

HAMILTON-G5

操作手册

REF 159001, 159002, 159003

软件版本 2.8x

624248/10 | 2021-02-10

CE 0197

HAMILTON
MEDICAL
Intelligent Ventilation since 1983

操作手册

HAMILTON-G5

2021-02-10

624248/10

务必阅读本文件后面的操作手册附录/勘误表。
附录/勘误表也在 www.hamilton-medical.com
网站的 MyHamilton 中获取。

© 2021 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司。版权所有。印刷于瑞士。

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 哈美顿医疗公司可以在不另行通知的情况下随时修订、更换本文档，或将本文档作废。确保您具有本文档的最新适用版本；如有任何疑问，请与瑞士 Hamilton Medical 哈美顿医疗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。

本文档不以任何方式限制或约束 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司不另行通知即修改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 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改、更改或改装。

本设备必须仅由经过培训的专业人员操作、维修或升级。对于该设备及其使用，Hamilton Medical 哈美顿医疗公司仅承担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 哈美顿医疗公司的零件；修改、抹掉或撕掉序列号。

如果要将零件退回至 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司，请确保使用标准的 Hamilton Medical 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。

Hamilton Medical 哈美顿医疗公司将根据要求提供电路图、组件配件列表、描述、校准说明或其他信息，恰当地帮助经过培训的员工维修 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司指明可维修的一些设备配件。

有关全部所有权和 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司使用的第三方商标，请参阅 www.hamilton-medical.com/trademarks。标有⁵符号的产品和/或公司名称可能是其相关所有者的商标和/或注册商标，包括但不限于 Aerogen⁵、Nihon Kohden（日本光电）⁵、Masimo⁵、Masimo SET⁵、Masimo rainbow SET⁵ 和 Respironics⁵。

制造商

Hamilton Medical 哈美顿医疗股份公司
Via Crusch 8, CH-7402 Bonaduz,
瑞士
电话: (+41) 58 610 10 20
传真: (+41) 58 610 00 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com

	前言	17
第 1 章	安全须知	19
1.1	概述	20
1.2	电磁敏感度	20
1.3	火灾和其他危险	20
1.4	一般操作和设置	20
1.4.1	一般操作和设置	21
1.4.2	电：电源和电池	21
1.4.3	气源	22
1.4.4	CompactFlash 端口	22
1.5	通气设置	23
1.5.1	病人呼吸管路、组件和附件	23
1.5.2	操作前检查和测试	23
1.5.3	湿化器	24
1.5.4	IntelliCuff	24
1.5.5	CO ₂ 传感器设置和操作	24
1.5.6	雾化	25
1.6	患者通气	26
1.6.1	指定病人设置	26
1.6.2	新生儿通气	26
1.6.3	窒息后备	27
1.6.4	TRC 设置	27
1.6.5	无创通气	27
1.6.6	P/V Tool Pro	27
1.6.7	使用高流量氧疗	27
1.7	监测和报警	28
1.8	使用台车	28

1.9	维护	28
1.9.1	一般维护、清洗及消毒	28
1.9.2	预防性维护	29
1.9.3	氧传感器	29
1.10	维修和测试	30
第 2 章	系统概述	31
2.1	概述	32
2.1.1	标准功能和选项	32
2.2	物理描述	35
2.2.1	关于呼吸机	35
2.2.2	关于主屏幕	40
2.2.3	关于病人呼吸管路	42
2.2.4	关于台车和安装类型	47
2.2.5	设置监视器	47
2.3	导航窗口和控件	48
2.3.1	访问窗口	48
2.3.2	调整控件	49
2.3.3	选择列表项	49
第 3 章	准备呼吸机	51
3.1	概述	52
3.2	连接至电源	52
3.2.1	使用电池	52
3.3	连接氧气源	53
3.3.1	使用氮氧混合气作为气源	53
3.3.2	选择气源类型	53
3.4	设置病人呼吸管路	54
3.4.1	呼吸机上的呼吸管路接口	54
3.4.2	使用呼气阀套件	54
3.4.3	选择呼吸管路组件	55

	3.4.4 组装病人呼吸管路	56
	3.4.5 调整呼吸管路位置	56
	3.5 设置压食道/跨肺压监测	56
	3.6 开启和关闭呼吸机	57
第 4 章	设置外部设备和传感器	59
	4.1 概述	60
	4.2 安装模块	60
	4.3 设置湿化器	60
	4.4 设置 IntelliCuff 气囊压力控制器	61
	4.4.1 关于 IntelliCuff 管路	61
	4.4.2 设置 IntelliCuff	61
	4.5 设置二氧化碳监测	62
	4.5.1 主流式二氧化碳监测	62
	4.5.2 旁流式二氧化碳监测	63
	4.6 设置氧饱和度监测	64
	4.7 启用传感器	64
	4.8 设置雾化	65
	4.8.1 设置气动雾化器	65
	4.8.2 设置 Aerogen 雾化器	66
	4.9 连接到外置病人监护仪或其他设备	66
第 5 章	指定通气设置	67
	5.1 步骤概述	68
	5.2 选择病人组	68
	5.2.1 关于系统默认设置：预配置设置	69
	5.3 输入病人数据	69
	5.4 执行操作前检查、测试和校准	69
	5.4.1 进行操作前检查	70
	5.4.2 进行呼吸管路密闭性测试	71
	5.4.3 校准成人/儿童流量传感器	72

5.4.4	校准氧传感器	73
5.4.5	对 CO ₂ 传感器/接口执行校零	73
5.4.6	测试报警	74
5.5	选择通气模式	76
5.5.1	查看和调整通气设置	77
5.5.2	关于触发类型	78
5.5.3	关于窒息后备通气	79
5.5.4	关于插管阻力补偿 (TRC)	80
5.6	设置报警限值	82
5.7	开始通气	84
5.8	停止通气	84
5.9	关于控制参数	84
第 6 章	指定新生儿设置	91
6.1	设置新生儿通气	92
6.1.1	设置病人组和体重	92
6.1.2	设置病人呼吸管路	93
6.2	执行操作前检查、测试和校准	94
6.2.1	校准新生儿流量传感器	95
6.3	选择通气模式	96
6.4	设置病人体重用于通气	96
6.5	用于新生儿通气的报警	96
6.6	富氧 (用于新生儿)	96
6.7	为新生儿指定容量限制	97
第 7 章	通气模式	99
7.1	概述	100
7.1.1	呼吸类型和计时选项	100
7.1.2	通气模式	100
7.1.3	通气控制和设置	102

7.2	容量控制模式，流量控制	103
7.2.1	(S)CMV 模式	103
7.2.2	SIMV 模式	104
7.3	容量控制模式，流量切换	105
7.3.1	容量支持 (VS)	105
7.4	定量模式，适应性压力控制	105
7.4.1	APVcmv 模式	106
7.4.2	APVsimv 模式	107
7.5	压力控制模式	108
7.5.1	P-CMV 模式	108
7.5.2	P-SIMV 模式	109
7.5.3	DuoPAP 模式	110
7.5.4	APRV 模式	111
7.5.5	自主呼吸模式	112
7.6	智能通气	112
7.6.1	ASV 模式	112
7.6.2	INTELLiVENT-ASV 模式	115
7.7	无创模式	115
7.7.1	无创通气模式	116
7.7.2	NIV-ST 模式	117
7.7.3	nCPAP-PS 模式	118
7.7.4	高流量氧疗	119
7.8	通大气状态	119
7.9	使用无创模式	120
7.9.1	使用时需要的条件	120
7.9.2	禁忌症	120
7.9.3	潜在的不良反应	120
7.9.4	无创通气下的控制设置	121
7.9.5	无创通气下的报警	121

7.9.6	无创通气下的监测参数	121
7.9.7	使用无创通气的其他注意事项	122
7.10	使用 ASV	122
7.10.1	ASV 的临床工作流程	123
7.10.2	保持恰当的通气	124
7.10.3	检查报警设置	124
7.10.4	监测 ASV	124
7.10.5	撤机	125
7.10.6	功能概述	126
第 8 章	监测通气	131
8.1	概述	132
8.2	查看数值型病人数据	132
8.2.1	关于主要监测参数 (MMP)	132
8.2.2	关于次要监测参数 (SMP)	133
8.2.3	在“监测”窗口中查看病人数据	133
8.3	查看图表型病人数据	134
8.3.1	选择一个显示排版	134
8.3.2	选择显示选项	135
8.3.3	使用波形	136
8.3.4	使用趋势图	139
8.3.5	使用环	140
8.4	使用智能面板	140
8.4.1	动态肺面板: 实时通气状态	140
8.4.2	通气状态面板: 实时呼吸机依赖性状态	143
8.4.3	ASV 图表面板: 实时病人状况和目标	144
8.4.4	ASV 监测面板: 实时数值	145
8.5	监测跨肺压/食道压	145
8.6	关于监测参数	146
8.7	观察病人通气时间	154

8.8	查看设备特定信息	154
第 9 章	对报警做出响应	155
9.1	概述	156
9.1.1	报警限值指示灯	158
9.1.2	对报警做出响应	158
9.1.3	暂时消除报警音	159
9.2	关于报警缓冲	159
9.3	调整报警音量	161
9.4	故障排除报警	161
9.5	使用分布式报警系统 (DAS)	173
9.5.1	启用“全部音频关闭”	174
9.5.2	关于 DAS 相关的报警	175
第 10 章	通气设置和功能	177
10.1	概述	178
10.2	在通气过程中访问设置	178
10.2.1	在通气过程中访问病人数据	178
10.2.2	在通气过程中访问设置	178
10.3	进入/退出待机	179
10.4	富氧	180
10.4.1	调整富氧的氧合水平	180
10.4.2	吸痰操作	181
10.5	手动呼吸	181
10.6	吸气和呼气屏气	182
10.6.1	吸气屏气	182
10.6.2	呼气屏气	182
10.7	使用雾化器	183
10.7.1	指定持续时间和同步设置	183
10.7.2	使用气动雾化器	183
10.7.3	使用 Aerogen 雾化器	184

10.8	锁定和解锁触摸屏	184
10.9	截屏	184
10.10	关于事件日志	185
10.11	设置显示选项	185
10.11.1	设置日期与时间	186
10.11.2	日间和夜间显示亮度	186
第 11 章	使用 PV 工具	187
11.1	概述	188
11.1.1	使用条件	188
11.1.2	适应证	189
11.1.3	禁忌证	189
11.2	使用 PV 工具	189
11.3	打开 PV 工具	190
11.4	调整控制设置	191
11.5	执行一次 PV 工具操作	192
11.5.1	查看数据	192
11.5.2	选择数据以显示	192
11.6	分析数据	195
11.7	使用参考曲线	195
11.8	执行一次肺复张操作	196
第 12 章	使用外部设备	197
12.1	使用 HAMILTON-H900 湿化器	198
12.1.1	在呼吸机上访问湿化器控制参数	198
12.1.2	关于湿化器操作模式	199
12.1.3	使用温度控件更改湿度	201
12.1.4	进入待机模式	201
12.1.5	开启湿化器开关	202
12.1.6	关于湿化器相关报警	202
12.1.7	关于湿化器相关参数	204

12.2	使用 IntelliCuff.....	204
12.2.1	在呼吸机上访问 IntelliCuff 控制参数	204
12.2.2	打开和关闭 IntelliCuff.....	206
12.2.3	关于 IntelliCuff 模式	206
12.2.4	设置气囊压力	207
12.2.5	为气囊放气.....	208
12.2.6	关于 IntelliCuff 相关报警	208
12.2.7	关于 IntelliCuff 相关参数	210
12.2.8	使用 IntelliCuff 时“上一个病人”设置	210
第 13 章	维护	211
13.1	概述.....	212
13.2	清洁、消毒及灭菌	212
13.2.1	清洁的一般原则.....	212
13.2.2	消毒的一般原则.....	212
13.3	预防性维护	214
13.4	执行维护任务	216
13.4.1	维护过滤器.....	216
13.4.2	更换原电池型氧传感器.....	217
13.4.3	给电池充电并存储好	218
13.4.4	更换电池	218
13.5	重新打包和运送.....	219
第 14 章	配置	221
14.1	概述.....	222
14.2	访问配置模式	222
14.3	配置通用设置	222
14.3.1	选择语言	222
14.3.2	选择呼吸计时原理	222
14.3.3	选择测量单位	222
14.3.4	配置可调节的报警	222

14.3.5	设置最小报警音量 (音量)	223
14.3.6	启用“检查流量传感器是否积水报警”	223
14.4	配置 MMP	223
14.5	配置呼吸机状态设置	223
14.6	配置通信选项	223
14.6.1	配置吸呼比定时	224
14.6.2	选择通信协议	224
14.6.3	配置 HAMILTON-H900 湿化器通信	224
14.6.4	配置分布式报警系统 (DAS) 通信	224
14.7	配置雾化选项	224
14.8	激活 IntelliCuff	225
14.9	激活氧饱和度和二氧化碳测量	225
14.10	定义系统默认设置	225
14.10.1	导出或导入默认设置	226
14.10.2	选择 ASV 版本	226
14.10.3	启用阻力和顺应性相关参数的显示	226
14.11	配置软件和硬件选项	226
14.11.1	检查已安装的选项	226
14.11.2	添加软件选项	227
14.11.3	激活硬件选项	227
14.12	复制配置设置	227
第 15 章	配件和附件	229
15.1	概述	230
第 16 章	技术要求	237
16.1	物理特性	238
16.2	环境要求	238
16.3	气动学技术要求	240
16.4	电气技术要求	241
16.5	控制设置	243

16.6	监测参数	247
16.7	报警	254
16.8	配置	256
16.9	ASV 技术数据	259
16.10	呼吸机呼吸系统技术要求	261
16.11	技术性能数据	262
16.11.1	准确度检测	266
16.11.2	基本性能	266
16.12	呼吸机系统功能说明	267
16.12.1	气源和输送	267
16.12.2	使用流量传感器监测气体	268
16.12.3	气路图	269
16.13	设备标签和包装上使用的符号	270
16.13.1	在台车上使用的符号	272
16.14	标准和认证	272
16.15	处置和制造年份	273
16.16	保修	273
	术语表	275
	索引	281
	HAMILTON-C6/G5/S1 操作手册附	附录-1
	HAMILTON-G5/S1 相关用户手册附录	附录-3

HAMILTON-G5 呼吸机文档

本指南是文档套件的一部分，其中包含以下文档：

表 1. HAMILTON-G5 呼吸机文档套件

文档标题	说明
<i>操作手册 (本指南)</i>	提供 HAMILTON-G5 呼吸机设置和使用的详细信息。
<i>INTELLiVENT-ASV 操作手册</i>	提供 INTELLiVENT-ASV 通气模式的设置和使用信息。
<i>脉搏血氧计使用说明</i>	提供氧饱和度及相关传感器与呼吸机配合使用时的设置和使用信息。
<i>容积二氧化碳图用户指南</i>	提供二氧化碳图的参考信息。
<i>HAMILTON-H900 湿化器使用说明</i>	提供 HAMILTON-H900 湿化器的技术要求及设置和使用信息。
<i>IntelliCuff 使用说明</i>	提供 IntelliCuff 气囊压力控制器的技术要求及设置和使用信息。
<i>Aerogen Solo/Aerogen Pro 使用说明</i>	提供 Aerogen Solo 和 Aerogen Pro 雾化器的技术要求及设置和使用信息。
<i>通信接口用户指南</i>	概述通信接口，包括如何连接呼吸机至外部设备进行数据通信，以及护士呼叫远程报警支持。
<i>维修手册</i>	提供安装和设置该医疗设备的信息，以及其他呼吸机技术和维修信息。
<i>EMC 声明指南</i>	提供辐射及电磁兼容性相关的安全和使用信息。

在使用该设备或附件之前务必阅读本文档。

需要免费下载本手册或其他文档的最新版，请访问 MyHamilton 网站。若要注册，请转至：<https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton>

Hamilton Medical 哈美顿医疗公司设有 Hamilton Medical 瑞士哈美顿医疗公司网络学院，其提供各种免费学习课程。若要注册，请转至：<http://college.hamilton-medical.com>

本指南中使用的规约

在本手册中：

- 按钮和选项卡名称以**粗体字**显示。
- 记号“XX”>“XX”显示触摸打开相关窗口的按钮/选项卡顺序。

例如：文本**打开“系统”>“设置”窗口**表示触摸**“系统”**按钮，然后触摸**“设置”**选项卡。

- **软件版本**：呼吸机的软件版本显示在“系统”>“信息”窗口中，而且应与本手册标题页上的版本匹配。
- **计量单位**：压力使用 cmH₂O 表示，长度使用 cm 表示，温度使用摄氏度 (°C) 表示。长度测量单位可配置。
- 本手册中所示的图表显示内容可能与您在自己的环境中看到的内容并不完全一致。

安全信息按如下显示：

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。

在表格中，安全信息按如下显示：

 **警告!**

 **小心!**

 **注意!**

用途

HAMILTON-G5 呼吸机适用于成人和儿童病人及可选择用于婴儿和新生儿病人的重症通气治疗。设备预期用于医院和医务人员提供病人护理的机构环境。

HAMILTON-G5 呼吸机应由经过适当培训的人员在执业医师指导下使用。

HAMILTON-G5 呼吸机可用于医院或可提供压缩气体的医院类机构的内部转运。在有易燃麻醉剂或其他火源的情况下，切勿使用设备。

不能在有磁共振成像 (MRI) 设备的环境中
使用呼吸机。

设备不适用于医院外部转运或家庭环境。

1

安全须知

1.1	概述.....	20
1.2	电磁敏感度.....	20
1.3	火灾和其他危险.....	20
1.4	一般操作和设置.....	20
1.5	通气设置.....	23
1.6	患者通气.....	26
1.7	监测和报警.....	28
1.8	使用台车.....	28
1.9	维护.....	28
1.10	维修和测试.....	30

1.1 概述

本章提供设置和操作呼吸机和台车以及提供维修有关的安全信息。

在使用呼吸机和任何附件之前务必阅读本操作手册。

在使用与呼吸机配合使用的任何设备和附件之前务必阅读附带的使用说明。

在设置呼吸机和附件及为患者通气之前小心阅读本安全章节的所有内容。

如果您对本手册的任何信息有疑问，请联系 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司代表或技术服务部门。

1.2 电磁敏感度

警告

- **MR 不安全。**请远离磁共振成像 (MRI) 设备。HAMILTON-G5 呼吸机对 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。
- 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。
- 遵循呼吸机及任何连接设备和附件发出及对其产生的静电放电 (ESD) 电磁干扰 (EMI) 的防范措施。
- 使用非本设备制造商指定或提供的配件、传感器和线缆可使本设备的电磁辐射增加或电磁抗扰性降低，并可能导致工作异常。
- 便携式射频通讯设备 (包括天线电缆和外部天线等周边设备) 的放置位置与 HAMILTON-G5 呼吸机的任何部分 (包括制造商指定的线缆) 的距离不应小于 30 cm (12 英寸)。否则可能影响本设备的性能。
- 本设备的辐射特点使其适用于工业区域和医院 (CISPR 11 A 类)。如果在居民环境下使用 (通常需要为 CISPR 11 B 类)，本设备可能无法适

当防护射频通信服务。用户可能需要采取缓解措施 (如调整设备位置或方向)。

HAMILTON-G5 呼吸机符合 IEC 60601-1-2 EMC (电磁兼容性) 附属标准。

呼吸机需要采取专门的电磁兼容性 (EMC) 防范措施。必须按照呼吸机 EMC 声明 (PN 624896) 中提供的电磁兼容性信息进行安装和使用。

便携式移动射频通讯设备会影响呼吸机和所有医疗电气设备。

1.3 火灾和其他危险

警告

- 不允许使用任何带有易燃气体或麻醉剂的设备或用于通风不足的地方。火灾危险!
- 不要使用任何设备或高压气体软管已磨损或被油脂或油污染的呼吸机。
- 高压氧气和易燃源在一起可导致自然爆炸。
- 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。
- HAMILTON-G5 呼吸机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。

1.4 一般操作和设置

本节提供以下安全信息：

- 一般操作和设置
- 电：电源和电池
- 气源
- USB 端口

1.4.1 一般操作和设置

警告

- 不允许改装设备和任何附件。
- 必须安装氧传感器。
- 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。
- 如果检测到呼吸机出现故障，或者怀疑其生命维持功能存在问题，则应该断开呼吸机与病人的连接，并立即开始使用急救气囊等替代设备进行通气，并根据需要使用 PEEP 和/或增加氧浓度。
此时，呼吸机，必须从临床应用中撤下，由 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司授权的维修工程师对其进行维修。
- 请仅使用第 15 章中及电子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。这样可以确保通气操作正确无误，避免降低性能，并提供有效保修。
- 该设备严格限定每次只能用于一位病人。
- 仅按照预期用途和相关使用说明书中的描述使用呼吸机及其组件和附件。
- 不要连接任何组件或设备至呼吸阀排气口，除非 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司许可。
- 呼吸机不得在高压氧舱内使用。
- 如果呼吸机任何部位有损坏，不得使用该设备。需要进行技术维修。
- 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。
- 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。所有配置必须符合医疗电气系统的相关规定（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。当地法律优先于上述规定。
- 切勿阻塞 HAMILTON-G5 的至病人和自病人端口之间的孔。这些孔是过压阀和大气阀的通风口。

小心

为防止可能的病人伤害和呼吸机过热，请勿阻塞冷却风扇通风口。

注意

- 大气压仅在呼吸机安装和设置时通过每次服务进行测量和补偿。大气压补偿不自动校准。
- 由于该呼吸机具有基础流量，因此排气量大于病人的实际呼气量。

1.4.2 电：电源和电池

警告

- 如果呼吸机的电池已完全耗尽并且未连接外部电源时，呼吸机将会停止通气。
- 为了将触电的危险降到最低，将呼吸机插头插入适当接地的电源插座。医院负责确保插座适当接地。
- HAMILTON-G5 需要保护性接地，因为根据 IEC 60601-1 的分类，其属于 I 类设备。
- 可导致呼吸机故障的电源插座必须配有锁具。
- 操作者负责确保任何与呼吸机电源插座连接的设备的电源系统符合医疗电气系统的相关规定和本地法规。
- 请定期检查或更换电池。

- 为病人通气之前，以及为转运病人或因其他原因拔掉呼吸机插头之前，请检查电池电量。
- 请仅将 HAMILTON-H900 湿化器连接至接线板。

小心

为同时将呼吸机电路与所有主电源绝缘，请拔下电源插头。

注意

- 请在可连接主电源的位置设置呼吸机。
- 仅授权的维修人员可以更换电源线。
- 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。为确保延长电池寿命，请保持充满电的状态并尽可能减少电量耗尽的情况。
- 如果电源中断，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。

1.4.3 气源

小心

在将呼吸机用于转运之前，请始终检查氧气瓶或其他气源的状态。

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。
- 当呼吸机未使用时，请断开所有气体。

1.4.3.1 使用氮氧混合气

警告

为防止可能的缺氧或死亡，连接一个氧浓度至少 20% 的氮氧混合气源。呼吸机支持下列混合气体（氮% / 氧%）：78/22、79/21 和 80/20。

小心

为防止氮氧混合气进入墙壁气源，连接最小压力 2.8 bar 的压缩空气。

注意

- 使用氮氧混合气时：
 - 蓝色报警灯亮起（发出报警时蓝灯与黄灯或红灯交替亮起，视报警优先级而定）
 - 氧浓度监测无法禁用
- 当任何下列参数选中或激活时，氮氧混合气不可用：
 - 雾化
 - INTELLiVENT-ASV 模式
 - 插管阻力补偿 (TRC)
- 在“系统” > “气源”窗口中，确保所选的气源类型匹配连接到呼吸机的气源。若不匹配，可使气体输送和容量监测不准确。
- 下列操作后请校准流量传感器：
 - 空气与氮氧混合气连接切换
 - 氮氧混合气通气时氧浓度显著改变

1.4.4 CompactFlash 端口

注意

CompactFlash 端口只用于数据输出及程序升级（屏幕截图和日志文件）。建议使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司 CompactFlash 卡。

1.5 通气设置

本节提供以下安全信息：

- 病人呼吸管路、组件和附件
- 执行操作前检查和测试
- 湿化器
- IntelliCuff
- 二氧化碳监测设置和操作
- 雾化
- 氧饱和度监测设置和操作
请参阅**脉搏血氧计使用说明**。

1.5.1 病人呼吸管路、组件和附件

除本节提供的信息以外，请小心阅读第 1.3 和 1.4 节中的信息。

警告

- **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。如果未使用细菌过滤器，呼气可能会污染呼吸机。**
- 确保呼吸装置的所有组件（包括但不限于流量传感器、湿化器及其他附件）与目标病人组的相关预期用途匹配。
- 呼吸系统增加附件或其他部件/组件后，可能改变呼吸机的压力梯度，其对呼吸机性能可能产生不利影响。
- 对于每个新病人，务必使用新的或再处理的呼吸管路，以避免交叉污染。
- 在通气期间，定期检查呼吸管路过滤器的阻力是否增加或阻塞。

注意

- 呼气肢中的任何细菌过滤器、HMEF 或其他附件都可能会大幅增加气流阻力，影响通气。
- 为 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司呼吸管路配置添加组件时，请勿超过第 16.10 节按照 ISO 80601-2-12 要求规定的呼吸机呼吸系统的吸气和呼气阻力值。
- 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（用于成人的呼吸管路为 PN 260039，用于儿童的呼吸管路为 PN 260189，用于新生儿的呼吸管路为 PN 151969）检测准确度。

1.5.2 操作前检查和测试

小心

- **为防止对病人造成伤害，请在进行操作前测试之前将病人与呼吸机断开，并使用其他通气支持。**
- **要确保呼吸机安全运行，务必在对病人使用呼吸机之前运行操作前检查。**
- **只有在完成必要的维修并通过所有操作前测试之后，才可以使用呼吸机。**

注意

- 为确保所有呼吸管路连接都是密封的，请在每次连接管路或更换管路配件时执行密闭性测试。
- 如果选中的病人组与连接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。
- 在空气与氮氧混合气切换后，或者氧浓度设置显著改变后校准流量传感器之前等待 2 分钟。这可以使混合气体达到稳定状态。

1.5.3 湿化器

警告

- 使用湿化器之前，请阅读湿化器使用说明书以及其附件附带的使用说明。
- 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。请先关闭湿化器，然后再终止气流。
- 已连接湿化器增加附件或其他部件/组件后，可能改变呼吸机的压力梯度，其对呼吸机性能可能产生不利影响。
- 定期检查集水杯和呼吸管路肢管中是否有积水。根据需要清空积水。

注意

当呼吸机使用后备电池工作时，湿化器不由呼吸机供电。

1.5.4 IntelliCuff

警告

- 仅将管路连接到呼吸机上的 IntelliCuff 端口，切勿连接任何其他设备或接头及气管切开插管或气管插管上的充气管。
- IntelliCuff 关闭时断开 IntelliCuff 管路与气管切开插管或气管插管的连接。
- 将 IntelliCuff 管路连接至呼吸机后，一旦检测到管路内压力高于 0，IntelliCuff 就会开始应用上一个设置或默认压力，即使 IntelliCuff 已禁用，以及呼吸机处于待机状态时也会应用。

小心

- 仅使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的带有过滤器和安全阀的一次性管道。如果呼吸机端管道脱落，则使

用其他任何管道都会立即损失气囊压力。使用其他任何不带过滤器的管道可能导致设备被污染。

- 定期检查管路。弯曲或扭绞的管路会提供错误的监测信息。

1.5.5 CO2 传感器设置和操作

警告

- 在呼吸机显示屏上监测二氧化碳波形（二氧化碳描记图）。如果显示异常，请检查病人、设置和呼吸管路组件（包括 CO2 传感器采样管）。视情况调整和更换组件。
- 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。
- 基线抬高可能是由传感器或病人问题导致的。
- 如果 CO2 传感器/接口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。
- 在潮湿或者表面有凝结物的情况下，请勿使用二氧化碳组件。
- 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测量值。
- 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二氧化碳读数低于实际值。
- 管线定位：
 - 请勿将线缆或管路放置在任何可能导致患者缠绕或窒息的位置。
 - 固定管路，以避免气管内插管受压。
 - 请勿向任何线缆或管路施加过度压力。

- 在使用过程中，由无囊气管内插管或 CO₂ 传感器损坏等原因导致的系统漏气可能显著影响传感器读数（包括流量、容量、压力及其他呼吸参数）。
- 呼吸或采样系统漏气可能导致显示的二氧化碳值被显著低估（过低）。
- 让 CO₂ 传感器电气连接远离清洗剂。
- 对于 CO₂ 传感器接口，仅使用 *Approved cleaning agents for CO₂ components* (经批准的二氧化碳组件清洁剂声明) 中推荐的清洁剂和消毒剂，可在 MyHamilton 网站上找到。
- 定期检查传感器和管路是否湿气或分泌物积聚过多，并按需更换。过多湿气可影响测量。
- **LoFlo 旁流式 CO₂ 传感器。**
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。
- **LoFlo 旁流式 CO₂ 传感器。**
医学要求应在限制治疗时间内使用含有 DEHP 增塑的 PVC 的设备，尤其用于新生儿和妊娠或哺乳的女性时。
- **LoFlo 旁流式 CO₂ 传感器。**
不使用时，从该模块中卸下采样装置的样品管。
- **LoFlo 旁流式 CO₂ 传感器。**
请勿将手指插入样品管插座。

注意

- 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积聚到窗口处。如果出现积聚，请卸下接口，用水冲洗，然后重新连接。
- 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。这样可增加阻力，产生伪影，或引起低通气、内源性 PEEP 或过度充气。
- 请勿将 CO₂ 传感器接口放在气管内插管和延长管之间，因为这样可能会使病人分泌物进入管路并阻塞接口窗口。
- 与病人接触的 CO₂ 传感器和附件不含天然胶乳。
- 氧化亚氮、氧浓度水平升高、氮及氯化烃类化合物可影响二氧化碳测量。

小心

- 在使用除颤器进行复苏时，所有设备都得不到保护。对病人使用除颤仪之前，断开 CO₂ 传感器。
- 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。
- 请勿将 CO₂ 传感器放置在病人身上。传感器会烧伤皮肤，因为其温度可高达 46°C (115°F)。
- 在雾化过程中使用可能会影响二氧化碳测量结果。此外，药物可能会污染传感器窗口，使传感器提前故障。

1.5.6 雾化

欲了解与 Aerogen^s 雾化器有关的其他安全信息，请参阅 *Aerogen Solo/Aerogen Pro 使用说明*。

警告

- 药物的雾化可能会造成已连接呼气过滤器的阻塞和阻力增加。经常检查过滤器的阻力是否增加或阻塞。
- 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。
- 气动雾化会影响输送的氧浓度。
- 雾化会影响二氧化碳测量的准确度。

小心

为防止呼气阀因雾化药物而粘住，请定期检查和清洁或更换呼气阀膜和/或呼气过滤器。

注意

- 气动雾化不可用：
 - 新生儿通气期间（若需要，使用 Aerogen 雾化器¹）
 - 使用 Hi Flow O2 时
 - 使用氮氧混合气时
- 仅使用批准的 piezo 雾化器与 HAMILTON-G5配合工作。

1.6 患者通气

本节提供以下安全信息：

- 指定病人设置
- 新生儿通气
- 窒息后备
- TRC 设置
- PV Tool Pro
- 无创通气
- 使用高流量氧疗

1.6.1 指定病人设置

警告

- 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）或默认设置时也是如此。
- 为防止对病人造成伤害：
 - 请确保针对相应的病人组设置呼吸机，并使用恰当的呼吸管路组件。

– 请务必针对每个病人组选择正确的病人性别和身高（成人/儿童）或体重（新生儿）。正确的输入信息有助于防止过度通气或通气不足。

- 呼吸机是一个高流量装置，能够在 60 l/min 以上流量并保持高氧浓度下进行操作。

1.6.2 新生儿通气

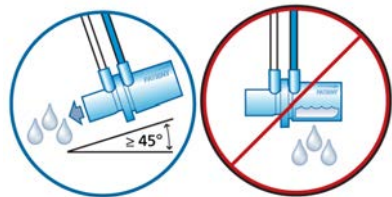
除本节提供的信息以外，请小心阅读第 1.5 和 1.6 节中的信息。

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。执行富氧时要特别小心。

小心

- 为防止二氧化碳增加，请勿给新生儿使用成人气道接口，因为这会导致死腔增大。
- 为确定新生儿病人的合适潮气量和分钟通气量，必须将（解剖）死腔考虑在内。人工气道（Y 形管、流量传感器、气管内插管、二氧化碳气道接口）可能会增加死腔体积。
- 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，这可能引起肺换气不足。



¹并非在所有市场均有提供。

注意

在成人、儿童和新生儿病人组之间切换时，您必须校准流量传感器并进行密闭性测试。

1.6.3 窒息后备**⚠️ 小心**

我们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。默认情况下启用窒息后备通气。

1.6.4 TRC 设置**⚠️ 警告**

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

⚠️ 小心

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。

1.6.5 无创通气**注意**

- 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。

1.6.6 P/V Tool Pro**⚠️ 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。

注意

- 在操作过程中及操作结束后的 30 秒,所有病人报警会静默。
- 窒息时间在操作结束后开始。
- P/V 工具提供的信息结合血液动力学信息及其他临床信息可用于优化 PEEP 和其他呼吸机设置。
- 在操作过程中,气道压力过高报警会自动设置为顶端压力 + 5 cmH₂O。在操作完成后,气道压力过高报警限值会恢复之前的设置。如果 IntelliCuff 已连接,“气囊压力”可能也会受影响。有关详细信息,请参阅第 12.2.4.1 节。
- 校准的流量传感器和密闭的管路可产生最佳结果。

1.6.7 使用高流量氧疗**⚠️ 警告**

- 只能使用与高流量氧疗匹配并允许病人呼气的接口,如非闭塞性高流量鼻导管、气管接头或气管面罩。这很重要,因为当使用高流量氧疗时通过呼气阀进行呼气是不可能的。
- 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。如果该系统超过上述流量限值,将会干扰其他使用同一气体源的设备工作。
- 高流量氧疗过程中应始终使用主动湿化。

1.7 监测和报警

小心

- 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。
- 除非在使用氮氧混合气时，其余时间可以关闭 HAMILTON-G5 呼吸机的氧监测功能。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。
- 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传感器，或者使用符合 ISO 80601-2-55 标准的外部监护仪。

注意

- HAMILTON-G5 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。
- 建议在机械通气过程中另外使用独立的监测设备，包括测量氧饱和度的脉搏血氧计。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暂停音频报警。
- 新生儿通气过程中，“自动”功能不可用。

1.8 使用台车

警告

- 为防止人身伤害和设备损坏的可能（包括倾斜）：
 - 停放呼吸机时锁定台车的车轮。
 - 通过门槛时请小心。
- 为防止意外管道脱落，请检查病人管道吊臂连接并根据需要进行固定。

1.9 维护

本节提供以下安全信息：

- 维护、清洗及消毒
- 预防性维护

1.9.1 一般维护、清洗及消毒

警告

- 再处理 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的一次性使用产品可能会影响产品性能，并可能对病人造成伤害。例如，再处理过程会使产品的表面结构发生变化，可能导致其撕裂强度发生变化或使其开裂。此外，表面结构更改可能会导致孢子、过敏原和致热源的微生物聚集，例如因材料属性的化学变化导致释放的微粒数增加。
- 为降低交叉感染的风险，请定期清洁和更换风扇过滤器。欲了解详细信息，请参见表 13-3 和第 13.4.1 节。
- 为防止病人接触灭菌剂和配件过早老化，请仅使用第 13 章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。
- 如果使用者再处理和重复使用一次性用品，则 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司对这些用品是否正常工作不承担任何责任。

- 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。
- 遵守本指南和清洁剂制造商的使用说明中描述的各种组件的清洁、灭菌和消毒程序。
- 在清洁和消毒之前请务必断开设备电源及任何附件（包括 CO₂ 传感器/接口），以减少触电的危险。

小心

- 不要将 CO₂ 传感器浸泡在液体中或进行灭菌。
- 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。
- 灭菌剂的浓度或停留时间不当可能导致细菌产生耐药性。
- 为防止配件过早老化，请确保用于消毒的化学品适用于配件材料。在每次病人使用之后，根据清洁剂制造商的建议，按照机构的相关规定仅使用经认证批准的清洁剂和消毒剂。
- 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）、硬刷、锐利的器械或粗糙的材料。
- 彻底冲洗所有病人或气道接触组件，以确保清除残留的清洁剂/消毒剂。
- 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。

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。
- 本操作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。

1.9.2 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/自治区以及国家环境保护的规章进行操作，特别是对电子设备或部件（如氧传感器）的处理。
- 我们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。
- 如果未使用细菌（吸气）过滤器，该设备必须视为已污染且必须进行维修。

1.9.3 氧传感器

注意

- 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浓度监测功能的情况下也始终安装氧传感器。
- 顺磁氧传感器仅能在出现故障时更换。在这种情况下，维修呼吸机。

1.10 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利用维修手册中提供的信息维修呼吸机。此外，所有附件和设备也必须由 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司授权的维修人员维修。
- 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。
 - 不要尝试维修手册中没有说明的维修程序。
- 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。

2

系统概述

2.1	概述.....	32
2.2	物理描述	35
2.3	导航窗口和控件.....	48

2.1 概述

HAMILTON-G5 呼吸机系统包括下列主要组件：

- 带有集成报警灯和触摸显示屏的可拆卸式监视器
- 用于气体混合和控制的呼吸机主机，以及用于气体输送和交换的病人呼吸管路
- 使用原电池或可选顺磁传感器监测氧浓度
- 可选择连接到湿化器、IntelliCuff 气囊压力控制器、氧饱和度和二氧化碳传感器及外部数据接口
- 台车、固定架或挂架

呼吸机系统提供下列主要功能：

- 监测：实时波形、数字监测、趋势图、环，以及显示病人实时呼吸状态、呼吸机依赖性和目标值、CO₂ 及氧饱和度测量值（启用时）的智能面板
- 报警：可调整和非可调整，以确保病人安全
- 可针对每个病人组配置的启动设置
- 从呼吸机监测和控制 HAMILTON-H900 湿化器
- 从呼吸机监测和控制 IntelliCuff 气囊压力控制器
- 跨肺压测量
- 支持气动或 Aerogen 雾化

2.1.1 标准功能和选项

该呼吸机提供一组持久耐用的标准设备和功能，以及适用于支持的病人组的可选模式和功能。

表 2-1 列出了标准软件配置和选项。表 2-2 列出了标准设备（硬件）和选项。

表 2-1. 标准软件配置和选项

功能	病人组	
	成人/儿童	新生儿
	标准: X 选项: O 不适用: --	
病人组	X	O
模式		
智能通气模式		
ASV	X	--
INTELLiVENT-ASV	O	--
定量、压力控制模式		
APVcmv	X	X
APVsimv	X	X
容量控制、流量控制模式		
(S)CMV	X	--
SIMV	X	--
容量控制、流量切换模式		
容量支持 (VS)	X	X
压力控制模式		
DuoPAP、APRV	X	X
P-CMV	X	X
P-SIMV	X	X
SPONT	X	X
无创模式		
Hi Flow O2	O	O
NIV, NIV-ST	X	--
nCPAP-PS	--	O

功能	病人组	
	成人/儿童	新生儿
其他功能		
P/V 工具、P/V 工具 Pro	O	O
IntelliSync+	O	--
流速和压力触发	X	X
TRC	X	X
吸痰工具	X	X
趋势图/环	X	X

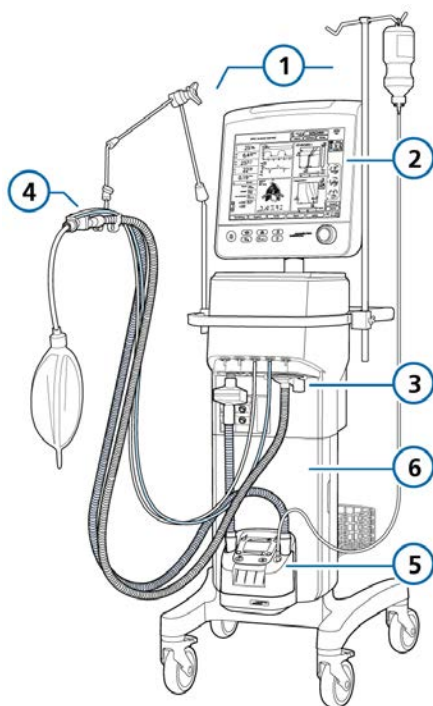
表 2-2. 标准设备（硬件）配置和选项

功能	HAMILTON-G5
标准：X 选项：O	
台车、固定架或挂架安装方案（订购时选择）	X
外置电池	O
外部传感器/设备模块： 二氧化碳、氧饱和度、雾化器、湿化器	O
氮氧混合气通气	O
扩展通信端口： CompactFlash、USB、DVI、COM (RS-232)、专用接口	X
通信协议（和 COM 端口配合使用）： HAMILTON-G5 / Polling、HAMILTON-G5 / Block、HAMILTON-G5 / Block (ACK)、Galileo / Polling、DraegerTestProtocol、湿化器	O
顺磁氧传感器	O
Paux 端口	X
HAMILTON-H900 湿化器集成	O
IntelliCuff 气囊压力控制器集成	O

2.2 物理描述

本节对呼吸机、呼吸装置和台车进行了概述。

图 2-1. HAMILTON-G5 呼吸机及配件

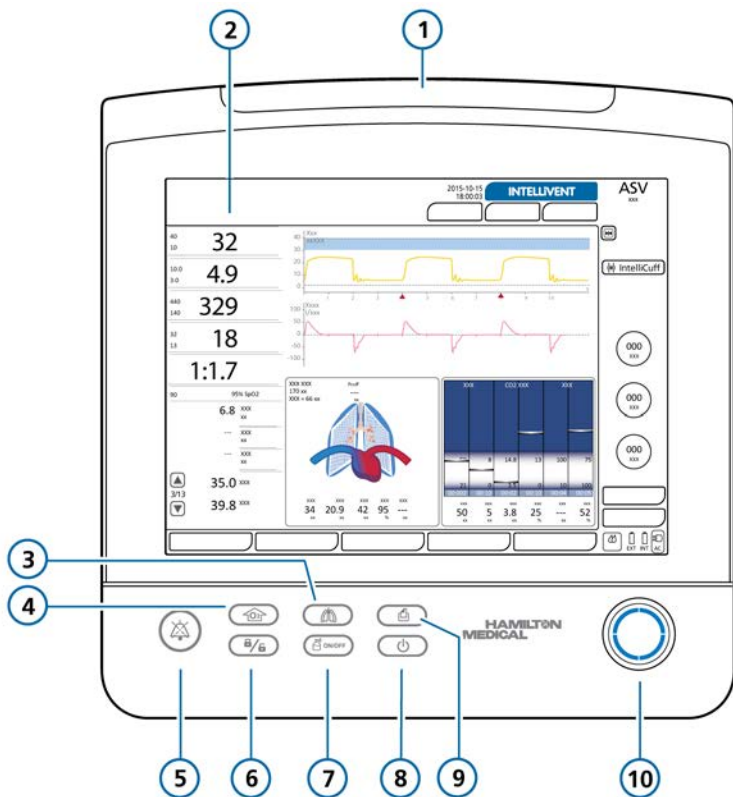


- | | |
|------------|--------|
| 1 吊臂和输液架 | 4 呼吸管路 |
| 2 显示屏和控制装置 | 5 湿化器 |
| 3 呼吸管路接口 | 6 台车 |

2.2.1 关于呼吸机

图 2-2 至 2-5 对设备进行了概述。

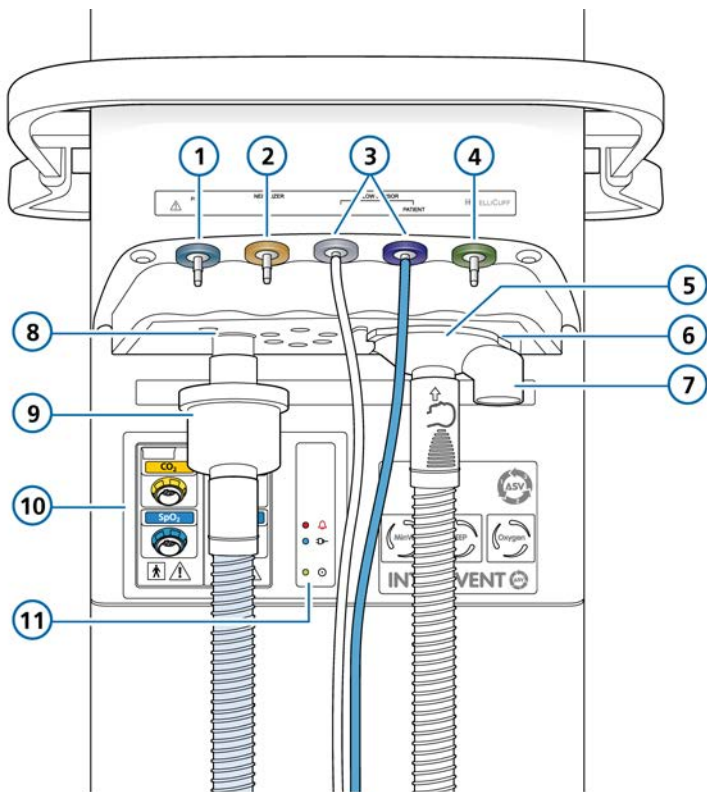
图 2-2. 呼吸机监视器前视图



- | | | | |
|---|---------------|----|--------------|
| 1 | 报警灯* | 6 | 屏幕锁定/解锁 |
| 2 | 触摸显示器 (图 2-6) | 7 | 雾化器键 |
| 3 | 手动呼吸键 | 8 | 待机键 |
| 4 | 富氧键 | 9 | 打印屏幕键 |
| 5 | 音频暂停键 | 10 | 按压式 (P&T) 旋钮 |

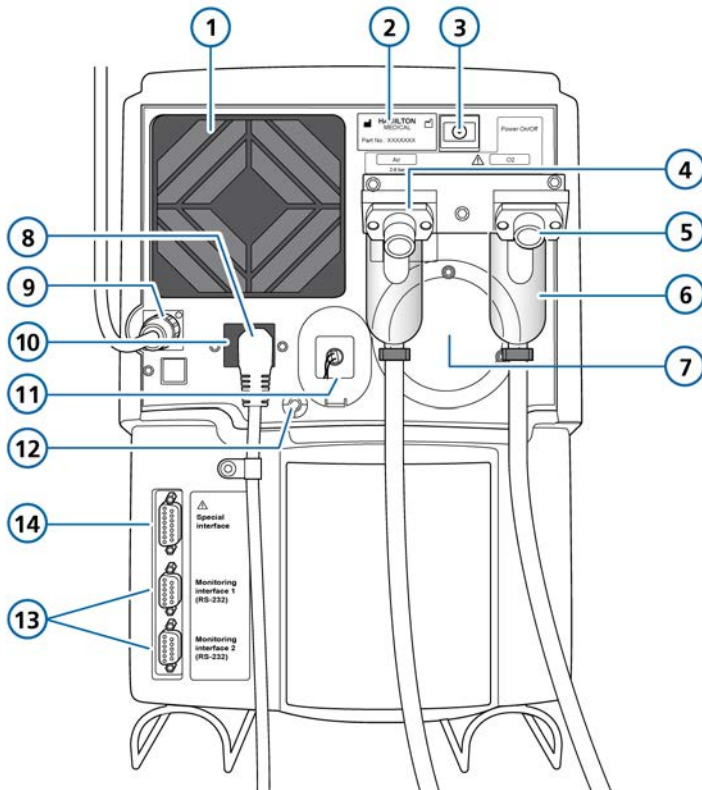
* 使用氮氧混合气时蓝色报警灯亮起。

图 2-3. 呼吸机机身前视图



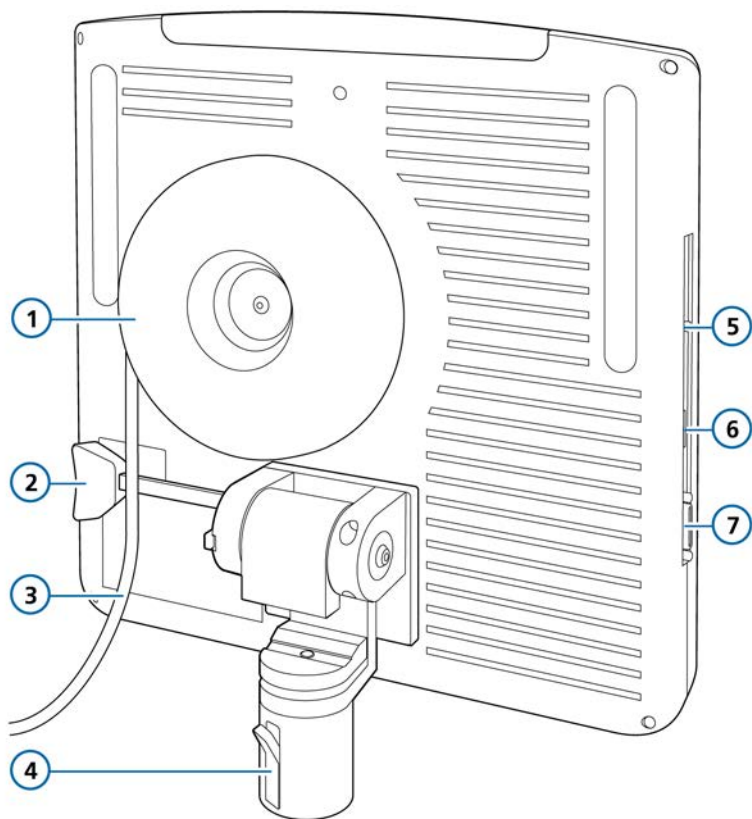
1	Paux 端口	7	排气口
2	雾化器端口	8	▽ 至病人吸气端口
3	 流量传感器连接端口	9	吸气过滤器
4	 IntelliCuff 端口	10	二氧化碳/氧饱和度/ Aerogen/雾化器选配模块 端口
5	呼气阀套件	11	状态指示灯面板 (第 2.2.1.1 节)
6	 自病人呼气端口		

图 2-4. 呼吸机机身后视图



- | | | | |
|---|---|----|---------------------|
| 1 | 风扇过滤器 | 8 | 交流电插座 |
| 2 | 序列号标签 | 9 | 监视器线缆 |
| 3 | 电源按钮 | 10 | 保险丝盒 |
| 4 | 高压空气 DISS 或 NIST 进气口接头 | 11 | 带盖的氧传感器 |
| 5 | 高压氧 DISS 或 NIST 进气口接头 (氮氧混合气请参阅第 3.3 节) | 12 | 等电位导体 |
| 6 | 带过滤器的高压气体集水杯 | 13 | RS-232 COM1、COM2 端口 |
| 7 | 气瓶泄压阀排气口 | 14 | 专用接口 |

图 2-5. 呼吸机监视器后视图



- | | | | |
|---|----------------|---|-----------------|
| 1 | 监视器线缆存储器 | 5 | CompactFlash 端口 |
| 2 | 倾斜分离杆 | 6 | USB 端口 |
| 3 | 监视器线缆 | 7 | DVI-I 连接线接口 |
| 4 | 带有旋转锁定/释放门的安装杆 | | |

⚠ 小心! 仅供培训使用。不适用于连接病人时。

2.2.1.1 关于呼吸机上的状态指示灯

呼吸机主机正面的指示灯显示重要的通气状态信息。

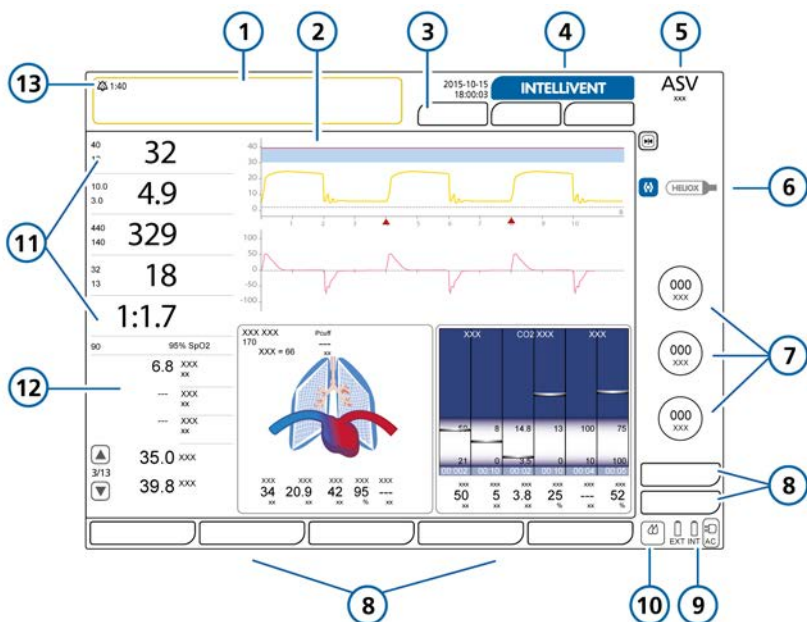
表 2-3. 状态指示灯面板

符号	说明
	报警指示灯。发出报警时红灯持续亮起。 有关报警相关信息，请参阅第 9 章。
	主电源指示灯。呼吸机插入电源线并连接至主（交流）电源时蓝灯持续亮起。
	电源指示器。呼吸机打开时绿灯常亮。

2.2.2 关于主屏幕

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 2-6）。

图 2-6. 主屏幕



- | | | | |
|---|---------------------------------------|----|----------------------------|
| 1 | 信息栏 (颜色编码) | 8 | 窗口按钮: 报警、控制、监测、图表、工具、事件、系统 |
| 2 | 可配置的图表显示 | 9 | 电源 |
| 3 | 窗口按钮: 病人、附加、模式 | 10 | 湿化器快速访问图标 |
| 4 | INTELLIVENT-ASV 按钮 | 11 | 主要监测参数 (MMP) |
| 5 | 激活模式和所选的病人组 | 12 | 次要监测参数 (SMP) |
| 6 | IntelliCuff 快速访问图标和/或氢氧混合气图标 (安装并选中时) | 13 | 音频暂停指示灯和倒计时器 |
| 7 | 激活模式的主要控件 | | |

2.2.3 关于病人呼吸管路

有关连接和设置呼吸管路的详细信息，请参阅第 3.4 节。

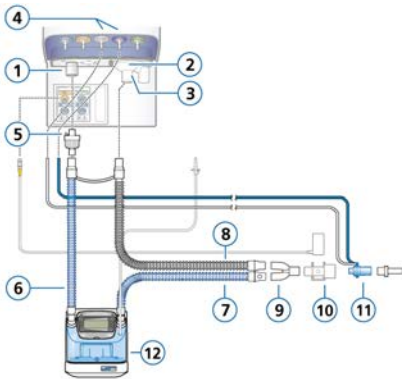
设置病人呼吸管路时，请记住下列重要提示：

- 为防止污染病人或呼吸机，请务必在病人与吸气口之间连接细菌（吸入器）过滤器或 HMEF。

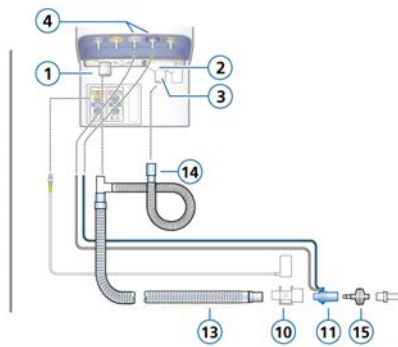
- 根据机构的相关规定将 CO₂ 传感器连接至流量传感器的前面或后面。
- 在湿化器工作的情况下进行新生儿通气时，请确保流量传感器的位置与地面的夹角 $\geq 45^\circ$ ，从而防止流量传感器内积水。

图 2-7. 成人/儿童呼吸管路

成人/儿童：含湿化器的双肢管路



成人/儿童：含 HMEF 的同轴管路

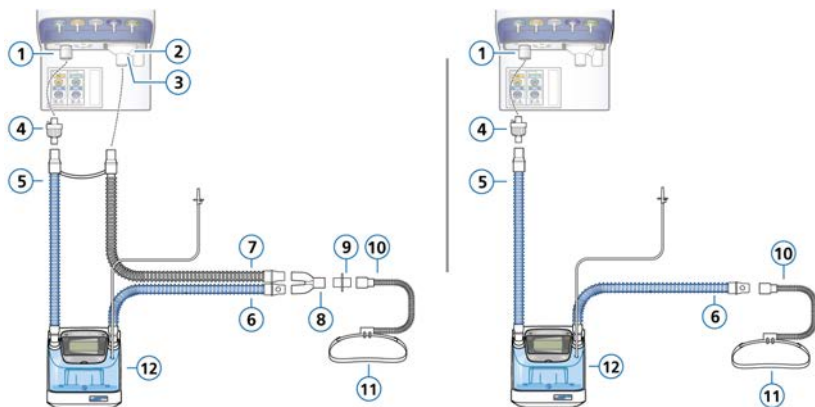


- | | | | |
|---|----------------------|----|------------------------|
| 1 | 至病人吸气端口 | 9 | Y 形管 |
| 2 | 自病人呼气端口 | 10 | CO ₂ 传感器/接口 |
| 3 | 呼气阀套件 | 11 | 流量传感器 |
| 4 | 流量传感器连接端口 | 12 | 湿化器 |
| 5 | 细菌过滤器 | 13 | 同轴吸气肢/呼气肢 |
| 6 | 连接至湿化器的吸气肢 | 14 | 延长呼气肢 |
| 7 | 带有温度传感器（连接至病人）的加热吸气肢 | 15 | HMEF |
| 8 | 加热呼气肢 | | |

图 2-8. 成人/儿童呼吸管路：高流量氧疗

成人/儿童：双管路，高流量氧疗

成人/儿童：单管路，高流量氧疗

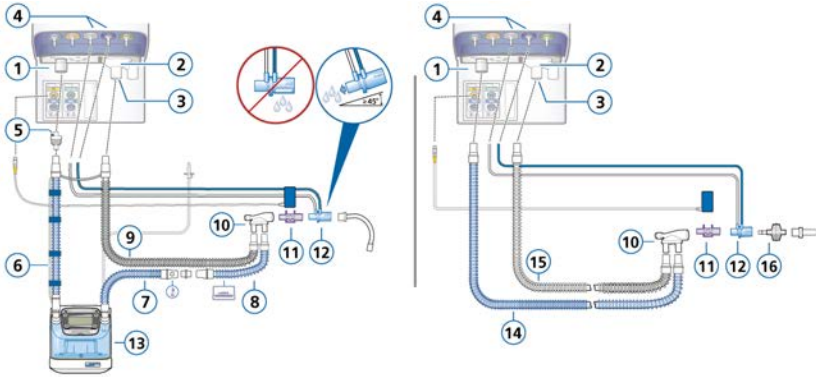


- | | | | |
|---|------------------------|----|---------|
| 1 | 至病人吸气端口 | 7 | 加热呼气肢 |
| 2 | 自病人呼气端口 | 8 | Y形管 |
| 3 | 呼气阀套件 | 9 | 接口 (各种) |
| 4 | 细菌过滤器 | 10 | 鼻导管 |
| 5 | 连接至湿化器的吸气肢 | 11 | 连接扎带 |
| 6 | 带有温度传感器 (连接至病人) 的加热吸气肢 | 12 | 湿化器 |

图 2-9. 新生儿呼吸管路

新生儿/儿童：含湿化器的双歧管路

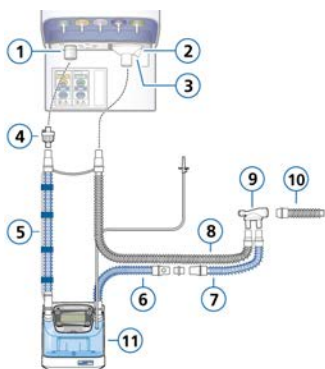
新生儿/儿童：含 HMEF 的双歧管路



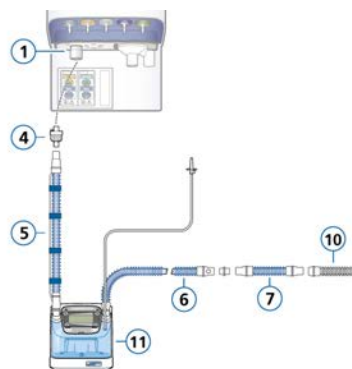
- | | |
|------------------------|---------------|
| 1 至病人吸气端口 | 9 加热呼气肢 |
| 2 自病人呼气端口 | 10 Y 形管 |
| 3 呼气阀套件 | 11 二氧化碳传感器/接口 |
| 4 流量传感器连接端口 | 12 流量传感器 |
| 5 细菌过滤器 | 13 湿化器 |
| 6 连接至湿化器的吸气肢 | 14 吸气肢 |
| 7 带有温度传感器（连接至病人）的加热吸气肢 | 15 呼气肢 |
| 8 在保温箱内使用未加热的延长吸气肢 | 16 HMEF |

图 2-10. 新生儿呼吸管路：高流量氧疗

新生儿/儿童：双臂管路，高流量氧疗



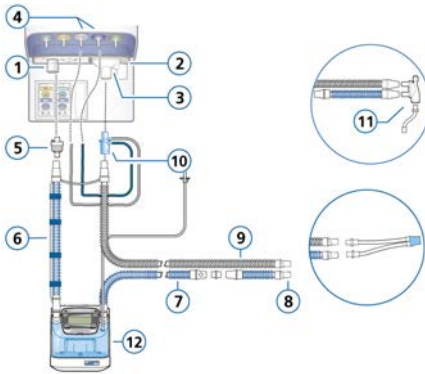
新生儿/儿童：单肢管路，高流量氧疗



- | | | | |
|---|-----------------------|----|------------------|
| 1 | 至病人吸气端口 | 7 | 在保温箱内使用未加热的延长吸气肢 |
| 2 | 自病人呼气端口 | 8 | 加热呼气肢 |
| 3 | 呼气阀套件 | 9 | Y形管 |
| 4 | 细菌过滤器 | 10 | 病人连接界面连接 (选项未显示) |
| 5 | 连接至湿化器的吸气肢 | 11 | 湿化器 |
| 6 | 带有温度传感器 (连接至病人)的加热吸气肢 | | |

图 2-11. 新生儿呼吸管路: nCPAP-PS

新生儿: nCPAP-PS



- | | | | |
|---|------------|----|----------------------|
| 1 | 至病人吸气端口 | 7 | 带有温度传感器（连接至病人）的加热吸气肢 |
| 2 | 自病人呼气端口 | 8 | 在保温箱内使用未加热的延长吸气肢 |
| 3 | 呼气阀套件 | 9 | 加热呼气肢 |
| 4 | 流量传感器连接端口 | 10 | 流量传感器（连接到呼气端口） |
| 5 | 细菌过滤器 | 11 | Y形管 |
| 6 | 连接至湿化器的吸气肢 | 12 | 湿化器 |

2.2.4 关于台车和安装类型

HAMILTON-G5 呼吸机可选择订购标准台车、挂架或固定架。台车上有放置氧气瓶的位置。

2.2.4.1 准备台车用于院内转运

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

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。

小心

为防止可能的设备损坏，避免使 HAMILTON-G5 的挂篮、托盘超载，或者将物品放在 HAMILTON-G5 上，这可能会影响它的稳定性。

注意

氧气瓶只能安装在通用台车上。

院内转运过程中，如果使用 HAMILTON-G5 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：

- 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）
 - 氧饱和度传感器，包括 Masimo 接口
 - 输液架（储水瓶底座）

2.2.5 设置监视器

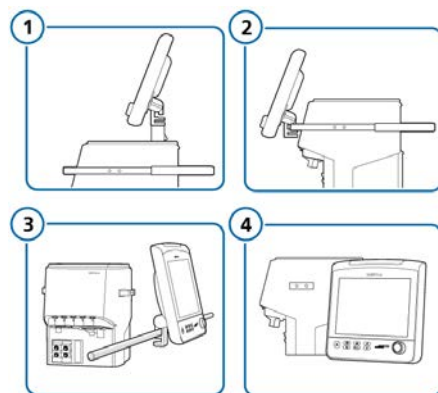
HAMILTON-G5 为监视器提供多个安装选项。您还可以调整监视器的倾斜角度和视角。

2.2.5.1 安装监视器

以下安装选项适用于呼吸机监视器：

- 台车顶部 (1)
- 台车导轨 (2)
- 标准医院导轨 (3)
- 固定架 (4)
- 悬挂系统 (4)

图 2-12. 支架选项



欲了解更多信息，请联系 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司代表。

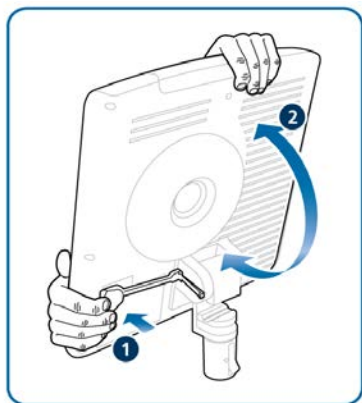
2.2.5.2 调整监视器

您可以根据需要调整监视器的位置，以及通过旋转和倾斜设定所需的方向和角度。

上下倾斜监视器

1. 向您的方向拉动倾斜手柄 (1)，然后调整监视器的角度 (2)。
2. 松开手柄，以锁定监视器的位置。

图 2-13. 上下倾斜监视器



来回旋转监视器

1. 按下监视器杆门的底部，使其解锁 (1)，然后将监视器旋转至所需角度 (2)。
2. 按下门的顶部，以锁定监视器的位置。

图 2-14. 来回旋转监视器



2.3 导航窗口和控制

使用触摸屏和按压-旋转按钮 (亦称作按压式旋钮) 访问数据和指定设置。

与 HAMILTON-G5 用户界面互动，如下所示：

- 触摸屏幕上的元素，以打开窗口和进行选择。
- 使用按压式旋钮选择、指定设置并确认选择。选中的选项将以黄色高亮显示。

本节描述了如何导航界面。

2.3.1 访问窗口

欲打开窗口

- ▶ 通过任一下列方式打开窗口：
 - 触摸按钮和任何需要的选项卡。
 - 旋转按压式旋钮，以将游标移动至按钮或选项卡，然后按下按压式旋钮。

欲关闭窗口

- ▶ 通过任一下列方式关闭窗口：
 - 再次触摸窗口按钮。
 - 触摸 X 按钮。
 - 旋转按压式旋钮，以将游标移动至 X 按钮，然后按下按压式旋钮。

2.3.2 调整控件

指定设置包括激活控件、设置参数值和确认设置。

调整控制设置

1. 通过下列任一方式激活控件：
 - 通过触摸方式选择和激活控件。
 - 旋转按压式旋钮，以将游标移动至控件，然后按下按压式旋钮激活它。
 激活的控件为橙色。

图 2-15. 选中的控件（黄色轮廓），激活的控件（橙色）



2. 通过旋转旋钮可增加或降低数值，调整数值。
3. 通过下列任一方式确认设置：
 - 再次触摸控件。
 - 按下按压式旋钮。

立即应用新的设置。

2.3.3 选择列表项

某些选择参数显示在可滚动的列表中。

选择列表项

1. 在列表中，通过触摸方式选择和激活滚动条。
2. 旋转按压式旋钮，滚动列表，并在所需的选择参数高亮显示时，按下旋钮选择参数。

3

准备呼吸机

3.1	概述.....	52
3.2	连接至电源.....	52
3.3	连接氧气源.....	53
3.4	设置病人呼吸管路.....	54
3.5	设置压食道/跨肺压监测.....	56
3.6	开启和关闭呼吸机.....	57

3.1 概述

呼吸机用前准备包含以下步骤：

操作.....	请参阅.....
连接至电源。	第 3.2 节
连接氧气管。	第 3.3 节
设置病人呼吸管路，包括执行操作前检查。	第 3.4 节
连接外部设备和传感器。	第 4 章
开启呼吸机。	第 3.6 节
选择病人组、模式和报警限值，然后输入病人数据。	第 5 章

3.2 连接至电源

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

插入呼吸机电源插头之前请务必检查主电源插座的可靠性。连接至主电源时，屏幕右下角会显示一个带边框的 AC 符号。同时，状态指示灯面板上的主电源符号亮起。

将呼吸机连接到主电源

- 将呼吸机连接到 AC 电源插座。
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。
- 将接地线的一端连接到呼吸机上的等电位接地端子（图 2-4），另一端连接到适当接地的插座。

3.2.1 使用电池

必选备用电池可在电量低或主电源断电时对呼吸机提供保护。后备电池在呼吸机上标记为 INT。

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并重置报警。

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，只要呼吸机连接至主电源就会对电池充电。

显示屏右下角的电池和电源符号显示正在使用的电源。请参阅表 3-1。带外框的电源符号指示当前呼吸机电源。

可选电池也可供使用。其在显示屏上标记为 EXT，而且仅在安装时显示。

图 3-1. 显示屏上的电源指示灯

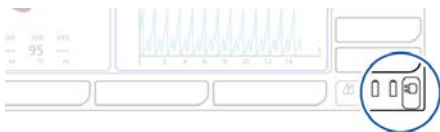


表 3-1. 电池/电源状态

显示屏上的电源图标	电池/电源状态
	设备已连接主电源，而且电池正在充电。
	设备正在使用电池供电。
	电池已充满电。
	电池未充满电。
	电池剩余电量不足 10%。
	电池失效或未安装。
状态指示灯面板上的电源图标	请参阅第 2.2.1.1 节。

如果电池未充满电，则将呼吸机连接到主电源继续充电。有关详细信息，请参阅第 16.4 节。

第 13 章介绍了如何更换选配电池。

3.3 连接氧气源

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

由中心供气系统或氧气瓶所提供的高压氧通过 DISS 或 NIST 外螺纹气体接头输送。

呼吸机从墙壁气源、气瓶或 VENTILAIR II 医用空气压缩机使用高压氧、空气和氮氧混合气。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。

将气源连接至呼吸机

- ▶ 将气体软管连接到呼吸机的氧气进气接口（图 2-4）。

3.3.1 使用氮氧混合气作为气源

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

氮氧混合气是氮气和氧气的混合气体，适用于急症病人和危及生命的上呼吸道阻塞病人。此治疗可作为一项临时措施，在治疗阻塞病因而减少病人的呼吸努力。

输送氮氧混合气可使通气更容易，这是因为它密度更低，有利于病人产生吸气和呼气流速，同时减少湍流。

3.3.2 选择气源类型

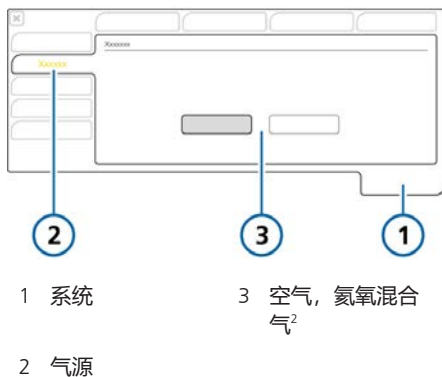
开始通气前，确保选择适当的气源。

您可在待机模式下设置氧源。

选择气源

1. 在待机模式下，打开“系统” > “气源”窗口。
2. 根据所需气源，触摸相应的按钮。
适当选择空气或氮氧混合气。
选择氮氧混合气时，监视器顶部的蓝色报警灯亮起。
3. 关闭窗口。
4. 校准流量传感器。

图 3-2. 气源窗口



² 如果该选项已安装并激活。

3.4 设置病人呼吸管路

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

呼吸管路的连接包括以下步骤。

关于新生儿通气信息，请参阅第 6 章。

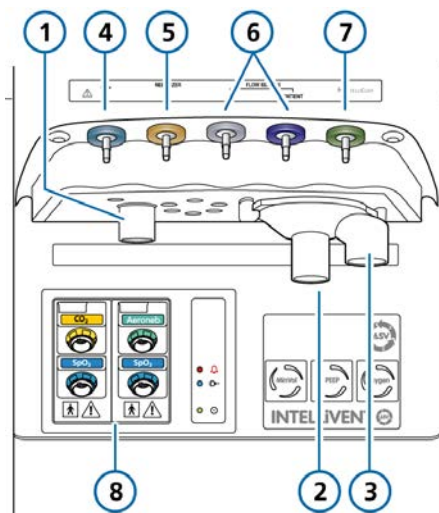
操作.....	请参阅.....
安装呼气阀。	第 3.4.2 节
选择适当的呼吸管路和组件。	第 3.4.3 节
组装呼吸管路。	第 3.4.4 节
调整呼吸管路的位置。	第 3.4.5 节
连接外部设备和传感器。	第 4 章
执行所有必需的测试、校准和操作前检查。	第 5 章

3.4.1 呼吸机上的呼吸管路接口

图 3-3 举例说明了呼吸机上连接呼吸装置的主要端口。

有关呼吸管路图，请参阅第 2.2.3 节。

图 3-3. 呼吸机正面的主要连接端口



- | | |
|-----------|--------------------------------------|
| 1 至病人吸气端口 | 5 雾化器端口 |
| 2 自病人呼气端口 | 6 流量传感器连接端口 |
| 3 呼气阀排气口 | 7 IntelliCuff 管路端口 |
| 4 Paux 端口 | 8 二氧化碳、氧饱和度和 AEROPEN 和雾化器模块端口 (若已安装) |

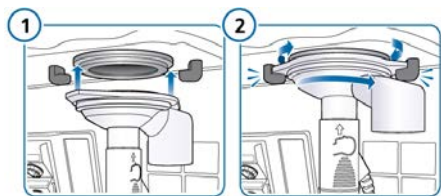
3.4.2 使用呼气阀套件

本节描述了如何组装、安装和拆卸呼气阀套件。

组装/安装呼气阀套件

- ▶ 将呼气阀套件 (图 3-4) 对准呼气端口 (1)，然后按顺时针方向旋转直至锁定到位 (2)。

图 3-4. 安装呼气阀套件



拆卸呼气阀套件

- ▶ 从呼吸机的呼气阀端口上拆下呼气阀套件。

3.4.3 选择呼吸管路组件

为病人选择正确的呼吸管路配件。

关于新生儿通气信息，请参阅第 6 章。

表 3-2. 呼吸管路部件技术要求

病人数据/组件	成人	儿童
病人身高 (cm)	> 130	30 至 150
IBW (kg)	> 30	3 至 48
气管切开插管内径 (mm)	> 4	> 4
呼吸管路肢管内径 (mm) ³	15 至 22	10 至 22
流量传感器	成人/儿童	成人/儿童
二氧化碳气道接口	成人/儿童 ⁴	成人/儿童 ⁴

³ 使用同轴呼吸装置时，请遵照制造商对每个病人组的建议。

⁴ 当气管切开插管内径 > 4 mm 时。

3.4.3.1 在呼吸管路中使用过滤器

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

吸气细菌过滤器

为防止污染病人或呼吸机，请务必在病人与吸气口之间连接细菌（吸入器）过滤器或 HMEF。

针对新生儿病人，使用新生儿-儿童细菌（吸气）过滤器或 HMEF。

如果未使用吸气过滤器，呼气可能会污染呼吸机。如果不使用吸气过滤器，并发出“呼气端阻塞”报警，则呼吸机可能已污染。维修呼吸机。

呼气细菌过滤器

在将呼气过滤器用于雾化之前，请参阅第 1.5.6 节中的安全信息。

HAMILTON-G5 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。密切监测呼吸管路阻力的增加。

“呼气端阻塞”报警还指示呼吸管路阻力过大。如果“呼气端阻塞”报警反复出现，请立即卸下呼气过滤器。如果您怀疑呼吸管路阻力的增加有其他原因，请卸下呼气过滤器或更换过滤器，以排除其作为潜在原因的可能性。

热湿交换器 (HMEF)

HMEF 是一种与细菌过滤器配合使用的被动湿化组件。使用同轴呼吸系统通气时使用 HMEF。

3.4.4 组装病人呼吸管路

为病人安装适当的呼吸管路。有关常用的标准呼吸管路配置，请参阅第 2.2.3 节。

关于新生儿通气的信息，请参阅第 6 章。

3.4.4.1 连接流量传感器

注意

为防止流量传感器读数不准确，请确保正确连接流量传感器。

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

将流量传感器连接至呼吸管路

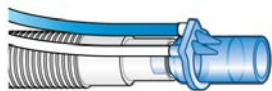
1. 将流量传感器插入病人连接件前面的呼吸管路。

还可参阅第 2.2.3 节了解呼吸管路图。

流量传感器连接双肢管路，Y 形管



流量传感器连接同轴管路



2. 将蓝色管线和无色管线连接到呼吸机中的流量传感器接口上（图 3-3）。蓝色管线连接蓝色接口。无色管线连接银色接口。
3. 校准流量传感器并进行密闭性测试。请参阅第 5.4 节。

3.4.5 调整呼吸管路位置

注意

- 为防止流量传感器和管路内积水，请将流量传感器管线放置在其顶部。
- 切勿在任何管路或线缆上施加过大的压力。

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 5 章。

3.5 设置压食道/跨肺压监测

通过 Paux 端口可以使用除气道压力 (Paw) 以外的压力读数进行监测（如食道气囊导管）。也可以使用气道压和 Paux 压计算跨肺压。

显示 Paux 相关参数

1. 将食道导管连接到呼吸机正面的 Paux 端口（图 2-3）。
2. 打开“监测”>“气道压/辅助压”窗口。
3. 触摸 **Pes (Paux)** 按钮，激活辅助压作为标准压力输入。

欲转换为使用气道压，请触摸**气道压**按钮。

有关压力相关的参数可在“监测”窗口中查看。有关详细信息，请参阅第 8.5 节。

3.6 开启和关闭呼吸机

开启呼吸机

- ▶ 按下呼吸机背面的电源按钮。

呼吸机将运行自检。不久，会显示“待机”窗口。

视情况继续设置呼吸机和病人。

图 3-5. 电源按钮



关闭呼吸机

请注意，当使用 IntelliCuff 时，您必须先为气囊放气，然后在关闭呼吸机之前关闭该设备。

1. 在主动通气时，按下待机键以打开激活待机窗口。
2. 触摸“激活待机”按钮以确认。
3. 按下呼吸机背面的电源按钮。

呼吸机关闭。

如果发生技术故障或无法关闭设备

- ▶ 按下设备背面的电源按钮（图 2-4）并保持约 10 秒，可关闭呼吸机。

4

设置外部设备和传感器

4.1	概述.....	60
4.2	安装模块.....	60
4.3	设置湿化器.....	60
4.4	设置 IntelliCuff 气囊压力控制器.....	61
4.5	设置二氧化碳监测.....	62
4.6	设置氧饱和度监测.....	64
4.7	启用传感器.....	64
4.8	设置雾化.....	65
4.9	连接到外置病人监护仪或其他设备.....	66

4.1 概述

HAMILTON-G5 呼吸机支持各种通气和外部设备和传感器，包括：

- 湿化器
- IntelliCuff 气囊压力控制器
- 二氧化碳监测传感器
- 脉搏血氧计（氧饱和度监测）传感器
- 雾化器

本章描述了如何设置上述通气和设备。

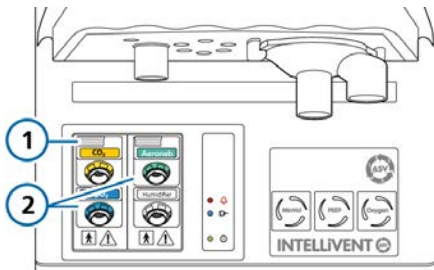
4.2 安装模块

要使用氧饱和度和二氧化碳传感器，以及 Aerogen 雾化器，必须安装相关的选配模块。也可使用附加 HAMILTON-H900 湿化器模块。

安装模块

1. 若存在，从模块插槽上取下盖板。
2. 滑入模块，直至其卡入到位。

图 4-1. 传感器、雾化器和湿化器连接模块



- 1 释放按钮 2 连接模块

拆下模块

1. 按下模块顶部的释放按钮，然后拉出模块。
2. 根据需要更换模块插槽盖。

⁵ 并非在所有市场均有提供。

4.3 设置湿化器

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

当与 HAMILTON-H900 湿化器配合使用时，呼吸机支持直接从呼吸机显示屏进行集成湿化器操作和数据监测⁵。

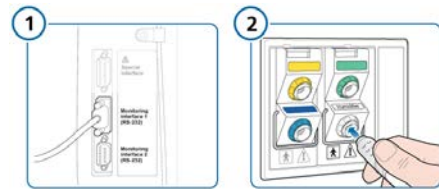
未集成此湿化器时，支持其他湿化器。若要连接非 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的湿化器，请参阅制造商的使用说明。

将 HAMILTON-H900 湿化器连接至呼吸机

1. 首先，启用呼吸机上的湿化器选项，并确保 COM 端口已配置用于湿化器或已安装湿化器模块。有关详细信息，请参阅第 14.11.3 和 14.6.3 节。
2. 将 HAMILTON-H900 湿化器电源线连接到呼吸机上的专用电源插座（图 2-4）。
3. 将等电位电源线连接到湿化器和您单位的接地插座。
4. 将通信线缆连接至湿化器底部和呼吸机。

在呼吸机上，您可以将线缆连接至呼吸机背面已配置的 RS-232 COM 端口（下方选项 1），或者前面的湿化器模块（下方选项 2），无论哪个可用。

图 4-2. 将湿化器通信线缆连接至 COM 端口 (1) 或模块端口 (2)



如果数据导出已配置，还可将湿化器数据从呼吸机传输到外部监测系统。

欲了解其他详细信息：

- 连接湿化器和呼吸管路见第 2.2.3 节。
- 与湿化器配合使用，请参阅 *HAMILTON-H900 湿化器使用说明*。
- 从呼吸机控制湿化器，请参阅第 12 章。

4.4 设置 IntelliCuff 气囊压力控制器

该呼吸机支持使用可选 IntelliCuff 气囊压力控制器，并提供集成设备操作和监测。

欲了解通气过程中使用 IntelliCuff 的详细信息，请参阅第 12.2 节。

下列选项可供选择：集成和独立

集成 IntelliCuff

呼吸机前面的 IntelliCuff 端口在呼吸机内部连接至一个集成自动气囊压力控制器模块。

该集成气囊控制器由一个小泵和压力监测设备及两个独立的压力传感器组成。使用时，气囊控制器根据需要增加气囊压力，补偿漏气，以及按照要求降低任何过度的压力。为帮助插管和拔管，气囊控制器产生一个小真空，以给气囊完全放气。

有关设置的详细信息，请参阅第 4.4.2 节。

独立 IntelliCuff

IntelliCuff 可作为独立设备连接，而且可在设备本机上管理所有控件和操作。

欲了解使用 IntelliCuff 作为独立设备的详细信息，请参阅 *IntelliCuff 使用说明*。

4.4.1 关于 IntelliCuff 管路

IntelliCuff 接头仅允许从 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司气囊压力管的呼吸机端（带截止阀）连接。

管路的呼吸机端设有一个内置截止阀，如果呼吸机端管道脱落，截止阀可避免气囊压力的损失。管路的病人端适用于接头（指示气囊），以便测量气管内插管或气管切开套管的气囊压力。

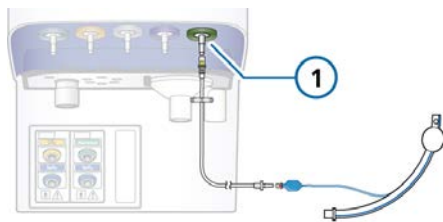
4.4.2 设置 IntelliCuff

针对每位病人，将气囊管路连接到病人和呼吸机，并指定所需设置。

连接气囊管路

1. 按照 *IntelliCuff 使用说明* 中的描述将气囊管路连接到病人。
2. 将气囊管路的另一端连接到呼吸机正面的 IntelliCuff 端口（图 2-3）。

图 4-3. 将 IntelliCuff 管路连接到呼吸机上的 IntelliCuff 端口 (1)



欲启用呼吸机上的 IntelliCuff 选项，请参阅第 14.11.3 节。

有关操作的详细信息，请参阅第 12.2 节和 *IntelliCuff 使用说明*。

4.5 设置二氧化碳监测

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

二氧化碳监测数据有助于其他应用评估病人的气道完整性或者确保气管内插管的合理放置。

下列两个二氧化碳测量选项可供选择：主流式和旁流式。视临床环境选择选项。⁶

启用呼吸机上的二氧化碳测量时需要启用二氧化碳硬件（在“配置”中）和传感器。另外，必须安装二氧化碳模块。

表 4-1. 二氧化碳测量概述

欲了解关于以下内容的详细信息...	请参阅.....
主流式二氧化碳测量、连接和使用	第 4.5.1 节
旁流式二氧化碳测量、连接和使用	第 4.5.2 节
启用二氧化碳硬件	第 14.11.3 节
安装模块	第 4.2 节
启用二氧化碳传感器	第 4.7 节

4.5.1 主流式二氧化碳监测

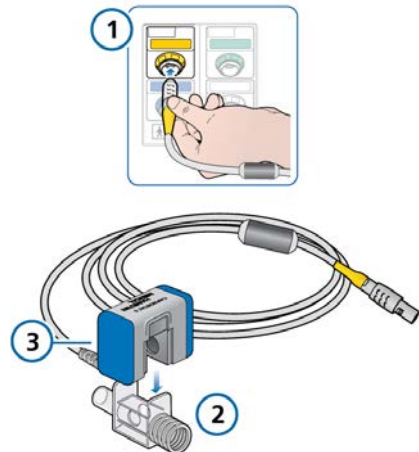
二氧化碳监测选项包括下列组件（如图 4-4 所示）：通信模块、气道接口和二氧化碳传感器。

该传感器生成红外光，光束通过气道接口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，吸收部分红外线能量。

该系统通过测量吸光量确定呼吸气体中的二氧化碳浓度。

该呼吸机以数值、呼吸波形、趋势图和环显示二氧化碳测量。

图 4-4. 主流式二氧化碳监测组件和组装



- 1 带有二氧化碳接口的通信模块
- 2 气道接口
- 3 CO2 传感器

4.5.1.1 连接主流式二氧化碳传感器

小心

湿化器工作时，请确保二氧化碳接口/传感器的位置与地面的夹角 $\geq 45^\circ$ ，从而防止其内部积水。水分过多会影响流量传感器的测量结果。

注意

您必须使用适当的接口将主流式 CO2 传感器连接至新生儿流量传感器。

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

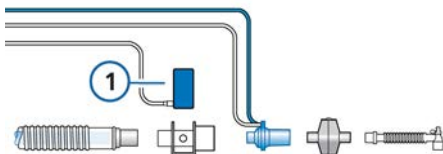
在连接之前请确保 CO2 传感器和接口清洁且干燥。

⁶ 仅在使用主流式 CO2 传感器时才提供容量型二氧化碳波形。

设置主流式二氧化碳监测

1. 将传感器线缆连接至呼吸机上的 CO₂ 接口 (1) (请参阅图 4-4)。
2. 将 CO₂ 传感器 (3) 连接到气道接口 (2), 对齐两个组件的箭头。
同时按下组件, 直到扣紧为止。
3. 首次连接 CO₂ 传感器时, 根据需要按照第 5.4.5 节中的描述执行传感器/接口校准。
4. 将传感器/接口垂直连接到近病人端呼吸管路。请参阅图 4-5。
请不要将气道接口放在气管内插管和延长管之间, 因为这样可能会导致病人分泌物积聚在接口中。⁷
传感器线缆应远离病人。
5. 牢固地将采样管固定在适当位置。

图 4-5. 将二氧化碳传感器/接口 (1) 连接到呼吸管路 (显示成人/儿童)



验证连接质量

- ▶ 检查呼吸机显示屏上的二氧化碳图 (二氧化碳波形)。
如果二氧化碳浓度高于预期, 请检查病人状况。如果确定病人情况不是问题之所在, 请校准传感器 (第 5.4.5 节)。

要卸下传感器线缆

- ▶ 请向后拉连接器套, 从呼吸机上的接口拔出线缆。

4.5.2 旁流式二氧化碳监测

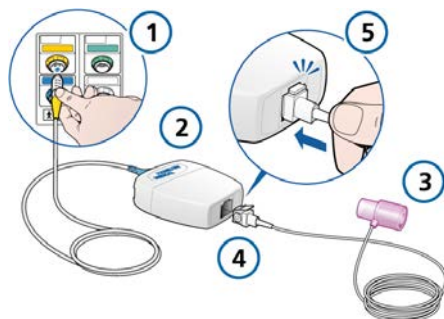
LoFlo 二氧化碳模块是一种旁流式二氧化碳监测系统, 包括下列组件: 通信模块、气道采样接口和二氧化碳模块。请参阅图 4-6。

该模块生成红外光, 光束通过采样管射到对面的探测器上。病人呼出的二氧化碳会被吸入到样品管中, 吸收部分红外线能量。该系统使用的采样率为 50 ml/min。

该系统通过测量呼吸气体的吸光量确定这些气体中的二氧化碳浓度。

该呼吸机以数值、呼吸波形、趋势图和环显示二氧化碳测量。

图 4-6. 旁流式二氧化碳监测组件和组装



- | | |
|-----------------|-------------|
| 1 带有二氧化碳接口的通信模块 | 4 样品管 |
| 2 二氧化碳模块 | 5 将采样管连接到模块 |
| 3 气道接口 | |

⁷ 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。

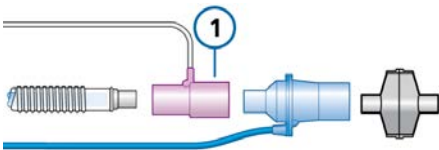
4.5.2.1 连接旁流式二氧化碳传感器

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

设置二氧化碳旁流式监测

1. 将二氧化碳模块线缆连接至呼吸机上的 CO2 接口 (1) (请参阅图 4-6)。
2. 如图 4-6 所示，将样品管 (4) 插入二氧化碳模块 (2)。使其卡入到位。
将样品管插入模块后将自动启动采样泵。卸下采样管后关闭采样泵。
3. 在将接口连接到呼吸管路之前，根据需要按照第 5.4.5 节中的描述执行接口校零。
4. 将接口连接在吸气肢和流量传感器之间，或者吸气肢和 HMEF 之间 (若使用)。请参阅图 4-7。
样本线应远离病人。
5. 牢固地将采样管固定在适当位置。

图 4-7. 将二氧化碳接口 (1) 连接到呼吸管路



要卸下样品管

1. 从呼吸管路中卸下气道接口。
2. 请向下按压锁定片，并将样品管从二氧化碳模块中卸下。

4.6 设置氧饱和度监测

HAMILTON-G5 呼吸机支持氧饱和度输入和脉搏血氧测量相关数据，并提供综合监控和数据显示。

启用呼吸机上的氧饱和度测量时需要启用氧饱和度硬件 (在“配置”中) 和传感器。

表 4-2. 氧饱和度测量概述

欲了解关于以下内容的详细信息...	请参阅.....
激活氧饱和度硬件	第 14.11.3 节
安装模块	第 4.2 节
启用氧饱和度传感器	第 4.7 节
使用氧饱和度数据	脉搏血氧计使用说明

4.7 启用传感器

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

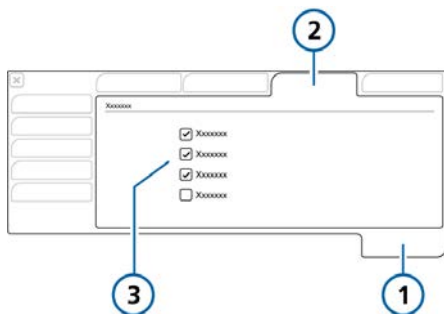
除二氧化碳和氧饱和度测量的硬件激活外 (第 14.11.3 节)，氧浓度、二氧化碳和/或氧饱和度传感器必须分别启用才可使用相关监测数据。

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 (“氧浓度监测”，“二氧化碳监测”，“SpO2 左”，“SpO2 右”) 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 4-8. “系统”>“传感器开/关”窗口



- 1 系统
- 2 传感器开/关
- 3 氧浓度监测，二氧化碳监测⁸，SpO2左⁸，SpO2右⁸

4.8 设置雾化

HAMILTON-G5 呼吸机支持下列雾化器类型：

- 气动
- Aerogen^{9, 9, 10}

本节描述了如何连接和设置雾化器以供使用。

有关雾化器和操作的详细信息，请参阅第 10.7 节。

4.8.1 设置气动雾化器

气动雾化器的设置和使用包括下列步骤：

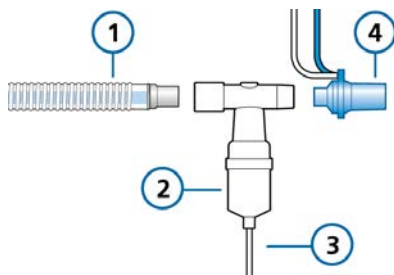
表 4-3. 雾化器的设置和使用概述

操作.....	请参阅.....
在“配置”中启用或禁用容量补偿。在默认情况下，已启用。	第 14.7 节
将雾化器连接至呼吸管路和呼吸机，并设置使用。	本节
配置持续时间和呼吸周期同步设置，然后启动雾化。	第 10.7 节
还提供了所支持的雾化器及其操作的信息。	

将气动雾化器连接至呼吸装置

1. 连接雾化器，如图 4-9 所示。
2. 连接雾化器管路和呼吸机雾化器端口（图 2-3）。

图 4-9. 连接气动雾化器



- 1 呼吸管路（显示同轴）
- 2 雾化器
- 3 连接呼吸机的雾化器管路
- 4 流量传感器

欲了解其他详细信息，请参阅制造商的使用说明。

⁸ 如果该选项已安装并激活。

⁹ 并非在所有市场均有提供。

¹⁰ 如果该选项已安装并激活。

4.8.2 设置 Aerogen 雾化器

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

HAMILTON-G5 支持 Aerogen 雾化系统的使用¹¹。

系统包括 Aerogen 模块和呼吸机上的连接端口（图 2-3）以及 Aerogen Solo 或 Aerogen Pro 雾化器。

Aerogen 雾化器的设置和使用包括下列步骤：

操作.....	请参阅.....
如果未安装，则安装 Aerogen 模块。	第 4.2 节
在“配置”中启用 Aerogen 选项。	第 14.7 节
将 Aerogen 连接至呼吸管路和呼吸机，并设置使用。	<i>Aerogen Solo/ Aerogen Pro 使用说明</i>
配置持续时间和呼吸周期同步设置，然后启动雾化。	第 10.7 节
还提供了所支持的雾化器及其操作的信息。	

4.9 连接到外置病人监护仪或其他设备

您可以通过呼吸机上的通信端口将呼吸机连接至病人监护仪、PDMS、计算机或分布式报警系统。欲了解详细信息，请参阅 *通信接口用户指南*，可在 MyHamilton 网站上找到。

通过将呼吸机连接至分布式报警系统，您可以激活大多数报警的“全部音频关闭”并持续无限时间。有关详细信息，请参阅第 9.5 节。

¹¹ 如果该选项已激活。

5

指定通气设置

5.1	步骤概述	68
5.2	选择病人组	68
5.3	输入病人数据	69
5.4	执行操作前检查、测试和校准	69
5.5	选择通气模式	76
5.6	设置报警限值	82
5.7	开始通气	84
5.8	停止通气	84
5.9	关于控制参数	84

5.1 步骤概述

本节介绍如何设置 HAMILTON-G5 呼吸机以对单个病人通气。

通气设置通常由下列步骤组成，每个步骤都在本章中进行说明：

- 选择病人组
- 指定病人数据
- 进行操作前检查，包括：
 - 进行呼吸管路密闭性测试
 - 校准流量传感器、氧传感器，以及 CO2 传感器校零
- 测试报警
- 选择通气模式
- 查看和调整控制设置
- 查看和调整报警限值

5.2 选择病人组

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

HAMILTON-G5 呼吸机支持下列病人组：
成人、儿童和新生儿。

表 5-1. 病人组

成人	儿童	新生儿
性别：男、女	性别：男、女	重量： 0.2 至 30 kg
身高： 130 至 250 cm	身高： 30 至 150 cm	提供的最小 潮气量： 2 ml
理想体重 (IBW)： 30 至 139 kg	理想体重 (IBW)： 3 至 42 kg	
提供的最小 潮气量： ≥ 100 ml	提供的最小 潮气量： 20 ml	

¹² 并非在所有市场均有提供。

选择病人组和初始设置

- ▶ 对于新的病人，在“待机”窗口中触摸所需的病人组选项卡（图 5-1）：

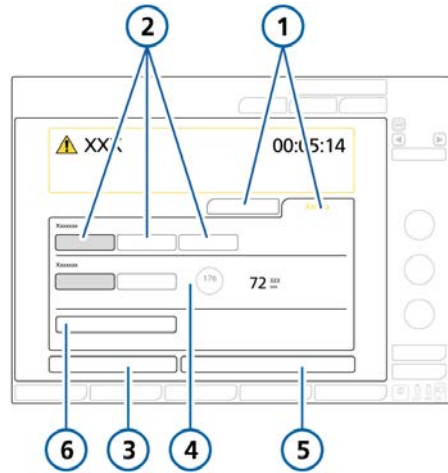
- 成人
- 儿童
- 新生儿

触摸“上一个病人”，重复使用上个病人使用过的呼吸机参数。

所选病人组显示在模式名称的下方（图 2-6）。

除默认的病人性别/身高/IBW（成人/儿童）或体重（新生儿）之外，还加载和显示与所选病人组一起保存的设置（第 5.2.1 节）。

图 5-1. “待机”窗口



- 1 “新病人”、“上一个病人”选项卡
- 2 病人组
- 3 操作前检查
- 4 所选默认设置的性别/身高/IBW（或新生儿的体重）
- 5 开始（选择 Hi Flow O2 时：开始治疗）
- 6 INTELLiVENT-ASV¹²

5.2.1 关于系统默认设置：预配置设置

每个病人组可定义一个不同的默认配置。

在病人设置中，您可以按照标准方案快速预配置呼吸机，并根据需要更改设置。

每个默认设置定义一个通气模式、模式控制设置、图表显示选择和富氧及雾化器设置。

默认设置在“配置”中定义（第 14 章）。

5.3 输入病人数据

小心

输入正确的病人数据可确保安全的启动和窒息后备通气的通气设置。

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

指定正确的病人数据特别重要，这是因为呼吸机使用这些数据作为某些计算和初始模式控制设置的依据。

- 对于成人和儿童病人组，呼吸机使用性别和病人身高来计算理想体重 (IBW)。
- 对于新生儿病人，呼吸机使用病人体重。

输入病人数据

- ▶ “待机”窗口中：
 - 成人/儿童。指定病人性别和身高。该设备计算病人 IBW。
 - 新生儿。指定病人身高。

5.4 执行操作前检查、测试和校准

本节所述测试和校准信息有助于验证呼吸机的安全性和可靠性。

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。

测试结果保存在存储器中，包括呼吸机的关闭时间。这样可以检查呼吸机，并将其保存在存储器中，从而可直接使用。

声音报警在校准过程中暂停。

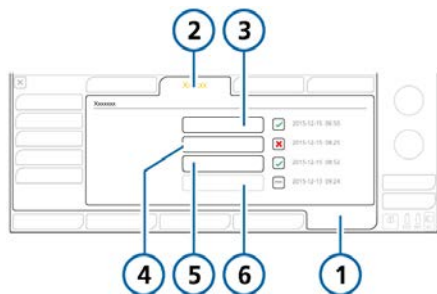
表 5-2. 何时执行测试和校准

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。
流量传感器校准和密闭性测试	连接新的呼吸管路或组件（包括流量传感器）之后。
氧传感器校准 (若需要)	安装新的氧传感器后或出现相关报警时。 不需要顺磁氧传感器。
CO ₂ 传感器/接口校零 (主流式/旁流式)	连接 CO ₂ 传感器或出现相关报警时必须进行。 在进行不同气道接口类型切换后建议进行。
报警测试	根据需要

访问测试和校准功能

1. 执行以下任一操作：
 - 打开“系统”>“测试与校正”窗口。
 - 在“待机”窗口，触摸“操作前检查”按钮。
2. 根据所需操作，触摸相应的按钮。

图 5-2. “系统”>“测试与校准”窗口



- | | |
|---------|------------------|
| 1 系统 | 4 密闭性 (显示未校准) |
| 2 测试与校准 | 5 氧传感器 |
| 3 流量传感器 | 6 二氧化碳传感器 (显示禁用) |

勾选标记表示组件已校准，可以使用了。红色 X 表示校准失败。框中无勾选标记表示未进行测试/校准。框灰化表示二氧化碳传感器未启用。

5.4.1 进行操作前检查

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

何时执行

给新病人使用呼吸机之前。

进行操作前检查

1. 使用表 5-3 中描述的设置。
2. 执行表 5-4 中的所有步骤。

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 5-3. 测试呼吸管路安装

部件	技术要求
呼吸管路	成人/儿童，内径 10 至内径 22
流量传感器	成人/儿童，带有校准接口
测试肺	模拟肺，2 L，在流量传感器和肺之间使用成人气管内插管

如果使用氮氧混合气，则遵照表 5-5 中描述的操作前步骤。

表 5-4. 操作前检查

操作或观察.....	核实.....
1 将呼吸机连接到主电源以及氧气管。	
2 组装病人呼吸管路。	已正确组装呼吸管路。
3 开启呼吸机。	自检过程中，红色报警灯会亮起，并且蜂鸣器会发出简短响声。
4 呼吸机处于待机状态时，在“待机”窗口中触摸“操作前检查”。	“系统”>“测试与校准”窗口打开。
5 进行密闭性测试。	通过测试。请参阅第 5.4.2 节。
6 校准流量传感器。	校准成功。请参阅第 5.4.3 节。
7 如果需要，请运行氧传感器校准。	校准成功。请参阅第 5.4.4 节。
8 如果需要，请运行二氧化碳传感器校准。	校准成功。请参阅第 5.4.5 节。

操作或观察.....	核实.....
9 发出测试报警。	相应的报警信息会显示在信息栏中。请参阅第 5.4.6 节。 请注意，在待机时会阻止病人报警。

表 5-5. 使用氮氧混合气时操作前检查

操作或观察.....	核实.....
1 将呼吸机连接到主电源、氮氧混合气、压缩空气以及氧气源。	
2 组装病人呼吸管路。	已正确组装呼吸管路。
3 开启呼吸机。	自检过程中，红色报警灯会亮起，并且蜂鸣器会发出简短响声。
4 选择空气作为气源，断开空气源，然后发出空气源缺失报警。	请参阅第 5.4.6.1 节。
5 选择氮氧混合气作为气源，断开氮氧混合气源，然后发出氮氧混合气源缺失报警。	请参阅第 5.4.6.1 节。
6 选择气源用于通气。	
7 进行密闭性测试。	通过测试。请参阅第 5.4.2 节。
8 校准流量传感器。	校准成功。请参阅第 5.4.3 节。
9 根据需要校准氧传感器。	校准成功。请参阅第 5.4.4 节。

操作或观察.....	核实.....
10 如果需要，请运行二氧化碳传感器校零。	校零成功。请参阅第 5.4.5 节。

纠正措施

勾选标记表示组件已校准，可以使用了。红色 X 表示校准失败。

如果呼吸机未通过操作前检查，请维修呼吸机。

5.4.2 进行呼吸管路密闭性测试

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

此测试检查病人呼吸管路是否漏气。

何时执行

安装新的或消毒后的呼吸管路或组件（包括流量传感器）之后。

要进行密闭性测试

1. 设置呼吸机以便通气，包括呼吸管路和流量传感器。
2. 在“系统”>“测试与校准”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（建议戴上手套）。



现在屏幕上显示“病人呼吸管路密闭”。

5. 连接病人。
6. 测试完成后，请确认“密闭性”复选框内有勾选标记。

要在执行过程中取消测试

- ▶ 请再次触摸“密闭性”。

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。
- 检查流量传感器和呼气阀套件是否正确安装。
- 如果校准仍然失败，请更换流量传感器。
- 如果校准仍然失败，请更换呼气阀/膜。
- 如果校准仍然失败，请更换呼气阀套件。
- 如果校准仍然失败，请更换呼吸管路。

如果问题仍然存在，请维修呼吸机。

5.4.3 校准成人/儿童流量传感器

此项校准旨在检查和重设需使用的流量传感器的校准点，并测量管路阻力补偿。

确保您正在使用针对所选病人组的正确的流量传感器。如果出现错误匹配，校准会失败。

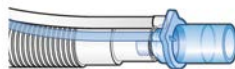
有关校准新生儿流量传感器的详细信息，请参阅第 6.2.1 节。

何时执行

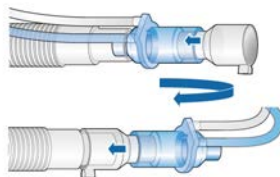
连接呼吸管路或组件后。

校准成人/儿童流量传感器

1. 设置呼吸机以便通气，包括呼吸管路和流量传感器。
2. 在“系统” > “测试与校准”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. 根据提示，将校准接口连接到流量传感器，然后将它们翻转 180°，从而使接口直接连接到呼吸肢（如下所示）。



5. 根据提示，再次将流量传感器/接口翻转 180°，从而使流量传感器直接连接到呼吸肢，并拆除校准接口。



6. 校准完成后，请确认“流量传感器”复选框内有勾选标记。
7. 成功后，继续其他测试或通气。

取消进行中的校准

- ▶ 再次触摸“流量传感器”。

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：

- 确保流量传感器适用于所选病人组。
- 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。
- 检查流量传感器和呼气阀套件是否正确安装。
- 如果校准仍然失败，请更换流量传感器。
- 如果校准仍然失败，请更换呼气阀/膜。
- 如果校准仍然失败，请更换呼气阀套件。

如果问题仍然存在，请维修呼吸机。

5.4.4 校准氧传感器

设备会测试氧传感器，并重设使用中的传感器的校准点。

原电池型氧传感器需要约 30 分钟的启动时间才能达到稳定值。在此期间氧浓度监测可能更加多变。我们建议在校准氧传感器之前等待 30 分钟。

顺磁氧传感器不需要启动时间，只需在安装时校准一次。

执行氧传感器校准

1. 确保将适当的气源连接至呼吸机。
2. 在“系统”>“测试与校准”窗口中，触摸“氧传感器”。
3. 校准完成后，会显示“氧传感器已校准”。确认氧传感器复选框中有一个勾选标记。

校准失败时

如果校准失败，红色 X 会显示在“氧传感器”复选框内。

执行以下检查，每检查一项后重复校准，直到校准成功：

- 请确保 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司 氧传感器已安装。
- 如果第二次校准失败，而且您正在使用原电池型氧传感器，则更换传感器。

如果问题仍然存在，请维修呼吸机。

5.4.5 对 CO₂ 传感器/接口执行校零

小心

- 务必使用连接的气道接口对 CO₂ 传感器（主流式）或二氧化碳模块（旁流式）进行校零。
- 千万不得用手指将气道接口的两端遮盖。

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

二氧化碳接口校零旨在补偿气道接口之间的光学差分和传感器基线漂移。

请注意，二氧化碳传感器出厂时已校准；您只需按照以下描述对接口进行校零。

主流式二氧化碳传感器的校零要求

在下列情况下执行校零：

- 首次使用传感器时
- 更换气道接口类型时（如从一次性更换为可重复使用型）
- 出现“需要校准二氧化碳传感器”报警时

旁流式二氧化碳传感器的校零要求

您只需在发出“需要校准二氧化碳传感器”报警时对旁流式二氧化碳传感器进行校零。

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）才执行校零。这个时长可以释放接口中剩余的所有二氧化碳。

对 CO2 传感器/接口（主流式）和传感器/模块（旁流式）执行校零

请参阅图 4-4 了解主流式 CO2 组件和图 4-6 了解旁流式 CO2 组件，以供参考。

1. 将 CO2 传感器（主流式）或/ CO2 模块（旁流式）连接到呼吸机，并确保二氧化碳监测已启用。

连接后，请等待约 90 秒，让设备预热。

2. 将二氧化碳接口从呼吸管路断开。
3. 将二氧化碳接口连接到传感器（主流式）或将样品管插入二氧化碳模块（旁流式）。

将这些组件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. 在“系统”>“测试与校正”窗口中，触摸“CO2 传感器”。

校准过程中不得移动组件。

5. 校零完成后，请确认“CO2 传感器”复选框内有勾选标记。

校零失败时

如果校零失败，“CO2 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零，直到校零成功：

- 如需要，检查并清理气道接口。
- 如果校零仍然失败，请确保气道接口附近无二氧化碳源。
- 如果校零仍然失败，请连接新的接口。
- 如果校零仍然失败，请连接新的 CO2 传感器（主流式）或二氧化碳模块（旁流式）。

如果问题仍然存在，请维修呼吸机。

5.4.6 测试报警

HAMILTON-G5 呼吸机执行自检时可验证启动过程中报警功能是否正常。

建议将测试报警作为操作前检查的一部分。

按第 5.4.1 节所述，将模拟肺组合装置用于所有测试。

5.4.6.1 测试空气和氮氧混合气源缺失报警

测试空气源缺失报警

1. 在待机模式下，打开“系统”>“气源”窗口，然后触摸空气按钮。
2. 断开空气管。
3. 开始通气。
4. 确认已发出“空气源缺失”报警。
5. 返回“待机”模式。

测试氮氧混合气源缺失报警

1. 在待机模式下，打开“系统”>“气源”窗口，然后触摸氮氧混合气按钮。
2. 断开氮氧混合气管。
3. 开始通气。
4. 确认已发出“氮氧混合气源缺失”报警。
5. 返回“待机”模式。

5.4.6.2 “气道压力过高”报警测试

1. 选择 P-CMV 模式并开始通气。
2. 设置“气道压力过高”报警限值为高于测得的“Ppeak” 15 cmH₂O。
3. 在吸气过程中用力挤压模拟肺。
4. 确认已发出“气道压力过高”报警，呼吸机循环到呼气，并且压力降低到 PEEP/CPAP 级别。

5.4.6.3 “分钟通气量过低”报警测试

1. 选择一个模式（如 P-CMV）然后开始通气。
2. 使呼吸机输送 10 次呼吸而不报警。
3. 调整低“ExpMinVol”报警限值，以使其高于测量值。
4. 确认已发出“分钟通气量过低”报警。

5.4.6.4 “氧浓度过低”报警测试

1. 选择一个模式（如 P-CMV）然后开始通气。
2. 将“氧浓度”控制值设置为 50%。
3. 等待两分钟。
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。确认已发出“氧气源缺失”报警。
 - 已发出“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“氧浓度过低”和“氧气源缺失”报警重置。
所测氧浓度超过 45% 时，应重置报警。

5.4.6.5 “病人端管路脱落”报警测试

1. 在通气激活期间断开模拟肺。
2. 确认已发出“病人端管道脱落”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。

5.4.6.6 “外部电源缺失”报警测试

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

5.4.6.7 “呼气端阻塞”报警测试

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。

5.4.6.8 “窒息”报警测试

1. 选择自主呼吸模式。
确保已禁用窒息后备通气。
2. 等待设置窒息时间。
3. 确认已发出“窒息”报警。
4. 挤压模拟肺两次。
5. 确认“窒息”报警已重置。

5.5 选择通气模式

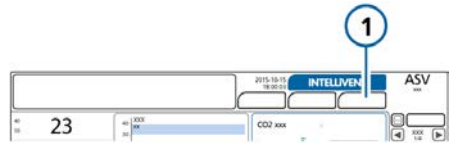
激活的通气模式和所选病人组一起显示在显示屏的右上角。

当首次启动为病人通气时，与病人组默认设置相关的模式已预选。如需要，您可以进行更改。

欲了解每种模式的详细信息，请参阅第 7 章。

选择模式

1. 触摸“模式”按钮 (1)。



2. 在“模式”窗口中，触摸所需模式，然后触摸“继续”。

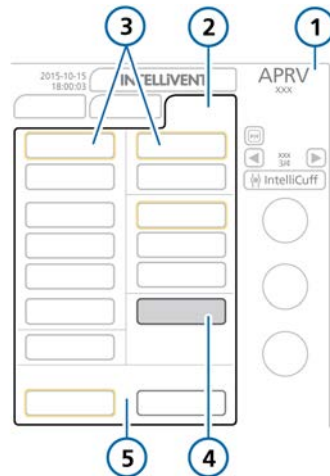
“继续”按钮仅在窗口中选择不同的模式后显示。

“控制”窗口打开。

3. 进行检查，如有必要可调整控制设置 (图 5-4，然后触摸“确认”以启用新模式。

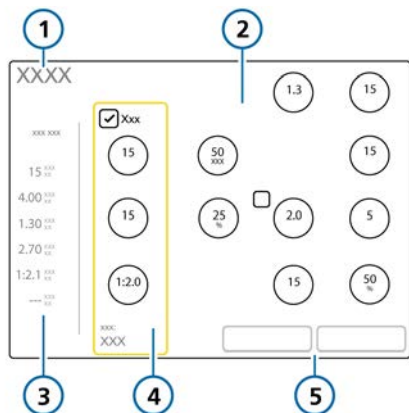
在您从“控制”窗口中触摸“确认”之前，新选择的模式都不会激活。如未触摸“确认”，窗口将在短时间之后关闭，而且目前激活的模式保持不变。

图 5-3. “模式”窗口，更改模式



- | | |
|-------------------|---------|
| 1 激活模式，病人组 | 4 新的模式组 |
| 2 模式 | 5 取消/确认 |
| 3 模式组后备通气模式 (带黄框) | |

图 5-4. “控制”窗口，更改模式



- | | |
|-------------|---------------------|
| 1 新的模式 | 4 窒息后备通气开/关和控制（若适用） |
| 2 新模式的控件 | 5 取消/确认 |
| 3 视模式而定的参数值 | |

5.5.1 查看和调整通气设置

在“控制”和“附加”窗口中指定通气设置。“病人”窗口可在通气的过程中访问病人数据。

哪些窗口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。

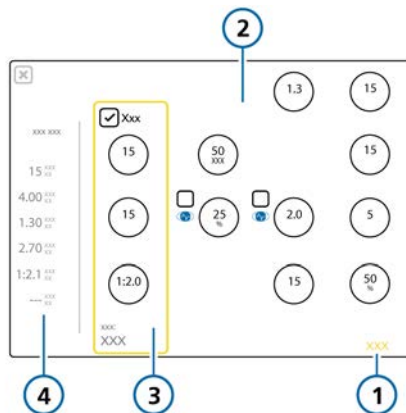
此外，“控制”窗口根据您是更改激活模式的设置或还是更改模式而稍微变化。

要更改激活模式的控制设置

1. 打开“控制”窗口，然后根据需要选择并调整设置。请参阅图 5-5。
更改将立即生效。
有关改变触发类型的详细信息，请参阅第 5.5.2 节。
2. 打开“附加” > “叹气”窗口，根据需要启用/禁用“叹气”。
激活“叹气”后，“叹气”显示在当前模式和病人组下方屏幕的右上角。

3. 在适用的情况下，打开“控制”窗口，然后根据需要选择或取消选择“Backup”。
4. 在适用的情况下，打开“附加” > “TRC”窗口，然后根据需要启用/禁用/调整设置。请参阅第 5.5.4 节。
激活“TRC”后，“ET插管”或“Trach tube”显示在当前模式和病人组下方屏幕的右上角。
5. 如果您需要更改基本病人数据，请触摸“病人”，然后根据需要调整设置。请参阅第 5.3 节。

图 5-5. “控制”窗口，激活模式的设置



- | | |
|--------|--|
| 1 控制 | 3 窒息后备通气开/关和控制（若适用） |
| 2 模式控制 | 4 视模式而定的参数值（呼吸频率、呼吸比、Ttotal、吸气时间、呼气时间、吸气吸气暂停、反比通气） |

5.5.2 关于触发类型

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

您可以选择使呼吸机根据流速、压力或使用 IntelliSync+ 触发条件触发吸气的条件¹³ (第 5.5.2.1 节)。

此外，您还可以选择使呼吸机根据流速或使用 IntelliSync+ 触发选择触发呼气的条件¹³ (第 5.5.2.2 节)。

5.5.2.1 选择吸气触发类型

您可以选择要使用的吸气触发类型。表 5-6 描述了触发类型、显示方式及其行为。

表 5-6. 吸气触发类型

触发类型和指示灯	说明
流量触发 ▲	触发呼吸机输送一次呼吸的病人吸气流速。
压力触发 ▲	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。
IntelliSync+ ^{13, 14} ▲	仅用于成人/儿童病人。 呼吸机监测病人发出的传感器信号，并做出动态响应，以实时启动吸气。
关闭触发	此设置会阻碍呼吸机在 (S)CMV、P-CMV 和 APVcmv 模式下识别病人触发。

⚠ 警告！ 在没有合理的临床原因时，切勿为自主呼吸的病人选择“关闭触发”，这会影晌人机同步。

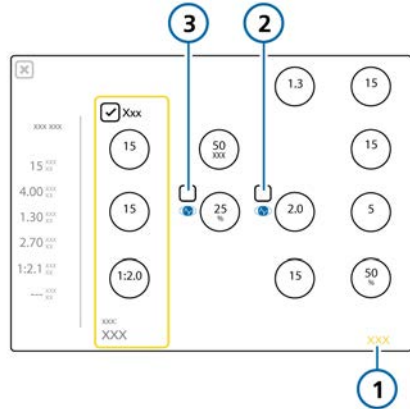
指定吸气触发类型和设置

1. 在“控制”窗口中，触摸“触发”控制左边的选框来改变触发类型。
2. 根据需要调整“触发”设置。
如果选择 IntelliSync+，则控件显示文本 **IntelliSync+**，表示呼吸机正在动态调整实时设置。

请注意以下事项：

- 吸气相期间更改设置会影响到下一次呼吸。而呼气相期间更改设置则会影晌下次呼吸。
- 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。

图 5-6. 吸气和呼气触发控制



- 1 控制
- 2 吸气触发选择框
- 3 呼气触发选择框

¹³ 如果 IntelliSync+ 选项已安装。

¹⁴ 并非在所有市场均有提供。

5.5.2.2 选择呼气触发类型

您可以选择要使用的呼气触发类型。表 5-7 描述选项和行为。¹⁵

表 5-7. 呼气触发类型

触发类型	说明
ETS	吸气峰流量的百分比，达到此百分比后呼吸机从吸气阶段切换到呼气阶段。
IntelliSync+	仅用于成人/儿童病人。 呼吸机监测病人发出的传感器信号，并做出动态响应，以实时启动呼气。

指定呼气触发类型和设置

- 在“控制”窗口中，触摸“ETS”控制左边的选框来改变触发类型。
- 如果选择 ETS，则根据需要调整 ETS 设置。
如果选择 IntelliSync+，则控件显示文本 **IntelliSync+**，表示呼吸机正在动态调整实时设置。

5.5.2.3 关于呼吸机上的 IntelliSync+ 指示灯

“控制”窗口中的 IntelliSync+ 符号显示设备上是否安装该选项，以及其是否激活。



如果设备上未安装 IntelliSync+，则该图标不可用。

激活后，IntelliSync+ 符号还显示在屏幕最上面的波形中。

其他符号也显示在波形中，显示病人触发和吸气时间，取决于 IntelliSync+ 是否选为吸气和/或呼气触发（图 5-7）。

图 5-7. 波形中的 IntelliSync+ 符号



1 IntelliSync+ 符号 3 蓝色条带显示吸气时间**

2 蓝色病人吸气触发符号*

* 当 IntelliSync+ 选为吸气触发时。

** 当 IntelliSync+ 选为呼气触发时。

5.5.3 关于窒息后备通气

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

HAMILTON-G5 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 APVsimv、SIMV、P-SIMV、SPONT、DuoPAP、APRV、VS 和 NIV 模式。

窒息后备通气已开启

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。在“报警”窗口中使用“窒息时间”控件设置窒息时间。

发生此状况时，呼吸机将自动立即切换为窒息后备通气。

发出低优先级报警，显示报警“窒息后备通气”，并使用第 7.1.3 节中指定的设置提供通气。

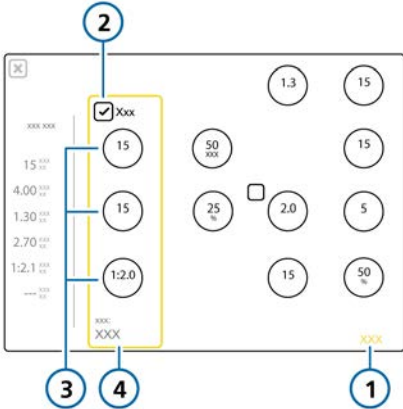
当启用“Backup”时，窒息后备通气模式的控制设置取决于病人的“IBW”（或新生儿的“体重”）。

¹⁵ 如果 IntelliSync+ 选项已安装。

更改窒息后备通气控制设置

1. 在“控制”窗口中，选择“Backup”复选框。
设置控制已启用。
2. 根据需要更改参数值。
更改将立即生效。

图 5-8. “控制”窗口，窒息控制



- | | |
|----------------|---------------|
| 1 控制 | 3 与模式相对应的控制设置 |
| 2 后备通气启用/禁用复选框 | 4 后备通气模式 |

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

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）。

窒息后备通气已禁用

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。

5.5.4 关于插管阻力补偿 (TRC)

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

“TRC”适用于自主呼吸病人。

插管阻力补偿 (TRC) 是指补偿通气导管（气管内 (ET) 或气管切开 (Trach)）流量阻力的与流量成正比的压力支持。

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）。

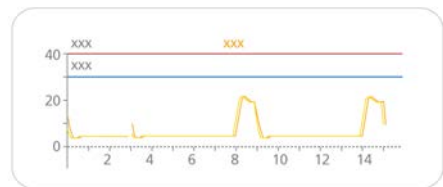
TRC 也可在呼气相启用或禁用。

在默认情况下，TRC 不可用。

当 TRC 已启用时：

- 可部分或完全补偿由导管造成的附加呼吸努力。
- 气管内压 (气管插管内压) 呼吸波形 (橙色) 与气道压波形 (黄色) 一起显示。
- 在吸气相开始时，压力将高于无 TRC 时，然后在补偿依赖流量的阻力的呼气相开始时降至 PEEP 以下。有关示例，请参阅图 5-9。
- 显示的“Ppeak”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。

图 5-9. 气管内压 (橙色) 和 气道压力 (黄色) 波形，TRC 已激活



气管内压波形按照以下公式计算：

$$\Delta P_{ETT} = K_{tube} \times V$$

其中

ΔP_{ETT} 导管上与流量成正比的压降。这是气管内压和气道压力波形的差。

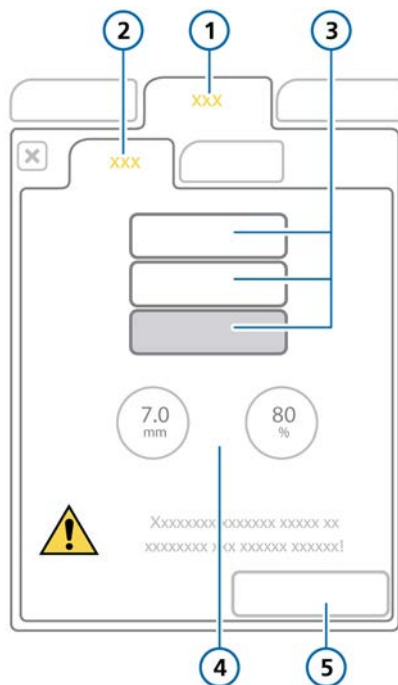
K_{tube} 导管系数 (k-系数)。根据导管的内径和长度，流量为 1 l/s 时等于流量/阻力。

V 呼吸气体的流量。

指定 TRC 设置

1. 触摸“附加” > “TRC”。
2. 在“TRC”窗口中（图 5-10），触摸“ET 插管”按钮，设置 ET 插管补偿设置。
要进行气管切开插管补偿的设置，请触摸“Trach tube”按钮。
3. 使用“管径(内径)”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 5-10）。
如果缩短了插管的长度，请降低补偿百分比。
4. 若要禁用 TRC（若已启用），请触摸“禁用 TRC”。
5. 触摸“确认”以应用设置。

图 5-10. “附加” > “TRC”窗口



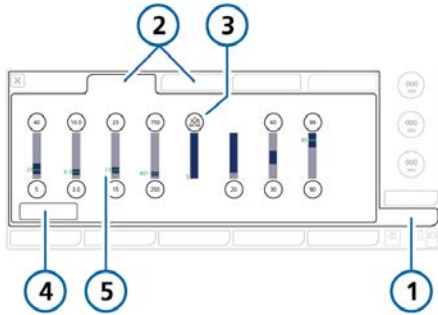
- | | |
|-----------------------------|---------------|
| 1 附加 | 4 管径(内径)和补偿控制 |
| 2 TRC | 5 确认 |
| 3 ET 插管和 Trach tube, 关闭 TRC | |

5.6 设置报警限值

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

您可以在任何时候，且不影响通气的情况下，打开“报警”窗口更改报警设置。

图 5-11. “报警 > 限值 1”窗口



- | | |
|-----------------------|---------|
| 1 报警 | 4 自动 |
| 2 限值 1、2 | 5 当前监测值 |
| 3 报警关闭符号 (报警限值设置为关闭时) | |

检查和调整报警

1. 或触摸“报警”按钮。
显示“报警 > 限值 1”窗口 (图 5-11)。
2. 欲单独设置报警限值，触摸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”窗口中可用 (若使用)。

请注意，当报警限值设置为关闭时，设备显示报警关闭符号。

3. 欲自动设置报警限值，在“限值 1”窗口中触摸“自动”按钮。

选择“自动”功能将根据当前监测参数数值自动设置报警限值，除“窒息时间”报警限值外¹⁶。“窒息时间”报警必须手动设置为所需水平。

请注意，某些自动设置不适用于所有临床条件。请尽快检查设置的有效性。

4. 关闭窗口。

以下表格简要说明了呼吸机各项可调整的报警。欲了解其他详细信息，请参阅表 16-9。

有关氧饱和度相关报警，请参阅脉搏血氧计使用说明。

¹⁶ 氧饱和度相关报警也不自动设置。

表 5-8. 可调整的报警

报警	定义
PetCO ₂ (低和高)	监测到的低“PetCO ₂ ”和高“PetCO ₂ ”。如果达到其中一个限值，就会生成中优先级报警。
潮气量 (低和高)	两次连续呼吸的低和高呼出潮气量。如果达到其中一个限值，就会生成中优先级报警。
呼出分钟通气量 (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。 在 nCPAP-PS 模式下，可关闭 ExpMinVol 过低/过高报警。
呼吸频率 (低和高)	监测到的最大和最小“fTotal”，包括自主呼吸和指令性呼吸。如果达到其中一个限值，就会生成中优先级报警。
漏气	高漏气量。漏气量是指在流量传感器病人端未在呼气过程中返回的输送的吸气容量百分比。
压力 (低和高)	在病人气道处监测到的低压和高压（“Ppeak”）。如果达到“气道压力过高”报警限值，或者设备未达到“气道压力过低”报警限值，则发出高优先级报警。 当压力达到“气道压力过高”报警限值 - 10 cmH ₂ O 时，压力将被限定在此设置；不会进一步增加。 如果输送压力与设置的“气道压力过高”报警限值相同，则设备停止呼吸，并使压力下降到 PEEP 水平。 叹气呼吸是个例外。在这种情况下，呼吸机可以应用的吸气压力是低于“气道压力过高”报警限值 3cmH ₂ O。
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： <ul style="list-style-type: none"> • 如果启用窒息后备通气，则触发低优先级报警。窒息后备通气开始。 • 如果禁用窒息后备通气，则触发高优先级报警。 在 nCPAP-PS 模式下窒息报警可以关闭。

5.7 开始通气

在开始通气之前，请审查“待机”窗口中的病人信息，并确保其正确。

开始通气

- ▶ 执行以下任一操作：
 - 在“待机”窗口中，按下“待机”键。
 - 在“待机”窗口中，触摸“开始”。
 - 使用按压式旋钮，将游标移动至“开始”按钮，然后按下按压式旋钮。
- 如果选择的模式是 Hi Flow O2，则该按钮标记为“开始治疗”。

通气开始。

通气激活期间，“待机”按键灯为白色。

5.8 停止通气

进入待机模式并停止通气

1. 按下“待机”键。
 2. 在确认窗口中，触摸“激活待机”。
- 设备进入待机模式（图 5-1）。黄色计时器显示待机运行时间。

5.9 关于控制参数

表 5-9 简要说明了每项呼吸机控制参数。

表 16-5 对控制参数范围和默认设置（包括准确性）进行了说明。

表 5-9. 控制参数，定义

参数	定义
%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。
%TI	吸气时间，按“控制压力”设置作为整个呼吸周期的百分比吸气时输送气体的时间。利用“呼吸频率”设置呼吸周期时间。
ETS	请参阅“触发，呼气”。
HAMILTON-H900 相关参数	连接 HAMILTON-H900 湿化器时显示。请参阅第 12.1.7 节。
IntelliCuff 相关参数	连接 IntelliCuff 气囊压力控制器时显示。请参阅第 12.2.7 节。
Pasvlimit	ASV 模式下应用的最高压力。 为使 ASV 控制器功能正常，Pasvlimit 必须至少高于 PEEP/CPAP 15cmH ₂ O。 更改 Pasvlimit 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 Pasvlimit 高 10cmH ₂ O。
PEEP/CPAP	呼气末正压和持续气道正压，呼气相应用的基线压力。 除 APRV 及 Hi Flow O ₂ 外，适用于所有呼吸。
P-ramp	压力上升时间。压力升高以满足设定值的呼吸频率。通常在约 2 x “P-ramp”后达到所设压力。 “P-ramp”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。适用于所有呼吸。 注释： <ul style="list-style-type: none"> • 如果“P-ramp”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。 • 如果“P-ramp”值较低，会导致某些病人的呼吸做功降低。 • 如果设置的“P-ramp”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。 • 如果设置的“P-ramp”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。
Ti max	新生儿模式下，无创通气、NIV-ST、自主呼吸以及 nCPAP-PS 的切换呼吸的最大吸气时间。 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周期。“Ti max”设置提供了后备控制，以便可以终止吸气。达到所设的“Ti max”时，呼吸机会切换到呼气阶段。

参数	定义
TRC 相关性设置	插管阻力补偿。通过抵消插管阻力降低病人的呼吸做功。 <i>请阅读第 1 章中的安全信息。</i>
TRC: 补偿	补偿百分比 (%)
TRC: 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)
TRC: 管径 (内径)	插管的内径, 单位为 mm。
V 限值	在 APVcmv、APVsimv 和 VS 模式下, 新生儿通气过程中应用的容量限值。
VT/BW VT/Wt	单位体重的潮气量。
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/儿童病人的 ASV 和通气设置。
潮气量	(S)CMV 和 SIMV 模式下吸气过程中提供的潮气量。
触发, 呼气	ETS ETS (呼气触发灵敏度) 是指吸气峰流量的百分比, 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。
触发, 呼气	IntelliSync+ 选择 IntelliSync+ 时, 呼吸机监测病人发出的传感器信号, 并做出动态响应, 以实时启动吸气和呼气。 适用于自主呼吸。
触发, 呼气	呼吸机提供下列循环选项: ETS 和 IntelliSync+ ^{17, 18} , 其适用于所有呼吸。有关选择触发的详细信息, 请参阅第 5.5.2.2 节。
触发, 吸气	呼吸机提供下列触发类型: 流速、压力和 IntelliSync+ ¹⁷ , 其适用于所有呼吸。有关选择触发的详细信息, 请参阅第 5.5.2 节。 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。
触发, 吸气	IntelliSync+ 选择 IntelliSync+ 时, 呼吸机监测病人发出的传感器信号, 并使用算法组合分析此数据, 以及动态调整实时设置, 以适应不断改变的病人或系统条件。

¹⁷ 如果 IntelliSync+ 选项已安装。

¹⁸ 并非在所有市场均有提供。

参数	定义
触发, 吸气	<p>关闭触发</p> <p>此设置会阻碍呼吸机在 (S)CMV、P-CMV 和 APVcmv 模式下识别病人触发。</p> <p>⚠ 警告! 在没有合理的临床原因时, 切勿为自主呼吸的病人选择关闭触发, 这会影响人机同步。</p>
触发, 吸气	<p>流速</p> <p>触发呼吸机输送一次呼吸的病人吸气流速。</p>
触发, 吸气	<p>压力</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。</p> <p>在下列情况下更改设置:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在吸气相影响下次呼吸 • 在呼气相影响下次呼吸
低气道压	APRV 中的气道压力过低设置
低压时间	在 APRV 模式下, 低压力水平、“低气道压”的时长。
峰值流速	<p>呼吸峰值 (最大) 流速。</p> <p>设备以这种方式配置时, 应用于容量控制的强制呼吸 (第 14.3.2 节)。</p>
高气道压	APRV 和 DuoPAP 模式下的高气道压设置。绝对压力, 包括 PEEP。
高压时间	在高压水平、“高气道压”、DuoPAP 和 APRV 模式下的时长。
呼吸频率	呼吸频率或每分钟的呼吸次数。
控制压力	P-CMV 和 P-SIMV 模式下, 吸气相应用的压力 (除 PEEP/CPAP 外)。
流量触发	请参阅“触发”。
流速波形	<p>气体输送的流速波形。</p> <p>只要吸气峰流量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。</p> <p>用于容量控制的强制呼吸。</p>
流速	在 Hi Flow O2 中, 医疗气源以持续稳定的流速输送至病人, 单位为升/分钟。
目标潮气量	<p>吸气时输送的目标潮气量。设备通过按每次呼吸 1 cmH2O 调整吸气压力, 满足目标潮气量。</p> <p>适用于在 APVcmv、APVsimv 和 VS 模式下呼吸。</p>

参数	定义
平台时间	<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“平台时间”内，气体存留在肺内并阻止呼气。</p> <p>吸气暂停的使用会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（第 14.3.2 节）。</p>
叹气	<p>激活“叹气”后，每隔 50 次呼吸便应用任一下列设置：</p> <ul style="list-style-type: none"> 在压力控制模式下，提供的压力 > 实际所设“控制压力”或“吸气压”以上 10 cmH₂O。 在容量控制模式下，提供的潮气量为当前潮气量 (Vt) 设置的 150%。 <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>在 DuoPAP、APRV 或 Hi Flow O₂ 模式下不可用。</p>
体重	实际体重。仅用于新生儿。
吸呼比	<p>吸气时间与呼气时间的比率。</p> <p>应用于 APVcmv、(S)CMV 和 P-CMV 模式的指令性呼吸。</p>
吸气时间	吸气时间，按“控制压力”设置吸气时输送气体的时间。利用“呼吸频率”设置呼吸周期时间。
吸气暂停	<p>吸气暂停或平台，为整个呼吸周期的百分比。</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。“吸气暂停”的使用会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（第 14.3.2 节）。</p>
性别	病人的性别。用于计算成人和儿童病人的理想体重 (IBW)。
压力触发	请参阅“触发，吸气”。
氧浓度	<p>输送气体的氧浓度。</p> <p>适用于所有呼吸。</p>

参数	定义
支持压力	<p>自主呼吸的压力支持吸气相应用的压力（除 PEEP/CPAP 外）。</p> <p>支持压力可帮助病人抵消呼吸管路和气管内插管的气流阻力。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>
窒息后备	<p>在超过可调窒息时间但没有呼吸努力时提供通气的功能。</p> <p>如果启用“自动”，则会根据病人理想体重（IBW）计算控制参数。</p> <p>适用于 APVsimv、SIMV、P-SIMV、SPONT、DuoPAP、APRV、VS 和 NIV 模式。</p> <p><i>请务必阅读第 1 章中的安全信息。</i></p>

6

指定新生儿设置

6.1	设置新生儿通气.....	92
6.2	执行操作前检查、测试和校准.....	94
6.3	选择通气模式.....	96
6.4	设置病人体重用于通气.....	96
6.5	用于新生儿通气的报警.....	96
6.6	富氧（用于新生儿）.....	96
6.7	为新生儿指定容量限制.....	97

6.1 设置新生儿通气

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

新生儿通气的设置包括下列步骤：

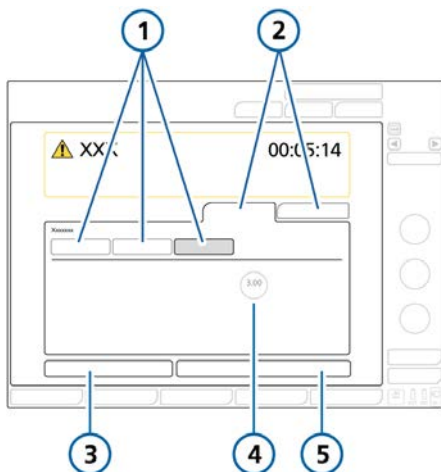
操作.....	请参阅.....
在呼吸机上选择病人组并指定体重。	第 6.1.1 节
安装呼气阀。	第 3.4.2 节
选择并组装适当的呼吸管路和组件。	第 6.1.2 节
调整呼吸管路的位置。	第 6.1.2.5 节
连接外部设备。	第 4 章
执行操作前检查以及任何需要的测试和校准。	第 6.2 和 5.4 节
选择通气模式。	第 6.3 和 5.5 节

6.1.1 设置病人组和体重

在第一次为病人设置呼吸机时，您可从待机窗口中选择病人组和体重。

通气过程中您可以根据需要在病人窗口中编辑此信息。

图 6-1. “新生儿待机”窗口



- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1 病人组选项卡
(选择新生儿) | 4 体重 |
| 2 “新病人”、
“上一个病人”选
项卡 | 5 开始 (选择
Hi Flow O2 时:
开始治疗) |
| 3 操作前检查 | |

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 6-1。
加载并显示病人组保存的默认设置。
2. 触摸“体重”控制并设置病人体重。
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。

6.1.2 设置病人呼吸管路

新生儿呼吸管路的设置包括下列步骤：

表 6-1. 组装呼吸管路

操作.....	请参阅.....
选择部件	第 6.1.2.1 节
连接呼吸管路	第 6.1.2.2 节
连接流量传感器	第 6.1.2.4 节
安装管路	第 6.1.2.5 节

6.1.2.1 选择呼吸管路组件

从表 6-2 中为病人选择正确的呼吸管路和组件。

表 6-2. 新生儿呼吸管路配件的技术要求

病人组/组件	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)	10 至 12
流量传感器	新生儿
二氧化碳气道接口	新生儿

6.1.2.2 连接新生儿呼吸管路

第 2 章中的图 2-9 至 2-11 显示了典型的新生儿呼吸管路配置。

6.1.2.3 使用呼气阀

该程序针对成人和儿童病人是相同的。请参阅第 3.4.2 节。

6.1.2.4 连接新生儿流量传感器

使用 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的新生儿流量传感器为新生儿病人通气。不得使用成人/儿童流量传感器。请注意，新生儿流量传感器增加 1.3 ml 死腔。

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。

要连接新生儿流量传感器

1. 对于除 nCPAP-PS 和 Hi Flow O2 模式外的所有模式，请在呼吸管路的 Y 形管和病人连接件之间连接流量传感器。请参阅图 6-2。

使用 nCPAP-PS 模式时，连接呼气肢末端和呼吸机上呼气阀之间的流量传感器（图 6-3）。

请注意，校准时将流量传感器放在近病人端。

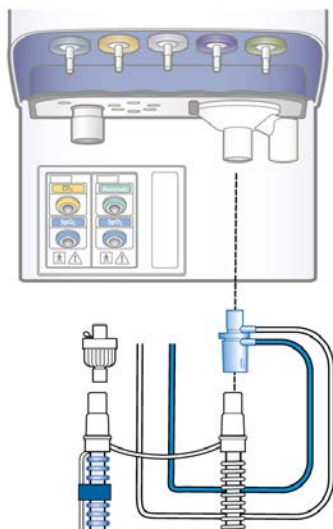
高流量氧疗未使用流量传感器。

2. 将蓝色管线和无色管线连接到呼吸机中的流量传感器接口上。
蓝色管线连接蓝色接口。无色管线连接银色接口。
3. 校准流量传感器并进行密闭性测试。请参阅第 6.2 节。

图 6-2. 将流量传感器连接在 Y 形管和病人连接界面之间



图 6-3. 连接流量传感器至呼吸阀，nCPAP-PS 模式



6.1.2.5 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、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。

6.2 执行操作前检查、测试和校准

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

本章以下章节提供新生儿通气有关的信息，是第 5 章中所提供信息的补充。

有关何时执行测试和全部操作前检查程序的详细信息，请参阅第 5.4 节。

何时执行

给新病人使用呼吸机之前。

进行操作前检查

1. 使用表 5-3 中描述的设置。
2. 执行表 5-4 中的所有步骤。

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 6-3. 测试呼吸管路安装

部件	技术要求
呼吸管路	新生儿，内径 10 至内径 12
流量传感器	新生儿，带有校准接口
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）

表 6-4. 操作前检查，概述

操作.....	请参阅.....
进行操作前检查。	第 5 章第 5.4 节
进行密闭性测试。	第 5 章第 5.4.2 节
校准新生儿流量传感器。	第 6.2.1 节
根据需要执行其他校准。	第 5 章第 5.4 节

6.2.1 校准新生儿流量传感器

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。

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。

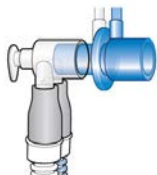
除 Hi Flow O2 模式所有模式都需要一个流量传感器。开始操作前，请确保校准接口可供使用。

要校准新生儿流量传感器

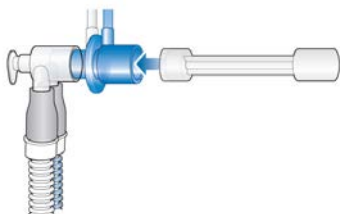
1. 设置呼吸机以便通气，包括呼吸管路和流量传感器。
2. 请确保已选中新生儿病人组，并连接新生儿流量传感器，同时，校准接口可供使用。
3. 在“系统” > “测试与校准”窗口中，触摸“流量传感器”。

如果尚未断开与病人的连接，则信息条显示“断开病人”。

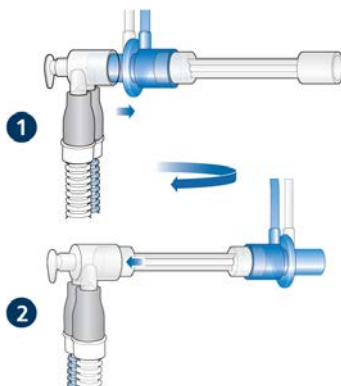
4. 现在断开病人连接。



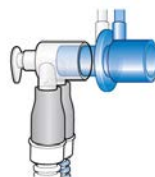
5. 当显示屏上出现提示时，将校准接口安装至流量传感器的病人端。



6. 根据提示，将流量传感器/校准接口翻转 180°，从而使接口直接连接到 Y 形管（如下所示）。



7. 当再次提示“反转流量传感器”时，请取下校准接口，然后将流量传感器翻转 180° 至其起始位置。



8. 校准完成后，请确认“流量传感器”复选框内有勾选标记。
9. 成功后，继续其他测试或通气。

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：

- 确保流量传感器适用于所选病人组。
- 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。
- 如果校准仍然失败，请更换流量传感器。
- 如果校准仍然失败，请更换呼气阀/膜。
- 如果校准仍然失败，请更换呼气阀套件。

如果问题仍然存在，请维修呼吸机。

6.3 选择通气模式

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。

请注意，呼吸机在呼气的后半阶段生成从吸气出口流向呼气出口的持续稳定的基础流量。

有关所支持的模式列表及每一项的详细信息，请参阅第 7 章。

要选择通气模式

- ▶ 请参阅第 5.5 节。

6.4 设置病人体重用于通气

对于新生儿，呼吸机使用实际体重（代替计算得出的“IBW”），在“体重”控件中设置。

指定正确的体重特别重要，这是因为呼吸机使用这些数据作为某些计算和模式控制设置的依据。新生儿体重的默认设置为 3 kg。

欲设置病人，请参阅第 6.1.1 节。

6.5 用于新生儿通气的报警

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”窗口中设置正确的病人体重。请参阅第 6.1.1 节。

6.6 富氧（用于新生儿）

富氧操作期间所使用的氧浓度比上次氧浓度设置高 25%。

当可调整的富氧功能可用时，所使用的氧浓度可在“系统” > “富氧”窗口中设置。

欲了解进行富氧操作的其他详细信息，请参阅第 10 章。

6.7 为新生儿指定容量限制

您可以在 APVcmv、APVsimv 和 VS 模式下新生儿通气时指定容量限制¹⁹，V 限值。此控制不适用于成人和儿童病人。

在下列范围内设置 V 限值：

表 6-5. V 限值允许范围

最小	目标潮气量的 110% 或者目标潮气量 + 2 ml，以较大者为准
最大	目标潮气量的 200%

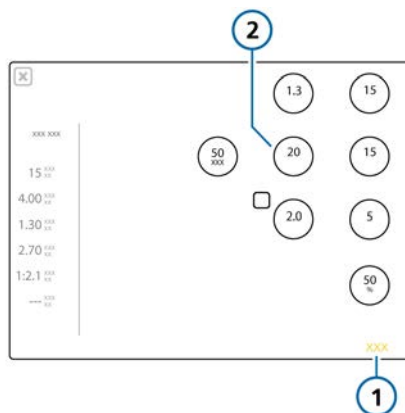
在此范围以外设置 V 限值可触发检查容量限值报警（表 9-2）。

请注意，当您调整目标潮气量时，V 限值自动调整至默认值（目标潮气量的 150%），同时呼吸机显示容量限值更改。

欲更改容量限值设置

1. 打开“控制”窗口。
2. 触摸“V 限值”并调整控制。立即应用指定的设置。

图 6-4. 控制窗口，V 限值



1 控制

2 V 限值

¹⁹ 并非在所有市场均有提供。

7

通气模式

7.1	概述.....	100
7.2	容量控制模式，流量控制.....	103
7.3	容量控制模式，流量切换.....	105
7.4	定量模式，适应性压力控制.....	105
7.5	压力控制模式.....	108
7.6	智能通气.....	112
7.7	无创模式.....	115
7.8	通大气状态.....	119
7.9	使用无创模式.....	120
7.10	使用 ASV.....	122

7.1 概述

HAMILTON-G5 呼吸机提供一系列完整的通气模式，能提供完整的和部分的通气支持。

机械通气的首要目标是：

- 清除二氧化碳
- 氧合状态
- 呼吸做功减少
- 病人同步

本章中提供的详细模式描述说明了控件如何工作来实现这些目标。

7.1.1 呼吸类型和计时选项

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。

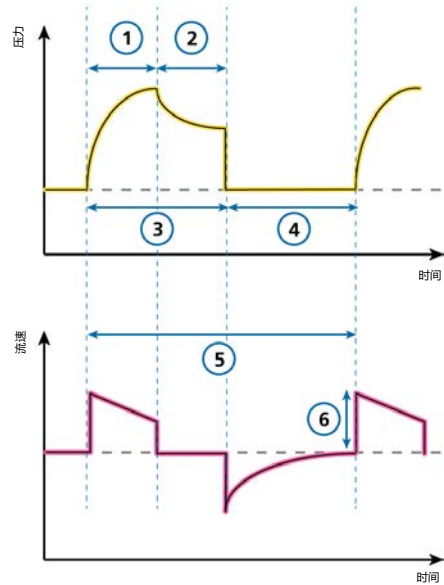
自主呼吸。开始吸气（触发）和结束吸气（循环）均由病人决定。病人自主进行呼吸或接受呼吸机支持呼吸。

呼吸机结合“吸气时间”（TI）和“呼吸频率”控制指令性呼吸计时。

对于某些模式，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：I:E/ Pause、Ti/Pause、%Ti/Pause 或 Peak Flow/Tip。

欲选择希望使用的呼吸计时，请参阅第 14.3.2 节。

图 7-1. 呼吸计时参数



- | | |
|-------------|--------|
| 1 吸气时间或 %TI | 4 吸呼比 |
| 2 暂停或吸气暂停时间 | 5 呼吸频率 |
| 3 吸呼比 | 6 峰值流量 |

请注意，在本章所示的呼吸模式中，我们提到了“吸呼比”。设备上实际显示的内容视呼吸机的呼吸计时选择而定。

7.1.2 通气模式

模式选择属于医疗决策，视病人的 CO₂ 清除状态、氧合状态、活动和呼吸努力而定。

通气模式结合了呼吸类型、呼吸序列以及控制变量。

表 7-1. HAMILTON-G5 呼吸机的通气模式、描述和适用的病人组

模式名称	病人组	模式
容量控制模式，流量控制		
(S)CMV	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）。
SIMV	成人/儿童	容量控制的指令性呼吸设置为固定的呼吸频率。这些呼吸可以与压力支持的自主呼吸相互交替。
容量控制模式，流量切换		
VS	全部	呼吸是按流速切换，并输送固定的潮气量来支持病人触发的呼吸。
定量模式，适应性压力控制		
APVcmv	全部	呼吸均为定量和指令性的。
APVsimv	全部	定量指令性呼吸可以与压力支持的自主呼吸相互交替。
压力控制模式		
P-CMV	全部	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。
P-SIMV	全部	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。
DuoPAP	全部	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。
APRV	全部	可持续触发自主呼吸。不同水平间的压力释放有助于通气。
SPONT	全部	每次呼吸均是自主呼吸，有或无压力支持的自主呼吸。
智能通气		
ASV	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。
INTELLiVENT-ASV	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。
无创模式		
NIV	全部	每次呼吸均是自主呼吸。
NIV-ST	全部	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。
nCPAP-PS	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。
Hi Flow O2	全部	高流量氧疗。无可支持的呼吸。

7.1.3 通气控制和设置

下页中的表格对所有模式及其控制设置进行了概述。

模式类型	智能通气		具有适应性压力控制的定重模式		容量控制		容量支持		压力控制				无创模式			
	ASV ***	INTELLIVENT-ASV***	APVcmv	APVsimv	(S)CMV ***	SIMV ***	VS	P-CMV	P-SIMV	DuoPAP	APRV	SPONT	NIV	NIV-ST	iCPAP-PS**	HiFlow O2
模式	ASV ***	INTELLIVENT-ASV***	APVcmv	APVsimv	(S)CMV ***	SIMV ***	VS	P-CMV	P-SIMV	DuoPAP	APRV	SPONT	NIV	NIV-ST	iCPAP-PS**	HiFlow O2
计时	--	--	呼吸频率	呼吸频率	呼吸频率	呼吸频率	--	呼吸频率	呼吸频率	呼吸频率	低正压时间	--	--	呼吸频率	呼吸频率	--
指令性呼吸	--	--	*	吸气时间	*	*	--	*	吸气时间	高压时间	高压时间	--	--	吸气时间	吸气时间	--
自主呼吸	ETS	ETS	目标潮气量	目标潮气量	潮气量	潮气量	支持压力	控制压力	控制压力	控制压力	高气道压	支持压力	支持压力	支持压力	支持压力	--
基线压力/PEEP/CPAP	ETS	ETS	--	支持压力	--	支持压力	支持压力	支持压力	支持压力	支持压力	支持压力	支持压力	支持压力	支持压力	支持压力	--
触发	X	X	X	X	X	X	ETS	ETS	ETS	ETS	ETS	ETS	ETS	ETS	ETS	--
P-ramp	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--
氧浓度	X	自动	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--
性别	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
病人身高	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
模式特定	%MinVol	自动 %MinVol	--	--	流速波形	流速波形	流速波形	--	--	--	--	--	--	--	--	流速
	Pas/limit	Pas/limit	--	--	吸气暂停	吸气暂停	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
叹气	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	X	X	X	X	--
窒息后昏	--	--	--	APVcmv	--	(S)CMV	APVcmv	--	P-CMV	P-CMV	P-CMV	P-CMV	P-CMV	--	--	--

*** 仅成人/儿童

** 仅新生儿

* I:E/Pause、Ti/Pause、或 Peak flow/Ti

-- 不适用

X 适用于此模式

7.2 容量控制模式，流量控制

以下模式为具有流量控制的容量控制模式：

- (S)CMV
- SIMV

7.2.1 (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。

可以由呼吸机或病人触发呼吸。如果由病人触发自主呼吸，则吸气频率可能上升。

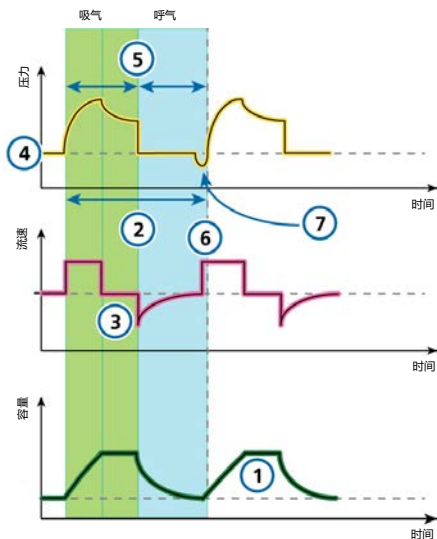
如果一次呼吸不是由病人在预设时间内触发，则呼吸机会以恒定的流量或操作者选择的流速波形输送固定的潮气量，并且在固定呼吸频率下设定的吸气时间内。

呼吸机始终输送固定的潮气量；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。
- “吸气暂停” 设置 (单位 %) 始终按照总呼吸时间来设定。

图 7-2. (S)CMV 模式: 呼吸形式和控制



呼吸机控制

CO₂ 排出状态

- | | |
|--------|----------|
| 1 潮气量 | 3 吸气暂停 |
| 2 呼吸频率 | 叹气 (未显示) |

氧合状态

- | | |
|---------------------|-----------|
| 4 PEEP | 6 流速波形 |
| 5 吸呼比 ²⁰ | 氧浓度 (未显示) |

病人同步

- | |
|------|
| 7 触发 |
|------|

²⁰ 取决于所选呼吸设计原理 (呼吸比、吸气时间或其他支持的选项 (若可用))。

7.2.2 SIMV 模式

SIMV 代表同步间歇指令通气。

SIMV 模式融合了 (S)CMV 和自主呼吸模式的属性，可提供容量控制的指令性呼吸或压力支持的自主（由病人触发）呼吸。

SIMV 模式可确保在指令性呼吸期间输送设置的目标容量。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自主呼吸。

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)。

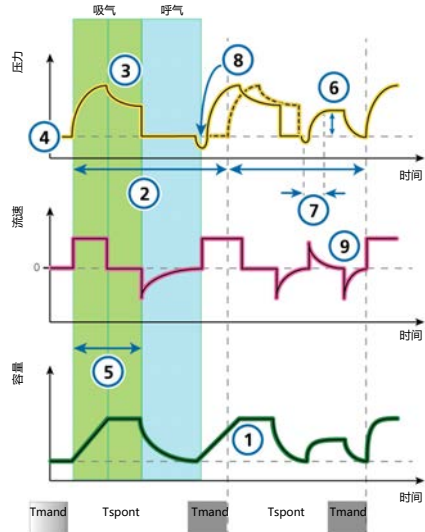
如果病人在 Tmand 期间触发呼吸，呼吸机会立即输送指令性呼吸。如果病人在 Tspont 期间触发呼吸，则呼吸机会输送一次压力支持的自主呼吸。

如果病人在 Tspont 期间未触发呼吸，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” 设置明确了指令性呼吸所输送的容量。
- “呼吸频率” 和 “吸呼比” 明确了呼吸周期时间。
- “支持压力” 明确了高于 PEEP 的压力支持。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量百分比。

图 7-3. SIMV 模式：呼吸形式和控制



呼吸机控制

CO₂ 排出状态

- | | |
|--------|----------|
| 1 潮气量 | 3 吸气暂停 |
| 2 呼吸频率 | 叹气 (未显示) |

氧合状态

- | | |
|---------------------|------------|
| 4 PEEP | 6 支持压力 |
| 5 吸呼比 ²¹ | 氧浓度 (未显示) |
| | 流速波形 (未显示) |

病人同步

- | | |
|----------|-------|
| 7 P-ramp | 9 ETS |
| 8 触发 | |

²¹ 取决于所选呼吸计时原理（吸呼比、吸气时间或其他支持的选项（若可用））。

7.3 容量控制模式，流量切换

容量支持模式是一个流速切换的容量控制模式。

7.3.1 容量支持 (VS)

容量支持 (VS) 模式是用于自主呼吸病人的。呼吸机为病人自主产生的呼吸提供了流量循环支持，在某个水平上输出适合病人呼吸用力的所需潮气量。该模式下呼吸机可以更改支持强度，以应对不断变化的病人状况和吸气用力力度。

该模式可以确保输送固定的潮气量。为达到该潮气量，当病人呼吸活动增加时，呼吸机的支持会减少；相反地，当病人的吸气用力力度下降时，呼吸机的支持会增加。

选择 VS 模式后，呼吸机将随着头四次呼吸以如下步骤运行：

- **评估呼吸形式。** VS 模式由根据先前的通气或连续三 (3) 个测试呼吸确定病人的容量/压力反应 (V/P) 开始。V/P 定义如下：潮气量 / (Ppeak - PEEP / CPAP)
- **达到目标容量。** 呼吸机使用 V/P 计算所应用的最低吸气压力，以实现目标潮气量 (Vtarget)。输送的最小压力为 PEEP 之上 3 cmH₂O。

操作人员可设置目标潮气量、PEEP/CPAP 及压力报警上限。适应性控制器将监测到的潮气量与目标潮气量比较。如果病人的当前潮气量等于目标潮气量，则呼吸机维持吸气压力。如果监测到的容量高于或低于目标潮气量，则会按每次呼吸最大 2 cmH₂O 逐步调整吸气压力，以达到目标水平。

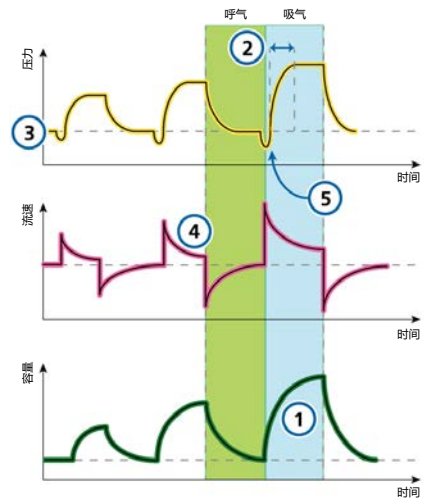
吸气压力调整的范围如下：(PEEP + 3 cmH₂O) 至 (高压报警限值 - 10 cmH₂O)。在这种情况下，我们建议将高压报警限值设置为至少高于峰

压 10 cmH₂O。呼吸机上的气道压力呼吸波形会在低于设定的高压报警限值 10 cmH₂O 处显示一条蓝带。

- **以最低的吸气压力维持目标潮气量。** VS 所需的参数会按照逐次呼吸进行测量。如有必要，呼吸机可根据当前肺部特性重新计算最小吸气压力，以达到目标潮气量。最小吸气压力限制为高于 PEEP 至少 3 cmH₂O。

对病人动态肺状态的持续再评估用于在防止低通气或气压伤的同时保证所需的通气。

图 7-4. 容量支持模式：呼吸形式和控制



- | | |
|----------|--------|
| 1 潮气量 | 4 压力触发 |
| 2 P-ramp | 5 ETS |
| 3 PEEP | |

7.4 定量模式，适应性压力控制

以下模式为具有适应性压力控制的定量模式：

- APVcmv
- APVsimv

注意

- APVcmv 和 APVsimv 模式中最小吸气压力（“气道峰压” - “PEEP”）为 5 cmH₂O。请注意一个较小固定潮气量伴有高肺顺应性，可能导致高于预期的潮气量。
- 对于 APVcmv 或 APVsimv 等自适应模式，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“气道压力过高”报警限值 10 cmH₂O，在压力波形中显示为一条蓝线。

如果设置的“压力”限值过低，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。

7.4.1 APVcmv 模式

APVcmv 表示带控制指令通气的适应性压力通气。

APVcmv 是一种定量压力控制通气模式。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量。压力在两次呼吸间得以调整，达到目标潮气量。

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。

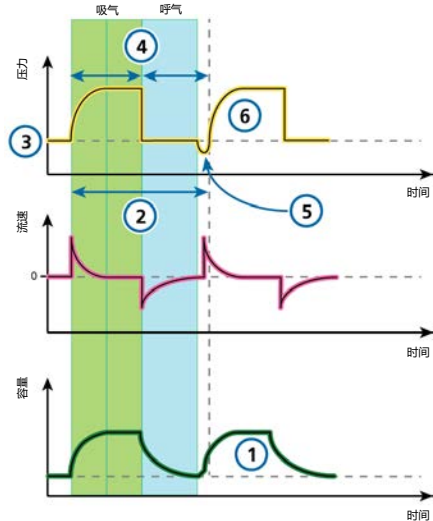
呼吸机使用“气道压力过高”报警限值减去 10 cmH₂O 作为其吸气压力调整的安全界限，而且不超过此数值。但叹气呼吸例外，此时呼吸机可以应用的吸气压力比“气道压力过高”报警限值低 3cmH₂O。

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。

操作者设置目标潮气量 (V_t)。

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指令性呼吸。

图 7-5. APVcmv: 呼吸形式和控制

**呼吸机控制****CO₂ 排出状态**

- | | |
|----------|--------|
| 1 潮气量 | 2 呼吸频率 |
| 叹气 (未显示) | |

氧合状态

- | | |
|-----------|---------------------|
| 3 PEEP | 4 吸呼比 ²² |
| 氧浓度 (未显示) | |

病人同步

- | | |
|------|----------|
| 5 触发 | 6 P-ramp |
|------|----------|

²² 取决于所选呼吸机时原理（呼吸比、吸气时间或其他支持的选项（若可用））。

7.4.2 APVsimv 模式

APVsimv 表示带同步间歇指令通气的适应性压力通气。

APVsimv 模式融合了 APVcmv 和 SPONT 模式的属性，可提供定量的指令性呼吸或压力支持的自主（由病人触发）呼吸。

APVsimv 模式可确保在指令性呼吸期间输送设置的目标容量。

在输送指令呼吸后，病人可以在 APV 呼吸间隔的剩余时间内进行任意次数的自主呼吸。

呼吸机使用“气道压力过高”报警限值减去 10 cmH₂O 作为其吸气压力调整的安全界限，而且不超过此数值。但叹气呼吸例外，此时呼吸机可以应用的吸气压力比“气道压力过高”报警限值低 3cmH₂O。

每一个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 Tmand 期间触发呼吸，呼吸机会立即输送指令性呼吸。
- 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的自主呼吸。

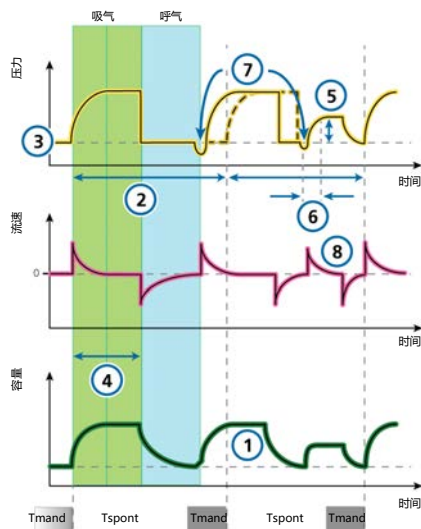
如果病人在 Tspont 期间未触发呼吸，则呼吸机在 Tmand 结束时会自动输送一次指令性呼吸。

在此模式下已设置指令性呼吸和自主呼吸类型的参数。

- “潮气量”设置明确了指令性呼吸所输送的容量。

- “呼吸频率”和“吸呼比”明确了指令性呼吸的呼吸周期时间。
- 对于自主呼吸，“支持压力”明确了高于 PEEP 的压力支持。ETS 明确了呼吸的吸气计时。

图 7-6. APVsimv: 呼吸形式和控制



呼吸机控制

CO₂ 排出状态

- | | |
|-------------|--------|
| 1 潮气量 | 2 呼吸频率 |
| 叹气
(未显示) | |

氧合状态

- | | |
|---------------------|-----------|
| 3 PEEP | 5 支持压力 |
| 4 吸呼比 ²³ | 氧浓度 (未显示) |

病人同步

- | | |
|----------|-------|
| 6 P-ramp | 8 ETS |
|----------|-------|

- | | |
|------|--|
| 7 触发 | |
|------|--|

²³ 取决于所选呼吸计时原理（呼吸比、吸气时间或其他支持的选项（若可用））。

7.5 压力控制模式

以下模式为压力控制模式：

- P-CMV
- P-SIMV
- DuoPAP
- APRV
- SPONT

7.5.1 P-CMV 模式

P-CMV 表示压力控制通气。

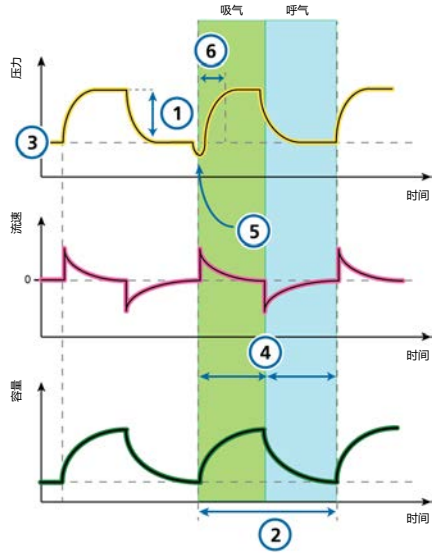
在 P-CMV 模式下的呼吸是压力控制及指令性的。

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。

在 P-CMV 模式下，仅可为指令性呼吸设置参数。

- “控制压力” (Pcontrol) 设置定义施加的高于 PEEP 的压力。
- “呼吸频率” 和 “吸呼比” 明确了呼吸周期时间。
- “P-ramp” 设置控制呼吸机达到所需压力的速度。

图 7-7. P-CMV 模式：呼吸形式和控制



呼吸机控制

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 PEEP | 4 吸呼比 ²⁴ |
|--------|---------------------|

氧浓度 (未显示)

病人同步

- | | |
|------|----------|
| 5 触发 | 6 压力上升时间 |
|------|----------|

²⁴ 取决于所选呼吸计时原理（呼吸比、吸气时间或其他支持的选项（若可用））。

7.5.2 P-SIMV 模式

P-SIMV 代表了压力控制的同步间歇指令通气。

在 P-SIMV 模式下，指令性呼吸是 P-CMV 呼吸。其可与自主呼吸替换。

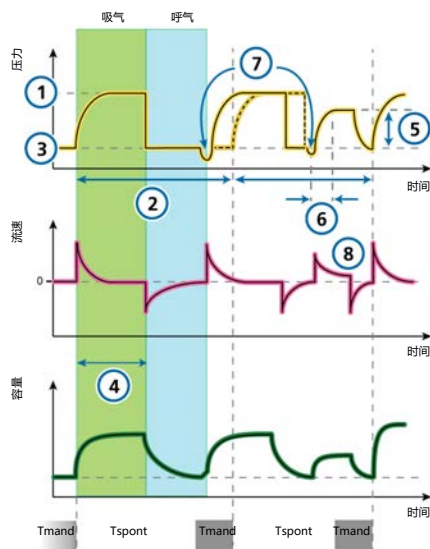
每一个 SIMV 呼吸间隔均包括强制呼吸时间 (Tmand)和自主呼吸时间 (Tspont)。

- 如果病人在 Tmand 期间触发呼吸，呼吸机会立即输送指令性呼吸。
- 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的自主呼吸。
- 如果病人在 Tspont 期间未触发呼吸，则呼吸机在 Tmand 结束时会自动输送一次指令性呼吸。

在 P-SIMV 模式下已设置指令性呼吸和自主呼吸类型的参数。

- 对于指令性呼吸，压力控制（“控制压力”）设置明确了施加的高于 PEEP 的压力。
“呼吸频率”和“吸呼比”明确了呼吸周期时间。
- 对于自主呼吸，“支持压力”明确了高于 PEEP 的压力支持。
ETS 明确了呼吸的吸气计时。

图 7-8. P-SIMV 模式：呼吸形式和控制



呼吸机控制

CO₂ 排出状态

- | | |
|----------|--------|
| 1 控制压力 | 2 呼吸频率 |
| 叹气 (未显示) | |

氧合状态

- | | |
|---------------------|-----------|
| 3 PEEP | 5 支持压力 |
| 4 吸呼比 ²⁵ | 氧浓度 (未显示) |

病人同步

- | | |
|----------|-------|
| 6 P-ramp | 8 ETS |
| 7 触发 | |

²⁵ 取决于所选呼吸计时原理（呼吸比、吸气时间或其他支持的选项（若可用））。

7.5.3 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。

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。

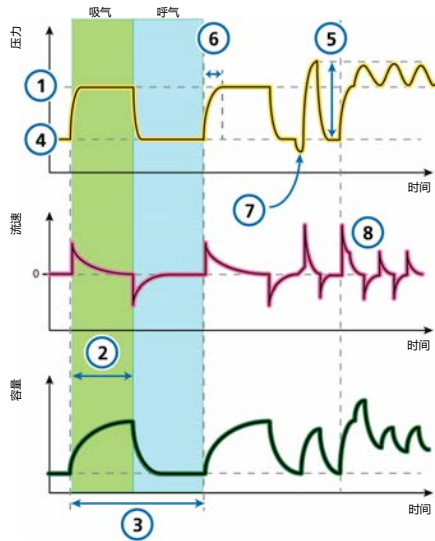
请注意以下事项：

- 在常规设置和没有自主呼吸的情况下，DuoPAP 就类似于 P-CMV。
- 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 P-SIMV。
- 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全部或接近全部的呼气，那么该模式就像是典型的 APRV（第 7.5.4 节）。

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。

图 7-9. DuoPAP 模式：呼吸形式和控制



呼吸机控制

CO₂ 清除状态

- | | |
|--------|--------|
| 1 高气道压 | 3 呼吸频率 |
| 2 高压时间 | |

氧合状态

- | | |
|-------------|--------|
| 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 ²⁶ | 8 ETS |
| 7 触发 | |

²⁶ 压力上升时间至“高气道压”和“支持压力”。

7.5.4 APRV 模式

APRV 表示气道压力释放通气。

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。

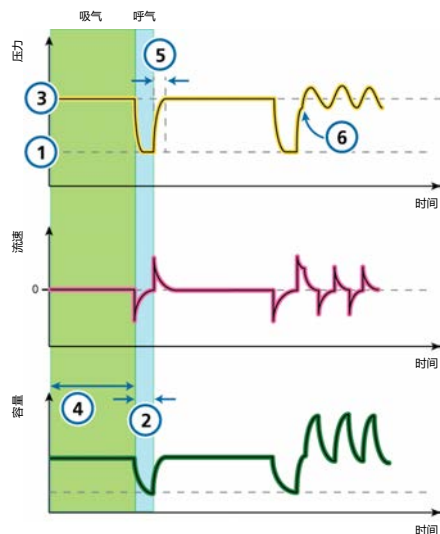
APRV 允许在呼吸周期中随时启动自主呼吸。

APRV 是一种独立通气模式。切换模式时，任何其他模式的压力和计时设置不会转换为 APRV 设置，反之亦然。首次切换到 APRV 时，建议的定时和压力设置基于表 7-2。

表 7-2. APRV 的默认设置 (成人/儿童)

病人组	高气道压/ 低气道压 (cmH ₂ O)	高压时间 (s)	低压时间 (s)
成人	20 / 5	1.3	0.5
儿童	20 / 5	0.8	0.3
新生儿	20 / 5	0.6	0.2

图 7-10. APRV 模式：呼吸形式和控制



呼吸机控制

CO₂ 清除状态

- 1 低气道压 2 低压时间

氧合状态

- 3 高气道压²⁷ 4 高压时间

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

²⁷ 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。

7.5.5 自主呼吸模式

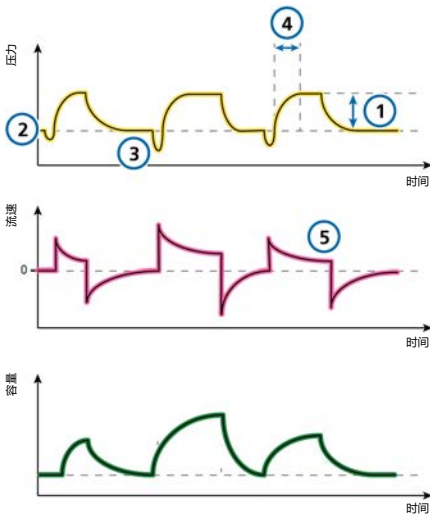
自主呼吸表示*自主呼吸模式*。

自主呼吸可提供自主呼吸和操作人员启动的手动指令性呼吸。

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。
- “ETS”明确了呼吸的吸气计时。
- “PEEP”设置明确了呼气过程中施加的 PEEP。

图 7-11. 自主呼吸模式：呼吸形式和控制



呼吸机控制

CO₂ 清除状态

- 1 支持压力 叹气 (未显示)

氧合状态

- 2 PEEP 氧浓度 (未显示)

病人同步

- 3 触发 5 ETS

- 4 压力上升时间

7.6 智能通气

以下为容量控制的智能通气模式：

- ASV™
- INTELLiVENT-ASV™

ASV 和 INTELLiVENT-ASV 模式不适用于新生儿病人。

7.6.1 ASV 模式

ASV 表示*适应性支持通气*。

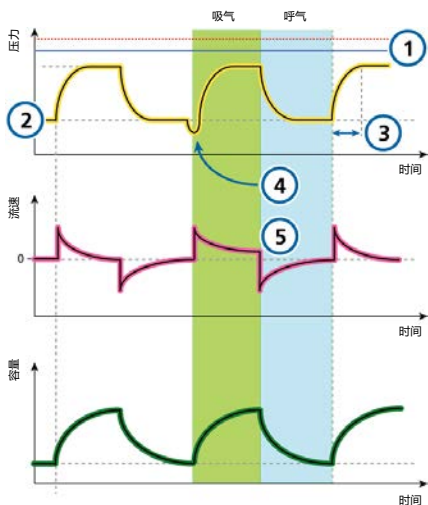
ASV 维持操作人员预设的，不依赖病人呼吸活动的最小分钟通气。

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。欲了解初始设置，请参阅表 7-3。

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。

图 7-12. ASV 模式：呼吸形式和控制

**呼吸机控制****CO₂ 清除状态**

- 1 P_{as}limit 叹气 (未显示)
%MinVol (未显示)

氧合状态

- 2 PEEP/CPAP 氧浓度 (未显示)

病人同步

- 3 压力上升时间 5 ETS
4 触发

ASV 保持预设的最小分钟通气量：

- 自动且平稳地调整以便在主动呼吸和被动呼吸状态之间更改病人状况
- 指令性呼吸是压力控制呼吸
- 自主呼吸是压力支持呼吸
- 防止呼吸急促
- 防止内源性 PEEP
- 预防死腔通气
- 不超过低于高压报警限值 10 cmH₂O 的“吸气压”

操作者设

置 “%MinVol”、“PEEP” 和 “氧浓度”。

欲了解使用 ASV 的详细信息，请参阅第 7.10 节。

表 7-3. ASV 模式初始呼吸形式设置

病人组	IBW (kg)	吸气压 (cmH ₂ O)	吸气时间 (s)	初始呼吸频率 (b/min)
儿童	3 至 5	15	0.4	30
	6 至 8	15	0.6	25
	9 至 11	15	0.6	25
	12 至 14	15	0.7	20
	15 至 20	15	0.8	20
	21 至 23	15	0.9	20
	24 至 29	15	1	20
	> 30	15	1	20
成人	10 至 29	15	1	20
	30 至 39	15	1	18
	40 至 59	15	1	15
	60 至 89	15	1	15
	90 至 99	18	1.5	15
	> 100	20	1.5	15

7.6.1.1 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设备，且可在“配置”中选择。

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。

欲了解使用 ASV 的详细信息，请参阅第 7.10 节。

7.6.2 INTELLiVENT-ASV 模式

INTELLiVENT-ASV 可作为 HAMILTON-G5 呼吸机上的选项²⁸用于成人和儿童患者。

INTELLiVENT-ASV 是一种先进的通气模式，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，为被动型及主动型病人自动调节 CO₂ 排出状态和氧合状态。

在这种模式下，临床医师可为病人设置“PetCO₂”和“氧饱和度”目标。然后 INTELLiVENT-ASV 可基于 CO₂ 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“氧饱和度”）对上述指标的控件进行自动管理。

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。

欲了解操作详情，请参阅 *INTELLiVENT-ASV 操作手册*。

7.7 无创模式

以下模式为无创模式：

- NIV
- NIV-ST
- nCPAP-PS
- Hi Flow O₂

NIV 和 NIV-ST 模式是无创正压通气 (NPPV) 的两种实现方法。

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。

Hi Flow O₂ 是一个向病人输送连续空气/气体混合气体的模式。

欲了解使用无创通气模式的详细信息，请参阅第 7.9 节。

²⁸ 并非在所有市场均有提供，包括美国。

7.7.1 无创通气模式

NIV 表示无创通气。

无创通气模式可提供自主呼吸。

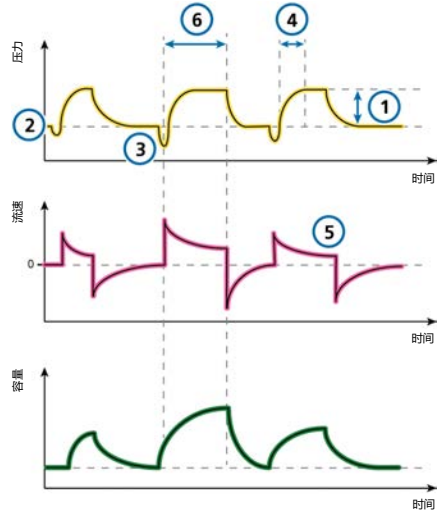
无创通气适合与鼻罩或其他无创病人连接界面结合使用。

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。
- “ETS”明确了呼吸的吸气计时。
如果呼吸机未检测到呼气触发(如由于漏气)，吸气时间受“最大吸气时间”限制。
- “PEEP”设置明确了呼气过程中施加的“PEEP”。

欲了解使用无创通气模式的其他详细信息，请参阅第 7.9 节。

图 7-13. 无创通气模式：呼吸形式和控制



呼吸机控制

CO₂ 清除状态

1 支持压力 叹气 (未显示)

氧合状态

2 PEEP 氧浓度 (未显示)

病人同步

3 触发 5 ETS

4 压力上升时间 6 最大吸气时间

7.7.2 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量切换呼吸。每位病人的触发都会导致流量切换的压力支持呼吸。

如果病人触发呼吸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。

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，那么呼吸机在 $timv$ 结束时会自动发起指令性呼吸。

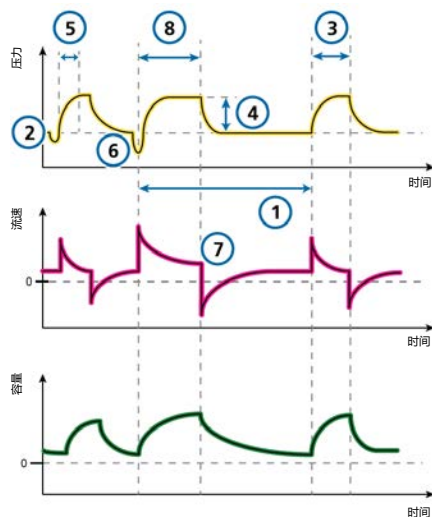
压力支持设置为零时，呼吸机相当于传统的持续气道正压通气系统。

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量百分比。

如果呼吸机未检测到呼气触发（如由于漏气），吸气时间受“最大吸气时间”限制。

图 7-14. NIV-ST 模式：呼吸形式和控制



呼吸机控制

CO₂ 清除状态

1 呼吸频率 叹气 (未显示)

氧合状态

2 PEEP 3 吸气时间

氧浓度 (未显示)

病人同步

4 吸气压 7 ETS

5 压力上升时间 8 最大吸气时间

6 触发

7.7.3 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。

“吸气压”设置为零时，呼吸机相当于传统的 nCPAP 系统。最小 PEEP 设置为 2 cmH₂O。

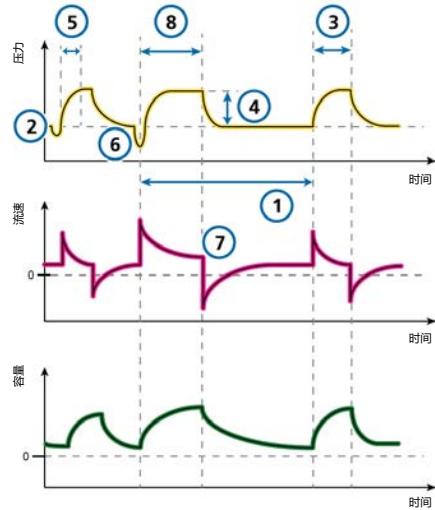
如果病人在呼吸间隔 *timv* 期间触发了呼吸，则呼吸机会立即输送自主呼吸。如果病人在这段时间未触发吸气，那么呼吸机在 *timv* 结束时发起指令性呼吸。

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量百分比。
如果呼吸机未检测到呼气触发（如由于漏气），吸气时间受最大吸气时间限制。
- “最大吸气时间”设置提供了另一种方法：当吸气持续时间超过“最大吸气时间”时，呼吸机会切换为呼气。

请注意，在此模式下不监测容量。

图 7-15. nCPAP-PS 模式：呼吸形式和控制



呼吸机控制

CO₂ 清除状态

1 呼吸频率

氧合状态

2 PEEP 3 吸气时间

氧浓度 (未显示)

病人同步

4 吸气压 7 ETS

5 压力上升时间 8 最大吸气时间

6 触发

7.7.4 高流量氧疗

高流量氧气 (Hi Flow O2) 适用于能够自主吸气和呼气的成人、儿童和新生儿病人。

29

Hi Flow O2 是一个可选治疗模式，可为病人提供连续的吸气气流，并且已经加热和加湿。设置的流量在 1 - 60 l/min 之间不等，视病人连接界面而定。需要运行湿化器。

操作者设置氧浓度和流量。如果流量传感器已连接，则监测 PEEP。

压力在呼吸机的泄压阀上测量。如果压力超过设置的气道压力过高报警限值，气流停止，同时安全阀打开。释放压力后治疗恢复。

这种呼吸支持通常经过一个鼻导管输送，并且流量超过病人的吸气高峰流量，吸入氧浓度达到 100%。

高流量氧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。

请注意，在高流量氧疗过程中，管道脱落和窒息报警不可用。

7.7.4.1 提供高流量氧疗

请注意，必须在待机状态下切换模式。

输送高流量氧疗

1. 为病人设置合适的呼吸管路。图 2-8 和 2-10 显示了无创管路装置。
2. 使呼吸机处于“待机”状态，然后打开“模式”窗口。

3. 触摸 Hi Flow O2 模式按钮并触摸“确认”。“控制”窗口打开。
务必仔细阅读窗口中显示的安全信息：



请仅使用适合高流量氧疗的连接界面。

使用不合适的连接界面会对病人造成危险。

必须使用主动湿化器。

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。
5. 执行操作前检查，特别是密闭性测试。请参阅第 5.4 节。
6. 在“待机”窗口中，触摸“开始治疗”以开启氧气治疗。
主显示屏更改为显示有关氧气治疗的下列安全信息以及治疗相关的图表和参数值。



Hi Flow O2 治疗
无窒息检测!
无脱落检测!

7.7.4.2 在 Hi Flow O2 模式下的监测参数

在高流量氧疗进行中，监测下列参数：氧浓度、流速和辅助压和 SpO2，若已启用。

7.8 通大气状态

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。

²⁹ 并非在所有市场均有提供。

下列状况适用于在通大气状态下通气：

- 吸气通道和呼气阀将打开，以使病人自主吸入室内空气。
- 立即提供其他通气方式。
- 必须关闭呼吸机电源才能退出通大气状态。

7.9 使用无创模式

本节对无创通气要求、禁忌证及设置和报警有关的重要信息进行了概述。

采用 NPPV 时，您可以使用面罩、牙垫或头盔式病人连接界面，而非像气管内插管那样的有创管道。

7.9.1 使用时需要的条件

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

以下要求**都满足**时才能使用无创通气：

- 病人必须能触发呼吸机，必须有规律的自主呼吸。
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。
- 病人必须有意识。
- 病人必须能够保持气道畅通。
- 必须可随时进行插管。
- 面罩或接口很合适。

7.9.2 禁忌症

小心

- 如果您在流量传感器和病人之间放置其他组件（如 HMEF），增加的阻力会限制呼吸机确定病人管路脱落的能力。
为了正确确定病人管路脱落，请务必适当设置“压力”报警下限以及容量报警限值，并小心监测病人的“氧饱和度”和“PetCO₂”值（若有）。
- 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。

如果满足**任**下列条件，禁用无创通气：

- 病人没有呼吸驱动力
- 部分或完全气道阻塞
- 胃肠道出血
- 解剖学上或主观不耐受无创通气接口

7.9.3 潜在的不良反应

可能对无创通气产生下列反应：

- 吸气、胃充气
- 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
- 同步不良
- 皮肤或结膜病变

7.9.4 无创通气下的控制设置

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。
- 峰压超过 33 cmH₂O 可能增加因胃充气而导致的误吸危险。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。“Ti max”设置提供了另一种方法切换为呼气。当吸气持续时间超过“Ti max”时，呼吸机会切换为呼气。

确保“Ti max”设置足够长，以便“ETS”有机会切换呼吸机。

- 调节“Ti max”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量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。
- 调节“支持压力”或“吸气压”来获得合适的潮气量。
- 无创通气模式下的漏气可能降低实际应用的“PEEP”，并增加误触发的几率。
- 根据氧合状态和“AutoPEEP”来进一步调节“PEEP”。

7.9.5 无创通气下的报警

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“VTE”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气。

7.9.6 无创通气下的监测参数

注意

- 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“静态顺应性”。
- 持续监测临床参数和病人舒适度至关重要。
- 参数“VTE NIV”、“MinVol NIV”、“MVSpo 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。

因为病人连接界面有漏气，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连接界面的佩戴情况。

尽管病人连接界面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。

除其他临床参数之外，“吸气时间”、“Ppeak”、“PEEP/CPAP”、“呼吸比”、“fTotal”、“Pmean”和“fSpon”能用来评估病人的通气状况。

7.9.7 使用无创通气的其他注意事项

因为一些独特的特点，在使用无创通气时需要考虑以下内容。

IntelliTrig (智能触发) 功能

为了进行同步，IntelliTrig 会补偿呼吸机与病人之间的漏气和阻力，并在每次呼吸时测量病人连接界面（面罩）处的漏气。

IntelliTrig 根据此信息调整触发机制，以便减少漏气和不断变化的呼吸形式对操作人员设置的触发灵敏度的影响。

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。

“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

定期检查鼻面罩的位置，并根据需要调整。快速且适当地对所有报警做出响应。

呼吸机的漏气量参数是面罩是否合适的一个指标。

为确定面罩是否合适，请确保“监测”窗口中显示的漏气值（漏气量，MV漏气）在可接受范围以内。为在通气期间监测漏气，将“压力”报警下限设置为一个接近所设通气压力（PEEP/CPAP + 吸气压/支持压力）的值。当出现过度漏气时，呼吸机可能无法达到所设压力，并发出报警。

7.10 使用 ASV

使用 ASV 设置呼吸机

1. 打开“模式”窗口，触摸“ASV”，然后触摸“继续”。
2. 视情况设置控件：
 - “%MinVol”：设置一个在之前模式中也能获得同样分钟通气量的数值（若适当）。
 - “PEEP”、“氧浓度”、“触发”、“ETS”、“压力上升时间”：按照临床要求和病人状况设置。

3. 查看和调整报警限值。

将“气道压力过高”报警限值设置为合适的数值。

ASV 输送的最大峰压（“P_{asv}limit”）为“气道压力过高”报警限值以下 10 cmH₂O 或等于“P_{asv}limit”上限设置。

还可以使用“控制”窗口中的“P_{asv}limit”控件来设置 ASV 的最大峰压。

更改“P_{asv}limit”数值也会改变“气道压力过高”报警限值。

4. 将病人连接至呼吸机后，并开始通气。

呼吸机将启动三次测试呼吸。

设备根据计算得出的“IBW”及表 7-3 中的规定自动选择呼吸频率

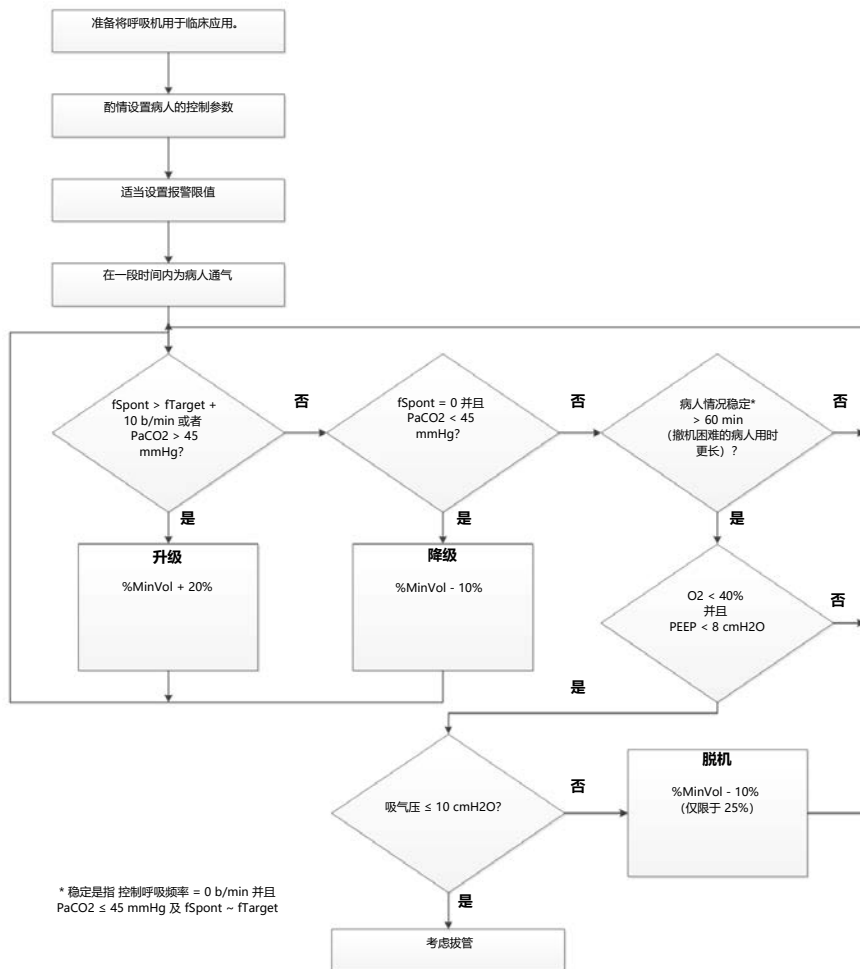
（“fTotal”）、“吸气时间”（TI）和“吸气压力”（P_{insp}）的数值。

7.10.1 ASV 的临床工作流程

图 7-16 对 ASV 的临床工作流程进行了概括。

有关技术规范，请参阅第 16.9 节。

图 7-16. ASV 在临床中的应用



7.10.2 保持恰当的通气

警告

若要更改分钟通气量设置，请务必使用“%MinVol”控件。请勿调整病人身高设置以达到控制分钟通气量所需的IBW。

启动 ASV 后，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，然后控制“%MinVol”以达到目标。根据病人是被动还是主动呼吸，呼吸机按照肺保护策略提供压力控制或压力支持的呼吸。有关详细信息，请参阅第 7.10.6.4 节。

达到计算的目标值后，就需要评估通气的结果。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 7-4 提供了如何调整“%MinVol”设置的示例。

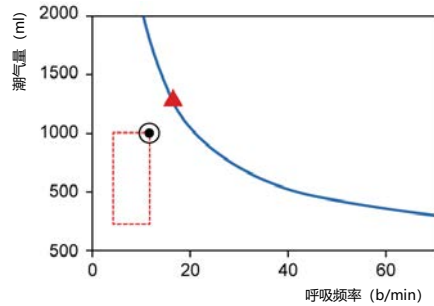
表 7-4. 血气和病人状况以及可能的 ASV 调整

状况	“%MinVol”更改
正常动脉血气	无
“PetCO ₂ ”或“PaCO ₂ ”过高	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

7.10.3 检查报警设置

不可能选择一个与 ASV 的肺保护规则不相符的 %MinVol (详细描述，请参阅第 7.10.6.4 节)。因此，ASV 试图达到最大可能的通气，并激活 ASV：无法达到目标报警。

图 7-17. 高 %MinVol 设置与肺保护策略不一致的举例



7.10.4 监测 ASV

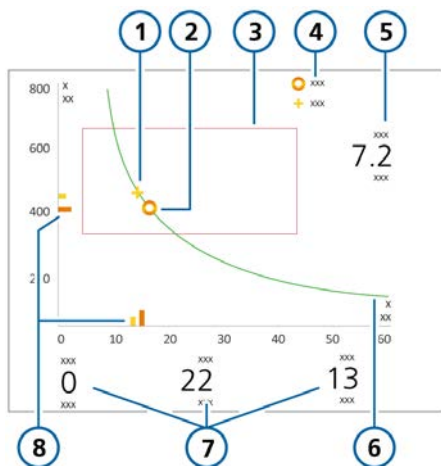
ASV 持续与病人互动。无论何时，只要病人的呼吸机制有改变，ASV 都将作出相应的调节。无论何时只要病人的呼吸活动有改变，ASV 也将调整设置。

图 7-18 中所示 ASV 图表提供了与设置目标相对的病人状态的实时图表视图。欲了解图表的详细信息，请参阅第 8.4.3 节。

关于显示 ASV 图表和 ASV 监测值的详细信息，请参阅第 8.4 节。

要想实时监测进程，推荐您记录“吸气压”、“fTotal”和“fSpont”的趋势。与 %MinVol 设置一起查看这些趋势图，以了解病人的通气状况。表 7-5 提供了对典型通气形式的说明。

图 7-18. ASV 图表面板



- | | |
|-------------------------|---|
| 1 当前测量点：测量到的潮气量和呼吸频率的交叉 | 5 目标分钟通气量 |
| 2 目标点：目标潮气量和目标呼吸频率的交叉 | 6 分钟通气量曲线 |
| 3 安全框 | 7 吸气压：由呼吸机设置的吸气压力
控制呼吸频率：
机器通气频率
fSpont：自主呼吸频率 |
| 4 图例 | 8 当前测量点（黄色）和目标值（橙色） |

7.10.5 撤机

将病人从呼吸机上撤离，需要临床经验，牵涉到不仅仅是通气的相关内容。本节仅提供在 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”）、“fTotal”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“控制呼吸频率”均为各自的最小值时，才能认为撤机已完成。

表 7-5. 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。检查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。

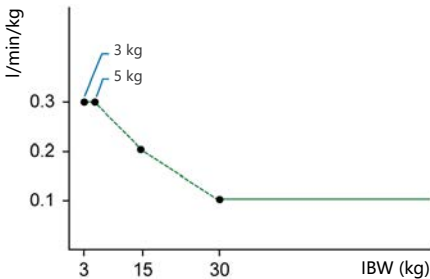
7.10.6 功能概述

以下章节对 ASV 如何管理通气进行了概述。

7.10.6.1 正常分钟通气量

ASV 根据图 7-19 中的图表来定义正常分钟通气量。

图 7-19. 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 $0.1 \text{ l/kg} \times \text{“IBW”}$ (实线)。对于 “IBW” < 30 kg 的病人，使用虚线表示该值。

对于体重为 15 kg 的病人，分钟通气量的计算方法为

$$0.2 \text{ l/kg} \times 15 \text{ kg} = 3 \text{ l/min}$$

例如，“IBW” 为 70 kg 时，正常分钟通气量为 7 l/min。

7.10.6.2 补偿人工气道死腔的改变

死腔量一般以 2.2 ml/kg 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。

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。

如果该死腔因为人工气道配置 (如使用热湿交换器 (HMEF) 或非标准管) 而发生变化，通过修改 %MinVol 设置来增减死腔量。

7.10.6.3 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”控制参数来设置的，后者与病人身高参数一起，以每分钟多少升决定总的分钟通气量。

100% 的“%MinVol”设置对应正常的分钟通气量（第 7.10.6.1 节）。低于或高于 100% 的设置对应比正常低或高的分钟通气量。

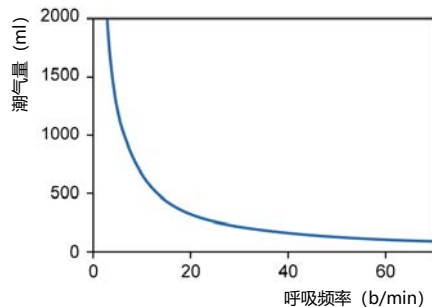
通过“%MinVol”，目标分钟通气量 (l/min) 是这样计算的：

理想体重 (kg) x 正常分钟通气量 (l/kg/min) x (%MinVol/100)

其中的正常分钟通气量请参阅图 7-19。

例如，“%MinVol” = 100，“IBW” = 70 kg 时，则目标分钟通气量（“MinVol”）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 7-20 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 7-20. MinVol = 7 l/min



7.10.6.4 肺保护策略

图 7-20 中所示的所有潮气量 (Vt) 和呼吸频率 (f) 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。

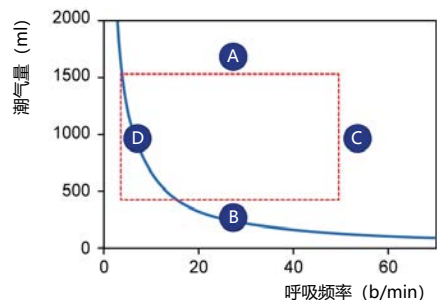
另一个危险因素是不合适的呼吸频率。高呼吸频率会导致动态过度充气或呼吸堆积，无意中造成 PEEP。低呼吸频率可能会导致低通气和窒息。因此有必要将 Vt 和 f 的组合限定在一定范围内。

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 7-21 显示了该策略的效果，并在以后的章节有具体解释。

图 7-21. 肺保护规则策略



A: 高潮气量限制

ASV 提供的潮气量由 3 个操作者设置的值来限制（请参阅图 7-21 中 A）：“气道压力过高”报警限值、高“潮气量”报警限值和病人身高。

请注意以下事项：

- 在将病人连接到呼吸机之前，需要先设置“气道压力过高”限值。ASV 模式应用的最高压力是“气道压力过高”限值以下 10 cmH₂O。
- 此外，目标容量限制为 150% “高潮气量报警限值”，并且限制压力支持以便多次呼吸的吸入量不超过机械呼吸中的高“潮气量”报警限值。
- 如果将“压力”报警限值设置得非常高（比如 60 cmH₂O），则目标潮气量受到第二条规则的限制：15 ml/kg。
- 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。

B: 低潮气量限制

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”（V_{Daw}）。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）：

$$\text{气道死腔} = 2.2 * \text{IBW}$$

ASV 根据以下公式计算潮气量下限：IBW * 4.4 ml/kg。乘数至少是 2 倍气道死腔而计算的。

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（图 7-21 中的 C）。计算最大呼吸频率的公式为：

$$\text{最大呼吸频率} = \text{目标 MinVol} / \text{最低潮气量}$$

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：

$$\text{最大呼吸频率} = 60 / (3 * \text{呼气时间常数}) = 20 / \text{呼气时间常数}$$

$$\text{最大呼吸频率} \leq 60 \text{ b/min}$$

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 7-21 中的 D）。请参阅表 7-3。

7.10.6.5 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 7-21 中显示了长方形点区内可选择的考虑范围。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。

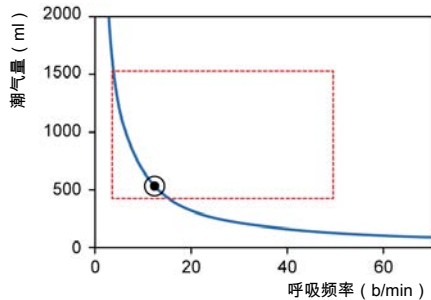
根据常识，选择呼吸形式是由呼吸做功或者需要保持某种形式的能力所决定。ASV 根据操作者设置的“%MinVol”和计算出的“IBW”以及对“呼气时间常数”的计算来计算优化的呼吸频率（第 7.6.1 节）。

一旦优化的呼吸频率确定后，目标“潮气量”就计算为：

$$\text{潮气量} = \text{目标分钟通气量} / \text{最佳呼吸频率}$$

图 7-22 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。长方形显示安全域值，圆圈显示目标呼吸形式。

图 7-22. ASV 目标图形窗口解析



7.10.6.6 启动呼吸：ASV 如何开始

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 根据计算出的“IBW”使用预定义的呼吸频率。有关详细信息，请参阅表 7-3。

由病人触发的呼吸为压力支持和流量切换的呼吸，即呼气转换根据 IntelliSync+ 进行（如果已选择）。如果病人不触发呼吸，则输送的呼吸为预设压力和时间切换的呼吸。

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

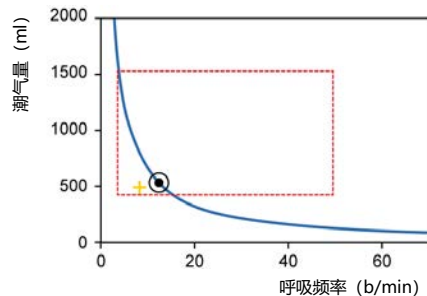
为了安全启动 ASV，需要设置“病人身高”和性别，用来计算“IBW”。

开始启动后，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 根据当前和目标潮气量以及当前和目标呼吸频率来工作。

7.10.6.7 接近目标

图 7-23 显示了三次初始测试呼吸后的可能情况。其中十字点处的是当前呼吸形式，显示与目标有明显差距。ASV 的任务是移动十字，使其尽可能接近圆圈。

图 7-23. 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，ASV 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“fControl”频率。
- 如果实际呼吸频率大于目标呼吸频率，降低“fControl”频率。
- 如果实际呼吸频率等于目标呼吸频率，不改变“fControl”频率。

结果是，图 7-23 中的十字移向圆圈。当前“潮气量”的计算是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，包括气管内插管在内。

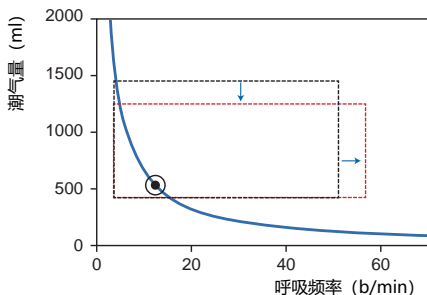
7.10.6.8 肺保护的动态调节

ASV 不更改操作人员的预设值，相应的安全限值也保留上一节中定义的设置。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 7.10.6.4 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，“潮气量”上限成比例降低，呼吸频率上限增加。

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 7-24 中的虚线矩形发生变化。

图 7-24. 肺保护限值



肺保护限值根据呼吸系统动力学发生动态变化。

但是，没有违背操作者设置的限值。

7.10.6.9 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。

8

监测通气

8.1	概述.....	132
8.2	查看数值型病人数据	132
8.3	查看图表型病人数据	134
8.4	使用智能面板	140
8.5	监测跨肺压/食道压	145
8.6	关于监测参数	146
8.7	观察病人通气时间	154
8.8	查看设备特定信息	154

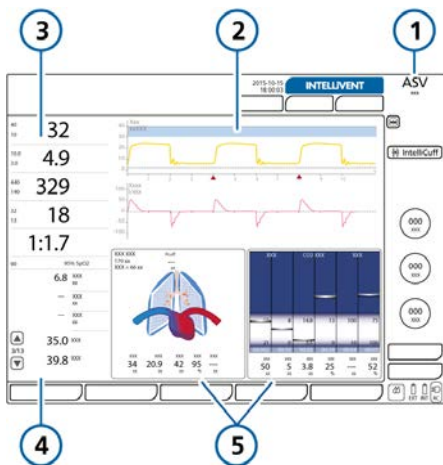
8.1 概述

您可以配置如何在通气期间查看病人数据，以满足机构需求，包括显示波形、环图、趋势图和智能面板图表（图 8-1）。

也可随时访问“监测”窗口，获取数据，不影响呼吸输送。

欲了解监测参数列表，请参阅第 8.6 节。

图 8-1. 主屏幕



- 1 当前模式
- 2 全长波形
- 3 主要监测参数 (MMP) (第 8.2.1 节)
- 4 次要监测参数 (SMP) (第 8.2.2 节)
- 5 图表显示，可配置 (第 8.3 节)

8.2 查看数值型病人数据

按下面所示，数值型病人数据随时可用：

- 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 8.2.1 节。
- 主显示屏在 MMP 下方显示其他参数，称作次要监测参数 (SMP)。请参阅第 8.2.2 节。
- 通过监测窗可使用所有参数数据：请参阅第 8.2.3 节。

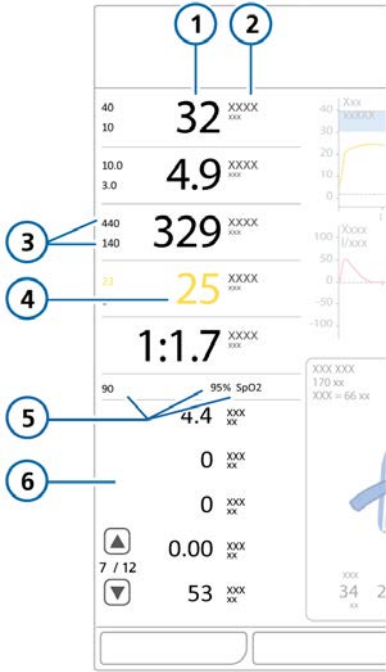
8.2.1 关于主要监测参数 (MMP)

MMP 是显示在屏幕左侧的监测参数数值。显示的每种参数均显示以下元素：当前数值、名称和监测参数的单位，以及设置的报警限值（若适用）。

显示的 MMP 及其在屏幕上的顺序均可在“配置”中更改（第 14 章）。所监测的任何参数都可以显示为 MMP。因此，每台呼吸机上的 MMP 可能会不同。

MMP 一般显示为白色。如果直接与激活报警相关，则 MMP 显示为优先级相对应的颜色，即黄色或红色。重置报警后，受其影响的 MMP 将恢复为白色。

图 8-2. MMP 和 SMP 组件



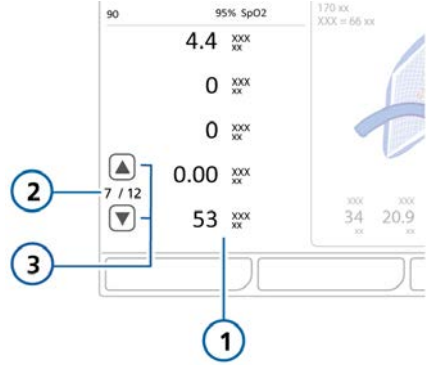
- | | |
|-----------|-------------------|
| 1 MMP 数值 | 4 与激活报警相关的参数 |
| 2 参数名称/单位 | 5 氧饱和度低报警限值，氧饱和度* |
| 3 高/低报警限值 | 6 SMP 视图 |

* 如果氧饱和度传感器已启用并连接

8.2.2 关于次要监测参数 (SMP)

其他数据称作次要监测参数 (SMP)，显示在 MMP 下方，通过一系列视图进行组织，每个显示一组参数。。您可使用导航箭头切换视图。

图 8-3. SMP 监测面板 (1)



- | | |
|----------|----------|
| 1 次要监测参数 | 3 视图导航箭头 |
| 2 当前视图 | |

导航 SMP 视图

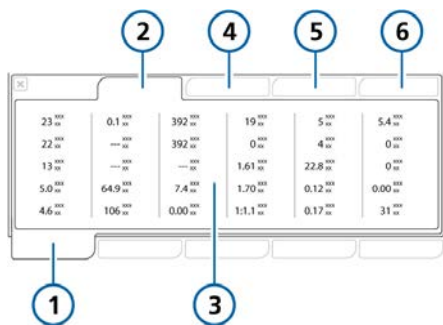
- ▶ 触摸上下导航箭头，切换 SMP 视图 (图 8-3)。

8.2.3 在“监测”窗口中查看病人数据

按下面所示通过“监测”窗口可访问监测参数数据：

- 通过“1”选项卡 (图 8-4) 可获取通气参数数值。
- 通过“2”选项卡可获取二氧化碳、氧饱和度和 Pes (Paux) 相关参数数值。
- 使用氧饱和度传感器时，通过“原始氧饱和度”可获取原始氧饱和度数据和信号质量信息。
- 通过“气道压/辅助压”选项卡可激活辅助压作为标准压力输入。有关详细信息，请参阅第 3.5 节。

图 8-4. “监测 > 1”窗口



- | | |
|---------|----------------------------------|
| 1 监测 | 4 2 选项卡 |
| 2 1 选项卡 | 5 原始氧饱和度 ³⁰
(若已启用) |
| 3 参数值 | 6 气道压/辅助压 |

要显示该“监测”窗口

1. 触摸“监测”按钮。
2. 如果仍未显示，触摸“1”选项卡。

8.3 查看图表型病人数据

除数值数据外，HAMILTON-G5 还会显示患者实时数据的图表视图，用户可对其进行选择（表 8-1）。

呼吸机提供本数据的多个视图，并在预配置的排版中，使您可以选择显示内容和位置。您选择一个排版来显示您所需要的全长和半长波形，以及图表和信息面板。

您可以随时更改各个元素，以及显示排版。

表 8-1. 图表视图选项

图表类型	选项
呼吸波形 (根据时间变化绘制的数据值)	<ul style="list-style-type: none"> • 气道压 • 流速 • 容量 • 关 • PCO₂³¹ • FCO₂³¹ • 体积描记图³² • Pes (Paux)³³ • 跨肺压³³
图表 (智能面板)	<ul style="list-style-type: none"> • 动态肺³⁴ • 呼吸机状态 • ASV 图表³⁵ • ASV 监测³⁵
趋势图	所选参数或参数组合的 1 小时、3 小时、12 小时、24 小时或 96 小时趋势图
环图	<ul style="list-style-type: none"> • 气道压/容量 • 流速/容量 • 容量/PCO₂³¹ • 气道压/流速 <p>您还可以选择显示下列参数的任何组合作为一个环图： 气道压、流速、容量、Pes (Paux)³³、Paw/Pes (Paux)³³、二氧化碳分压、二氧化碳浓度</p>

8.3.1 选择一个显示排版

当您可以选择显示排版和图表时，您也可以随时转换为默认排版。

表 8-2 描述排版选项。

³⁰ 仅在使用两个氧饱和度传感器时可用。

³¹ 需要的二氧化碳选项。




³² 需要的氧饱和度选项。

³³ 数据仅在食道导管已连接到呼吸机上的食道压端口时可用。

³⁴ 仅适用于成人/儿童病人。

³⁵ 仅在 ASV 模式下。

表 8-2. 图表排版选项

	排版 1。四个全长波形
	排版 2。两个全长波形及图表面板和半长波形的任意组合
	排版 3。半长波形和图表面板的任意组合

在手动更改之前，您为所选排版所做的图表选择仍然可保存于当前病人。设置新病人时，每个排版转换为系统中所选病人组默认指定的默认图表。

提示：设置新的病人时，您可以用您的首选图表分别设置排版 1、2 和 3，然后随时通过在“图表”窗口中选择所需要的排版快速切换这些视图。

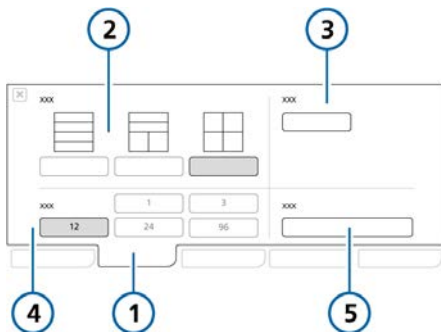
更改屏幕排版

1. 触摸“图表”按钮（图 8-5）。
2. 触摸所需的排版选项。

欲转换为默认排版配置，请触摸“调取”。

窗口会自动关闭，显示屏调整为选择的新排版。

图 8-5. 图表窗口



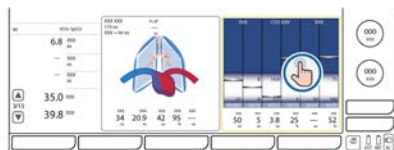
- | | |
|--------------|----------|
| 1 图表 | 4 趋势图时间轴 |
| 2 排版 1、2、3 | 5 调取 |
| 3 Time scale | |

8.3.2 选择显示选项

您可以随时更改图表。

更改图表面板或波形的内容

1. 触摸欲更改的显示屏区域。
选中的面板将以黄色高亮显示。



出现图表选择窗口，显示当前选择（图 8-6）。

2. 使用按压式旋钮从列表中选择所需选项。

选项包括趋势图、环、呼吸波形、动态肺、呼吸机状态、ASV 图表和 ASV 监测。

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。

图 8-6. 图表选择列表 (1)



8.3.3 使用波形

除表 8-1 中所列的其他数据外，呼吸机还可以绘制压力、容量和流量随时间变化的波形。

8.3.3.1 波形视图

您可以在屏幕上显示一个或多个波形，这取决于您选择的排版选项。

表 8-3. 波形排版选项

排版 1. 全长波形多达四个



排版 2. 两个全长波形，以及两个或更多的半长波形



排版 3. 两个或三个半长波形和图表面板的组合

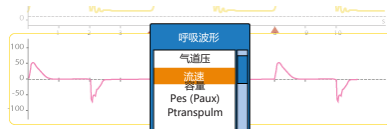


8.3.3.2 显示波形

您可直接在显示屏上选择呼吸波形。

添加或更改全长波形

1. 触摸欲更改的波形（第 8.3.2 节）。呼吸波形列表打开，显示可用的选项（表 8-1）。



2. 使用按压式旋钮找到并选择所需选项。

使用“图表”窗口中指定的时间轴显示所选呼吸波形（表 8-5）。

添加或更改半长波形

1. 触摸欲更改的图表面板或波形。图表列表打开，显示可用的面板选项（表 8-1）。
2. 使用按压式旋钮突出并选择**呼吸波形**。



上呼吸波形列表打开。

3. 突出并选择上呼吸波形的所需选项。下呼吸波形列表打开。
4. 突出并选择下呼吸波形的所需选项。使用“图表”窗口中指定的时间轴显示所选呼吸波形（第 8.3.3.4 节）。

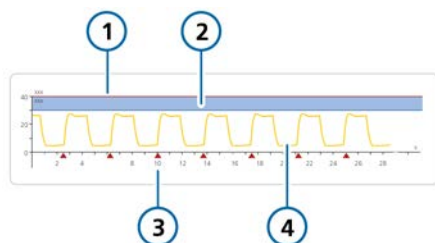
8.3.3.3 关于压力/时间（气道压力）图

默认情况下，压力/时间 (Paw) 图显示在屏幕的顶部。

在 APV、VS 和 ASV 模式下，呼吸机使用“气道压力过高”报警设置减去 10 cmH₂O 作为其吸气压力调整的安全界限，而且不超过此数值。

蓝色的压力限值线显示的是呼吸机将使用的最大压力，它比所设“气道压力过高”报警设置低 10 cmH₂O。“气道压力过高”报警设置以红线表示。

图 8-7. 压力/时间图表



- | | |
|---|------------------|
| 1 气道压力过高报警限值 | 3 病人触发指示器 |
| 2 压力限制：气道压力过高报警限值 - 10 cmH ₂ O | 4 气道压 (Paw) 呼吸波形 |

TRC 已启用时，气管插管内压 (Ptrach) 呼吸波形（橙色）与气道压呼吸波形（黄色）一起显示。请参阅第 5.5.4 节。

8.3.3.4 更改波形标尺

标尺是指波形或环图的 x 轴和 y 轴数值。在呼吸机上显示的波形中，x 轴表示时间，y 轴可以表示各种参数，包括压力、流量或容量。

HAMILTON-G5 呼吸机支持自动标尺（默认设置）和手动标尺。

自动标尺

激活自动标尺后，呼吸机根据呼吸频率自动优化标尺。例如，如果病人呼吸快速，呼吸机将自动缩短图表时间轴，以确保获得一个清晰、易读的图表。

请注意，由于优化，显示屏上各个呼吸波形所使用的标尺可能有所不同。

手动标尺

使用手动标尺时，您在“图表”窗口中设置所需的时间轴，并在各个标尺列表中选择所需的 y 轴数值。所选时间轴适用于所有显示的呼吸波形。

HAMILTON-G5 呼吸机提供下列时间轴选项，单位为秒：自动，5，10，20，30，60

y 轴标尺选项视图表参数而定。欲了解详细信息，请参见表 16-7。

欲更改时间轴 (x 轴)

1. 触摸“图表”按钮（图 8-5）。
2. 触摸在“Time scale”部分中的按钮。
时间轴列表显示。
3. 使用按压式旋钮找到并选择所需的时间轴，按下按压式旋钮确认选择。
欲自动设置时间轴，选择“自动”。

时间轴按钮更改为您的选择名称（自动或所选的时间）。您的选择将应用于所有显示的波形。

欲更改参数标尺 (y 轴)

1. 触摸欲更改的呼吸波形 y 轴。
正标尺数值列表显示。



2. 使用按压式旋钮找到并选择所需的数值间隔，按下按压式旋钮确认选择。
欲自动设置间隔，选择“自动”。
3. 如果显示负标尺列表，则使用按压式旋钮找到并选择所需的数值间隔。
确认后，列表关闭，随后更新呼吸波形。

8.3.3.5 冻结和查看波形和趋势图

您可以在短时间内独立冻结波形和趋势图的显示屏。120 秒不活动后，冻结元素将自动解冻。

当启用呼吸波形冻结时（图 8-8），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。冻结功能在显示的波形中与时间同步。

如果显示一个或多个趋势图，则**趋势冻结**按钮可用（图 8-9），从而允许您滚动趋势图以查看详细信息。

冻结功能在执行屏气操作时特别有用。成功执行吸气或呼气屏气操作后，屏幕会自动定格。

冻结波形

1. 触摸呼吸波形“冻结”按钮（图 8-8）。
显示的呼吸波形/趋势图都被冻结，并显示游标条。
2. 要滚动图表进行分析，请按顺时针方向或逆时针方向旋转按压式旋钮。
游标条向右和向左移动。
3. 再次触摸“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数据。

图 8-8. 冻结波形

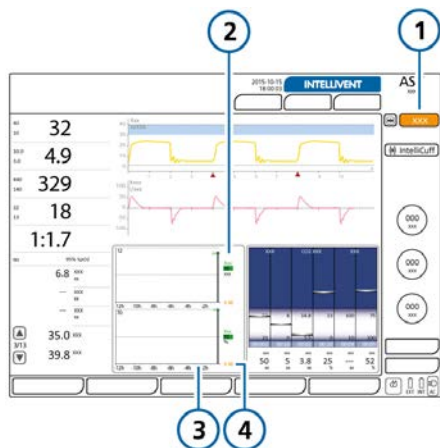


- | | |
|-----------------|--------------|
| 1 (呼吸波形) 冻结按钮 | 3 游标 |
| 2 游标处数值 (黄色和粉色) | 4 游标处时间 (灰色) |

欲冻结趋势图

1. 触摸“趋势冻结”按钮（图 8-9）。
显示的波形/趋势图都被冻结，并显示游标条。
2. 要滚动图表进行分析，请按顺时针方向或逆时针方向旋转按压式旋钮。
游标条向右和向左移动。
3. 再次触摸“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数据。

图 8-9. 冻结趋势图

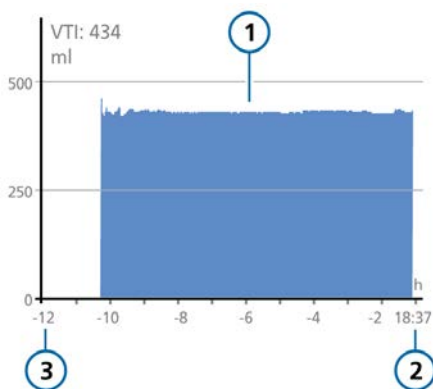


- | | |
|----------|---------------|
| 1 冻结趋势按钮 | 3 相对于现在已过去的时间 |
| 2 游标处数值 | 4 游标处时间 |

8.3.4 使用趋势图

趋势图数据包括所选参数在打开呼吸机后 1 小时、3 小时、12 小时、24 小时或 96 小时的所有数据。

图 8-10. 趋势图面板



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

打开呼吸机的电源后，呼吸机将不断将长达 96 小时的监测参数数据存储在内存中，包括待机时。

您也可以冻结趋势图并进行密切检查。冻结趋势图时，面板显示时间以及监测参数的对应值。欲了解冻结和查看趋势图的详细信息，请参阅第 8.3.3.5 节。

大多数监测参数均能以趋势图的形式显示。以下参数以组合形式显示在趋势图中：Ppeak/Pmean/PEEP、ExpMinVol/MVSpont、fTotal/控制呼吸频率、ExpMinVol/fSpont/吸气压和 SpO₂/PEEP/氧浓度、VDaw/VTE/Vtalv、PetCO₂/ExpMinVol 和 SpO₂/FiO₂（如果设备支持）。

8.3.4.1 显示趋势图

使用图表排版 2 和 3 可显示趋势图（表 8-2）。两个图表作为一组进行显示，一个在另一个上面。

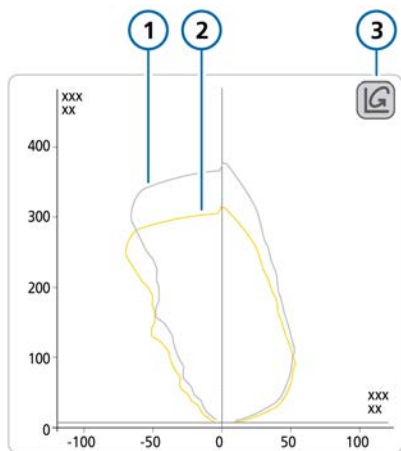
要显示趋势图

- 在您想显示趋势图的区域触摸显示屏（第 8.3.2 节）。
图表选择列表打开，显示可用的面板选项。
- 使用按压式旋钮突出并选择**趋势图**。
上趋势列表打开。
- 突出并选择上趋势的所需选项。
下趋势列表打开。
- 突出并选择下趋势的所需选项。
显示所选的趋势图信息（图 8-10）。

8.3.5 使用环

HAMILTON-G5 呼吸机可以按照表 8-1 中所列的参数组合显示动态环。

图 8-11. 环图面板，显示流速/容量环图



- 1 存储的参考环 3 “环参考”按钮
- 2 当前环

8.3.5.1 显示环

要显示环

1. 在您想显示环的区域触摸显示屏（第 8.3.2 节）。
图表选择列表打开，显示可用的面板选项。
2. 使用按压式旋钮突出并选择环。
3. 突出并选择需要显示的所需选项。
显示所选参数（图 8-11）。

8.3.5.2 储存环

您可以储存环用作参考，用于比较。

要储存新环

- ▶ 在环显示中（图 8-11），触摸“环参考”按钮储存带有当前日期和时间的环曲线。

将显示以前和当前的特征。放弃任何以前储存的环。

8.4 使用智能面板

您可以设置呼吸机屏幕以显示任何智能面板：

- 动态肺
- 呼吸机状态
- ASV 图表
- ASV 监测

使用图表选择列表显示所有智能面板。

8.4.1 动态肺面板：实时通气状态

动态肺³⁶ 显示关键通气数据的最新直观图形（图 8-12）。

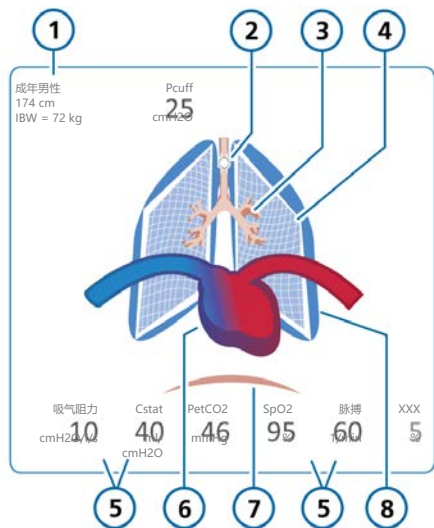
除了图形表示，该面板还显示关键参数的数值型数据。如果所有值均在正常范围内，则该面板显示绿色边框。

动态肺包括以下组件：

- 机械呼吸
- 呼吸系统的顺应性
- 气道阻力
- 病人触发
- 氧饱和度数据（如果安装并启用）
- IntelliCuff 数据（如果连接并激活）

³⁶ 仅适用于成人/儿童病人。

图 8-12. 动态肺面板



- | | |
|-----------------|--------------|
| 1 性别、身高、
IBW | 5 监测参数值** |
| 2 气囊指示灯* | 6 心脏和脉搏显示*** |
| 3 气道阻力的表示 | 7 病人触发（膈膜） |
| 4 肺顺应性的表示 | 8 呼吸和潮气量的表示 |

* 如果 IntelliCuff 已连接并激活
 ** 吸气阻力和 Cstat 可在“配置”中打开关闭。HLI（仅限日本光电，若显示），PVI（仅限 Masimo）
 *** 如果氧饱和度传感器启用并连接

机械呼吸，含潮气量

机械呼吸显示为一组与呼吸机提供呼吸同步扩张和收缩的肺部，实时显示所提供的潮气量 (Vt)。所显示的肺体积与病人身高对应的“正常”体积相关。

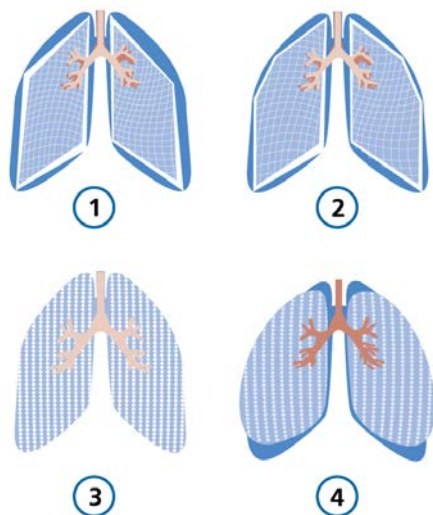
放气的肺表示“管路脱落”报警。过度膨胀的肺表示“呼气端阻塞”报警。

肺部的运动和形状使您可以快速验证呼吸机正在以多少呼吸频率为病人通气。

呼吸系统的顺应性

呼吸系统的顺应性是基于 Cstat 参数，其包括肺与胸壁顺应性。顺应性通过肺部轮廓线显示，如图 8-13 所示。同时显示数值。

图 8-13. 示例：动态肺中显示的肺顺应性 (Cstat)

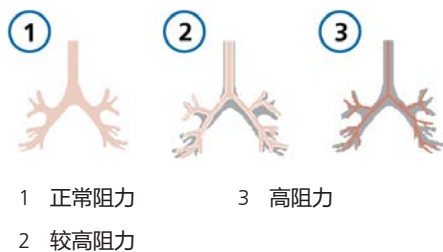


- | | |
|---------|---------|
| 1 极低顺应性 | 3 正常顺应性 |
| 2 低顺应性 | 4 高顺应性 |

气道阻力

气道阻力是指病人气道及人工气道产生的总阻力，如气管内插管或气管切开插管。气道阻力通过支气管树的大小和颜色显示，如图 8-14 所示。

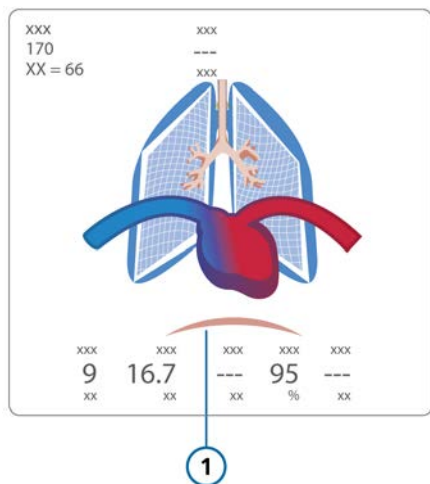
图 8-14. 示例：动态肺的支气管树显示的阻力



病人触发

如果检测到病人触发，则膈肌在呼吸开始时短暂显示，如图 8-15 所示。这使您可以快速了解呼吸是否是病人触发的。

图 8-15. 动态肺中的病人触发 (1)



氧饱和度数据

如果氧饱和度选项已启用且传感器已连接，则动态肺面板显示肺部上叠加显示的的心脏和大血管。心脏与病人脉率同步跳动。请参阅图 8-12。关于氧饱和度测量的详细信息，请参阅脉搏血氧计使用说明。

IntelliCuff 数据

将 IntelliCuff 气囊压力控制器连接至呼吸机后，动态肺显示气囊压力参数。连接、打开和激活 IntelliCuff 后，动态肺还包括支气管树中的气囊符号 (图 8-12)；此符号还显示 IntelliCuff 相关的报警状态 (见表 12-7)。

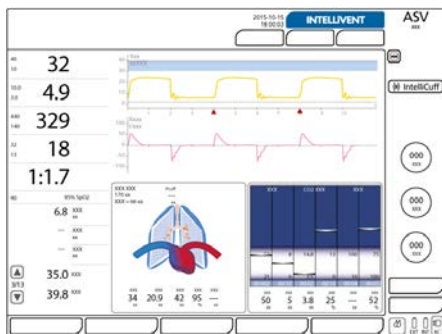
8.4.1.1 显示动态肺

动态肺面板可显示在排版 2 和排版 3 中 (表 8-2)。

显示动态肺

1. 在您想显示动态肺面板的区域触摸显示屏 (第 8.3.1 节)。一个弹出窗口打开，显示可用的显示选项。
2. 使用按压式旋钮突出并选择动态肺。动态肺即显示出来 (图 8-16)。

图 8-16. 动态肺显示



8.4.2 通气状态面板：实时呼吸机依赖性状态

呼吸机状态面板（图 8-17）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 排出状态和病人活动。

各栏中上下移动的浮动指示器（浮标）显示给定参数的值。

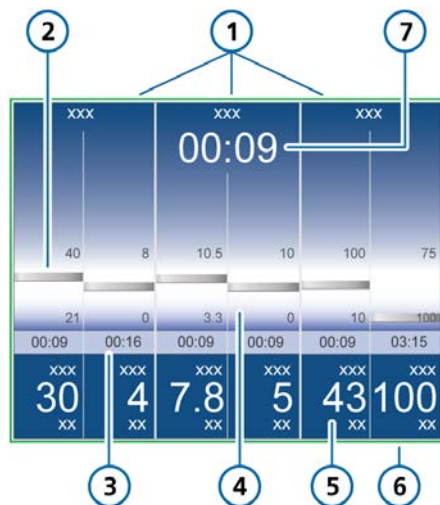
指示器位于浅蓝色（脱机）区域时，计时器开始显示该值位于脱机区域的时间。当所有值都位于脱机区域时，呼吸机状态面板显示绿色边框，表示应该考虑脱机。显示一个计时器，记录所有值位于撤机区域的时长（图 8-17）。

每次呼吸时都会更新面板。

表 8-4 介绍呼吸机状态面板中显示的各项参数。

您可以在“配置”中设置这些参数的脱机区域范围。欲设置这些值，请参阅第 14.10 节。

图 8-17. 通气状态面板



- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1 组标题 | 5 监测值，数字 |
| 2 监测值，图表（浮标） | 6 显示所有值位于撤机区域的绿色轮廓 |
| 3 数值在撤机区域停留的时间 | 7 所有数值在撤机区域停留的时间 |
| 4 有用户可配置限值的撤机区域 | |

表 8-4. 呼吸机状态参数

参数（单位）	定义
	有关详细信息，包括范围和准确性，请参阅表 16-5。
氧浓度 (%)	氧浓度设置。
PEEP (cmH ₂ O)	PEEP/CPAP 设置。
MinVol (l/min)	正常的分钟通气量（请参阅第 7.10 节。
吸气压 (cmH ₂ O)	吸气相应应用的吸气压，目标压（除 PEEP/CPAP 之外所施加的压力）。

参数 (单位)	定义
RSB ($1 / (l * \text{min})$) ³⁷	浅快呼吸指数。总呼吸频率 (fTotal) 除以 (VTE)。可进行配置以显示 RSB 或 P0.1。
P0.1 (cmH2O)	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。可进行配置以显示 RSB 或 P0.1。
%fSpont (%)	自主呼吸百分比。过去 10 次总呼吸中，自主呼吸百分比的连续平均值。可进行配置以显示 %fSpont 或 VarilIndex。
VarilIndex (%)	变化指数。根据过去 100 次呼吸计算得出的 Vt/PI 指数的变化系数。可进行配置以显示 %fSpont 或 VarilIndex。

8.4.2.1 显示通气状态面板

呼吸机状态面板可显示在排版 2 和排版 3 中 (表 8-2)。

显示呼吸机状态面板

1. 在您想显示呼吸机状态面板的区域触摸显示屏 (第 8.3.1 节)。一个弹出窗口打开，显示可用的显示选项。
2. 使用按压式旋钮突出并选择呼吸机状态。

显示呼吸机状态面板 (图 8-17)。

8.4.3 ASV 图表面板：实时病人状况和目标

ASV³⁸ 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。

第 7 章中的图 7-18 详细描述了该图表。

8.4.3.1 显示 ASV 图表

ASV 图表可显示在排版 2 和排版 3 中 (表 8-2)。

显示 ASV 图表

1. 在您想显示 ASV 图表的区域触摸显示屏 (第 8.3.1 节)。一个弹出窗口打开，显示可用的显示选项。
2. 使用按压式旋钮突出并选择 ASV 图表。

显示 ASV 图表 (图 8-18)。

图 8-18. ASV 图表面板 (1)



³⁷ 对于成年病人，撤机区域默认值以 $< 100 / (l * \text{min})$ 正常值为基准。可在“配置”中更改默认值。

³⁸ 仅适用于成人/儿童病人。

8.4.4 ASV 监测面板：实时数值

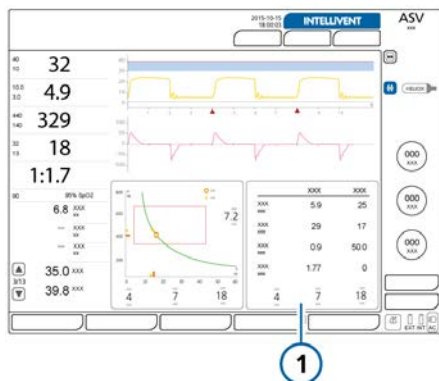
ASV 监测面板提供潮气量、压力和分钟通气量的数值型目标值和当前数值。

显示 ASV 监测面板

1. 在您想显示 ASV 监测面板的区域触摸显示屏（第 8.3.1 节）。
一个弹出窗口打开，显示可用的显示选项。
2. 使用按压式旋钮突出并选择 **ASV 监测**。

显示 ASV 监测面板（图 8-19）。

图 8-19. ASV 监测面板 (1)



8.5 监测跨肺压/食道压

警告

- 为监测气管切开插管末端作为辅助压的压力，您必须启用冲洗流。冲洗流产生一个朝向病人的弱流速，以避免隆突管道内产生粘液。
- 启用冲洗流后，食道气囊无法用于提供 Pes (Paux) 压力，因为这会使气囊过度充气，从而可能导致病人伤害。
- 冲洗流仅可由授权的维修人员启用/禁用。默认情况下已禁用。

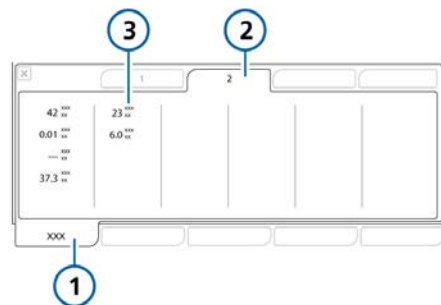
通过辅助压端口可以使用除气道压 (Paw) 以外的压力读数进行监测（如从食道气囊导管）。当气道压测量近端流量传感器的气道压力时，辅助压在呼吸机 Pes (Paux) 端口处测量。也可以使用气道压和辅助压计算跨肺压。

有关连接的详细信息，请参阅第 3.5 节。

连接后，下列参数数值即可使用（图 8-20）：Ptrans I 和 Ptrans E（请参阅表 8-5，了解相关说明）。此外，压力相关参数以橙色显示，表示数值基于 Pes (Paux) 输入：AutoPEEP、Cstat、PEEP/CPAP、Pmean、Pminimum、Ppeak、平台压、PTP、P0.1、RCexp、吸气阻力、RCinsp 和呼吸做功。

食道压和“Ptranspulm”数值也可作为波形（第 8.3.3 节）、环（第 8.3.5 节）和 PV 工具中的图表（第 11.6 节）进行查看。

图 8-20. “监测 > 2”窗口中食道压相关的参数



- 1 监测
- 2 选项卡
- 3 Pes (Paux) 相关的参数数值

8.6 关于监测参数

以下表格按字母顺序列出了呼吸机的监测参数。

您可以在监测窗中查看所有参数值（第 8.2.3 节）。每次呼吸时都会更新显示的监测参数或实时显示。

请参阅第 16.6 节了解参数技术要求。

关于氧饱和度相关参数的详细信息，请参阅[脉搏血氧计使用手册](#)。

表 8-5. 监测参数

参数 (单位)	定义
压力	
AutoPEEP (cmH ₂ O)	<p>设置的“PEEP”和计算出的肺内总“PEEP”之间的差值。</p> <p>“AutoPEEP”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。“AutoPEEP”是使用应用于整个呼吸过程的 LSF 方法计算出的。</p> <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> <p>存在“AutoPEEP”时，可能会导致容积伤或气压伤。对于主动呼吸的病人，“AutoPEEP”可能会给病人带来额外的工作负荷。</p> <p>“AutoPEEP”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 • 呼气峰流量太低
驱动压, ΔP^{39} (cmH ₂ O)	<p>一个显示潮气量与静态顺应性之比的计算数值，其反映平台压和总 PEEP 之间的差。</p>
辅助压 (cmH ₂ O)	<p>辅助压力。在 Paux 端口测量，这允许使用除气道压力以外的压力读数（如从食道气囊导管）。</p>
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	<p>监测到的“PEEP/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，自主呼吸的病人尤其如此。</p>

³⁹ 并非在所有市场均有提供。

参数 (单位)	定义
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”之外所施加的压力）。</p> <p>也显示在呼吸机状态面板中。</p> <p>并非所有模式都使用“吸气压”参数。相反，此目标压力是通过下列参数设置的（视所选模式而定）：</p> <ul style="list-style-type: none"> • APVcmv, APVsimv, ASV：自动计算出的目标压力 • P-CMV：“控制压力”设置 • P-SIMV、NIV-ST、nCPAP-PS：“吸气压”设置 • SPONT、NIV：“支持压力”设置 • APRV、DuoPAP：“高气道压”设置
Pmean (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>“Pmean”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>
Pminimum (cmH ₂ O)	<p>前一呼吸周期中的最小气道压力。</p> <p>如果 TRC 已激活，或者如果病人正在做出较强的吸气动作，Pminimum 可能小于 PEEP/CPAP。</p>
Ppeak (cmH ₂ O)	<p>气道峰压。前一呼吸周期中的最高压力。</p> <p>它受气道阻力和顺应性的影响。如果气道阻力很高，“Ppeak”与肺泡压之间可能存在显著差异。该数值始终显示。</p> <p>在自动模式下 IntelliCuff 也可使用“Ppeak”来控制气囊压力。有关详细信息，请参阅第 12.2.3 节。</p>
平台压 (cmH ₂ O)	<p>平台压或吸气末压。流量为零或接近零时，在吸气末测到的压力。</p> <p>用于大致表示肺泡压。“平台压”显示在指令性呼吸或时间切换的呼吸。</p>
呼气跨肺压 ⁴⁰	<p>根据跨肺压（跨肺压）波形计算。最后呼气的最后 100 ms 中“Ptranspulm”的计算平均值。</p>
吸气跨肺压 ⁴⁰	<p>根据跨肺压（Ptranspulm）波形计算。最后吸气的最后 100 ms 中“Ptranspulm”的计算平均值。</p>
流速	
流速 (l/min)	<p>在 Hi Flow O₂ 模式下设置至病人的气体流量。</p>
呼气流速 (l/min)	<p>呼气峰流量。</p>

⁴⁰ 数据仅在食道导管已连接到呼吸机上的食道压端口时可用。

参数 (单位)	定义
吸气流速 (l/min)	吸气峰流量、自主或指令性。每次呼吸测量一次。
容量	
ExpMinVol MinVol NIV (l/min)	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。
MVSpont MVSpO 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 “MVSpO NIV” 取代。“MVSpO NIV” 是根据漏气情况进行调整后的参数。
漏气量 (%) MV漏气 (l/min)	因为病人连接界面有漏气，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；呼吸机以“漏气量”（单位：%或 ml）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。 “漏气量/MV漏气”可指示流量传感器病人端存在的漏气情况。但不包括呼吸机与流量传感器之间的漏气量。 使用“漏气量”和“MV漏气”评估面罩或其他无创性病人连接界面的佩戴情况。
VTE VTE NIV (ml)	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。 如果病人端出现气体泄漏气，则显示的“VTE”可能低于病人实际接收的潮气量。 在无创通气模式下，“VTE”由“VTE NIV”取代。“VTE NIV”是根据漏气情况进行调整后的参数。
VTESpont (ml)	自主呼出潮气量，病人呼出的气体容量。 如果病人端出现气体泄漏气，则显示的“VTESpont”可能低于病人实际接收的潮气量。 仅对自主呼吸显示。
VTI (ml)	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。 如果病人端出现气体泄漏气，则显示的“VTI”可能大于显示的“VTE”。
VT/BW VT/Wt (kg)	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。

参数 (单位)	定义
时间	
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。
fTotal (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。病人触发呼吸或操作者启动呼吸时，“fTotal”可能高于“呼吸频率”设置。
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。
呼气时间 (s)	呼气时间。 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的时间过去为止。 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。
吸气时间 (s)	吸气时间。 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的时间过去为止。 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量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。
其他计算参数和显示参数	
Cstat (ml/cmH ₂ O)	使用 LSF 方法计算出的呼吸系统的静态顺应性，包括肺和胸壁顺应性。“Cstat”可以帮助诊断病人肺部的弹性特征的变化情况。 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。
IBW (kg)	理想体重。一个根据体重和性别计算的数值，用于成年病人和儿童病人。
氧浓度 (%)	输送气体的氧浓度。由吸气动装置中的氧传感器进行测量。 在下列情况下不会显示此参数：氧传感器未安装、无效、不是 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的原装配件；或者氧浓度监测功能已关闭。

参数 (单位)	定义
P0.1 (cmH2O)	<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（吸气高峰流量或总通气支持不足）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） • 增加 “%MinVol”（仅限 ASV 模式） • 缩短 “P-ramp”
PTP (cmH2O*s)	<p>吸气压时间乘积。</p> <p>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>“PTP” 仅对病人触发的呼吸有效，表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>“PTP” 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>如果 “PTP” 数值增加，请进行以下操作:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 提高触发灵敏度 • “P-ramp” 减少

参数 (单位)	定义
RCexp (s)	<p>呼气时间常数。肺排空比率如下：</p> <p>实际“呼气时间” 排空百分比</p> <p>1 x “RCexp” 63%</p> <p>2 x “RCexp” 86.5%</p> <p>3 x “RCexp” 95%</p> <p>4 x “RCexp” 98%</p> <p>“RCexp” 等于达到 75% 的“VTE” 时“VTE” 与流量之间的比率。</p> <p>插管成人病人的正常值：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 短, < 0.6 秒: 限制性疾病 (ARDS、肺不张、胸壁僵硬) • 正常, 0.6 - 0.9 秒: 正常顺应性和阻力, 或同时顺应性减少和阻力增加 • 长, > 0.9 秒: 阻塞性疾病 (COPD、哮喘), 支气管痉挛, ET 插管阻塞或放置错误 <p>使用 RCexp 可以设置最佳呼气时间 (目标: 呼气时间 \geq 3 x RCexp) :</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“AutoPEEP”的发生率。</p>
RCinsp (s)	<p>吸气时间常数。RCinsp 表示肺充气速率。它使用 LSF 法根据吸气阻力和 Cstat 进行计算。</p> <p>吸气时间常数小于 2 x RCinsp 表示呼吸机和肺泡压力之间失衡, 而且可能表示吸气不足。</p>
呼气阻力 (cmH ₂ O / (l/s))	<p>呼气期间由气管内插管和病人气道对呼气流产生的阻力。</p> <p>它使用应用于呼气阶段的 LSF 方法计算。</p>
吸气阻力 (cmH ₂ O / (l/s))	<p>吸气期间由气管内插管和病人气道对吸气流产生的阻力。</p> <p>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> <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>

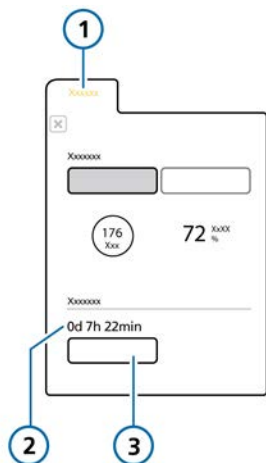
参数 (单位)	定义
RSB ($1 / (l * \text{min})$)	<p>浅快呼吸指数。</p> <p>总呼吸频率 (fTotal) 除以 (VTE)。</p> <p>由于呼吸困难的病人与呼吸不困难的病人相比呼吸快而浅, 所以呼吸困难的病人的 RSB 较高, 呼吸不困难的病人的 RSB 较低。</p> <p>RSB 在临床上通常用作通气病人是否适于脱机的指标。</p> <p>RSB 仅对体重 > 40 kg 且自主呼吸的病人具有重要意义, 因此仅在过去 25 次呼吸中 80% 为自主呼吸时显示。</p>
VarilIndex (%)	变化指数。根据过去 100 次呼吸计算得出的 V_t/TI 指数的变化系数。
呼吸做功 (J/l)	<p>吸气阀、管路和湿化器产生的呼吸做功。气道压力在吸气容量上累积, 直至压力超过 PEEP/CPAP 水平。在动态压力/容量环图中, 呼吸做功表示 PEEP/CPAP 下方的面积。这是病人单独创建的; 因此呼吸做功仅对病人触发的呼吸有效。</p> <p>如果基于气道压, 呼吸做功表示需要呼吸机治疗的病人要求的做功。其不包括气管内插管和总呼吸系统产生的做功。如果使用 Pes (Paux) 基于气管内压力, 则呼吸做功包括气管内插管产生的做功。</p> <p>呼吸做功的重要性类似于 PTP。欲了解更多信息, 请参阅本表中的 PTP 说明。</p>
二氧化碳相关	
FetCO2 (%)	<p>呼气末二氧化碳浓度。</p> <p>允许评估 PaCO2 (动脉血二氧化碳分压)。请注意, 该值在肺栓塞时不准确。</p> <p>当连接并启用二氧化碳传感器时方可使用。</p>
PetCO2 (mmHg)	<p>PetCO2 分压。</p> <p>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。其代表在肺泡区域中参与气体交换的最后一部分空气, 因此是动脉血中二氧化碳分压的可靠指数。</p> <p>在肺动脉栓塞的情况下, “PetCO2” 并不能反映 “PaCO2”。</p> <p>当连接并启用二氧化碳传感器时方可使用。</p>
slopeCO2 (%CO2/l)	<p>在 “PetCO2” 曲线中的肺泡平台的斜率, 表示肺的容量/流量状态。</p> <p>用于评估慢性高碳酸血症、哮喘和通气不足。</p> <p>当连接并启用主流式二氧化碳传感器时方可使用。</p>
V'alv (ml/min)	<p>肺泡分钟通气量</p> <p>用来评估实际肺泡通气量 (相对于分钟通气量)。</p> <p>$V_{\text{alv}} * f$ (一般为 1 分钟)</p> <p>当连接并启用主流式二氧化碳传感器时方可使用。</p>

参数 (单位)	定义
V'CO2 (ml/min)	CO2 排出状态。 每分钟 CO2 净呼出量。用于评估代谢率 (例如: 患败血症时该值较高) 和治疗过程。 当连接并启用主流式二氧化碳传感器时方可使用。
VDaw (ml)	气道死腔。 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。 当连接并启用主流式二氧化碳传感器时方可使用。
VDaw/VTE (%)	气道开口处的气道死腔比。 当连接并启用主流式二氧化碳传感器时方可使用。
VeCO2 (ml)	每次呼吸时均会更新呼出的二氧化碳容量。 当连接并启用主流式二氧化碳传感器时方可使用。
ViCO2 (ml)	每次呼吸时均会更新吸入的二氧化碳容量。 当连接并启用主流式二氧化碳传感器时方可使用。
Vtalv (ml)	肺泡潮气量。 VTE - VDaw (呼出潮气量 - 死腔量) 当连接并启用主流式二氧化碳传感器时方可使用。
湿化器相关	
湿化器温度 (°C)	仅适用于 HAMILTON-H900 湿化器。请参阅表 12-5。
IntelliCuff 相关	
Pcuff (cmH2O)	仅适用于 IntelliCuff。请参阅第 12.2.7 节。

8.7 观察病人通气时间

“病人”窗口显示有病人已通气时间的计时器。

图 8-21. 通气计时器



- 1 病人 3 重设
2 通气时间 (天, 小时, 分钟)

要将计时器重置至 0

1. 打开“病人”窗口。
2. 触摸“重设”按钮。

计时器再次以“00 天 00 小时 00 分钟”开始。

8.8 查看设备特定信息

打开“系统”>“信息”窗口，查看设备特定信息，包括机身编号、型号、开机时间、软件版本和已安装选项。

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“待机”窗口中设置“新病人”，并开始通气时，计时器将重置至 0。
- 当在病人“待机”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“重设”按钮，计时器重置为 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。

9

对报警做出响应

9.1	概述.....	156
9.2	关于报警缓冲.....	159
9.3	调整报警音量.....	161
9.4	故障排除报警.....	161
9.5	使用分布式报警系统 (DAS).....	173

9.1 概述

操作者可调整和不可调整的报警结合可视报警指示灯有助于确保病人的安全。这些报警告知您需要注意的状况。

这些报警可按照表 9-1 中的说明分为高、中或低优先级。图 9-1 说明了呼吸机的视觉报警指示。

其他报警条件与技术故障、技术说明报警及通知信息相关。

用户能在报警缓冲区中看到激活报警信息（图 9-2）。报警信息也存储在事件日志中。

报警以与相关报警优先级相关的颜色显示，如下所示：

- 监视器顶部的报警灯亮起并闪烁。
- 报警文本按颜色显示在呼吸机屏幕上的信息栏中。
- 与激活报警相关的 MMP，以及受影响的报警限值以相关颜色显示。
- 在“监测”窗口中以相应颜色显示与激活报警有关的参数。
- 动态肺中显示的任何受影响的参数都按颜色显示。
- 报警文本显示在报警缓冲区。

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（第 7.8 节）。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。

如果呼吸机监视器（称作报警信息交互面板）和呼吸机主机之间的通信受到干扰，呼吸机机身正面的状态指示灯提供通气状态的直观提示。关于上述指示灯的详细信息，请参阅表 2-3。

有关设置报警限值的详细信息，请参阅第 5.6 节。

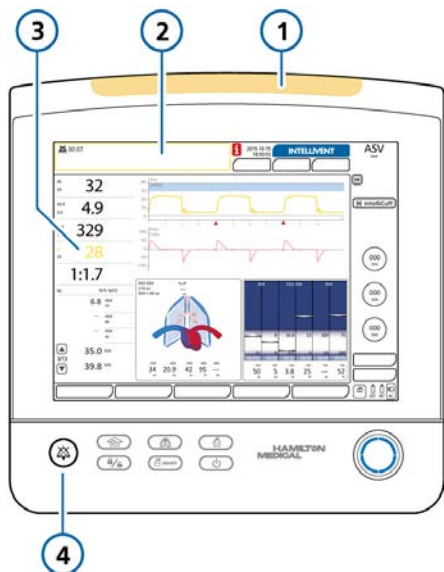
表 9-1 介绍了这些报警的音频和视觉特征，并提供如何回应的指南。

表 9-1. 报警指示灯

报警类型	信息栏	报警灯/报警状态指示灯	声音	所需措施
高优先级	红色, 显示报警信息	红色, 闪烁 ⁴¹ 呼吸机机身正面的报警状态指示灯亮起	连续 5 个提示音, 一直重复到报警重置为止。	危及病人的安全。该问题需要立即处理。
中优先级	黄色, 显示报警信息	黄色, 闪烁 ⁴¹ 呼吸机机身正面的报警状态指示灯亮起	连续 3 个提示音, 周期性重复。	需要尽快查看病人。
低优先级	黄色, 显示报警信息	黄色, 常亮 ⁴¹ 呼吸机机身正面的报警状态指示灯亮起	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, 技术故障 xxxxxx	红色, 闪烁 呼吸机机身正面的报警状态指示灯亮起	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。	<ul style="list-style-type: none"> • 提供其他通气方式。 • 关闭呼吸机。 • 维修呼吸机。

⁴¹ 选择氮氧混合气时, 蓝色报警灯始终亮起。发出报警时蓝色与红色/黄色报警灯交替亮起, 视报警优先级而定。

图 9-1. 可视报警指示灯



- | | |
|-------|--------------|
| 1 报警灯 | 3 与报警相关的 MMP |
| 2 信息栏 | 4 音频暂停键 |

9.1.1 报警限值指示灯

显示报警限值：

- “报警”>“限值”窗口中
- 适当时，在 MMP 左侧的主屏幕上

禁用报警限值时，即无限值适用，设备显示下列报警关闭⁴²符号：



9.1.2 对报警做出响应

警告

当音频暂停被激活时，下列关键报警仍可发出声音报警：

- 窒息
- 窒息后备
- 空气源缺失
- 氧气源缺失
- 氮氧混合气源缺失
- 空气和氮氧混合气源缺失
- 氧气和空气源缺失
- 氧气和氮氧混合气源缺失
- 全部气源缺失
- 氧浓度过低
- 检查内置电池
- 内置电池电量低
- 内置电池耗尽
- 主电源缺失
- 机内压力过低
- 氧饱和度过低
- 面板连接丢失
- 呼吸机连接丢失
- 远程通信错误
- 远程通信超时

小心

根据病人状况小心设置报警限值。设置限值太高或太低会使报警系统无效。

报警可能是由临床状况或设备问题引起的。此外，单一报警条件可发出多个报警。

确定报警原因时应该参考（但不限于）显示的报警信息。

⁴² 并非在所有市场均有提供。

对报警做出响应

1. 立即处理病人。
2. 确保病人获得了充足而有效的通气。
您可以视情况暂停声音报警。
3. 根据报警信息纠正报警状况。
对于技术故障，停止呼吸机的使用，记录故障代码，然后对呼吸机进行维修。
4. 视情况重新调整报警限值。

9.1.3 暂时消除报警音

声音报警音响是一个报警组件。对于大多数报警，您可以一次暂停报警音（静音）2分钟。

当呼吸机和分布式报警系统配合使用时，您可以激活“全部音频关闭”，使大多数呼吸机报警静音并持续无限时间。欲了解使用分布式报警系统的详细信息，请参阅第9.5节。

暂时消除报警音

- ▶ 按下呼吸机监视器正面的音频暂停键（图 10-2）。

呼吸机报警声将静音 2 分钟。再次按下该按键，将取消音频暂停。

当音频暂停被激活时，音频暂停键背光灯会持续亮为红色。

屏幕也会显示音频暂停已启动，如下所示（图 9-1）：

- 显示音频暂停指示灯。
- 主屏上的倒计时器会显示音频暂停的剩余时间。

当时限已到，而故障仍未解除时，报警声会再次响起。

9.2 关于报警缓冲

报警缓冲区最多显示 6 条报警信息：

- 发出报警后，报警缓冲区显示激活的报警（图 9-2）。报警信息还会交替显示在信息栏中。
- 如果没有激活任何报警，则“事件”>“报警”窗口显示未激活的报警（图 9-3）。此外，i 图标显示在屏幕上。

查看激活报警

1. 打开“报警”>“缓冲”窗口。
2. 触摸屏幕上方向信息栏中激活的报警（图 9-2）。

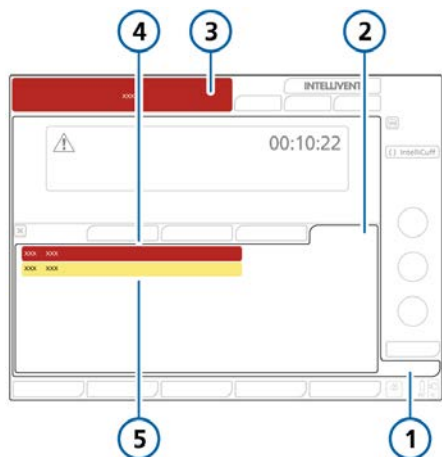
最新的报警位于列表最上面。

查看未激活报警

- ▶ 执行以下任一操作：
 - 打开“事件”>“报警”窗口。
 - 触摸未激活的报警指示器（i 图标）（图 9-3）。

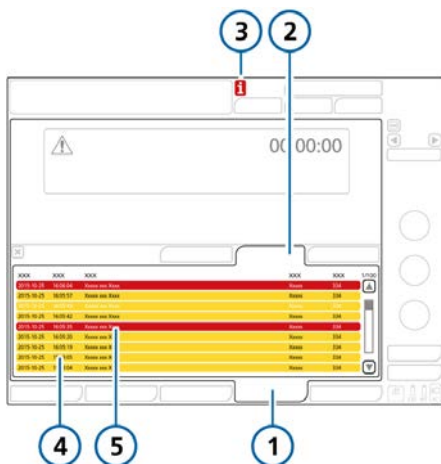
最新的报警位于列表最上面。

图 9-2. 显示激活报警的报警缓冲



- 1 报警
- 2 缓冲
- 3 消息栏中的报警文本
- 4 高优先级报警 (红色)
- 5 低或中优先级报警 (黄色)

图 9-3. 显示未激活报警的“事件”>“报警”窗口



- 1 事件
- 2 报警
- 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)

9.3 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。

您可以设置声音报警的音量。

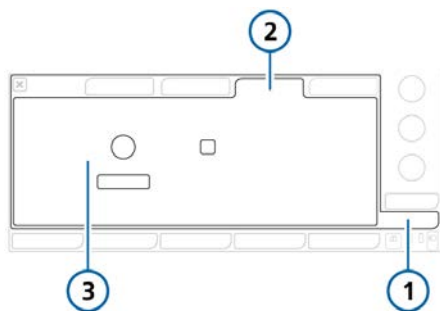
默认的音量设置为 5。如果将音量设置至默认值以下，则下次启动呼吸机时，音量将重置为默认值。

无法将音量设置至该设备所设的最低水平以下（第 14 章）。

调节报警音量

1. 打开“报警”>“音量”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。

图 9-4. 报警音量控制



- 1 报警
- 2 音量
- 3 “音量”控制与“测试”按钮

9.4 故障排除报警

表 9-2 是 HAMILTON-G5 呼吸机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。

欲了解其他报警信息，请参阅以下适当的文件：

- 有关氧饱和度相关报警，请参阅*脉搏血氧计使用说明*。
- 有关 INTELLiVENT-ASV 相关报警，请参阅*INTELLiVENT-ASV 操作手册*。
- 有关 HAMILTON-H900 相关报警，请参阅第 12.1.6 节和 *HAMILTON-H900 湿化器使用说明*。
- 有关 IntelliCuff 相关报警，请参阅第 12.2.6 节和 *IntelliCuff 使用说明*。

表 9-2. 报警和其他信息

报警	定义	所需措施
APV: 检查高压报警限	低优先级。操作人员设置的气道压力过高报警限值太低，呼吸机无法提供目标潮气量。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 考虑增加气道压力过高报警限值。 考虑降低目标潮气量。
APV: 检查高压报警限	低优先级。达到目标潮气量所需的 APV 压力计算值高于操作人员设置的气道压力过高报警限值。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 考虑增加吸气时间。
ASV/APV: 初始化失败	中优先级。ASV、APVsimv 或 APVcmv 无法启动，这是因为测试呼吸结果不可接受。	<ul style="list-style-type: none"> 考虑增加气道压力过高报警限值。PEEP/CPAP 和气道压力过高报警限值之间的差值必须大于 25 cmH₂O。 校准流量传感器。 检查系统是否漏气。 更换流量传感器。 考虑更改模式。
ASV: 检查高压报警限	低优先级。操作人员设置的压力过高报警限值太低，呼吸机无法提供计算的目标潮气量。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 考虑执行吸痰操作。 检查并确认设置（包括报警）。
ASV: 无法达到目标	低优先级。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 Psvlimit 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。
PEEP 缺失	中优先级。满足任一下列条件： <ul style="list-style-type: none"> 呼气相压力 <（设置的“PEEP/CPAP” - 3 cmH₂O），持续三次连续呼吸以上。 测量到的呼气末压力小于（设置的 PEEP/CPAP - 3 cmH₂O），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。 检查呼气阀套件的状态。如果有任何物品损坏，请更换。
病人端管道脱落	高优先级。“VTE”小于所供“VTI”的 1/8，而所供“VTI”超过 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 ET 插管）是否存在大量漏气的情况。

报警	定义	所需措施
超过氧浓度报警限值	中优先级。自动氧浓度调整超过预设限值。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 触摸  图标或报警缓冲区，重置报警。
达到压力下限	低优先级。吸气压力（包括“PEEP/CPAP”）低于“压力”限值 10 cmH ₂ O。呼吸机限制所施加的压力，因此可能无法达到目标压力或通气量。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人通气是否合适。 检查并确认设置（包括报警）。
低潮气量	中优先级。所测得的“VTE”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、管路扭绞或断开。
低呼出二氧化碳分压	中优先级。“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）。
低呼吸频率	中优先级。测量到的“fTotal”低于设置的报警限值。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 调整“fTotal”报警下限。
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。 对传感器执行校零。校零过程中，确保传感器连接至气道转接器。 更换二氧化碳传感器。确保传感器是 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司原装配件。
二氧化碳传感器加热中	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。
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。

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。
反转流量传感器	中优先级。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。 蓝色管线连接蓝色接口。透明管线连接银色接口。
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）。
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）。
高 PEEP	中优先级。监测到的 PEEP（设置的 PEEP + 5 cmH ₂ O）超过两次连续呼吸。 仅针对 DuoPAP 模式和 APRV 模式：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”超过（设置的“高气道压” + 5 cmH ₂ O）或监测到的“低气道压”超过（设置的“低气道压” + 5 cmH ₂ O），并且持续两次连续呼吸时，则会发出报警。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查并确认设置（包括报警）。 检查呼气阀套件是否阻塞。 检查呼气肢是否阻塞。
高潮气量	中优先级。两次连续呼吸测得的“VTE”超过设置的限值。	<ul style="list-style-type: none"> 检查压力和容量设置，确认是否有泄漏气和/或脱落。 检查并确认设置（包括报警）。
高呼出二氧化碳分压	中优先级。“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）。

报警	定义	所需措施
高呼吸频率	中优先级。测得的“fTotal”超过设置的报警限值。	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人通气是否合适（“VTE”）。 检查报警限值。 检查触发灵敏度。 如果呼吸机处于 ASV 模式，请参阅第 7.10 节。
高漏气量	中优先级。未在呼气过程中返回的输送的吸气容量百分比超过所设置的漏气报警限值。	检查流量传感器病人端病人连接界面有无漏气。
关闭低呼出分钟通气量报警	低优先级。操作人员可调整的“低呼出分钟通气量”报警设为关闭。	无需采取措施。
管道脱落	高优先级。检测到管道脱落，但潮气量太低 (< 200 ml)，无法确定是在病人端还是在呼吸机端。	按照“病人端管道脱落”或“呼吸机端管道脱落”报警排除故障。
氮氧混合气源缺失	中优先级。空气源压力小于 1.9bar (190kPa/28psi) 或输入流速小于 40 l/min。	<ul style="list-style-type: none"> 检查氮氧混合气源。 增加氮氧混合气源压力。 考虑更改氮氧混合气源。
呼气端阻塞	<p>高优先级。呼气末压力太高或者是呼气末流量太低。</p> <p>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。</p> <p>Hi Flow O2 模式未激活。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 检查病人状况。 检查呼气肢是否阻塞。 检查呼气阀套件。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。 请提供其他通气方式直到问题解决。 维修呼吸机。

报警	定义	所需措施
呼吸机端管道脱落	高优先级。流量传感器中测得的“VTI”小于所供“VTI”的1/2，而所供“VTI”超过50 ml。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查呼气阀： <ul style="list-style-type: none"> – 检查呼气阀套件的状态。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。
技术故障:xxxxxx	技术故障。检测到硬件故障或者软件故障。	<ul style="list-style-type: none"> • 请提供其他通气方式直到问题解决。 • 维修呼吸机。
检查病人连接界面	高优先级。Hi Flow O2 下内部压力过高。流量不能输送至病人。	<ul style="list-style-type: none"> • 观察病人。 • 根据需要增加压力限值设置。 • 检查呼吸管路是否扭结。
检查潮气量	低优先级。由于设置冲突无法获得所选的设置。	<ul style="list-style-type: none"> • 确认新的设置。 • 根据需要调整其他设置。
检查触发	低优先级。触发关闭，而操作人员尝试激活一个允许自主呼吸的模式。呼吸机切换到所选的模式，并使用触发压力 -3 cmH ₂ O。其继续报警。	确认压力触发设置或打开流量触发。
检查二氧化碳采样管	低优先级。二氧化碳旁流式传感器采样管被水堵塞。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查病人状况。 • 更换采样管。
检查二氧化碳气道接口	低优先级。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。 • 检查气道接口是否湿气积聚过多/分泌物污染。 • 更换/对气道接口执行校零。
检查分钟通气量百分比	低优先级。由于设置冲突无法获得所需的设置。	<ul style="list-style-type: none"> • 确认新的设置。 • 根据需要调整其他设置。
检查峰值流速	低优先级。由于设置冲突无法获得所需的设置。	<ul style="list-style-type: none"> • 确认新的设置。 • 根据需要调整其他设置。
检查呼吸频率	低优先级。由于设置冲突无法获得所选的设置。	<ul style="list-style-type: none"> • 确认新的设置。 • 根据需要调整其他设置。

报警	定义	所需措施
检查流量传感器管线	<p>高优先级。 流量传感器管道断开或阻塞。</p> <p>呼吸机切换到 P-CMV 模式并显示呼吸机内部压力（“呼吸机压力”）而非气道压（“Paw”）。</p> <p>测量结果在预期范围内时，呼吸机将返回先前的模式。</p>	<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。
检查流量传感器类型	<p>高优先级。 使用中的流量传感器可能与所选病人类型不匹配。在通气时检测到这种情况。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 确保为病人（成人、儿童或新生儿）选择正确类型的流量传感器 校准流量传感器。
检查流量传感器是否积水	<p>仅限新生儿。 在流量传感器内部检测到水，这会影响测量。</p> <p>中优先级。 必须在 60 秒内按下音频暂停键，确认报警。这样可为您留出时间清除流量传感器和管路内的任何积水。</p> <p>如果报警在 60 秒内没有确认，报警会变成高优先级。</p> <p>报警激活，直至流量传感器测量再次处于预期范围以内。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 清除流量传感器和流量传感器管路内的所有水分。 务必将流量传感器置于角度 >45° 的位置，以避免积水。
检查流速波形	<p>低优先级。 由于设置冲突无法获得所需的设置。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 确认新的设置。 根据需要调整其他设置。
检查内置电池	<p>高优先级。 内置电池或线缆断开或故障。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 使用“音频暂停”键使报警静音。 维修呼吸机。
检查容量限值	<p>低优先级。 设置的容量限值在可接受范围以外。</p>	<p>无需采取措施。</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果将 V 限值设置在最小值以下，则呼吸机自动将 V 限值调整为最小允许设置。 如果将 V 限值设置在最大值以上，则呼吸机自动将 V 限值调整为最大允许设置。
检查吸呼比	<p>低优先级。 由于设置冲突无法获得所需的设置。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 确认新的设置。 根据需要调整其他设置。
检查吸气平台时间	<p>低优先级。 参考其他呼吸计时参数，吸气暂停设置太长。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 确认新的设置。 根据需要调整其他设置。

报警	定义	所需措施
检查吸气时间百分比	低优先级。由于设置冲突无法获得所选的设置。	<ul style="list-style-type: none"> • 确认新的设置。 • 根据需要调整其他设置。
检查吸气时间	低优先级。由于设置冲突无法获得所选的设置。	<ul style="list-style-type: none"> • 确认新的设置。 • 根据需要调整其他设置。
检查压力报警	低优先级。由于所设置的报警限值，压力控制无法更改。	更改所设置的报警限值。
检查压力控件	低优先级。由于高压控制设置，压力报警无法更改。	更改所设置的高压控制设置。
检查压力上升时间	低优先级。由于设置冲突无法获得所选的设置。	<ul style="list-style-type: none"> • 确认新的设置。 • 根据需要调整其他设置。
空气和氧混合气源缺失	中优先级。两个报警同时出现。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查所有气源。 • 考虑更改一个或多个气源。
空气源缺失	中优先级。空气源压力小于 1.9 bar (190 kPa/28 psi) 或输入流速低于 40 l/min。如果内部压力可以维持，设备将以 100% 氧浓度为病人通气。（氧浓度设置为 100% 时不激活报警。）	<ul style="list-style-type: none"> • 检查空气源。 • 增加空气源压力。 • 考虑更改气源。
流量传感器不匹配	高优先级。连接到流量传感器的类型与选择的病人组不匹配。	<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。
面板连接丢失	中优先级。监视器和呼吸机主机之间的通信出现问题。	<ul style="list-style-type: none"> • 确保监视器线缆与呼吸机主机连接牢固。 • 如果问题仍然存在，请维修呼吸机。
内部压力过低 此报警无法静音——音频暂停已禁用。	高优先级。内部气瓶压力小于 150 cmH ₂ O，并持续 3 秒以上，而且一个气源显示无压力。常见原因是气源压力缺失。呼吸机进入通大气状态。	<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气。 • 请提供其他通气方式直到问题解决。
内置电池电量低	中优先级。呼吸机正在依靠电池电量运行，但电池电量只可支持呼吸机运行不足 30 分钟。	<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，请准备好提供其他通气方式。

报警	定义	所需措施
内置电池耗尽	高优先级。呼吸机正在依靠电池电量运行，但电池电量只可支持呼吸机运行不足 10 分钟。	<ul style="list-style-type: none"> 将呼吸机连接到主电源 (AC)。连接至主电源也可以为电池充电。 请立即提供其他通气方式直到问题解决。 如果问题仍然存在，请维修呼吸机。
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。
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。呼吸机会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 秒，则呼吸机会打开泄压阀。</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 秒，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其他通气方式。
请校准呼气阀	低优先级。呼吸机没有正确的呼气阀校准数据。	维修呼吸机。
请校准流量传感器	低优先级。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量、容量和压力读数欠精确。
请校准氧传感器	低优先级。氧传感器校准数据不在预期范围内，或者传感器是新的，需要校准。	<ul style="list-style-type: none"> 校准氧传感器。 确认温度设置在环境技术要求范围内。 根据需要更换氧传感器。 维修呼吸机。 如果使用顺磁氧传感器，则校准传感器或对呼吸机进行维修。

报警	定义	所需措施
容量过低,不能雾化	低优先级。气动雾化器打开,但无法运行,因为呼吸机设置需要雾化器输送 > 50% 的潮气量。	检查并调整呼吸机设置,以增加吸气峰值流速。
容量限制	中优先级。输送的容量超过设置的容量限值。 呼吸机将输送的容量限制为 V 限值设置。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查病人状况。 • 检查并确认设置。
所有气源缺失	高优先级。所有三个报警同时出现	<ul style="list-style-type: none"> • 检查所有气源。 • 考虑更改一个或多个气源。
叹息期间压力高	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。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查病人状况。 • 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。 • 考虑禁用“叹气”功能。
外置电池耗尽	低优先级。外置电池组电量已耗尽。设备正在使用内置电池运行。	<ul style="list-style-type: none"> • 使用已充电电池组更换电池。 • 等待外置电池组充电。 • 如果外置电池组在 7 小时未充满电,则安装一个新的外置电池组。
未连接 Aerogen 模块	低优先级。Aerogen 已激活,而且该模块已卸载或无法识别。	检查模块连接。
未连接 Aerogen	中优先级。Aerogen 已激活,而且雾化器线缆已断开。	连接雾化器线缆。
未连接二氧化碳传感器	低优先级。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)。 • 如果问题仍然存在,请维修呼吸机。
无法达到目标流速	低优先级。呼吸机无法将设置的流速应用于病人;测量的流速在设置的流速以下 10% 或更多。	检查压力进气口或降低流速。

报警	定义	所需措施
压力未释放	高优先级。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。 请提供其他通气方式直到问题解决。 维修呼吸机。
压力限值改变	低优先级。适用于 ASV 模式。已更改 Pasvlimit。此项设置更改后，设备自动将“气道压力过高”报警限值调整至指定的 Pasvlimit 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。
氧传感器缺失	低优先级。氧传感器没有信号。	<ul style="list-style-type: none"> 安装氧传感器或使用符合 ISO 80601-2-55 标准的外部监测仪。 如果使用顺磁氧传感器，则校准传感器或对呼吸机进行维修。
氧传感器失效	低优先级。氧传感器已废弃。	<ul style="list-style-type: none"> 安装新的氧传感器。 如果使用顺磁氧传感器，则校准传感器或对呼吸机进行维修。
氧浓度过低	高优先级。 测得的氧浓度值低于目前“氧浓度”控制设置 5%（绝对）以上。	<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。 校准氧传感器。 提供其他通气方式并安装新的氧传感器。 如果使用顺磁氧传感器，则校准传感器或对呼吸机进行维修。
氧浓度过高	高优先级。 测得的氧浓度值高于目前“氧浓度”控制设置 5%（绝对）以上。	<ul style="list-style-type: none"> 校准氧传感器。 安装新的氧传感器。 如果使用顺磁氧传感器，则校准传感器或对呼吸机进行维修。
氧气+氮氧混合气源缺失	高优先级。氧气和氮氧混合气源流速低于预期。	<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气。 请提供其他通气方式直到问题解决。

报警	定义	所需措施
氧气和空气源缺失	高优先级。氧气和空气源流速低于预期。	<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气。 请提供其他通气方式直到问题解决。
氧气源缺失	高优先级。氧气源流量低于预期。	<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气。 请提供其他通气方式直到问题解决。
远程通信超时	<p>仅连接至使用 HAMILTON-G5 / Block (ACK) 协议的外置设备时。</p> <p>中优先级。呼吸机与外置设备通信丢失，并持续至少 2 秒。</p> <p>与外置设备通信丢失，直至问题得到解决。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 检查呼吸机上 COM 端口的线缆连接，以及设备上的连接端口。 查阅制造商的 <i>使用说明</i>，了解解决外置设备通信错误有关的详细信息。
远程通信错误	<p>仅连接至使用 HAMILTON-G5 / Block (ACK) 协议的外置设备时。</p> <p>中优先级。与外置设备通信不正常工作。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 检查呼吸机上 COM 端口的线缆连接，以及设备上的连接端口。 查阅制造商的 <i>使用说明</i>，了解解决外置设备通信错误有关的详细信息。
窒息	高优先级。APVsimv、VS、SIMV、P-SIMV、SPONT、DuoPAP、APRV 或 NIV 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。 考虑更改模式。
窒息后备通气	低优先级。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。 考虑更改模式。
窒息后备通气结束	低优先级。后备通气模式已重置，而且呼吸机重新在原始支持（窒息前）模式下通气。	无需采取措施。

报警	定义	所需措施
重新连接外置电池	高优先级。电池未连接。	重新连接外置电池。
主电源缺失	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。 为可能发生的电源缺失情况做好准备。 请提供其他通气方式直到问题解决。
最大漏气补偿	低优先级。漏气无法完全补偿。仅在 APVsimv 和 APVcmv 模式下。	<ul style="list-style-type: none"> 检查系统是否漏气。 根据需要给病人吸痰。 确保“高压”限值适当。 切换到不同的通气模式。

9.5 使用分布式报警系统 (DAS)

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

警告

- 和呼吸机配合使用的任何分布式报警系统都必须符合 IEC 60601-1-8:2006/A1:2012 第 6.11.2.2.1 节。不符合的任何设备无法可靠接收呼吸机报警。
- 确保您的分布式报警系统监测设备上的声音报警工作正常。
- 连接到分布式报警系统时定期检查病人和呼吸机。

注意

报警触发与该报警传输到连接的 DAS 之间的延迟时间小于 2 秒。

分布式报警系统 (DAS) 由一个医疗设备网络组成，其能够检测报警条件，向一个或多个外部监测设备发送触发的报警，以及在這些外部设备（如中心站）上显示报警。

呼吸机使用其背面的 COM 端口可以配置为分布式报警系统 (DAS) 的一个组成部分。⁴³COM 端口务必按 HAMILTON-G5 / Block (ACK) 协议配置。

当配置为分布式报警系统的一个组成部分时，HAMILTON-G5 的声音报警可以暂停无限时间，称为全部音频关闭。

“全部音频关闭”启用时，将呼吸机报警传输至 DAS 中的其他设备，同时呼吸机上的可视报警指示灯保持激活状态（第 9.1 节）。

⁴³ 并非在所有市场均有提供。

如果您希望暂停呼吸机上的声音报警，则按照下列步骤启用“全部音频关闭”：

操作.....	请参阅.....
将呼吸机连接至 DAS	第 4.9 节和通信接口用户指南
选择通信协议	第 14.6.4 节
启用“全部音频关闭”	第 9.5.1 节

欲了解分布式报警系统中其他设备的详细信息，请参阅相关的制造商使用说明书。

9.5.1 启用“全部音频关闭”

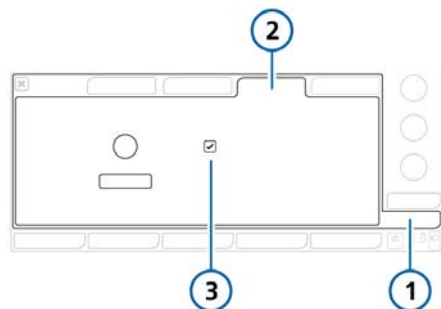
为启用“全部音频关闭”，必须将呼吸机连接至一个远程设备，并选择适当的通信协议。

欲启用“全部音频关闭”

1. 打开“报警”>“音量”窗口。
2. 选中“全部音频关闭状态”复选框（图 9-5）。
文本“准备关闭所有音频”显示在信息栏中。
3. 按下“音频暂停”键（图 9-1，激活“全部音频关闭”。

文本“全部音频关闭”显示在信息栏中。大多数呼吸机报警被静音。请参阅第 9.5.2 节，了解仍可发出声音报警的报警。

图 9-5. 启用“全部音频关闭状态”



- 1 报警
- 2 音量
- 3 全部音频关闭状态

欲停止“全部音频关闭”并结束音频暂停

- ▶ 按下“音频暂停”键（图 9-1）。
呼吸机上的音频暂停被取消。所有呼吸机报警均可发出声音报警。

9.5.2 关于 DAS 相关的报警

警告

当音频暂停被激活时，下列关键报警仍可发出声音报警：

- 窒息
- 窒息后备
- 空气源缺失
- 氧气源缺失
- 氮氧混合气源缺失
- 空气和氮氧混合气源缺失
- 氧气和空气源缺失
- 氧气和氮氧混合气源缺失
- 全部气源缺失
- 氧浓度过低
- 检查内置电池
- 内置电池电量低
- 内置电池耗尽
- 主电源缺失
- 机内压力过低
- 氧饱和度过低
- 面板连接丢失
- 呼吸机连接丢失
- 远程通信错误
- 远程通信超时

当启用“全部音频关闭”时，某些报警仍可发出声音报警。当发出任何上述报警时，“全部音频关闭”被禁用，而且呼吸机报警响起。

您必须按照下面所述手动重新启用“全部音频关闭”。

欲解决报警并启用“全部音频关闭”

1. 解决报警状况（表 9-2）。
2. 按下“音频暂停”键（图 9-1）。

文本“全部音频关闭”再次显示在信息栏中。按照第 9.5.1 节所述使呼吸机报警静音。

下列呼吸机报警显示呼吸机和远程设备之间出现通信问题：

- 远程通信超时
- 远程通信错误

关于上述报警的详细信息，请参阅表 9-2。

10

通气设置和功能

10.1	概述.....	178
10.2	在通气过程中访问设置.....	178
10.3	进入/退出待机.....	179
10.4	富氧.....	180
10.5	手动呼吸.....	181
10.6	吸气和呼气屏气.....	182
10.7	使用雾化器.....	183
10.8	锁定和解锁触摸屏.....	184
10.9	截屏.....	184
10.10	关于事件日志.....	185
10.11	设置显示选项.....	185

10.1 概述

本章描述了通气激活期间更改通气设置，以及如何执行呼吸机上的特殊功能。

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

10.2 在通气过程中访问设置

您可以在通气期间根据需要更改病人数据和通气控制设置。

10.2.1 在通气过程中访问病人数据

注意

更改病人身高会根据重新计算的 IBW 自动调整下列设置：

- 窒息后备通气设置（设置为“自动”时）
 - 安全模式启动值
- 不调整其他设置和报警限值。

在通气过程中，“病人”窗口将显示基本病人概况，包括性别、身高和通气时间（第 5.2 节）。

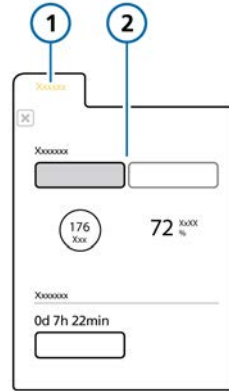
当呼吸机处于待机状态时，在“待机”窗口中会提供病人控制。

请注意，如果您使用“上一个病人”设置进行通气，则这些控制失效且不可用。

在通气过程中改变病人数据

- ▶ 触摸“病人”按钮，打开“病人”窗口，并根据需要调整设置。

图 10-1. 病人窗口（显示成人/儿童）



- 1 病人 2 成人/儿童：性别和身高，计算出的 IBW；新生儿：体重

10.2.2 在通气过程中访问设置

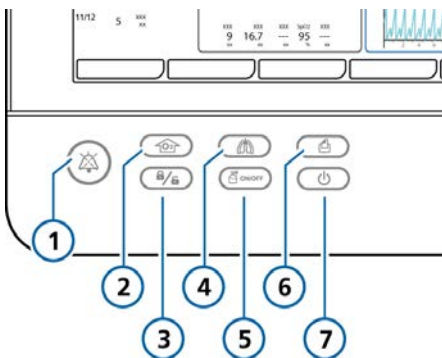
在通气过程中，您可以随时根据需要调整设置。更改会立即生效。

- 触摸“报警”访问报警限值控制。
- 触摸“控制”访问模式控制。某些控件显示在主屏幕的右侧。
- 触摸“模式”按钮，更改所选的通气模式。
请注意，在待机模式下您只能选择 Hi Flow O2 和 nCPAP-PS 模式。
- 触摸“附加”按钮，访问“TRC”和“叹气”设置。
- 触摸“病人”按钮，访问病人设置。
- 触摸“IntelliCuff”或“湿化器”图标，访问相关设置窗口。

通过呼吸机监视器还可访问关键功能。

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暂停声音报警。

图 10-2. 功能键



- | | |
|-----------|----------|
| 1 音频暂停 | 5 雾化器开/关 |
| 2 富氧/吸痰 | 6 打印屏幕 |
| 3 屏幕锁定/解锁 | 7 待机 |
| 4 手动呼吸 | |

10.3 进入/退出待机

警告

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。

注意

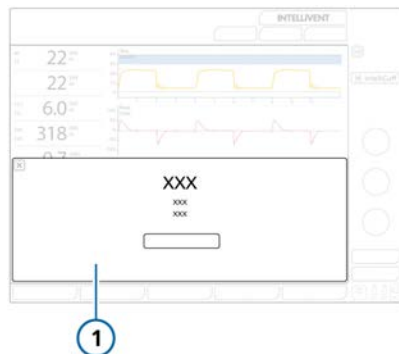
- 在待机时会阻止病人报警。
- 从待机模式开始通气后 1 分钟内，病人报警会被阻止。

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

1. 呼吸机开启时，按下并迅速放开待机键（图 10-2）。

“激活待机”窗口 (1) 将打开。



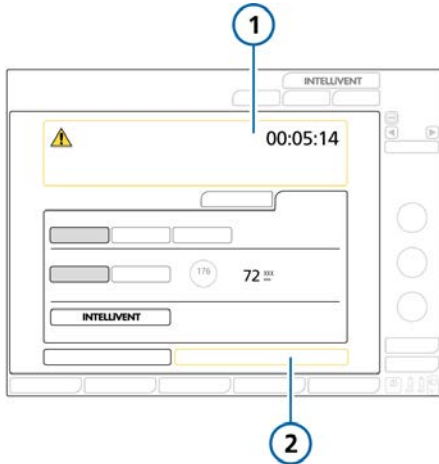
2. 触摸“激活待机”。

“待机”窗口将打开（图 10-3）。

设备处于待机状态时，待机键的背光灯为橙色。

在待机时，该窗口显示呼吸机待机运行时间。

图 10-3. “待机”窗口



- 1 待机运行时间 2 开始 (选择 Hi Flow O2 时: 开始治疗)

结束待机并开始通气

- ▶ 执行以下任一操作：
 - 触摸“开始”按钮。
如果选择的模式是 Hi Flow O2，则该按钮标记为“开始治疗”。
 - 按下并迅速放开待机键。

将使用先前的设置恢复通气。通气激活期间，待机按键背景灯为白色。

10.4 富氧

注意

激活富氧时，氧浓度报警会被阻止。

富氧对于气管吸痰前或后和其他临床应用非常有用。

您可以设置在富氧过程中需要输送的氧浓度。有关详细信息，请参阅第 10.4.1 节。

开始富氧

- ▶ 按下富氧键 (图 10-2)。
短时间之后，呼吸机开始输送高氧浓度。

设备输送设置的氧浓度水平并持续 2 分钟。当富氧在进行中时，无法更改设置的氧浓度。

激活后，富氧键的背景灯为绿色。此外，氧浓度控件变为绿色，并显示当前应用的氧浓度，以及倒计时器。



完成后，呼吸机将浓度重置为先前由操作人员设定的值。

手动停止富氧

- ▶ 执行以下任一操作：
 - 按下富氧键。
通气恢复至先前操作人员设置的氧浓度。
 - 使用氧浓度控件更改氧浓度
通气恢复至设置的氧浓度。

若需要，您可以将富氧设置恢复至出厂默认设置。

10.4.1 调整富氧的氧合水平

当使用富氧时，除了当前氧浓度设置以外，您还需要设置要输送的氧浓度。设置可保存为所选病人组的默认设置 (第 14.10 节)。

请注意，最大输送的氧浓度不超过 100%。如果两个设置的总和大于 100%，则设备输送 100%。

示例

当前氧浓度设置：50%

为富氧增加的氧设置：40%

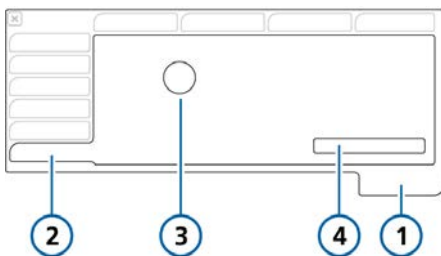
在按下富氧键执行富氧时，呼吸机使输送的氧浓度增加至 90%，并持续 2 分钟。

欲改变富氧水平

1. 在继续之前：
 - 确定富氧时输送的总氧浓度。
 - 请注意当前氧浓度设置。
2. 打开“系统” > “富氧”窗口（图 10-4）。
3. 触摸为富氧增加的氧控件，并将其设置为您当前氧浓度设置与所需的富氧水平之间的差值。

在富氧过程中，输送此控件设置和当前氧浓度设置之和。

图 10-4. “系统”>“富氧”窗口



- | | |
|------|-----------|
| 1 系统 | 3 为富氧增加的氧 |
| 2 富氧 | 4 调取 |

欲转换为默认设置

- ▶ 在“系统”>“富氧”窗口中触摸“调取”（图 10-4）。

为富氧增加的氧设置重置为配置的默认值。有关控制设置范围和默认设置的详细信息，请参阅表 16-5。

10.4.2 吸痰操作

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。本节描述了开放式吸痰操作。⁴⁴

吸痰可能会影响测量值。

请注意，在下列情况下禁用吸痰：

- Hi Flow O2 过程中
- 使用无创通气或 NIV-ST 模式时

执行吸痰操作

1. 按下富氧键（图 10-2）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，使得呼吸管路中无气体吹出。所有报警被阻止 1 分钟。
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。
氧合后处理开始，同时所有声音报警再次被阻止 1 分钟。报警信息和报警灯仍处于激活状态。

手动停止操作

- ▶ 再次按下富氧键。

10.5 手动呼吸

您可以输送使用呼吸机上的“手动呼吸”键手动触发的呼吸（图 10-2）。

激活后，按键背光灯为绿色。

请注意在 Hi Flow O2 下禁用手动呼吸。

⁴⁴ 在此不对封闭式吸痰操作进行描述，因为没有呼吸系统断开。

提供手动呼吸

- ▶ 呼气过程中按下并放开手动呼吸键。

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。

10.6 吸气和呼气屏气

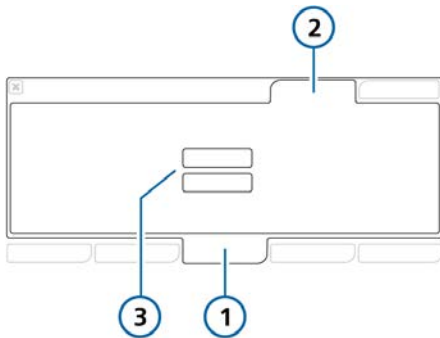
呼吸机支持吸气和呼气屏气。

请注意在 Hi Flow O2 下禁用屏气。

10.6.1 吸气屏气

吸气屏气会使吸气阀和呼气阀关闭一小段时间。执行这个操作以计算实际平台压。

图 10-5. “屏气”窗口



- | | |
|------|-------------|
| 1 工具 | 3 吸气屏气和呼气屏气 |
| 2 屏气 | |

执行吸气屏气

1. 打开“工具”>“屏气”窗口。
2. 触摸“吸气屏气”。
呼吸机按下面所示执行一次吸气屏气：
– 成人/儿童。10 秒屏气
– 新生儿 3 秒屏气
要提前停止吸气屏气，请再次触摸“吸气屏气”按钮。
以进度计器显示屏气时长。
屏气结束时，该窗口关闭。波形在屏幕上冻结。
3. 视情况查看波形。
4. 触摸“冻结”按钮或按压式旋钮以取消冻结显示。

10.6.2 呼气屏气

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

执行呼气屏气

1. 打开“工具”>“屏气”窗口。
2. 触摸“呼气屏气”。
呼吸机按下面所示执行一次呼气屏气：
– 成人/儿童。10 秒屏气
– 新生儿 3 秒屏气
要提前停止呼气屏气，请再次触摸“呼气屏气”按钮。
以进度计器显示屏气时长。
屏气结束时，该窗口关闭。波形在屏幕上冻结。
3. 视情况查看波形。
4. 触摸“冻结”按钮或按压式旋钮以取消冻结显示。

10.7 使用雾化器

呼吸机支持使用气动和 Aerogen 雾化器。

本节提供了使用雾化器的详细信息。

表 10-1. 雾化概述

关于.....	请参阅.....
设置雾化持续时间和呼吸周期同步	第 10.7.1 节
气动雾化	第 10.7.2 节
Aerogen 雾化	第 10.7.3 节

10.7.1 指定持续时间和同步设置

您可以指定雾化激活时间 (*持续时间*) 和呼吸周期过程中何时输送 (*同步*)。设置可保存为所选病人组的默认设置 (第 14.10 节)。

选择雾化持续时间

1. 打开“系统” > “雾化器”窗口。
2. 在窗口“持续时间”部分，触摸“**持续时间**”控件，并选择一个在 5-40 分钟之间的数值。
在默认情况下，持续时间设置为 30 分钟。
对于无限制持续时间，即雾化激活直至再次按下“雾化器”键停止雾化，选择“连续”复选框。

指定同步选项

您可以随时更改这些设置，无论雾化是否激活。

- ▶ 在“系统” > “雾化器”窗口中，触摸窗口“同步”部分中所需的选项。
这些选项在表 10-2 中进行了描述。

表 10-2. 雾化器同步选项

呼吸阶段	输送雾化器药物.....
吸气	病人吸气时
呼气	病人呼气时
吸气和呼气	持续，即在吸气和呼气时

10.7.2 使用气动雾化器

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

除了 Hi Flow O2 和在新生儿通气期间，可在所有通气模式下使用气动雾化器雾化。

为在呼吸机管路内输送处方药物，呼吸机可提供稳定的压力源，以为连接到雾化器端口的标准内置气动雾化器提供动力。所提供的压力允许约 8 l/min 的最佳流量。

在默认情况下，呼吸机自动补偿气动雾化器提供的附加容量以输送设定的潮气量。但如果需要，您可以在“配置”中禁用此补偿 (第 14.7 节)。

您可以使用“系统” > “雾化器”窗口中的控件指定雾化持续时间和呼吸周期同步选项 (第 10.7.1 节)。

为了实现有效雾化，请使用气动雾化器罐。欲了解雾化器的其他信息 (包括药物)，请参阅制造商的使用说明。

有关连接和设置的详细信息，请参阅第 4.8 节。

开始和停止雾化

1. 按下雾化器键 (图 10-2)。
激活后，按键背光灯为绿色。
使用 100% 氧浓度时，雾化器流速和“系统” > “雾化器”窗口中指定的呼吸相进行同步，并持续指定持续时间 (第 10.7.1 节)。

- 再次按下“雾化器”按键可随时停止雾化。
按键背光灯变为白色，同时雾化停止。

10.7.3 使用 Aerogen 雾化器

开始操作前，请参阅第 1 章中的安全信息和 *Aerogen Solo/Aerogen Pro 使用说明*。

Aerogen 雾化系统作为一个选配件提供。可在所有通气模式下提供 Aerogen 雾化⁴⁵。

您可以使用 Aerogen 雾化器，在呼吸机管路内输送处方药物。雾化器和标准呼吸机呼吸管路配合使用，以雾化所用药物，以便在不改变病人呼吸机设置的情况下吸入。装填时无需停止通气。

您可以使用“系统” > “雾化器”窗口中的控件指定雾化持续时间和呼吸周期同步选项（第 10.7.1 节）。

有关激活和设置的详细信息，请参阅第 4.8 节和 *Aerogen Solo/Aerogen Pro 使用说明*。

开始和停止雾化

- 按下雾化器键（图 10-2）。
雾化激活后，按键背光灯变为绿色。
使用 100% 氧浓度时，雾化器流速和“系统” > “雾化器”窗口中指定的呼吸相进行同步，并持续指定持续时间（第 10.7.1 节）。
- 再次按下“雾化器”按键可随时停止雾化。
按键背光灯变为白色，同时雾化停止。

在通气期间，呼吸机可能会发出“Aerogen 雾化器已断开”报警。有关详细信息，请参阅第 9.4 节。

10.8 锁定和解锁触摸屏

您可以锁定触摸屏，以防意外输入。

屏幕锁定激活时：

- 按键背光灯为绿色。
- 触摸屏幕时发出“哔哔”声并显示文本“屏幕锁定激活！”。
- 部分设备控件仍然可用，而其他控件则不可用，具体如下：
 - 激活的控件。**音频暂停、手动呼吸、富氧、雾化器
 - 未激活的控件。**触摸屏、待机/电源、打印屏幕、按压式旋钮

锁定或解锁屏幕

- 按下屏幕锁定/解锁键（图 10-2）。

10.9 截屏

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

打印屏幕键可将当前呼吸机屏幕的 JPG 文件保存到 CompactFlash 卡或 USB 存储器。

截屏

- 执行以下任一操作：
 - 将 USB 存储设备插入 USB 端口（图 2-5）。
 - 将 CompactFlash 卡插入 CompactFlash 端口。
- 显示所需屏幕时，按下打印屏幕键（图 10-2）。

设备将图像保存于储存器上 screenshots 文件夹。设备保存图像后，按键背光灯为绿色。

文件名采用以下格式：

screenshot_yyyymmdd_hhmmss.jpg

⁴⁵ 并非在所有市场均有提供。

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

10.10 关于事件日志

打开呼吸机后，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（包括技术和配置の詳細信息）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。

关闭呼吸机或万一停电时，事件日志的数据会保留下来。日志缓冲区写满后，新事件会覆盖最旧的日志条目。

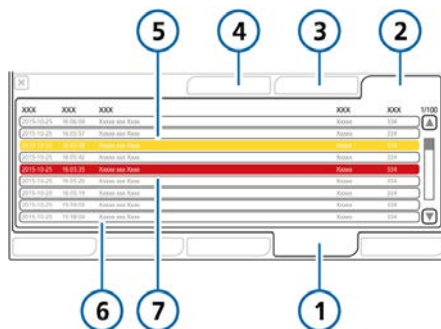
要显示事件日志

- ▶ 触摸“事件”按钮。

可按照下面说明查看事件日志：

- “事件” > “设置”窗口：包括设置修改、校准、操作、特殊功能、电源开关。
- “事件” > “报警”窗口：包括所有报警相关的信息
- “事件” > “所有事件”窗口：包括设置和报警相关的信息汇总

图 10-6. “事件”窗口



- | | |
|--------|--------------------|
| 1 事件 | 5 低/中优先级报警
(黄色) |
| 2 所有事件 | 6 通知信息 |
| 3 报警 | 7 高优先级报警
(红色) |
| 4 设置 | |

10.11 设置显示选项

您可以设置白天和夜间显示亮度，以及设备日期和时间。

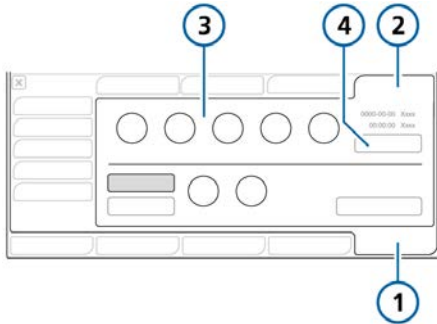
10.11.1 设置日期与时间

在“系统”>“日/夜”窗口中设置呼吸机日期和时间。确保已正确设置日期与时间，以使事件日志条目具有准确的日期与时间。

设置日期与时间

1. 打开“系统”>“日/夜”窗口 (图 10-7)。
2. 调整日期和时间，然后触摸“应用”，保存更改。

图 10-7. 日期与时间设置



- | | |
|-------|-----------|
| 1 系统 | 3 日期与时间设置 |
| 2 日/夜 | 4 应用 |

10.11.2 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。

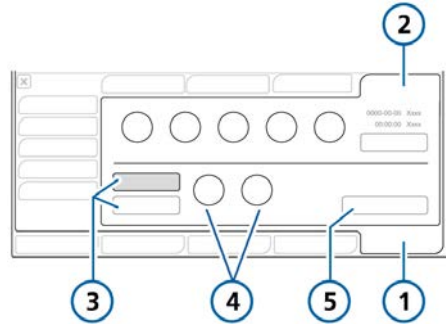
设置显示屏和报警灯亮度

1. 打开“系统”>“日/夜”窗口 (图 10-8)。
2. 欲选择带明亮显示的“日”模式，触摸“日”按钮。
欲选择带暗光显示的“夜”模式，触摸“夜”按钮。

3. 使用“报警灯”和“显示屏”控件调整每个模式下的显示屏和报警灯亮度。您选择的设定将成为该模式新的默认值。

欲将“日/夜”设置设为出厂默认值，触摸“调取”按钮。

图 10-8. “日/夜”窗口



- | | |
|-----------|---------------|
| 1 系统 | 4 报警灯/显示屏亮度控件 |
| 2 日/夜 | 5 调取 |
| 3 “日/夜”按钮 | |

表 10-3. “日/夜”设置

设置	亮度范围	默认
显示屏, 日	25% 至 100%	100%
显示屏, 夜	25% 至 100%	30%
报警灯, 日	20% 至 100%	100%
报警灯, 夜	20% 至 100%	70%

11

使用 P/V 工具

11.1	概述.....	188
11.2	使用 P/V 工具	189
11.3	打开 P/V 工具	190
11.4	调整控制设置	191
11.5	执行一次 P/V 工具操作	192
11.6	分析数据	195
11.7	使用参考曲线	195
11.8	执行一次肺复张操作	196

11.1 概述

P/V Tool™ 和 P/V Tool Pro 可以和 HAMILTON-G5 配合使用。本章描述了 P/V Tool Pro 的使用。

P/V Tool Pro (称作 *P/V 工具*) 是一种诊断和肺复张工具。通过它执行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。

P/V 工具可帮助临床医生:

- 确定病人的肺特征和肺顺应性。
- 为通气对最大平台压进行定义。
- 确定呼气末正压 (PEEP), 以促进氧合状态, 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。

11.1.1 使用条件

在执行 P/V 工具操作前必须满足下列条件:

- 病人已插管且为被动呼吸, 即没有自主呼吸。
- 呼吸管路密闭。
整个系统, 包括呼吸机、呼吸管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“请校准流量传感器”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、P-CMV、P-SIMV、DuoPAP、APRV、ASV 和 INTELLIVENT-ASV。
- P/V 工具在下列模式中不可用: SPONT、NIV、VS、NIV-ST、nCPAP-PS、窒息后备模式和 Hi Flow O₂。
- 在两次 P/V 工具操作之间病人应接受至少五次呼吸。
- P/V 工具选项在呼吸机上已启用。

11.1.2 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 11.1.1 节中有说明。

11.1.3 禁忌证

符合下列任一条件禁忌使用 P/V 工具：

- 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

11.2 使用 P/V 工具

开始操作前，请阅读第 11.1.1 至 11.1.3 节中的信息。

使用 P/V 工具包括下列步骤：

操作.....	请参阅.....
打开 P/V 工具	第 11.3 节
调整控制设置	第 11.4 节
执行一次 P/V 工具操作	第 11.5 节
查看数据	第 11.5.1 节
使用参考曲线	第 11.7 节
执行一次肺复张操作	第 11.8 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。

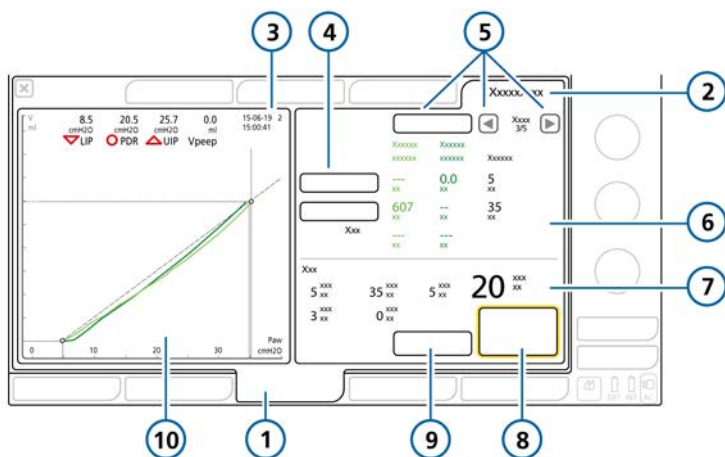
您可以在主动通气过程中使用 P/V 工具。

11.3 打开 P/V 工具

欲打开 P/V 工具

1. 触摸“工具”，然后触摸“P/V Tool”。
2. 查看安全信息，然后触摸“OK”继续。
“P/V Tool”窗口打开（图 11-1）。

图 11-1. “P/V Tool”窗口



- | | | | |
|---|---------------|----|------------|
| 1 | 工具 | 6 | 图表相关的数值型数据 |
| 2 | P/V Tool | 7 | 当前设置 |
| 3 | 操作的日期与时间 | 8 | 开始/停止操作 |
| 4 | 游标 1 和 2 | 9 | 设置 |
| 5 | “参考”按钮和历史导航箭头 | 10 | P/V 工具图表面板 |

下一步是调整控制设置。

11.4 调整控制设置

注意

- 为阻塞性“软肺”（如 COPD）病人执行操作时，将“顶端压力”设置为低值，防止出现容量过大。
- 执行 P/V 工具操作时，使用较低的压力改变速度以确保准确的数据。压力改变速度也会影响操作的时间长度。

您可以为 P/V 工具操作配置表 11-1 中所列的控制参数。

调整控制设置

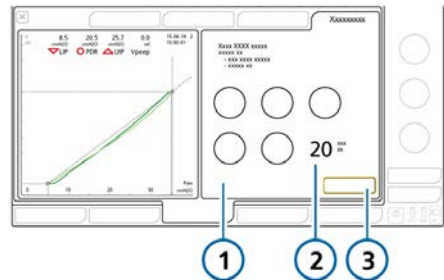
1. 在“P/V Tool”窗口中，触摸“设置”按钮。
“设置”窗口将打开（图 11-2）。
2. 如果需要，检查并调整设置。
按照以下章节所述，控件“顶端压力”、“呼吸暂停时间”和“PEEP 结束压力”调整时可能需要额外步骤。

表 11-1. P/V 工具控制设置

控制	说明
开始压力 (cmH ₂ O)	开始压力。 默认值：当前 PEEP
顶端压力 (cmH ₂ O)	操作过程中的目标高压 默认值：35
PEEP 结束压力 (cmH ₂ O)	执行操作后施加的结束压力和 PEEP。 默认值：当前 PEEP
Ramp speed (cmH ₂ O/s)	压力改变速度；达到目标压力所需的时间。 默认值：3

控制	说明
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。 默认值：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。 默认值：--

图 11-2. P/V 工具控制设置



- 1 控制设置（表 11-1）
- 2 计算得出的“操作时间”数值
- 3 关闭

设置“顶端压力” > 40 cmH₂O 或“呼吸暂停时间” > 5 秒

1. 触摸合适的控制以激活它，然后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

1. 如果设置“PEEP 结束压力”为与“PEEP/CPAP”不同的值，设备会提醒您确认新的设置。
2. 触摸“是”或“否”以确认设置。

下一步是执行一次 P/V 工具操作。请参阅第 11.5 节。

11.5 执行一次 P/V 工具操作

注意

为防止感染，如果 IntelliCuff 已连接并正在使用，在执行肺复张操作之前，应首先恢复气囊压力控制器以维持气道的密闭。

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. 要提前停止 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会显示上述操作的结果。请参阅图 11-1。

下一步是查看结果数据。

11.5.1 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。

操作.....	请参阅.....
选择数据以显示	第 11.5.2 节
显示数值型数据	第 11.5.2.1 节
分析曲线	第 11.6 节
使用先前曲线作为比较参考	第 11.7 节

11.5.2 选择数据以显示

您可以从以下图表类型中进行选择：

表 11-2. P/V 工具图表类型

图表类型	说明
气道压/容量	气道压力至气道容量。 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。 请参阅图 11-3。
Paw/V + Paw/dV	气道压力至气道容量以及吸气和呼气之间不同的气道容积。 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。 请参阅图 11-4。
气道压/流量	气道压力至气道流量。 请参阅图 11-5。
Pes (Paux)/V	通过辅助压端口测得的压力与气道容量之比。 请参阅图 11-6。
Ptranspulm/V	跨肺压 (气道压 - 辅助压) 与气道容量之比。 请参阅图 11-7。

选择一个图表

1. 触摸 P/V 工具图表面板
图表选择列表打开，显示可用的选项（表 11-2）。
2. 使用按压式旋钮从列表中选择所需选项。
窗口会关闭并且所选的图表会显示。

图 11-3. “气道压/容量”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 V_{peep} (当达到设置的“PEEP”时肺容量开始充气)

图 11-4. Paw/V + Paw/dV (1) 图表

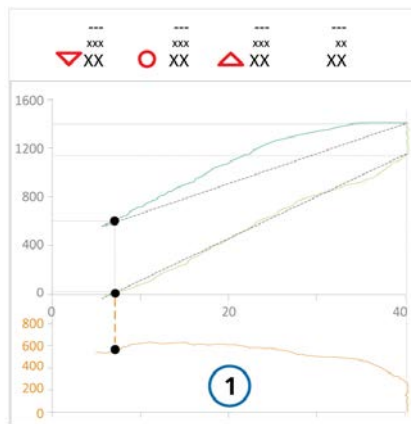


图 11-5. “气道压/流量”图表

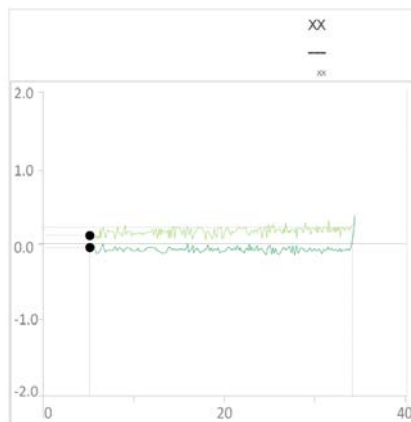


图 11-6. Pes (Paux)/V 图表

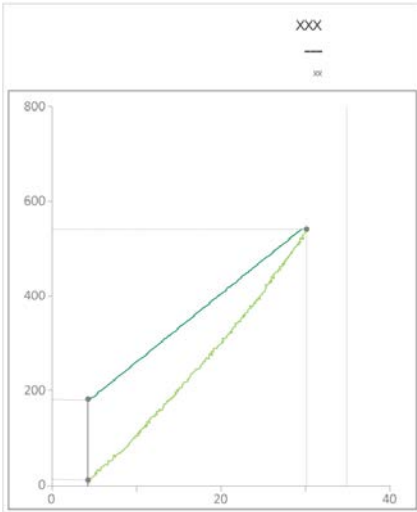
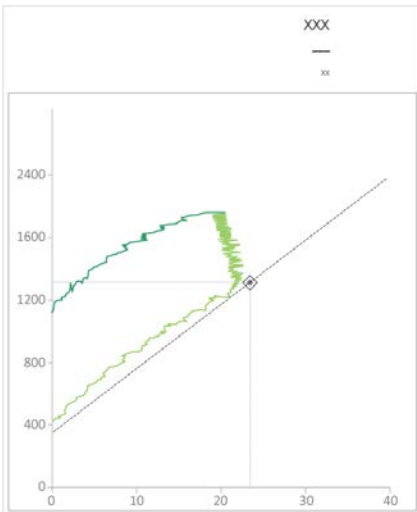


图 11-7. Ptransplum/V 图表



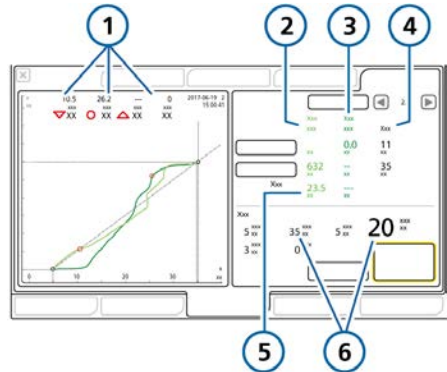
11.5.2.1 数值数据

数据也以数值形式显示(图 11-8)。

数据是动态的。数值会根据在“P/V Tool”窗口中的选择变化，因此可以根据准确数值分析数据。

有关参数技术要求(包括范围和准确性)，请参阅表 16-6。

图 11-8. 查看数据



- | | |
|----------------------------------|---------|
| 1 “LIP”, “UIP”, “PDR” | 4 气道压数据 |
| 选中适当的图表时包括
“Vpeep”的数值
容量差。 | |
| 2 吸气肢数据(浅绿色) | 5 顺应性 |
| 3 呼气肢数据(深绿色) | 6 当前设置 |

11.6 分析数据

一旦 P/V 工具操作完成，操作的吸气肢和呼气肢就会显示在 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”按钮（图 11-1）。
2. 使用按压式旋钮移动游标。
移动游标时，显示的数据自动更新。
3. 再次触摸该按钮以取消游标。

11.7 使用参考曲线

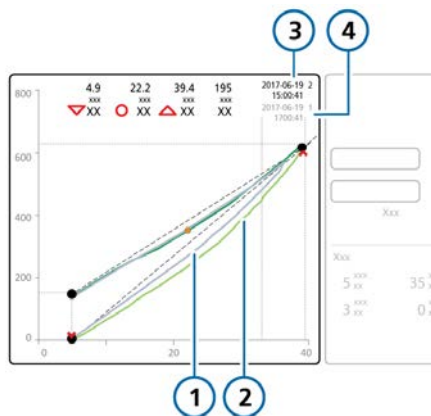
参考曲线是用来比较实时或肺复张操作前后病人的进程。

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。

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。

图 11-9. 显示参考曲线



- 1 参考曲线 (灰色)
- 2 当前曲线 (绿色)
- 3 与当前 (绿色) 曲线相关的时间和日期
- 4 参考 (灰色) 曲线相关的时间和日期

显示参考曲线

1. 触摸左侧或右侧的导航箭头键（图 11-1）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 11-9）。
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。

11.8 执行一次肺复张操作

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 11.5 节。

设置“顶端压力”为所需的压力以执行肺复张操作。操作持续时间是由 P/V 工具控件设置决定的（表 11-1）。

在肺复张操作完成后，图表结果会显示已复张的肺的容量。

12

使用外部设备

12.1	使用 HAMILTON-H900 湿化器.....	198
12.2	使用 IntelliCuff.....	204

12.1 使用 HAMILTON-H900 湿化器

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

HAMILTON-H900 湿化器与呼吸机配合使用可提供湿化器监测数据的完全集成，并直接从呼吸机显示器控制。^{46,47}此外，还同步设备间的功能。

您可以从呼吸机或在湿化器本机上控制湿化器。

本节描述了使用呼吸机管理和监测湿化器设置。

有关设置、技术要求、病人设置、湿化器操作、湿化器配置和重要安全信息的详情，请参阅 *HAMILTON-H900 湿化器使用说明*。

表 12-1. 操作概述

欲了解关于以下内容的详细信息...	请参阅.....
启用呼吸机上的雾化器选项	第 14.11.3 节
在呼吸机上访问湿化器控制参数	第 12.1.1 节
湿化器模式	第 12.1.2 节
使用温度控件更改湿度	第 12.1.3 节
进入“待机”模式	第 12.1.4 节
开启湿化器开关	第 12.1.5 节
湿化器相关报警	第 12.1.6 节
湿化器相关参数	第 12.1.7 节

12.1.1 在呼吸机上访问湿化器控制参数

“系统”>“湿化器”窗口显示呼吸管路的直观图形，明确指示水箱出口和病人的吸气温度。同时还可访问表 12-1 中所列的操作。

打开“湿化器”窗口

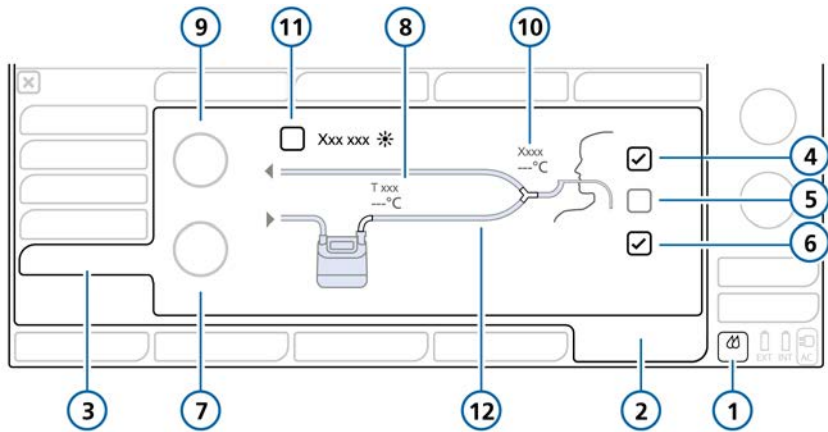
- ▶ 执行以下任一操作（图 12-1）：
 - 触摸“湿化器”图标。
 - 触摸“系统”>“湿化器”。

如果湿化器和呼吸机之间的通信丢失，则禁用该窗口。

⁴⁶ 支持 HAMILTON-H900 版本 0.1.0.5b 及更高版本。

⁴⁷ 并非在所有市场均有提供。

图 12-1. “系统”>“湿化器”窗口



1	湿化器图标	7	“设置温度”控制
2	系统	8	湿化器温度
3	湿化器	9	“温度梯度”控制
4	开	10	Y 形管温度
5	NIV	11	“呼气肢加温”复选框
6	自动	12	呼吸管路

12.1.1.1 关于湿化器按钮

通过屏幕右下方的**湿化器**按钮可快速访问湿化器窗口，并显示湿化器状态，包括报警是否激活和当前湿化器温度。

表 12-2. 湿化器按钮图标状态

图标状态	说明
	全部，黑色。湿化器未连接。如果未显示图标，则此选项在贵国不可用或未安装。
	全部，灰色。湿化器已连接，且被关闭。
	全部，白色：湿化器已连接，且已打开。

图标状态 说明



黄色：湿化器已连接并且低或中优先级湿化器报警已激活。



红色：湿化器已连接并且高优先级湿化器报警已激活。

12.1.2 关于湿化器操作模式

“湿化器”窗口提供下列模式：有创和无创（NIV），两者都可使用自动（自动）或手动设置。

此外，湿化器匹配呼吸机的操作状态。如果激活通气，则湿化器正在运行。如果呼吸机处于待机状态，则湿化器自动进入待机状态。

12.1.2.1 有创和无创通气模式

此模式选择决定了水箱出口（设置温度）和 Y 形管（温度梯度）的初始温度设置以及上述控件的允许温度范围。

有创模式允许比 NIV 模式更高的温度范围。有关湿化器设置和范围的详细信息，请参阅 *HAMILTON-H900 湿化器使用说明*。

当连接呼吸机时，湿化器自动匹配模式选择与呼吸机上所选的通气模式类型。例如，当呼吸机上的模式是有创（如 ASV）时，湿化器自动设置为有创模式。

“系统”>“湿化器”窗口显示一个呼吸管路图，反映所选湿化器模式。

图 12-2 显示选择的有创模式；图 12-3 显示选择的 NIV 模式。

您可以随时更改湿化器模式。

请注意，湿化器在任何时候从一个模式更改为另一个模式，同时也会自动切换至自动设置，并为新选湿化器模式加载所设的默认设置。

12.1.2.2 自动和手动控制设置

使用任一下列方法设置水箱出口温度和温度梯度：

- 从湿化器上所设的默认设置中加载（自动模式）
- 操作者手动设置（手动模式）

当设置为自动时，“系统”>“湿化器”窗口中的温度控件不可用。您必须先启用手动模式才能更改设置。欲启用手动模式，取消自动模式复选框。

在这两种情况下，湿化器都自动控制温度，以达到指定设置。

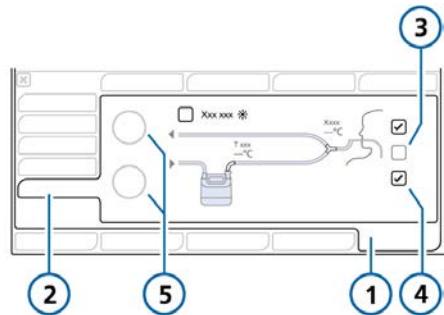
自动设置（自动）

当设置为自动时，湿化器在配置中加载为所选湿化器模式指定的相关默认设置，并使用它们控制气体温度。

在自动模式下，呼吸机“系统”>“湿化器”窗口中的温度控件灰化（已禁用），但他们显示所设自动设置（图 12-2）。

有关这些设置的详细信息，请参阅 *HAMILTON-H900 湿化器使用说明*。

图 12-2. 自动模式



- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1 系统 | 4 自动 |
| 2 湿化器 | 5 显示所设自动温度设置的已禁用控件 |
| 3 有创通气（NIV复选框未选中） | |

手动设置

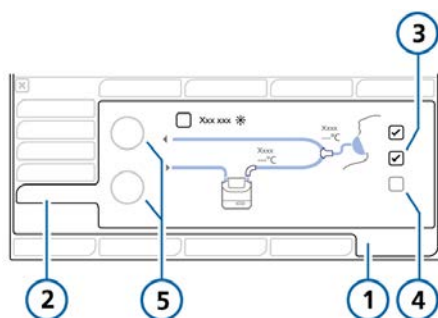
当设置为“手动”时，可在每种模式（“有创”或“无创通气”）的允许范围内设置水箱出口温度（“设置温度”）和温度梯度值（“温度梯度”）。

呼吸机“系统”>“湿化器”窗口中的温度控件已启用（图 12-3）。

您可以在“系统”>“湿化器”窗口中或直接在湿化器上更改设置。如果在湿化器上更改数值，则数值也反映在“系统”>“湿化器”窗口中的控件上。

请注意，将“有创”更改为“无创通气”模式后，控制设置会自动切换至“自动”模式（反之亦然）。

图 12-3. 手动模式



- | | |
|-------|-------------|
| 1 系统 | 4 手动（自动未选中） |
| 2 湿化器 | 5 可用温度控件 |
| 3 NIV | |

12.1.3 使用温度控件更改湿度

您可以在任一设备上调整下列控件：

表 12-3. 可调整的湿化器控件

控制	说明
设置温度	水箱出口温度。 此控制数值的可能范围视所选湿化器操作模式而定：有创或无创（NIV）。 数值越高，绝对湿度越高。
温度梯度	水箱出口和 Y 形管之间的温度差。 更高的数值可减少结露。
呼气肢加温	若选择，湿化器可在呼气肢内提供额外热量，以减少结露。

通过某种方式关联设置温度和温度梯度参数。最大允许病人温度（Y 形管）是 42°C。上述两参数所设数值之和不能超过此限值。

例如：如果温度梯度设置为 2°C，则在有创模式下设置温度的最高可设置为 40°C。

但请注意，梯度温度设置优先于设置温度值。例如：如果设置温度设置为 40°C，则可以将温度梯度设置为 3°C，即使两者之和超过 42°C。一旦温度梯度设置被接受，设置温度值即自动重置为 39°C。

手动指定湿化器设置

- ▶ 执行以下任一操作：
 - 在呼吸机上的“系统”>“湿化器”窗口中，取消自动复选框，激活手动模式，然后选择所需的设置温度和温度梯度值。
 - 直接在湿化器上更改水箱出口温度或温度梯度。

更改会立即生效。

要减少呼气肢中的结露

- ▶ 触摸**呼气肢加温**按钮，使呼气肢温度增加。
勾选标记显示已选中。

有关直接在湿化器上操作的详细信息，请参阅 *HAMILTON-H900 湿化器使用说明*。

12.1.4 进入待机模式

当呼吸机进入待机模式时，湿化器自动进入待机模式。

12.1.5 开启湿化器开关

您可以从呼吸机或在湿化器本机上打开或关闭湿化器。

当连接湿化器与呼吸机时，湿化器进入与呼吸机相同的状态。

即如果呼吸机处于待机状态，则湿化器也处于待机状态。如果呼吸机处于通气激活状态，则湿化器立即开始工作。

要从呼吸机关闭湿化器

- ▶ 在“系统”>“湿化器”窗口中，取消“开”按钮，关闭湿化器（图 12-1）。

“开”按钮不包含勾选标记，而且该窗口中的所有控件都不可用。

要从呼吸机打开湿化器

1. 在“系统”>“湿化器”窗口中触摸“开”按钮，打开湿化器。
勾选标记表示湿化器已打开。
2. 检查模式和设置并根据需要调整。

开始通气后，湿化器自动启动。

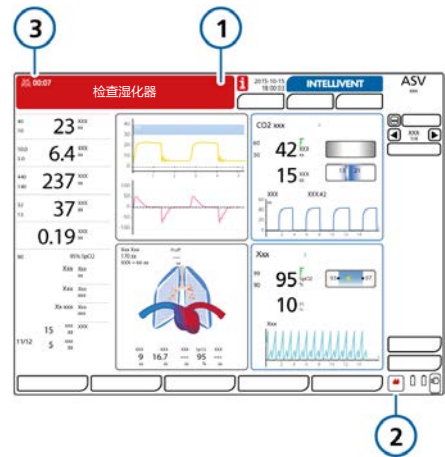
12.1.6 关于湿化器相关报警

湿化器相关报警信息显示在下列位置：

- 湿化器上，以图表形式
- 呼吸机主屏幕上的报警信息
- **湿化器图标变色**（表 12-2）
- 在呼吸机上的“系统”>“湿化器”窗口中

此处所列报警可能不全面。请务必参阅 *HAMILTON-H900 湿化器使用说明*，了解详细信息和故障排除信息。

图 12-4. 呼吸机上的湿化器相关报警指示灯（显示高优先级报警）



- 1 报警消息栏
- 2 湿化器图标
- 3 音频暂停指示灯

暂停湿化器声音报警

- ▶ 触摸呼吸机或湿化器上的音频暂停键。

请注意，触摸呼吸机上的音频暂停键也可暂时消除湿化器上的报警。

表 12-4 列出了呼吸机上显示的湿化器相关报警及湿化器上的相关图形表示。

表 12-4. 湿化器报警

呼吸机上的报警文本	HAMILTON-H900 上的报警图标	说明
<i>有关每个报警及其解除操作的详细信息，请参阅 HAMILTON-H900 湿化器使用说明。</i>		
湿化器倾斜 高优先级。		<ul style="list-style-type: none"> • 湿化器危险倾斜。 • 以 10° 或以上的角度（相对于地板）运行湿化器。
湿化器罐温度过高 湿化器Y管温度过高 高优先级。		<ul style="list-style-type: none"> • 温度过高。 • 水箱出口或 Y 形管气体温度高于所设值。
湿化器水位过高 高优先级。		<ul style="list-style-type: none"> • 水箱中液面过高。 • 水箱水位高于最高水位。
检查湿化器 高优先级和中优先级。 仅在呼吸机上显示。	不适用	<ul style="list-style-type: none"> • 当报警与本表中所列湿化器报警以外的内容相关时，呼吸机显示此文本。 • 检查湿化器运行状况及所有连接。
请检查湿化器通讯接口 低优先级。 仅在呼吸机上。	不适用	<p><i>请注意，在呼吸机的“系统”>“湿化器”窗口中没有湿化器信息，而且湿化器快速访问按钮不可用。</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 湿化器和呼吸机之间的连接有问题。 • 确保湿化器通信电缆牢固地连接到湿化器和呼吸机上的湿化器端口。 • 触摸信息栏或 i 图标（如果显示）打开报警缓冲，重置报警。
湿化器罐温度过低 湿化器Y管温度过低 中优先级。		<ul style="list-style-type: none"> • 温度过低。 • 水箱出口或 Y 形管气体温度低于所设值。
湿化器水位过低 中优先级。		<ul style="list-style-type: none"> • 水箱中液面过低。 • 水箱水位低于最低水位。水箱水位过低。
检查湿化罐 中优先级。		<ul style="list-style-type: none"> • 未插入水箱或插入的水箱无效。 • 水箱缺失、插入错误或兼容。
检查湿化器左侧管道 检查湿化器右侧管道 中优先级。		<ul style="list-style-type: none"> • 无管路连接或管路连接异常。 • 管路胶管未正确连接。

12.1.7 关于湿化器相关参数

湿化器数据显示在下列位置：

- “监测 > 2”窗口
- “系统”>“湿化器”窗口
- 作为 MMP（如果配置）
- 作为 SMP

下列参数与湿化器操作相关。

表 12-5. HAMILTON-H900 相关参数

参数	说明
设置温度	控制参数。请参阅表 12-3。
湿化器温度	监测参数。 测出的水箱出口温度。 在“监测”>“2”窗口（作为 SMP）和“系统”>“湿化器”窗口中显示。 在配置中，此参数可设置为 MMP。
温度梯度	控制参数。请参阅表 12-3。
Y 形管温度	测出的 Y 形管温度。 在“系统”>“湿化器”窗口中显示。
呼气肢加温	控制参数。请参阅表 12-3。

12.2 使用 IntelliCuff

呼吸机提供 IntelliCuff 集成监测和控制⁴⁸。

此集成允许您直接从呼吸机显示器上的 IntelliCuff 窗口查看关键监测数据，以及控制 IntelliCuff 操作和设置。

有关 IntelliCuff 预期用途、设置、操作和技术要求的详细信息，请参阅 *IntelliCuff 使用说明*。

有关设置的详细信息，请参阅第 4.4 节。

以下章节描述了如何从呼吸机控制 IntelliCuff 集成气囊压力控制器。

表 12-6. 呼吸机上提供的 IntelliCuff 操作

操作.....	请参阅.....
在呼吸机上的“配置”中启用 IntelliCuff	第 14.11.3 节
在呼吸机上访问 IntelliCuff 控制参数	第 12.2.1 节
打开或关闭 IntelliCuff	第 12.2.2 节
选择设置控制模式（自动/手动）	第 12.2.3 节
调整压力	第 12.2.4 节
为气囊放气	第 12.2.5 节

12.2.1 在呼吸机上访问 IntelliCuff 控制参数

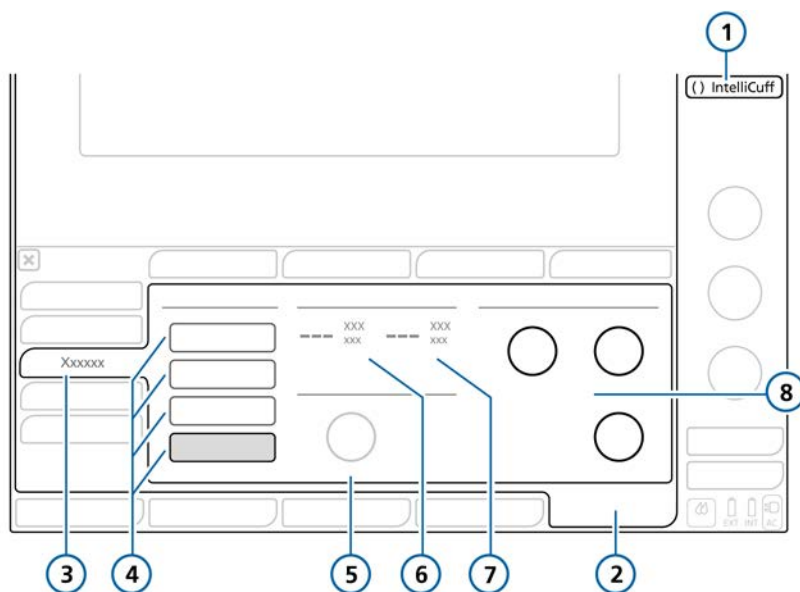
“IntelliCuff”窗口显示气囊压力设置和当前值。同时还可访问表 12-6 中所列的操作。

⁴⁸ 支持 IntelliCuff 版本 1.0.2.2 及更高版本。

打开 “IntelliCuff” 窗口

1. 连接 IntelliCuff，包括气囊管路。
在“配置”中启用设备
后，“IntelliCuff”窗口可用，无论
IntelliCuff 是打开还是关闭。
2. 通过以下一种方式，打
开“IntelliCuff”窗口：
 - 触摸 **IntelliCuff** 图标（第 12.2.1.1 节）
 - 触摸 “系统” > “IntelliCuff”。

图 12-5. “系统”>“IntelliCuff”窗口



- | | | | |
|---|----------------|---|---------------------------------|
| 1 | IntelliCuff 按钮 | 5 | 气囊压力控制 |
| 2 | 系统 | 6 | 气囊压力 |
| 3 | IntelliCuff | 7 | Ppeak |
| 4 | 放气，关闭，手动，自动 | 8 | 压力控制：关联（关联压力），最小（最小压力），最大（最大压力） |

12.2.1.1 关于 IntelliCuff 按钮

通过屏幕右上方的 **IntelliCuff** 按钮可快速访问“IntelliCuff”窗口，并显示控制器状态，包括报警是否激活。

当氮氧混合气激活时，**IntelliCuff** 按钮尺寸减小，并仅显示气囊指示灯。



表 12-7. IntelliCuff 按钮图标状态

图标状态	说明
	黑色，不可用。IntelliCuff 未启用。请参阅第 14.8 节。
	灰色，气囊为空。IntelliCuff 已连接，且被关闭。
	白色：IntelliCuff 已连接，且正常运转。 如果 IntelliCuff 关闭或放气，并发出高或中优先级报警，此图标显示和报警优先级相同的颜色（红色或黄色）。
	黄色：IntelliCuff 已连接并且低或中优先级 IntelliCuff 相关报警已激活。
	红色：IntelliCuff 已连接并且高优先级 IntelliCuff 相关报警已激活。

12.2.2 打开和关闭 IntelliCuff

集成 IntelliCuff 始终连接，但必须从呼吸机上的“IntelliCuff”窗口打开或关闭。

默认情况下，设备在启动呼吸机和设置新病人时关闭。

在待机状态下选择“上一个病人”设置时，所有 IntelliCuff 控件（气囊压力、关联压力、最小压力、最大压力和所选模式）都设置为上次使用的选择。请注意，如果 IntelliCuff 关闭并重启，则使用默认设置代替。

关闭呼吸机前，必须给气囊放气并关闭 IntelliCuff。

要从呼吸机打开 IntelliCuff

- ▶ 在“系统”>“IntelliCuff”窗口中，触摸 **自动或手动**（第 12.2.3 节）。

IntelliCuff 以窗口中指定的设置启动。

要从呼吸机关闭 IntelliCuff

- ▶ 在“系统”>“IntelliCuff”窗口中触摸 **“关”**（图 12-5）。

关闭后，气囊压力未释放，但不再补偿任何气囊漏气，而且所有相关报警被禁用。

12.2.3 关于 IntelliCuff 模式

HAMILTON-G5 呼吸机能够手动或自动控制气囊压力。⁴⁹

选择要使用的模式

- ▶ 在“系统”>“IntelliCuff”窗口中，触摸 **自动或手动**（图 12-5）。

⁴⁹ 自动控制仅可从呼吸机“IntelliCuff”窗口使用；不可直接从 IntelliCuff 设备使用。

12.2.3.1 手动模式

在手动模式下可以直接设置所需的气囊压力（第 12.2.4 节）。IntelliCuff 以恒定频率维持此压力，独立于当前气道压力。

在肺复张操作过程中，气囊压力自动设置（第 12.2.4.1 节）。

图 12-6. “系统”>“IntelliCuff”窗口，手动模式

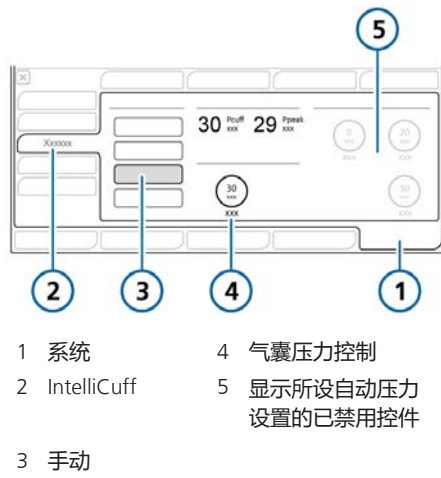
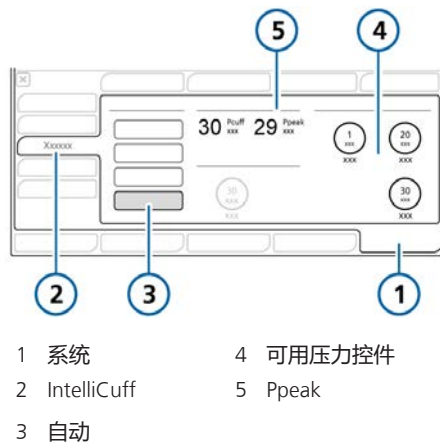


图 12-7. “系统”>“IntelliCuff”窗口，自动模式



12.2.3.2 自动模式

设备在自动模式下动态调整气囊压力，以使所需压力保持在设置的限值以内。

相对于监测的峰值压力 (Ppeak) 指定所需的气囊压力。Ppeak 增加所设的数值以定义所需的气囊压力。

气囊压力 = Ppeak + 关联压力

另外按下述步骤指定最大和最小压力限值。

12.2.4 设置气囊压力

设置气囊压力的过程在手动和自动模式下不同。

在手动模式下从呼吸机设置气囊压力

- 在“系统”>“IntelliCuff”窗口中，触摸**气囊压力**控件，并将其设置为所需值。请参阅图 12-6。

IntelliCuff 立即开始将压力调整为此设置，并使其维持在恒定水平。

在自动模式下从呼吸机设置气囊压力

- 在“系统”>“IntelliCuff”窗口中，触摸**关联压力**控件，并将其设置为所需值。请参阅图 12-7。

设定值加“Ppeak”设置得出输送的气囊压力。

例如，“关联压力”设置为 5 cmH2O，“Ppeak”设置为 20 cmH2O，则维持的气囊压力 (Pcufl) 为 25 cmH2O。

- 触摸**最小压力**和**最大压力**控件，分别设置要应用的最小和最大压力。

IntelliCuff 立即开始将压力调整至这些设置。

12.2.4.1 肺复张操作过程中的气囊压力

注意

执行肺复张操作时自动设置气囊压力。

肺复张操作过程中，使用 P/V 工具或作为 INTELLiVENT-ASV 自动肺复张的一部分，按照表 12-8 中所示设置气囊压力。

表 12-8. 肺复张操作过程中的气囊压力

在...执行肺复张操作	气囊压力设置 (由设备设置, 不可调整)
P/V 工具	最高: <ul style="list-style-type: none"> • 顶端压力 + 5 cmH₂O⁵⁰ • 以前的气囊压力设置
INTELLiVENT-ASV 自动肺复张	最高: <ul style="list-style-type: none"> • 自动肺复张压力 + 5 cmH₂O⁵⁰ • 以前的气囊压力设置

12.2.5 为气囊放气

关闭 IntelliCuff 或呼吸机前必须先给气囊放气。放气后可以关闭设备。

从呼吸机给气囊放气

1. 在“系统”>“IntelliCuff”窗口中触摸“放气” (图 12-5)。
2. 提示确认放气时，触摸“是”。气囊中的压力被释放。气囊完全放气后，“气囊压力”值为 0。

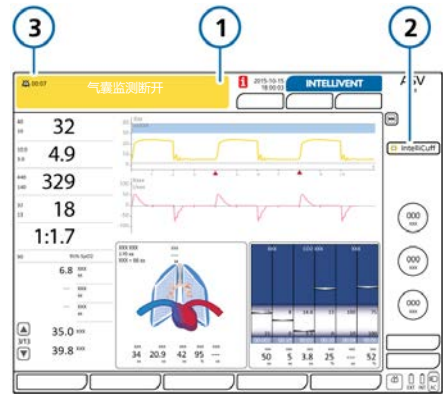
要关闭 IntelliCuff，请参阅第 12.2.2 节。

12.2.6 关于 IntelliCuff 相关报警

与集成气囊压力控制器相关的已激活 IntelliCuff 相关报警显示在下列位置：

- 呼吸机主屏幕上的报警信息
- IntelliCuff 图标变色 (表 12-7)

图 12-8. 呼吸机上的 IntelliCuff 相关报警指示灯 (显示中优先级报警)



- 1 报警消息栏
- 2 IntelliCuff 图标
- 3 音频暂停指示灯

消除 IntelliCuff 报警

- ▶ 触摸呼吸机上的音频暂停键 (图 10-2)。

表 12-9 列出呼吸机上显示的 IntelliCuff 相关的报警。

⁵⁰ 最大允许压力在 IntelliCuff 配置中定义。

表 12-9. IntelliCuff 报警

呼吸机上的报警文本	描述/操作
气囊漏气 低优先级。	<p>有关每个报警及其解除操作的详细信息，请参阅 <i>IntelliCuff 使用说明</i>。</p> <p>气囊无压力或未正确连接。</p> <p>措施</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检查呼吸机上的气囊连接。 • 检查气囊压力管道、ET 插管、所有气囊连接。 • 必要时，更换 ET 插管。 • 维修呼吸机，以拆下并更换 IntelliCuff。
气囊监测断开 中优先级。	<p>气囊无压力或未正确连接。</p> <p>措施</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检查呼吸机上的气囊连接。 • 检查气囊压力管道、ET 插管及所有气囊连接。 • 必要时，更换 ET 插管。 • 维修呼吸机，以拆下并更换 IntelliCuff。
气囊压过高 中优先级。	<p>压力高于所设气囊压力并持续 2 分钟或更多，而且无法降压。</p> <p>措施</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检查呼吸机上的气囊连接。 • 检查气囊压力管道、ET 插管及所有气囊连接。 • 必要时，更换 ET 插管。 • 维修呼吸机，以拆下并更换 IntelliCuff。
未找到 IntelliCuff 低优先级。	<p>呼吸机未收到 IntelliCuff 的信号并超过 3 分钟。IntelliCuff 继续运行并维持气囊压力，但 IntelliCuff 窗口不可用。</p> <p><i>请注意，在呼吸机的“系统”>“信息 2”窗口中没有 IntelliCuff 信息，而且 IntelliCuff 快速访问图标不可用。</i></p> <p>措施</p> <ul style="list-style-type: none"> • 按照机构的相关规定手动维持气囊压力。 • 维修呼吸机，以拆下并更换 IntelliCuff。

12.2.7 关于 IntelliCuff 相关参数

IntelliCuff 正在运行时，可使用下列控制和监测参数。

表 12-10. IntelliCuff 相关参数

参数	说明
IntelliCuff (CPC)	显示当前软件版本。 在“系统”>“信息”窗口中显示。
气囊压力 (cmH2O)	手动模式下设置气囊压力的控制。
最小压力 (cmH2O)	自动模式下设置最小气囊压力的控制。
最大压力 (cmH2O)	自动模式下设置最大气囊压力的控制。
气囊压力 (cmH2O)	监测的气囊压力。 显示在 <ul style="list-style-type: none"> • “IntelliCuff”窗口中 • “监测 > 2”窗口 • 动态肺面板 • 主要监测参数 (MMP)，可选 • 次要监测参数 (SMP)
Ppeak (cmH2O)	气道峰压。请参阅表 8-5。
关联压力 (cmH2O)	自动模式下设置相关压力的控制，即为达到所需气囊压力高于 Ppeak 以上的压力。

12.2.8 使用 IntelliCuff 时“上一个病人”设置

使用上一个病人选择时，使用先前的 IntelliCuff 设置。在“系统”>“IntelliCuff”窗口中选择所需模式，打开 IntelliCuff 并用先前的设置操作设备。

13

维护

13.1	概述.....	212
13.2	清洁、消毒及灭菌.....	212
13.3	预防性维护.....	214
13.4	执行维护任务.....	216
13.5	重新打包和运送.....	219

13.1 概述

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

您必须遵守这些维护步骤，以确保呼吸机的安全性和可靠性。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>

13.2 清洁、消毒及灭菌

下面各节提供关于部件清洁、消毒和灭菌的一般性建议。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。

清洁并对配件进行消毒后，请执行第 5 章中所述的所需测试和校准。

13.2.1 清洁的一般原则

清洁各部件的其他信息收录在表 13-1 中。

清洁设备部件

1. 拆卸配件。
请注意，必须完全拆卸呼吸管路并按照相关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。

13.2.2 消毒的一般原则

消毒各部件的其他信息收录在表 13-1 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。
小心遵守制造商的建议，包括清洁/灭菌时间。
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 13-1. 清洁和消毒方法部分

配件	注释	清洁方法
呼吸机外部包括： <ul style="list-style-type: none"> • 外壳 • 托盘 • 供气管道 • 电源线 • 台车 • 安装系统 • 挂篮 • 气瓶支架系统 (可选) 	<p>请勿清洁呼吸机内部。否则可能会损坏内部配件。</p> <p>注意！ 密切关注清洁剂制造商指定的清洁时间。不遵守制造商的建议可能会导致清洁/消毒不完全。</p> <p>对于传染病患者尤其小心，请遵照医院感染控制规程进行。</p>	<p>每次病人使用后，按照机构的相关规定用湿布和经认证和批准的表面清洁/消毒剂擦拭。遵守清洁剂制造商的建议。</p>
触摸屏	<ul style="list-style-type: none"> • 清洁之前锁定屏幕。请参阅第 10.2 节。 • 搬运触摸屏时要小心。 • 切勿使用任何醋类溶液并避免使用砂布。 	<p>用柔软的湿布和经批准的适当表面清洁/消毒剂或非磨蚀性玻璃清洁剂擦拭显示屏。</p> <p>有关经批准的清洁剂，请参见表 13-2。</p>
可重复使用的附件包括： <ul style="list-style-type: none"> • 呼吸管路 • 呼气阀 • 流量传感器 • 氧传感器、CO2 传感器 • 雾化器 • 面罩 • 过滤器和接口 • 集水杯 	<p>有关 CO2 传感器，请参阅 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的 <i>Approved cleaning agents for CO2 components (经批准的二氧化碳组件清洁剂声明)</i> 以选择支持的清洁剂和消毒剂。</p>	<p>按照制造商的<i>使用说明</i>及相应的<i>再处理指南</i>中提供的说明进行操作。</p>

表 13-2. 触摸屏清洁剂

清洁剂	浓度
Mikrobac Tissues 消毒湿巾	不适用
mikrozid sensitive wipes	不适用
mikrozid AF liquid	可直接使用
Sani-Cloth Active wipes	不适用
Bacillol 30 Foam	可直接使用
乙醇	--
Incidin Foam	可直接使用
Incidin Pro	0.25% 至 4%
Incidin Rapid	0.25% 至 2%
异丙醇	--
Mikrobac forte	0.25% 至 4%
perform	3%
terralin protect	2%

13.3 预防性维护

根据表 13-3 中的计划对呼吸机进行预防性维护。

“系统”>“信息”窗口显示呼吸机运行的小时数。

表 13-3. 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、吸气或呼气过滤器、流量传感器、雾化器罐、呼气阀套件）	用已灭菌的或新的一次性配件进行更换。
	整个呼吸机	运行操作前检查（第 5.4 节）。
每天或根据需要	进气口集水杯	按下排水阀，清空所有积水。
每 2 天或遵循医院政策	呼吸管路	清空呼吸管路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）	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。请参阅第 13.4.1 节。
每 3 个月（1250 小时）	电池	拔下呼吸机电源线，并验证 10 分钟后电池符号（INT 或 EXT）是否仍为绿色，确认电池电量充足。
每年或根据需要	原电池型氧传感器	如果电量已耗尽，请更换。请参阅第 13.4.2 节。
	空气进气口过滤器	更换。请参阅第 13.4.1 节。
	呼吸机	进行与维修相关的预防性维护。 ⁵¹
	二氧化碳传感器	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。 ⁵¹
每 2 年一次，或根据需要	内置（铅酸）和外置（锂离子）电池	视情况进行更换。 ⁵¹
每 5 年一次	监护仪背景光	视情况进行更换。 ⁵¹
每年维护	IntelliCuff 连接端口 ⁵²	进行与维修相关的预防性维护。 ⁵¹

关于 HAMILTON-H900 湿化器，请参阅 *HAMILTON-H900 维修手册*。

⁵¹ 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。

⁵² IntelliCuff 设备本身是免维护的，或者应该按照机构的相关规定进行维护。端口必须手动维护。

13.4 执行维护任务

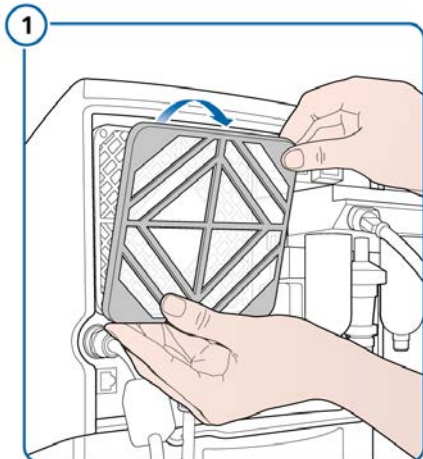
以下章节描述了如何清洁和更换过滤器、电池和原电池型氧传感器。

13.4.1 维护过滤器

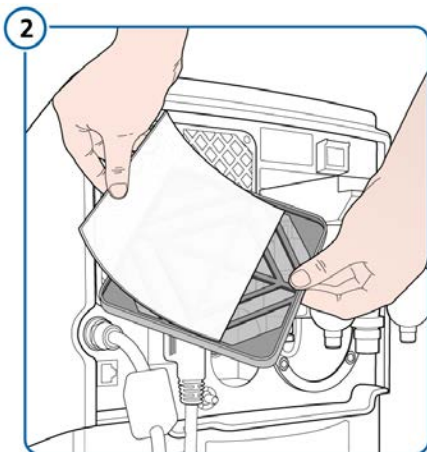
图 13-1 总结了更换呼吸机背面空气过滤器的步骤。

要清洁和重新使用过滤器，用温和的肥皂液清洗，并用清水冲洗，晾干后更换到呼吸机上。

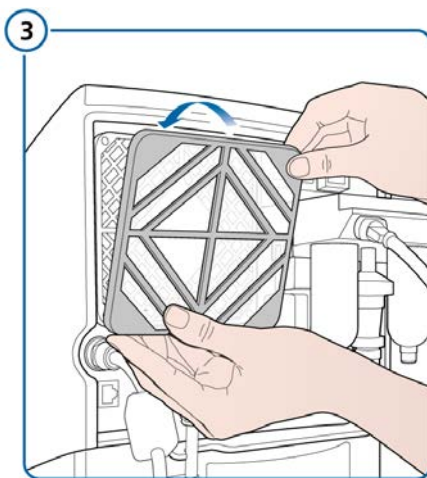
图 13-1. 拆下并更换空气过滤器



卸下过滤器盖。



拆下空气过滤器。



更换过滤器及盖。

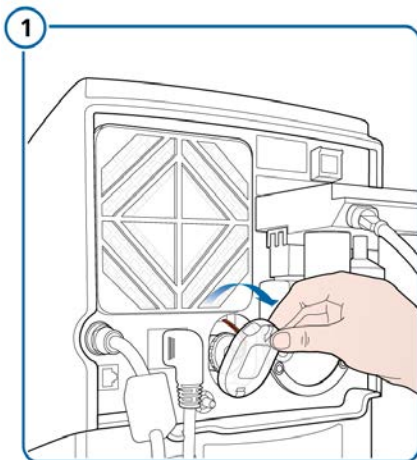
13.4.2 更换原电池型氧传感器

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

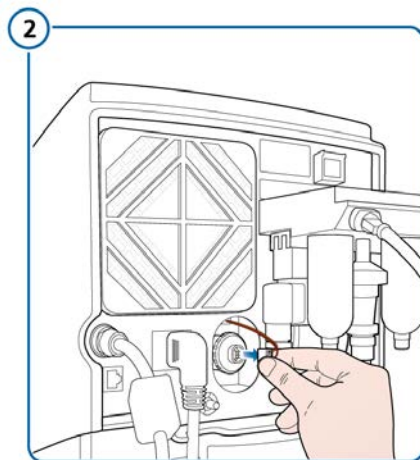
图 13-2 总结了拆卸原电池型氧传感器的步骤。要更换氧电池，请按逆向步骤操作。

如果使用顺磁氧传感器，则由认证的维修人员进行更换。

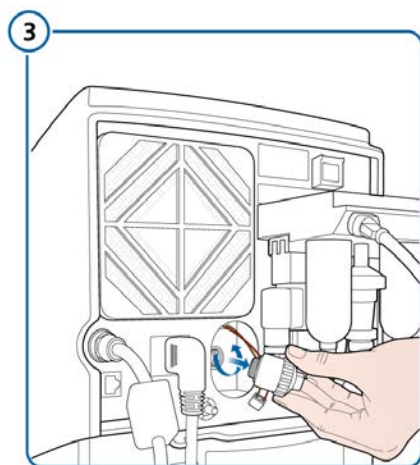
图 13-2. 更换氧传感器



卸下氧传感器盖。



拔下氧传感器线缆。



按逆时针方向转动氧传感器，将其拆下。

13.4.3 给电池充电并存储好

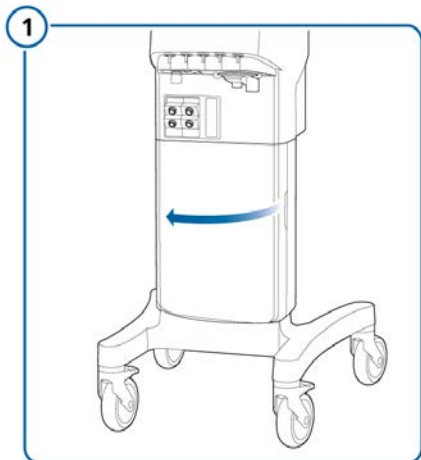
为保持电池电量和延长电池寿命，请确保呼吸机连接到主电源。

根据储存条件，每 3 个月为电池重新充电。有关详细信息，请参阅第 16.4 节。

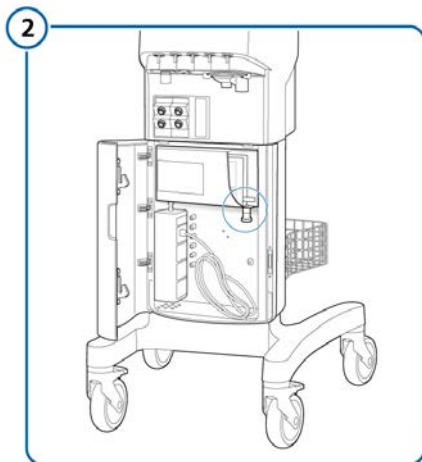
13.4.4 更换电池

图 13-3 总结了更换电池的步骤。

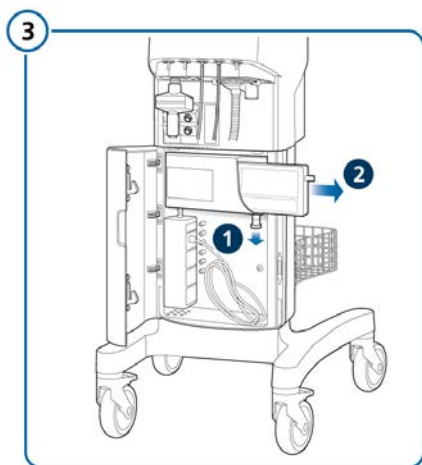
图 13-3. 更换选配电池



打开电池盖。



用锁紧螺栓固定电池。



拔出锁紧螺栓 (1)，然后取出电池 (2)。

如已使用，装入新的电池，并确保锁紧螺栓卡入到位。

13.5 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。

14

配置

14.1	概述	222
14.2	访问配置模式	222
14.3	配置通用设置	222
14.4	配置 MMP	223
14.5	配置呼吸机状态设置	223
14.6	配置通信选项	223
14.7	配置雾化选项	224
14.8	激活 IntelliCuff	225
14.9	激活氧饱和度和二氧化碳测量	225
14.10	定义系统默认设置	225
14.11	配置软件和硬件选项	226
14.12	复制配置设置	227



14.1 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、测量单位，及其他设置。

14.2 访问配置模式

您可在呼吸机处于待机状态下访问所有配置模式设置。

访问配置模式

1. 同时按下   键。
“配置”按钮显示在屏幕底部。
2. 触摸“配置”。
显示“配置”窗口。

现在您可以定义设置并添加选项。

14.3 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、计量单位、使用通信界面和最小报警音量。

14.3.1 选择语言

选择用户界面语言

- ▶ 触摸“Language”并从列表中选择所需的语言。

14.3.2 选择呼吸计时原理

呼吸机结合“吸气时间”(TI)和“呼吸频率”控制指令性呼吸计时。

对于(S)CMV、APVcmv、SIMV和APVsimv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：I:E/ Pause、Ti/Pause、%Ti/Pause或Peak Flow/Tip

更改呼吸计时

- ▶ 触摸“Customize”并选择所需的呼吸计时选项。

14.3.3 选择测量单位

选择测量单位

- ▶ 触摸“Customize”并选择长度和二氧化碳压力的测量单位。

14.3.4 配置可调节的报警

您可以控制下列报警的显示和激活状态：

- 压力下限
- ExpMinVol 上限
- 潮气量上限和下限
- 呼吸频率上限和下限
- 氧浓度上限
- 窒息时间
- 漏气
- PetCO₂ 上限和下限
- 脉率上限和下限
- 灌注指数上限和下限⁵³
- PVI 上限和下限⁵³

禁用/激活报警限值

1. 触摸“Customize”。
2. 触摸每个要禁用或激活的报警限值的按钮。

保存后，禁用的报警限值可以不再在“报警”窗口中进行设置，而且相关的可视和声音报警被禁用。

⁵³ 如果安装 Masimo SET 或 rainbow SET 选项。

14.3.5 设置最小报警音量 (音量)

您可以为呼吸机指定最小报警音量。设置完毕后，呼吸机操作者就不能将报警音量设置低于“配置”中的数值。

要设置最小报警音量

1. 触摸 **“Customize”**。
2. 触摸 **“最小音量”** 控件，选择设备上允许的最小报警音量。默认设置为1。

设置已在呼吸机上运用。请注意，如果新设置的最小音量大于当前的报警音量，那么报警音量会重设为新的最小音量水平。

要验证设置，请在“报警”>“音量”窗口中检查 **“音量”** 的数值。

14.3.6 启用“检查流量传感器是否积水报警”

仅适用于新生儿病人。

在某些条件下，流量传感器内可能积水，其可能导致过度容量测量。

如果呼吸机检测到流量传感器中有水，则发出“检查流量传感器是否积水”报警。您可以根据需要在“配置”中启用或禁用此报警。

欲启用/禁用“检查流量传感器是否积水”报警

1. 打开“配置”>“Customize”窗口。
2. 触摸 FS water alarm 复选框，启用/禁用报警。
勾选标记表示该报警已启用。

14.4 配置 MMP

您可以指定哪些 MMP 一直显示在呼吸机上。“配置”窗口中的条目列表将与主屏幕上 MMP 相同的顺序显示。

选择需要显示的 MMP

1. 触摸 **“MMP selection”**。
2. 在每个下拉列表中选择要显示在屏幕上相应位置的所需参数。

14.5 配置呼吸机状态设置

您可以根据机构的相关规定为呼吸机状态面板中显示的下列参数配置撤机区域范围 (第 8.4.2 节)：氧浓度、PEEP、%MinVol、吸气压、RSB 或 P0.1 和 %fSpont 或 VariIndex。

您可以为 %MinVol、RSB 和 VariIndex 指定目标范围的上限和下限。

配置撤机区域范围

1. 触摸 **“Vent Status”**。
2. 选择是否显示 RSB 或 P0.1 和 %fSpont 或 VariIndex。
3. 为每个参数设置所需的上限和下限 (若适用)。
4. 完成后触摸 **“Close”**。

将撤机区域范围重设为默认值

- ▶ 触摸 **“Vent Status”**，然后触摸 **“Set factory defaults”**。

欲了解默认设置，请参阅表 16-10。

14.6 配置通信选项

您可以使用通信接口连接外部设备与呼吸机。有关通信协议，请参阅表 2-2。欲了解其他信息，请参阅 *通信接口用户指南*。

本节描述如何配置呼吸比定时输出、访问通信协议，以及配置与 HAMILTON-H900 湿化器通信的 COM 端口。

14.6.1 配置吸呼比定时

吸呼比定时 (I:E outlet) 输出以信号指示下列三个呼吸周期阶段的时间：

Insufflation、Pause、Exhalation。这些信号用于特殊应用（如外置雾化器）。除了使用借口，您还可以通过选择每个阶段的所需继电器位置（Open 或 Closed），配置吸呼比定时输出。

有关其他设置和配置的详细信息，请参阅 *通信接口用户指南*，可在 MyHamilton 网站上找到。

配置吸呼比定时输出 (I:E outlet)

1. 在“配置”中，触摸左侧的“Interface”按钮。
2. 为每个阶段选择适当的继电器位置（Open 或 Closed）。
3. 触摸“Close”，保存您的更改。

14.6.2 选择通信协议

您必须同时激活“配置”和“测试”模式，以启用通信接口控制。但请注意，您实际上不使用“测试模式”；其只需要启用。

要选择通信协议

1. 同时按下“富氧”和“手动通气”键，进入“配置”模式。



“配置”按钮显示在屏幕底部。

2. 同时按下“屏幕锁定/解锁”和“雾化器开/关”键，启用测试模式。



“测试”按钮显示在屏幕底部。您可以忽略此按钮。

3. 触摸“配置”按钮。
4. 在配置窗口中，触摸“Interface”。

5. 为您用于和所需设备通信的 COM 端口，选择适当的协议。
欲连接雾化器，选择雾化器协议。
6. 触摸**Close**，保存您的设置。

14.6.3 配置 HAMILTON-H900 雾化器通信

配置 RS-232 COM 雾化器通信接口

- ▶ 遵照第 14.6.2 节中显示的步骤，并选择“雾化器”作为您连接雾化器的 COM 端口的协议。

14.6.4 配置分布式报警系统 (DAS) 通信

配置与 DAS 通信的 RS-232 COM 接口

- ▶ 遵照第 14.6.2 节中显示的步骤，并选择“HAMILTON-G5 / Block (ACK)”作为您连接 DAS 的 COM 端口的协议。

14.7 配置雾化选项

雾化支持包括下列设置：

- 对于气动雾化，配置呼吸机是否补偿雾化器提供的气体容量，以确保输送所设置的潮气量
- 视情况激活 Aerogen 选项（请参阅第 14.11.3 节）

选择补偿方法

1. 打开“配置” > “Nebulizer”窗口。
2. 视情况触摸“Internal”或“External”。
 - 设为“Internal”（默认设置）时，呼吸机补偿向病人输送的额外气体容量，以确保输送所设置的潮气量。
 - 设为“External”时，禁用补偿。
3. 触摸**Close**，保存您的设置。

14.8 激活 IntelliCuff

要使用 IntelliCuff 集成气囊压力控制器，您必须激活 IntelliCuff 硬件选项。请参阅第 14.11.3 节。

14.9 激活氧饱和度和二氧化碳测量

要启用呼吸机上的氧饱和度和/或二氧化碳测量，您必须在“配置”中激活相关的硬件选项。请参阅第 14.11.3 节

同时您还必须在“系统”窗口中启用每个传感器。请参阅第 4.7 节。

14.10 定义系统默认设置

系统默认设置是指您为每个病人组定义的一组设置，包括病人特征、模式选择、SMP、图表排版，以及控制、报警、雾化器和富氧设置。

在“待机”窗口中选择一个病人组后，默认设置自动应用。

您也可以指定打开呼吸机时默认选择哪个病人组。

对每个病人组定义默认设置

在“待机”窗口中使用测试肺配置呼吸机。

1. 在“待机”窗口中，选择需要指定设置的病人组：成人、儿童或新生儿
2. 设置病人性别和身高（成人、儿童）或病人体重（新生儿）。
3. 使用测试肺开始通气，并配置通气设置：
 - a. 在“模式”窗口中选择默认使用的模式。
 - b. 在“控制”窗口中根据机构的相关规定选择所需要的控制设置。

- c. 如果需要，在“附加”窗口中选择“TRC”或“叹气”。
 - d. 设置在富氧过程中需要输送的氧浓度。
 - e. 设置所需的雾化器类型、持续时间和同步设置。
 - f. 在“图表”窗口中选择所需的图表排版，并配置含有所需图表组件的显示屏。
 - g. 选择所需的 SMP 视图。
4. 输入配置模式。
 5. 触摸“Defaults”。
 6. 触摸您刚才配置的病人组旁边的设置默认值 (Set default) 。
您可按照提示确认设置。
 7. 触摸“Close”，然后触摸“Close/Save”以保存设置并退出配置页面。
 8. 对于每个病人组重复以上步骤。

设置默认病人组

1. 在配置中，触摸“Defaults”。
2. 在“Default Patient Group”部分，触摸该按钮，选择默认使用的病人组。
3. 触摸“Close”，保存您的更改。

将所有呼吸机设置重设为原始出厂默认值

1. 在配置中，触摸“Defaults”。
2. 在窗口右下方，触摸“Set factory defaults”。
删除任何配置的默认设置，并恢复原始出厂设置。

14.10.1 导出或导入默认设置

在一个设备上配置每个病人组的默认设置后，可将这些设置导出并导入其他 HAMILTON-G5 呼吸机。

导出默认设置

1. 将 CF 卡插入监护仪侧面的读卡器。请参阅图 2-5。
2. 在配置中，触摸 **“Defaults”**。
3. 在窗口右下方，触摸 **“Export”**。

将每个病人组的默认设置导出至 USB 驱动器。

导入默认设置

1. 将一个存有先前导出的默认设置的 CF 卡插入监护仪侧面的读卡器。请参阅图 2-5。
2. 在配置中，触摸 **“Defaults”**。
3. 在窗口右下方，触摸 **“Import”**。

导入每个病人组的默认设置，并将其保存为呼吸机上的新默认设置。

14.10.2 选择 ASV 版本

在默认情况下，设备使用 ASV 的 1.1 版本。

选择 ASV 版本

1. 触摸 **“Defaults”**。
2. 触摸 **ASV 1.1** 或 **ASV** 按钮。
3. 触摸 **“Close”**，保存您的更改。

14.10.3 启用阻力和顺应性相关参数的显示

您可以配置是否显示吸气阻力、呼气阻力和 Cstat 监测参数。在默认情况下，这些参数的显示已关闭（显示为 (---)）。

显示吸气阻力、呼气阻力和 Cstat 监测数值

1. 在配置中，触摸 **“Defaults”**。
2. 触摸 **“Display R & Cstat triggered breath”** 复选框，启用吸气阻力、呼气阻力和 Cstat 的显示。
勾选标记表示该功能已启用。

在动态肺、监测窗口和 SMP 视图中显示吸气阻力、呼气阻力和 Cstat 监测参数数值。

14.11 配置软件和硬件选项

使用前，您必须启用所有已安装的硬件选项（例如二氧化碳、氧饱和度和 Aerogen），然后添加并启用软件选项。

14.11.1 检查已安装的选项

检查已安装的选项

- ▶ 触摸 **“Options”**。

安装选项显示在窗口的“软件选项”部分。

14.11.2 添加软件选项

软件选项是通过许可证密钥添加的。

软件选项的试用版也许可用。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. 触摸 **“Options”**。
2. 使用键盘在输入字段内准确键入激活码，并触摸 **“Enter”**。
如果出现**“选项按键无效”**，再次输入激活码。
3. 重复步骤，直到全部所需的软件选项已添加。
4. 触摸 **“Close”**，然后触摸 **“Close/Save”** 以保存更改并退出配置页面。
5. 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。

14.11.3 激活硬件选项

硬件相关的选项必须在“配置”中激活。这些选项包括：IntelliCuff、Aerogen、HAMILTON-H900 雾化器、氧饱和度测量、二氧化碳测量

- 必须在配置中激活硬件，从而让用户可以使用这些功能，如本节所述。
- 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 4 章。

在配置中激活硬件选项

1. 触摸 **“Options”**。
此窗口将需要激活的硬件以列表显示。
2. 在窗口的 **“Hardware options”** 部分，触摸需要激活的选项。
若已选择，按钮为浅蓝色。

退出配置后，已激活的硬件即可以使用。

氧饱和度和二氧化碳传感器需要一个附加步骤，而且还必须在“系统”窗口中启用。

14.12 复制配置设置

开始操作前，请阅读第 1 章中的安全信息。

您可以将配置设置复制到一个 CompactFlash (CF) 卡上，然后迅速将设置转移到其他 HAMILTON-G5 设备上。

如果您在成功传输文件之前拔掉 CF 卡，则必须重新开始并重复导出。

将配置设置复制到一个 USB 存储设备

1. 将 CF 卡插入监护仪的读卡器。请参阅图 2-2。
2. 在配置中，触摸 **“Defaults”**。
3. 在“Defaults”窗口内触摸 **“Import”** 或 **“Export”**，从而向或从 CF 卡传输配置数据。

15

配件和附件

15.1 概述.....	230
--------------	-----

15.1 概述

本章列举了 HAMILTON-G5 呼吸机可用的配件。请注意，并非所有市场均提供所有配件。

图 15-1. 呼吸机配件和附件

有关其他部件和配件及订购信息，请参阅 Hamilton Medical 瑞士哈美顿医疗公司网站上的电子产品目录或联系 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司的代表。

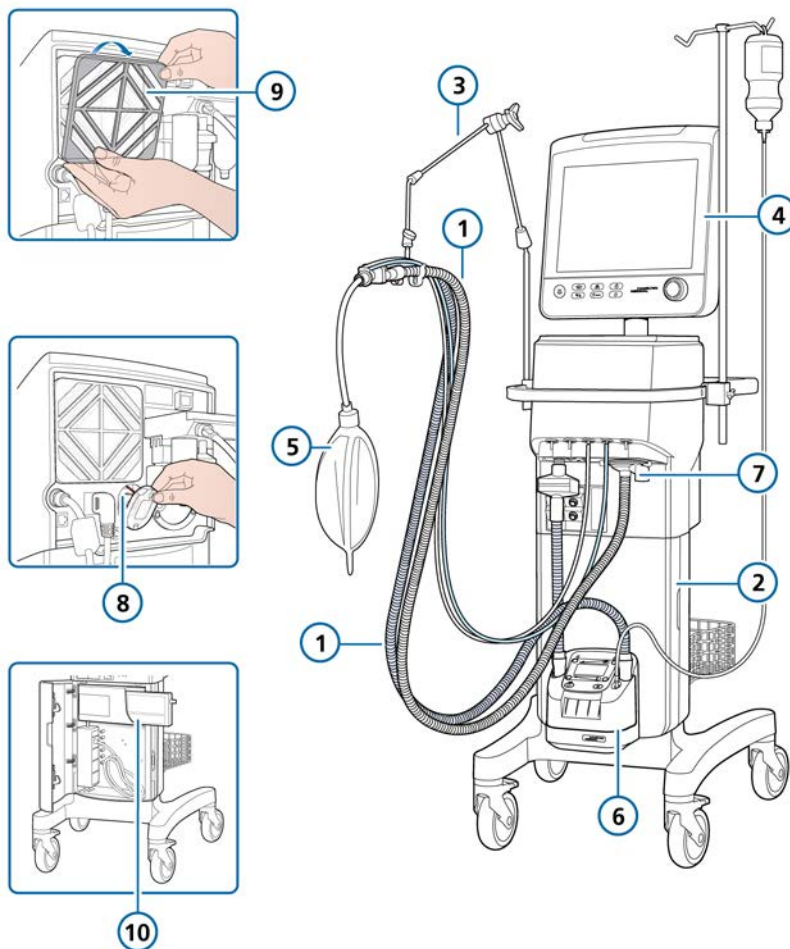


表 15-1. 呼吸机配件和附件

产品编号 (请参阅图 15-1)	说明	PN
1	HAMILTON-H900 呼吸装置, 成人/儿童	
	呼吸装置 BC8022、双臂、一次性使用、预装, 15 个一盒	260161
	呼吸装置 BC8022-A、双臂、预装, 1 个一盒	260188
	呼吸装置 BC4022、单肢、一次性使用、预装, 15 个一盒	260186
	HAMILTON-H900 呼吸装置, 新生儿	
	呼吸装置 BC8010、双臂、一次性使用、预装, 15 个一盒	260185
	呼吸装置 BC8010-A、双臂、耐热压处理、预装, 1 个一盒	260189
	呼吸装置 BC4010、单肢、一次性使用、预装, 15 个一盒	260187
	1	呼吸装置, 同轴管路, 一次性使用, 成人/儿童
预装, 长 1.80 m, 20 个一盒		260206
预装, 包括流量传感器, 长 1.80 m, 20 个一盒		260207
预装, 长 2.40 m, 10 个一盒		260239
预装, 包括流量传感器, 长 2.40 m, 10 个一盒		260240
预装, 包括可扩展呼气肢、呼吸阀套件和流量传感器, 长 1.80 m, 20 个一盒		260184
1	呼吸装置, 双臂, 一次性使用, 新生儿	
	配有 Y 形管、流量传感器、流量传感器校准接口和带有 T 形管接头的耐压管路, 长 1.80 m, 20 个一盒	260180
	配有 Y 形管、流量传感器、流量传感器校准接口和带有 T 形管接头的耐压管路, 长 3.0 m, 10 个一盒	260182
	配有呼气阀套件、Y 形管、流量传感器、流量传感器校准接口和带有 T 形管接头的耐压管路, 长 1.50 m, 20 个一盒	260170
	配有呼气阀套件、Y 形管、流量传感器、流量传感器校准接口和带有 T 形管接头的耐压管路, 长 3.0 m, 10 个一盒	260169
	配有 Y 形管、长度 1.50 m、20 个一盒	260241
	配有 Y 形管、长度 3.0 m、20 个一盒	260244
1	呼吸装置, 耐热压处理 请参阅在线 <i>Hamilton Medical 哈美顿医疗公司电子产品目录</i> 。	

产品编号 (请参阅图 15-1)	说明	PN
1	流量传感器, 成人/儿童	
	流量传感器, 一次性使用, 成人/儿童, 1.88 m, 10 个一盒	281637
	流量传感器, 一次性使用, 成人/儿童, 1.88 m, 240 个一盒	282092
	流量传感器, 一次性使用, 成人/儿童, 2.60 m, 10 个一盒	282049
	流量传感器, 耐热压处理, 成人/儿童, 1.88 m, 1 个一盒	950185
	流量传感器校准接口, 耐热压处理, 成人/儿童, 10 个一盒	282323
1	流量传感器, 新生儿	
	流量传感器, 一次性使用, 新生儿, 1.60 m, 10 个一盒	260177
	流量传感器, 一次性使用, 新生儿, 1.88 m, 10 个一盒	155500
	流量传感器, 一次性使用, 新生儿, 3.10 m, 10 个一盒	260179
	流量传感器校准接口, 一次性使用, 新生儿, 10 个一盒	279964
7	呼气阀	
	呼气阀套件、耐热压处理、1 个一盒	151972
	阀膜、呼气阀, 耐热压处理, 5 个一盒	151233
	盖、呼气阀, 耐热压处理, 1 个一盒	151228
	呼气阀套件, 一次性使用, 10 个一盒	950158
	呼气阀套件, 一次性使用, 50 个一盒	282416
	呼气阀套件, 一次性使用, 240 个一盒	282417
未显示	高流量氧疗鼻导管 (成人和成人/儿童)	
	尺寸 S, 10 个一盒	282495
	尺寸 M, 10 个一盒	282496
	尺寸 L, 10 个一盒	282497
未显示	高流量氧疗 NHF 鼻塞 (成人和成人/儿童)	
	尺寸 1, 10 个一盒	282521
	尺寸 2, 10 个一盒	282522
	尺寸 3, 10 个一盒	282523
	尺寸 4, 10 个一盒	282524

产品编号 (请参阅图 15-1)	说明	PN
未显示	鼻导管接口	
	接口, 内径22/内径22, 30 个一盒	282509
	接口, 外径10/外径15, 30 个一盒	282519
未显示	面罩和附件, 成人/儿童 <i>请参阅 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司电子产品目录。</i>	
	无创通气全面罩, 一次性使用, 无排气孔, 尺寸 S	282507
	无创通气全面罩, 一次性使用, 无排气孔, 尺寸 M	282506
	无创通气全面罩, 一次性使用, 无排气孔, 尺寸 L	282505
未显示	面罩及附件, 新生儿	
	nCPAP-PS 启动套件, 大 (10 套, 包括面罩、鼻塞和阀盖)	281975
	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	二氧化碳主流式测量	
	HAMILTON CAPNOSTAT-5 二氧化碳传感器	281718
	二氧化碳主流式气道接口, 一次性使用, 成人/儿童, 10 个一盒	281719
	二氧化碳主流式气道接口, 一次性使用, 新生儿, 10 个一盒	281720
	二氧化碳主流式气道接口, 可重复使用, 成人/儿童, 1 个一盒	281721
	二氧化碳主流式气道接口, 可重复使用, 新生儿, 1 个一盒	281722
	外径15/内径15 接口, 一次性使用, 新生儿, 25 个一盒	281803
未显示	二氧化碳旁流式测量	
	HAMILTON LoFlo 旁流式二氧化碳传感器	281928
	二氧化碳旁流式接口, 一次性使用, 成人/儿童, 10 个一盒	281929
	二氧化碳旁流式接口, 一次性使用, 成人/儿童, 10 个一盒	281931
	二氧化碳旁流式接口, 一次性使用, 新生儿/儿童, 10 个一盒	281930
	二氧化碳旁流式接口, 一次性使用, 新生儿, 10 个一盒	281932
6	湿化器	
	HAMILTON-H900 湿化器 <i>请参阅 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司电子产品目录。</i>	
	结合模块, Aerogen 雾化器和 HAMILTON-H900 湿化器连接模块	159129

产品编号 (请参阅图 15-1)	说明	PN
未显示	IntelliCuff IntelliCuff 气囊压力控制器 请参阅 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司电子产品目录。	
2	台车	
	标准台车	159121
	通用台车	159120
	台车挂篮	159145
	氧气瓶支架 (仅限通用台车)	159142
3	吊臂, 快速定位	281533
	吊臂、快速定位、基本	281671
	用于快速定位管道支架上的延长固定夹	281534
4	储水瓶底座 (每侧最大 1 kg)	281575
5	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, 带有外径 15 接头	151815
	带气管内插管的模拟肺组合装置, 0.5 升, 带有外径 15/外径22 接头 (儿童)	151816
	新生儿模拟肺, 外径 15 含两个独立隔室的被动肺模拟器, 用于模拟新生儿病人。	R53353
9	过滤器	
	过滤器, 风扇	391163
未显示	病人过滤器	
	HME 滤器 (HMEF), 一次性使用, 成人/儿童	279963
	HME 滤器 (HMEF), 一次性使用, 成人/儿童	279974
	呼气细菌过滤器	279204
	吸气细菌过滤器	279211

产品编号 (请参阅图 15-1)	说明	PN
未显示	电源线	
	带美式插头的电源线, 2.5 m	355190
	带英式直角插头的电源线, 2.5 m	355191
	带欧式插头的电源线, 2.5 m	355192
	带瑞士式插头的电源线, 2.5 m	355181
8	氧电池/传感器	
	原电池型氧传感器	396008
	氧传感器, Teledyne	396009
	顺磁氧传感器套件	159715
未显示	通信	
	线缆, 连接至计算机的 RS-232 串行接头, 2.5 m (8.2 英尺) 仅屏蔽插头 (呼吸机) 端	157354
未显示	VENTILAIR II 医用空气压缩机和附件	
	VENTILAIR II 压缩机装置, 220 - 240 V, 50/60 Hz ⁵⁴	155600
	VENTILAIR II 压缩机装置, 100 - 115 V, 50/60 Hz	155601
	VENTILAIR II 安装套件	159146
	VENTILAIR II 台车延长部分	159147
10	电池	
	外置电池组	369102
未显示	氧接头	
	氧气管, 白色, 4 m	281431
	空气管, 黑白, 4 m	281432
未显示	氧饱和度传感器和附件 (Masimo) 请参阅 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司电子产品目录。	
	氧饱和度传感器和附件 (日本光电) 请参阅 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司电子产品目录。	
未显示	雾化器和附件 请参阅 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司电子产品目录。	

⁵⁴ 并非在所有市场均有提供, 包括美国。

产品编号 (请参阅图 15-1)	说明	PN
未显示	工具与测试仪器 请参阅 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司电子产品目录。	
	语言包	
	英语	159160
	美式英语	10065251
	德语	159162
	法语	159163
	西班牙语	159164
	日语	159165
	中文	159166
	俄语	159640
	葡萄牙语	159641

16

技术要求

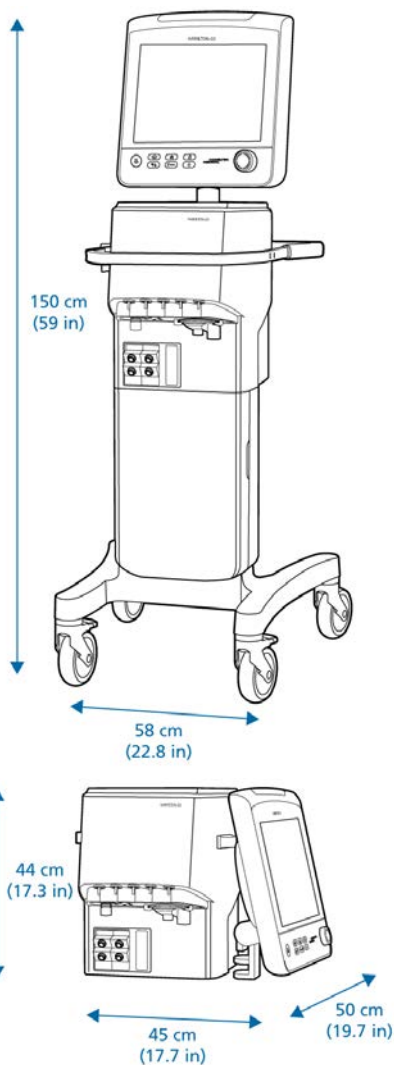
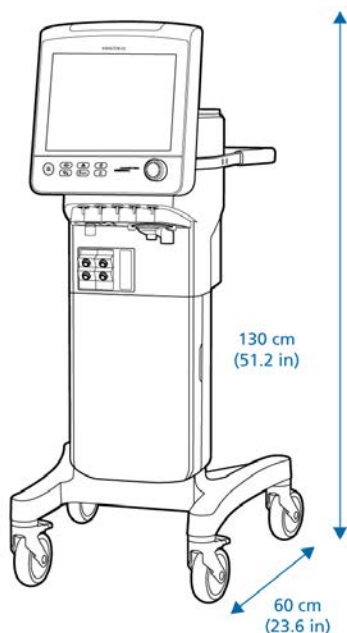
16.1	物理特性	238
16.2	环境要求	238
16.3	气动学技术要求.....	240
16.4	电气技术要求	241
16.5	控制设置	243
16.6	监测参数	247
16.7	报警.....	254
16.8	配置.....	256
16.9	ASV 技术数据	259
16.10	呼吸机呼吸系统技术要求	261
16.11	技术性能数据	262
16.12	呼吸机系统功能说明	267
16.13	设备标签和包装上使用的符号	270
16.14	标准和认证.....	272
16.15	处置和制造年份.....	273
16.16	保修.....	273

16.1 物理特性

表 16-1. 物理特性

尺寸	技术要求
重量	带标准台车：57 kg (125.6 lb) 带固定架：38 kg (83.8 lb) 标准台车的最大安全工作荷载为 80 kg (176 lb)。 ⁵⁵ 通用台车的最大安全工作荷载为 140 kg (308 lb)。 ⁵⁵
尺寸	请参阅图 16-1。

图 16-1. HAMILTON-G5 尺寸 (显示带标准台车)



16.2 环境要求

表 16-2. 环境要求

⁵⁵ 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。

环境		技术要求
温度	操作:	10°C 至 40°C (50°F 至 104°F)
	储存:	-10°C 至 60°C (14°F 至 140°F) , 原包装中
海拔		-650 至 3000 m (-2,132 至 9843 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 9-2。
气压	运行和储存:	700 至 1100 hPa
相对湿度	操作:	30% 至 75%, 无冷凝
	储存:	5% 至 85%, 无冷凝
防水等级		IP21

16.3 气动学技术要求

表 16-3. 气动学技术要求

部件	技术要求	
氧气和空气进气口	压力:	<ul style="list-style-type: none"> • 氧浓度: 2 至 6 bar / 29 至 87 psi • 空气: 2 至 6 bar / 29 至 87 psi
	流速:	<ul style="list-style-type: none"> • 最大: 120 l/min • 最小: 40 l/min
	接头:	<ul style="list-style-type: none"> • DISS (标准) <ul style="list-style-type: none"> – 氧浓度: CGA 1240 – 空气: CGA 1160-A – 氮氧混合气: CGA 1180-A (可选) • NIST (可选) • NF (可选)
氧气、空气和氮氧混合气进气口	压力:	<ul style="list-style-type: none"> • 氧浓度: 2 至 6 bar / 29 至 87 psi • 空气: 2.8 至 6 bar / 41 至 87 psi • 氮氧混合气: 2.8 至 6 bar / 41 至 87 psi
	流速:	<ul style="list-style-type: none"> • 最大: 120 l/min • 最小: 40 l/min
气体混合系统	提供的流量:	<ul style="list-style-type: none"> • 最大: 180 l/min 峰值流速 • 最大: 120 l/min 持续流速
	输送的压力:	0 至 120 cmH2O
	流量准确度:	±10% 或 ±300 ml/min (取较大值)
吸气口 (至病人端口)	接头:	ISO 内径 15/外径 22 锥形
呼气口 ((自病人端口)	接头 (位于呼气阀上):	ISO 内径 15/外径 22 锥形
	排气口	外径 30
IntelliCuff 端口	IntelliCuff 专用接口。有关详细信息, 请参阅 <i>IntelliCuff 使用说明</i> 。	

16.4 电气技术要求

表 16-4. 电气技术要求

元素	技术要求
输入电源	100 至 240 VAC \pm 10%，50/60 Hz 最大 2.7 A (100 V 时)，最大 1.2 A (240 V 时)
主保险丝	T 5.0 AH, 250 V
内置电池	Hamilton Medical 哈美顿医疗公司提供一个密封的铅酸内置电池。可选锂离子外置电池组也可供使用。
电气技术要求:	12 V DC, 15 Ah
类型:	铅酸, 仅由 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司提供
正常运行时间:	一般为 1 小时。 测量运行时间的条件为: 在使用一块充满电的电池的情况下启用雾化器和通信接口选项, 同时应用如下设置: (S)CMV, 呼吸频率 = 15 b/min, 潮气量 = 500 ml, 吸呼比 = 1:2, PEEP = 5 cmH ₂ O, 流量触发 = 5 l/min, FiO ₂ = 50%, 显示屏亮度 = 30%。 此运行时间适用于新充满电且未在极端温度下使用的电池。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。为确保延长电池寿命, 请保持充满电的状态并尽可能减少电量耗尽的情况。
充电时间:	允许最少 15 小时给内置电池充满电。
储存:	-20°C 至 40°C, \leq 85% 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 30°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。

元素	技术要求	
外置电池组	电气技术要求:	14.4 V DC, 6.6 Ah
	类型:	锂离子, 仅由 Hamilton Medical 哈美顿医疗公司提供
	正常运行时间:	一般为 1 小时。 测量运行时间的条件为: 在使用一块充满电的电池的情况下启用雾化器和通信接口选项, 同时应用如下设置: (S)CMV, 呼吸频率 = 15 b/min, 潮气量 = 500 ml, 吸呼比 = 1:2, PEEP = 5 cmH ₂ O, 流量触发 = 5 l/min, FiO ₂ = 50%, 显示屏亮度 = 30%。 此运行时间适用于新充满电且未在极端温度下使用的电池。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。为确保延长电池寿命, 请保持充满电的状态并尽可能减少电量耗尽的情况。
	充电时间:	当呼吸机连接至交流电时, 允许最少 7 小时给外置电池组冲满电, 或使用外部充电器充电 3 小时。
	储存:	-20°C 至 40°C, ≤ 85% 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 30°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。

16.5 控制设置

表 16-5 提供了控制参数范围、默认设置和测量值准确度。

有关 HAMILTON-H900 湿化器控制设置的详细信息，请参阅 *HAMILTON-H900 湿化器使用说明*。

有关 IntelliCuff 控制设置的详细信息，请参阅 *IntelliCuff 使用说明*。

所有控制参数都可准确设置。测量参数受表 16-6 中描述的传感器精度影响。

表 16-5. 控制设置、范围和准确度

参数或设置 (单位)	范围:	范围:	默认:	默认:
	成人/儿童	新生儿	成人/儿童	新生儿
%MinVol ⁵⁶ (%)	25 至 350	--	100	--
%TI (%)	成人: 4 至 80	--	33	--
Backup	已启用, 已禁用	已启用, 已禁用	已启用	已启用
ETS ^{57, 58} (%)	5 至 70	5 至 70	25	25
Pasvlimit ⁵⁶ (cmH2O)	10 至 110	--	30	--
Pause ⁵⁹ (%)	0 至 70	--	0	--
PEEP 结束压力 (cmH2O)	0 至 35 ⁶⁰	0 至 20 ⁶⁰	启动设置 = PEEP	启动设置 = PEEP
PEEP/CPAP (cmH2O)	0 至 50	0 至 50	5	5
P-ramp ⁶¹ (ms)	0 至 200 ⁶²	0 至 200	成人: 50 儿童: 100	100
Ramp speed (cmH2O/s)	2 至 5	2 至 5	3	3

⁵⁶ 仅在 ASV 模式下。

⁵⁷ 呼气触发灵敏度 (单位: 吸气峰流量的百分比)。

⁵⁸ 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 设置为默认值。

⁵⁹ 限制为 25% 的吸气时间

⁶⁰ 在部分市场中, 最大值为 20 cmH2O。

⁶¹ 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。

⁶² 在部分市场中, P-ramp 不能设置在 25 ms 以下。

参数或设置 (单位)	范围:	范围:	默认:	默认:
	成人/儿童	新生儿	成人/儿童	新生儿
Ti max ⁶³ (s)	0.5 至 3.0	0.25 至 3.0	成人: 2.0 儿童: 1.5	1.0
TRC 补偿 ⁶⁴ (%)	10 至 100	10 至 100	80	80
TRC 插管类型	ET 插管、Trach tube、关闭 TRC	ET 插管、Trach tube、关闭 TRC	关闭 TRC	关闭 TRC
TRC 管径 (内径) (mm)	成人: 5 至 10 儿童: 3 至 7	2.5 至 5	成人: 7 儿童: 4	3.5
V 限值 (ml)	--	4 至 400	--	目标潮气量的 150%
病人身高 (cm)	成人: 130 至 250 儿童: 30 至 150	--	成人: 176 儿童: 100	--
病人身高 (英寸)	成人: 50 至 100 儿童: 12 至 60	--	成人: 69 儿童: 39	--
潮气量 (ml)	成人: 100 至 2000 儿童: 20 至 300	--	成人: 500 儿童: 100	--
触发, 呼气	ETS, IntelliSync + ⁶⁵	ETS	ETS	ETS
触发, 流速 ⁶⁶ (l/min)	0.5 至 15	0.1 至 5.0	成人: 5 儿童: 3	1.5
触发, 吸气	压力触发, 流量触发, IntelliSync+ ⁶⁵ , 关闭触发	压力触发, 流量触发, 关闭触发	流量触发	流量触发
触发, 压力 (压力触发) (cmH ₂ O)	-0.5 至 -15.0 (低于 PEEP/CPAP)	-0.1 至 -5.0 (低于 PEEP/CPAP)	-2.0	-1.0

⁶³ 指无创通气期间自主呼吸的最大吸气时间。

⁶⁴ 设置为 0% 以显示未补偿的气管内压。

⁶⁵ 并非在所有市场均有提供。

⁶⁶ 流量触发具有泄漏气补偿功能。

参数或设置 (单位)	范围:	范围:	默认:	默认:
	成人/儿童	新生儿	成人/儿童	新生儿
低气道压 (cmH ₂ O)	0 至 50	0 至 25	5	5
低压时间 (s)	0.10 至 30.00	0.10 至 30.00	成人: 0.5 儿童: 0.3	0.2
顶端压力 (cmH ₂ O)	25 至 60	25 至 60	35	35
峰值流速 ⁶⁷ (l/min)	仅成人: 1 至 180	--	仅成人: 54	--
高气道压 (cmH ₂ O)	0 至 50	0 至 50	20	20
高压时间 (s)	0.10 至 30.00	0.10 至 30.00	成人: 1.3 儿童: 0.8	0.6
呼吸频率 ⁶⁸ (b/min)	APVcmv、 (S)CMV、 P-CMV: 5 至 120 APVsimv、 SIMV、 P-SIMV、 DuoPAP: 1 至 60	APVcmv、 nCPAP-PS、 P-CMV: 5 至 150 APVsimv、 P-SIMV、 DuoPAP: 1 至 80	成人: 15 儿童: 25	30
呼吸暂停时间 (s)	0 至 30	0 至 30	0	0
开始压力 (cmH ₂ O)	0 至 20 ⁶⁰	0 至 20 ⁶⁰	启动设置 = PEEP	启动设置 = PEEP
控制压力 ⁶⁹ (cmH ₂ O)	5 至 100	3 至 50	15	15
流速波形 ⁷⁰	方波, 50% 递 减波, 正弦波, 100% 递减波	--	50% 递减波	--

⁶⁷ 限值的变化基于流量波形和潮气量。

⁶⁸ 由 IBW (成人/儿童) 和体重设置 (新生儿) 获得的启动设置。不适用于 ASV 模式。

⁶⁹ 控制压力, 除 PEEP/CPAP 之外施加的压力。

⁷⁰ 参数依赖于选择的通气计时原理, 并在配置中设置。

参数或设置 (单位)	范围:	范围:	默认:	默认:
	成人/儿童	新生儿	成人/儿童	新生儿
流速 ⁷¹ (l/min)	1 至 60	1 至 12	15	1
目标潮气量 (ml)	成人: 100 至 2000 儿童: 20 至 300	2 至 200	成人: 500 儿童: 100	20
平台时间 ⁷² (s)	仅成人: 0 至 8	--	仅成人: 0	--
叹气 ⁷³	已启用, 已禁用	已启用, 已禁用	关闭	关闭
体重 ⁷⁴ (kg)	--	0.2 至 15.0	--	3.0
为富氧增加的氧 ⁶⁵ (%)	0 至 79	0 至 79	79	10
雾化器持续时间 (min)	5 至 40	30	5 至 40	30
雾化器同步	吸气、呼气、吸 气和呼气	吸气	吸气、呼气、吸 气和呼气	吸气
吸呼比 ⁷⁵	1:9 至 4:1	--	1:2.0	--
吸气时间 ^{75, 76} (s)	成人: 0.10 至 9.60 儿童: 0.10 至 3.00	0.10 至 3.00	成人: 1.3 儿童: 0.8	0.6
性别	男, 女	不适用	男	--
氧浓度 (%)	21 至 100	21 至 100	50	40
支持压力 ⁷⁷ (cmH ₂ O)	0 至 100	0 至 50	15	15

⁷¹ 仅用于 Hi Flow O₂ 治疗。

⁷² 仅当选择“峰值流量 - Tip”呼吸定时选项时适用。

⁷³ 在 DuoPAP、APRV、Hi Flow O₂ 中以及用于新生儿时停用“叹气”。

⁷⁴ 在“配置”中设置。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。

⁷⁵ 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。

⁷⁶ 吸气时间；与“呼吸频率”一起用于设置呼吸周期时间。

⁷⁷ 支持压力，除 PEEP/CPAP 之外施加的压力。

16.6 监测参数

表 16-6 提供了监测参数范围、默认设置和测量值准确度。

表16-7 和 16-8 列出了实时曲线图和环的范围。压力、流量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。

表 16-6. 监测参数、范围和准确度

参数 (单位)	范围	精度 ⁷⁸
压力		
AutoPEEP (cmH2O)	0 至 99	±5% 或 ±1 cmH2O, 取较大值
驱动压, ΔP (cmH2O)	0 至 99	±5% 或 ±1 cmH2O, 取较大值
辅助压 ⁷⁹ (cmH2O)	-250 至 250	±5% 或 ±1 cmH2O, 取较大值
PEEP/CPAP (cmH2O)	0 至 99	±5% 或 ±1 cmH2O, 取较大值
Pmean (cmH2O)	0 至 99	±5% 或 ±1 cmH2O, 取较大值
Ppeak (cmH2O)	0 至 120	±5% 或 ±1 cmH2O, 取较大值
平台压 (cmH2O)	0 至 99	±5% 或 ±1 cmH2O, 取较大值
Pminimum (cmH2O)	-99 至 99	±5% 或 ±1 cmH2O, 取较大值
Ptrans I (cmH2O)	-99 至 99	±5% 或 ±1 cmH2O, 取较大值
Ptrans E (cmH2O)	-99 至 99	±5% 或 ±1 cmH2O, 取较大值
流速		
吸气流速 (l/min)	0 至 999	±10% 或 ±1 l/min, 取较大值
呼气流速 (l/min)	0 至 999	±10% 或 ±1 l/min, 取较大值
流速 (l/min) ⁷⁹	0 至 999	--

⁷⁸ 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 16.11.1 节。

⁷⁹ 仅用于 Hi Flow O2 治疗。

参数 (单位)	范围	精度 ⁷⁸
容量		
ExpMinVol ⁸⁰ (l/min)	0 至 99.9	±10% 或 ±1 ml * fTotal, 取较大值
MinVol NIV ⁸¹ (l/min)	0 至 99.9	--
MVSpont ⁸⁰ MVSpO NIV ⁸¹ (l/min)	0 至 99.9	±10% 或 ±1 ml * fTotal, 取较大值
VTE ⁸⁰ (ml)	0 至 9999	±10% 或 ±2 ml (取较大值)
漏气量 (ml)	0 至 9999	±10% 或 ±1 ml (取较大值)
VTE NIV ⁸¹ (ml)	0 至 9000	--
VTESpont (ml)	0 至 9999	±10% 或 ±2 ml (取较大值)
VTI (ml)	0 至 9999	±10% 或 ±2 ml (取较大值)
VT/BW (ml/kg)	仅限成人/儿童 0 至 99	--
VT/Wt (ml/kg)	仅限新生儿 0 至 99	--
漏气量 (%)	0 至 100	--
MV 漏气 (l/min)	0 至 99.9	--
时间		
吸呼比	1:99 至 99:1	--
fSpont (b/min)	0 至 999	±2 b/min
fTotal (b/min)	0 至 999	±2 b/min

⁸⁰ 仅适用于有创模式。⁸¹ 无创通气与无创模式一起使用。

参数 (单位)	范围	精度 ⁷⁸
吸气时间 (s)	0.0 至 99.9	±100 ms
呼气时间 (s)	0.0 至 99.9	±100 ms
其他计算参数和显示参数		
Cstat (ml/cmH ₂ O)	0 至 200	--
氧浓度 (%)	18 至 100	± (2.5% 的体积分数 + 2.5% 气体水平)
P0.1 (cmH ₂ O)	-99 至 0	--
PTP (cmH ₂ O * s)	0 至 99	--
RCexp ⁸² (s)	0.0 至 99.9	--
RCinsp (s)	0.0 至 99.9	--
呼气阻力 (cmH ₂ O/l/s)	0 至 999	--
吸气阻力 (cmH ₂ O/l/s)	0 至 999	--
RSB (1 / (l*min))	0 至 999	--
SpO ₂ /FiO ₂	0 至 500	--
Varilindex (%)	0 至 50	--
呼吸做功 (J/l)	0.00 至 9.99	--

⁸² 最小二乘法。

参数 (单位)	范围	精度 ⁷⁸
二氧化碳相关⁸³		
FetCO ₂ (%)	0 至 19.7	二氧化碳 (BTPS): 0 至 40 mmHg:
PetCO ₂ (mmHg)	0 至 150	±2 mmHg 41 至 70 mmHg: 读数的 ±5% 71 至 100 mmHg: 读数的 ±8% 101 至 150 mmHg: 读数的 ±10% 对于 80 b/min 以上的旁流式二氧化碳传感器: 读数的 ±12%
slopeCO ₂ ⁸⁴ (%CO ₂ /l)	0 至 9.99	±5% CO ₂ /l
Vtalv ⁸⁴ (ml)	0 至 9999	±20% 或 ±20 ml (取较大值)
V'alv ⁸⁴ (l/min)	0 至 20	--
V'CO ₂ ⁸⁴ (ml/min)	0 至 9999	±20% 或 ±30 ml/min, 取较大值
VDaw ⁸⁴ (ml)	0 至 999	±20% 或 ±20 ml (取较大值)
VDaw/VTE ⁸⁴ (%)	0 至 100	--
VeCO ₂ ⁸⁴ (ml)	0 至 999	±20% 或 ±2 ml (取较大值)
ViCO ₂ ⁸⁴ (ml)	0 至 999	±20% 或 ±2 ml (取较大值)

⁸³ 仅当安装二氧化碳通信主板并启用二氧化碳传感器时方可使用。

⁸⁴ 仅适用于主流式 CO₂ 传感器。

参数 (单位)	范围	精度 ^{7B}
P/V 工具 Pro 相关		
游标处压力 (cmH ₂ O)	0 至 99	--
游标处容量 (ml)	0 至 9999	--
游标处容量变化 (ml)	0 至 9999	--
游标处流速 (l/min)	-300 至 300	--
游标处顺应性 (ml/cmH ₂ O)	0 至 999	--
顶端压力 (cmH ₂ O)	0 至 99	--
操作时间 (s)	0 至 99	--
低位拐点 (cmH ₂ O)	0 至 99	--
高位拐点 (cmH ₂ O)	0 至 99	--
肺泡关闭点 (cmH ₂ O)	0 至 99	--
V _{peep} (ml)	0 至 9999	--
湿化器相关		
湿化器温度 (°C)	0 至 99.9	--
IntelliCuff 相关		
P _{cuff} (cmH ₂ O)	-250 至 250	±10% 或 ±1 cmH ₂ O (取较大值)

表 16-7. 实时波形

参数	范围	Y 轴比例
<i>所有波形在 x 轴上显示时间。下列选项可供选择：自动、5、10、20、30 和 60。</i>		
容量 ⁸⁵ (容量) (ml) / 时间 (s)	-200 至 3200	自动 (默认)、0 至 5、0 至 10、0 至 25、0 至 50、0 至 100、0 至 200、0 至 400、0 至 800、0 至 1600、0 至 3200
流速 ⁸⁵ (l/min) / 时间 (s)	-200 至 200	自动 (默认)、0 至 2.5、0 至 5、0 至 10、0 至 25、0 至 50、0 至 100、0 至 200
气道压 (Paw) (cmH ₂ O) / 时间 (s)	-120 至 120	自动 (默认)、0 至 10、0 至 20、0 至 40、0 至 60、0 至 80、0 至 120
辅助压 (Paux) (cmH ₂ O) / 时间 (s)	-120 至 120	自动 (默认)、0 至 10、0 至 20、0 至 40、0 至 60、0 至 80、0 至 120
FetCO ₂ ⁸⁶ (%) / 时间 (s)	0 至 10	自动
PetCO ₂ ⁸⁶ (mmHg) / 时间 (s)	0 至 100	自动

⁸⁵ 自动绘制。没有泄漏气补偿功能。⁸⁶ 可与二氧化碳选项一起使用。

表 16-8. 实时图表和环图

参数	X 轴比例	Y 轴比例
ASV 图表		
ASV 目标图表: 潮气量/呼吸频率 x 轴: b/min y 轴: ml	0 至 60	0 至 5、0 至 10、0 至 25、0 至 50、0 至 100、0 至 200、0 至 400、0 至 800 (默认值)、0 至 1600、0 至 3200
环图		
压力/容量 x 轴: cmH2O y 轴: ml	-120 至 120	-200 至 3200
容量/流速 x 轴: ml y 轴: l/min	-200 至 3200	-200 至 200
压力/流速 x 轴: cmH2O y 轴: l/min	-120 至 120	-200 至 200
容量/PCO ₂ ⁸⁷ x 轴: ml y 轴: mmHg	-200 至 3200	0 至 100

⁸⁷ 可与二氧化碳选项一起使用。

16.7 报警

欲了解有关报警的其他信息，请参阅第 5 章和第 9 章。

表 16-9 提供了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。

表 16-9. 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:	范围:	默认:	默认:	分辨率
		成人/儿童	新生儿	成人/儿童	新生儿	
ExpMinVol, 低 (l/min)	高	成人: 关/0.1 至 49.0 儿童: 关/0.1 至 9.8	关/0.01 至 9.8	成人: 4 儿童: 1.5	0.5	成人: 0.1 (≥ 1) 1 (≥ 1) 儿童: 0.1 新生儿: 0.01 (< 1) 0.1 (≥ 1)
ExpMinVol, 高 (l/min)	高	成人: 2.0 至 50.0/ 关 儿童: 0.3 至 10/ 关	0.03 至 10.0/ 关	成人: 10 儿童: 3.5	2	成人: 1 儿童: 0.1 新生儿: 0.01 (< 1) 0.1 (≥ 1)
PetCO ₂ , 低 ⁸⁸ (mmHg)	中	关/0 至 99	关/0 至 100	30	30	1
PetCO ₂ , 高 ⁸⁸ (mmHg)	中	1 至 100/ 关	1 至 100	60	60	1
潮气量, 低 ⁸⁹ (ml)	中	成人: 关/50 至 2950 儿童: 关/0 至 300	关/0 至 240	成人: 250 儿童: 50	3	成人: 关闭 10 (< 1000) 50 (≥ 1000) 儿童/新生儿: 关闭 1 (< 100) 10 (≥ 100)

⁸⁸ 需要的二氧化碳选项。

⁸⁹ 在 ASV 模式中，该报警仅适用于自主呼吸。

报警 (单位)	优先级	范围:	范围:	默认:	默认:	分辨率
		成人/儿童	新生儿	成人/儿童	新生儿	
潮气量, 高 ⁸⁹ (ml)	中	成人: 100 至 3000/ 关 儿童: 10 至 500/ 关	0 至 250/ 关	成人: 750 儿童: 150	40	成人: 关闭 10 (< 1000) 50 (≥ 1000) 儿童/新生 儿: 关闭 1 (< 100) 10 (≥ 100)
呼吸频率, 低 (b/min)	中	0 至 128	0 至 158	成人: 8 儿童: 12	12	1
呼吸频率, 高 (b/min)	中	2 至 130	2 至 160	成人: 23 儿童: 38	45	1
漏气, 高 (%)	中	5 至 80/ 关	5 至 80/ 关	关	关	5
压力, 低 (cmH ₂ O)	高	2 至 119	2 至 119	5	5	1
压力, 高 (cmH ₂ O)	高	10 至 120	10 至 120	40	40	1
窒息时间 (s)	高	15 至 60	5 至 30 nCPAP- PS: 5 至 30/ 关	20	5	5

16.8 配置

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，请参阅第 14 章。

表 16-10. 配置技术要求

参数	配置范围	默认设置
Language		
Language	English、US English、Bulgarian、Chinese、Croatian、Czech、Danish、Dutch、Finnish、French、German、Greek、Hungarian、Indonesian、Italian、Japanese、Korean、Norwegian、Polish、Portuguese、Romanian、Russian、Serbian、Slovak、Spanish、Swedish、Turkish	English
Customize		
控制	吸气时间原理: I:E/Pause、Ti/Pause、%Ti/Pause、Peak Flow/Tip	I:E/Pause
报警	ExpMinVol high、Pressure low、Vt high/low、Rate high/low、Leak、Apnea time、Oxygen high、PetCO2 high/low	已启用
	最小音量	1
	FS water alarm	已启用
Units	CO2 pressure: mmHg、Torr、kPa Length: cm、inch	mmHg cm
Interface		
Insufflation	Open、Closed	Closed
Pause	Open、Closed	Closed
Exhalation	Open、Closed	Closed
通信协议	HAMILTON-G5 / Polling、HAMILTON-G5 / Block、HAMILTON-G5 / Block (ACK)、Galileo / Polling、DraegerTestProtocol、 湿化器	COM1: Hamilton G5 / Polling COM2: Hamilton G5 / Polling
雾化器		
类型	Internal、External	Internal

参数	配置范围	默认设置
MMP selection		
主要监测参数 (MMP) ⁹⁰	MMP 1 至 5: Pmean、PEEP/CPAP、Ppeak、平台压、Pminimum、AutoPEEP、驱动压 (ΔP)、ExpMinVol、VTI、VTE、漏气量 ml、漏气量%、fTotal、fSpont、氧浓度、Cstat、吸气阻力、呼气阻力、吸呼比、吸气时间、呼气时间、MVSpont、P0.1、PTP、呼吸做功、RCexp、RCinsp、RSB、VTEspont、MV漏气、吸气流速、呼气流速、VT/IBW、Ptrans I、Ptrans E、气囊压力 (IntelliCuff)、湿化器温度 (HAMILTON-H900)	Ppeak、ExpMinVol、VTE、fTotal、吸呼比
Defaults		
ASV	ASV, ASV 1.1	ASV 1.1
Display R & Cstat triggered breath	开、关	关
Defaults	此信息适用于成人默认的设置配置。您也可以指定默认的儿童和新生儿设置。	
呼吸机状态		
氧浓度 ⁹¹ (%)	22 至 80	40
PEEP ⁹² (cmH2O)	1 至 20	8
吸气压 (cmH2O)	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
P0.1 (cmH2O)	-10 至 -1	-3
%fSpont ⁹³ (%)	0 至 99	75

⁹⁰ 安装二氧化碳选项或氧饱和度选项时可使用其他参数。

⁹¹ 低氧浓度设置始终为 21%。

⁹² 低 PEEP 设置始终为 0 cmH2O。

⁹³ 高 %fSpont 设置始终为 100%。

参数	配置范围	默认设置
VarilIndex 高 (%)	21 至 50	50
VarilIndex 低 (%)	0 至 20	20
参数显示选项	RSB, P0.1	RSB
	%fSpont, VarilIndex	%fSpont

16.9 ASV 技术数据

表 16-11 提供了与 ASV 相关的技术数据。

表 16-11. ASV 技术数据

ASV 相关数据	技术要求
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 5.3 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 7-19。
fTotal	单位是 b/min
VDaw	2.2 ml/kg IBW
潮气量 (目标)	MinVol/呼吸频率 (目标)
ASV 监测	
目标值 (数值型)	MinVol、潮气量、fTotal
当前达到的值 (数值型)	MinVol、潮气量、fTotal、潮气量 = $(VTI+VTE)/2$
病人状态 (数值型)	fSpont、控制呼吸频率、吸气压
图表显示 (曲线)	fTotal与潮气量、目标值、当前值、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 9 章。
特殊	ASV: 无法达到目标报警

ASV 相关数据	技术要求
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 秒
稳定状态偏差	< 10%
肺保护规则	
最小潮气量	4.4 ml/kg x IBW
最小潮气量依赖于	<ul style="list-style-type: none"> “气道压力过高”报警限值 容量/压力比 (V/P) 始终 < 15 ml/kg x IBW⁹⁴ 限制到 1.5 倍潮气量上限
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 / (IBW = 30 kg) 23 b/min * %MinVol/ (0.5 至 100, 依赖于 IBW) (IBW < 30 kg) 20/RCexp
最小目标呼吸频率	5 至 15 b/min (依赖于 IBW)
最小吸气压	高于 PEEP/CPAP 5 cmH ₂ O
最大吸气压	压力报警上限 - 10cmH ₂ O - PEEP
最小吸气时间 (TI)	0.5 s 或 RCexp, 以较大值为准
最大吸气时间 (TI)	IBW = 30 kg: 2 秒 IBW < 30 kg: 1.5 秒
最小呼气时间 (Te)	0.5 s 或 2 x RCexp, 以较大值为准
最大呼气时间 (Te)	12 秒
吸呼比范围	1:4 至 1:1

⁹⁴ 仅适用于 ASV 1.1。

16.10 呼吸机呼吸系统技术要求

表 16-12 列出了 HAMILTON-G5 呼吸机呼吸系统的相关技术要求。

表 16-12. 呼吸机呼吸系统技术要求

参数	技术要求	
阻力 ⁹⁵	成人管路 (内径 19, 流速为 60 l/min):	吸气肢: 6.0 cmH ₂ O/60 l/min 呼气肢: 4.2 cmH ₂ O/60 l/min
	儿童管路(内径 15 mm, 流速为 30 l/min)	吸气肢: 4.0 cmH ₂ O/30 l/min 呼气肢: 4.8 cmH ₂ O/30 l/min
	新生儿管路 (内径 10, 流速为 5 l/min)	吸气肢: 3.0 cmH ₂ O/5 l/min 呼气肢: 3.3 cmH ₂ O/5 l/min
顺应性 ⁹⁵	成人管路 (内径 19)	2.1 ml/cmH ₂ O
	儿童管路 (内径 15)	1.9 ml/cmH ₂ O
	新生儿管路 (内径 10)	1 ml/cmH ₂ O
容量 ⁹⁵	成人管路 (内径 19)	2.4 l
	儿童管路 (内径 15)	1.8 l
	新生儿管路 (内径 10)	0.9 l
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	60 l/min 时: < 4 cmH ₂ O
流量传感器死腔	成人/儿童	< 9 ml (一次性使用)
		< 11 ml (可重复使用)
	新生儿	< 1.3 ml (一次性使用)

⁹⁵ 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。不包括加热导线。呼气肢包括呼气插管、集水杯、呼气阀和流量传感器。

16.11 技术性能数据

表 16-13 列出了呼吸机的技术性能数据。

表 16-13. 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) ⁹⁶
吸气压	0 至 120 cmH ₂ O
最大限压	120 cmH ₂ O
最大工作压力	120 cmH ₂ O (PEEP/CPAP + 吸气压)。通过压力限制得到保证。
最大吸气流速	峰值流速 180 l/min, 持续流速 120 l/min
潮气量/目标潮气量	成人。100 至 2000 儿童。20 至 300 ml 新生儿。2 至 200 ml
分钟通气量	最高 60 l/min
吸气时间 (自主呼吸)	0.25 至 3 秒
最短呼气时间	周期时间的 20%; 0.2 至 0.8 秒
自动呼气基础气流	成人/儿童。 压力触发: 1 l/min 流量触发设置 ≤ 2 l/min: 4 l/min 流量触发设置 > 2 l/min: 2 * 流量触发 关闭触发: 1 l/min IntelliSync+: 4 l/min 新生儿。 压力触发: 1 l/min 流量触发设置 ≤ 1 l/min: 2 l/min 流量触发设置 > 1 l/min: 2 * 流量触发 关闭触发: 1 l/min
吸气触发的方式	流量触发控制、压力触发控制或可选 IntelliSync+ 控制
呼气触发的方式	ETS 控制或可选 IntelliSync+ 控制
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	200 至 600 kPa, 最大流速 120 l/min

⁹⁶ 实际病人体重可能要大得多 (例如, 300 kg 或 661 lb) 。

说明	技术要求		
测量设备			
持续氧浓度测量	启用氧传感器后会持续测量输送的氧浓度。		
	<i>传感器类型：原电池型氧传感器</i>		
	传感位置：	吸气气动装置	
	测量，提供的氧浓度，范围：	18% 至 105%	
	响应时间：	35 秒	
	初始化时间 (从打开设备至开始运转前的时间)：	< 40 秒	
	漂移：	≤ 3.5% (60% 氧浓度时)，并超过 6 小时	
储存温度：	为最大程度地延长原电池型氧传感器的闲置寿命，请将其储存在温度为 5°C 至 15°C (41°F 至 59°F) 的环境中。		
持续氧浓度测量	<i>传感器类型：顺磁氧传感器</i>		
	传感位置：	吸气气动装置	
	测量，提供的氧浓度，范围：	18% 至 100%	
	响应时间：	< 20 秒	
	初始化时间 (从打开设备至开始运转前的时间)：	< 8 秒	
	漂移：	± 0.2% 氧浓度	
	储存温度：	为最大程度地延长顺磁氧传感器的闲置寿命，请将其储存在温度为 -30°C 至 70°C (-22°F 至 158°F) 的环境中。	
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 16-6	

说明	技术要求		
二氧化碳测量	支持两类二氧化碳传感器：CAPNOSTAT-5 (主流式) 和 LoFlo (旁流式)		
	类型：CAPNOSTAT 5		
	传感位置：	主流式	
	工作原理：	非色散红外线 (NDIR) 技术	
	测量：	请参阅表 16-6	
	上升时间：	< 60 ms	
	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	
	采样频率：	100 Hz	
	二氧化碳计算方法：	BTPS	
	二氧化碳稳定性 ⁹⁷ ：	短期漂移：≤ 0.8 mmHg，并超过 4 小时 长期漂移：维持准确度的技术要求，并超过 120 小时	
	二氧化碳噪音 (rms)：	7.5% 二氧化碳时 ≤ 0.25 mmHg	
	运行温度：	0°C 至 45°C (32°F 至 113°F)	
	储存温度：	-40°C 至 70°C (-40°F 至 158°F)	

⁹⁷ 无论是湿度（无冷凝）还是周期性压力对设备标定的准确性均没有任何影响。

说明	技术要求		
二氧化碳测量	类型: LoFlo		
	传感位置:	旁流式	
	工作原理:	非色散红外线 (NDIR) 技术	
	测量:	请参阅表 16-6	
	上升时间:	气道接口套件 200 ms 旁流式采样管增加 30 ms。 延长管和除湿管增加 80 ms。	
	初始化时间:	环境温度为 25°C 时, 20 秒内显示二氧化碳波形, 2 分钟内显示所有技术要求	
	采样频率:	100 Hz	
	气体采样率:	50 ml/min ± 10 ml/min	
	二氧化碳计算方法:	实际, 针对样品管中的温度和压力进行纠正	
	二氧化碳稳定性 ⁹⁷ :	短期漂移: ≤ 0.8 mmHg, 并超过 4 小时 长期漂移: 维持准确度的技术要求, 并超过 120 小时	
	二氧化碳噪音 (rms):	5% 二氧化碳时 ≤ 0.25 mmHg	
	传感位置:	呼吸机内部	
	测量:	请参阅表 16-6	
	运行温度:	0°C 至 40°C (32°F 至 104°F)	
储存温度:	-40°C 至 70°C (-40°F 至 158°F)		
测试和特殊功能	密闭性测试、流量传感器/氧传感器/二氧化碳传感器校零、富氧、手动通气、吸气屏气操作、雾化、漏气补偿、通信接口、呼吸管路阻力和顺应性补偿、辅助压测量。		
显示设备	设置、报警和监测数据的显示: 类型: 彩色 TFT 尺寸: 1024 x 768 像素, 对角线 15 英寸 (381 mm)		
显示亮度设置	范围是 25% 亮度至 100% 亮度。白天默认设为 100%; 夜晚默认设为 30%。		
报警灯亮度设置	范围是 20% 亮度至 100% 亮度。白天默认设为 100%; 夜晚默认设为 70%。		

说明	技术要求
报警音量 (音量)	数值范围是 1 至 10。默认值为 5。
声功率级 ⁹⁸	46.6 dB(A) ±3 dB(A)
声压级 ⁹⁸	38.6 dB(A) ±3 dB(A)

16.11.1 准确度检测

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，本手册的准确度信息中包含了容许区间。

表 16-14. 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	±0.75% 或 ±0.1 cmH ₂ O, 取较大值
流量	±1.75% 或 ±0.5 l/min, 取较大值
氧浓度	±1%

16.11.2 基本性能

表 16-15. 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。

部件	要求
二氧化碳水平报警条件 ⁹⁹	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 ⁹⁹	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。
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。

⁹⁸ 根据 ISO 80601-2-12 标准。

⁹⁹ 如果安装此选项。

16.12 呼吸机系统功能说明

HAMILTON-G5 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。它由交流电源供电运行并有备用电池，以便在断电或电源不稳定时提供保护并为院内转运提供便利。

用户可通过触摸屏、按键和按压式旋钮在 HAMILTON-G5 呼吸机微处理器系统中输入信息。这些信息输入将指示 HAMILTON-G5 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控制气体输送并监测病人。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，从而为操作者留出采取纠正措施的时间。

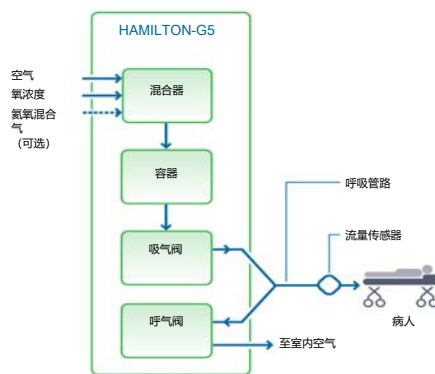
如果情况非常严重，可能影响安全通气，HAMILTON-G5 呼吸机就会进入通大气状态。吸气通道和呼气阀将打开，以使病人通过吸气通道吸入室内空气并通过呼气阀呼气。

HAMILTON-G5 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 120 cmH₂O。

16.12.1 气源和输送

HAMILTON-G5 呼吸机使用室内空气、高压氧和可选氮氧混合气（图 16-2）。空气和氧气（非氮氧混合气）通过进气端装有高效颗粒过滤器的集水杯进入呼吸机。

图 16-2. HAMILTON-G5 呼吸机中的气体输送



在呼吸机内，气体进入呼吸机的气动系统。电子混合器按照用户设置的浓度混合氧气和空气/氮氧混合气。此混合气体充满气瓶，后者压力维持在一个预定范围以内。混合气体被输送至病人后，压力降低，然后向气瓶充气。

气体通过吸气阀供应给病人。微处理器控制吸气阀门打开及打开时间长短，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（包括一个或多个下列组件：延长管、流量传感器、Y 形管以及呼气阀套件）进行传输。气体通过呼气阀外壳排出，使呼出的气体不会接触呼吸机内的任何组件。给呼气阀加热，以减少呼气肢内凝水的可能性。

从流量传感器获得的测量值可用于压力、流量和容量测量。

呼吸机使用原电池型（呼吸机含有）或原电池型氧传感器监测要输送气体的氧浓度。

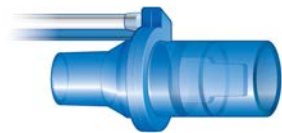
- 原电池型氧传感器产生一个与输送的气体中氧分压成比例的电压。
- 顺磁氧传感器根据输送气体的容量磁敏感性监测氧浓度。顺磁氧传感器是免维护的。

涡轮和呼气阀相互协调运作，以保持系统的压力水平。

16.12.2 使用流量传感器监测气体

HAMILTON-G5 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量、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。

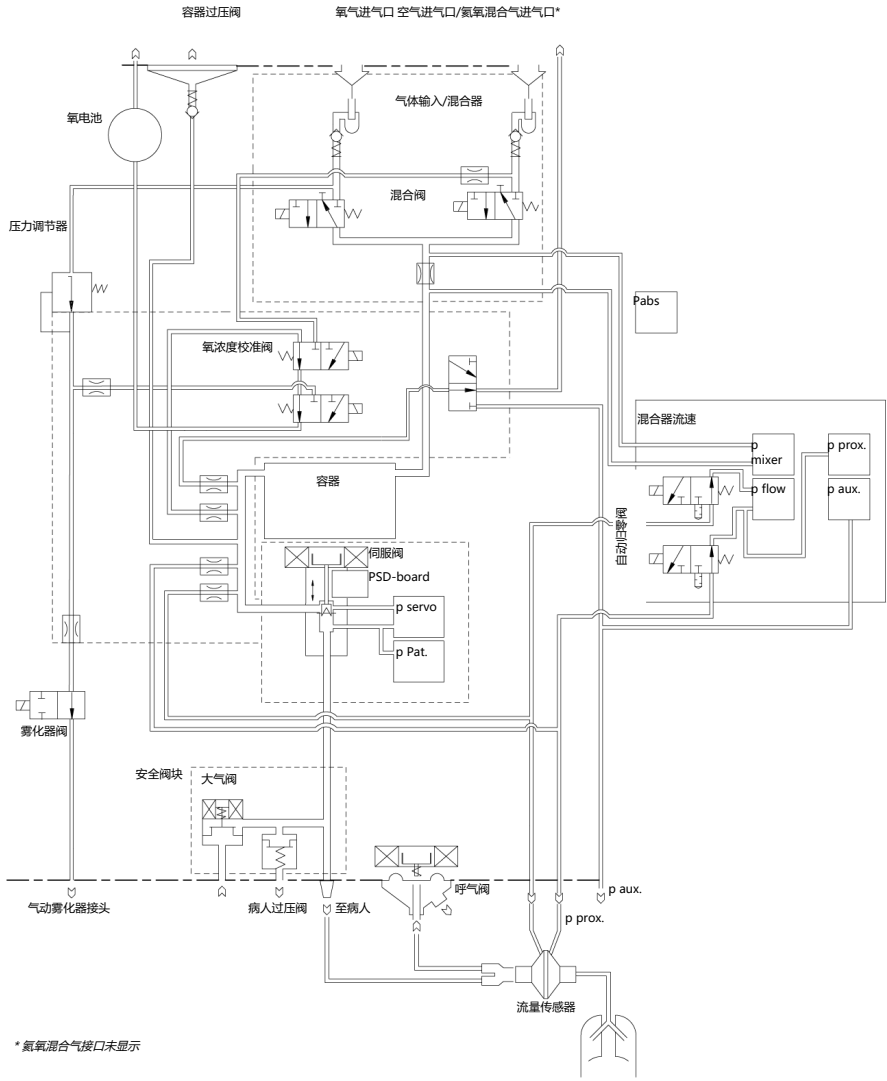
流量传感器的外壳内部有一个薄膜，两端各有一个压力出口。该膜使气体通过其可变流孔双向流动。



可变流孔根据流量变化改变其孔径。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（可在校准流量传感器期间确定二者之间的关系），因此病人的流量由压力下降确定。呼吸机根据流量测量结果计算容量。

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。

16.12.3 气路图





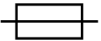






16.13 设备标签和包装上使用的符号

表 16-16. 设备、设备标签和包装上使用的符号

符号	定义
	待机键
	电源按钮
	至病人吸气端口
	自病人呼气端口
	报警关闭
	制造商
	生产日期
	查看操作手册以获取完整信息。
	“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。
	带指示符“C”和“US”的 TÜV NRTL 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) 指令进行废弃处置

符号	定义
	序列号
	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
	一次性使用

符号	定义
	<p>耐热压处理。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>可重复使用的</i> 部件不可经受高压蒸汽灭菌处理。</p>
	<p>B 类配件（医疗电气设备的分类，B 类，依照 IEC 60601-1）</p>
	<p>BF 类应用配件（医疗电气设备的分类，BF 类，依照 IEC 60601-1 标准规定）</p>
	<p>保险丝</p>
	<p>交流电</p>
	<p>HAMILTON-H900 接线板 该接线板仅适用于 HAMILTON-H900 湿化器。禁止连接任何其他设备。</p>

符号	定义
	<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>
	<p>用于连接等电位导体的端子。</p>
<p>IP21</p>	<p>防滴水，并且可防止大于 12.5 mm 的固体颗粒进入设备内。</p>
	<p>HAMILTON-G5 呼吸机对 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。</p>
	<p>中文 RoHS</p>

16.13.1 在台车上使用的符号

表 16-17. HAMILTON-G5 呼吸机台车警告标签

标签	说明
	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。
	体重 <i>适用于标准台车</i> 最大安全工作荷载 (含标准台车) 适用于恰当负载均衡且处于静止状态的台车。
	重量 <i>适用于通用台车</i> 最大安全工作荷载 (含通用台车) 适用于恰当负载均衡且处于静止状态的台车。

16.14 标准和认证

HAMILTON-G5 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”。

提及标准时，HAMILTON-G5 呼吸机符合表 16-19 中列出的版本要求。

呼吸机符合下列标准中的相关内容，如表 16-18 中所列。

表 16-18. 标准

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：I 类 B 型适用部分 (呼吸机呼吸系统，VBS)，BF 型适用部分 (包含二氧化碳模块接头的二氧化碳传感器、湿化器、Aerogen 系统、雾化器和包含氧饱和度接口的氧饱和度传感器)，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。 <ul style="list-style-type: none"> 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

表 16-19. 标准和认证，有效版本

IEC 60601-1-2:2014
IEC 60601-1:2005/A1:2012
IEC 60601-1-8:2006/A1:2012
ISO 80601-2-12:2011 + Cor.: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 61000-4-6:2013
IEC 61000-4-11:2004
EN ISO 13485:2012/AC:2012
IEC 60950-1:2013
EN ISO 9001:2008
EN ISO 5356-1:2004

16.15 处置和制造年份

废物处理

该设备必须根据机构规定和第 2002/96/EC 号指令进行处置。

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（如氧传感器、电池）。

制造年份

制造年份显示于 HAMILTON-G5 呼吸机主机的序列号标签上。

16.16 保修

有限保修

在此份协议中所描述的保修，是代替任何及其它所有已经表明或默认的保修，包括针对某种特定目的的营销性和适合性的默认保修。但在本有限保修期内，公司将默认示保修负责。

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。
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。

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。

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。

%MinVol

分钟通气量百分比，ASV 模式下的一项控制设置

(S)CMV

同步控制指令通气，一种通气模式

按压式旋钮

请参阅 P&T 旋钮

APRV

气道压力释放通气，一种通气模式

APVcmv

带控制指令通气的适应性压力通气，一种通气模式；也可显示为 (S)CMV + (可配置)

APVsimv

带同步间歇指令通气的适应性压力通气，一种通气模式；也可显示为 SIMV+ (可配置)

ASV

适应性支持通气模式。ASV 以逐次呼吸为基础调整压力和呼吸频率，并考虑到病人状况的变化以及应用肺保护策略以达到目标。

ASV 图表

一个智能面板，以图表形式显示 ASV 目标和病人数据，在 ASV 模式下可用

病人组

用于定义病人初始启动设置的一项控制设置；选项包括成人、儿童和新生儿

报警关闭符号

相关报警限值被禁用（设置为关闭）时显示

病人身高

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)

报警灯

呼吸机顶部的灯光颜色与激活的报警相对应

波形

专用图表类型

b/min

每分钟的呼吸次数

BTSP

体温、海平面的大气压、蒸汽饱和状态

触发

导致呼吸机输送呼吸的病人吸气努力；一项控制设置，通过流速或压力控制

潮气量

潮气量；一项控制设置，报警设置和监测参数

触摸屏

监视器的玻璃部分，通过触摸可与显示元素互动

CE

一种认证标记，表示符合医疗设备指令 93/42/EEC

cmH₂O

厘米水柱；1 cmH₂O 大约等于 1 mbar，即等于 1 hPa

COPD

慢性阻塞性肺部疾病

CPAP

持续气道正压

低气道压

APRV 模式下的低压设置

待机

呼吸机处于等待状态；不提供呼吸

低压时间

在 APRV 模式下设置低高压水平的时间间隔

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

DAS

分布式报警系统

DuoPAP

双相气道正压通气，一种通气模式

EMC

电磁兼容性

EMI

电磁干扰

EN

欧洲规范，一种欧洲标准

ET

气管内

ETS

呼气触发灵敏度；一项控制设置

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

反比通气

反比通气

FDA

美国食品药品监督管理局

FetCO2

部分呼气末二氧化碳浓度，一个监测参数

fSpont

自主呼吸频率，一个监测参数

高压时间

在 APRV 和 DuoPAP 模式下设置高压水平的时间间隔

高气道压

APRV 和 DuoPAP 模式下的高压

后备蜂鸣器

一种蜂鸣器，在某些条件下鸣响至少 2 分钟；也是呼吸机扬声器的后备装置

呼气时间

呼气时间，一个监测参数

呼气时间常数

呼气时间常数，一个监测参数

呼吸频率

呼吸频率或每分钟的呼吸次数，一项控件设置

呼气流量

呼气峰流量，一个监测参数

呼出潮气量

呼出潮气量，一个监测参数；它是呼气阶段所有反向气流测量值的积分

呼吸做功

产生的呼吸做功，一个监测参数

呼吸管路

包括吸气和呼气肢、湿化器、过滤器、流量传感器和任何集水杯

呼吸机呼吸系统 (VBS)

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

后备通气

窒息后备通气

Hi Flow O2

高流量氧疗，一种通气模式

HME、HMEF

热湿交换器（人工鼻），热湿交换滤芯

IBW

理想体重，一个根据性别和身高计算出的成人和儿童病人值；可作为各种参数初始设置的依据

ID

内径

IEC

国际电工委员会

IntelliCuff

气囊压力控制器

IntelliSync+

允许设备动态更新吸气或循环触发的选项。其通过复杂的计算分析和处理发出的传感器信号实现上述功能，允许呼吸机设置适合病人和系统条件的数值。

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

INTELLiVENT-ASV

一种完全闭环通气方案，根据生理性病人状况自动进行分钟通气量、PEEP和氧浓度调整

ISO

国际标准化组织

技术故障

呼吸机安全为病人通气的能力可能面临危险时发出的一种报警

基础流量

从吸气出口流向呼气出口的持续稳定气流

静态顺应性

静态顺应性，一个监测参数

控制压力

压力控制，PCV+ 和 PSIMV+ 模式下的一项控制设置；在吸气阶段，除 PEEP/CPAP 之外所施加的压力

流速

高流量氧疗过程中至病人的气体流量，一项监测参数

漏气量

漏气百分比，一个监测参数

LSF

最小二乘法拟合方法，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

MinVol

分钟通气量，在 ASV 模式下使用的计算和监测参数；呼吸机基于操作者设置的 %MinVol 计算目标 MinVol (以 l/min 为单位)，然后在 ASV 图表中显示该值

MV 漏气

总的分钟通气量漏气；MV 漏气显示“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

内源性 PEEP

非预期的呼气末正压，一个监测参数

nCPAP-PS

提供经鼻持续气道正压的新生儿通气模式，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-ST

自发/定时无创通气，一种通气模式

NPPV

无创正压通气

OD

外径

平台压

平台压或吸气末压

平均气道压

平均气道压，一个监测参数

P&T 旋钮

按压-旋转按钮；用于操作显示屏、显示列表项、激活控制和设置数值

P0.1

气道闭合压力，一个监测参数

Pasvlimit

在 ASV 模式下施加的最大压力，一项控制设置

Paux

辅助压，一个监测参数

P-CMV

压力控制通气，一种通气模式

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。

PetCO2

呼气末二氧化碳分压，呼出空气中存在的二氧化碳测量值

Pminimum

前一呼吸周期中的最小气道压力

PN

部件号

P-SIMV

压力控制同步间歇指令通气，一种通气模式

气囊压力

气囊压力，一个监测参数 (适用于 IntelliCuff 气囊压力控制器)

气道死腔

气道死腔

气道峰压

气道峰压，一个监测参数

趋势图

专用图表类型

气道压力

气道压力

驱动压力 (ΔP)

一个显示潮气量与静态顺应性之比的计算数值，其反映平台压和总 PEEP 之间的差；可提供信息帮助优化 ARDS 病人通气

RCinsp

吸气时间常数，一个监测参数

Rexp

呼气流阻力，一个监测参数

RSB

浅快呼吸指数，一个监测参数

湿化器温度

在湿化器水箱出口测量的温度，一个监测参数 (仅适用于 HAMILTON-H900 湿化器)

手动呼吸

通过按手动呼吸键由用户触发的指令性呼吸

事件日志

临床应用呼吸机开启后的发生事件记录，包括报警、设置改变、校准、操作和呼吸机打开后发生的特殊功能使用

SIMV

同步间歇指令通气，一种通气模式

slopeCO2

在 PetCO2 曲线中的肺泡平台的斜率，一个监测参数

SPONT

通气的自主 (压力支持) 模式，一种通气模式

吸气

以固定间隔提供的故意增加潮气量的呼吸。如果启用，每 50 次呼吸输送一次额外 10 cmH₂O 的叹气呼吸。请注意，在容量控制模式下每 50 次呼吸输送一次输送 150% 设置潮气量的叹气呼吸。

通气状态面板

一个智能面板，显示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

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

V'alv

肺泡分钟通气量，一个监测参数

V'CO₂

CO₂ 净呼出量，一个监测参数

VDaw/VTE

气道开口处的气道死腔比，一个监测参数

VeCO₂

呼出的二氧化碳容量，一个监测参数

ViCO₂

吸入的二氧化碳容量，一个监测参数

VS

容量支持，一个通气模式；为自主呼吸病人提供容量控制流速切换呼吸

Vt/IBW

根据成人/儿童病人的理想体重计算的潮气量；一个监测参数

VT/Wt

根据新生儿病人的实际体重计算的潮气量；一个监测参数

Vt_{alv}

肺泡潮气量，一个监测参数

VTESpont

自主呼出潮气量，一个监测参数

VTI

吸入潮气量，一个监测参数

无创通气

无创通气，一种通气模式

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）。在 PSIMV+PSync 和 NIV-ST 模式下由操作者设置；显示在通气状态面板和 ASV 图表中。

吸气阻力

吸气流阻力，一个监测参数

吸呼比

吸气时间与呼气时间的比率，一项设置、计时参数和监测参数

吸气屏气

吸气屏气会使吸气阀和呼气阀关闭一小段时间。执行这个操作以计算实际平台压。

吸气流量

吸气高峰流量（吸气流量），一个监测参数

吸气时间

吸气时间，一项控制设置和监测参数

性别

病人的性别，一项控制设置

音频暂停键

使声音报警暂时静音 2 分钟

压力上升时间

压力上升时间，一项控制设置

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

氧浓度

输送气体的氧浓度，一项控制设置和监测参数

氧传感器

监测向病人输送的氧浓度

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

压力时间乘积

吸气压力时间乘积，一个监测参数

音量

设置呼吸机声音报警的容量

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

吸气和呼气触发的呼吸都由病人控制；病人触发和循环呼吸

最大吸气时间

最大吸气时间，一项控制设置

总呼吸频率

总呼吸频率，一个监测参数和报警设置

窒息时间

无呼吸触发时允许的最长时间，一项报警设置

智能面板

呼吸机上的一种图表显示类型

支持压力

支持压力，一项控制设置，在自主呼吸、SIMV+、APVsimv、PSIMV +PSync、DuoPAP 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）。

图标

- %MinVol 参数 85, 243
- %TI 参数 85, 243
- (S)CMV 通气模式 102, 103

A

- Aerogen 雾化器
 - 激活选项 227
 - 设置概述 66
- APRV 通气模式 102, 111
- APVcmv 通气模式 102, 106
- APVsimv 通气模式 102, 107
- ASV 监测面板
 - 关于 145
 - 显示 145
- ASV 通气模式 102, 112
 - 保持恰当的通气 124
 - 功能概述 126
 - 监测通气 124
 - 使用 122
 - 脱机, 概述 125
- ASV 图表
 - 关于 144
 - 显示 144
- AutoPEEP 参数 146, 247
- 安全须知 20
 - 报警 28
 - 病人设置 26
 - 操作前检查 23
 - 电气 21
 - 电源和电池 21
 - EMC 20
 - 二氧化碳传感器 24
 - 高流量氧气 27
 - 呼吸管路和附件 23
 - 火灾/危险 20
 - IntelliCuff 24
 - 一般操作和设置 21
 - 监测 28
 - P/V Tool Pro 27
 - 气源 22
 - 湿化器 24
 - TRC 27
 - 台车 28
 - 维护, 清洗/消毒 28
 - 维护和清洗/消毒 28

- 维修和测试 30
- 无创通气 27
- 雾化 25
- 新生儿通气 26
- 预防性维护 29
- 窒息后备 27

B

- 保修 273
- 报警
 - 故障排除 161
 - 关于 156
 - HAMILTON-H900 湿化器 203
 - 呼吸机上的状态指示灯 40
 - 缓冲区, 关于 159
 - i 图标 (报警缓冲区) 160
 - IntelliCuff, 关于 209
 - 激活, 查看 159
 - 静音 (音频暂停) 159
 - 列表 161
 - 未激活, 查看 159
 - 限值, 设置 82
 - 限值, 显示位置 158
 - 限值禁用符号 158
 - 响应 158
 - 音量, 设置 161
 - 音频暂停, 启用 159
 - 指示灯, 关于 156, 157
- 报警, 可调节
 - 潮气量 83
 - ExpMinVol 83
 - fTotal 83
 - 关于 82
 - 技术规范 254
 - 漏气 83
 - PetCO2 83
 - 启用/禁用 222
 - 限值, 设置 82
 - 压力 83
 - 窒息时间 83
- 报警测试
 - 病人端管道脱落报警 75
 - 分钟通气量过低报警 75
 - 关于 74
 - 呼气端阻塞报警 76
 - “气道压力过高”报警 75
 - 外部电源缺失报警 76
 - 氧浓度过低报警 75
 - 窒息报警 76

- 标准, 符合 20, 272
 - 病人设置
 - 概述 68
 - 默认设置, 关于 69
 - 输入病人数据 68, 92
 - 病人身高参数 86, 244
 - 病人数据
 - 查看数值型数据 132
 - 次要监测参数 (SMP), 关于 133
 - 更改 178
 - 以图表形式查看 134
 - 输入 69
 - 主要监测参数 (MMP) 132
 - 波形
 - 显示选项 136
 - 屏气
 - 呼气, 执行 182
 - 吸气, 执行 182
- C**
- Cstat 参数 149, 249
 - 动态肺中 141
 - 操作前检查
 - “测试与校正”窗口, 访问 69
 - 测试报警 74
 - 测试呼吸管路设置 (成人/儿童) 70
 - 测试呼吸管路设置 (新生儿) 94
 - 概述 69, 70, 94
 - 流量传感器校准, 执行 72, 95
 - 密闭性测试, 执行 71
 - 使用氮氧混合气, 概述 71
 - 执行 70, 94
 - 潮气量参数 86, 244
 - 触发
 - 关于 78
 - 选择触发 78
 - 触发参数 86, 244
 - 触摸屏
 - 清洁剂 214
 - 锁定/解锁 184
 - 传感器, 启用 64
 - 次要监测参数 (SMP)
 - 显示 133
- D**
- DuoPAP 通气模式 102, 110
 - 待机
 - 进入/退出 179
 - 输入 84
 - 低气道压参数 87, 245
 - 低压时间参数 87, 245
 - 电池
 - 储存 218
 - 电源状态, 关于 52
 - 关于 52
 - 电磁兼容性相关的安全信息 20
 - 电源
 - 电池, 说明 52
 - 电源状态, 关于 52
 - 呼吸机上的状态指示灯 40
 - 主电源, 连接到 52
 - 顶端压力参数 (P/V 工具) 245
 - 动态肺
 - 病人触发 142
 - 关于 140
 - IntelliCuff 数据 142
 - 气道阻力 (吸气阻力) 142
 - 顺应性 (Cstat) 141
 - 显示 142
 - 氧饱和度数据 142
 - 对组件进行消毒
 - 一般原则 212
- E**
- ETS 参数 243
 - ExpMinVol 参数 148, 248
 - 二氧化碳报警 83, 254
 - 二氧化碳测量
 - 二氧化碳相关参数 152, 250
 - 概述 62
 - 激活选项 227
 - 校零, 执行 73
 - 旁流式监测, 关于 63
 - 启用 64
 - 主流式监测, 关于 62
- F**
- FetCO2 参数 152, 250
 - fSpont 参数 149, 248
 - fTotal 参数 149, 248
 - 分布式报警系统 (DAS) 173
 - 峰值流速参数 87, 245
 - 辅助压参数 146

附件, 列表 230
富氧, 输送 180

G

高流量氧气
安全须知 27
关于 119
呼吸管路图 (成人/儿童) 43
呼吸管路图 (新生儿) 45
控件 102
提供 119
高气道压参数 87, 245
高压时间参数 87, 245
故障排除
报警 161
CO2 传感器校准失败 74
HAMILTON-H900 湿化器报警 203
IntelliCuff 报警 209
流量传感器校准失败 73
密闭性测试失败 72
氧传感器校准 73
过滤器, 用于呼吸管路 55

H

Hamilton Medical 瑞士哈美顿医疗公司网络学院网站 17
氮氧混合气
操作前检查使用, 概述 71
使用 53
选择气源 53
呼气阀, 安装 54
呼气流速参数 147, 247
呼气屏气, 执行 182
呼气时间参数 149, 249
呼气阻力参数 151, 249
呼吸波形
冻结 138
类型 134
x 轴, 更改时间轴 137
显示 136
y 轴, 更改间隔 138
压力/时间 (气道压力), 关于 137
呼吸管路
过滤器, 用于 55
呼气阀, 安装 54
呼吸机上的主要连接端口 54
接线图 42

连接概述 54
流量传感器, 连接 56
调整 56, 94
选择组件 (成人/儿童) 55
选择组件 (新生儿) 93
呼吸管路图 (成人/儿童)
高流量氧气 43
含 HMEF 的同轴管路 42
含湿化器的双肢管路 42
呼吸管路图 (新生儿)
高流量氧气 45
含 HMEF 44
含湿化器 44
nCPAP-PS 46
呼吸机
病人设置, 概述 68
功能/选项, 概述 32, 33
后视图 38
监视器的安装选项 47
开机/关机 57
控件, 如何使用 49
物理特性 35
显示屏导航 48
硬件选项, 概述 34
预期用途 18
主显示屏, 概述 40
呼吸机机身, 前视图 37
呼吸机监视器
后视图 39
前视图 36
呼吸机前面的功能键, 关于 179
呼吸机前面的键, 关于 179
呼吸机前面的状态指示灯面板, 关于 40
呼吸机上的 Pes (Paux) 端口, 关于 145
呼吸机状态面板
关于 143
显示 144
配置 223
呼吸计时选项 100
选择 222
呼吸类型 100
呼吸频率报警 83, 254
呼吸频率参数 87, 245
呼吸暂停时间参数 (P/V 工具) 245
呼吸做功参数 152, 249
环
储存 140
关于 140
类型 134

显示 140
缓冲区, 报警 159

I
i 图标 (报警缓冲区), 关于 160

IBW 参数 149

IntelliCuff

报警 208
参数, 列表 210
管路, 关于 61
呼吸机上的控件, 访问 204
激活选项 225, 227
集成呼吸机 61
开机/关机 206
控制 251
快速访问按钮, 关于 206
连接至病人/呼吸机 61
气囊放气 208
气囊压力, 设置 207
使用, 概述 204
使用的“上一个病人”设置 210
状态指示灯, 关于 206

IntelliCuff 报警

故障排除 209
列表 209
指示位置/方法 208

IntelliCuff 模式和控制

参数, 列表 210
肺复张过程中的气囊压力 208
关联压力参数 210
IntelliCuff 参数 210
气囊压力参数 142, 210
自动/手动控制模式, 关于 206
最大压力参数 210
最小压力参数 210

INTELLIVENT-ASV 通气模式 102, 115

J

技术规范

ASV 技术数据 259
标签上使用的符号 272
标准/认证 272
尺寸 238
处置年份 273
电气 241
废物处理 273
呼吸系统 261
环境 238

基本性能 266
技术性能数据 262
监测参数 247
可调节的报警 254
控制参数 243
配置 256
气动 240
气路图 269
气体监测说明 268
气源/输送说明 267
系统功能说明 267
准确度检测 266

监测参数 247

定义 146
技术规范 247

监测通气

参数值, 查看数值型 132
参数值, 以图表形式查看 134
次要监测参数 (SMP), 关于 133
关于 132
主要监测参数 (MMP) 132

监视器, 调整倾斜角度和位置 48

截屏 184

校零

“测试与校正”窗口, 访问 69
执行二氧化碳传感器/接口 73

校准

“测试与校正”窗口, 访问 69
二氧化碳传感器/接口 73
流量传感器 72, 95
氧传感器 73

K

开机/关机呼吸机 57

开始/停止通气 84

开始压力参数 (PV 工具) 245

空气/灰尘过滤器, 更换 216

控制参数

定义 84
技术规范 243
设置, 更改 49, 178
调整 48

控制窗口 77

开启 77
通气设置, 调整 77

控制压力参数 87, 245

跨肺压

计算 145

设置 56

L

- 列表项, 选择 49
- 流量参数 147, 246, 247
- 流量传感器
 - 积水灵敏度 (新生儿), 设置 223
 - 校准 72, 95
 - 连接 (成人/儿童) 56
 - 连接 (新生儿) 93
- 流量相关参数 147, 247
- 流速波形参数 87, 245
- 漏气报警 83, 254
- 漏气参数 148
- 漏气量参数 148, 248

M

- MinVol NIV 参数 148, 248
- MV 漏气参数 148, 248
- MVSpO₂ NIV 参数 148, 248
- MVSpont 参数 148, 248
- MyHamilton 网站 17
- 脉搏血氧计 (氧饱和度), 关于 64
- 密闭性测试, 执行 71
- 默认设置
 - 关于 69
 - 配置呼吸机 225
- 目标潮气量参数 87, 246

N

- nCPAP-PS 通气模式 102, 118
- NIV 通气模式 102
- NIV-ST 通气模式 102, 117

P

- P/V Tool Pro
 - 参考曲线, 关于 195
 - 操作数据, 查看 195
 - 操作数据, 视图 192
 - 关于 188
 - 禁忌证 189
 - 使用 189

- P/V 工具 Pro
 - 参数技术规范 251
 - 操作, 执行 192
 - 访问 190
 - 肺复张操作, 执行 196
 - 何时使用 188
 - 控制技术规范 251
 - 设置, 调整 191
- PO.1 参数 150, 249
- Pasvlimit 参数 85, 243
- P-CMV 通气模式 102, 108
- PEEP 结束压力参数 (P/V 工具) 243
- PEEP/CPAP 参数 85, 146, 243
- PetCO₂ 参数 152, 250
- Pmean 参数 147, 247
- Pminimum 参数 147, 247
- Ppeak 参数 147, 247
- P-ramp 参数 85, 243
- P-SIMV 通气模式 102
- PTP 参数 150, 249
- Ptrans E 参数 147, 247
- Ptrans I 参数 147, 247
- 旁流式二氧化碳测量
 - 关于 63
 - 设置 64
- 配件, 列表 230
- 配置
 - Aerogen, 激活选项 227
 - 报警音量, 设置最小 223
 - 病人组默认设置, 定义 225
 - 测量单位, 选择 222
 - 二氧化碳, 激活选项 227
 - 呼吸机状态参数 223
 - 呼吸计时选项, 选择 222
 - IntelliCuff, 激活选项 227
 - 将配置设置复制到其他设备 227
 - 可调节的报警, 启用/禁用 222
 - 流量传感器积水灵敏度, 设置 223
 - MMP, 选择显示内容 223
 - 配置模式, 访问 222
 - 软件选项, 激活 227
 - 湿化器, 激活选项 227
 - 通信接口, 选择 223
 - 氧饱和度, 激活选项 227
 - 语言, 设置 222
- 平台时间参数 88, 246
- 平台压参数 147, 247

Q

气源

- 功能说明 267
- 连接 53
- 在呼吸机上选择气源 53

气源, 选择 53

清洁方法 213

清洁组件和呼吸机

- 触摸屏清洁剂 214
- 一般原则 212

驱动压 (ΔP) 参数 247驱动压, ΔP (cmH₂O) 146

趋势图

- 冻结 138
- 关于 139
- 显示 139

R

Ramp speed 参数 (P/V 工具) 243

RCexp 参数 151, 249

RCinsp 参数 151, 249

RSB 参数 152, 249

日期/时间, 设置 186

容量报警 83, 254

容量相关参数 148, 248

容量支持 (VS) 通气模式 102, 105

软件版本, 查看 154

软件选项, 在呼吸机上激活 227

S

SIMV 通气模式 102, 104

slopeCO₂ 参数 152, 250SpO₂/FiO₂ 参数 249

SPONT 通气模式 102

设备信息, 查看 154

湿化器

连接 60

设置概述 60

湿化器 (HAMILTON-H900)

报警 203

参数, 列表 204

呼吸机上的控件, 访问 198

激活选项 227

开机/关机 202

可调整的控件, 关于 201

快速访问按钮, 关于 199

连接到呼吸机 60

设置, 更改 201

数据, 显示位置 204

湿化器 (HAMILTON-H900)

报警 202

待机, 进入 201

集成呼吸机, 关于 198

湿化器报警 (HAMILTON-H900)

故障排除 203

列表 203

状态指示灯, 关于 199

湿化器报警 (HAMILTON-H900)

报警声音, 暂停 (静音) 202

显示位置/方式 202

湿化器模式和控制 (HAMILTON-H900)

“呼气肢加温”参数 201

控制 251

设置温度参数 201

湿化器操作模式, 关于 199

湿化器温度参数 204

温度梯度参数 201

Y 形管温度参数 204

有创通气, NIV, Hi Flow O₂ 200

自动/手动控制模式 200

时间/日期, 设置 186

时间相关参数 149, 248

食道压

测量 145

设置 56

事件日志

查看 185

关于 185

手动呼吸, 输送 181

T

Ti max 参数 85, 244

TRC 相关参数 86, 244

TRC (插管阻力补偿), 关于 80

叹气参数 88, 246

体重参数 88, 246

通大气状态 119

通气

报警, 使用 156

待机, 进入/退出 179

监测, 概述 132

- 监测参数, 列表 146
- 开始/停止 84
- 控制参数, 定义 84
- 控制参数设置, 技术规范 243
- 设置, 更改 178
- 新生儿, 设置 92
- 准备, 概述 52
- 通气参数
 - 监测 146, 247
 - 控制设置 84, 243
- 通气过程中
 - 改变病人数据, 在 178
- 通气计时器
 - 重置 154
 - 关于 154
- 通气模式
 - ASV, 使用 122
 - 概述 100
 - 控制设置, 调整 77
 - 控制设置概述 102
 - 无创通气, 使用 120
 - 选择 76
- 通气模式, 列表 101
 - (S)CMV 103
 - APRV 111
 - APVcmv 106
 - APVsimv 107
 - ASV 112
 - DuoPAP 110
 - 高流量氧气 119
 - INTELLiVENT-ASV 115
 - nCPAP-PS 118
 - NIV-ST 117
 - P-CMV 108
 - P-SIMV 109
 - SIMV 104
 - 通大气状态 119
 - VS (容量支持) 105
 - 无创通气 116
 - 自主呼吸 112
- 通气设置
 - 如何调整 49
 - 输入病人数据 68, 92
 - 预配置设置 (默认设置), 关于 69
- 通气设置, 概述 52
- 通气准备, 概述 52
- 通信接口, 选择 223

V

- V 限值参数 86
- V'alv 参数 152, 250
- VariIndex 参数 152, 249
- V'CO2 参数 153, 250
- VDaw 参数 153, 250
- VDaw/VTE 参数 153, 250
- VeCO2 参数 153, 250
- ViCO2 参数 153, 250
- VT/IBW 参数 86, 148, 248
- VT/Wt 参数 86, 148, 248
- Vtalv 参数 153, 250
- VTE NIV 参数 148, 248
- VTE 参数 148, 248
- VTESpont 参数 148, 248
- VTI 参数 148, 248

W

维护

- 电池, 储存 218
- 空气/灰尘过滤器, 更换 216
- 清洁指南 212
- 消毒指南 212
- 氧传感器 (原电池型), 更换 217
- 预防性 214

文档

- 呼吸机手册, 列表 17
- 手册中使用的规约 18

无创通气 (NIV)

- 报警 121
- 注意事项 122
- 无创通气报警
 - 禁忌证 120
 - 使用 120
 - 使用条件 120

无创通气通气模式 116

雾化器

- Aerogen, 设置概述 66
- 概述 65
- 开始/停止 183, 184
- 配置选项 224
- 气动, 关于 183
- 气动, 设置 65
- 气动, 设置概述 65
- 雾化持续时间, 设置 183

X

- 吸呼比参数 88, 149, 246, 248
- 吸气流速参数 148, 247
- 吸气屏气, 执行 182
- 吸气时间参数 88, 149, 246, 249
- 吸气压参数 147
- 吸气暂停参数 88, 243
- 吸气阻力参数 151, 249
 - 动态肺中 142
- 吸痰, 执行 181
- 系统信息窗口, 查看设备信息 154
- 显示屏导航 48
- 显示屏上的图表
 - 波形视图选项 136
 - 环 140
 - 类型 134
 - 内容, 更改 134
 - 排版, 更改 134
 - 趋势图 139
 - 智能面板, 关于 140
- 显示器
 - 导航 48
 - 亮度, 设置 186
- 新生儿通气
 - 病人数据, 输入 92
 - 操作前检查, 概述 94
 - 呼吸管路, 设置 93
 - 呼吸管路图 44, 45, 46
 - 流量传感器, 连接 93
 - 设置 92
- 性别 88, 246
- 循环 (ETS, IntelliSync+) , 选择方法 78

Y

- 压
 - 跨肺, 计算 145
 - 食道, 测量 145
- 压力/时间 (气道压) 呼吸波形, 关于 137
- 压力报警 83, 254
- 压力相关参数 146, 247
- 氧饱和度测量
 - 关于 64
 - 激活选项 227
 - 启用 64
 - 在动态肺中显示的数据 142
- 氧传感器

- 更换 217
- 校准 73
- 启用 64
- 氧浓度参数 88, 149, 246, 249
- 氧气源, 连接 53
- 音量, 报警设置 161
- 音频暂停 (报警静音)
 - 报警不受影响 158, 175
 - 启用 159
- 语言, 设置 222
- 预配置设置 (默认设置) , 关于 69

Z

- 支持压力参数 89, 246
- 窒息后备 79, 89, 243
- 窒息时间报警 83, 255
- 智能面板
 - ASV 监测 145
 - ASV 图表 144
 - 动态肺 140
 - 关于 140
 - 呼吸机状态 143
 - 类型 134
- 周期 (ETS, IntelliSync+) 参数 86
- 主流式二氧化碳监测
 - 关于 62
 - 设置 62
- 主显示屏, 概述 40
- 主要监测参数 (MMP)
 - 选择显示内容 223
- 主要监测参数 (MMP)
 - 查看 132
- 转运, 准备台车进行 47
- 自主呼吸通气模式 112

REF 160021, 159001, 159002,
159003

2020-03-05

中文 | 10090030/01

软件版本 : HAMILTON-C6 v1.x.x, HAMILTON-G5/S1 v2.8x

请将此附录添加到呼吸机操作手册的首页

HAMILTON-H900 湿化器的新的软件版本 1.10x 提供了可与高流量氧疗配合使用的新的湿化模式 HiFlow。

但在 HAMILTON-C6/G5/S1 呼吸机上，HiFlow 湿化模式不可用。此附录描述了在呼吸机与使用软件版本 1.10x 运行的 HAMILTON-H900 配合使用时，高流量氧疗的使用方法。

有关一般性呼吸机和湿化器操作的详细信息，请参阅呼吸机操作手册和 HAMILTON-H900 湿化器使用说明。

1 使用 HAMILTON-H900 湿化器

HAMILTON-H900 湿化器与 HAMILTON-C6/G5/S1 呼吸机配合使用可从呼吸机显示屏直接远程访问湿化器控制及状态。

2 关于湿化器操作模式

HAMILTON-H900 提供下列操作模式：有创(INV)、无创(NIV)和高流量氧疗(HiFlow)。

在 HAMILTON-C6/G5/S1 呼吸机上，您可以将湿化器操作模式设置为有创或无创。HiFlow 湿化模式在呼吸机上不可用。

当在呼吸机上选定高流量氧疗时⁸，湿化器自动设置为有创 (INV) 模式。欲将湿化器切换为 HiFlow 模式，请参阅第 3 节。


3 使用高流量氧疗

在 HAMILTON-H900 湿化器上采用 HiFlow 模式时，您可以微调为病人提供的湿度水平。关于湿化器控制的详细信息，请参阅表 1。

在呼吸机上选定高流量氧疗时，您可以按照下列说明选择操作湿化器：

- 使用 HAMILTON-H900 上的控件手动将湿化器设置为 HiFlow 模式
- 使用自动设置的有创模式继续湿化器操作


使用高流量氧疗操作呼吸机和湿化器

1. 在呼吸机上的模式窗口中，选择高流量氧疗。⁸
湿化器自动设置为有创模式。
2. 在湿化器上，按下  (模式) 直至湿化器显示器上显示 HiFlow。

请注意，呼吸机和湿化器都提供高流量氧疗时，在呼吸机上湿化器窗口屏幕将有创显示为主动湿化模式 (非 HiFlow) 。

⁸ HAMILTON-C6 上的 HiFlowO2；HAMILTON-G5/S1 上的 Hi Flow O2。

高流量氧疗更改为有创模式

1. 在呼吸机上的模式窗口中，选择所需的有创通气模式（如 ASV），查看并根据需要调整控制设置，然后触摸**确认**。
呼吸机切换至所选模式。
2. 在湿化器上，按下  (模式) 直至湿化器显示器上显示 INV (有创)。

4 关于 HiFlow 模式下的湿化器控制

在 HiFlow 模式下，控制参数范围和默认设置如下所示。

表 1. HAMILTON-H900 控制参数，HiFlow 模式

参数 (°C)	范围/默认	分辨率
水箱出口温度 (在呼吸机上： 设置温度)	33 至 37 默认: 35	1
温度梯度 (在呼吸机上： 温度梯度)	-- 默认: 2	--

4.1 在 HiFlow 模式下调节水箱出口温度

您可以在 HAMILTON-H900 上调节水箱出口温度，或者使用呼吸机上的设置温度控件予以调节。

请注意，在 HiFlow 模式下水箱出口温度控件的设置分辨率为 1°C，因此必须将其设置为一个整数（表 1）。

在呼吸机上更改水箱出口温度

1. 在呼吸机上的系统 > 湿化器窗口中，根据需要调节设置温度控件。
该设置可按分辨率 0.5°C 进行调节；但湿化器并非支持所有设置。
2. 确认设置。
更改会立即生效。如果需要，该设置可近似到最接近的允许设置。

例如，如果您在呼吸机上将设置温度设定为 36.5°C，确认后，设置被调节为 37°C。

4.2 在 HiFlow 模式下调节温度梯度

当湿化器在 HiFlow 模式下运行时，温度梯度（温度梯度）无法调节，而且始终为 2°C（除非在湿化器配置中予以更改）。

如果您在呼吸机上将设置调节为其他数值，该值将被自动设置为湿化器定义的数值。

您可以在湿化器配置中设置在 HiFlow 模式下使用的默认温度梯度。有关详细信息，请参阅 *HAMILTON-H900 湿化器使用说明*。

REF

159001, 159002, 159003,
159005

2020-01-31

中文 | 10098449/00

软件版本 2.8x

请将此附录添加到呼吸机操作手册的首页。

本附录总结了 HAMILTON-G5 和 HAMILTON-S1 用户手册的变更和纠正。变更适用于软件版本 2.8x。

1 HAMILTON-G5 和 HAMILTON-S1 操作手册的纠正

第 5.5.2 节：关于触发类型

下列通知已添加：

注意

IntelliSync+²⁵ 可供所有体重超过 10 kg 的成人和儿童病人使用。

第 16.5 节“控制设置技术要求”的纠正

下表列出了某些控制设置的纠正值。

表 1. 控制设置、范围和准确度

参数或设置 (单位)	范围： 成人/儿童	范围： 新生儿	默认： 成人/儿童	默认： 新生儿
PEEP 结束压力 (cmH2O)	0 至 35 ²⁶	0 至 35 ²⁶	启动设置 = PEEP	启动设置 = PEEP
雾化器持续时间 (min)	5 至 40	5 至 40	30	30
雾化器同步	吸气、呼气、吸 气和呼气	吸气、呼气、吸 气和呼气	吸气	吸气
开始压力 (cmH2O)	0 至 35 ²⁶	0 至 35 ²⁶	启动设置 = PEEP	启动设置 = PEEP

²⁵ 并非在所有市场均有提供。

²⁶ 在部分市场中，最大值为 20 cmH2O。

2 HAMILTON-G5/S1 呼吸机 INTELLiVENT-ASV 操作手册的纠正和变更

第 1.4.11.2 节自动肺复张操作

请注意，自动肺复张并非在所有市场均有提供。

第 1.4.11.3 节 Target Shift

关于软件版本 2.81 及更高版本，对 PetCO₂ 和 SpO₂ Target Shift 限值进行了下列变更：

表 2. PetCO₂ Target Shift 限值

PetCO ₂ Target Shift 限值	
所有病人状况	-20 mmHg 至 20 mmHg ²⁷

表 3. SpO₂ 的 Target Shift 限值基于病人状况

SpO ₂ Target Shift 限值	
脑创伤	-5% ²⁸ 至 +2%
<i>基于所有其他病人状况的 Target Shift 限值保持不变。</i>	

第 3.2 节技术数据

下表列出了纠正的氧合控制器反应时间性能规格。

表 4. 性能规格，氧合控制器

	氧浓度	PEEP
反应时间 (稳定状态的 90%)	不适用，仅指定 SpO ₂ 的目标范围	6 分钟

²⁷ 在部分市场中，Target Shift 上限为 10 mmHg。

²⁸ 在部分市场中，Target Shift 下限为 -2%。



更多信息和免费软件模拟:

www.hamilton-G5.com



HAMILTON
MEDICAL

Intelligent Ventilation since 1983



Hamilton Medical AG

Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland

+41 (0)58 610 10 20

info@hamilton-medical.com

www.hamilton-medical.com