生率。可以在参考文献或表 E-1 中找到 V' CO₂ 的正常值。

图 E-1 压力控制通气病人的典型二氧化碳波形，显示部分二氧化碳浓度的时间曲线。¹

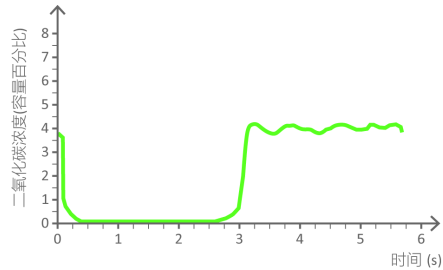
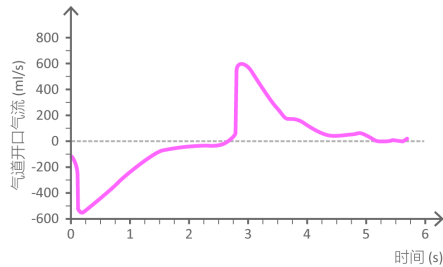
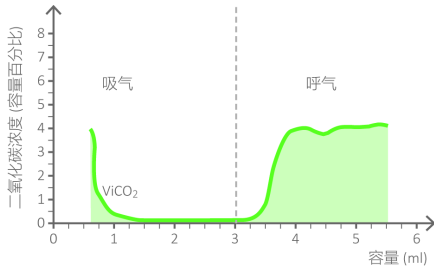


图 E-2 压力控制通气病人（呼吸与图 E-1 中相同）的典型呼吸波形。²



1. 从 0 点时间开始吸气；呼气大约在 2.75 秒开始。请注意，吸入气体含有 Y 形管冲刷出来的二氧化碳（重复呼吸）。
2. 朝向病人的流速（吸气）是负的，远离病人的（呼气）是正的。呼气流速波形是指数递减波。请注意，在自主呼吸情况下，流速波形可能为不同的形状。

图 E-3 二氧化碳波形和呼吸波形结合 (部分呼气末二氧化碳浓度 - 容量波形)。¹



E.3 呼气末二氧化碳 (PetCO₂ 和 FetCO₂)

呼气期间测量的最大二氧化碳被认为是呼气末二氧化碳值，可以以分压 (PetCO₂) 或干燥气体中的部分二氧化碳浓度 (FetCO₂) 形式出现。

PetCO₂ 和 FetCO₂ 的正常值可以在文献或表 E-1 中查到。

E.4 气道死腔 (VDaw)

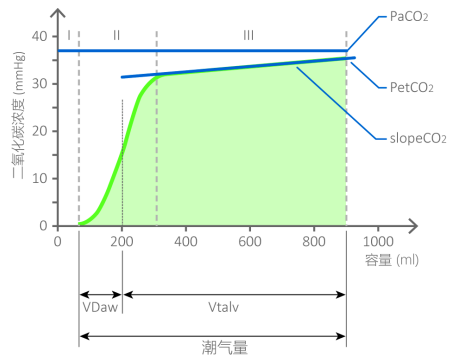
注意

气道死腔 (VDaw) 近似于解剖学意义上的死腔。

应用容量型二氧化碳波形的气道死腔测量提供有效的体内方法来测量传导气管中丢失的容量。将二氧化碳波形划分为不同的阶段² (图 E-4)，气道死腔可计算为可计算的最小死腔量，基本上是第 II 阶段前呼出的容量。文献中详细描述的计算 (Wolff 1989 和 Aström 2000) 包括一系列的计算步骤，其中将肺泡平台斜率纳入计算。

气道死腔的正常值可在文献或表 E-1 中查到。

图 E-4 容量型波形的解析³



1. ViCO₂ 为吸入的二氧化碳容量，而 VeCO₂ 为呼出的二氧化碳容量。CO₂ 净排除量为 VeCO₂ 减去 ViCO₂。由于 ViCO₂ 是重复呼吸 CO₂ 的负容量，经常被忽略不计。

2. 在早期的详细说明 (Folkow 1955) 中，二氧化碳波形分为以下阶段：第 I 阶段（无二氧化碳）、第 II 阶段（二氧化碳快速增加）和第 III 阶段（肺泡平台）。

3. 第 I 阶段：单纯气道死腔（从吸入肺的二氧化碳测量角度）。第 II 阶段：在传感器的位置，测量不同肺空间的肺泡气体体积平均值；测量值为气道死腔。第 III 阶段：肺泡平台；测量二氧化碳斜率和呼气末二氧化碳 (PetCO₂ 或 FetCO₂)。

E.5 肺泡分钟通气量 (V'_{alv})

分钟通气量不仅包括肺的通气量，还包括浪费在气道中的通气。因此，高分钟通气量并不最后代表实际到达肺泡的通气量。例如，100 ml 潮气量在 80 b/min 时和 500 ml 潮气量在 16 b/min 时的分钟通气量相同，但病人没有真正受益，因为只增加了死腔通气。肺泡通气量的定义为

$$\text{肺泡分钟通气量} = \text{分钟通气量} - \text{分钟气道死腔}$$

其中

$$\text{分钟通气量} = \text{呼吸频率} * \text{潮气量}$$

和

$$\text{分钟气道死腔} = \text{呼吸频率} * \text{气道死腔}$$

或者

$$\text{肺泡分钟通气量} = \text{呼吸频率} * (\text{潮气量} - \text{气道死腔})$$

因此， V'_{alv} (肺泡分钟通气量) 是测量通气的有关参数。

并不是所有进入肺泡的气体都参与气体交换。有些气体在未灌注或低灌注的肺空间内结束交换。为了测量肺泡通气的有效性，必须从动脉血气中获得 PaCO_2 值。混合肺泡分压和理想肺泡分压的比是肺泡有效性的一种测量方法 (Severinghaus 1957)

V'_{alv} (肺泡分钟通气量) 的正常值可在文献或表 E-1 中查到。

E.6 二氧化碳波形形状

肺泡平台的斜率 (slope CO_2 , 二氧化碳斜率) 是二氧化碳容量波形形状的一个特征。该斜率在曲线的几何中心测量，定义为气道死腔和呼气末的中间两段 (Wolff 1989, Aström 2000)。在 COPD 病人可见陡峭的斜率，而手术后的病人可见平缓的平台。正常病人如有陡峭的斜率，则提示技术问题。

二氧化碳斜率的正常值可在文献或表 E-1 中查到。

表 E-1 机械通气病人的“正常”或预期值举例¹

说明	单位 ²	正常	参考文献
气道死腔	ml BTPS	2.2 ml/kg IBW	Radford 1954
slopeCO ₂	%CO ₂ /l	31324*潮气量 - 1.535	Aström 2000
V' CO ₂ ³	ml/min STPD	2.6 至 2.9 ml/min/kg	Weissmann 1986, Wolff 1986
FetCO ₂ ⁴	%	5.1% 至 6.1%	Wolff 1986
V' alv (肺泡分钟通气量)	mmHg (kPa)	36 mmHg (4.8 kPa)	Kiiski, Takala 1994 ⁵
VD/Vt (死腔 / 潮气量)	ml/min BTPS	52 至 70 ml/min/kg 实际体重	
VD/Vtbohr (死腔 / 波尔潮气量)	--	正常: 0.36 至 0.42 高: > 0.63 ±0.1	Kiiski, Takala 1994, Wolff 1986, Nuckton 2002 ⁶

1. 这些值只是为了说明，不能取代医师指定的治疗方案。
2. 大批气体容积如分钟通气量和潮气量一样在 BTPS 下测量。特殊气体容积则在 STPD 下测量。在物理教科书上可查到转换系数。
3. $V' CO_2 = V' alv * FetCO_2$
4. $FetCO_2 = PetCO_2 / (Pb - PH_2O)$
5. $V' alv = V' CO_2 / FetCO_2 STP$,
正常范围的低值: $V' alv = 2.6 / 0.061 = 43 * ml * kg / min * STPD = 52 * ml * kg / min * BTPS$
正常范围的上限: $V' alv = 2.9 / 0.051 = 57 * ml * kg / min * STPD = 70 * ml * kg / min * BTPS$
6. 如果 PetCO₂ 等于 PaCO₂，则 VD/Vtbohr 等于 VD/Vt。正常肺就是这样的。但是，对于不能正常工作的肺，PetCO₂ 与 PaCO₂ 是不同的。典型的例子就是肺动脉栓塞。

E.7 公式

肺泡通气量 (Vtalv)

$V_{talv} = V_t$ (潮气量) - V_{daw} (气道死腔)

肺泡分钟通气量 (V' alv)

$V'_{alv} = f$ (呼吸频率) * V_{talv}

一次呼吸中的二氧化碳清除量 (VCO₂)

$VCO_2 = V_e CO_2 - V_i CO_2$

呼出气体中的二氧化碳浓度 (FeCO₂)

$F_{eCO_2} = V'_{CO_2} / \text{MinVol}$

呼出气体中的二氧化碳分压 (PeCO₂)

$P_{eCO_2} = F_{eCO_2} * (P_b - P_{H_2O})$

波尔死腔比 (VDbohr/Vt)

(注意：在该公式中潮气量需要以 ml STPD 表示)

VD_{bohr}/V_t (波尔死腔 / 潮气量) = $1 - (V_e CO_2 / (V_t * F_{eCO_2}))$

生理死腔比 (VD/Vt)

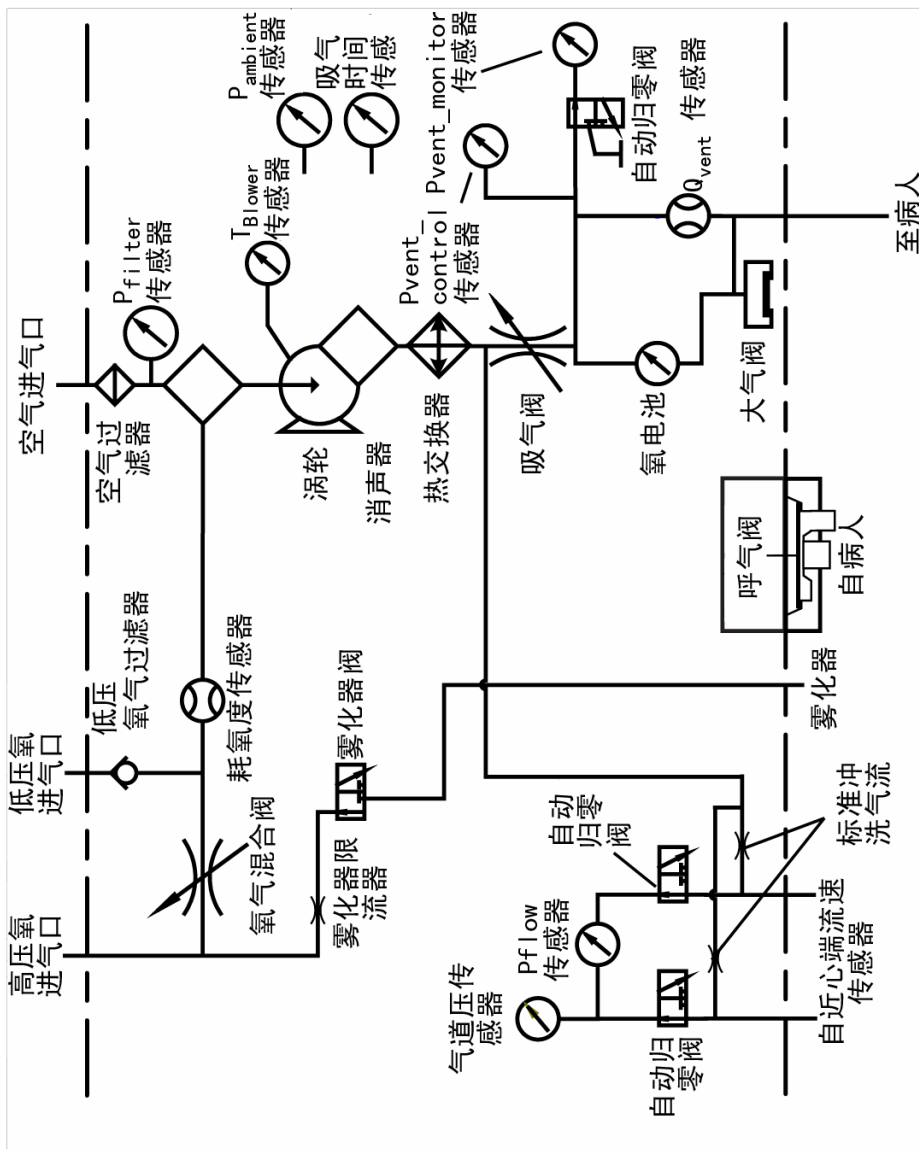
$VD/V_t = 1 - ((V_e CO_2 / V_t) / (p_a CO_2 / (P_b - P_{H_2O})))$

E.8 参考文献

参考文献可在 Hamilton Medical 网站上找到，www.hamilton-medical.com。

F

气路图



G

配件和附件

G.1 概述

此附录列举了 HAMILTON-C3 呼吸机可用的配件。

警告

为确保通气操作正确无误，请仅使用本附录中及产品目录中指定的配件和附件，或者使用指明与本呼吸机兼容的配件和附件。

注意

- 并非所有市场均提供所有配件。
- 对于其他配件和附件，请参见产品目录或与 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司代表联系。

图 G-1 呼吸机配件和附件

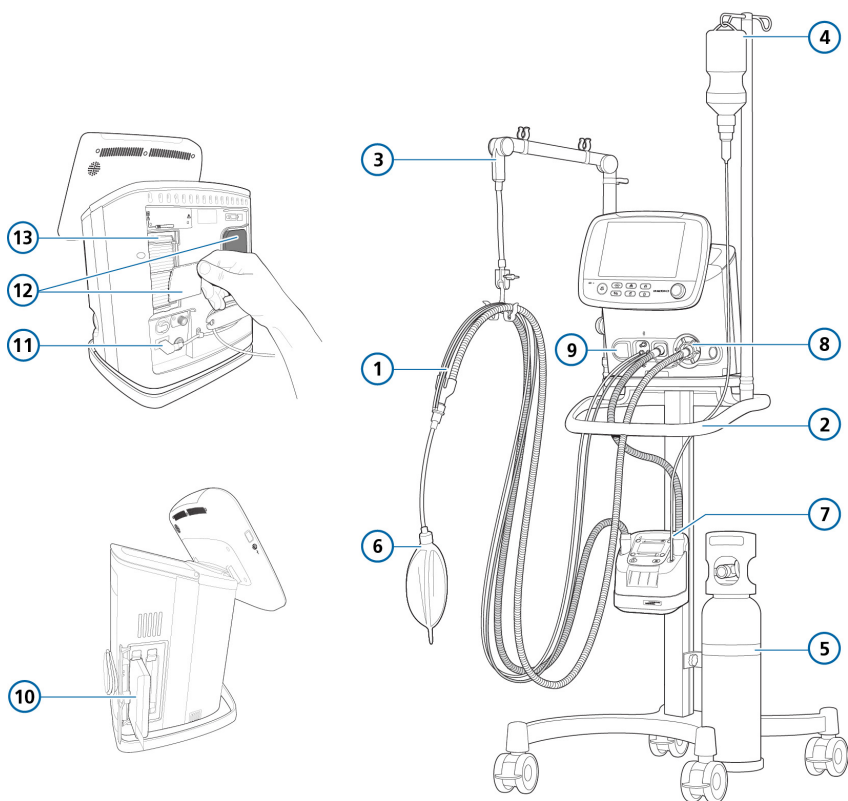


表 G-1 呼吸机配件和附件

项目编号 (图 G-1)	说明	PN
1	HAMILTON-H900 呼吸装置、儿童 / 成人、一次性、带水箱、温度探头以及一体化连接头	
	呼吸装置 BC8022、双臂、预装, 15 个一盒	260161
	成人呼吸装置, 耐热压处理, 22 mm 内径, 22/22 mm	
	双集水杯, 1 个一盒	151990
	单集水杯, 1 个一盒	151976
	不含集水杯, 1 个一盒	260036
	儿童呼吸装置, 耐热压处理, 15 mm 内径, 15/15 mm	
	双集水杯, 1 个一盒	260038
	单集水杯, 1 个一盒	260035
不含集水杯, 1 个一盒	260037	
1	新生儿呼吸装置, 耐热压处理, 12 mm 内径, 12/12 mm	
	单集水杯, 1 个一盒	151969
未显示	成人 / 儿童鼻导管	
	尺寸为 L, (6 mm)	282497
	尺寸为 M, (5 mm)	282496
	尺寸为 S, (4 mm)	282495
未显示	成人 / 儿童高流量鼻导管	
	尺寸为 1, (2.4 mm)	282521
	尺寸为 2, (4.2 mm)	282522
	尺寸为 3, (6.5 mm)	282523
	尺寸为 4, (10.0 mm)	282524
未显示	新生儿氧气鼻导管	
	尺寸为 0	282510
	尺寸为 0.5	282511
	尺寸为 1	282512
未显示	鼻导管接口	
	接口, 22F/22F, 30 个一盒	282509
	接口, 10M/15M, 30 个一盒	282519

表 G-1 呼吸机配件和附件 (续)

项目编号 (图 G-1)	说明	PN
1	呼吸装置, 儿童 / 成人, 单次使用	
	同轴呼吸管路, 长 1.8m, 20 个一盒	260206
	同轴呼吸装置, 包括流量传感器, 长 1.8 m, 20 个一盒	260207
	呼吸管路, 长 2.40 m, 10 个一盒	260239
	呼吸装置, 包括流量传感器, 长 2.40 m, 10 个一盒	260240
1	流量传感器	
	流量传感器、儿童 / 成人、单个病人使用、1.88 m, 10 个一盒	281637
	流量传感器、儿童 / 成人、可耐热压、1.88 m、1 个一盒	950185
	流量传感器、新生儿、单个病人使用、1.6 m, 10 个一盒	260177
	流量传感器、新生儿、单个病人使用、1.88 m, 10 个一盒	155500
	流量传感器、新生儿、单个病人使用、3.1 m, 10 个一盒	260179
未显示	二氧化碳主流式测量	
	HAMILTON CAPNOSTAT-5™ CO2 传感器	281718
	成人二氧化碳气道接口, 单个病人使用, 10 个一盒	281719
	新生儿二氧化碳气道接口, 单个病人使用, 10 个一盒	281720
	成人二氧化碳气道接口, 可重复使用, 1 个一盒	281721
	新生儿二氧化碳气道接口, 可重复使用, 1 个一盒	281722
	适用于婴儿 - 儿童流量传感器的 15mm 阳 / 阴性接口、单个病人使用、25 个一盒	281803
未显示	二氧化碳旁流式测量	
	HAMILTON LoFlow™ 旁流式 CO2 传感器	281928
	成人 / 儿童二氧化碳旁流式气道接口, 单个病人使用, 10 个一盒	281929
	具有除湿功能的成人 / 儿童二氧化碳旁流式气道接口, 单个病人使用, 10 个一盒	281931
	儿童二氧化碳旁流式接口, 单个病人使用, 10 个一盒	281930
	具有除湿功能的新生儿二氧化碳旁流式气道接口, 单个病人使用, 10 个一盒	281932
7	湿化器	
	HAMILTON-H900 有关详细信息, 请参阅 HAMILTON-H900 产品目录	624686

表 G-1 呼吸机配件和附件 (续)

项目编号 (图 G-1)	说明	PN
2	台车	
	台车 (包括湿化器支架)	160150
	湿化器支架	160151
	平衡装置	160585
	E 状气瓶支架	160505
3	管道吊臂, 与快速锁止装置配套使用	160153
	快速锁止底座	160154
4	输液架, 与快速锁止装置配套使用	160162
5	气瓶支架	160152
6	模拟肺	
	智能肺, 最大容量 1 升	281869
	带气管内插管的成人模拟肺组合装置, 2 升, 带有 15 mm 外螺纹接头	151815
	带气管内插管的模拟肺组合装置, 0.5 升, 带有 15 mm 外螺纹 x 22 mm 外螺纹接头 (儿童)	151816
	新生儿模拟肺, 15mm <i>含两个独立隔室的被动肺模拟器, 用于模拟新生儿病人。</i>	R53353
	过滤器	
12	过滤装置 <i>包括 5 套装置。每套装置含 2 个进气除尘滤芯和 1 个扇形滤芯。</i>	160215
13	过滤器, 空气进气口 (HEPA)	160216
	病人过滤器	
	HMEF, 成人	279963
	呼气细菌过滤器	279204
	HME, 成人	279974
	吸气细菌过滤器	279211

表 G-1 呼吸机配件和附件 (续)

项目编号 (图 G-1)	说明	PN
11	电源线	
	带美式插头的电源线, 2 个插片	355198
	带英式三角插片的电源线	355199
	带欧式插头的电源线, 2 个插片	355200
	带中式插头的电源线, 2 个插片	355308
8	呼气阀	
	呼气阀组合装置, 可重复使用 (包括阀膜、呼气阀)	160245
	阀膜、呼气阀, 可重复使用, 5 个 / 盒	160500
9	氧电池	396200
未显示	通信	
	扩展通信面板 CO2, 护士呼叫器	160140
	扩展通信面板, 护士呼叫器	160143
	线缆、护士呼叫器	160166
	线缆, 与计算机进行连接的 HAMILTON-C3 RS-232 串行接头, 2.5 m (8.2 英尺) 仅屏蔽插头 (呼吸机) 端。	160366
10	电池	
	锂电池	369106
	电池充电器 / 校准器	369104
未显示	高压氧连接器	
	DISS —— 直径指数安全标准	160470
	NIST —— 无可互换螺纹	160471
未显示	供气管道和配件	
	连接用于 O2 进气道压力过低的 4.8mm ID 插入物	279913
未显示	等电位线缆	
	等电位线缆, POAG EU	160374
	等电位线缆, 美国	160577
未显示	面罩及附件 请参阅在线目录	689304
	nCPAP-PS 启动套件, 大 (10 套, 包括面罩、鼻塞和阀盖)	281975

表 G-1 呼吸机配件和附件 (续)

项目编号 (图 G-1)	说明	PN
	nCPAP-PS 启动套件, 小 (1 套, 包括面罩、鼻塞和阀盖)	282330
	新生儿呼吸管路接口	160595
未显示	氧饱和度传感器和附件	
	Masimo SET 氧饱和度脉搏血氧计 <i>请参阅在线目录</i>	
	Masimo Rainbow SET (软件选项) <i>请参阅在线目录</i>	
	手指探头	281947
	多点	281948
	指尖探头, 常规	281949
	指尖探头, 大型	281950
	成人手指或脚趾探头, 24 件 / 套	281951
	儿童手指或脚趾探头, 24 件 / 套	281952
	新生儿脚背, 24 件 / 套	281953
	新生儿手指或脚趾探头, 24 件 / 套	281954
	多点 Y 探头, 5 件 / 套	281955
	胶带 S, 24 件 / 套	281956
	胶带 L, 24 件 / 套	281957
	夹式接口	281958
	雾化器及附件 <i>请参阅在线目录</i>	689304
	接口 <i>请参阅在线目录</i>	689304
	工具与测试仪器 <i>请参阅在线目录</i>	689304

表 G-1 呼吸机配件和附件 (续)

项目编号 (图 G-1)	说明	PN
	语言包	
	英文	160033
	德语	160034
	西班牙语	160035
	法语	160036
	意大利	160037
	俄语	160040
	中文	160041
	葡萄牙语	160042
<i>未显示</i>	直流输入线缆	
	HAMILTON-C3 呼吸机的车载适配器	160187
	支架选项	
	带氧气瓶底座的床式底座	160144
	用于床式底座的壁架	160145
	通用床式底座套件	160148
	快速锁定安装板	160466
	延长保修期	
	延长保修期 1 年	700703
	延长保修期 2 年	700704
	延长保修期 3 年	700705



通信接口

H.1	概述	292
H.2	关于通信协议	292
H.3	使用 RS-232 通信接口	294
H.4	使用护士呼叫器 (6-针脚) 通信接口	297

H.1 概述

警告

- 连接到医疗电气设备的其他设备必须符合相应的 IEC 或 ISO 标准（例如，适用于数据处理设备的 IEC 60950-1）。此外，所有配置应该符合医疗电气系统的相关规定（请参阅 IEC 60601-1 第 16 款）。
- 任何将其他设备连接到医疗电气设备并进行医疗系统配置的人员也要负责确保系统符合医疗电气系统的相关规定。请注意，当地法律优先于上述规定。如果您有关于如何使用的疑问，请咨询 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司代表或技术服务部门。

注意

- 选项板包括接头端口的 EMI 保护盖。不使用端口时，确保盖上保护盖，封闭端口。
- HAMILTON-C3 呼吸机可以与 Philips 监护仪和 VueLink 开放式接口配套使用。
- 从报警状况开始到信号离开接口的输入 / 输出端口的延迟时间通常为 500 ms。信息出现在已连接的监护仪显示器上所需要的时间，取决于特定的病人监护仪。

通信接口可实现以下数据传输选项，取决于配置情况：

表 H-1 数据传输选项

使用 ...	呼吸机可以 ...
呼吸机上的 RS-232 接头	将监测的数据、呼吸机设置以及报警发送至监护仪、病人数据管理系统 (PDMS) 或另一个计算机系统上。请参阅第 H.3 节。
通信面板上的护士呼叫器接头	将报警信号发送至护士呼叫设备。有关详细信息，请参阅第 H.4 节。

H.2 关于通信协议

在此简要说明接口使用的三种通用的协议类型。欲了解更多详细信息和技术要求，请联系 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的代表。

表 H-2 协议概述

	Philips VueLink Open	轮询协议 (旧版)	区块协议 (新版)
传输频率	持续	轮询	持续
传输速度	<ul style="list-style-type: none"> • 19200 波特 • 8 数据位, 1 停止位 • 奇偶校验: 无 • 信息交换: 无 	<ul style="list-style-type: none"> • 9600 波特 • 7 数据位, 2 停止位 • 奇偶校验: EVEN • 信息交换: XON/XANY 	<ul style="list-style-type: none"> • 38400 波特 • 8 数据位, 1 停止位 • 奇偶校验: 无 • 信息交换: 无
波形	6 波形, 每次发送 2	4 波形 分辨率: <ul style="list-style-type: none"> • 流速 2.5 ml/s • 容量 2.5 ml 	8 高分辨率波形 分辨率: <ul style="list-style-type: none"> • 流速 0.1 ml/s • 容量 0.1 ml
可传输数据 设置、测量、波形、报警、模式、设备信息	子集	子集	全部
呼吸机配置中的可用协议 (“配置” > “通用” > “更多”) 请参阅表 H-3、H-4 和 H-5	Philips VueLink Open <i>用于数据传输的 Philips 专用标准协议, 可提供预设的数据映射</i>	<ul style="list-style-type: none"> • GALILEO compatible (模拟 Galileo 呼吸机) • Hamilton P2 (标准轮询协议) • Hamilton (反向兼容性) • DrägerTestProtocol (适用于 Dräger MIB II 转换器无限监测) 	区块协议
其他信息			两种模式: 波形模式 (仅波形数据) 和混合模式 (默认, 支持发送波形和 / 或参数数据)

H.3 使用 RS-232 通信接口

使用呼吸机上的 RS-232 接头，您可以连接至：

- 病人监护仪（请参阅第 H.3.1 节）
- 病人数据管理系统 (PDMS) 或其他计算机系统（请参阅第 H.3.3 节）

H.3.1 连接至病人监护仪

⚠ 小心

- 为防止在使用病人监护仪时对病人造成伤害，请在监护仪报告呼吸机报警时检查病人情况和呼吸机。有关报警的详细信息可能不会显示在监护仪上。
- “DrägerTestProtocol” 仅限 Dräger 设备。

注意

- 作为配置通信接口的一部分，从呼吸机传出的数据被映射至指定的显示器，而行为特征映射至已连接病人监护仪。由于指定的映射：
 - 您的监护仪可能无法识别和报告所有模式和参数（例如，ASV 模式、峰压监测参数）。此外，监护仪上的报警信息可能与呼吸机上显示的信息有差异。

在此类情况下，我们建议您直接从 HAMILTON-C3 显示器读取数据。

 - 将 HAMILTON-C3 呼吸机的报警音设为静音**可能不会**自动消除所连接病人监护仪的报警音。
- 要将 HAMILTON-C3 呼吸机连接到所介绍的监护仪之外的其他监护仪，请与监护仪的制造商联系。

利用呼吸机上的 RS-232 接头，呼吸机可以将监测数据、设置和报警发送至病人监护仪。

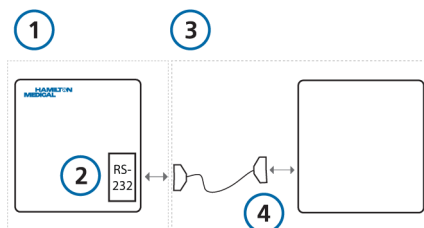
通信包括两个主要组件：

- 硬件连接

此连接要求图 H-1 中所示的组件和指定的连接硬件直接从病人监护仪制造商处订购（表 H-3）。
- 数据映射

欲了解更多详细信息和技术要求，请联系 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的代表。

图 H-1 连接至病人监护仪



- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 1 从 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司获取的部件 | 3 第三方组件 |
| 2 呼吸机和 RS-232 端口 | 4 病人监护仪、接口和 RS-232 通信电缆 |

表 H-3 可支持的病人监护仪制造商和相关通信协议

制造商	产品名称	协议
在设备“配置” > “通用” > “更多”窗口中选择此协议		
Philips	IntelliVue (VueLink)	Open VueLink
	IntelliVue (IntelliBridge)	
Nihon Kohden	BSM-9101K (v12-06 或之后)	Hamilton
	BSM-6,000K (v02-10 或之后)	
Dräger	Infinity	DrägerTest Protocol
Mindray	Beneview	Hamilton / Hamilton P2

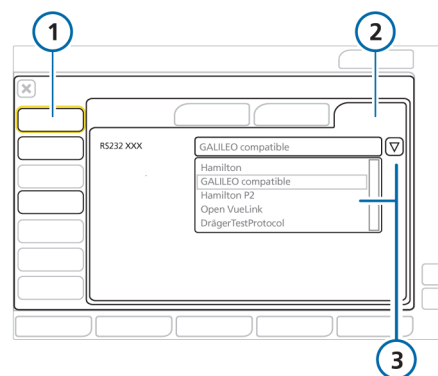
H.3.2 更改通信协议

如果需要，您可以更改通信协议。

欲更改通信协议

1. 触摸屏幕底部的“工具”按钮以访问配置模式，然后触摸“配置”选项卡。
欲了解如何访问配置模式的详细信息，请参见第 1.2 节。
2. 打开“通用”->“更多”窗口（图 H-2）。
3. 触摸“箭头”按键以打开下拉菜单。
4. 旋转按压式旋钮以选择所需的通信协议。
5. 按下旋钮以确认您的选择。
6. 等十秒钟，然后重启呼吸机。

图 H-2 通信协议配置



- 1 通用
- 2 更多
- 3 可用的界面

H.3.3 连接至病人数据管理系统 (PDMS) 或计算机

利用呼吸机上的 RS-232 接头，呼吸机可以将监测数据、设置和报警发送至医院的病人数据管理系统 (PDMS)，或者其他计算机系统。

存取这些数据有助于数据管理和临床研究。可以使用一系列软件工具对来自呼吸机的数据进行分析，也可以将其制作成为病人电子健康记录 (EHR)。

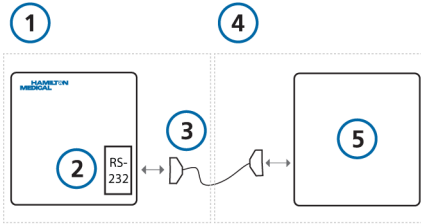
除此之外，您还可以通过 RS-232 线缆 (PN 160366)，使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的 DataLogger 软件对数据进行分析。欲了解详细信息，请联系 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的代表。

此连接需要图 H-3 中所示的硬件。

表 H-4 列出了可支持的 PDMS 制造商及使用的相关协议。

某些情况下，可能还需要其他中间软件解决方案，用以连接所需的系统；请参阅表 H-5。

图 H-3 连接至病人数据管理系统 (PDMS) 或计算机



- 1 从 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司获取的部件
- 2 呼吸机和 RS-232 端口
- 3 与 DataLogger 软件搭配使用的 RS-232 通信电缆 (PN 160366)
- 4 第三方组件
- 5 病人监护仪、接口和通信电缆

表 H-4 可支持的 PDMS 制造商和相关协议

制造商	产品名称	协议
在设备“配置” > “通用” > “更多”窗口中选择此协议		
GE Healthcare	Centricity™ Critical Care	GALILEO compatible
iMDsoft	MetaVision	Hamilton
Dräger	Integrated Care Manager (ICM)	GALILEO compatible / Hamilton P2
Cerner	BMDI Device Interface	Hamilton P2
AGFA	ORBIS	Hamilton / Hamilton P2
Precept Health Ltd	ICU Care	Hamilton / Hamilton P2
LOWTeq	LOWTeq-PDMS intensive care	GALILEO compatible / Hamilton P2

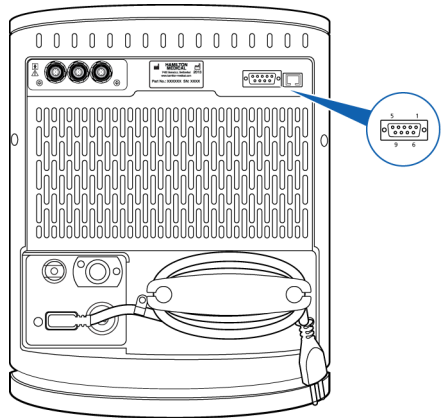
表 H-5 可支持的中介软件和相关协议

制造商	产品名称	协议
Capsule Technologie	DataCaptor	Hamilton P2
Bridge-Tech	Device Connectivity Solution (DCS)	Hamilton / Hamilton P2

H.3.4 RS-232 接头针脚的分配

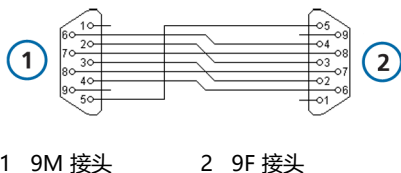
RS-232 接头针脚的分配如图 H-4 所示。RS-232 线缆 (PN 160366) 所使用的接线情况如图 H-5 所示。

图 H-4 RS-232 针脚分配



- | | | | |
|---|------------|-----|------|
| 1 | -- | 6 | DSR |
| 2 | RxD | 7 | RTS |
| 3 | TxD | 8 | CTS |
| 4 | DTR | 9 | -- |
| 5 | GND (信号接地) | 屏蔽层 | 机壳接地 |

图 H-5 RS-232 线缆 (PN 160366) 的接线图



H.4 使用护士呼叫器 (6-针脚) 通信接口

小心

继电器的最大允许电压和电流是 48 V, 0.5 A。

选项板上的 6 针脚接头贴有 *护士呼叫器* 的标签。

使用选项板上的护士呼叫器接头，呼吸机可以将以下信号发送至其他位置的护士呼叫设备和其他设备：

- 报警信号 (请参阅第 H.4.1 节)
- 吸呼比计时信号 (请参阅第 H.4.2 节)

将报警信号发送至外部设备的功能被称为 *远程报警* 或 *护士呼叫* 功能。

H.4.1 将报警信号发送至远程设备

警告

使用远程报警功能之前，请检查报警信号是否被正确传输至该远程设备。

小心

如果在隔离病房使用远程报警功能，请定期检查报警信号是否正确传输至该远程设备。

远程报警 (护士呼叫器) 功能可使报警信号在远离呼吸机的位置显示并被人听

到。该功能非常有用，例如，当呼吸机置于隔离室内时，报警信号就必须传输至其他地方。

呼吸机报警静音键可以同时将呼吸机和远程报警设备的声音报警静音。

远程报警功能基于呼吸机内部的中继器。该应用程序需要 6 针脚护士呼叫器线缆 (PN 160166) 并最终将线缆集中到您需要的位置。有关线缆、接头和针脚分配的详细信息，请参阅 *Nurse Call Cable Setup Guide (护士呼叫器线缆设置向导)* (PN 624344)。

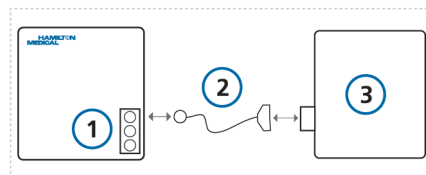
H.4.2 发送吸气：呼气 (吸呼比) 计时信号

在选项板上的 6 针脚护士呼叫器接头，呼吸机可将吸呼比计时信号发送至外部设备。

这种应用需要图 H-6 中所示的硬件。

吸呼比计时功能基于呼吸机内部的中继器。有关详细信息，请参阅 *Nurse Call Cable Setup Guide (护士呼叫器线缆设置向导)* (PN 624344)。

图 H-6 使用 6 针脚护士呼叫器接头连接外部设备



- 1 呼吸机和含护士呼叫器端口的选项板
- 2 护士呼叫器线缆 (PN 160166)
- 3 外部设备

H.4.3 护士呼叫器 6 针脚接头针脚分配

有关护士呼叫器线缆、接头和针脚分配的详细信息，请参阅 *Nurse Call Cable Setup Guide* (护士呼叫器线缆设置向导) (PN 624344)。



配置

I.1	概述.....	300
I.2	访问配置模式.....	300
I.3	配置通用设置.....	300
I.4	选择呼吸时间、模式名称和 ASV 版本选项.....	301
I.5	配置显示的主要监测参数 (MMP).....	302
I.6	“设置”窗口 (快速设置配置).....	302
I.7	将配置设置复制到一个 USB 存储设备.....	306
I.8	配置软件和硬件选项.....	306

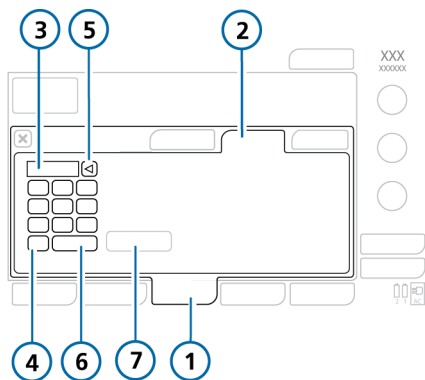
1.1 概述

在配置过程中，可以对呼吸机进行以下设置：默认语言、显示主要监测参数、对新病人的启动设置、压力测量单位，及其他设置。

1.2 访问配置模式

您可在呼吸机处于待机状态下访问配置模式。访问时需要一个配置代码；请联系您的管理人员。

图 1-1 访问配置



- | | |
|-----------------|-----------|
| 1 工具 | 5 删除 |
| 2 配置 | 6 Enter |
| 3 键入代码的文本
字段 | 7 “配置” 按钮 |
| 4 键盘 | |

访问配置模式

1. 触摸屏幕底部的“工具”按钮，然后触摸“配置”选项卡。
2. 触摸文本字段，使用屏幕上的键盘键入配置代码；然后触摸“Enter”。“配置”按钮可用。
3. 触摸“配置”按钮。出现“配置”窗口，显示“语言”选项卡。

现在您可以定义设置并添加选项。

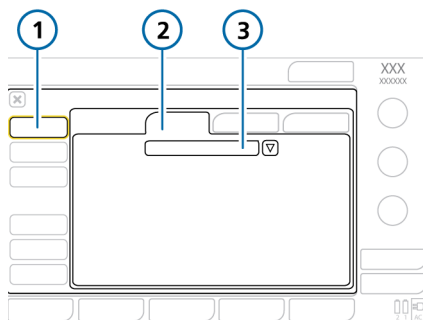
1.3 配置通用设置

您可以配置呼吸机的某些通用默认设置，包括语言、测量单位和使用对话框界面

1.3.1 语言：选择默认语言

打开“通用”->“语言”窗口并选择所需的屏幕显示语言。

图 1-2 语言配置窗口



- | | |
|------|--------|
| 1 通用 | 3 语言列表 |
| 2 语言 | |

1.3.2 选择默认的测量单位

打开“通用”->“单位”窗口并选择显示的压力、长度和二氧化碳的测量单位。

1.4.1 设置呼吸计时选项

呼吸机结合吸气时间和比例控制指令性呼吸计时。对于 PCV+ 和 APVcmv (或 (S)CMV+) 两种模式, 您还可以设置呼吸机以使用下列任一组合来控制呼吸定时:

- 吸呼比 / 暂停
- 吸气时间 / 暂停
- 峰值流速 / Tip

改变 PCV+ 和 APVcmv ((S)CMV+) 模式的呼吸计时

- ▶ 在“配置” > “模式” > “通用” > “Philosophy” 窗口中 (图 1-5), 触摸所需的计时选项。

1.4.2 选择模式命名习惯

您可以为自适应 (压力调节和容量目标) 模式选择命名习惯。

在默认情况下, 使用 APVcmv/APVsimv 惯用模式。

选择命名习惯的模式

- ▶ 在“配置” > “模式” > “通用” > “Philosophy” 窗口中 (图 1-5), 选择“APVcmv/APVsimv” (默认) 或“(S)CMV+/SIMV+”。

1.4.3 选择 ASV 版本

在默认情况下, 设备使用 ASV 的 1.1 版本。如有需要, 您可以通过设置设备来使用 ASV 标准版本。有关详细信息, 请参阅附录 C。

选择 ASV 版本

- ▶ 在“配置” > “模式” > “通用” > “Philosophy” 窗口中 (图 1-5), 选择“ASV 1.1” (默认) 或“ASV”。

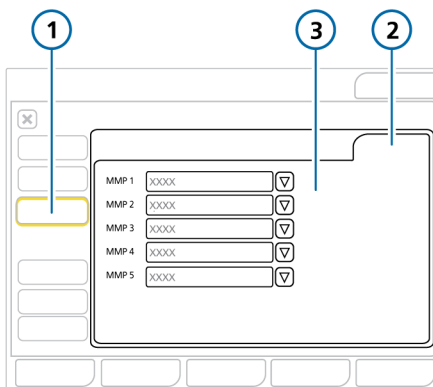
1.5 配置显示的主要监测参数 (MMP)

您可以为显示于呼吸机上的主要监测参数 (MMP) 定义默认设置。

打开“图形”->“MMP”窗口 (图 1-6)。选择要显示在屏幕上相应位置的所需参数。对其余参数重复该操作。

“气道峰压”作为一项主要监测参数会始终显示, 但您可以选择在五个槽中其中一个来显示它。

图 1-6 MMP 配置



- | | |
|-------|-------------------|
| 1 图形 | 3 MMP 1 至 MMP 5 的 |
| 2 MMP | 参数列表 |

1.6 “设置”窗口 (快速设置配置)

快速设置是指您定义的一组设置, 包括病人特点 (组别和体重)、模式选择和 控制设置、报警限值设置, 以及脱机区域范围, 这些都会在“待机”窗口内选择该设置时自动应用。

您最多可以配置三个快速设置配置, 并指定一个设置配置作为呼吸机打开时的默认选择配置 (请参阅第 1.6.2 节)。

1.6.1 配置个性化的设置

配置快速设置

1. 在待机模式下，利用您将要作为快速设置保存的参数来配置呼吸机。

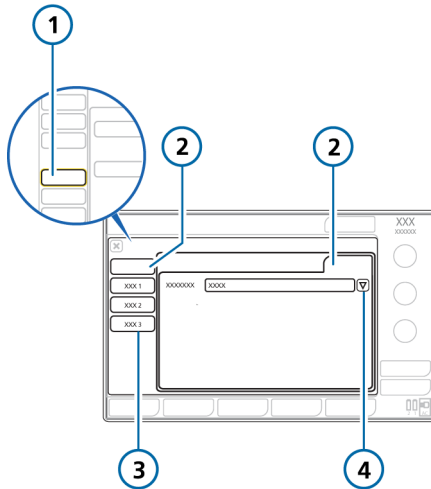
选择：

- 病人组和性别 / 身高（成人 / 儿童）或体重（新生儿）
- 通气模式
- 模式控制设置
- 报警限值

在通气过程中，您可以配置屏幕布局并保存在快速设置中。请参阅第 6.3 节。

2. 输入配置模式（请参阅 1.2）。
3. 在“配置”窗口内，触摸“设置”，然后触摸配置设置的按钮（1、2 或 3，或您自定义的标签）。

图 1-7 访问设置配置



- | | |
|-------------------|----------|
| 1 主“配置”窗口内的“设置”按钮 | 3 快速设置按钮 |
| 2 默认设置 | 4 选择默认设置 |

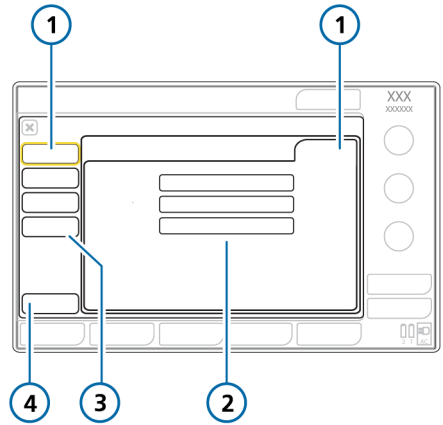
显示“通用”设置配置窗口（图 1-8）。注意，左侧面板中的按钮现在变为用于访问设置选项。

4. 触摸“重命名设置”，给启动配置定义一个有意义的名称。

您必须定义一个名称，因为它将用作待机状态下快速设置按钮的标签，也会出现在此配置窗口内。

5. 通过触摸相应的按钮，选择配置设置以应用此设置（图 1-8）：
 - 应用您在步骤 1 中选择的呼吸机设置，触摸“使用当前设置”。
 - 要应用出厂设置，触摸“使用出厂设置”。

图 1-8 设置配置窗口



- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 1 通用 | 3 “模式控制”、“报警”、“通气状态”按钮 |
| 2 “重命名设置”、“使用当前设置”、“使用出厂设置”按钮 | 4 返回（回到主“配置”窗口） |

6. 触摸“模式控制” > “控制”以检查病人参数设置。注意，以下参数由于基于体重，因而不会显示：

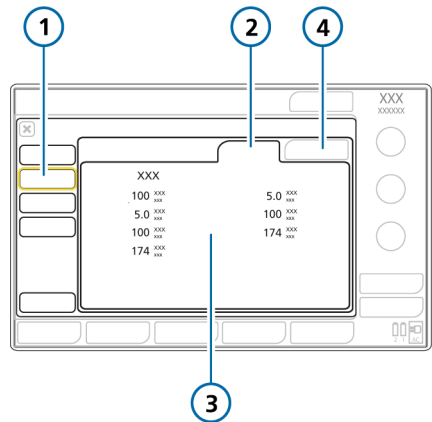
- 以下参数基于理想体重 (IBW) 而设置：“潮气量”，“呼吸频率”，“高压时间”，“低压时间”，和“吸气时间”。
- 以下参数基于体重（新生儿）而设置：“潮气量”，“呼吸频率”，“低压时间”，“高压时间”，“吸气时间”和“最大吸气时间”。

7. 触摸“Vt/IBW”（或者新生儿的“Vt/Weight”）以设置每个“IBW”或体重（新生儿）的潮气量。请参阅图 I-9 和 I-10。

呼吸机使用“Vt/IBW”或“Vt/Weight”（新生儿）设置用于计算：

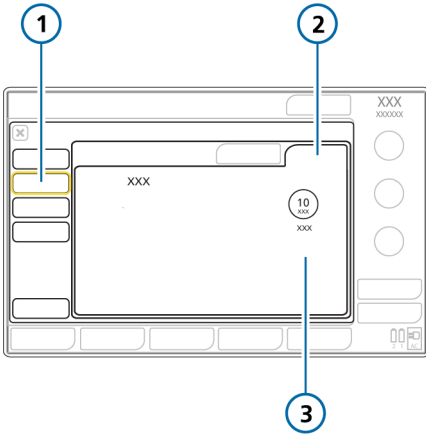
- 在容量控制模式下设置初始提供的“潮气量”
- 设置“潮气量”和“ExpMinVol”的初始高度和最低报警限值

图 I-9 模式控制配置



- | | |
|--------|-----------------------------|
| 1 模式控制 | 3 模式和病人参数设置 |
| 2 控制 | 4 “Vt/IBW”或“Vt/Weight”（新生儿） |

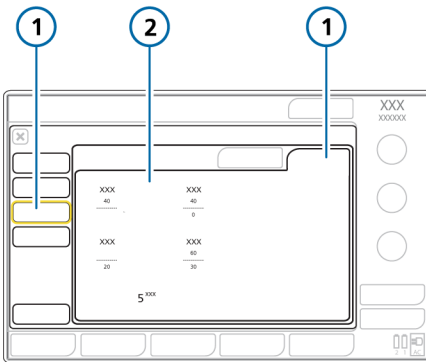
图 I-10 模式控制配置, “Vt/IBW”



- 1 模式控制
- 2 “Vt/IBW” 或 “Vt/Weight” (新生儿)
- 3 模式和 “Vt/IBW” 或 “Vt/Weight” (新生儿)

8. 在 “报警” 窗口中检查报警设置。

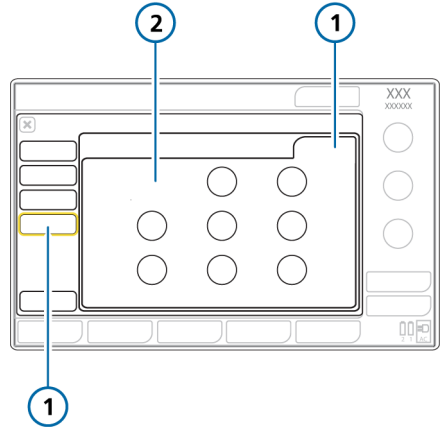
图 I-11 检查报警设置



- 1 报警
- 2 报警设置

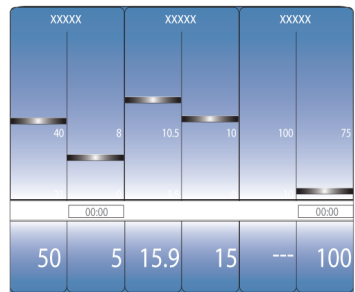
9. 在通气状态中, 手动设置病人参数。根据机构规定, “在通气状态” 窗口中 (图 I-12) 配置通气状态智能面板的脱机区域范围 (图 I-13)。

图 I-12 通气状态配置



- 1 通气状态
- 2 参数脱机区域设置: 氧浓度、PEEP、%MinVol、吸气压、RSB、%fSpont

图 I-13 通气状态智能面板



10. 触摸 “返回” 按钮回到 “默认设置” 窗口。默认情况下, 下次将使用配置的设置。

1.6.2 选择一项默认快速设置

默认设置包含一组会在打开呼吸机时自动载入的设置。

您配置完成一项或多项快速设置后，选择一项作为默认使用。

选择一项默认快速设置

1. 在“设置”窗口中（第1.6.1节），打开“默认设置”窗口。请参阅图1-7。
2. 从此列表中选择一项设置。

1.6.3 氧饱和度和 INTELLiVENT 配置选项

有关氧饱和度和 INTELLiVENT 配置选项，请参考 *脉搏血氧计使用说明* 和 *INTELLiVENT-ASV 呼吸机操作手册*。

1.7 将配置设置复制到一个 USB 存储设备

您可以将配置设置复制到一个 USB 存储设备上，然后迅速将设置转移到其他 HAMILTON-C3 设备上。

注意

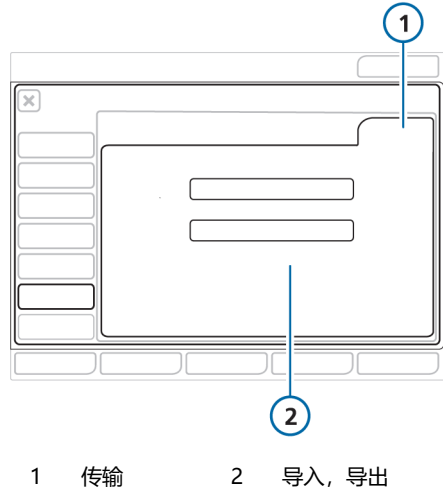
- 使用 USB 端口前，请触摸 HAMILTON-C3。
- 如果您在成功传输文件之前拔掉 USB 盘，则必须先关掉呼吸机电源，然后再次打开，以此来重新初始化 U 端口。
- U 盘必须兼容 USB 1.1。

将配置设置复制到一个 USB 存储设备

1. 将 U 盘插入呼吸机监护仪侧面的 USB 端口。请参阅图 1-6。
2. 在“配置”窗口，触摸“传输”按钮。

3. 在“传输”窗口内触摸“导入”或“导出”，从而通过 U 盘传输配置数据。

图 1-14 “传输”窗口



1.8 配置软件和硬件选项

使用前，您必须启用已安装的硬件（如，二氧化碳）选项，然后添加并启用软件选项。

1.8.1 检查已安装的选项

检查已安装的选项

1. 在“配置”窗口，触摸“选项”按钮。
2. 触摸所需选项卡：“SW 选项”适用于软件，而“HW 选项”适用于硬件。请参阅图 1-15。
3. 请触摸滚动条以激活它。
4. 旋转按压式旋钮以在安装选项中上下滚动。
5. 按下旋钮以停用滚动条。

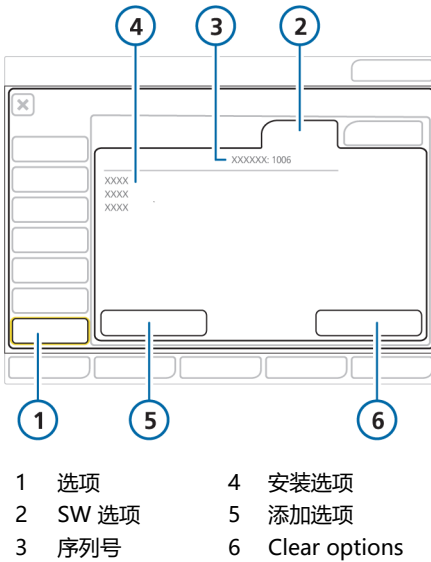
1.8.2 添加软件选项

一些软件选项是通过许可证密钥添加的。软件选项的试用版也可用。30 天后到期，试用的选项会自动失效。开始操作前，必须具备全部所需的密钥。

添加软件选项

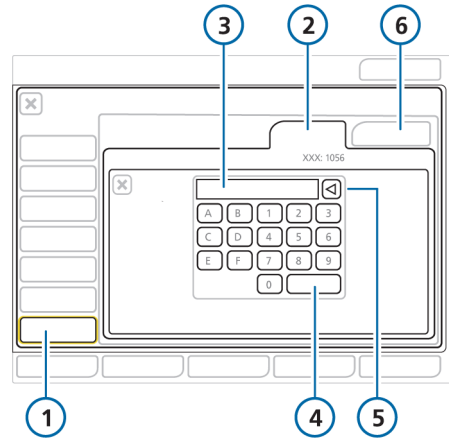
1. 在“配置”窗口，触摸“选项”按钮。
2. 在“选项”窗口中，触摸“SW 选项”选项卡。请参阅图 I-15。

图 I-15 “SW 选项”选项卡



3. 触摸“添加选项”按钮。

图 I-16 “添加选项”窗口



- | | |
|----------------|---------|
| 1 选项 | 4 Enter |
| 2 SW 选项 | 5 删除 |
| 3 键入许可证密钥的文本字段 | 6 HW 选项 |

4. 在字段内准确键入激活码，并触摸“Enter”。

如果出现“Option code invalid”，再次输入激活码。“选项有效”表明该激活码正确，且该选项已添加完成。

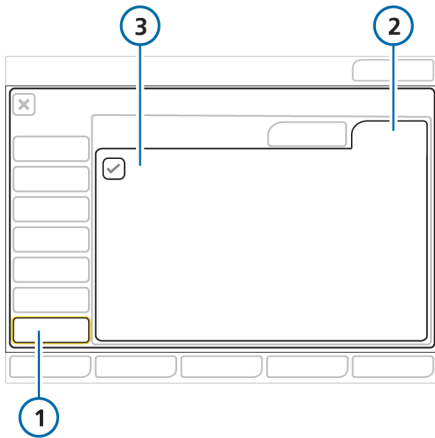
5. 重复步骤，直到全部所需的软件选项已添加。
 6. 触摸 X，关闭窗口。
 7. 重新启动呼吸机以启用这些选项。
- 打开呼吸机后，添加的选项即可以使用。

1.8.3 启用硬件选项

选项板相关的功能（二氧化碳、氧饱和度）的启用分为两个层面：

- 必须在配置中启用硬件，从而让用户可以使用这些功能。本节将对此步骤进行说明。
- 插入硬件的传感器由用户按需要，在“系统”窗口中逐个启用。请参阅第 3.3.3 节。

图 1-17 硬件选项



- 1 选项 3 可用选项
2 HW 选项

在配置中启用硬件选项

1. 触摸“选项”。
2. 在“选项”窗口中，触摸“HW 选项”选项卡。请参阅图 1-17。

此窗口将已安装需要激活的硬件以列表显示。

3. 选择选项复选框以启用。
- 退出配置后，已启用的硬件即可以使用。

1.8.4 删除选项

注意

- “Clear options” 功能将*所有*非试用选项删除。您不能仅移除一项或一部分。如果您希望这样，可以将选项清除然后重新添加需要的选项。
- 呼吸机上的病人组，成人 / 儿童和新生儿，均被当做选项处理。“Clear options” 也会移除这些病人组及其相关的通气模式。
- 呼吸机用于病人之前，必须重新添加所需的病人组（及相关模式）。遵照添加选项的步骤（请参阅第 1.8.2 节）并添加必要的病人组。相关的通气模式也被添加。
- 重新启动呼吸机后，选项即被删除。

删除软件选项

您可以从呼吸机上移除所有非试用软件选项。

1. 在“SW 选项”窗口中，触摸“Clear options”。

您需要确认删除所有非试用选项，包括成人 / 儿童和 / 或新生儿病人组。请参阅以上注意事项。

2. 触摸“Clear options”，以删除选项。

触摸“取消”，以保留已安装的选项。

3. 重新启动呼吸机。

一旦重新启动呼吸机，此窗口中列出的所有选项（包括病人组）将被删除。

4. 若要重新添加病人组和其他所需的选项，重新输入配置模式。
5. 视情况添加需要的病人组和其他所需的选项。请参阅第 1.8.2 节。

1.8.4.1 禁用硬件选项

在“HW 选项”窗口中，清除硬件复选框以禁用硬件。请参阅第 1.8.3 节。

术语表

A	安培，一种电流单位。
AC	交流电。
alarm buffer (报警缓冲)	包含有关最近发生的四个报警的信息。
alarm lamp (报警灯)	呼吸机顶部的灯光颜色与激活的报警相对应。
Alarm silence key (报警静音键)	消除报警音 2 分钟。
ambient state (通大气状态)	一种紧急状态，在这种情况下呼吸机将打开吸气通道和呼气阀。这将允许病人在无呼吸机帮助的情况下呼吸室内空气。
apnea (窒息)	呼吸停止。
Apnea time (窒息时间)	无呼吸触发时允许的最长时间，一项报警设置。
APRV	气道压力释放通气。
APVcmv	带控制指令通气的适应性压力通气。同样标签为 (S)CMV+。
APVsimv	带同步间歇控制指令通气的适应性压力通气。同样标签为 SIMV+。
ASV target graphics panel (ASV 目标图表面板)	ASV 数据的图表表示方法，一种智能面板。
ASV monitored data window (ASV 监测数据窗口)	ASV 病人数值数据，一种智能面板。
ATP	环境温度和气压。
ATPD	干燥状态下的大气温度和压力。
AutoPEEP (内源性 PEEP)	非预期的呼气末正压，一个监测参数。
Backup (后备通气)	窒息后备通气。
backup buzzer (后备蜂鸣器)	至少响 2 分钟的蜂鸣器，它是报警扬声器的后备装置。
base flow (基础气流)	从吸气出口流向呼气出口的持续稳定气流。
b/min	每分钟的呼吸次数。
breathing circuit (呼吸管路)	包括吸气和呼气管道、湿化器、过滤器和集水杯。
bronchial tree (支气管树)	显示阻力的动态肺的一部分。
BTPS	体温、海平面的大气压、蒸汽饱和状态。
C	顺应性。

CE	一种认证标记，表示符合医疗设备指令 93/42/EEC。
cm	厘米，一种长度单位。
cmH2O	厘米水柱，一种压力单位。1 cmH2O 大约等于 1 mbar，即等于 1 hPa。
CMV	控制指令通气。
COPD	慢性阻塞性肺部疾病。
CPAP	持续气道正压。
CSA	加拿大标准协会。
Cstat (静态顺应性)	静态顺应性，一个监测参数。
DC	直流电
dB(A)	分贝，一种声功率单位。
DISS	直径指数安全标准，一种高压气体进气口接头标准。
DuoPAP	双相气道正压。
Dynamic Lung (动态肺)	一个智能面板，实时且图表化显示潮气量、肺顺应性、病人触发和阻力。
E	呼气。
EMC	电磁兼容性。
EMI	电磁干扰。
EN	欧洲规范，一种欧洲标准。
ET	气管插管。
ETO	环氧乙烷。
ETS	呼气触发灵敏度，一项控制设置。
event log (事件日志)	自打开呼吸机后发生的临床相关的呼吸机状况（包括报警、设置更改、校准、操作和特殊功能）的记录。
Exp Flow (呼气流速)	呼气峰流速，一个监测参数。
ExpMinVol	呼出分钟通气量，一个监测参数和报警设置。在“通气状态”面板中，“ExpMinVol”是基于“IBW”的正常分钟通气量的百分比。
f	呼吸频率。
fControl	指令性呼吸频率，一个监测参数。它显示在监测数据窗口中。
FiO2	吸入氧浓度。
fSpont (自主呼吸频率)	自主呼吸频率，一个监测参数。
fTotal (总呼吸频率)	总呼吸频率，一个监测参数和报警设置。
ft	英尺，一种长度单位。
Gender (性别)	病人的性别，一项控制设置。
HEPA	高效空气微粒过滤器

HME、HMEF	热湿交换器（人工鼻），热湿交换滤芯
hPa	百帕，一种压力单位。1 hPa 大约等于 1 mbar，即等于 1 cmH ₂ O。
HPO	高压氧。
Hz	赫兹，或每秒的周期数，一种频率单位。
I	吸气。
IBW	理想体重。
ICU	重症监护病房。
ID	内径。
IEC	国际电工委员会。
I:E（吸呼比）	吸呼比，一项设置、计时参数和监测参数。吸气时间与呼气时间的比率。
in	英寸，一种长度单位。
Insp Flow （吸气流速）	吸气高峰流速（吸气流速），一个监测参数。
inspiratory hold （吸气屏气）	一种使气体保留在病人气道内的呼吸操作，通常用于 X 光检查。
Intelligent Panel （智能面板）	呼吸机上的一种图表显示类型智能面板包括动态肺、通气状态、ASV 目标图表面板和 ASV 监测数据窗口面板。
IntelliTrig	智能触发，确保设置的触发灵敏度可以触发呼吸而不受漏气和呼吸形式影响的一项功能。
IRV（反比通气）	反比通气
ISO	国际标准化组织，由国家标准团体组成的全球性联盟。
kg	千克，一种质量单位。
kPa	千帕，一种压力单位。
l	升，一种容量单位。
l/min	升 / 分钟，一种流速单位。
lb	磅，一种重量单位。
Loops（环）	专用图表类型。
Loudness（音量）	设置呼吸机声音报警的容量。
LPO	低压氧。
LSF	最小二乘法拟合，通过以下方法查找一组给定点的最佳拟合曲线的数学过程：最小化点与曲线偏移量的平方和。
m	米，一种长度单位。
mandatory breath （指令性呼吸）	时间或深度由呼吸机控制的呼吸。即，通过机器触发和 / 或循环呼吸。
manual breath （手动呼吸）	通过按手动呼吸键由用户触发的指令性呼吸。
%MinVol	分钟通气量百分比，ASV 模式下的一项控制设置。

MinVol	分钟通气量，在 ASV 模式下使用的计算和监测参数。呼吸机基于操作人员设置的 %MinVol 计算目标 MinVol（以 l/min 为单位），然后测量并在 ASV 目标图表面板中显示该值。
ml	毫升，一种容量单位。
ms	毫秒，一种时间单位。
MVLeak (MV 漏气)	总的分钟通气量漏气。MVLeak 显示漏气量 * 频率（呼吸频率）。
MVSpont	自主呼气分钟通气量，一个监测参数。
nCPAP-PS	提供经鼻持续气道正压的新生儿模式通过婴儿和新生儿的鼻塞式接口（面罩或鼻塞）提供压力支持。
NIST	不可互换螺纹，一种高压气体进气口接头标准。
NIV	无创通气，一种通气模式。
NIV-ST	自发 / 定时无创通气，一种通气模式。
NPPV	无创正压通气。
O2 (氧浓度)	氧气。
Oxygen (氧浓度)	输送气体的氧浓度，一项控制设置、监测参数以及低压氧模式下的报警设置。
P&T 旋钮	按压式旋钮。用于操作显示屏、显示列表项、激活控制和设置数值。
ASV 压力限值	在 ASV 模式下施加的最大压力，一项控制设置。
Pat. height (病人身高)	一项控制设置。在计算 ASV 和启动设置时用于计算病人的理想体重 (IBW)。
Paw	气道压力。
Pcontrol (控制压力)	压力控制，PCV+ 模式下的一项控制设置。在吸气相中，除 PEEP/CPAP 之外所施加的压力。
PCV+	压力控制通气。
PDMS	病人数据管理系统
PEEP/CPAP	PEEP（呼气末正压）和 CPAP（持续气道正压），一项控制设置和监测参数。PEEP 和 CPAP 是同时在吸气和呼气阶段施加的恒定压力。
P high (高气道压)	APRV 和 DuoPAP 模式下的高压。
Pinsp (吸气压)	吸气压力，要在吸气阶段施加的目标压力（除 PEEP/CPAP 之外所施加的压力）。它在 PSIMV+ 和 NIV-ST 模式下由操作人员设置，并且是“通气状态”面板和 ASV 目标图表面板中显示的参数。
P low (低气道压)	APRV 模式下的低压。
Pmax (最大压力)	气道压力过高报警限值
Press-and-turn knob	也称作 按压式旋钮 。用于操作显示屏、显示列表项、激活控制和设置数值。
Pressure (压力)	病人呼吸管路中允许的最大压力，一项报警设置。
Pmean	平均气道压，一个监测参数。
PN	部件号。

Ppeak	气道峰压，一个监测参数。
Pplateau	平台压或吸气末压。流速为零或接近零时，在吸气末 200 ml 测到的压力。
P-ramp	压力上升时间，一项控制设置。吸气压上升到设置的（目标）压力所需的时间。
pressure control (压力控制)	在呼吸系统机制不断变化的情况下保持一致的跨呼吸系统压力波形。
Pressure trigger (压力触发)	导致呼吸机输送呼吸的病人吸气做功，一项控制设置。
psi	每平方英寸的磅数，一种压力单位。
PSIMV+	压力控制同步间歇指令通气模式。
Psupport	支持压力，一项控制设置，在自主呼吸、SIMV+ 和无创通气模式下的自主呼吸阶段有效。支持压力是要在吸气阶段应用的压力（除 PEEP/CPAP 之外所施加的压力）。
PSync	自主呼吸和控制呼吸应用相同的压力。如果病人能够保持用户设定且有保证的呼吸频率，那么他就可以进行自主呼吸。正式名称为 IntelliSync。
Rate (呼吸频率)	呼吸频率或每分钟的呼吸次数，一项控制设置。
RCexp	呼气时间常数，一个监测参数。
Rinsp	吸气气流阻力，一个监测参数。
s	秒，一种时间单位。
safety mode (安全模式)	一种紧急状态，在出现某些技术故障报警时保证基本的通气时长（分钟），从而为用户留出采取纠正措施的时间。将保持默认吸气压，呼气阀根据需要打开以在 PEEP 和吸气压之间切换系统压力水平，病人感应功能不起作用。
(S)CMV+	请参见 APVcmv。
sigh (叹气)	以固定间隔提供的故意增加潮气量的呼吸。如果启用，每 50 次呼吸提供一次额外 10 cmH ₂ O 的叹气呼吸。
SIMV+	请参见 APVsimv。
SPONT (自主呼吸)	通气的自主（压力支持）模式。
spontaneous breath (自主呼吸)	时间和深度由病人控制的呼吸。即，由病人触发和循环呼吸。
standby (待机)	呼吸机处于等待状态，在此期间不提供呼吸。
STPD	干燥状态下的标准温度和压力。定义为 0°C (32°F) 海平面处气压 758 mmHg (101 kPa) 且干燥状态下的气体。
TE	呼气时间，一个监测参数。
technical fault (技术故障)	一种报警，因 HAMILTON-C3 安全通气功能有问题而导致。
TF	技术故障。
T high (高压时间)	APRV 和 DuoPAP 模式下的最长时间。

TI	吸气时间，一项控制设置和监测参数。
TI max	最大吸气时间，无创通气和 NIV-ST 模式下的一项控制设置。
timv	SIMV 呼吸间隔。
trigger (触发)	导致呼吸机输送呼吸的病人吸气做功，一项控制设置。可能是流量触发或是压力触发。
Ttrigger	SIMV 模式下的触发窗。
T low (低压时间)	APRV 模式下的最短时间。
Trends (趋势图)	专用图表类型。
V	伏特，一种电位或电压单位。
VA	伏安，一种电功率单位。
VDaw	气道死腔。
ventilator breathing system (VBS) (呼吸机呼吸系统)	根据 ISO 4135 中的说明，它是由低压气体输入口、气体入口和病人连接口，以及新鲜气体入口和出口（如果提供新鲜气体入口和出口）所组成的呼吸系统。
Vent Status panel (通气状态面板)	一个智能面板，它形象地显示了与病人的呼吸机依赖性相关的六个参数，包括氧合状态和病人活动。
VLBW	极低出生体重。
VLeak (漏气量)	漏气百分比，一个监测参数。
Vt	潮气量，一项控制设置、报警设置和“通气状态”面板中的监测参数。
VTE	呼出潮气量，一个监测参数。它是呼气阶段所有反向气流的测量值。
VTI	吸入潮气量，一个监测参数。

Symbols

- “高气道压” 设置
 - 定义 85
 - “监测” 窗口, 访问 108
 - “传感器” > “开/关” 功能 64
 - (S)CMV+ 模式 202, 222, 223
 - 选择命名习惯 302
 - %fSpont
 - (通气状态) 定义 131
 - (通气状态) 范围和默认值 212
 - %MinVol (分钟通气量百分比)
 - (通气状态) 定义 131
 - (通气状态) 范围和默认值 212
 - 定义 84
 - 范围、准确度 197
- A**
- Aerogen Pro 雾化器 47
 - APRV 模式 202, 223
 - APVcmv 模式 222, 223
 - 选择命名习惯 302
 - APVsimv 模式 222
 - 选择命名习惯 302
 - ASV 模式 202
 - ASV 图表 260
 - ASV 图表、范围和所使用的数值范围 206
 - 报警 259
 - 关于 261
 - 监测要求 259, 260
 - 临床工作流程图 258
 - 目标图表窗口 132, 260
 - 目标无法达到报警 140
 - 死腔补偿 258
 - 脱机 261
 - ASV 压力限值
 - 定义 85
 - AutoPEEP (内源性 PEEP)
 - 定义 119
 - 安全模式报警 149
 - 安全通气报警 149

- 安全压力阀门失效报警 148
- 按压式 (P&T) 旋钮, 说明 25

B

- 报警
 - 报警静音键, 说明 155
 - 测试以确保功能正常 66
 - 查看 137
 - 查看激活与未激活的报警 137
 - 发送至远程设备 297
 - 故障排除 139
 - 呼吸机顶端的报警灯, 关于 24
 - 缓冲, 查看 137
 - 缓冲, 目录 137
 - 列表 139
 - 每种优先级 208
 - 每个的范围 208
 - 每个的默认设置 208
 - 设置 89
 - 使用 ASV, 设置 259
 - 响应 149
 - 消音 155
 - 音量, 调整 90
 - 音量 (音量), 调整 90
 - 音量 (音量), 设置最小 301
- 报警, 可调节
 - 潮气量 92, 210
 - ExpMinVol 92, 208
 - PetCO2 92
 - 新生儿通气 104
 - 压力 92, 209
 - 压力限值 209
 - 氧浓度 92, 209
 - 窒息 92
 - 窒息时间 208
 - 总呼吸频率 92, 208
- 报警。请参阅单独报警条目
- 报警静音键 155
- 报警音量
 - 技术要求 215
 - 设置 90
 - 设置最小 301
- 报警音量 (音量)

技术要求 215
设置 90
设置最小 301
病人监护仪, 连接至 294
病人同步 273
病人组
关于 70
选择 71, 95
波形
范围和所使用的数值范围 206
说明 112
x 轴, 改变比例 113
压力 / 时间, 关于 112
补偿 (TRC)
定义 87
不识别的配件编号报警 150

C

CO2 监测
CO2 传感器, 校准 63
旁流式, 说明 46
旁流式传感器, 连接 46
启用 / 禁用 64
主流式, 说明 44
主流式传感器, 连接 45
CO2 传感器。请参阅二氧化碳监测
Cstat (静态顺应性)
定义 119
动态肺面板中 129
范围、准确度 204
参数, 控制。请参阅控制设置
参数、监测、列表 119
操作前检查
执行 (成人 / 儿童) 58
执行 (新生儿) 103
测量单位, 设置 300
测试
报警测试 66
操作前检查, 执行 (新生儿) 103
操作前检查、执行 (成人 / 儿童) 58
插管阻力补偿 (TRC)
插管尺寸 87
关闭 81
关于 80
控制设置, 定义 87

设置 81
潮气量报警
潮气量低报警 151
定义 92
高潮气量报警 150
潮气量设置或报警。请参阅潮气量
超声雾化器。请参阅Aerogen Pro 超声雾化系
统
储存, 要求 184
触发、范围、准确度 205
触发类型
更改 78
触摸屏故障报警 150
触摸屏, 锁定显示画面 159
出气口温度高报警 150

D

DuoPAP 模式 202, 223
打印屏幕键 159
待机
进入和退出 154
使呼吸机进入 154
说明 154
低潮气量报警 151
低呼吸频率报警 146
低压时间
范围、准确度 200
电池
更换 182
技术要求 195
说明 49
电池报警
电池错误 141
电池通讯错误 140
电池温度高 141
电池无电量 140
电池已完全放电 141
内置电池电量低 140
外部电源缺失 146
需要更换电池 141
需要校准电池 140
电池错误报警 141
电气技术要求 195
电源

电池, 校准 / 充电 182
电池, 更换 182
电池, 说明 49
技术要求 195
交流电, 连接至 48
连接至 48
设备上使用的符号 50
直流电, 连接至 48
直流电, 所支持的电源电缆 48

电源 / 待机键 154

动态肺面板

病人触发, 图解 129
关于 128
顺应性 (静态顺应性), 大约 129
图解 128
Vt (潮气量), 大约 129
显示 128
阻力 (吸气阻力), 大约 130

E

ETS (呼气触发灵敏度)
范围、准确度 197

ETS (呼气切换灵敏度)
定义 84, 104

Exp Flow (呼气峰流速)
定义 119
范围、准确度 203

ExpMinVol 报警
定义 92
范围和默认值 208

ExpMinVol (呼出分钟通气量)
定义 105
范围、准确度 204

ExpMinVol/MinVol NIV (呼出分钟通气量)
定义 120
范围、准确度 204

二氧化碳报警

二氧化碳需要校准 142
二氧化碳传感器故障 143
二氧化碳传感器温度过高 143
二氧化碳传感器已断开 142
呼气末二氧化碳分压过低 148
呼气末二氧化碳分压过高 148
检查二氧化碳采样管 142
检查二氧化碳气道接口 141

二氧化碳相关参数

FetCO₂, 定义 120

二氧化碳传感器预热报警 143

F

fControl (指令性呼吸频率)
定义 120
范围、准确度 204

FetCO₂
定义 120, 277
范围、准确度 205

Flow pattern (流速波形)
定义 84

Flow (流速)
定义 84

fSpont (自主呼吸频率)
定义 120
范围、准确度 204

fTotal (总呼吸频率)
报警 92, 208
定义 120
范围、准确度 204

反比通气报警 146

反转连接流量传感器报警 150

分钟通气量过低报警 146

分钟通气量过高报警 144

分钟通气量设置。请参考 %MinVol

蜂鸣器失效报警 141

风扇故障报警 144

符号, 定义 32

附件

列表 283, 284
说明 23

富氧 (氧气)

富氧键 155
开始 / 停止 156
说明 (成人 / 儿童) 155m
新生儿 105

G

高潮气量报警 150

高海拔限制性性能报警 148

高呼吸频率报警 144

更换 HEPA 过滤器报警 148

更换氧电池报警 149
功能测试。请参阅操作前检查
功能键失效报警 144
故障排除报警，如何操作 139
管道脱落报警
病人端管路脱落 143
呼吸机端管路脱落 143
管径 (TRC)
定义 87
管路。请参阅“呼吸管路”
过滤器
风扇，清洁并更换 181
呼气，使用 48
空气进气口 (灰尘和 HEPA)，清洁并更换 181
吸气
微粒大小和拦截率 213

H

Hi Flow O2 治疗
使用 75
HMEF/HME，连接 37
后备通气。请参阅窒息后备通气
呼出潮气量。请参阅呼出潮气量
呼出分钟通气量。请参阅 ExpMinVol
呼气触发灵敏度。请参阅 ETS
呼气端阻塞报警 144
呼气阀
安装 (成人 / 儿童) 38
呼气峰流速。参见“呼气流速”
呼气过滤器，使用 48
呼气流速。参见“呼气流速”
呼气末二氧化碳分压过低报警 148
呼气末二氧化碳分压过高报警 148
呼气末暂停压。请参阅平台压
呼气时间。请参阅呼气时间
呼气时间常数。请参阅呼气时间常数
护士呼叫器接头
将数据和报警信号发送至远程设备 297
说明 297
呼吸管路
病人组 (新生儿) 96
部件 (新生儿) 96

成人 / 儿童，含 HMEF/HME 的同轴呼吸管路 41
成人 / 儿童，含面罩的同轴呼吸管路 41
成人 / 儿童，含湿化器的双肢管路 40
HMEF/HME，连接 37
技术要求 213
连接 (成人 / 儿童) 37
细菌过滤器，连接 37
新生儿 96, 100
新生儿，带有 HMEF/HME 的双肢 99
新生儿，带有湿化器的双肢 98

呼吸机

部件、插图 23
查看运行小时数、选项和版本 59
进入和退出待机 154
开启 53
开始通气 155

呼吸机按键 (前面板)

报警静音 155
打印屏幕 159
电源 / 待机 154
富氧 155
屏幕锁定 / 解锁 159
手动呼吸 157, 158
说明 154
雾化器 158

呼吸频率关联的报警

低呼吸频率 146
高呼吸频率 144

呼吸时间选项，为 PCV+ 和 (S)CMV+ 模式选择 223, 302

呼吸停，达潮气量上限报警 145

环

储存 118
范围和所使用的数值范围 207
说明 117
显示 118

环境技术要求 193

J

I:E (吸气 / 呼气比率)

定义 84, 120
范围、准确度 197, 204
计时信号，发送至远程设备 297
为 PCV+ 和 (S)CMV+ 模式选择时间选项 302

IBW (理想体重)
 定义 71
 范围、准确度 204
基础气流, 技术要求 214
Insp Flow (吸气峰流速)
 定义 120
 范围、准确度 203
IntelliTrig (智能触发) 功能 273
技术错误状态报警 150
技术故障报警 150, 253
技术事件报警 149
技术要求
 报警, 设置和范围, 可调整 208
 标准和认证 216
 电气 195
 呼吸机尺寸 192
 呼吸系统 213
 环境 193
 环境要求 193
 基本性能 215
 技术性能数据 214
 气动 193
 气体混合系统 194
 吸气过滤器、微粒大小和拦截率 213
 准确度检测 215
监测参数
 测量值准确度 203
 查看 108
 定义 119
 范围 203
 列表 119
 默认设置 203
 另请参阅特定参数的名称
检查病人连接界面报警 142
检查二氧化碳气道接口报警 142
检查流量传感器管线报警 142
检查流量传感器类型报警 142
检查设置报警 142
截屏, 捕获。请参阅打印屏幕键
近心端气道峰压。请参阅气道峰压

K

开启呼吸机开关 53
开始通气 155
控制设置

测量值准确度 196
 定义 84
 范围 196
 列表 83
 默认设置 196
 设置 77

快速设置

 默认, 选择 306
 配置 302
 用以选择基本的通气选项 70

L

流量触发

 范围、准确度 197
 选择 78

流量传感器

 安装 (成人/儿童) 43
 安装 (新生儿) 101
 连接 (新生儿) 101
 说明 22
 校准 (成人/儿童) 61
 校准 (新生儿) 101

流量传感器报警

 反转连接流量传感器 150
 检查流量传感器管线 142
 检查流量传感器类型 142
 流量传感器错误 151
 外置流速传感器故障 144
 需要校准流量传感器 144

流量传感器错误报警 151

M

MinVol NIV

 范围、准确度 204
 另请参阅 %MinVol

MMP。请参阅主要监测参数

MV 漏气 (漏气量)

 定义 125
 范围、准确度 204

MVSpont/MVSpont NIV (自主呼吸分钟通气量)

 定义 120
 范围、准确度 204

密闭性测试

 何时执行 59

执行 (成人/儿童) 60
模式、通气
处于激活状态的控制参数 202
默认选择 197
选择 74
另请参阅 通气模式
支持 197
指定控制设置 77
目标无法达到 (ASV) 报警 140

N

nCPAP-PS 模式 202, 223
NIV-ST 模式 202, 223
内源性 PEEP
范围、准确度 203
内源性 PEEP。 *请参阅* 内源性 PEEP

O

Oxygen (氧浓度)
(通气状态) 定义 131
(通气状态) 范围和默认值 212
定义 84, 120
范围、准确度 205

P

P high (高气道压设置)
(APRV) 范围, 准确度 198
(DuoPAP) 范围, 准确度 198
P low (低气压道设置 APRV)
定义 85
范围、准确度 198
P0.1 (气道闭合压力)
定义 121
范围、准确度 204
Pasvlimit (ASV 压力限值)
范围、准确度 198
Pat. height (病人身高)
定义 85
范围、准确度 198
Pause (暂停)
定义 85
PC, 连接至 295
Pcontrol (控制压力)

定义 85
范围、准确度 198
PCV+ 模式 202, 222
PDMS, 连接至 295
Peak flow (峰值流速)
定义 85
PEEP 过高报警 145
PEEP 缺失报警 146
PEEP/CPAP
(通气状态) 定义 131
(通气状态) 范围和默认值 212
定义 85, 121
范围、准确度 198, 203
PetCO2
定义 277
范围、准确度 205
PetCO2 报警 92
Piezo 雾化器, 使用 47
Pinsp (吸气压)
(通气状态), 定义 131
(通气状态), 范围和默认值 212
定义 122
范围、准确度 198, 203
Pmean (平均气道压)
定义 122
范围、准确度 203
Ppeak (近心端气道峰压)
范围、准确度 203
Pplateau (平台压)
定义 122
范围、准确度 203
P-ramp (压力上升时间)
定义 86, 104
范围、准确度 198
PSIMV+ 模式 202, 223
PSIMV+ PSync 202
Psupport (支持压力)
定义 86
范围、准确度 199
PTP (吸气压力时间乘积)
定义 122
范围、准确度 204
PVI 过高报警 145
旁流式 CO2 传感器
另请参阅 二氧化碳测量

连接 46
说明 46
配件, 列表 283
配置
报警音量 (音量), 设置最小 301
测量单位, 设置 300
初始 / 默认呼吸机设置, 配置 299
访问配置模式 300
技术要求 211
将配置复制到其他呼吸机 (通过 USB 设备) 306
快速设置, 配置 302
快速设置, 选择默认 306
默认设置 211
通气状态面板设置, 配置 305
脱机区域范围, 配置 305
语言, 选择 300
*另请参阅*软件选项
频率
*另请参阅*呼吸频率
指令性呼吸。 *请参阅* fControl
自主呼吸。 *请参阅* fSpont
总呼吸。 *请参阅* fTotal
平均气道压。 *请参阅*平均气道压
屏幕锁定 / 解锁键 159
平台压。 *请参阅*平台压

Q

气道峰压 (近心端气道峰压)
定义 122
气道死腔、范围、准确度 205
气道压, 平均。 *请参阅*平均气道压
气道压力过低报警 92, 147
气道压力过高报警 92, 145
气体混合系统, 技术要求 194
气源
窗口, 说明 52
连接 50
气源类型 (高压氧、低压氧), 选择 52
*另请参阅*氧气源
前面板上的按键
报警静音 155
打印屏幕 159
电源 / 待机 154
富氧 155

屏幕锁定 / 解锁 159
手动呼吸 157, 158
说明 154
雾化器 158

趋势图
说明 116
显示 117
曲线。 *请参阅*波形

R

Rate (呼吸频率)
定义 86
范围、准确度 199
指令性呼吸。 *请参阅* fControl
自主呼吸。 *请参阅* fSpont
总呼吸。 *请参阅* fTotal
RCexp (呼气时间常数)
定义 123
范围、准确度 205
Rinsp (吸气阻力)
定义 123
范围、准确度 205
在动态肺中显示 130
RS-232 接头, 用于发送数据 294
RSB
(通气状态) 定义 131
(通气状态) 范围和默认值 212
日间和夜间显示亮度
设置 65
日期与时间, 设置 65
容量
潮气。 *请参阅*潮气量
呼出潮气量 (监测参数)。 *请参阅*呼出潮气量
呼出分钟通气量。 *请参阅* ExpMinVol
漏气。 *请参阅*漏气量
吸入潮气量 (监测参数)。 *请参阅*吸气潮气量
自主呼吸分钟通气量 (监测参数)。 *请参阅* MVSpont、MVSpont NIV
容量相关报警
潮气量低 151, 210
潮气量高 150, 210
分钟通气量过低 146
分钟通气量过高 144
软件选项

启用 308
删除 308
添加 307

S

Sigh (叹气)
范围、准确度 199

Sign (叹气)
定义 86

SIMV+ 模式 202, 222
选择命名习惯 302

slopeCO₂、范围、准确度 205

设备温度过高报警 143

设置, 呼吸机 55

湿化器
连接 36
支持 286

时间, 呼气 (监测参数)。请参阅呼气时间

时间, 吸气 (监测参数)。请参阅吸气时间

时间标度
更改 113

时间常数, 呼气。请参阅呼气时间常数

事件日志
复制到 USB 设备 66
说明 138

使用 USB 设备
复制配置设置 306
复制事件日志使用 66

时钟错误报警 148

手动呼吸
按键, 说明 25
提供 157

数值型病人数据, 如何查看 108

顺应性。请参阅静态顺应性

T

T high (高压时间)
(APRV) 范围, 准确度 199
(DuoPAP) 范围, 准确度 199
定义 87

T low (低压时间)
定义 88

TE (呼气时间)

定义 123
范围、准确度 204

TI max (最大吸气时间)
定义 88, 104
范围、准确度 199

TI (吸气时间)
定义 88, 124
范围、准确度 199, 204
为 PCV+ 和 (S)CMV+ 模式选择时间选项 302

Tip (吸气暂停时间)
定义 88

TRC 呼气
定义 87

Trigger (触发)
定义 87

台车
病人吊臂 52
使用指引 52

叹气
设置 76

叹息期间压力高报警 145

体重
定义 88, 104
范围、准确度 200

通大气状态, 关于 253

通气模式
控制, 设置 77
默认模式 197
为自适应模式命名习惯, 选择 302
新生儿模式, 选择 96
选择 74
另请参阅模式、通气
在每种模式下均处于激活状态的控制设置 202
支持 197

通气模式, 列表
(S)CMV+ (APVcmv) 222, 223
APRV 223
DuoPAP 223
nCPAP-PS 223
NIV-ST 223
PCV+ 222
PSIMV+ 223
SIMV+ (APVsimv) 222
无创通气 223
自主呼吸 223

通气模式列表

待机 154

新生儿 103

通气取消报警 150

通气状态面板 130

参数列表 131

脱机区域范围, 配置 305

通信接口

护士呼叫器接头, 说明 297

将数据和报警信号发送至远程设备 297

连接至病人监护仪 294

连接至计算机、PDMS 295

RS-232, 关于 294

说明 291

协议, 说明 292

图表

ASV 图表 116

波形 112, 113

动态肺 116

环 117

可用的数据图表视图 112

趋势图 116

通气状态 116

压力 / 时间图表, 插图 112

脱机, 在 ASV 模式下 261

W

V' alv、范围、准确度 205

V' CO₂、范围、准确度 205

VDaw/VTE、范围、准确度 205

VeCO₂、范围、准确度 205

Weight (体重)

范围、准确度 205

ViCO₂、范围、准确度 205

VLeak (漏气量)

定义 125

范围、准确度 204

USB 端口, 位置 28

Vt (潮气量)

定义 88, 105

范围、准确度 200

Vt/kg

定义 88

范围、准确度 200

Vtalv、范围、准确度 205

VTE (呼出潮气量) /VTE NIV

定义 125

范围、准确度 204

VTEspont (自主呼气潮气量)

定义 125

VTEspont (自主呼气潮气量)

范围、准确度 205

VTI (吸入潮气量)

定义 125

范围、准确度 204

外部电源缺失报警 146

外置流速传感器故障报警 144, 149

维护 173

未找到选项报警 147

文件规约 5

涡轮故障报警 141

无创通气 (NIV)

保持 PEEP 并防止误触发 273

报警 272

不良反应 271

二氧化碳再呼吸 273

监测参数 272

检查鼻面罩的佩戴 273

禁忌证 271

使用时需要的条件 271

选择病人接口 271

优点 270

无创通气模式 202, 223

雾化器

连接 47

雾化, 开始 / 停止 158

雾化器键 158

无效选项板报警 146

X

吸呼比 (吸气 / 呼气比率)

为 PCV+ 和 (S)CMV+ 模式选择时间选项
223

细菌过滤器, 连接 37

吸气峰流速. 请参阅“吸气流速”

吸气屏气

另请参阅手动呼吸

执行 157, 158

吸气时间

为 PCV+ 和 (S)CMV+ 模式选择时间选项

223
吸气时间, 监测参数。请参阅读吸气时间
吸气阻力。请参阅读吸气阻力
吸入潮气量。请参阅读吸气潮气量
吸痰
 执行 156
吸痰操作报警 149
显示画面, 锁定触屏 159
消除报警音 155
校准 59
 CO2 传感器 63
 流量传感器 (成人 / 儿童) 61
 流量传感器 (新生儿) 101
 氧电池 62
协议, 与其他设备通信, 说明 292
新生儿通气 93
 病人组, 选择 95
 病人组, 选择新生儿 95
 参数用于 103
 呼吸管路, 设置 96
 可调节的报警 104
 设置 94
 通气模式 103
 通气模式, 选择 96
性别参数, 定义 84
需要涡轮维修报警 141
需要预防性维护报警 148

Y

压力。请参阅读特定压力的名称
压力 / 时间波形, 关于 112
压力触发
 选择 78
 准确度 199
压力控制设置。请参阅读控制压力
压力上升时间。请参阅读压力上升时间
压力相关报警
 高低报警范围和默认值 209
 高海拔限制性能 148
 PEEP 缺失 146
 气道压力过低 147
 气道压力过高 145
 叹息期间压力高 145
 压力未释放 148

压力限值 148
压力限值报警的范围和默认值 209
压力限值已更改 148

氧电池

更换 184
校准 62

氧电池报警

请校准氧电池 147
氧电池缺失 147
氧电池失效 147
氧电池与系统不匹配 147

氧浓度

范围、准确度 197

氧浓度过低报警 146

氧浓度过高报警 144

氧浓度监测, 启用 / 禁用 64

氧浓度相关报警

定义 92
范围和默认值 209
氧浓度过低 146
氧浓度过高 144
氧源缺失 147

氧气供应源

连接 50, 51
氧源类型 (高压氧、低压氧), 选择 52

扬声器失效报警 146

与其他设备连接, 说明 291

语言, 选择 300

运行小时数、选项和版本、如何查看 59

Z

暂停 (呼气末) 压。请参阅读平台压

支持压力设置。请参阅读支持压力

质量保证 217

指令性呼吸频率。请参阅读 fControl

智能面板

ASV 图表 131, 260
动态肺 128
通气状态 130

窒息报警

故障排除 140
窒息 140
窒息时间 92, 208
窒息通气 140
窒息通气结束 140

窒息后备通气

范围、准确度 197

关于 79, 84

主要监测参数 (MMP)

查看 108

配置显示哪项 302

说明 108

显示位置 30

转运

准备台车用于院内转运 53

自检失败 149

自主呼吸分钟通气量。请参阅 MVSpont、
MVSpont NIV

自主呼吸模式 202, 223

自主呼吸频率。请参阅 fSpont

总呼吸频率。请参阅 fTotal

阻力，吸气流速。请参阅吸气阻力

最大吸气时间。请参阅最大吸气时间

最大压力报警。请参阅压力



更多信息和免费软件模拟：
www.hamilton-c3.com



HAMILTON
MEDICAL



Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland
☎ +41 (0) 58 610 10 20
✉ info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com