

呼吸机入门培训

Esprit

为什么要使用呼吸机？

呼吸机的作用

1. 呼吸机正规名称是通气机.
2. 利用呼吸机本身的机械动作人工地帮助人吸气和呼气.
3. 它不能替代肺呼吸的生理作用:
 - a. 通气作用--气体的吸入和呼出(呼吸机的作用在于此)
 - b. 换气作用--吸收 O_2 和排出 CO_2
4. 使用呼吸机目的:
 - a. 呼吸支持—维持正常的通气
 - b. 呼吸治疗—纠正通气衰竭, 间接纠正换气衰竭
5. 最终的作用是提高氧分压(PaO_2)和维持正常、降低 CO_2 分压($PaCO_2$)

呼吸机的适用范围？

呼吸机的适用范围

1. 绝大多数的呼吸机均适用于体重20 Kg患者.
2. 从新生儿至成人均适用的仅Siemens品牌为其特色, 多数呼吸机均有“新生儿附件”——仅是附件小型传感器及软件, 但无高频通气.
3. 理想的是专用的“儿童呼吸机”(均适用于新生儿、幼儿), 除常频通气外均须有高频通气功能.
4. 成人呼吸机一般均无高频通气功能(指现有的)
5. 医院特点: 专科专机, 除心脏外科外, 呼吸机一般不互用.

使用呼吸机的目的何在？

使用呼吸机的目的

使用呼吸机的目的：

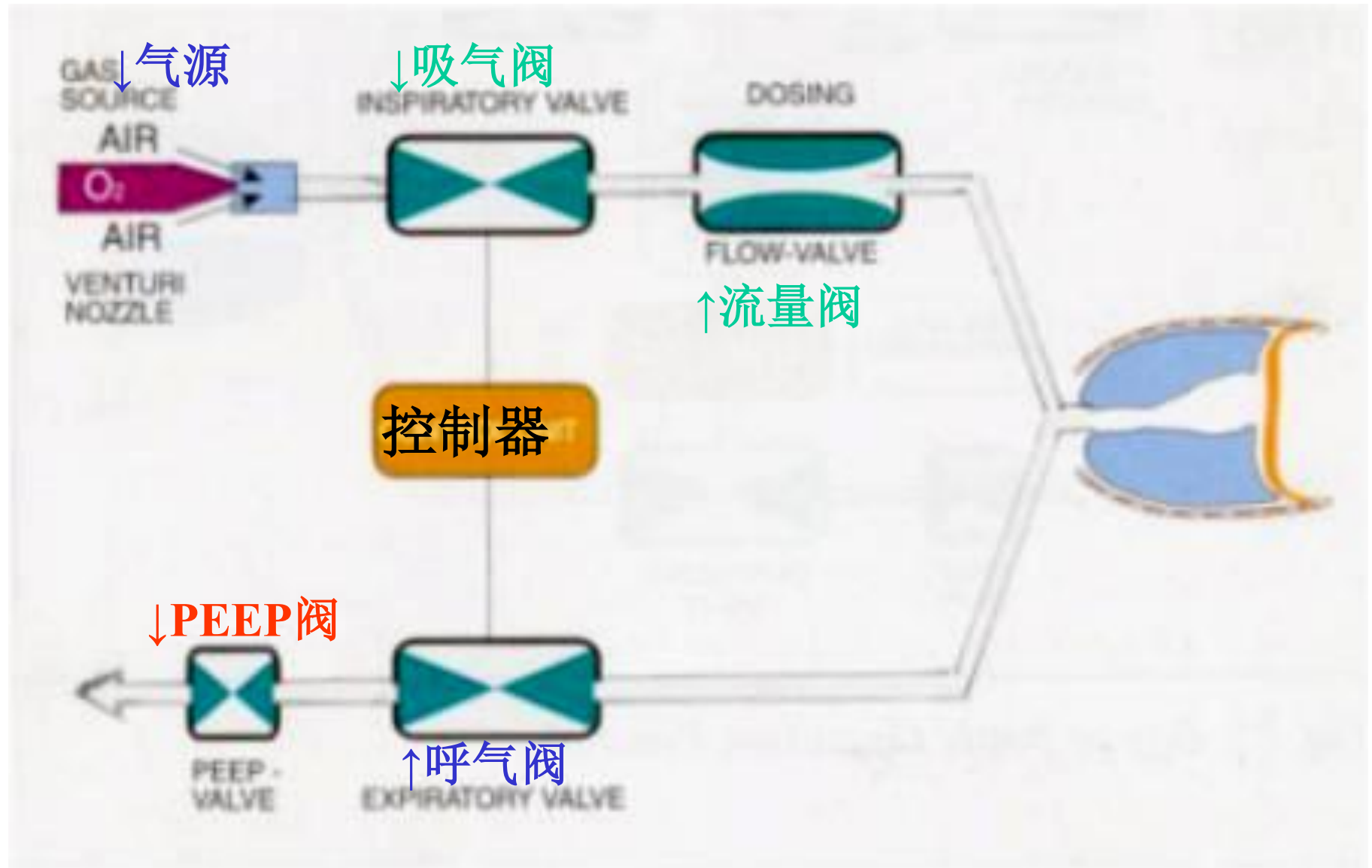
a. **呼吸支持**：肺部本身无任何疾病，使用呼吸机目的仅是维持如肺部正常通气，不增加原有疾病的治疗难度。一般均**使用VCV(定容型通气)为主**。

b. **呼吸治疗**：肺部本身有疾病(包括COPD)，或原有的肺部外疾病在治疗过程中累及肺脏产生了并发症ARDS等，呼吸机作为一种治疗工具使肺的通气尽量恢复基本正常，一般均**使用PCV(定压型通气)为主**。

使用呼吸机是否达标或更改各有关参数后是否符合主观期望？只有体征，各项监测，血气是考核标准

呼吸机主要结构有那些？

呼吸机结构示意图



呼吸机的构成

气体输送部份 (BDU)

1. 动力: 空气、氧气气源
2. 气体混合装置
3. 吸气、呼气阀
4. 压力、容量传感器
5. 湿化器和雾化器
6. 呼吸回路

用户使用界面 (GUI)

1. 设置部分: 含通气和报警的设置
2. 监测部分: 含波形
3. 报警部分: 含呼吸机状态

气源

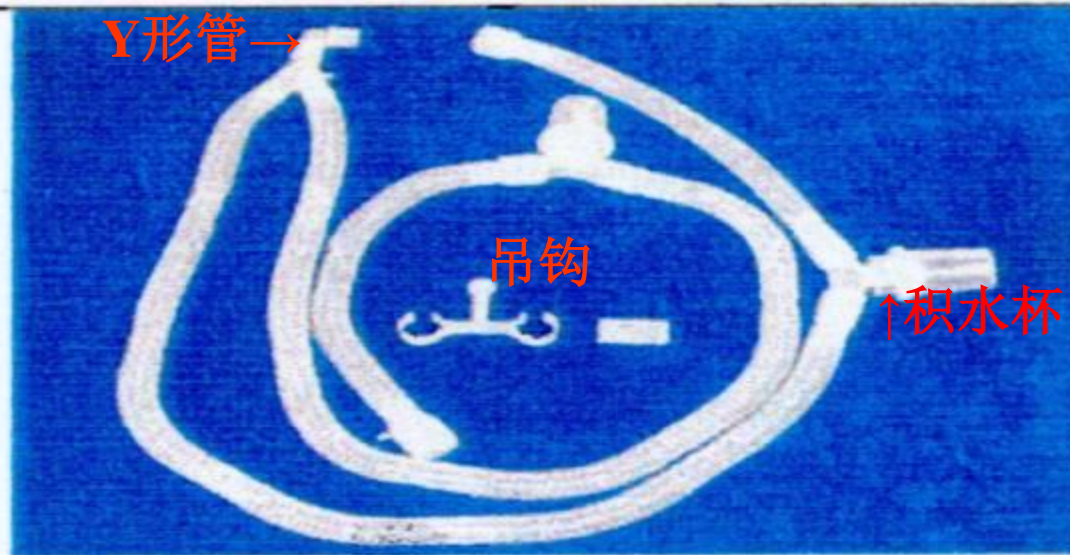
- ✓ 气源是呼吸机的动力！含呼吸机输送气体中的 O_2 和空气, 构成吸入氧浓度= $O_2 / (O_2 + \text{空气})$
- ✓ 空气气源: 压缩泵, 涡轮电机, 无磨擦泵和电动机等.
- ✓ 中心供气站的各供应点有专用连接器, 目前分别供应 O_2 和空气. 压力: 控制在0.3-0.5Mpa
- ✓ 氧气钢瓶: 氧气最大压力约14.5Mpa左右, 而氧气减压
器将压力降至0.4Mpa.
- ✓ 若气源压力降至厂方规定最低限值以下气源不足发生
报警且不能关闭报警音响.

单肢和双肢回路差别何在？

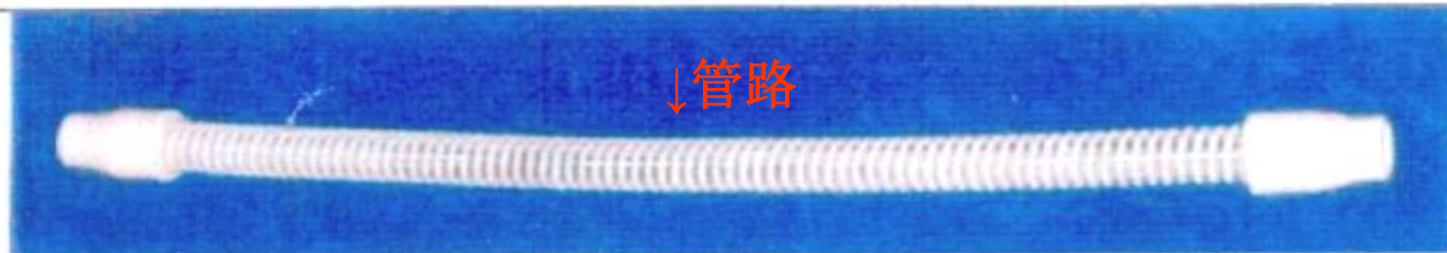
单肢和双肢呼吸回路

- ✓ **双肢**呼吸回路:即**吸气管道**和**呼气管道**各自分开,病人吸气和呼气各自经相应的管道吸气和呼气. 在吸气和呼气管路中均有**积水杯**.
- ✓ **单肢**呼吸回路:简易型呼吸机用此回路,病人**吸气**和**呼气均通过同一管道**必然会产生重复呼吸(即呼出气又被吸入易使CO₂蓄积). **“伟康”**的单肢回路呼吸机有各种型式漏气孔,减少了重复呼吸.
- ✓ 管道一般可由硅橡胶或塑料所制成.

呼吸回路

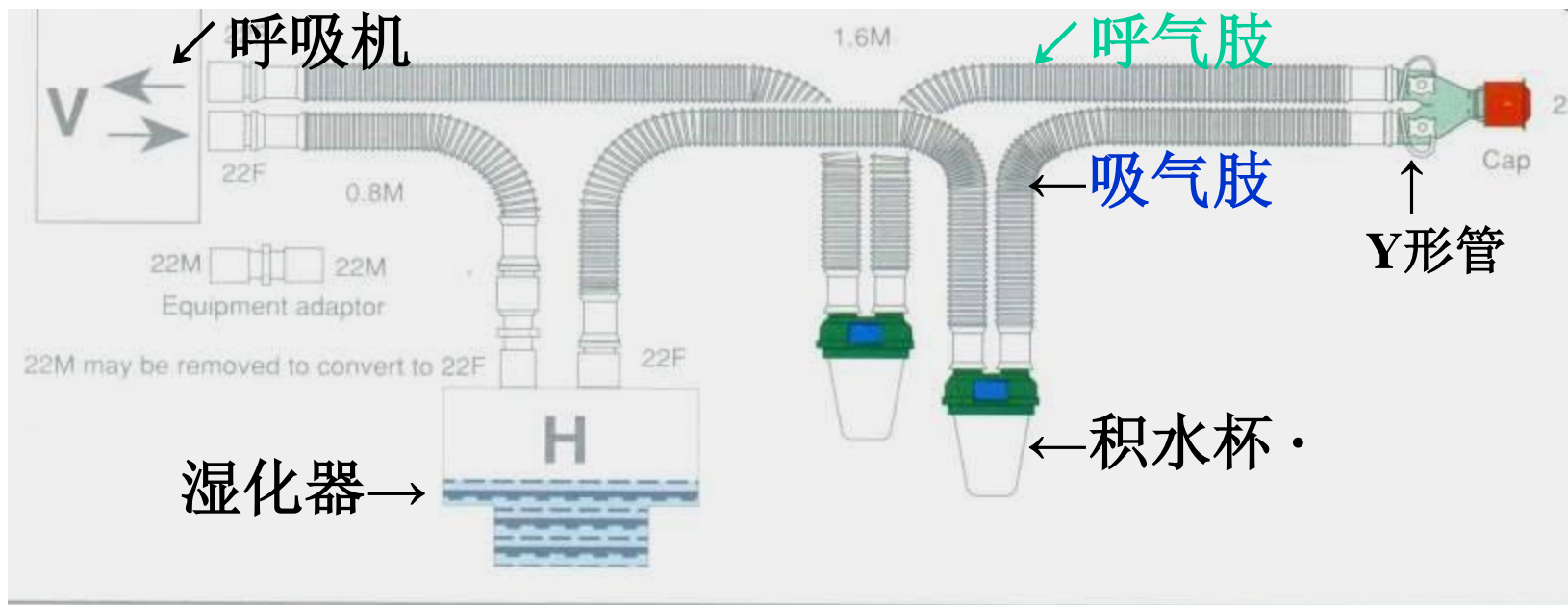


Ventilation circuit with integral water traps



Reusable hytrel tubing with smooth inner wall. Two silicone rubber female end fittings

双肢呼吸回路的连接



○**吸气**、**呼气**各有自己的导管其中间均有积水杯, 称双肢回路.

○**吸气肢**(导管)均与湿化器连接, 呼气肢末端与集液瓶连接.

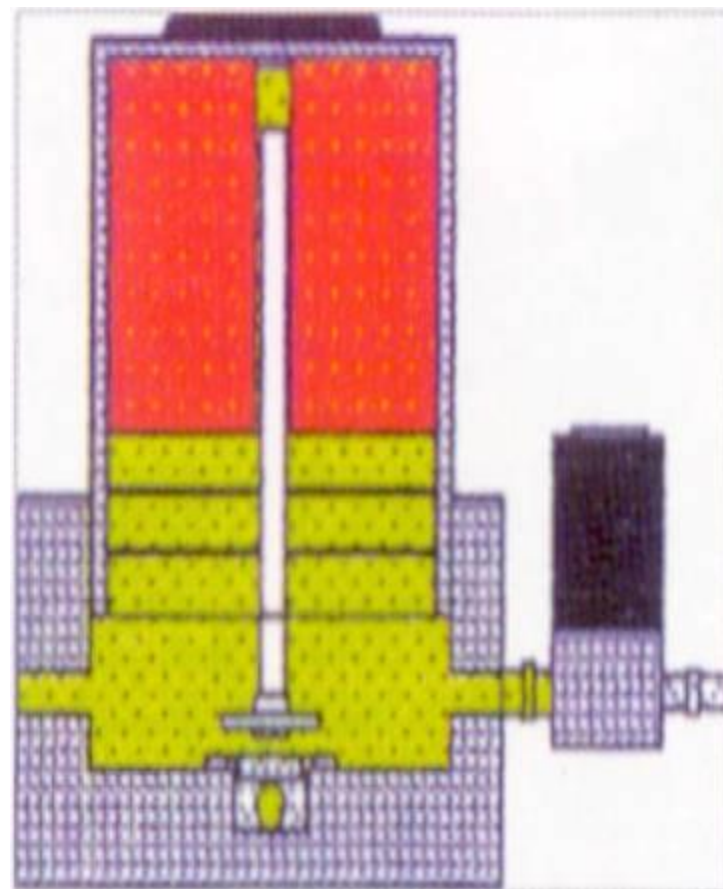
如何控制吸入氧浓度？

1. 用氧流量表调节 O_2 流量计算 FiO_2 .
2. Venturi面罩控制 FiO_2 ，不于50% (0.5).
3. 用空气—氧气混合装置. (有多种类型)
4. 空气、氧气各自使用比例电磁阀

空—氧混合装置



空气-氧气混合器, 氧浓度的误差为 $\pm 5\%$.

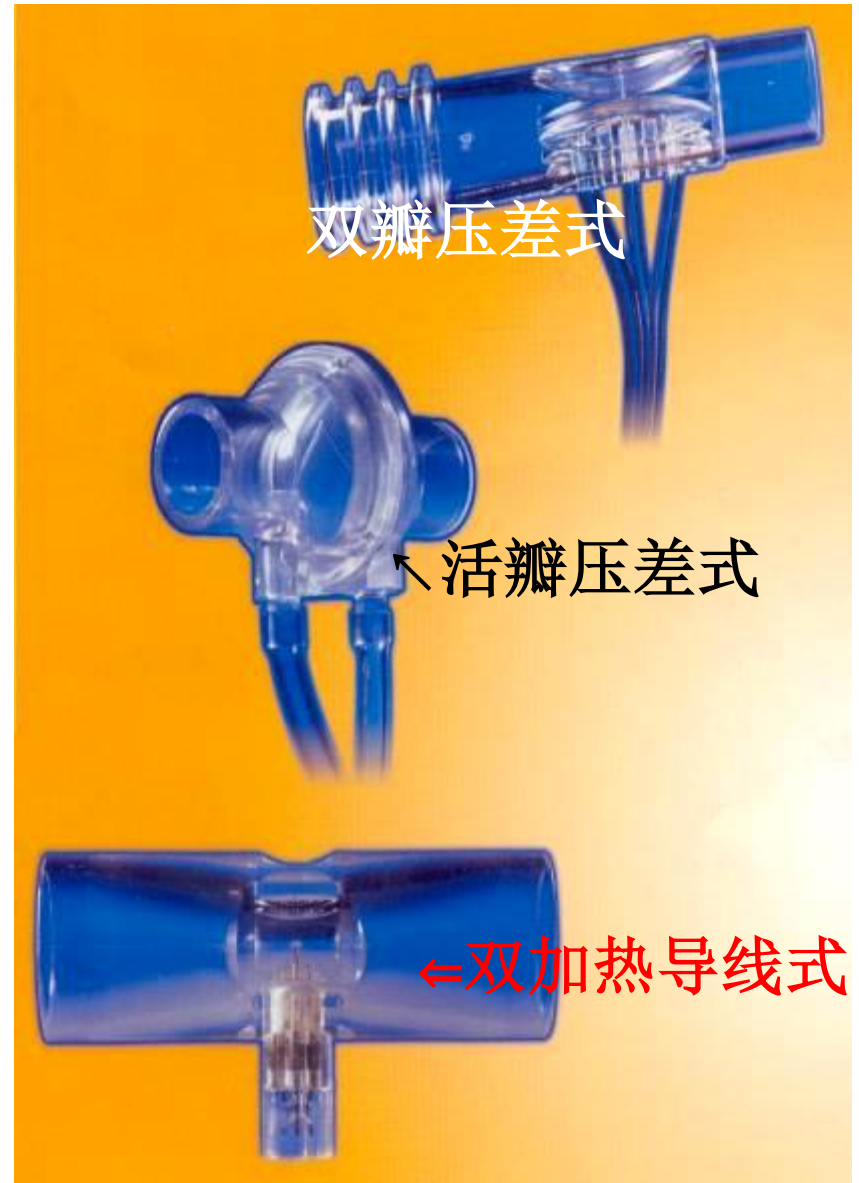
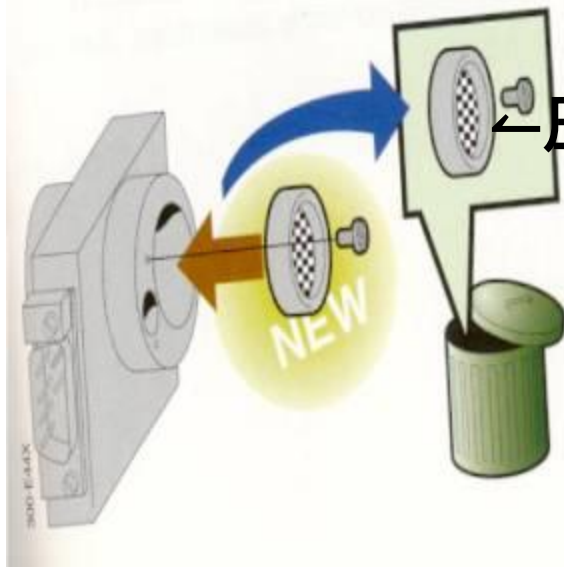


比例电磁阀 (PSOL) 此技术反应时间短, 精度高, $\pm 0.3\%$

传感器类型



←双加热导线式



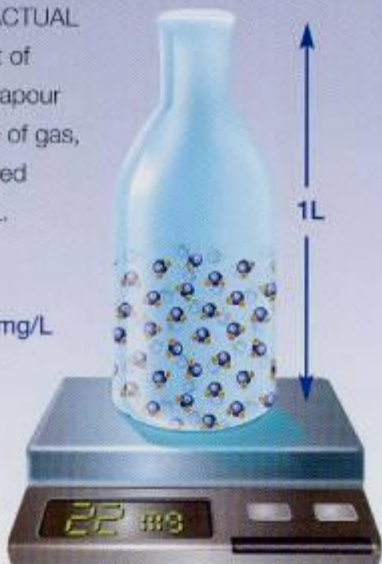
呼吸机输送气体为何要湿化？

湿度与含水量

ABSOLUTE HUMIDITY (AH)

is the ACTUAL amount of water vapour per litre of gas, measured in mg/L.

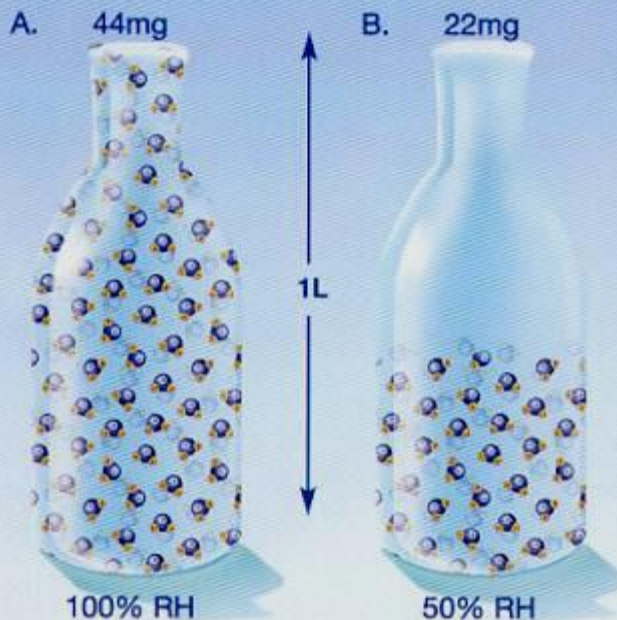
AH=22mg/L



RELATIVE HUMIDITY (RH)

is a measure of how much water vapour is actually in the gas COMPARED to its capacity to hold water vapour.

Relative Humidity is measured as a percentage (%).



- A. If a litre of gas CAN contain 44mg of water vapour and it ACTUALLY does contain 44mg, then it is full or has 100% Relative Humidity.
- B. If the same litre of gas has only 22mg of water vapour, then it is only half full or has 50% Relative Humidity.

MAXIMUM CAPACITY

The maximum amount of water vapour a gas can hold is determined by temperature



气体湿化的作用

不论外界温度是多少?吸入的空气经鼻腔和咽喉时吸入气体经湿化且加温至 32°C , 每升气体含有的水份为 34mg/L .

到达总气管时因气管的加温和湿化, 温度达 34°C 其相对湿度为80%, 含水量为 38mg/L .

在到达气管“隆突”以下的各级支气管时吸入气体已加温至 37°C , 其相对湿度已达100%, 含水量为 44mg/L , 其分压为 47mmHg . (e).

湿化对气体交换的重要性

PaO_2 或 $\text{PaCO}_2 = (\text{大气压力} - 47\text{mmHg}) \times \text{O}_2 \% \text{ 或 } \text{CO}_2 \%$

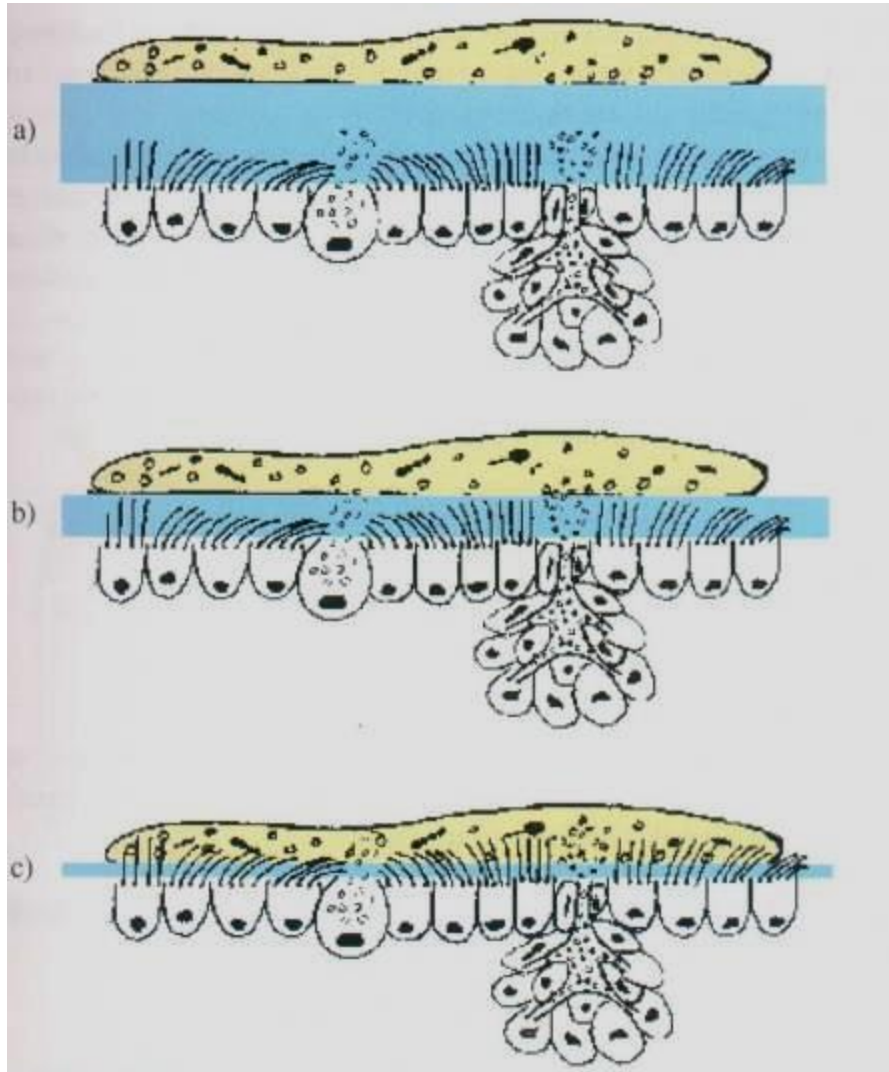
47mmHg: 在体温37℃时水蒸汽饱和为100%时分压, 其含水量为44mg/L气体, 也说明肺泡内的气体交换是在这样环境下进行的. 当吸入气体抵达气管时的相对湿度低于70%时纤毛的功能即行止. 故机械通气中湿化器的温度应调节至37℃, 才符合人体正常生理条件的需要.

支气管粘膜系统包含纤毛细胞和腺体上皮细胞. 覆盖纤毛的粘液层由二层所组成:

一是环绕纤毛周围的液体层 (外周纤毛液体层)

另一是胶质的表面层, 外来的颗粒和微生物粘附在其上 (下图). 液体层是为了纤毛可自由地摆动, 纤毛摆动是直接促使外来颗粒和微生物向嘴部移动。

气管的防御机制



a) 由于外周纤毛液体层太厚(兰色部分)，引起粘膜斑和粘液机械性分解

b) 最适宜的外周纤毛液体层粘稠度（最佳的粘液机械性调和）

c) 因外周纤毛液体层太薄粘液机械性分解纤毛被粘稠的粘液所粘附。

湿化不足的危害性

- a. 支气管粘膜系统所分泌的液体层变薄(即粘液层干燥化)→纤毛活动丧失→粘液稠厚、滞留不易排出→形成肺不张→导致气体交换障碍
- b. 粘液层发生溃疡, 支气管痉挛.
- c. 继发医源性感染.

为避免上述并发症使吸入气体加温至 $35-37^{\circ}\text{C}$ 和湿化后、或相对湿度大于75%至关重要

相反, 若吸入气温度超过 41°C 也会发生损伤。

损伤的范围决定于通气时间的长短, 吸入气体相对湿度, 病人年龄和肺部原有疾病。全身性的脱水导致纤毛功能进一步减退, 然后纤毛内液体粘度会增加。

湿化方法有几种？

湿化方法

a. 湿化器

在湿化器中无菌蒸馏水加热。吸入气体通过加温水的表面，即加温和湿化至饱和点。水的温度用电子控制和限定，对吸入气体连续测量，若超过预置值即报警。这样可得到有效的湿化和加温的吸入气体，如此可长期通气而不损伤呼吸道。

b. 加温和湿润交换器（HME）

此装置通常称“人工鼻”，主要用于短期通气的病人，使水蒸气和热分丧失至最小程度。在呼气时热和水分储存在吸湿的过滤器中，而在吸气时再将它们释放到干燥的吸入气中。

人工鼻插在呼吸机系统和气管插管之间，HME“无效腔”增加到150毫升。

新生代的HME（人工鼻）除热湿交换外，尚有除去微生物功能。

湿化器



***730型吸气肢有加热导线, 保证吸入气温度(已淘汰).**

***850型吸、呼气肢均有加热线无需积水杯, 儿童→成人用一存水罐, 价贵.**

***F&P410湿化器无加热导线较常用, 价格低. 儿童的存水罐需另配.**

热湿交换器(人工鼻 HME)



人工鼻:在未使用湿化器时,使病人吸入、呼出的气体尽量保持病人原有的温度和湿度,使用时间一般不超过48小时.

什么是雾化？目的何在？

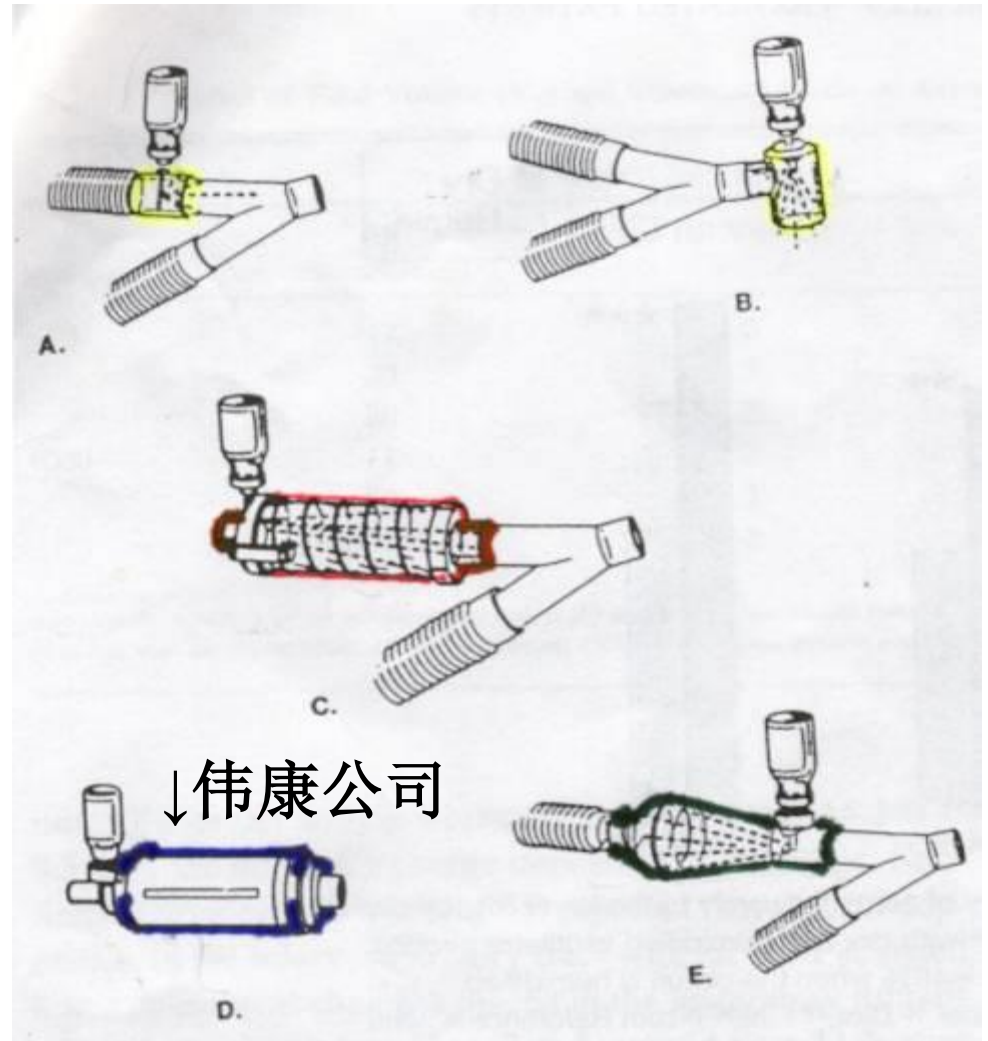
雾化意义和目的

1. 雾化：是将药液分子经Venturi原理形成 3-5 微米(μM)大小, 并经呼吸机在输送气体时同步送入支气管、肺部, 作为临床上局部进行治疗手段, 加强全身用药的效果.
2. 多年来结论：支气管扩张剂有其一定疗效, 但雾化时间长, 效果还不理想!
3. 因此有定量型气雾吸入器(MDI)来替代雾化器, 支气管扩张效果至少是雾化器的三倍以上, 而用药剂量为雾化器的1/5(以舒喘灵为代表).
4. 至于抗生素, 抗霉菌药, 等局部疗效无从考核.
5. MDI和呼吸回路必须专用接管(Adapter)连接, 不同形式的接管, 其效果也不一!

雾化器 (Neb) 和MDI 储雾器



超声雾化器



MDI储雾器C. D. F型效果最佳

伟康公司的MDI Adapter



有储雾管储存气雾剂，逆向喷雾，提高气雾剂的输送率。

在支气管扩张作用上:MDI效果明显优于雾化器

机械性通气病人的MDI应用技术

1. 在辅助通气时潮气量巧 $>500\text{mL}$ （成人）。
2. 吸气时间(除外吸气摒气时间)占整个呼吸周期的30%以上。。
3. 确保机械呼吸与病人的吸气同步
4. 猛烈摇晃MDI
5. 将气雾剂喷筒放在呼吸回路内吸气支气管路中的圆筒形贮雾器上。
6. 启动MDI使之和呼吸机的吸气动作同步。
7. 允许被动呼气
8. 20-30秒后重新启动MDI，直至喷完所需总剂量。

呼吸机操作界面必备项目？

呼吸机的操作界面

- ❖ **设置部分**: 模式, 呼吸参数、报警参数、呼吸暂停通气参数和其他功能参数等设置.
- ❖ **监测部分**: 是病人机械通气后的实际参数或有波形显示, 某些肺功能监测.
- ❖ **报警部分**: 当有的参数超过了预置的限值即报警提醒医务人员及时处理.
- ❖ **呼吸机情况**: 报警原因提示、气源有无、停电、安全阀打开和正常通气等等.

呼吸机如何设置？

外、内呼吸的过程

ESPRIT

NICO:SpO₂,ETCO₂

CO₂ O₂

通气

分布

弥散

呼吸机的作用

血气分析

O₂合作用

运输

运输

缓冲作用

弥散

细胞

O₂利用

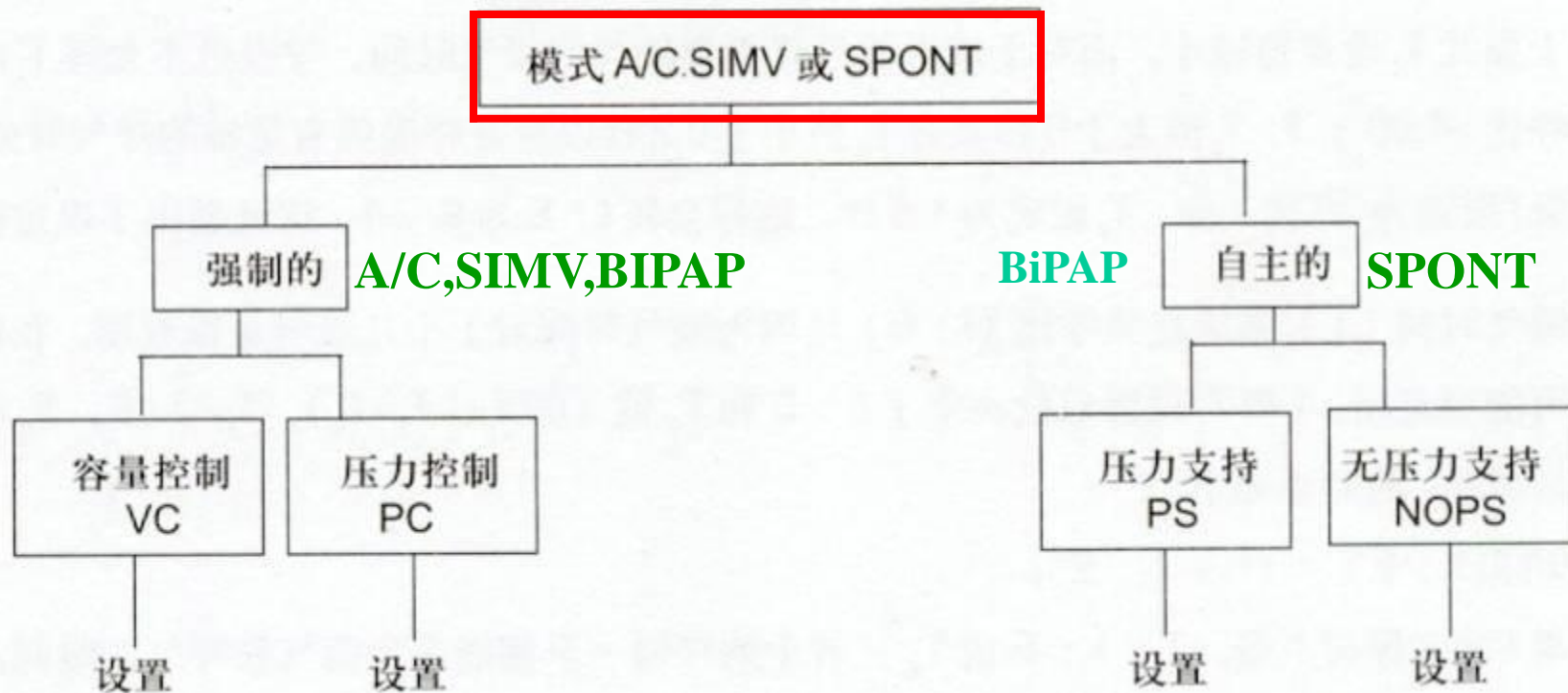
CO₂产生

外呼吸

内呼吸

内外呼吸的过程

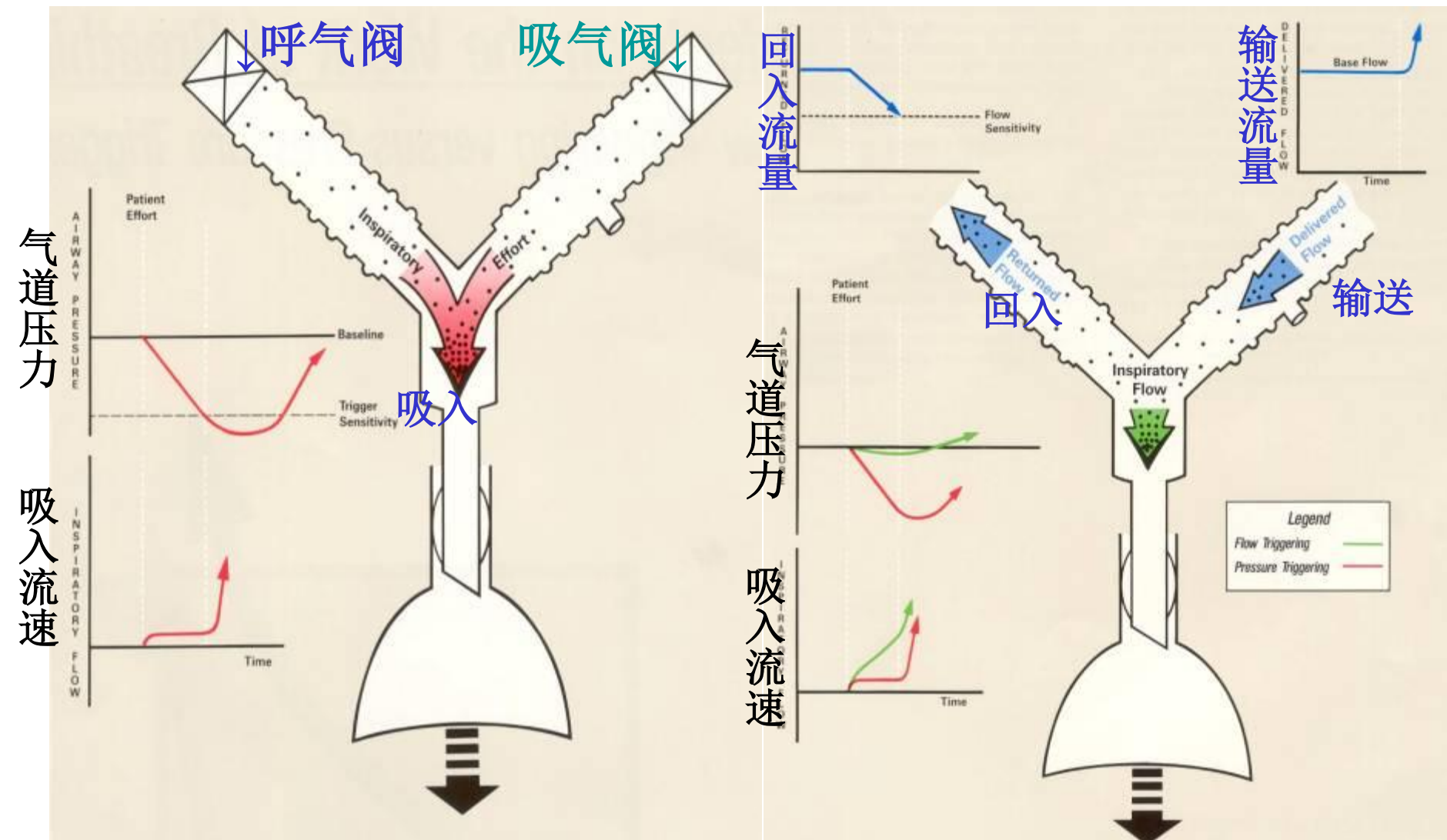
呼吸机设置步骤



- 先設置呼吸模式：如A/C, SIMV, SPONT或BiPAP/BIPAP.
- 然后选择呼吸机工作方式如VC或PC. SIMV中需考虑是否加用PS, 再按工作方式设置各有关参数.

什么是触发 (I-Trig.) ?

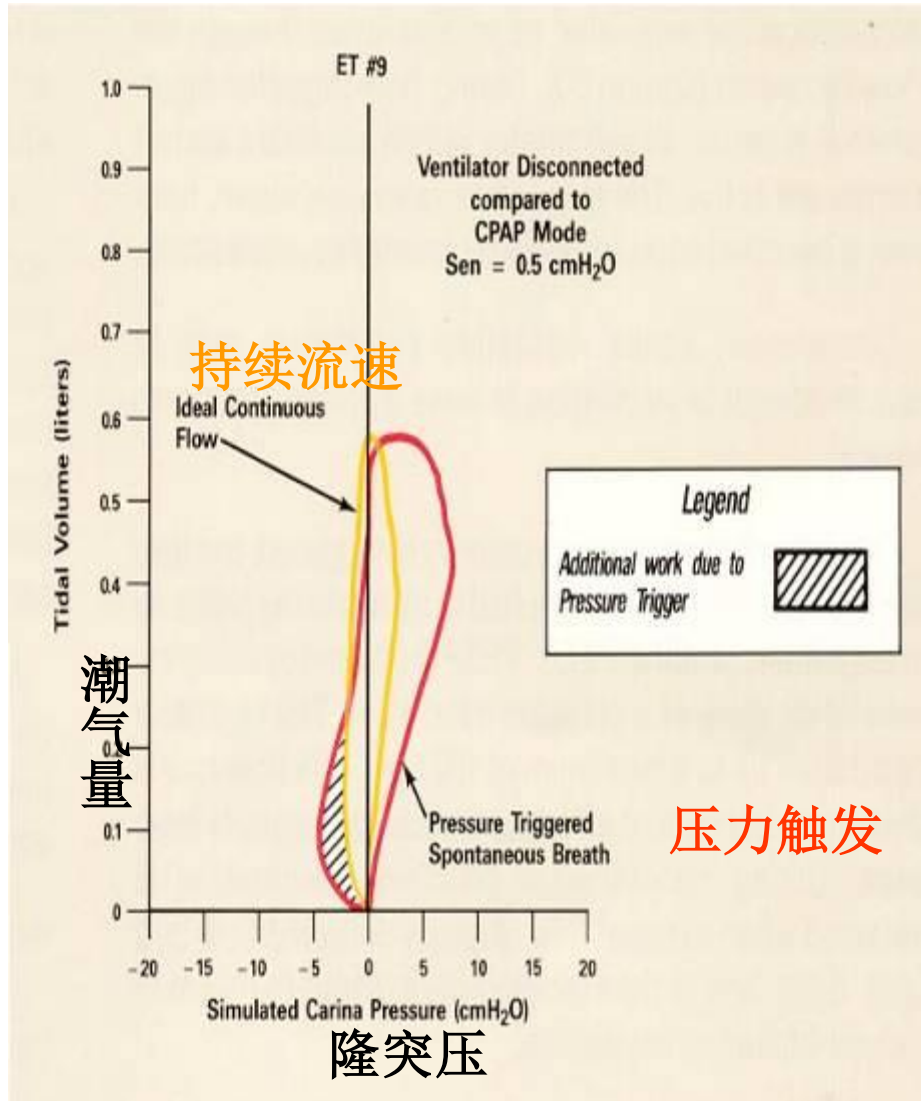
压力触发和流量触发



压力触发

流速触发

流量触发的优点



- 阴影部分的面积是压力触发额外多做的功.
- 黄色为流量触发, 红色为压力触发. 流量触发因呼吸管道中有持续恒定的气流以满足吸气起始时所需的流量.
- 大大地降低了触发吸气所作的功, 且反应时间快.
- 可补偿漏气稳定PEEP.

触发方式及吸气做功

流量触发明显小于压力触发

呼吸机响应时间：流量触发明显快于压力触发

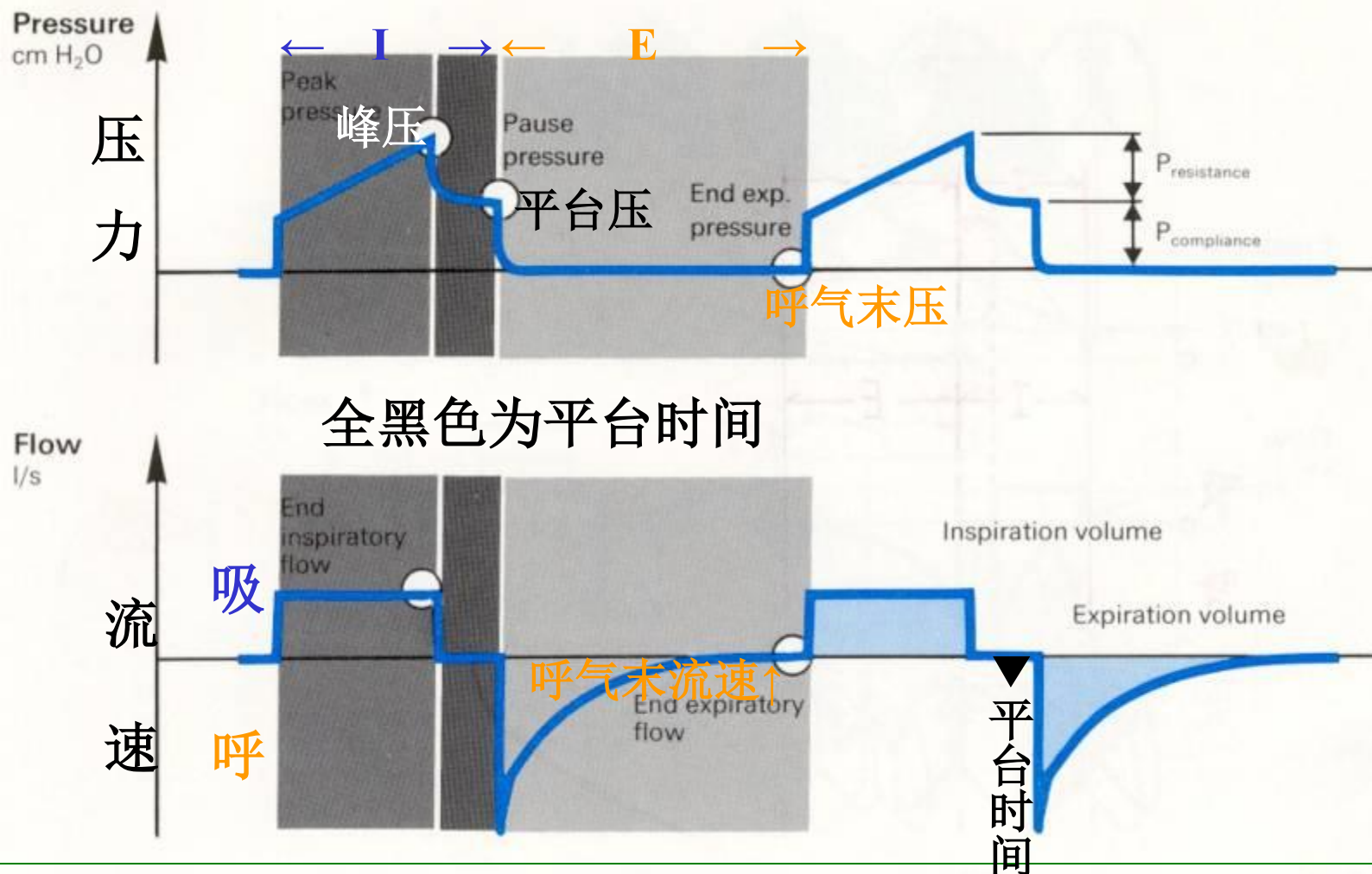
误触发问题：压力触发 $\leq 0.5\text{cmH}_2\text{O}$ 时

流量触发 $\leq 1-2\text{L/分}$

基础流速：流量触发+1.5升，或基础流速可调—用面罩呼吸或流量触发灵敏度加大以补偿面罩漏气。

什么是平台时间（吸气后摒气）？

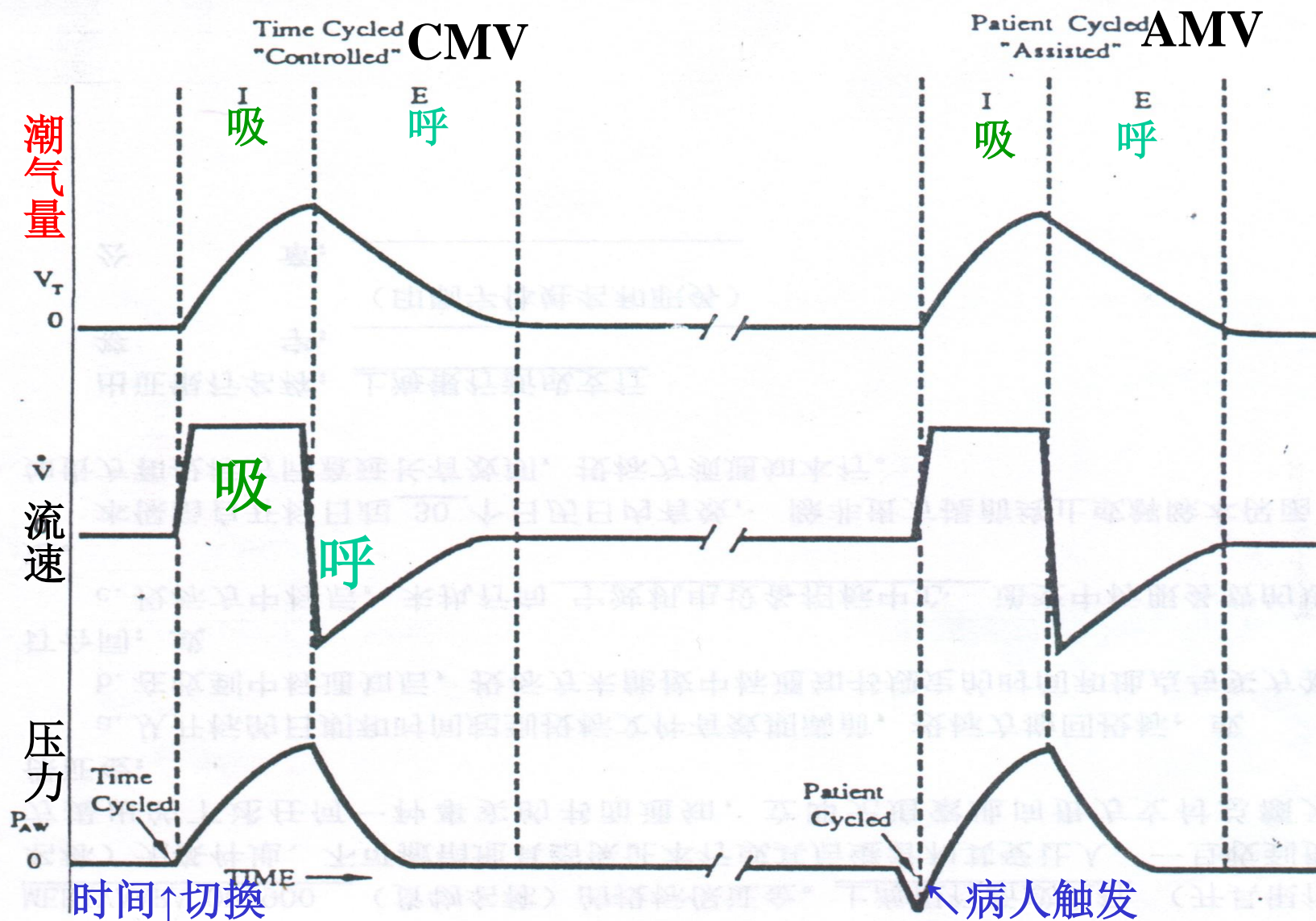
Plateau, 吸气后摒气时间波形



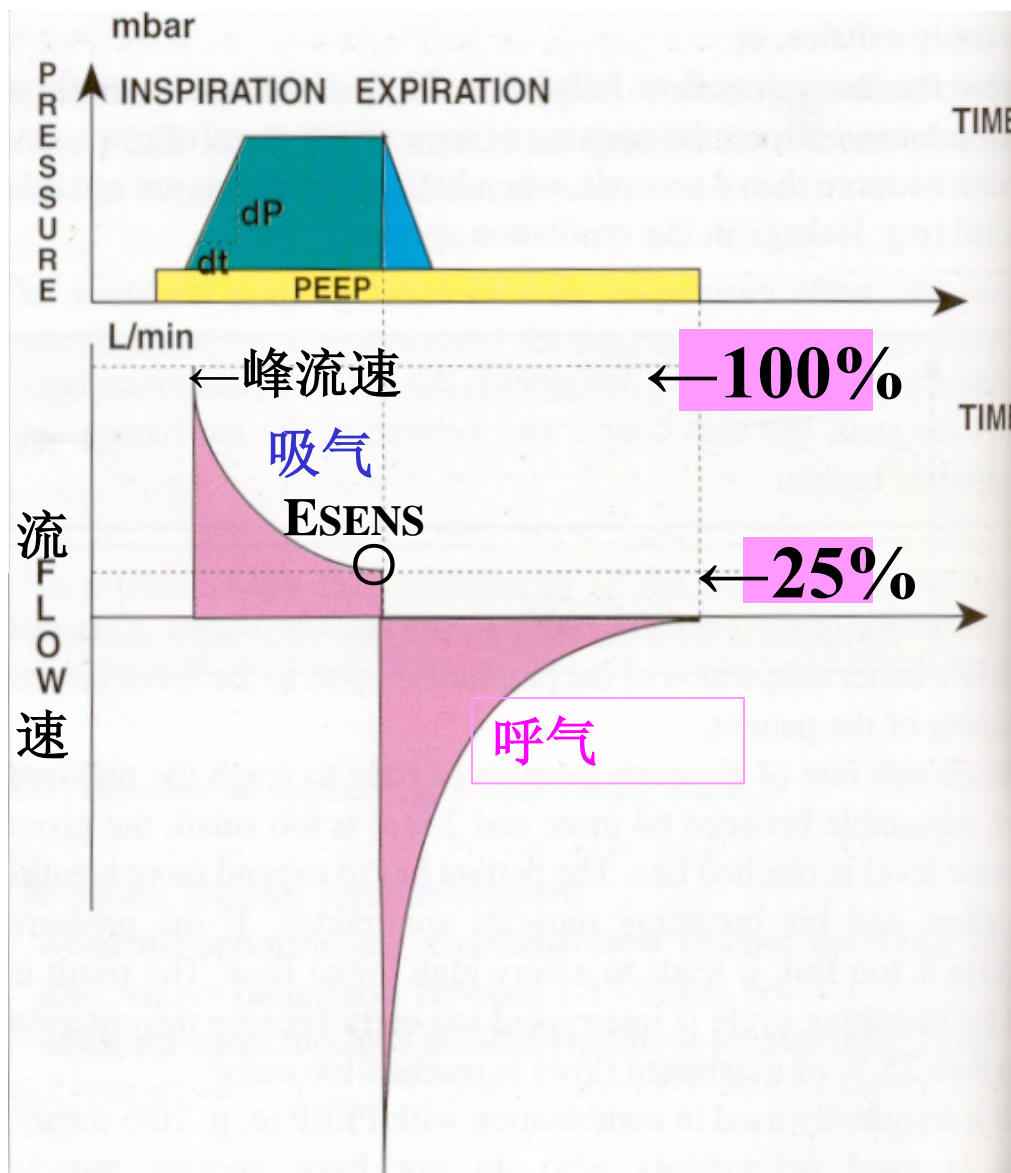
- ✓ VCV时在平台时间无气流进入肺泡流速降至零(图中黑色).
- ✓ 平台时间应计算在吸气时间内, 测顺应性时应设置为0.5秒.

**什么是切换？
即吸气、呼气互为转换**

机械通气的吸气、呼气的互为切换

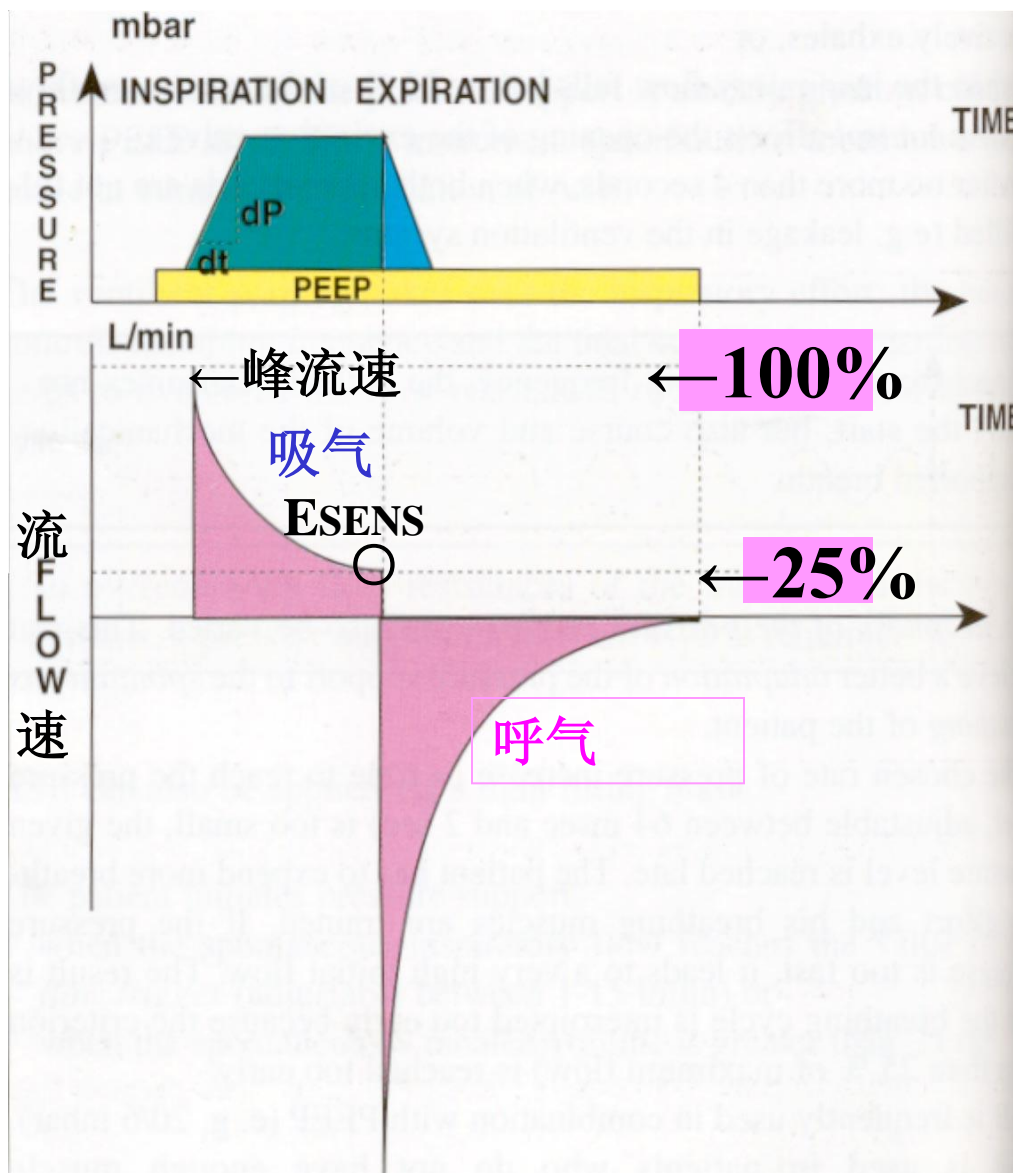


什么是呼气灵敏度(Esens)?



- E_{SENS} : 即在吸气过程中当流速递减至峰流速值的25%左右时呼气阀打开, 病人呼气开始时无阻力感觉
- E_{SENS} 调节范围是从5%至80%均可调.
- 与压力上升梯度配合调节使人机更合拍, 仅在Spont. 起作用.

自主呼吸的吸气切换为呼气

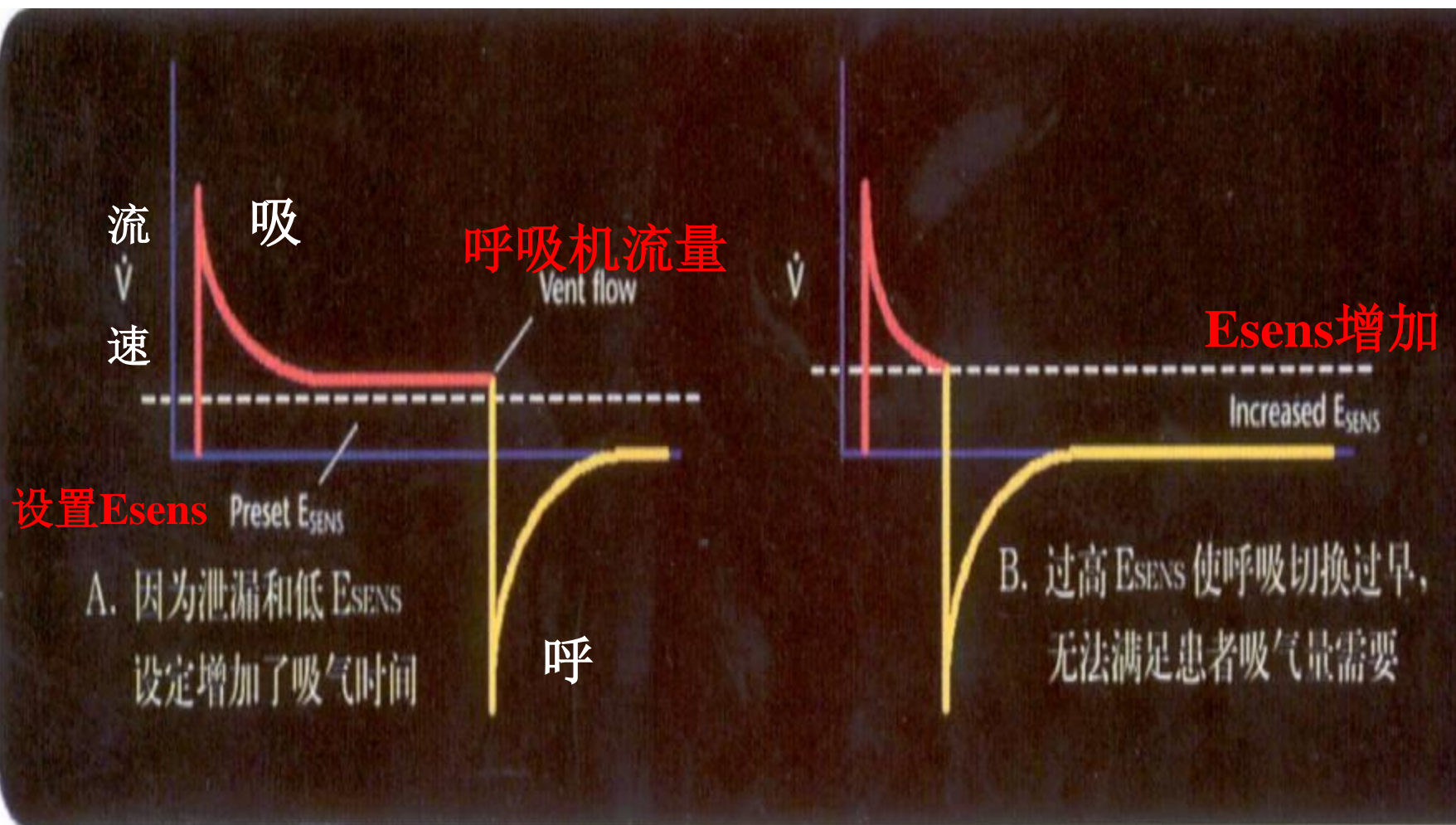


- E_{SENS} : 即在吸气过程中当流速递减至峰流速值的25%左右时呼气阀打开, 病人呼气开始时无阻力感觉

- E_{SENS} 调节范围是从5%至80%均可调.

- 它与压力上升梯度配合调节使人机更合拍.

Esens的举例波形圖解

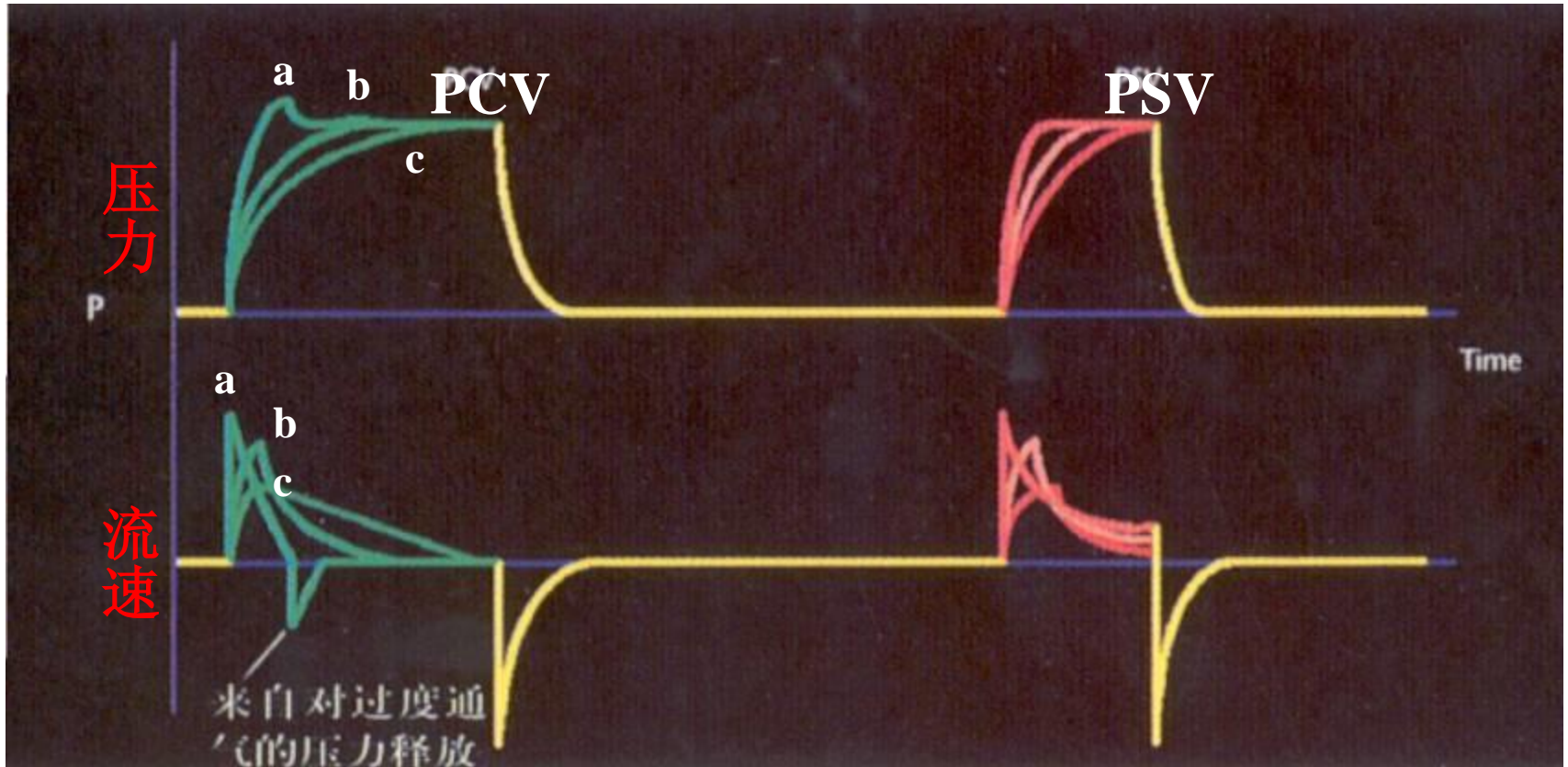


**什么是压力上升时间?
(压力上升斜率或梯度)**

压力上升斜率(RTF)的意义

- 调节RTF：即调节在设定的吸气时间内达到设置吸气压力(即目标压)所需的时间, 此时间包含在整个吸气时间内。例如设定的吸气时间为1.0秒, 调节RTF使达到目标压所需的时间为0.2或0.5秒等, 余下的仍为吸气时间.
- RTF是通过流速的 ↑ 和 ↓ 而使达标时间 ↓ 和 ↑ .
- PCV, PSV均需调节RTF. 在PSV模式中尚需与呼气灵敏度匹配调节以便更适合病人情况.

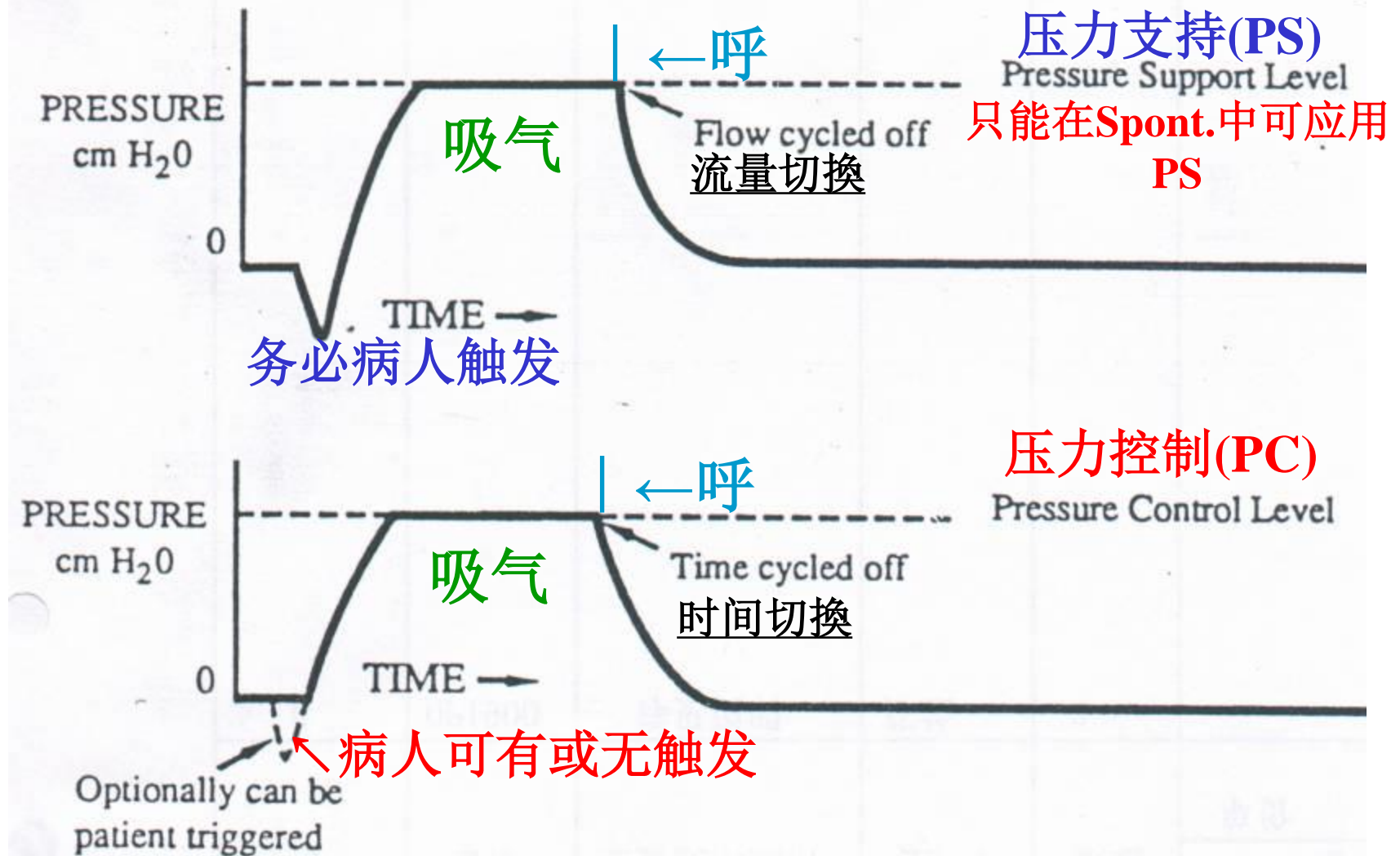
PCV和PS的压力上升时间示意图



#PCV, PSV均需要调节压力上升梯度, 其意义即在整个吸气时间内达到预设的目标压力所需时间.

#实质上是调节吸气峰流速大小使达标时间长或短.

PCV与PSV之差别:为什么?



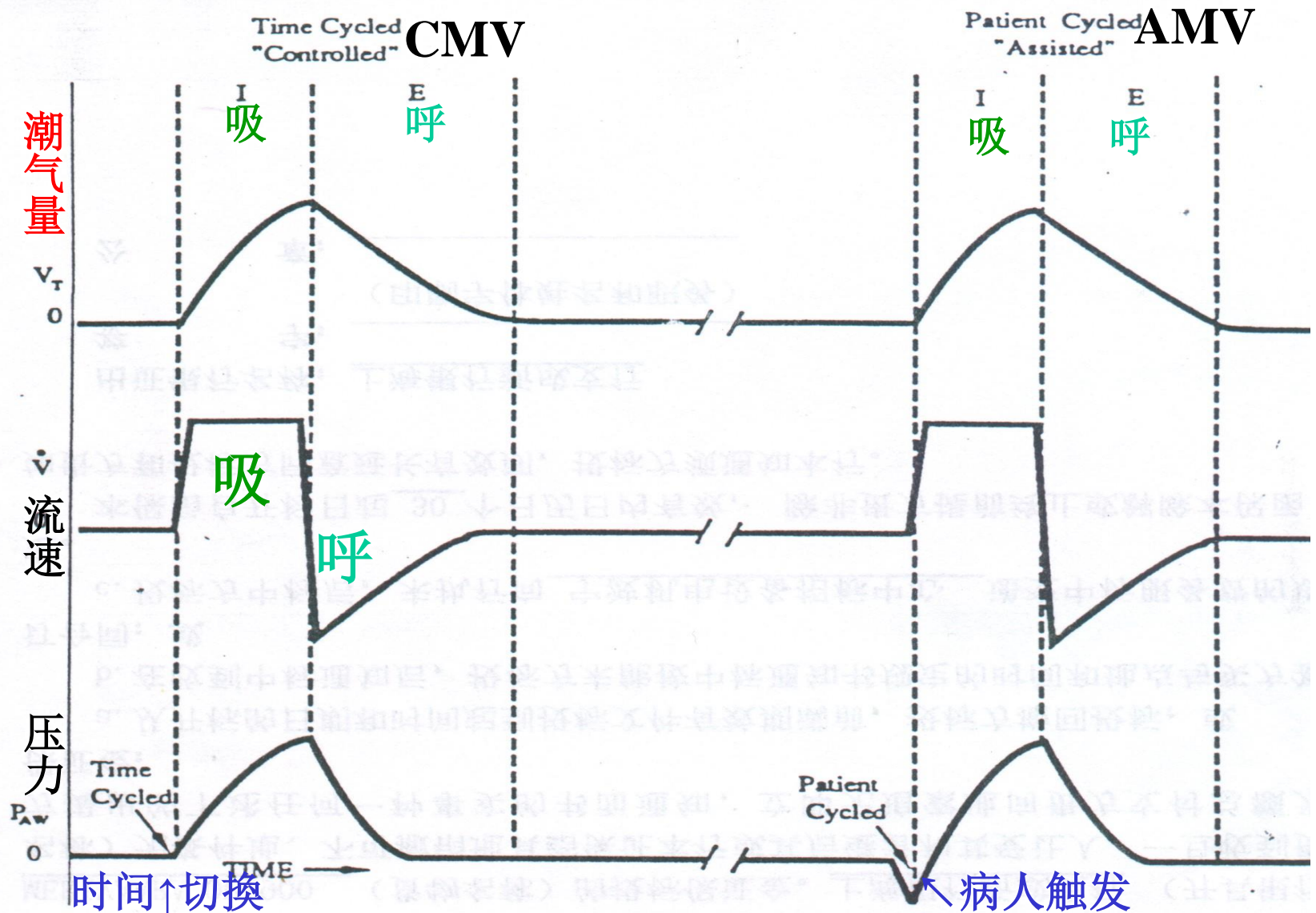
PCV的吸气峰压设置不宜大于35cmH₂O, PSV \geq 30cmH₂O

呼吸机工作方式：VCV和PCV差别？

呼吸机工作方式差别: VCV和PCV

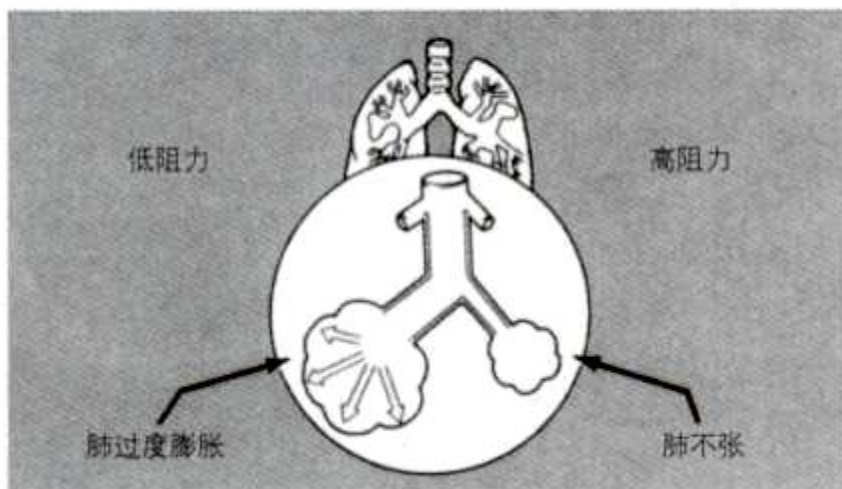
1. **VCV(容量控制通气, 定容型)**: 吸气时预设潮气量达标后即切换为呼气, **容量有保证, 压力不保证**, 因人、病情而异, 呼吸机输送流量的大小决定了吸气时间的长短.
2. **PCV(压力控制通气, 定压型)**: 吸气时预设吸气峰压达标后即切换为呼气, **压力有保证, 容量不保证**, 因人、病情而异, 呼吸机输送流量的大小由预设吸气时间短长来决定.
3. 现代呼吸机均有的功能: 凡预设吸气正者均需设定**压力上升时间**——也就是在预设的吸气时间内, 另再调节输送流量的大小.

VCV/PCV容量、流速、压力的波形

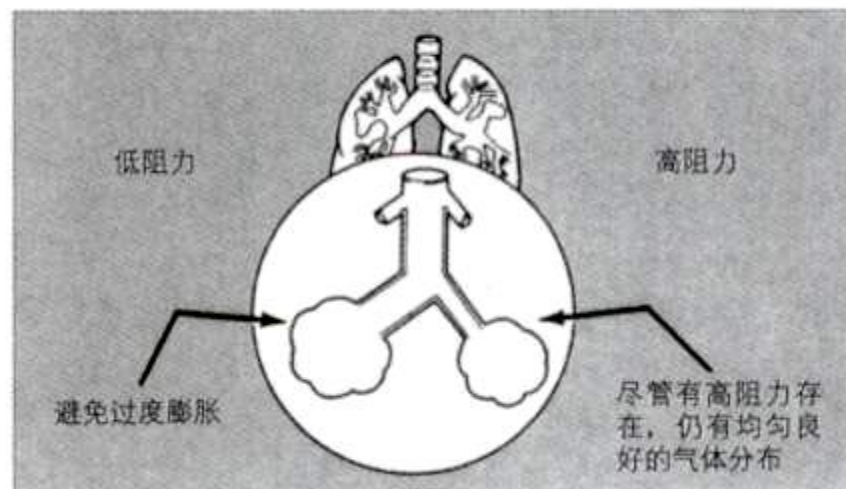


VCV和PCV对肺泡充气的差别

采用方波的定容通气 VCV
Volume Ventilation with Square Waveform



采用递减波的压力控制通气 PCV
Pressure Control Ventilation with Decelerating Waveform



- PCV因系定压型，压力克服了所有阻力使高、低阻力的肺泡均能得到适当的充气，而使肺内分流获得改善。
- VCV对阻力高的肺泡可能充气不足甚至萎陷，而对阻力低的肺泡则充气过度甚至发生高容积伤。

VCV, PCV基本设置是什么?

VCV基本参数的调节

(1) V_T : 8—12 ml/Kg

(2) R. R: 有效同步 < 25次 / 分. 呼吸周期 = $T_i + T_e$

(3) 峰流速

I / E比: 吸气时间 T_i (含平台时间) 长 \rightarrow $PaO_2 \uparrow$

呼气时间 T_e 长 \rightarrow $PaCO_2 \downarrow$

正常I/E比: 1:1.5, 1:2.0

(4) **平台时间**: 占呼吸周期10% (0.3—0.5s)

VCV可有平台时间, PCV应自动关闭。

(5) 触发灵敏度: 压力触发 = $PEEP - P_{sens}$,

流速触发 ≥ 2 升 / 分

(6) $PEEP \geq 15$ cmH₂O

(7) $F_iO_2 \geq 55\%$

PCV基本参数的调节

- (1) 吸气峰压：取决于呼出 V_T
- (2) R. R: 12 – 25 次/分
- (3) T_I 或I / E比设置为常数。由压力上升斜率调节 T_I 或I / E比。正常为1:1.5---1:2.0
- (4) 平台时间：关闭
- (5) 压力上升时间：
- (6) 触发灵敏度：压力触发=PEEP—Psens，
流速触发 ≥ 2 升 / 分
- (7) PEEP ≥ 15 cmH₂O
- (8) $F_I O_2 \geq 55\%$

VCV, PCV或PSV设置差别是什么?

VCV, PCV或PSV设置内容的差别

VCV

呼吸频率

潮气量

吸气峰流速

平台时间

吸气灵敏度

O₂%

PEEP

PCV

呼吸频率

吸气峰压

吸气时间或I/E比

压力上升时间

吸气灵敏度

O₂%

PEEP

SPONT+ PS

病人自控频率

压力支持(PS)

压力上升时间

呼气灵敏度

吸气灵敏度

O₂%

PEEP

调节吸气峰流速即调整I/E比。 呼气灵敏度仅在SPONT中有作用。

为何需要报警？

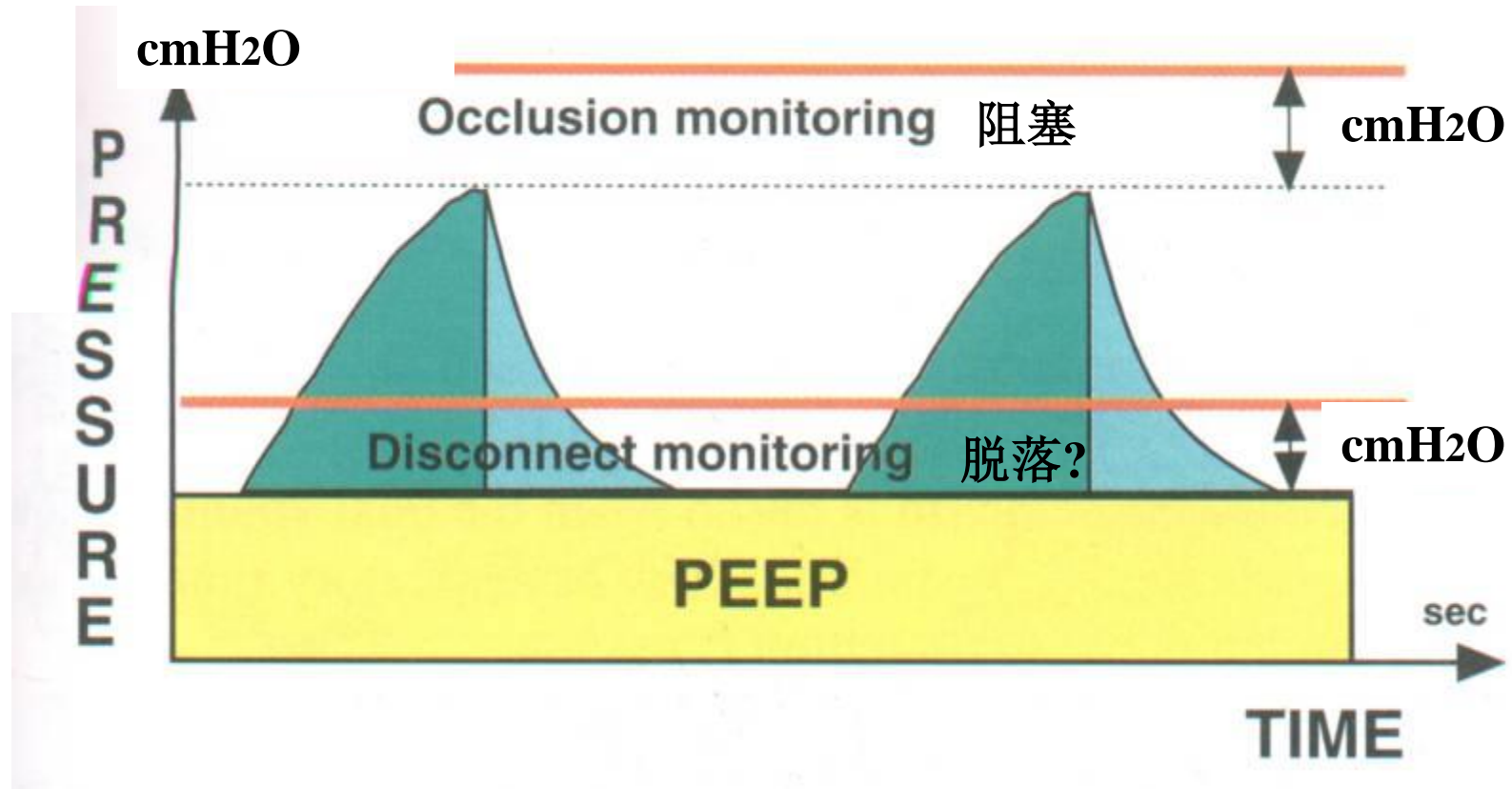
报警的临床意义

1. 事前设定呼吸机工作和监测参数低、高限范围.
2. 可及时发现意外差错(如管道脱落, 漏气等).
3. 便于及时发现设置(含报警的设置)差错而予以更正.
4. 避免高气压, 高容积伤(呼吸机最严重的并发症)
5. 及时发现呼吸机本身的故障.
6. 了解报警内容的紧迫性, 以便及时处理.

报警参数的設置

1. **高压报警**: 以峰压+10cmH₂O为限, 为了预防气压伤.
2. **低压报警**: 以呼气末压力+5cmH₂O, 为了预防管道脱落或呼吸回路有泄漏.
3. **低潮气量报警**: 解剖死腔量为150ml, 故应设置为250 –400 ml为宜.
4. **低每分钟通气量报警**: 以4.5升/分为宜, 否则会发生通气不足, 导致CO₂蓄积.
5. **高呼吸频率报警**: 以35次/分为宜, 大于35宜用镇静剂.
6. **高潮气量报警**: 以800ml/分为宜, 预防高容积伤.

压力报警設置示意图



- ❖ 高压: 以大于实测气道峰压10cmH₂O为限以防气正伤.
- ❖ 低压: 以大于PEEP实际值加5cmH₂O为限以防管道脱落.

Esprit 报警部分

- Normal: 正常工作
- Alarm High: 高级别报警
- Alarm Med/Low: 中/低级别报警
- Vent Inop: 呼吸机停止工作
- Safety Valve: 安全阀开放

保证病人安全!

所有工作参数均有
报警范围.



机械通气监测的意义？

机械通气监测的意义

1. 监测设置的参数实际效果如何？
2. 了解主观设置或更改参数是否达到预期疗效？
3. 了解肺部病情有无逆转趋势？(根据趋势图)
4. 及时发现机械通气的负面作用！
5. 结合NICO型，8100型监护仪更能全面了解患者的心肺功能，根据监测结果更改治疗方案(含心、肺、输液等)。
6. 通过波形分析设置、选择最佳参数。

病人数据的监测内容

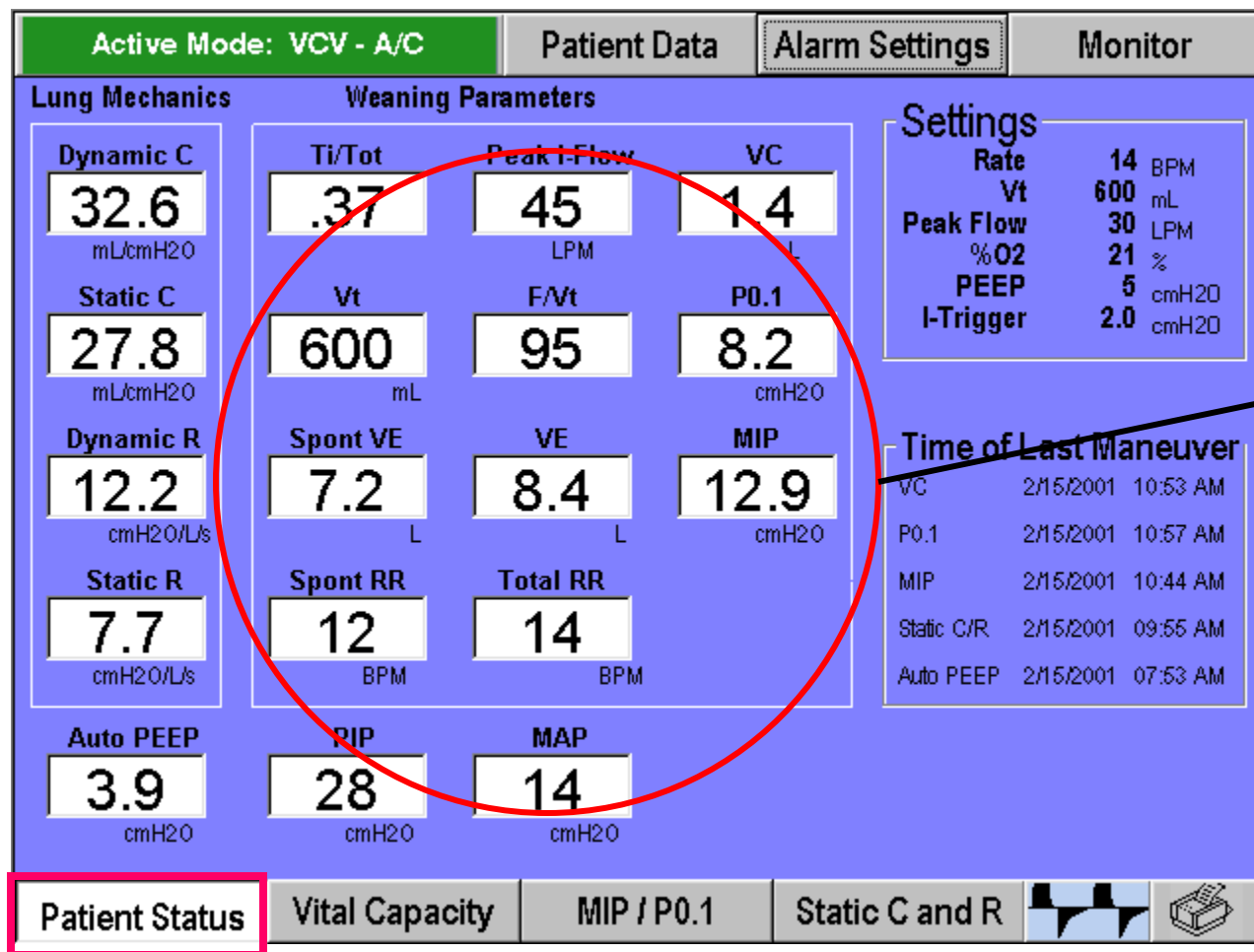
1. 压力:气道峰压、平台压、平均压、呼气末压.
2. 时间:呼吸频率、吸呼比(I/E Ratio), TI.
3. 容积:潮气量 、每分钟通气量、每分钟自主呼吸量.
4. 显示各种波形及趋势圖
5. 静态是指一次呼吸时所测定的顺应性和阻力.
6. 动态是指一段时间内达到一定的通气容量所测的顺应性和阻力,它尚包含气流对气道所产生的阻力,检测时须注意前后条件的可比性.

其他的监测功能

监测功能有以下几项主要内容

- a. 内源性PEEP (Auto-PEEP, PEEP_i,) : 测定小气道在呼气时阻力情况.
- b. 顺应性 (CL) : PCV和VCV均可测定, 分动、静态测定.
- c. 阻力 (R) : 在VCV可测定, 而在PCV中由于吸气压力克服了一切阻力故无法测阻力而出现 “-----”的符号.
- d. 波形显示: 有压力、流速、容积、呼吸环、流速-容量曲线和呼吸面积 (测算呼吸功).
- e. 其他: 如VC, 最大吸气压, P0.1, 呼吸功.

监测 界面(参数部分)



a. 参数, 动、静态 C. R. 同时监测.

b. 右上为设置值

c. 右下为最近测定内容的时间

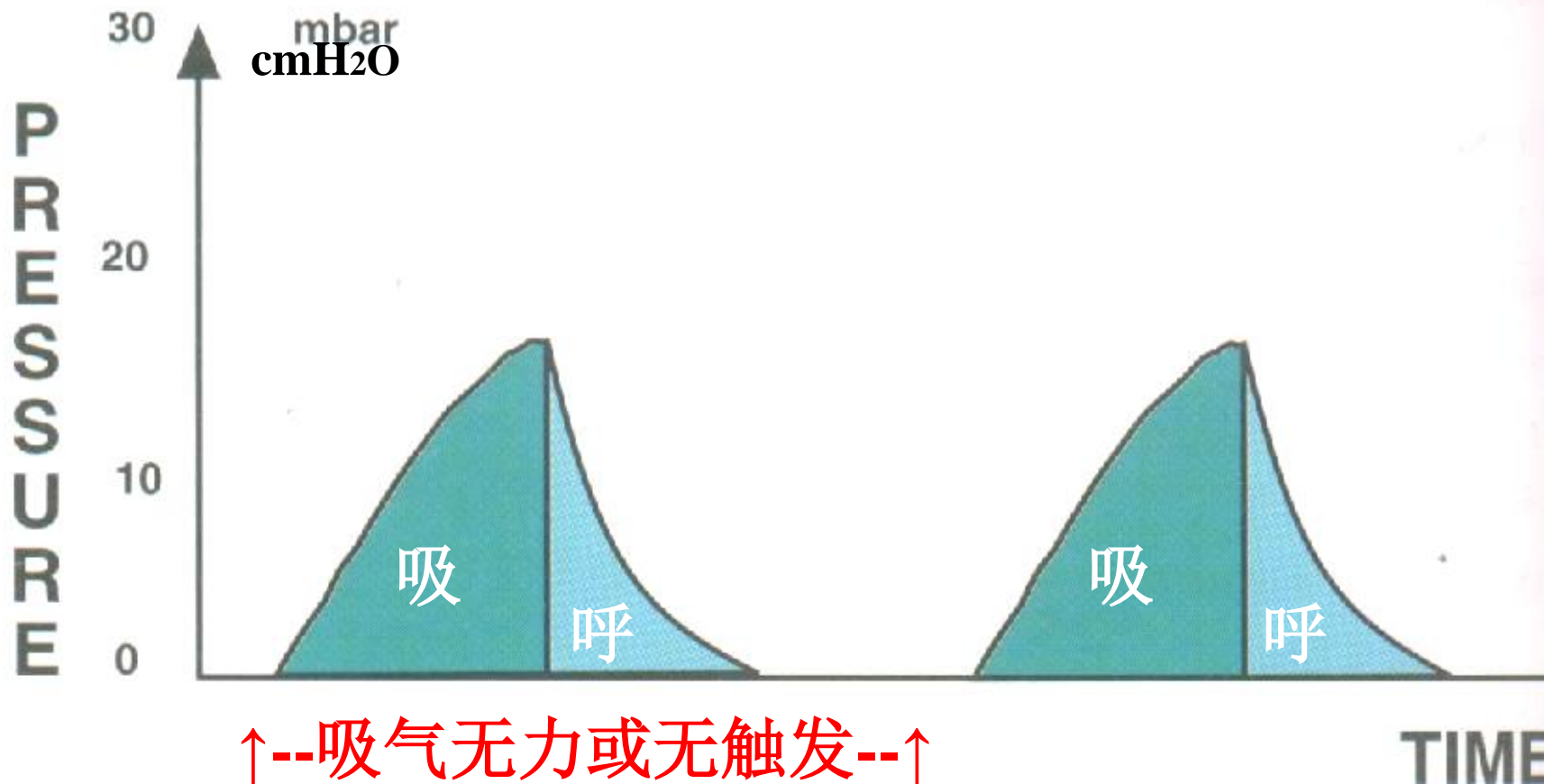
视屏顶部为模式, 病人数据, 报警设置和监测键.

视屏底部为呼吸力学测定内容和波形显示键

什么是呼吸模式?基本有几种?

A/C SIMV SPONT BIPAP

A/C模式：呼吸机控制(辅助)人的呼吸

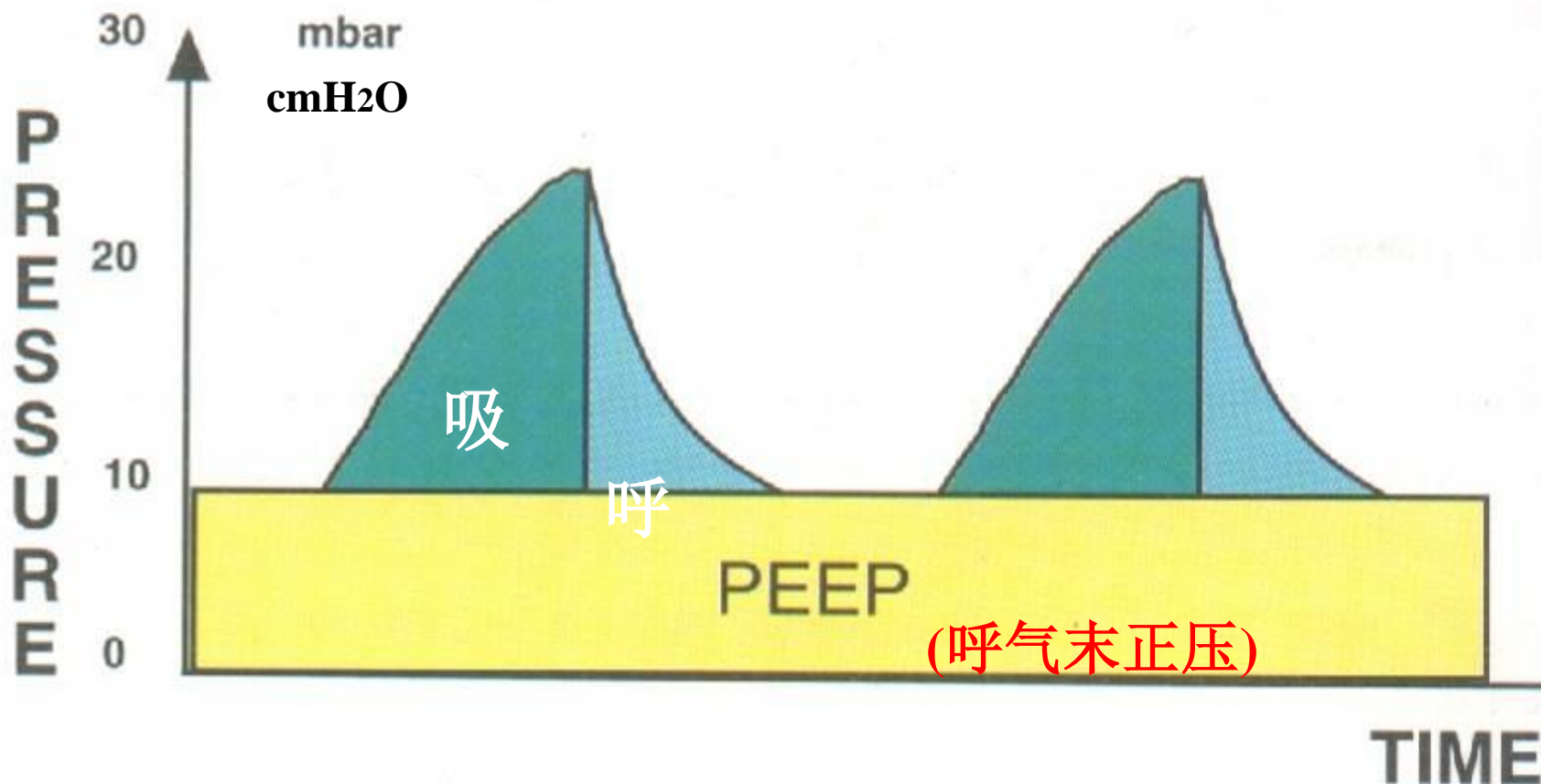


↑--吸气无力或无触发--↑

- ✓ **CMV**: 呼吸机控制病人呼吸, 有关参数全由呼吸机控制.
- ✓ 除非病人完全无自主呼吸, 一般均需使用镇静剂.
- ✓ **P-T波形**: 呼气末压力为零 (即PEEP=0)

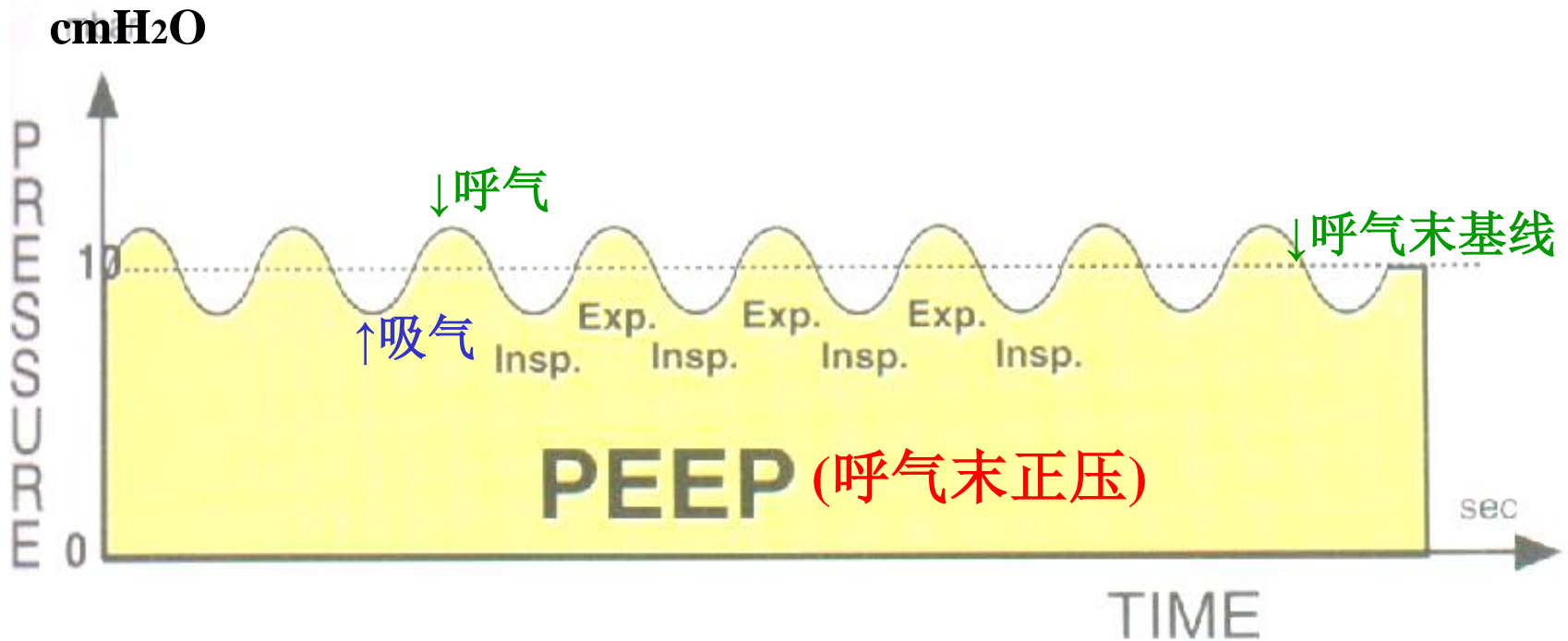
何谓PEEP (呼气末正压)?

PEEP即呼气结束气道压力未降至零



➤ PEEP的作用：**克服内源性PEEP**（即AutoPEEP, PEEP_i. 设置值为PEEP_i的80%.）；是呼气结束维持肺泡开放的压力；**增加气体交换面积FRC.**

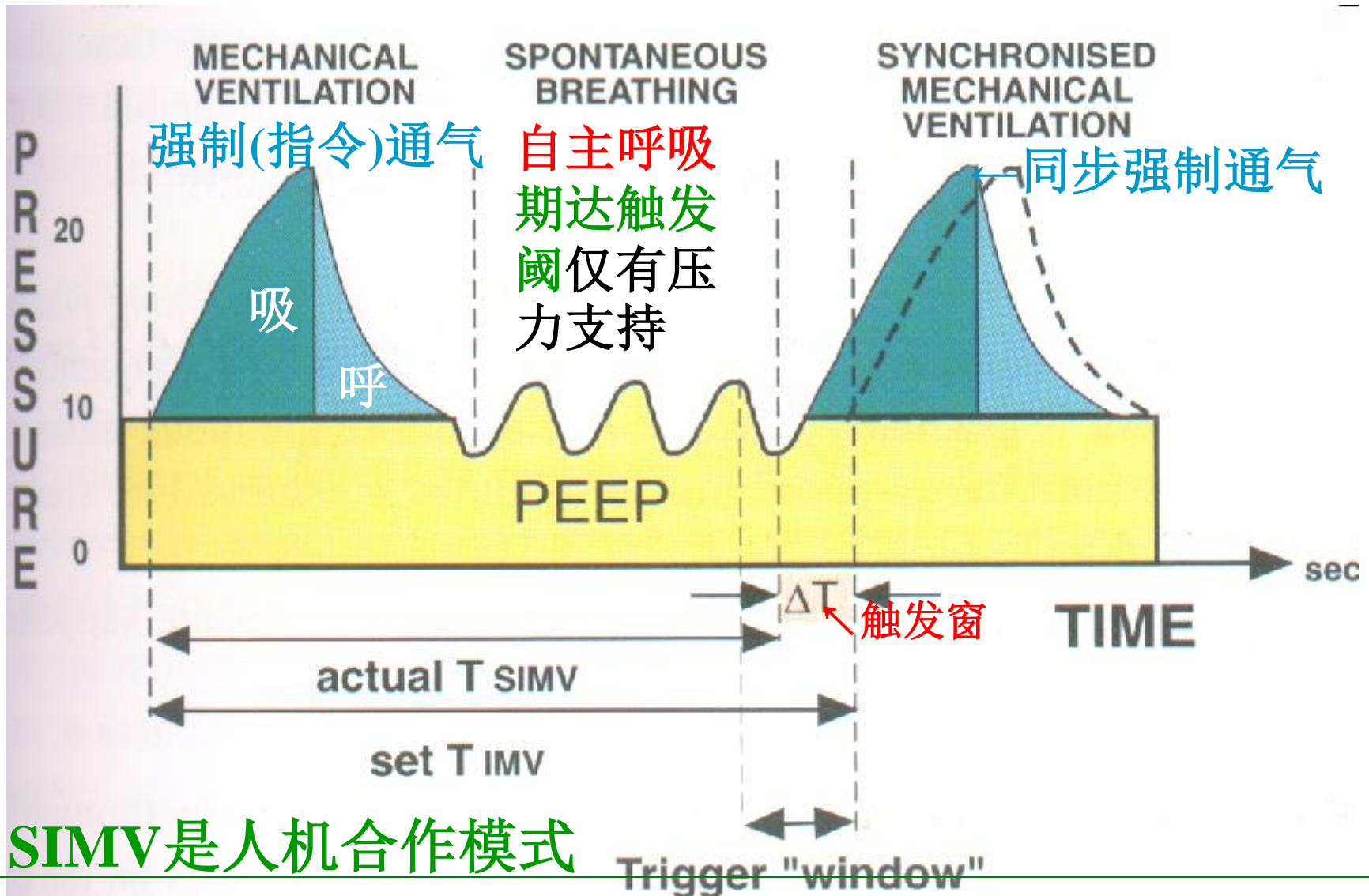
SPONT (CPAP) : 人控制呼吸机



➤ SPONT (自主呼吸) 模式: 是病人控制呼吸机, 呼吸机仅提供吸入氧浓度、压力支持通气和将病人的呼气末基线抬高 (即 PEEP) 增加气体交换面积 (FRC)。

➤ 在呼气末基线抬高情况下的自主呼吸即 CPAP。

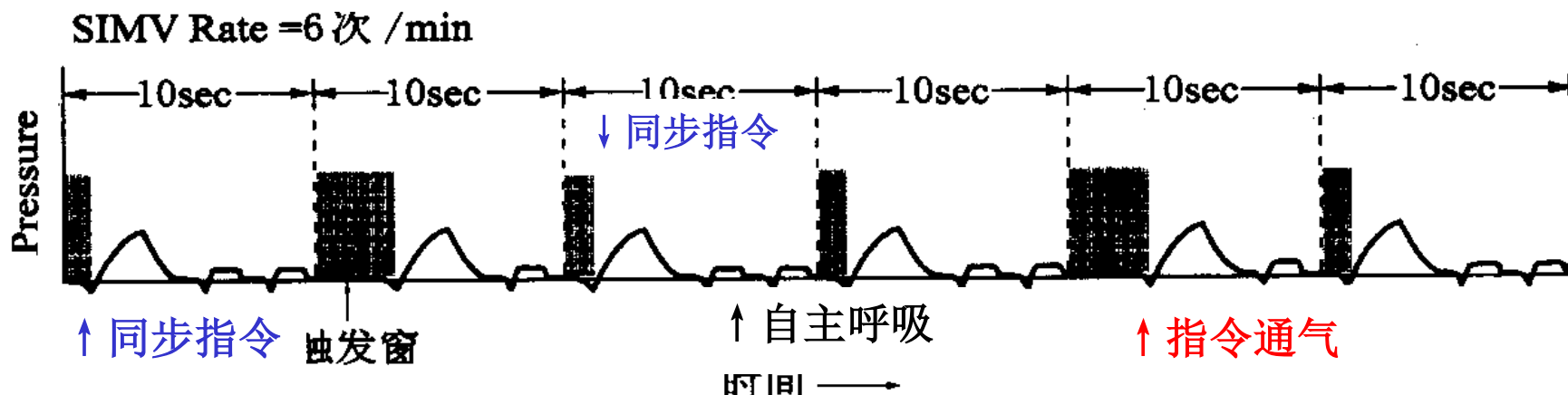
SIMV: 人和呼吸机合作的呼吸



SIMV是人机合作模式

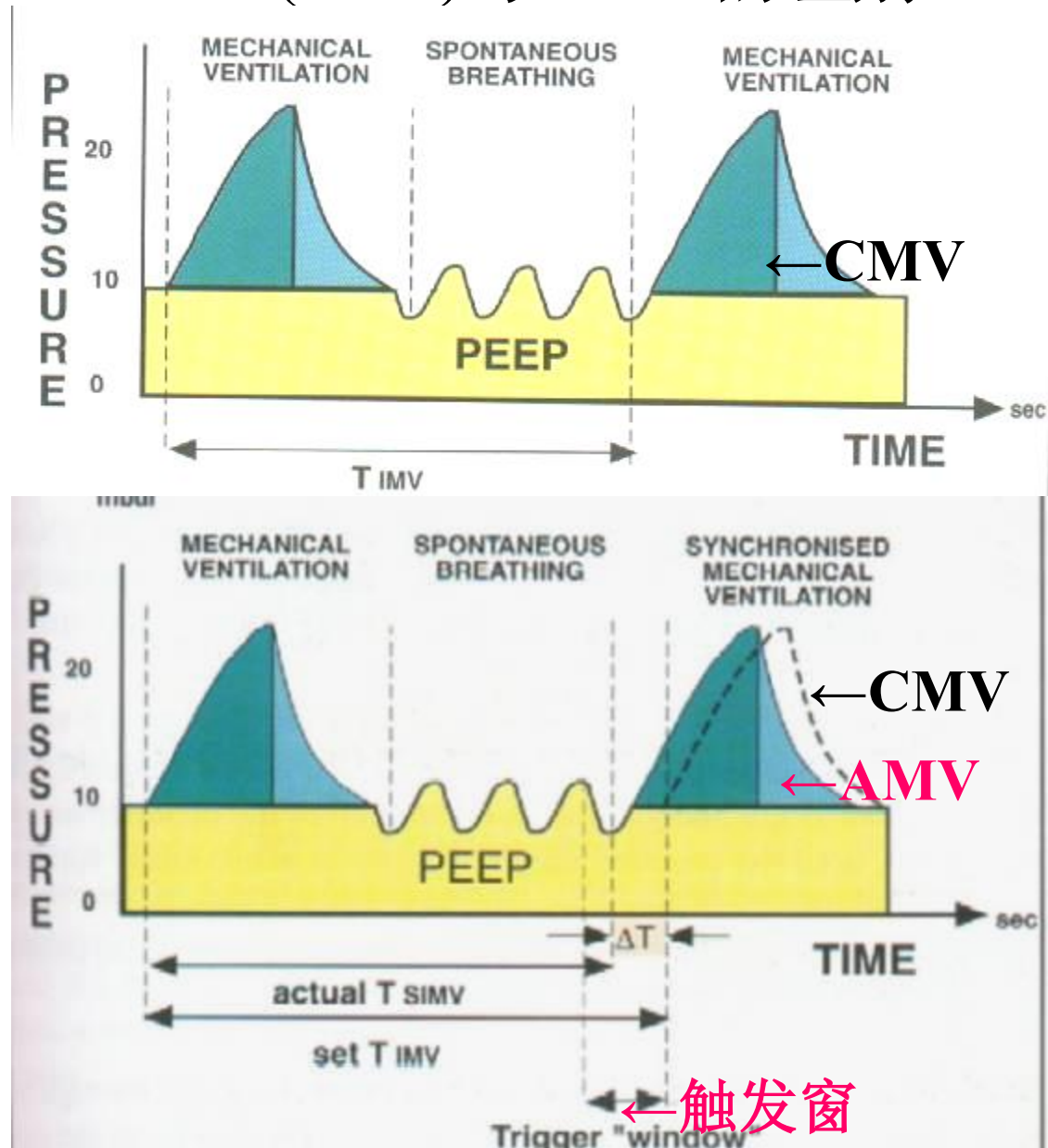
SIMV在触发窗期吸气力达触发阈即同步强制通气。

SIMV: 人和呼吸机合作的呼吸波形



1. 触发窗期^内自主呼吸达到触发阈(标准)即同步指令通气.
2. 触发窗期^外自主呼吸达到触发阈(标准)只有压力支持(PS)通气.
3. ^{过了}触发窗期和呼吸周期呼吸机强制输送一次呼吸即指令通气.

CMV(IMV)与SIMV的差别



**什么是BIPAP模式？
(Bi-level, Bi-Phasic, Bi-Vent, SPAP,
DuoVent, DuoPAP)**

BIPAP (Bi-level....) 通气

(1) PCV在二个不同压力水平上进行强制或自主呼吸通气. 若有自主呼吸尚可进行PS.

(2) 两个不同压力 (P_H , P_L) 可预置。呼吸机的呼吸频率要预置 (即RR)

(3) P_H 持续时间与 P_L 持续时间比即呼吸机的I / E比

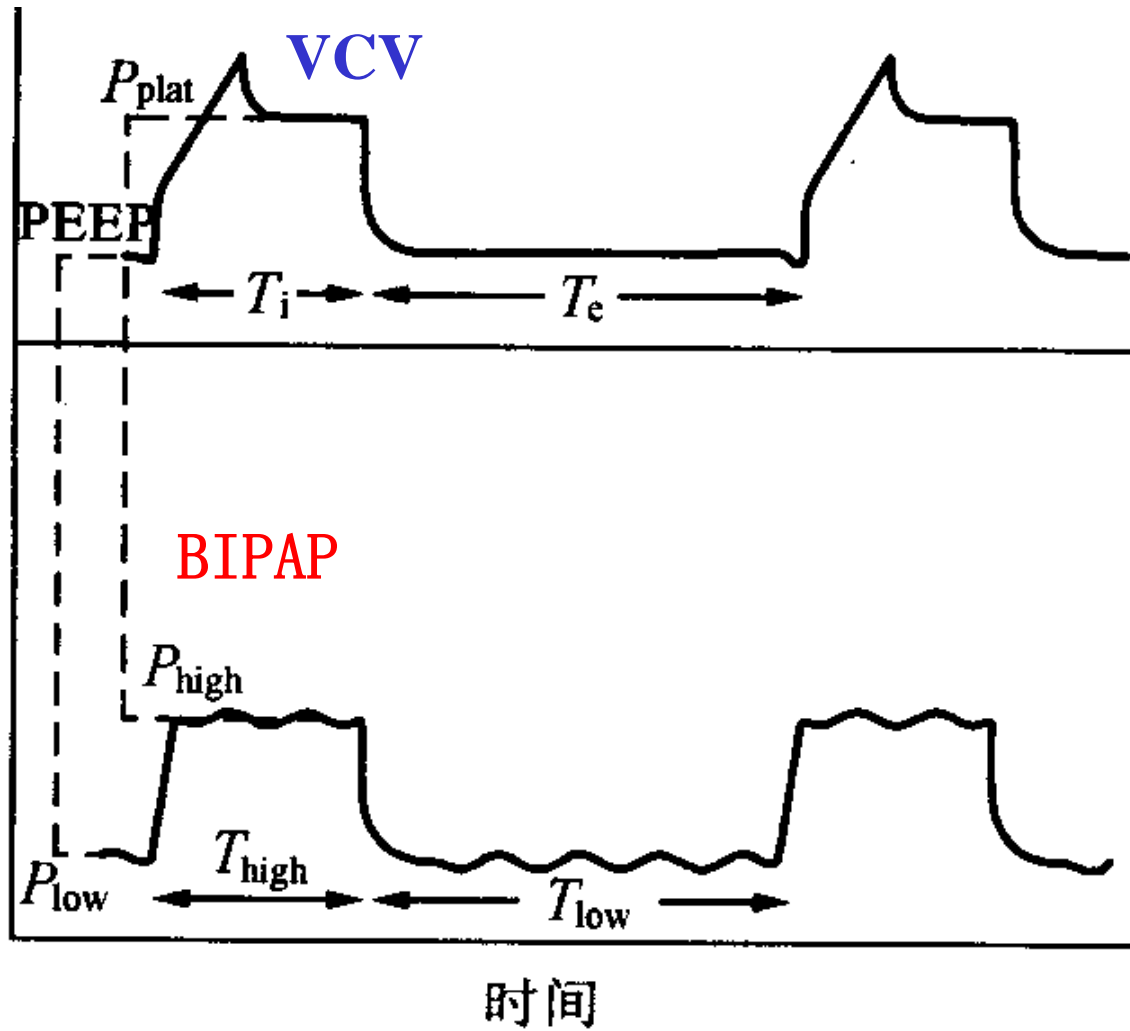
(4) 设置方法: P_H =平台压 (VCV时)

$$P_L = \text{PEEP}$$

$$T_H : T_L = 1 : 2 \text{ (呼吸机的I/E比)}$$

(5) 当 $T_L < 1.0 - 0.5 \text{ sec}$, 即APRV

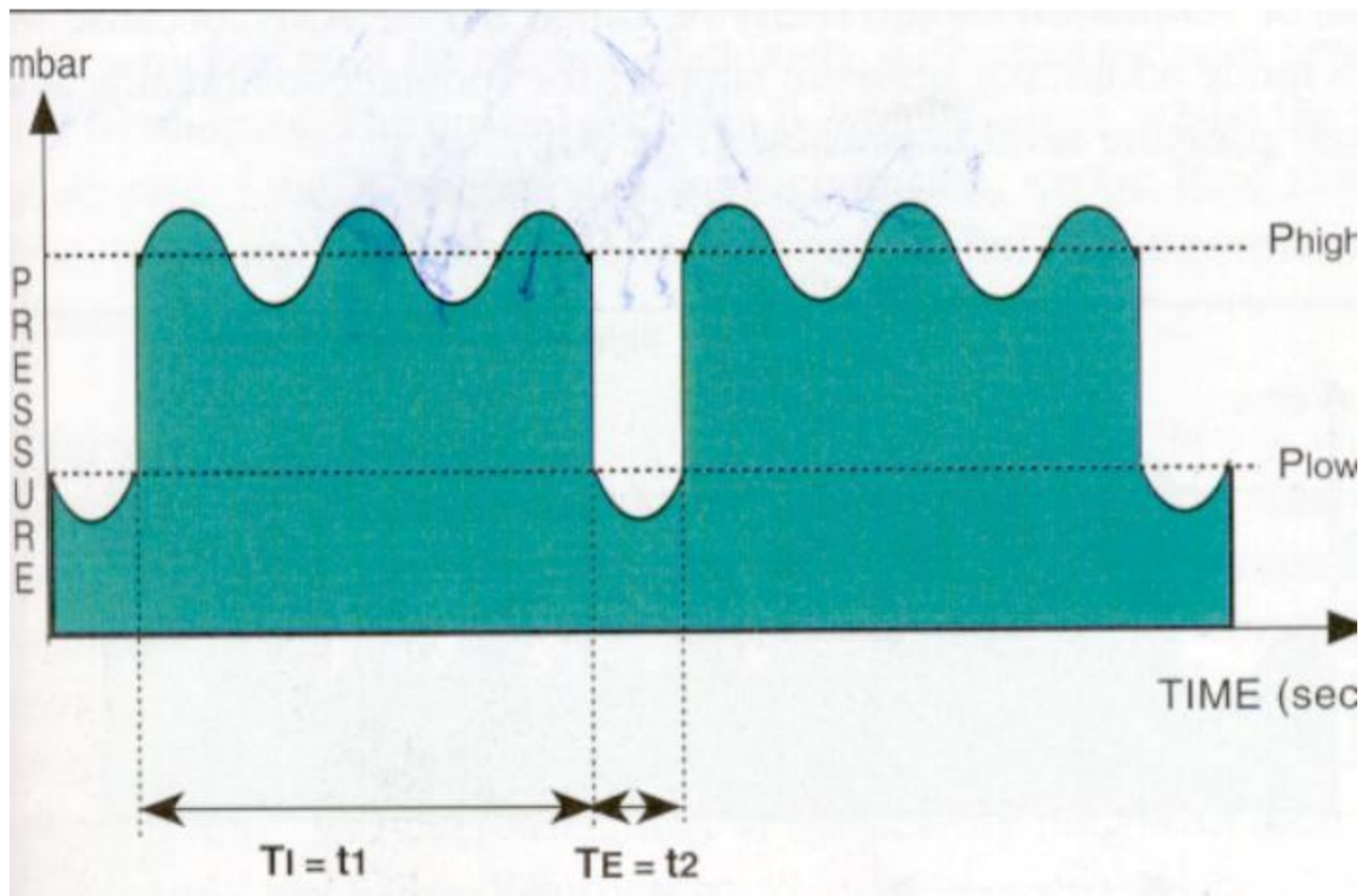
BIPAP的波形



BIPAP与VCV在压力曲线的差别和设置

APRV功能是什么？

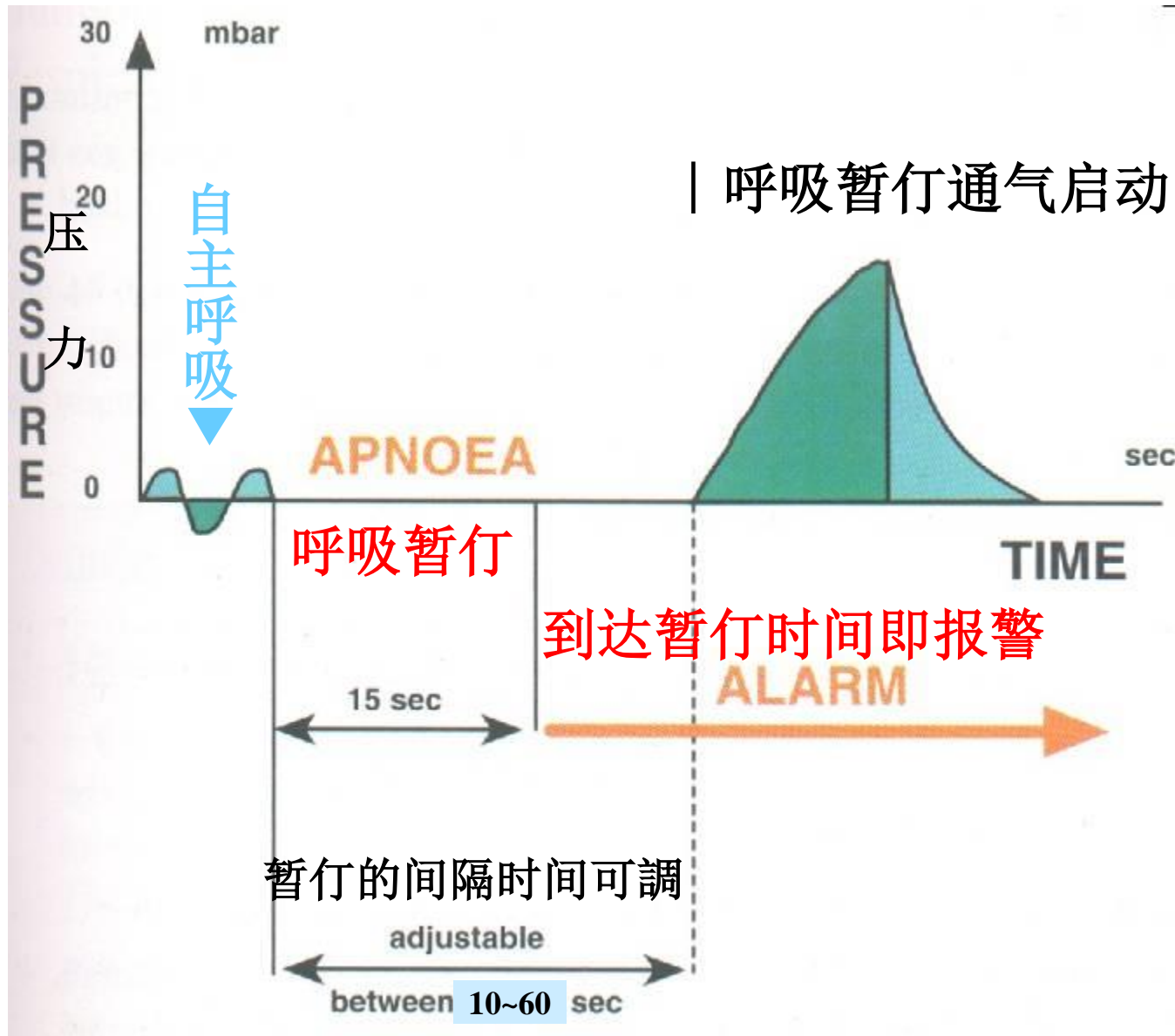
APRV (压力释放通气)



即BIPAP的基础上， T_L 的时间小于1.0秒即APRV, 从肺容量圖看即呼气基线的下移.

什么是呼吸暂停 (Apnea) 通气?

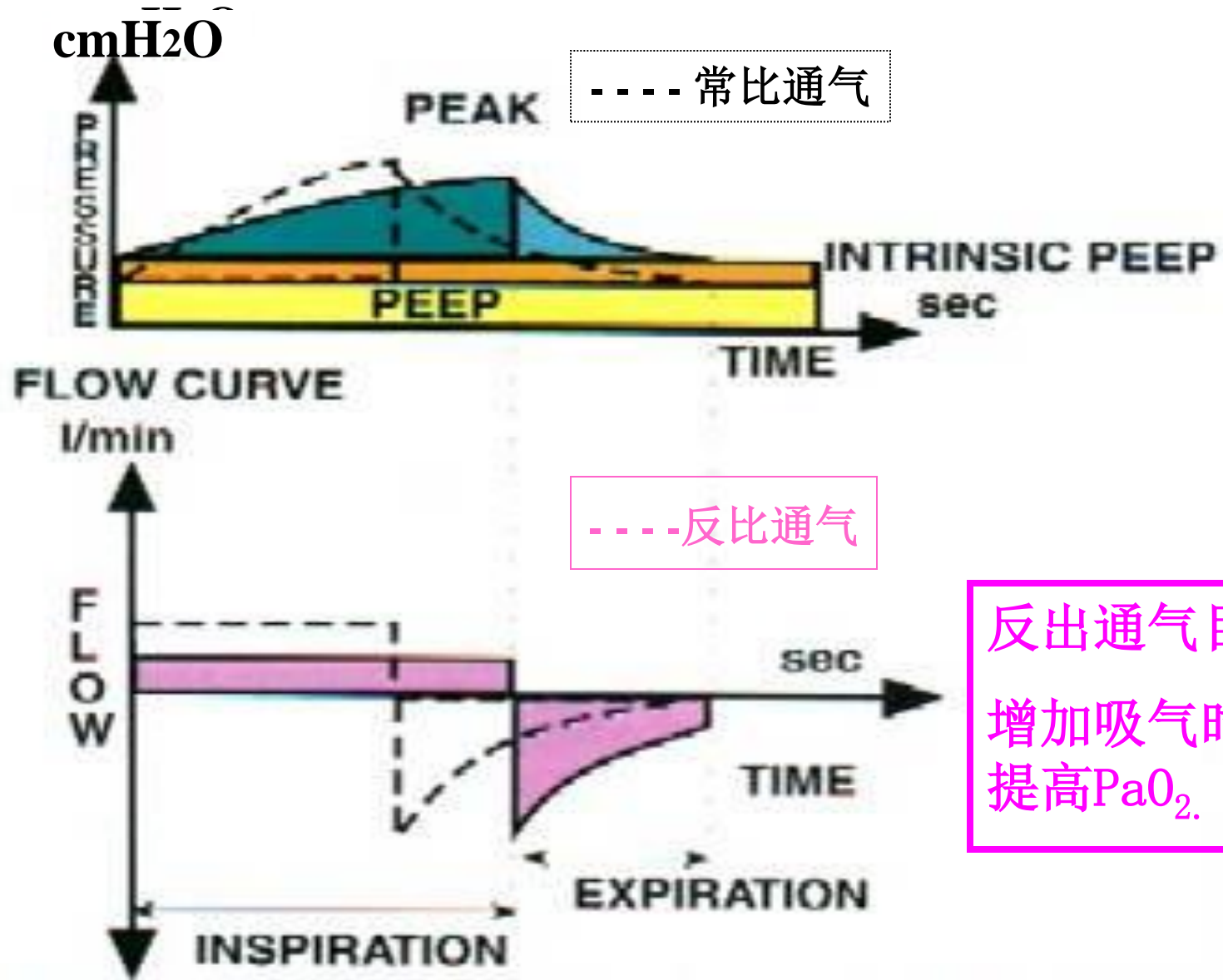
呼吸暂停 (Apnea) 通气



呼吸暂停通气的各参数在自主呼吸模式时必须同时设置以确保病人安全，其中包括设定暂停时间多少以便呼吸机启动呼吸暂停通气。可根据是定容或定压型通气而設置各有关参数。

什么是反比通气(**IRV**)?

IRV (反比通气)



反出通气目的：
增加吸气时间，
提高 PaO_2 。

什么是高频通气？

高频通气

1.) *High Frequency Positive Pressure Ventilation (HFPPV)*

ventilatory frequency 60-110/min (\cong 1-2 Hz)

2.) *High Frequency Jet Ventilation (HFJV)*

ventilatory frequency 110-600/min (\cong 2-10 Hz)

3.) *High Frequency Oscillation (HFO)*

ventilatory frequency 600-2400/min (\cong 10-50 Hz)

除兒童呼吸机外一般呼吸机均无高频通气, 在呼吸衰竭使用呼吸机上其地位至今未肯定(成人)

ESPRIT呼吸机演示

Esprit™呼吸机研发背景

- Paul Woodring
 - PB7200设计者之一
 - Flow-by的专利拥有者
- Gardner Kim
 - Flow-by的专利拥有者
- 设计目标
 - 高品质, 低成本
 - 灵活易用
 - N-PB 7200的升级换代产品



Esprit的特点是什么？

Esprit™的特色

- a. 有创, 无创均适用, 巨大的漏气补偿量达60升/分.
- b. 有PCV/VCV:A/C, SIMV, CPAP (SPONT). NPPV:BiPAP.
- c. 触发方式: 压力/流速, 独有的吸、呼气全自动触发 (Auto-Track™)
- d. 操作简单直观, 一目了然, 用显示或虚影形式来指导操作者设定参数, 数字设定/更改用触摸或中心旋钮均可调节
- e. 无须空压泵 (峰流速达200升/分) 内置电池30分钟
- f. 红外触摸彩色大屏幕操作简单: 触摸→调节→确认
- g. 独有的控制、辅助、自主或压力支持不同圆形压力柱反映病人呼吸模式, 全部的波形、环 (可存储) 和完整的呼吸力学监测

Esprit有无BIPAP?

1.无.

2.**BIPAP**是 T_H 和 T_L 时间是随呼吸机频率而固定, 而**BiPAP**是 T_H 和 T_L 均随病人每次呼吸时间而定(非固定).

3.**BIPAP**及**BiPAP**两者均是定压型通气, 可有/无自主呼吸.

4.**BIPAP**是有创通气.

5. **BiPAP**是无创通气也可应用于有创通气.

6.**BiPAP**是伟康首创模式, 十年前即应用于无创通气.

Esprit直观式操作界面

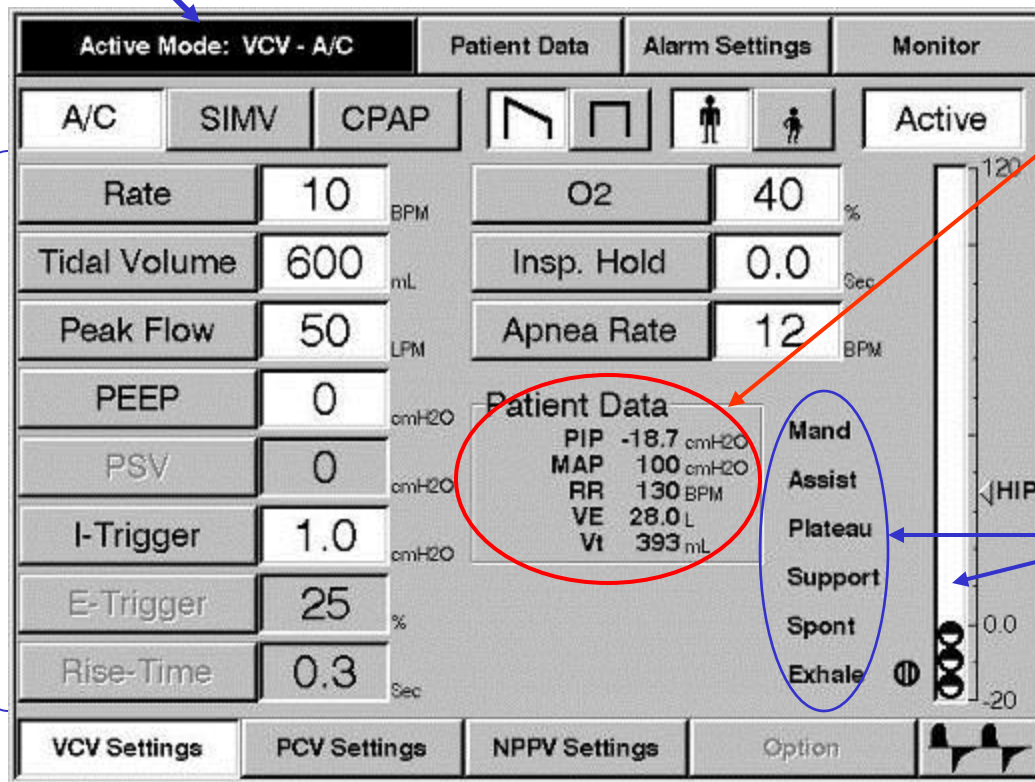
每个界面均有:

通气模式

↓病人详细数据,报警值,监测↓

病人实时
监测数据

参数
设置
值



↑有、无创通气,VCV/PCV,波形选择↑

Espr i t如何设置?

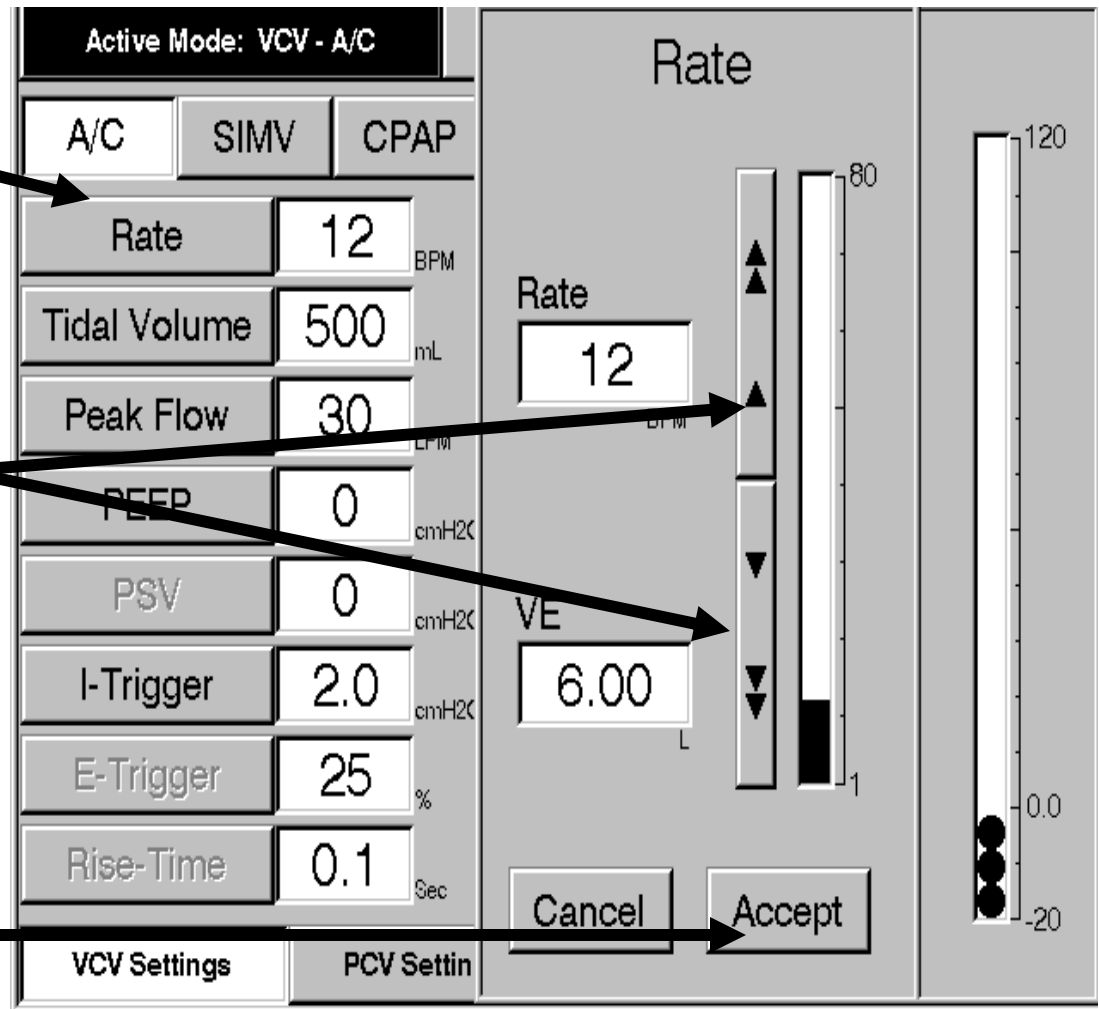
设置:3个步骤

虚影键不能设定

1、选择需要改变的参数并按下该键

2、按代表增加或减少的键或旋转面板上的旋钮来设定需要的值

3、按“确认”键



VCV-A/C参数设置屏

ActiveMode: VCV-A/C

Patient Data

Alarm Settings

Monitor

<http://www.hyperionics.com>

A/C

SIMV

CPAP

Active

Rate

12

BPM

O2

21

%

Tidal Volume

500

mL

Insp. Hold

0.0

Sec

Peak Flow

30

LPM

Apnea Rate

12

BPM

PEEP

0

cmH2O

Patient Data

PIP

-8.8

cmH2O

MAP

43.4

cmH2O

RR

125

BPM

VE

54.4

L

Vt

507

mL

PSV

0

cmH2O

Mand

I-Trigger

2.0

cmH2O

Assist

E-Trigger

25

%

Plateau

Rise-Time

0.1

Sec

Support

VCV Settings

PCV Settings

NPPV Settings

Option

Spont

Exhale






HIP

0.0

-20

键内字母虚影: 该参数无需设定, “按键” 凹陷说明该功能已工作



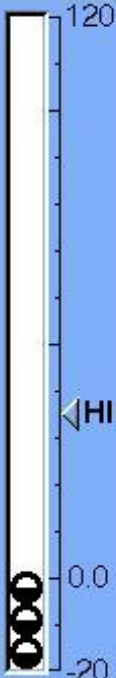
VCV-SIMV (+PSV) 参数设置屏

Active Mode: VCV - SIMV		Patient Data	Alarm Settings	Monitor	
A/C	SIMV	CPAP	 	 	Active
Rate	16	BPM	O2	40	%
Tidal Volume	600	mL	Insp. Hold	0.0	Sec
Peak Flow	60	LPM	Apnea Rate	16	BPM
PEEP	3	cmH2O	<div>Patient Data</div> <div>PIP 5.5 cmH2O MAP 77.8 cmH2O RR 78 BPM VE 85.1 L Vt 393 mL</div> <div>Mand Assist <input checked="" type="radio"/> Plateau Support Spont Exhale</div>		
PSV	10	cmH2O			
I-Trigger	2.0	LPM			
E-Trigger	28	%			
Rise-Time	0.4	Sec			
VCV Settings		PCV Settings	NPPV Settings	Option	

Monitor: 120
0.0
-20
HIP

和上张屏幕差别:因是SIMV+PS(有自主呼吸和压力支持) 故
PSV,E-Trigger和Rise-Time键和流速波均显示,任选并调节,中间
为监测主要参数

PCV-A/C参数设置屏

Active Mode: PCV - A/C		Patient Data		Alarm Settings		Monitor	
A/C	SIMV	CPAP	 		Active		
Rate	20	BPM	O2	80	%		
Pressure	42	cmH2O	Apnea Rate	24	BPM		
I-Time	1.0	Sec					
PEEP	8	cmH2O					
PSV	12	cmH2O					
I-Trigger	1.6	LPM					
E-Trigger	30	%					
Rise-Time	0.3	Sec					
VCV Settings		PCV Settings		NPPV Settings		Option	

Patient Data

PIP	26.2	cmH2O
MAP	88.6	cmH2O
RR	109	BPM
VE	98.8	L
Vt	610	mL


Mand

Assist

Plateau

Support

Spont

Exhale 

按PCV键并激活, 因是A/C模式无PS和Esens, PCV均为递减波, 呼吸暂定后呼吸机强制频率设定为24次/分, 中间为监测, 右下角为波形键可随时选看

PCV-SIMV (+PSV) 参数设置屏

Active Mode: PCV-SIMV

Patient Data Alarm Settings Monitor

Get a free temporary license at:
<http://www.hyperionics.com>

NO SIMV CPAP

Rate 12 BPM

Pressure 20 cmH2O

I-Time 1.0 Sec

PEEP 0 cmH2O

PSV 0 cmH2O

I-Trigger 2.0 cmH2O

E-Trigger 25 %

Rise-Time 0.1 Sec

O2 21 %

Apnea Rate 12 BPM

Patient Data

PIP	105	cmH2O
MAP	94.2	cmH2O
Total RR	8.9	BPM
VE	67.6	L
Vt	646	mL
Pt Leak	31	LPM

Mand

Assist

Plateau

Support

Spont

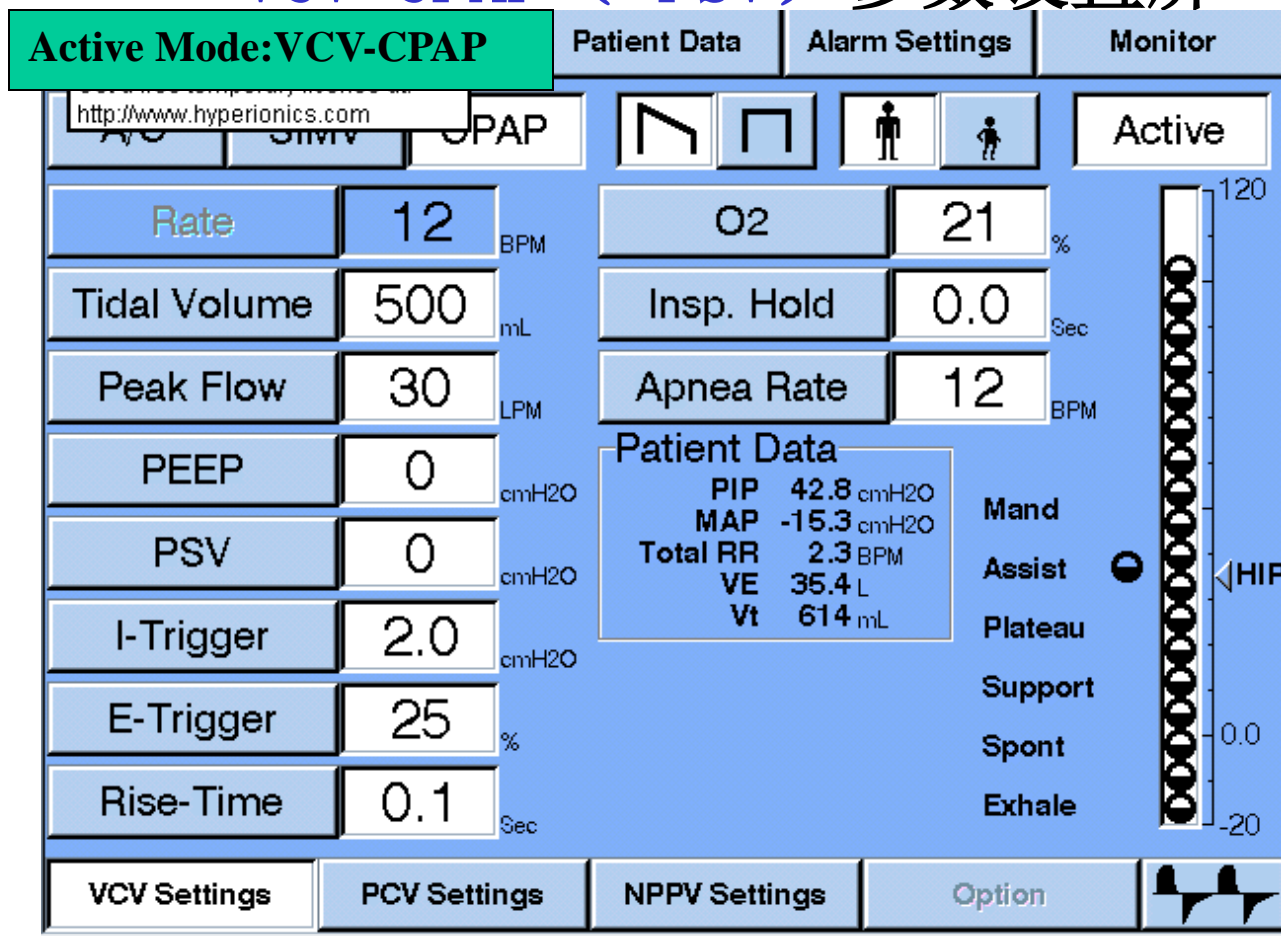
Exhale

HIP

VCV Settings PCV Settings NPPV Settings Option


因PCV和PSV均是压力为目标的通气无流速波供选择，而SIMV有自主呼吸故PS和Esens均须设定，所有参数、模式和波形键均显示供选择和调节

VCV-CPAP (+PSV) 参数设置屏



CPAP是自主呼吸(须设定Esens)均加用PS(须设定压力上升时间Rise-Time)和PEEP, 而RATE虚影(因是Spont), 因VCV故可选择流速波形

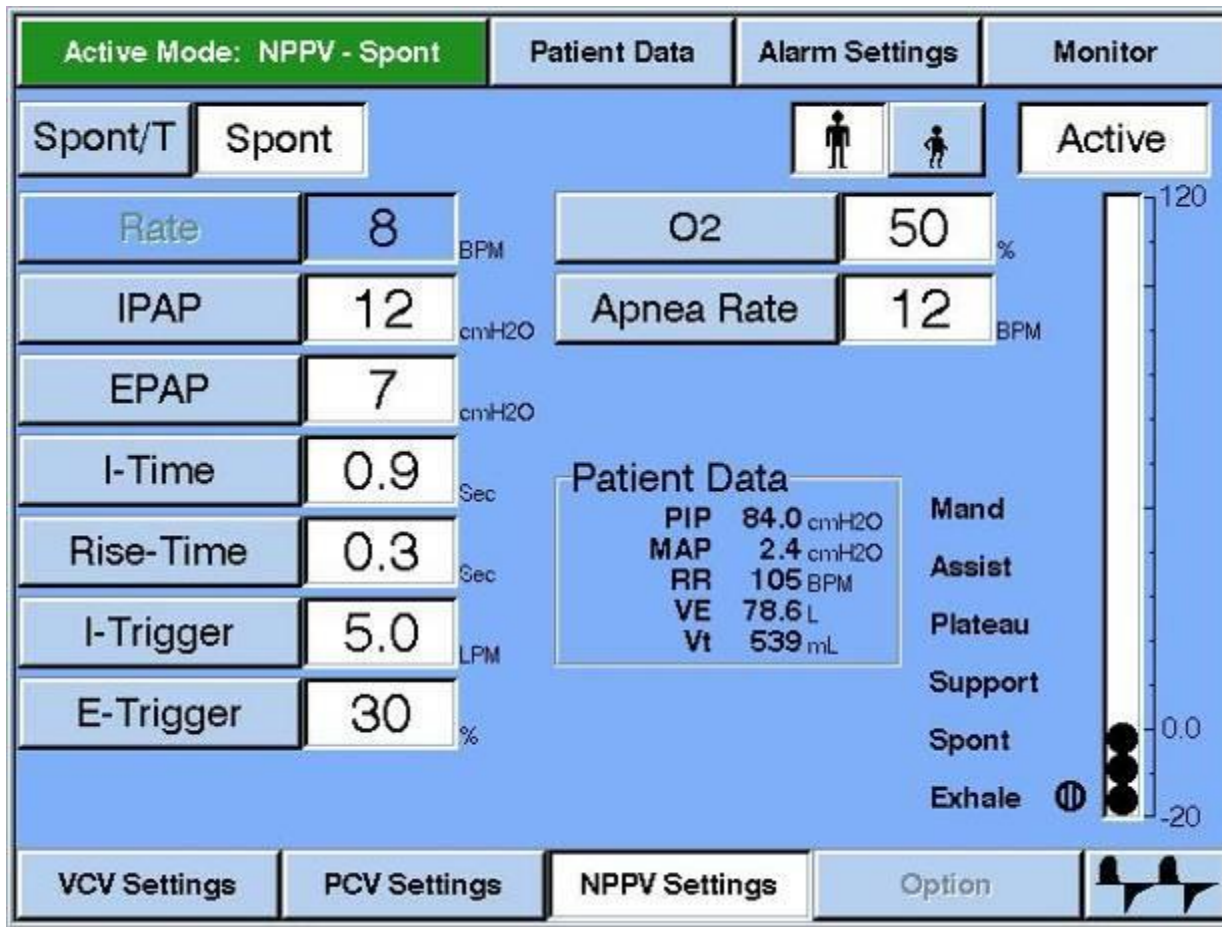
PCV-CPAP (+PSV) 参数设置屏

Active Mode:PCV-CPAP		Patient Data	Alarm Settings	Monitor												
http://www.hyperionics.com		A/C SIMV CPAP		Active												
Rate	12 BPM	O2	21 %													
Pressure	20 cmH2O	Apnea Rate	12 BPM													
I-Time	1.0 Sec	<div>Patient Data</div> <table><tr><td>PIP</td><td>68.5 cmH2O</td></tr><tr><td>MAP</td><td>49.4 cmH2O</td></tr><tr><td>Total RR</td><td>61 BPM</td></tr><tr><td>VE</td><td>16.8 L</td></tr><tr><td>Vt</td><td>151 mL</td></tr><tr><td>Pt Leak</td><td>34 LPM</td></tr></table>			PIP	68.5 cmH2O	MAP	49.4 cmH2O	Total RR	61 BPM	VE	16.8 L	Vt	151 mL	Pt Leak	34 LPM
PIP	68.5 cmH2O															
MAP	49.4 cmH2O															
Total RR	61 BPM															
VE	16.8 L															
Vt	151 mL															
Pt Leak	34 LPM															
PEEP	0 cmH2O															
PSV	0 cmH2O															
I-Trigger	2.0 cmH2O															
E-Trigger	25 %															
Rise-Time	0.1 Sec															
VCV Settings		PCV Settings	NPPV Settings	Option												

Mand Assist Plateau Support Spont Exhale

与前图的差别:仅是呼吸机工作方式由VCV转为PCV

NPPV (NIV) – Spont: BiPAP参数设置屏



无创伤通气-BiPAP (Spont模式): 因是Spont吸、呼气触发均须设定, 并设定呼吸暂定模式备用, 而呼吸频率(RATE)虚影, IPAP (P_H), EPAP (P_L)-均压力为目必须设压力Rise-Time, 流速波形压力为目标的均递减波

Espr i t如何设置报警?

NPPV-Spont/T——参数设置屏

Active Mode: NPPV-Spont/T

Patient Data Alarm Settings Monitor

Spont/T Spont

Rate 12 BPM

IPAP 5 cmH2O

EPAP 5 cmH2O

I-Time 1.0 Sec

Rise-Time 0.5 Sec

I-Trigger Auto

E-Trigger Auto

O2 21 %

Apnea Rate 12 BPM

Patient Data

PIP	-19.5 cmH2O
MAP	119 cmH2O
Total RR	110 BPM
VE	21.9 L
Vt	347 mL
Pt Leak	22 LPM

Mand

Assist

Plateau

Support

Spont

Exhale

VCV Settings PCV Settings NPPV Settings Option

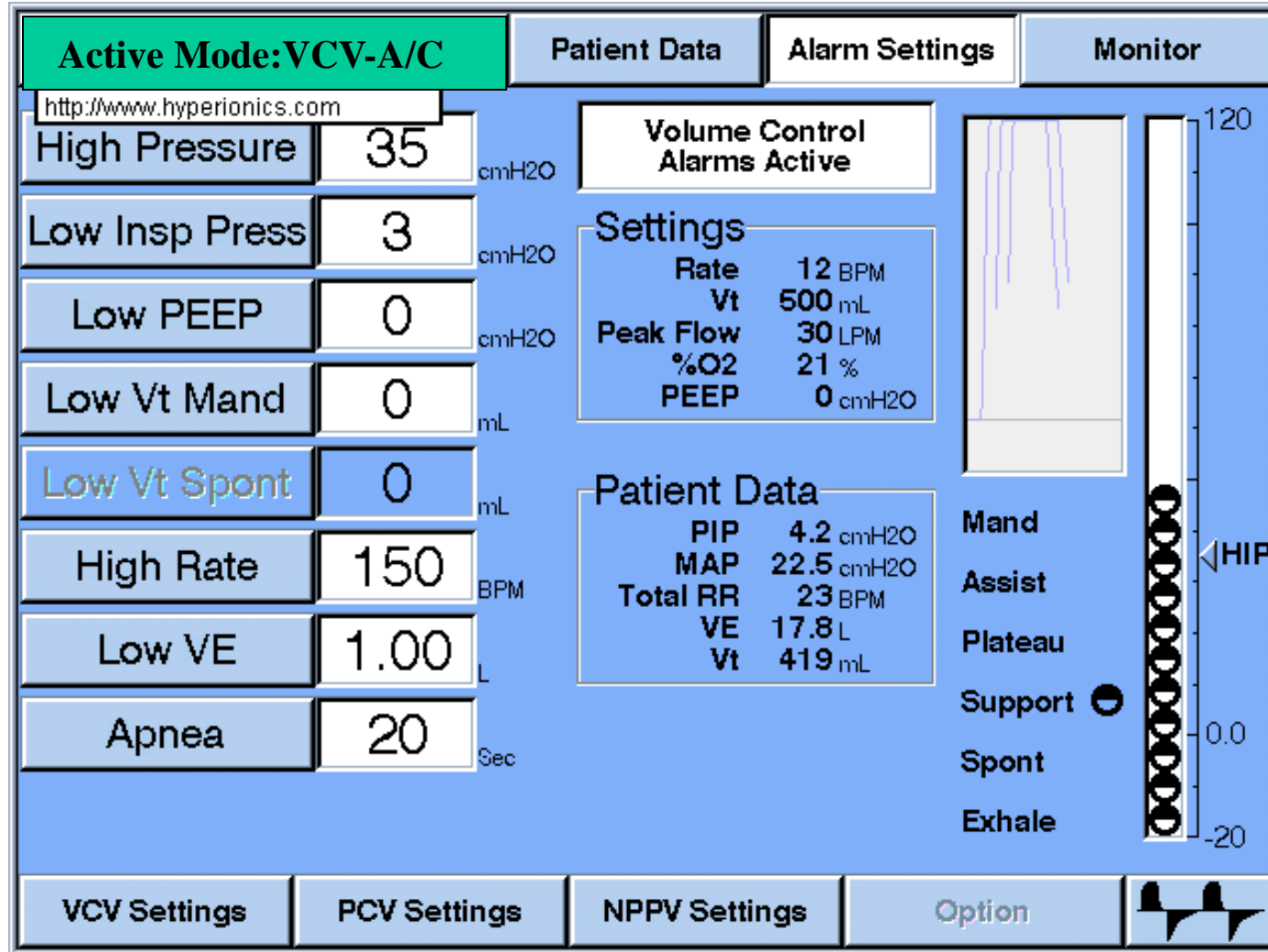
120

0.0

-20

Spont/T=自主呼吸或时间控制呼吸，故有频率和吸气时间设定，注意这里吸、呼气触发均使用了自动触发功能(Auto)，其他与前同

VCV-A/C——报警设置屏



报警设置按压后(凹陷):即可再相关报警后即可设置, 屏幕中间显示呼吸机参数设定和部分监测数据, 半黑白园形柱提示压力支持呼吸 右上角显示波形

NPPV-Spont/T报警设置屏

Active Mode: NPPV-Spont/T

<http://www.hyperionics.com>

Patient Data Alarm Settings Monitor

NonInvasive Control Alarms Active

Settings

Rate	12 BPM
IPAP	5 cmH2O
EPAP	5 cmH2O
%O2	21 %
I-Time	1.0 Sec
I-Trigger	3.0 LPM

Patient Data

PIP	119 cmH2O
MAP	13.3 cmH2O
Total RR	115 BPM
VE	17.0 L
Vt	20 mL
Pt Leak	32 LPM

Low Insp Press 3 cmH2O

Low EPAP 0 cmH2O

Low Vt 0 mL

High Rate 150 BPM

Low VE 1.00 L

Apnea 20 Sec

High Leak 60 LPM

Mand

Assist

Plateau

Support ☒

Spont

Exhale

VCV Settings PCV Settings NPPV Settings Option

NPPV与有创通气(VCV-A/C)的差别:无高压报警, NPPV-BiPAP的IPAP已限定, **防漏气故设定低吸气压报警**. 其他均相同. 请注意**ESPRIT有最高漏气报警达60升/分(即可补偿漏气达60升/分)**, 中图有主要设置和监测数据

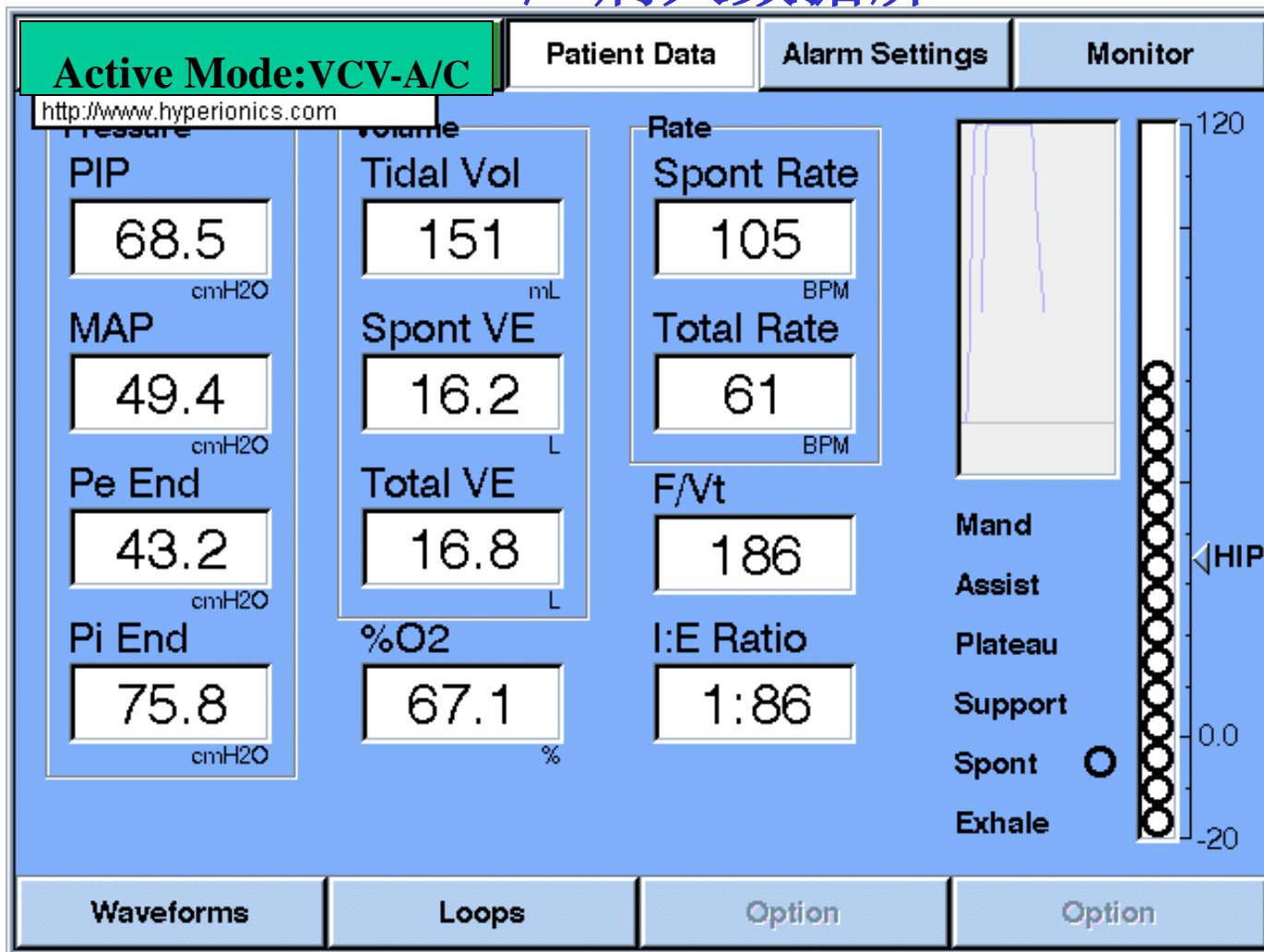
声光分级报警

- Normal: 正常工作
- Alarm High: 高级别报警
- Alarm Med/Low: 中/低级别报警
- Vent Inop: 呼吸机停止工作
- Safety Valve: 安全阀开放



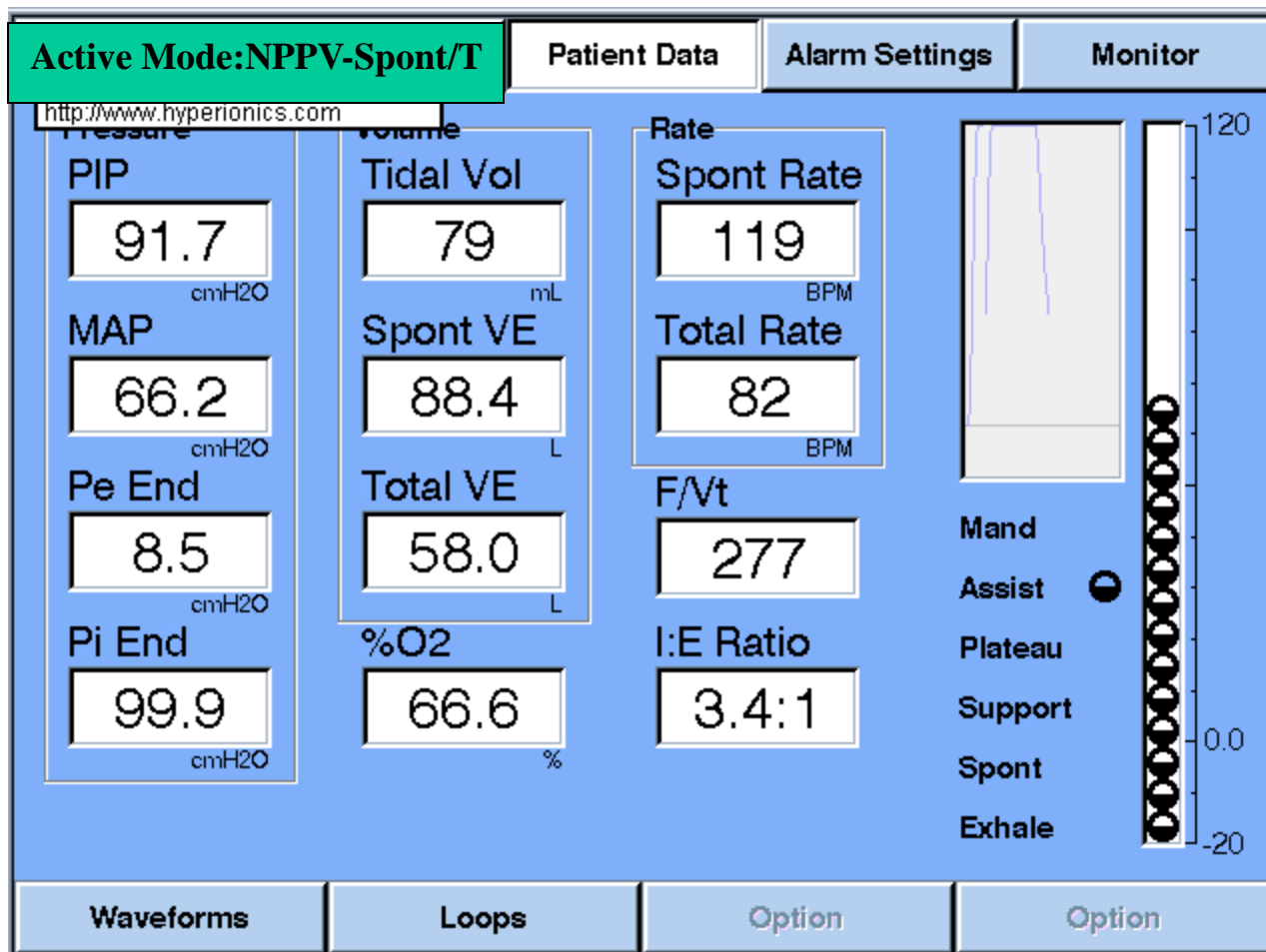
如何查看病人数据？

VCV-A/C病人数据屏



病人数据凹陷(按此键后):即列出监测病人数据, 空白园形柱提示此次呼吸是自主呼吸并位于Spont标明.

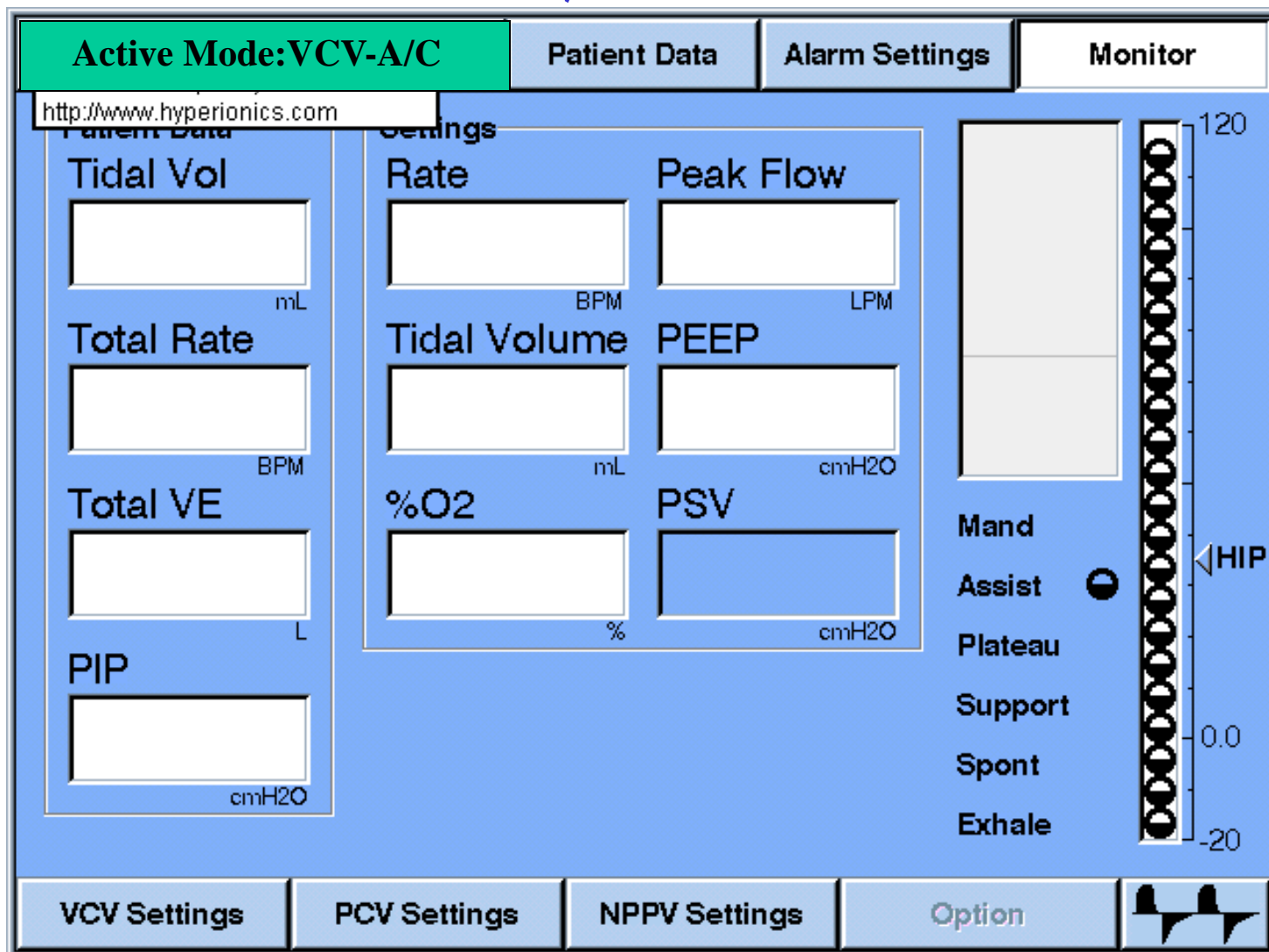
NPPV-Spont/T病人数据屏



无创通气病人监测数据与有创的完全一样

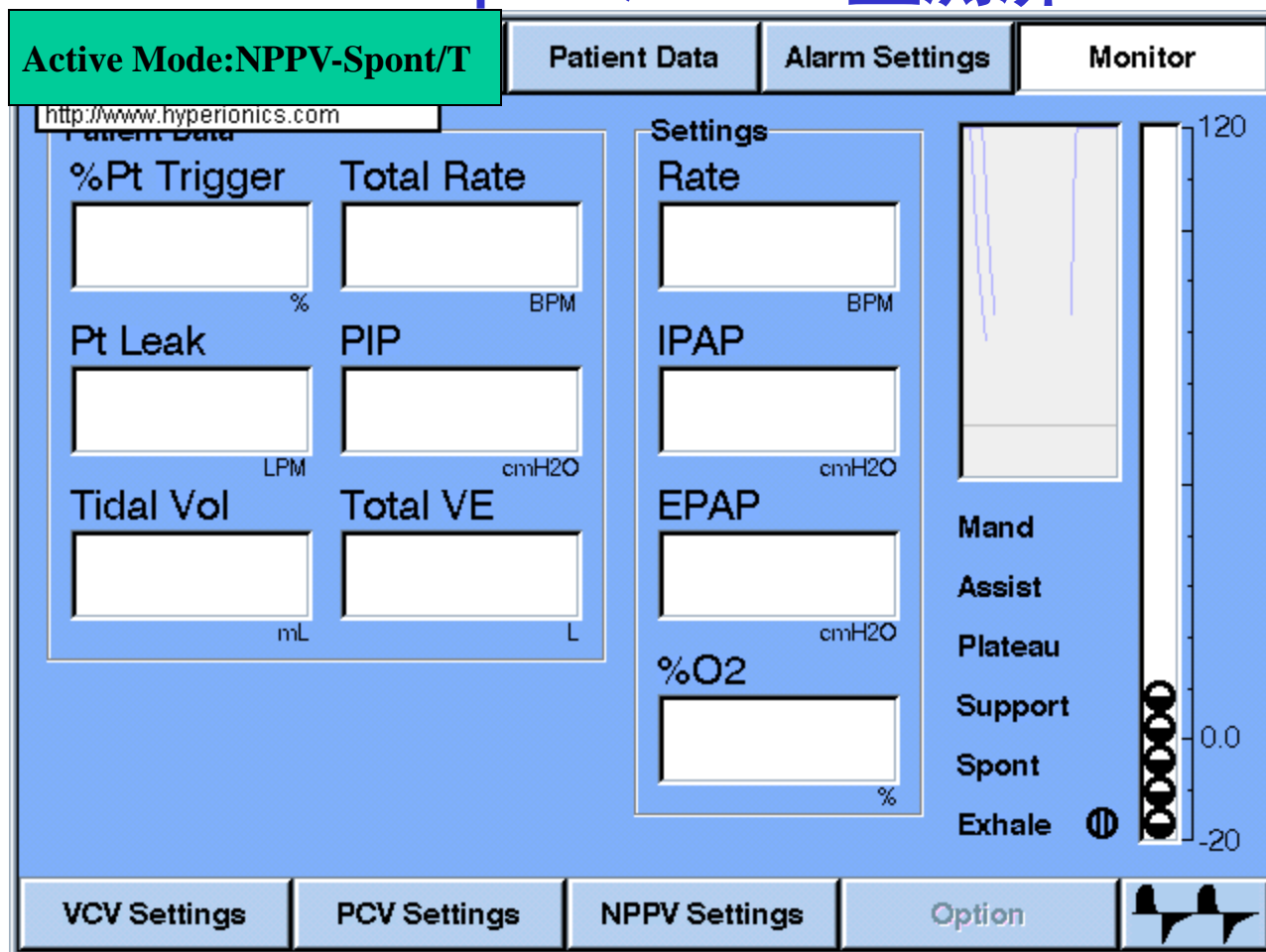
Esprit能监测的项目?

VCV-A/C——监测屏



按监测键(Monitor)后即监测主要参数,此半黑白园柱说明是辅助呼吸,此处按任何显示键即可转换此功能.

NPPV-Spont/T——监测屏



因工作方式、有/无创、模式的差别：结合前三因素故监测参数在主要方面有所不同，故NPPV须要IPAP, EPAP, 前图VCV-A/C即须要潮气量 (V_T) 和吸气峰流速 (PF)，这对抓主要观察至为方便

监测的应用(静态顺应性):

(1) Auto-PEEP: 45岁以上, 平卧, 正常是 $3\text{cmH}_2\text{O}$, 使用支气管扩张剂, 换用较粗的气管插管, 加用75%PEEP的医源性PEEP未解决。

(2) 静态顺应性: 注意同等条件下可比性, VCV时即相同的 V_T , 相同的 T_I 和平台时间来测定。

肺部正常插管者约 $50-70\text{ml}/\text{cmH}_2\text{O}$ 。

调节PEEP值时, 可利用静态顺应性达最大值时的PEEP为最佳PEEP值。

动态顺应性与气道压力

(3) 动态顺应性：正常情况下比静态所测 C, R. 要低20%

(4) 阻力 (R) : PCV无 R 值

VCV时有 R 值监测

PCV时无 R , 无平台压, 因峰压克服一切阻力

(5) 压力监测:

a、**峰压**: $\geq 35-40$, 肺泡充气压力。

b、**平台压**: 代表肺泡扩张压力。

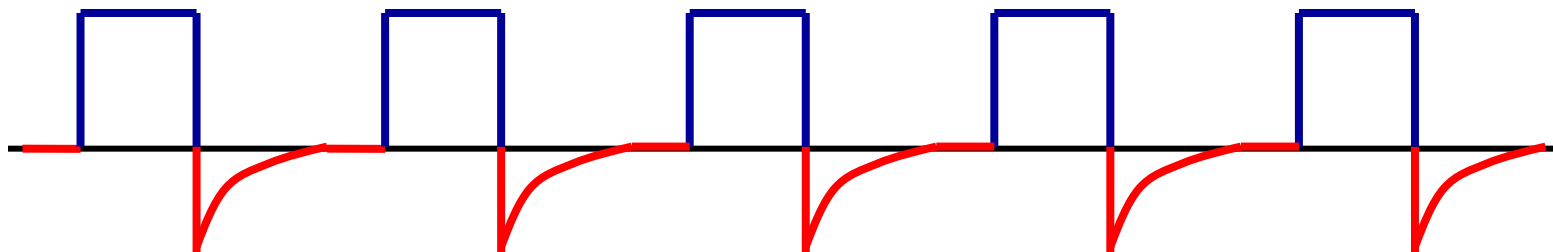
c、**平均压**: 间接反映 Q_s / Q_t 情况即氧合情况。——用PEEP使平均压上升。但应有个限度

d、**PEEP (代表肺泡开放的压力)**: $\geq 15\text{cmH}_2\text{O}$

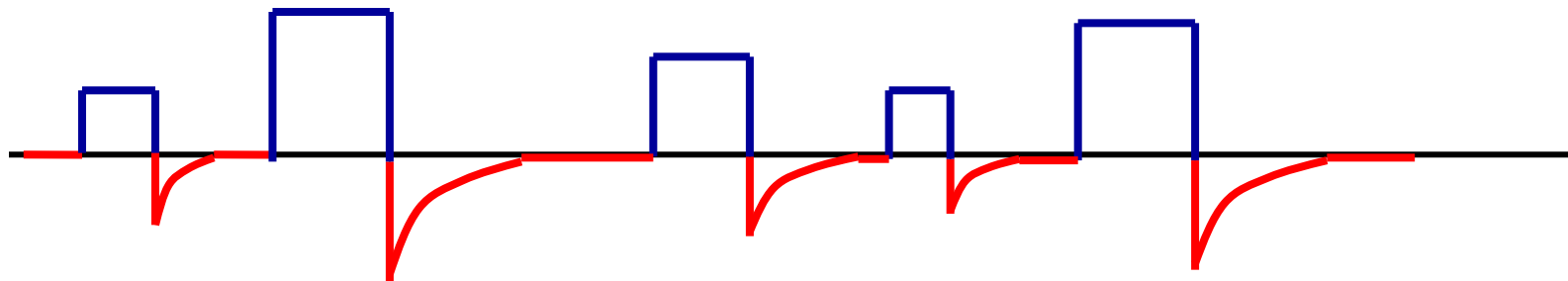
研发中的新模式——BVV

Biological Variable Ventilation

- 模拟正常人的呼吸形态, 设定目标分钟通气量, 由算法来决定呼吸频率和潮气量
- 改善 V/Q 和 FRC 改善呼吸动力学
- 帮助肺泡充盈, 改善气体交换而不增加平均气道压



BVV模式下潮气量和呼吸频率变化



精密独特的同步功能

• 3种选择

- 压力：常用压力
灵敏度设置为：
 $0.8--3.0 \text{ cmH}_2\text{O}$

- 流速：常用流速
触发灵敏度设置为：
 $1.0--3.0 \text{ lpm}$

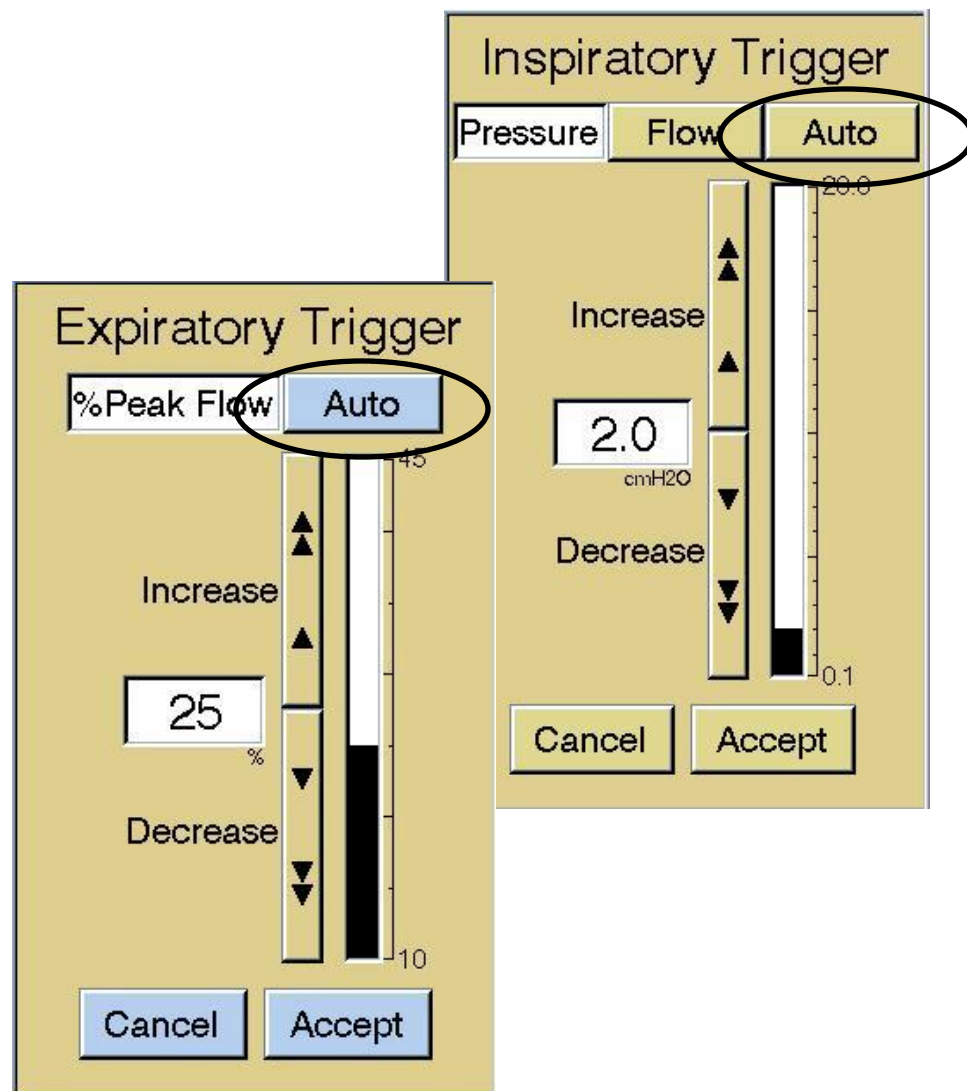
- 自动：Auto-
Trak™

Active Mode: VCV - SIMV		
A/C	SIMV	CPAP
Rate	12	BPM
Tidal Volume	500	mL
Peak Flow	30	LPM
PEEP	0	cmH ₂ O
PSV	0	cmH ₂ O
I-Trigger	3.0	LPM
E-Trigger	25	%
Rise-Time	0.1	Sec
VCV Settings		PCV Settings

Inspiratory Trigger		
Pressure	Flow	Auto
<div>20.0</div> <div>Increase</div> <div>2.0</div> <div>cmH₂O</div> <div>Decrease</div> <div>0.1</div>		
Cancel		Accept

Esprit™的Auto-Trak™

- 特为以下情况设计
 - 双管路
 - 有创和无创通气
 - 伟康公司专利



呼气切换

2种选择

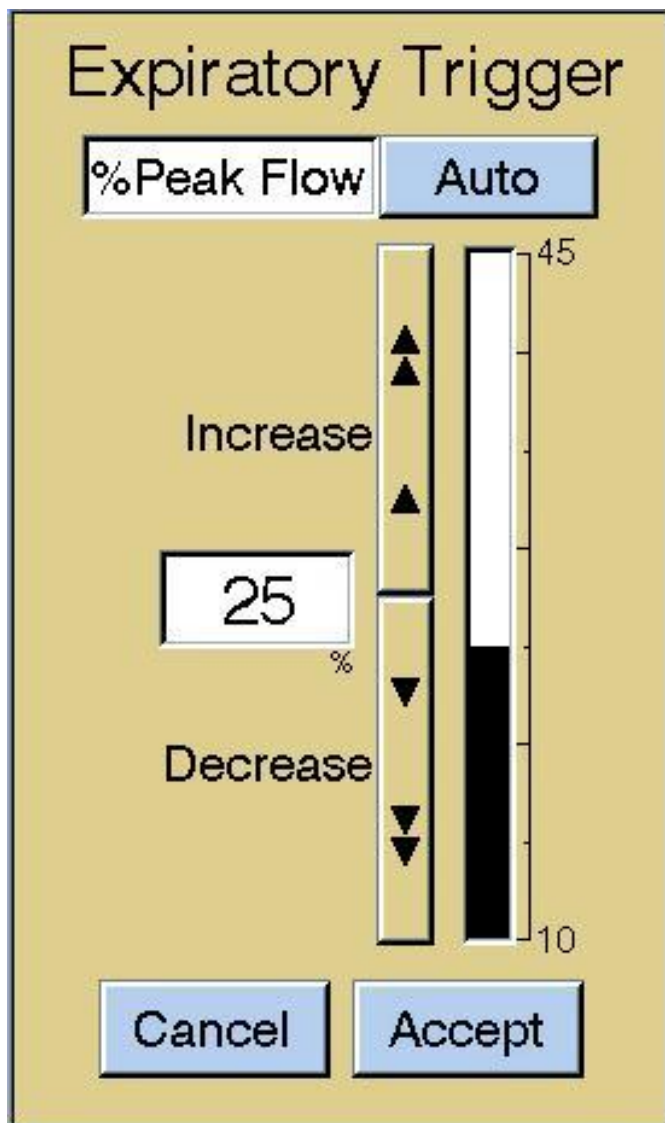
a. 峰流速的百分比

- 常规设置为25% -- 45%的峰流速
- 缩小百分比，减少吸气时间，在自主呼吸频率大于25次/分的病人效果最好

b. 自动: Auto-Trak

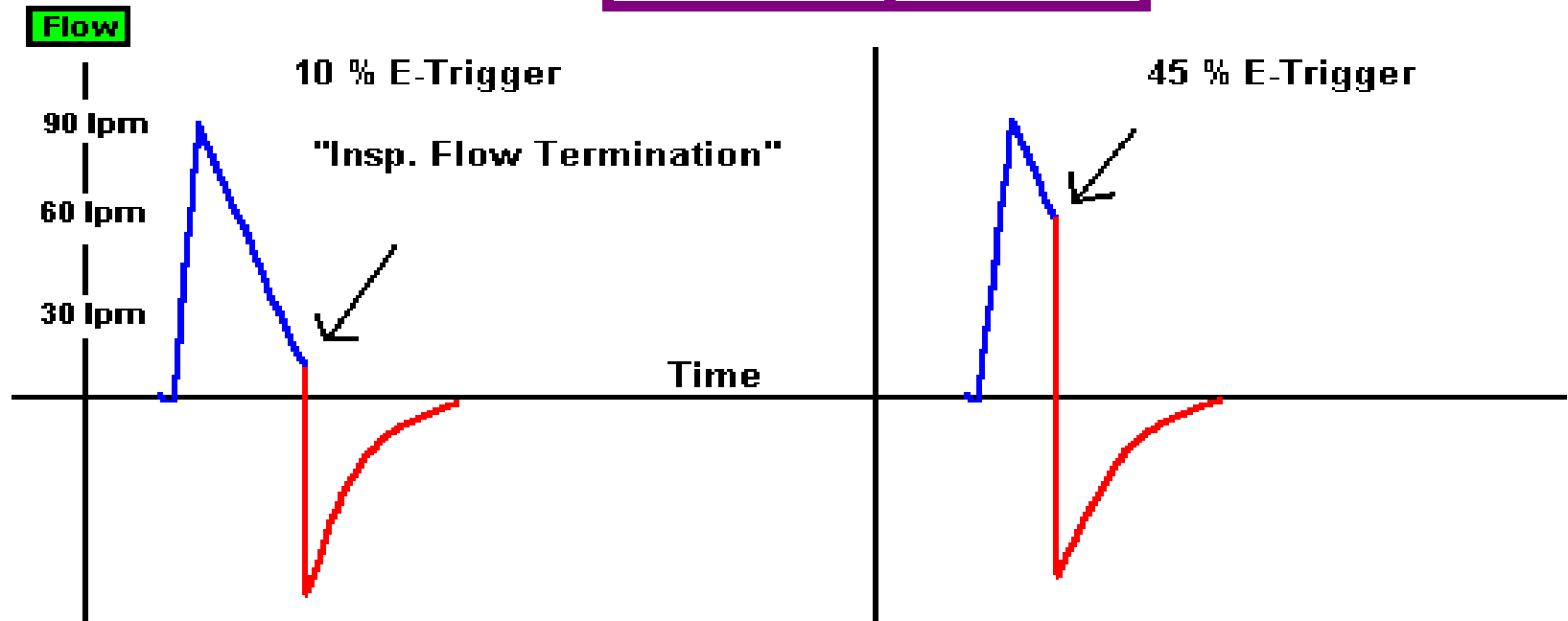
人工设置或Auto:

- 按上、下▲/▼键→按接受
- 按Auto键

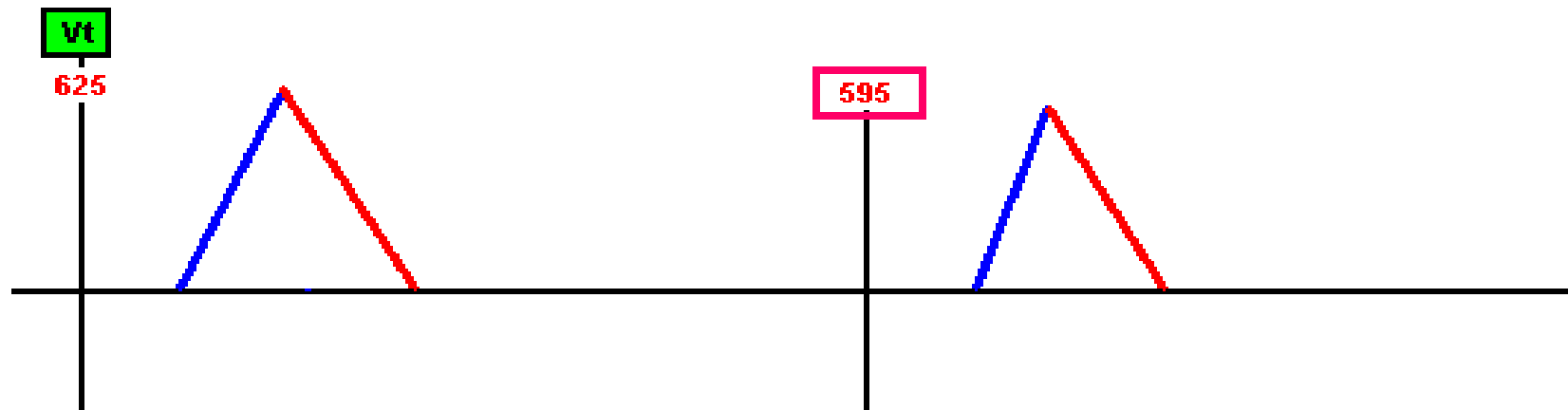


呼气切换

Normal settings 25 to 30%



Shorten E-Cycle% and it decrease Vt slightly



呼吸机序贯治疗是什么？

有创和无创通气的完美结合

- 插管前(无创通气)

- Spont/T
- Spont
- CPAP (+PSV)

- 插管后

- A/C
- SIMV (+PSV)
- CPAP (+PSV)

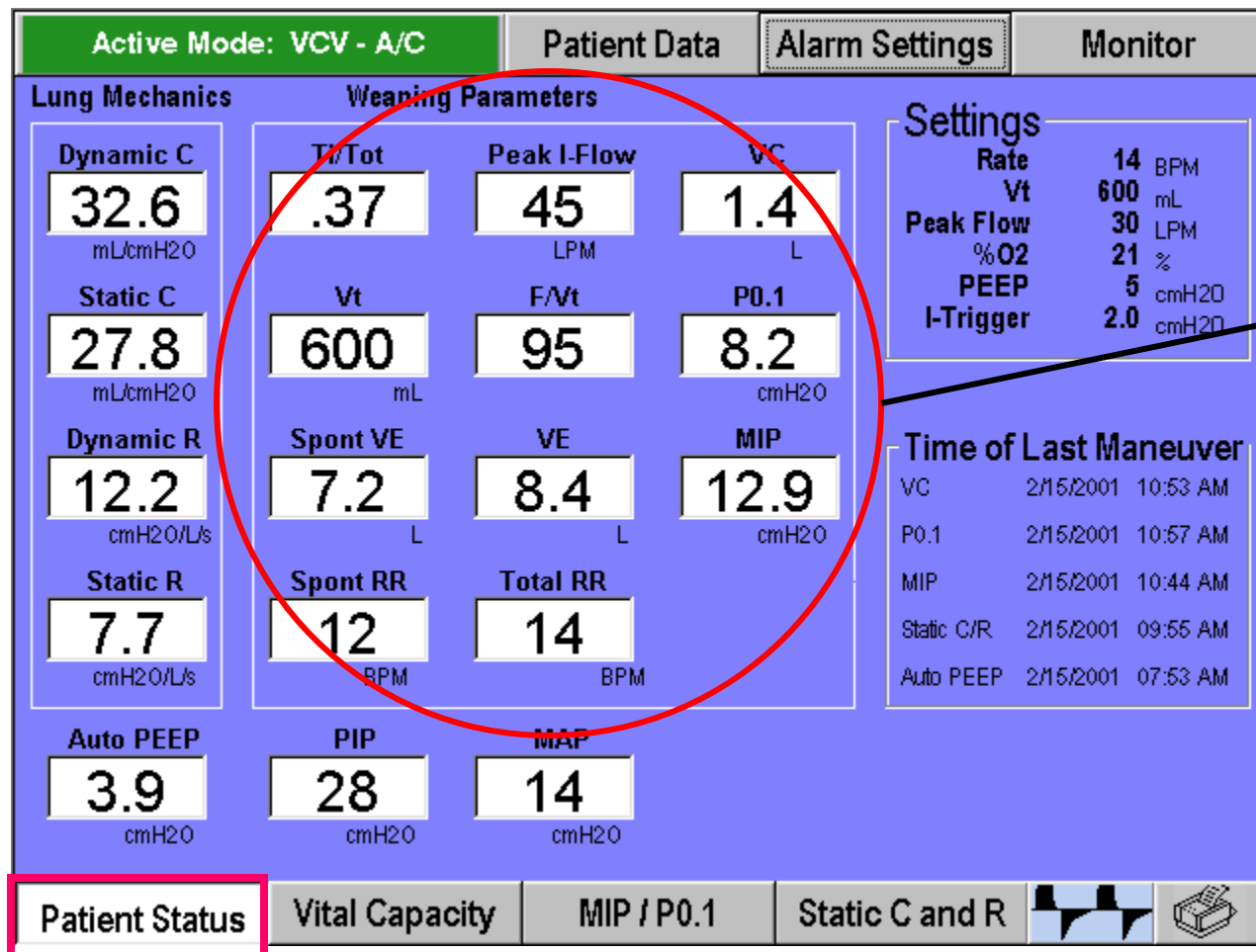
- 撤机前

- SIMV (+PSV)
- CPAP (+PSV)

- 撤机后(无创通气)

- Spont/T
- Spont
- CPAP (+PSV)

病人情况提供撤机参数和呼吸力学等监测



a. 大量的
脱机参数

b. 动、静态
C. R.

c. 右上为设
置值

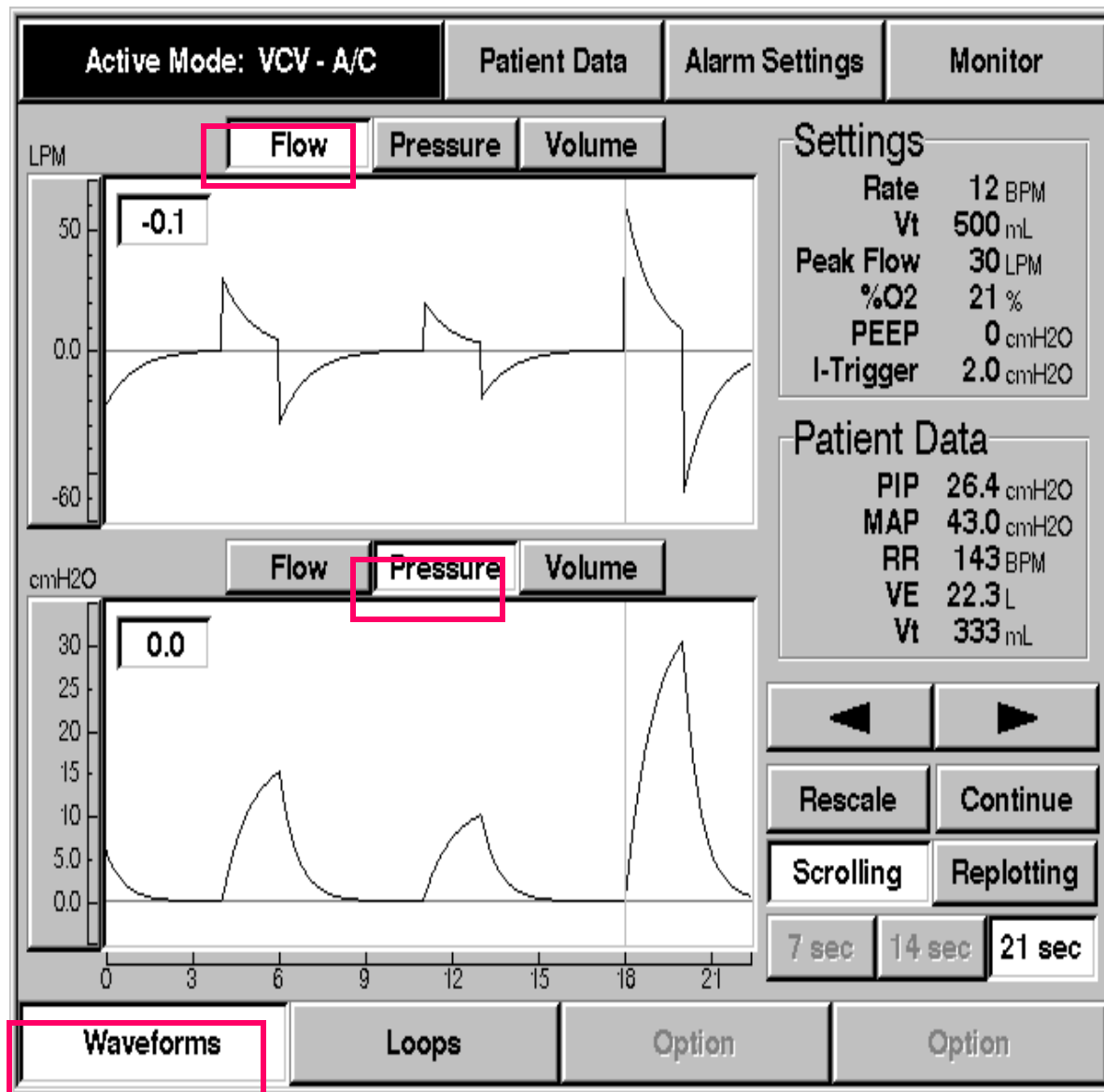
d. 最近所监
测 内容的
时间

Espr i t波形特点?

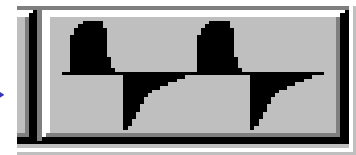
Esprit™的图形特点

- 同时显示特定时间轴下，压力、流速、容量曲线 中的任意两个
- 同时显示1个曲线（压力、流速、容量）和2个环（压力-容量、流速-容量）
- 显示方式——滚动、刷新
- 自动调节坐标
- 冻结/解冻图形
- 图形存储、重叠比较
- 移动游标、显示对应的座标值
- 计算吸气面积（Insp Area）：估计吸气做功

同时显示压力、流速、容量曲线 中的任意两个

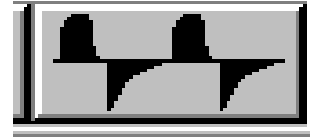


波形键→

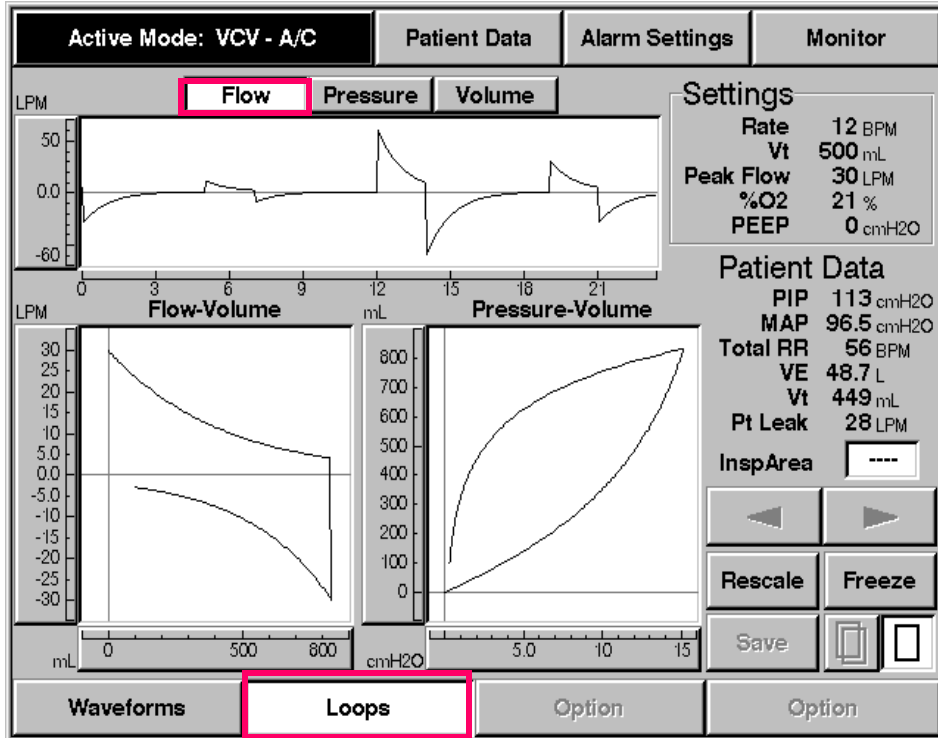


流速-时间
压力-时间
容量-时间

**同时显示1个曲线（压力、流速、容量）和2个环
（压力-容量、流速-容量）**

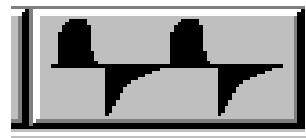
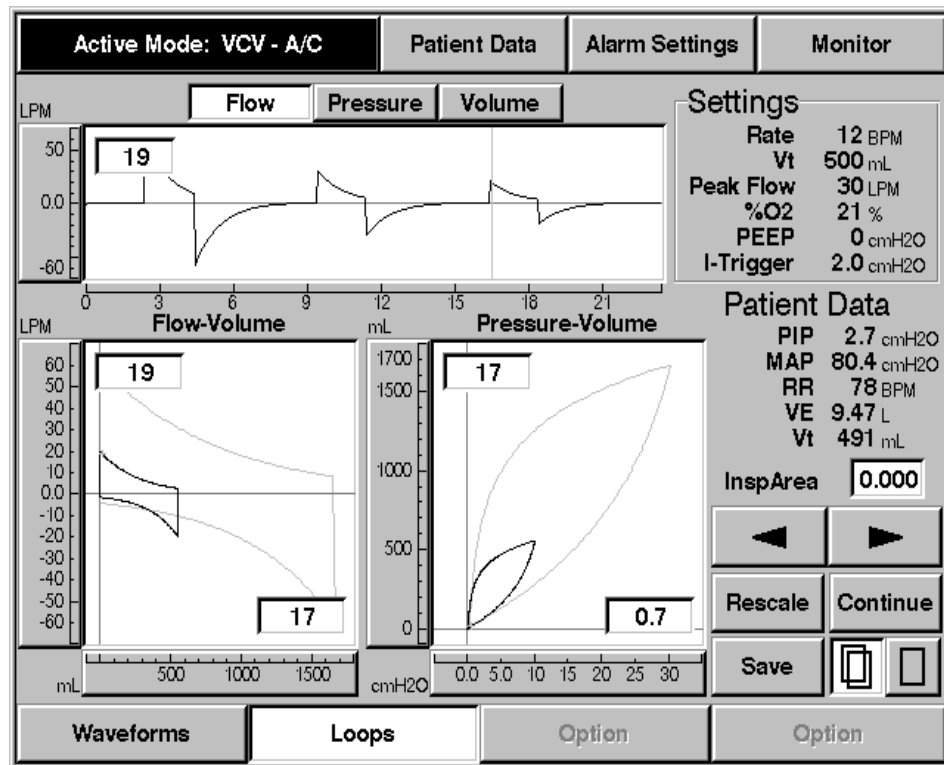


← 波形键



- a. 上图选择Flow波形曲线, 也可任选压力、容积曲线
- b. 下图选择了Loops, 故有P-V环(右)和F-V环(左)同时显示
若按了Waveforms键即转换到Flow, Pressure, Volume键再任选何种曲线
- c. 界面右上显示主要设置值和监测数据

图形存储、重叠比较



←波形键

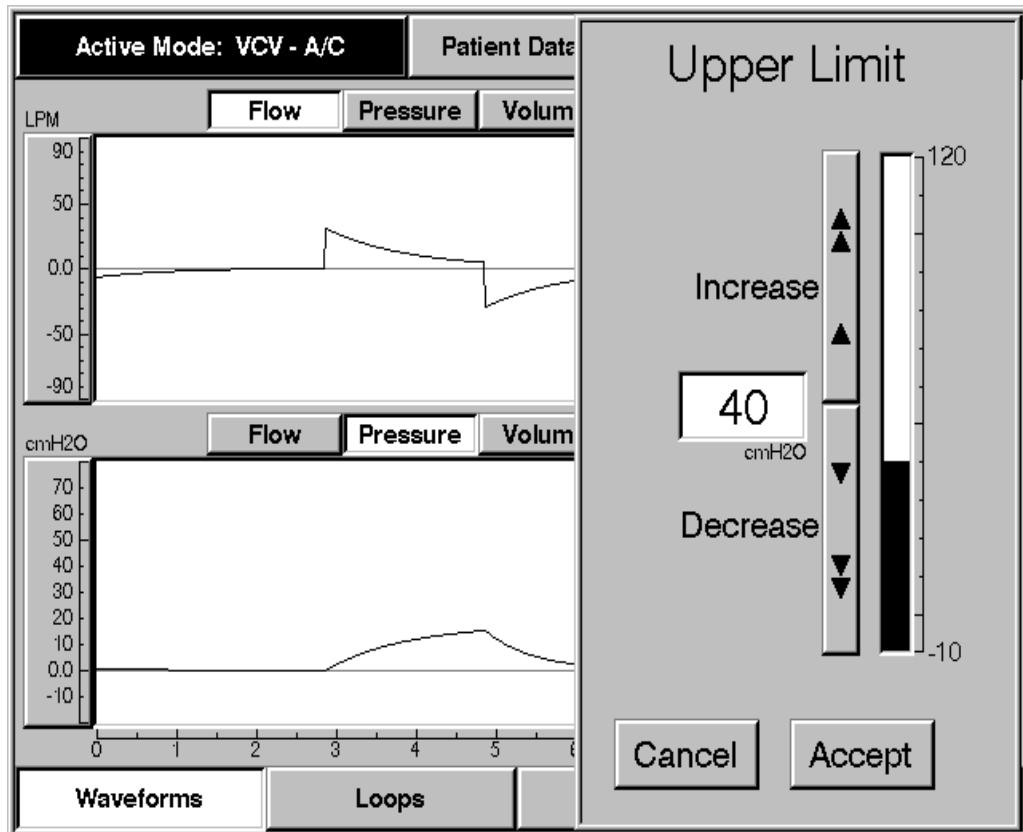
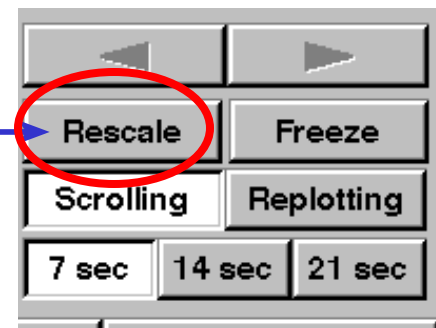
- SAVE键即有存储重叠功能
- 保存环
- 前后环重叠比较
- 便于临床评估处理

存储键→



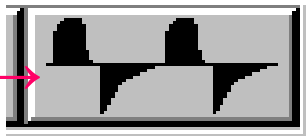
自动调节坐标

Rescale坐标自动调节→

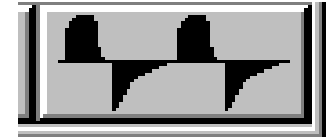
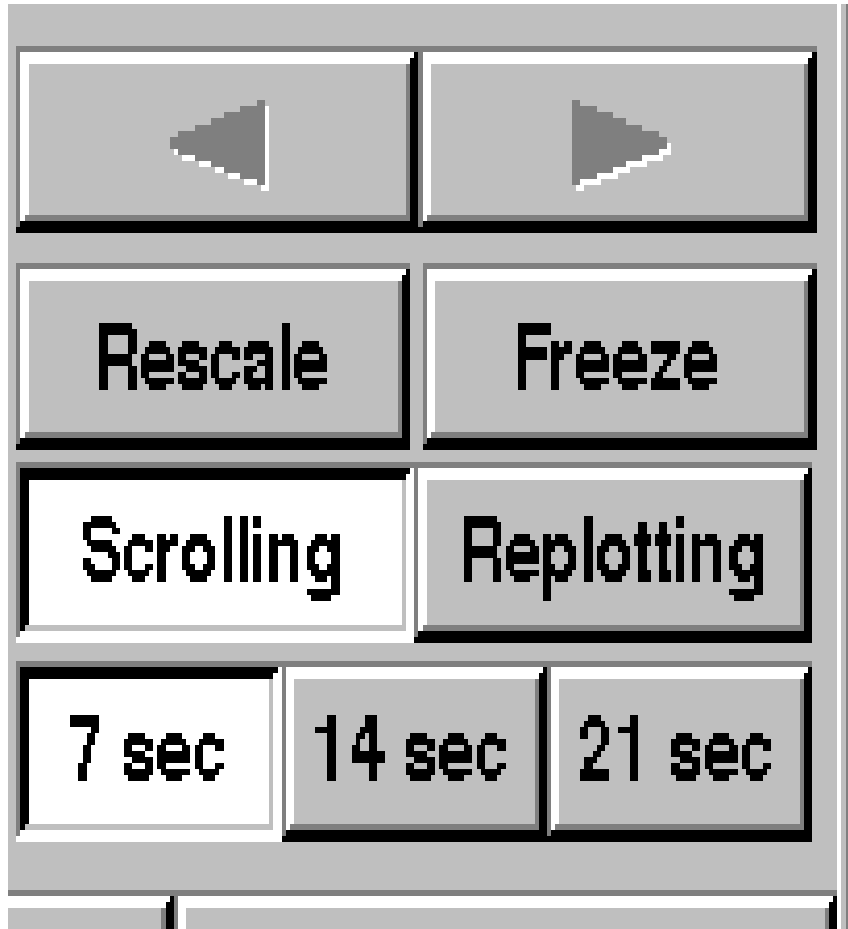


- 全自动调节最合适的坐标(按Rescale键)
- 用户自行调节坐标
 - ◆ 高分辨率
 - ◆ 按上▲/下▼手动调节坐标

波形键→



时间坐标功能键

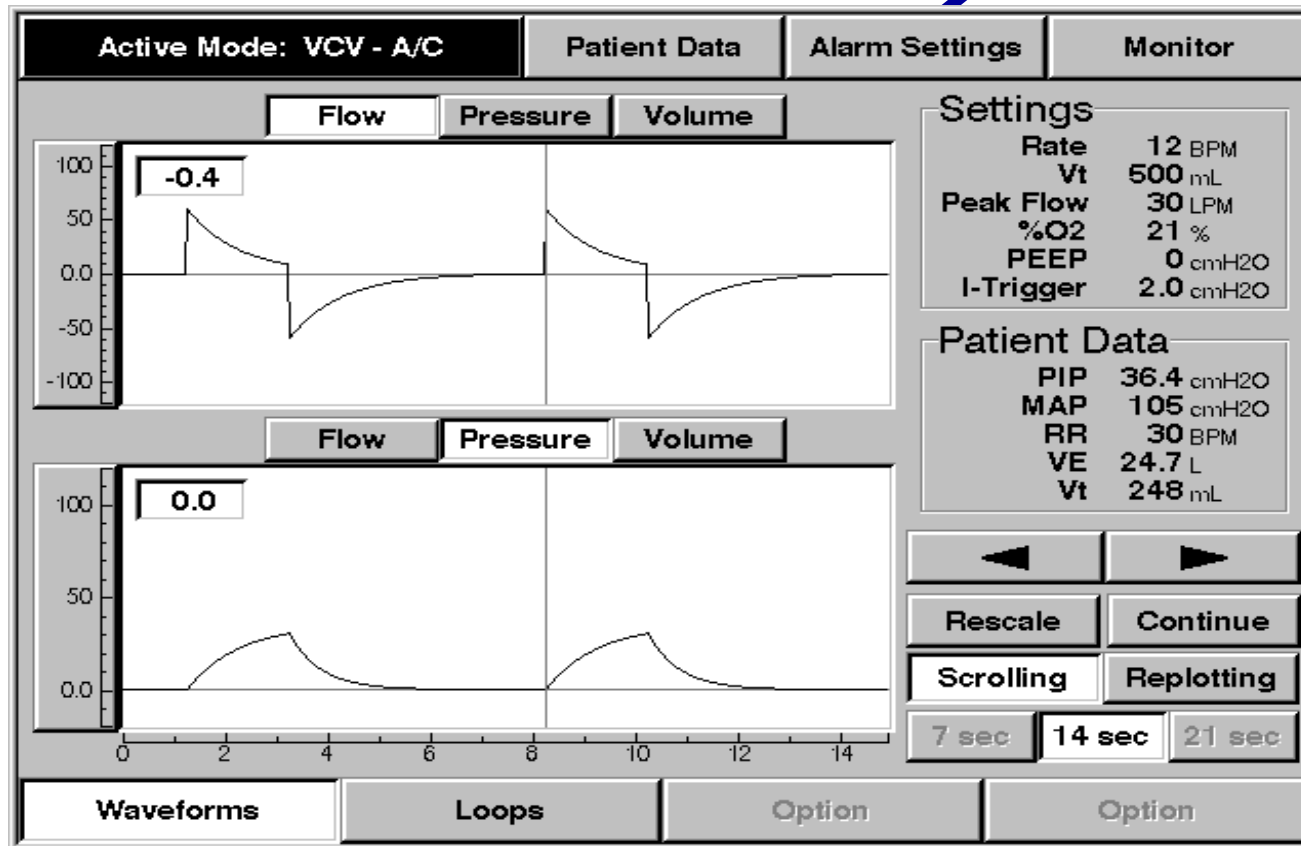
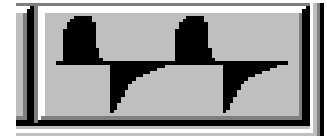


- Rescale
- Freeze/Cursor
- 图形显示
 - ◆ Scrolling
 - ◆ Replotting
- 时间坐标:人工任选

冻结、解冻图形/游标

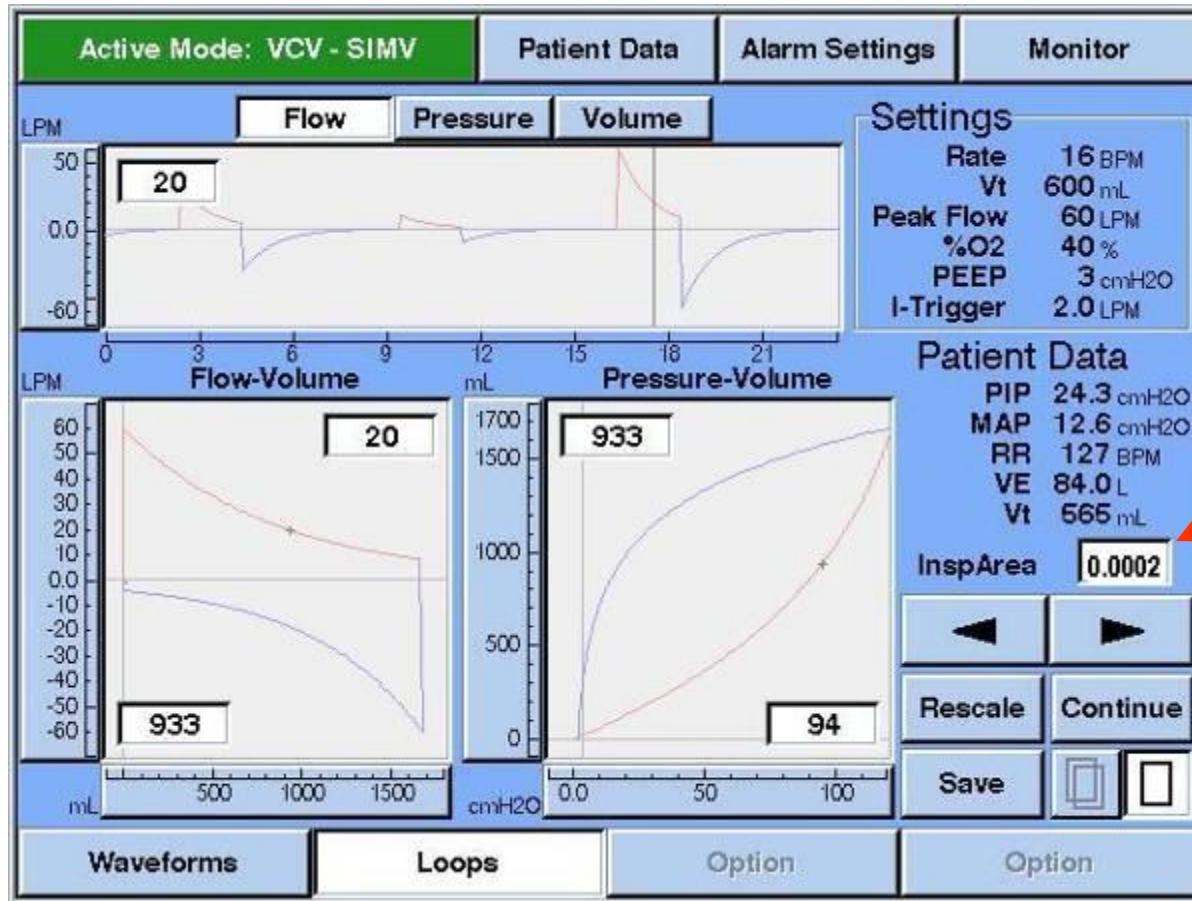
Freeze/Cursor图形冻结/游标

游标



数据

Insp Area (吸气面积) 评估吸气做功

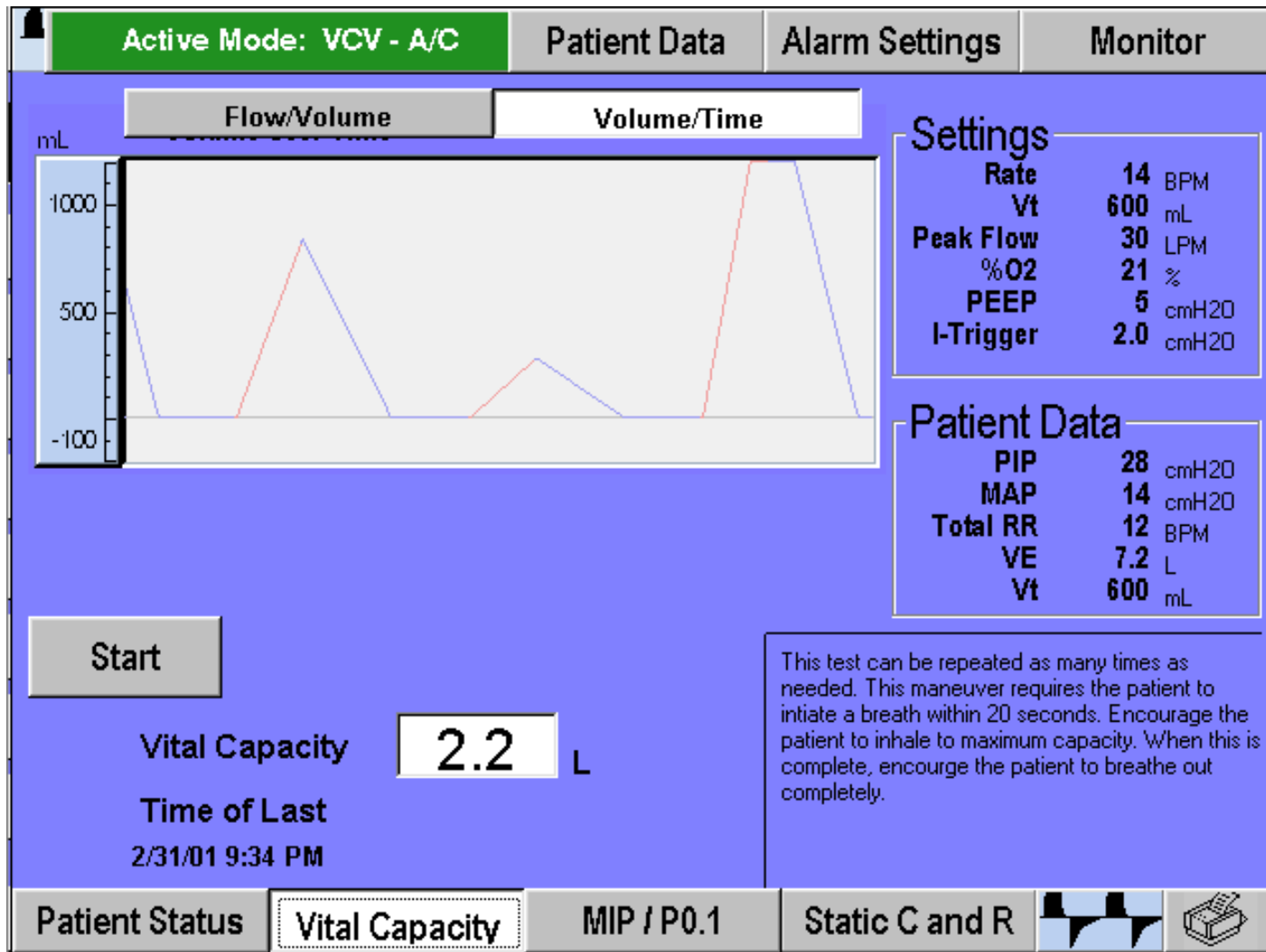


- 反映病人因使用呼吸机而增加的呼吸功

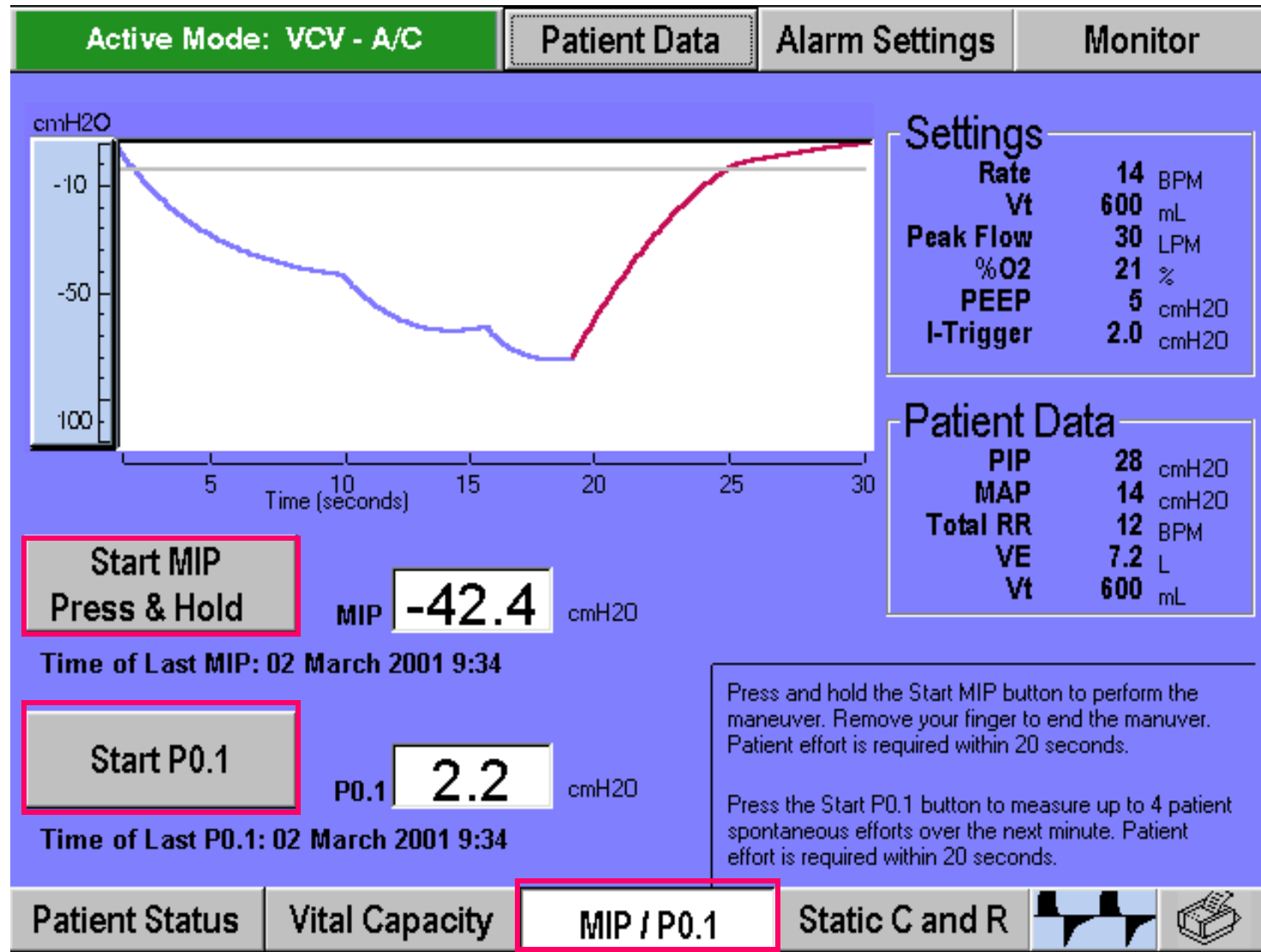
如何测定有关呼吸力学?

病人呼吸力学监测数据

1. Vital Capacity: 肺活量



MIP/P0.1



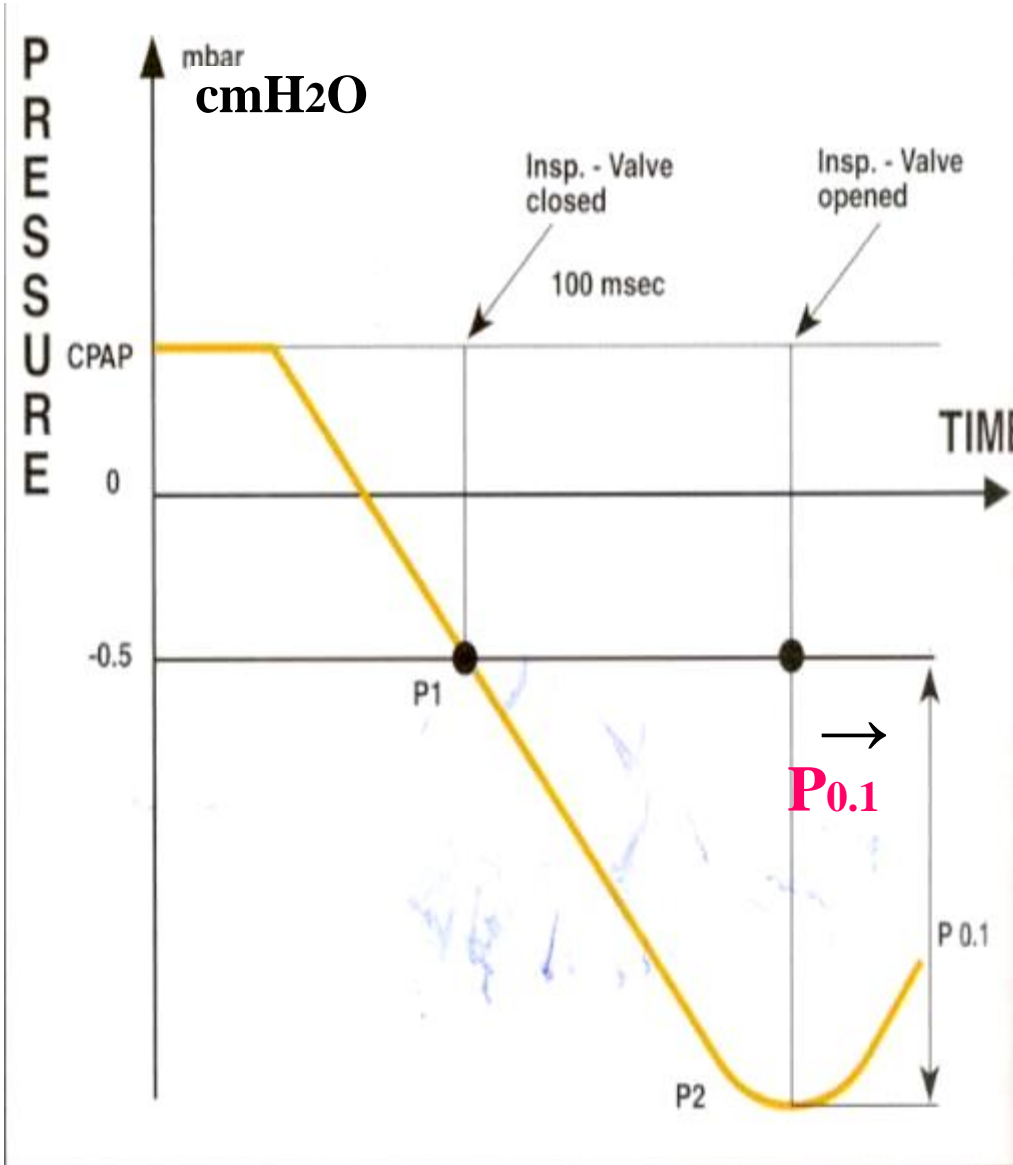
1. MIP——最大吸气压力

- 指管道闭合时，自主吸气努力在管道里形成的负压
- 作用
 - 评价病人保持自主通气的能力。
- 操作
 - 可在任何模式上进行，需撤机，在呼气末进行
 - 需训练病人配合
 - PEEP设置到0，Apnea设置到60秒
 - 在呼气相按下 START MIP键后开始检测，该键需按0.5 秒以上，松开该键或在20秒后，检测结束

2. P0.1: 口腔闭合压

- 指管路堵塞时病人做吸气努力，在第100毫秒的气道压
- 作用
 - 检测呼吸中枢的吸气驱动是否正常, 大于6cmH₂O (COPD病人不能撤机)
- 操作
 - 只能在VCV和PCV下进行
 - 无需训练病人，最好在不知情下进行
 - 在管路堵塞100毫秒 后，或达到吸气触发，或病人未发动呼吸20秒后，检测结束

3. P0.1 : 口腔闭合压的测定



✓ P0.1 代表呼吸肌肉劳累情况.

✓ 正常值: 3-4cmH2O.

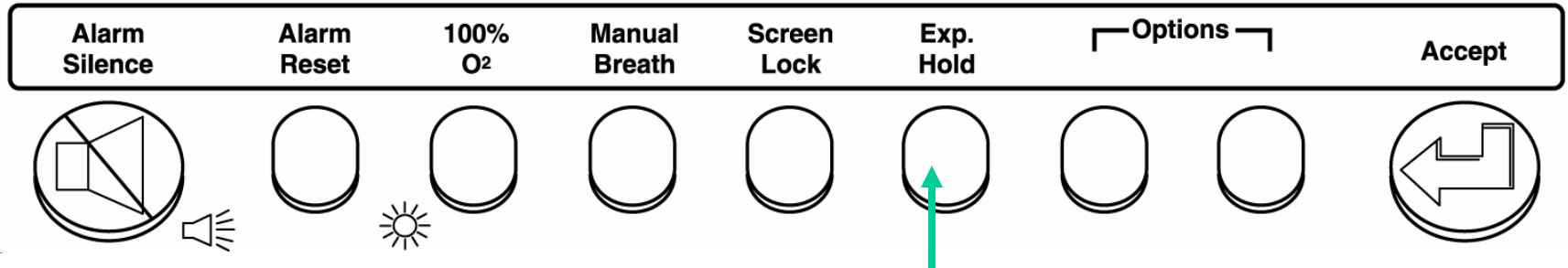
✓ 大于6cmH2O表示有呼吸肌劳累, 尤其在COPD病人.

4. 静态顺应性和阻力

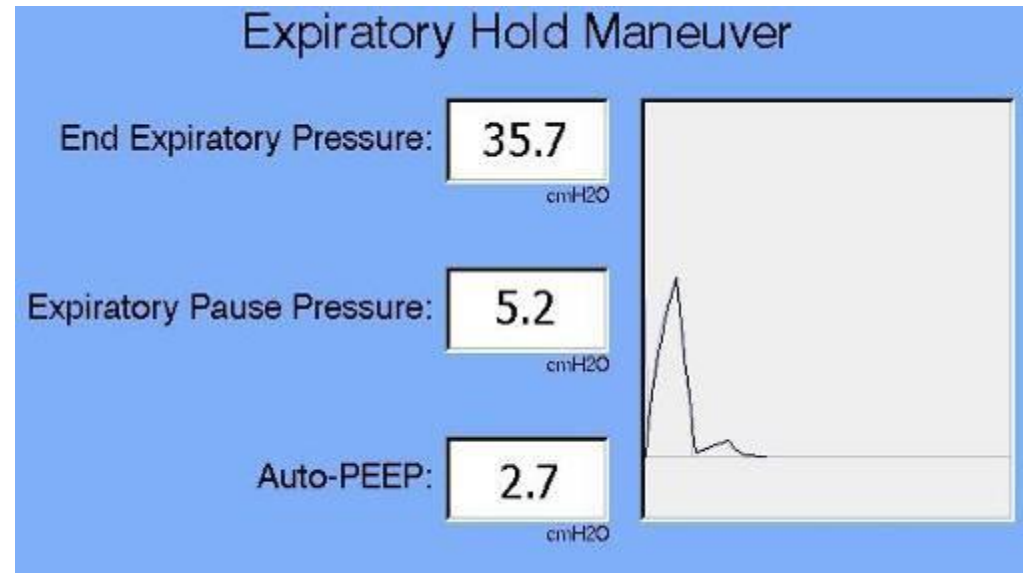
• 操作

- 无需训练病人，但需配合指令性通气
- 呼吸机或操作者手动发起的指令性容量控制吸气，流速为方波，平台时间0.5 到 5.0秒，呼气不受干扰，直到检测结束
- 吸气期受干扰，阻力值有误差
- 平台期受干扰，均有误差
- 呼气期受干扰，顺应性有误差
- 理想是用镇静剂或肌松剂，注意呼吸机设置的可比性

5. Auto-PEEP (内源性PEEP, PEEPi)



1. 按下“Expiratory Hold”键
2. 在呼气刚开始的阶段，按住该键不放
3. 当屏幕显示“Maneuver Completed ...”表示测量完成，可以放开该键
4. Auto-PEEP的测量只能在指令通气进行，NPPV或任何紧急通气模式都无法进行



SST, EST,硬件自测,软件自测 (Software)

直观按键式操作:用户自检不会误操作

1. SST操作界面(20秒完成)

病人使用呼吸机之前或更换病人管道之前

SST	EST	Hardware	Software	User Config			
WARNING The Diagnostics Mode is not to be used when a patient is connected to the ventilator. Verify that the patient is disconnected prior to proceeding.							
Start SST		Cancel	Circuit Compliance:				
Test Results Block Patient Wye Test Testing							
<div>Plug the patient wye.</div> <div>Cancel OK</div>							
Failure Data <table border="1"><thead><tr><th>Failure Code</th><th>Measured</th><th>Tolerance</th></tr></thead></table>					Failure Code	Measured	Tolerance
Failure Code	Measured	Tolerance					
Diag. Codes	Information	Option	Option	4:29 PM			

2. 扩展自检 (EST) : 周期性维护, 校准氧传感器

SST	EST	Hardware	Software	User Config
WARNING The Diagnostics Mode is not to be used when a patient is connected to the ventilator. Verify that the patient is disconnected prior to proceeding.				
Start EST		Cancel		
Circuit Compliance: 1.49 ml/cm H2O				
Test Results				
Block Patient Wye Test		PASS	Pressure Relief Valve Test	
Safety Valve Test		PASS	Exhalation Valve Test	
Blower Test		PASS	Patient Circuit Test	
Oxygen Supply Test		PASS	Heated Filter Test	
Crossover Circuit Test		PASS	Audio Test	
Oxygen Delivery Test		PASS	LED Test	
Oxygen Sensor Test		PASS	Keyboard Test	
Air Delivery Test		PASS		
Failure Data				
Failure Code		Measured	Tolerance	
Diag. Codes		Information	Option	Option
				10:34 AM

3. 硬件自测 (Hardware)

提供控制阀当前工作状态的数据

提供检测到的流速传感器的相关数据

提供检测到的压力传感器的相关数据

提供检测到的电源情况的相关数据

能够精确地进行诊断，并提出问题解决方案

SST	EST	Hardware	Software	User Config
WARNING The Diagnostics Mode is not to be used when a patient is connected to the ventilator. Verify that the patient is disconnected prior to proceeding.				
Air	0 LPM	Blower	Air Flow	0.00 LPM
Oxygen	0 LPM	Filter Heat	Oxygen Flow	0.00 LPM
Exhalation	0 Steps	24V Power	Exhalation Flow	0.00 LPM
Monitors	0.0 V	Inhalation	Air Position	0 Steps
Voltage Wrap	0.0 V	Safety	Oxygen Position	0 Steps
Blower	4.0 V	Exhalation	Exhalation Position	0 Steps
		Crossover	Inhalation Pressure	0.08 cmH2O
			Exhalation Pressure	0.09 cmH2O
			Oxygen Supply	OFF
			Oxygen Sensor	0.07 %
			Bus Voltage	0.01 V
			Blower Fan	OFF
			PCMCIA Card	-----
			Enclosure Temp	0.11 deg C
			Internal Oxygen	0.01 V
			Voltage Wrap	0.01 V
Diag. Codes	Information	Option	Option	10:25 AM

4. 软件自测 (Software)

SST	EST	Hardware	Software	User Config
WARNING The Diagnostics Mode is not to be used when a patient is connected to the ventilator. Verify that the patient is disconnected prior to proceeding.				
Serial Number:		1234567		
Flash Part Number:		101-1000-01		
Flash Version:		DEV067		
OTP Part Number:		101-1000-00		
OTP Version:		DEV067		
Air Stepper Version:		1		
O2 Stepper Version:		1		
Exh Stepper Version:		1		
Air Flow Sensor P/N:		840101		
O2 Flow Sensor P/N:		840102		
Exh Flow Sensor P/N:		840101		
Display Version:				
Diag. Codes	Information	Option	Option	10:36 AM

呼吸力学的测定

呼吸力学的测定项目

*VC(肺活量): 肺活量的操作是测定患者的肺容积. 它仅在定容型通气(VCV)和定压型通气(PCV)中可测定.

*MIP(最大吸气压): MIP的操作是测定患者吸气力所引起最大吸气压力(负压), 仅在VCV和PCV中可测定. 也称之为负压吸气力(NIF).

* $P_{0.1}$ (100毫秒时阻断压力): $P_{0.1}$ 的操作是测定在吸气相时第100 ms 后的压力改变, 仅在VCV和PCV中可测定. 也称之为P100.

*Static C & R (静态顺应性和阻力): 静态顺应性和阻力的操作是评估患者肺的顺应性和阻力, 仅在VCV中可测定.

*这些操作的结果均以图形和数字来显示. 呼吸力学选件也可显示动态顺应性(C_{dyn})和阻力, Ti/T_{TOT} 和肺峰流速(Peak L-Flow).

如何做好售前、后服务？

售前服务注意点

售前服务：

- a. 熟悉本产品的技术、特点, 了解该院已有何品牌呼吸机.
- b. 针对性特出本产品的优势(卖点). 扬长避短.
- c. 契而不舍, 一追到底. 向医师介绍有关呼吸机的新技术
- d. 了解竞争对手产品的特点.
- e. 能做到用户的“采购顾问”, 这是最高级销售手段.
- f. 做朋友, 切勿功近利, 新老主任、科长一视同仁.
- g. 了解该用户采购流程, 区别对待
- h. 利用一切机会进一步对产品性能、操作有全面的了解.
- i. 不断学习了解学术上的动态.

售后服务注意点

售后服务

- a. 工程师安装仪器务必到场. 观察已有何种呼吸机.
- b. 安装后抓紧随访, 了解使用情况及时反馈给令导.
- c. 及时对用户任何投诉作出诚信的响应.
- d. 仪器有新的升级换代产品、附件和软件及时告知用户.
- e. 重点介绍使用要点、消毒方法和各种临床支持途径.
- f. 回访时重点: 产品使用情况, 存在问题, 伟康产品, 用户有无添置意向, 有关其他品牌产品信息.

Esprit的消耗品

1. 呼吸回路：有破裂即调换.
2. 空气过滤器：周期性保养，破损即调换.
3. 细菌过滤器：一般额定高压乾燥消毒100次更换.
4. 湿化器中的吸水纸：每人次换一张.
5. 内置电池及氧电池.

经常遇及问题

1. 有创、无创均兼容。 新生儿、儿童能否兼容.
2. 有无BIPAP及其他品牌有的功能如按“体表”自动设置, APRV, VAPS, Auto-mode, VS 等.
3. 用压缩泵或涡轮电机, 有无内置电池, 一 工作?小时.
4. 有无波形分析, 呼吸环, 趋势图.
5. 用户是“白丁”:提供“译文教材“和波形分析.
6. 涉及临床如何使用问题: 伟康市场部支持.
7. 涉及使用中出现的呼吸机问题: 伟康市场部及工程部支持.
8. 有无雾化器: 无! 以MDI Adapter替代更适合.
9. 什么是Auto-Track? 优点何在: 6ml, 模拟波形和自动切换.

其他品牌呼吸机

1. PB-Achieva (安健宝) 系列呼吸机



1-1. Achieva 各型号的差别

安健宝各型号呼吸机			
	基本型	X 型	PS 型
A/C(辅助 / 控制)	+	+	+
VCV 容量控制	+	+	+
-PCV(压力控制)	+	+	+
SIMV(间隙同步指令通气)	+	+	+
-PSV(压力支持)	-	-	+
SPONT(自主呼吸)	-	-	+
-PSV(压力支持)	-	-	+
CPAP(持续正后通气)	-	-	+
压力触发	+	+	+
流量触发	+	+	+
内置空氧混合器	-	+	+
+ 具有 - 不具备			

1-1a. Achieva-PS 型的特点

1. 无须空压机, 内置电池工作4小时.
2. 高压氧气源或低压氧气源均可使用.
3. 压力或流量触发均俱有, 任选.
4. 有PCV和VCV, 自主呼吸可加用PS.
5. 操作: 触摸→调节→确认三步完成.
6. 无真正监测, 有必要报警, 无NIV(NPPV).
7. 为单肢回路呼吸机而外表改装成双肢回路呼吸机.
8. 为低档急诊用呼吸机.

1-2. PB-700系列呼吸机

PB-740为单纯定容型,
A/C, SIMV, SPONT模式

为无磨擦活塞电机, 内置电池
工作2小时, 无波形, 以数字信息
显示在“对话窗”内.

PB-760为定容、定压呼吸机
A/C, SIMV, SPONT模式



1-2a. PB-760呼吸机新增功能

- PCV功能

- 压力上升时间调节功能

- 呼气灵敏度可调功能

- 呼吸力学参数测算:仅测 C_L ,R,P0.1,PEEPi

- 扩展病人参数监测:无波形,有吸、呼相流速

- 时时临床时间监测:潮气量和气道压力均以光柱同时显示

1-3. PB-840电脑呼吸机

彩色双屏幕,上屏幕监测区,下屏幕为设置区

*适用于儿童--成人,潮气量25-2500ml,新生儿另选件.

*根据理想体重“自动”设置.

*模式:A/C, SIMV, SPONT, Bi-level无NIV (NPPV)

*无漏气自动补偿

*触发:压力, 流量, 手动设置

*监测:有P-V环, C, R, PEEPi, 无F-V环和趋势, 波形曲线和呼吸环不能同时显示!座标不能自动调节, 无P0.1.

*报警:俱全.



2. Draeger系列呼吸机

共有特点: 仅首页菜单是中文, 呼吸机专用术语仍为英文

1. 均有AutoFlow简言之即方波自动改为递减波, 并保证 V_T .
2. NIV均为选件, 均有MMV, 和PLV 均可选配BIPAP. 流量触发实为压力触发因无基础流速.
3. 均有屏幕显示波形, 呼吸环可选配, SAVINA无环选配.
4. 流量传感器-热导式系消耗品.
5. EVITA-4雾化器为超声波式, 无“伟康”型的MDI接管.
6. 除SAVINA无需压缩泵, 其他均需压缩泵.
7. DraegerNIV, BIPAP, 呼吸环, 呼吸力学, 部分监测内容均可任意选配, 这使价格伸缩余地很大.
8. Draeger的修理均由浦东总部负责, 销售商只能按装.

2-1. Draeger-Savina



- 电动, 氧气须高压气源.
- 流量触发(实为压力触发). BIPAP, NIV为选件.
- 简易型无PLV, MMV,
- 内置电池45分钟.
- 仅显示一个波形, 无环.
- 适用于急诊科和运输病人用.

2-2. Evita 2 Dura



除Evita4的触摸屏和PPS外, 在功能上2 dura和4型完全一样.

2-3. Evita 4 呼吸机



2-3a. Evita 4 的特点

- a. 仅一个触摸显示屏, 所有设置、报警、显示波形、功能、数据监测均在此屏幕中.
- b. 操作界面稍复杂, 是计算机根、子目录来选择, 有时欲挑选一个功能未知途径何在.
- c. 有PPS (即PAV) 功能, 附件价格约 \$ 4 千, 至今ATS未认可, 临床经验不丰富.
- d. 只有超声雾化器, 价格昂贵效果与通用雾化器无差别, 无专用的MDI接管.
- e. 与ESPRIT和PB-840属一个档次

3. BEAR 系列呼吸机

特点:

1. 价格低, 功能全, 显示器为选配件
2. 无NIV(NPPB)和漏气补偿.
3. 1999年,2000年哈佛和麻省两医院对世界上ICU用呼吸机作了评比,排行榜末名.
4. 关键是呼吸机输出流量不稳定导致气道压力也不稳定, 故清醒病人有自主呼吸病人用熊牌感觉不舒服.
5. 近年收购了BICORE(百康-呼吸力学监护仪)将BICORE功能加入1000-III型全新推出了Avea型.

3-1. BEAR-1000 III型呼吸机



1. I型(Basic): 无PCV和流量触发、显示屏(选件).
2. II型(Intermediate): 有PCV和VCV, 压力增强功能, 无流量触发.
3. III型(Comprehensive): 含有I和II型所无功能.
4. 显示屏均系选購件.
5. 无自检功能及主动呼气阀

3-2.Bear-Avea型

1.Avea型是Bear1000 III型基础上加入了“百康”呼吸监护仪的内容并在面板也改为触摸屏

2. 有内置涡轮机, 也可外接中心、供气

3. 适用于早产儿--成人

4. 模式: 四种基本模式
+PRVC, PA(压力增强), VA(容量增强), 俱全

5. 齐全的呼吸力学监测



4. SIEMENS: Servo系列呼吸机

1. Servo-900C (淘汰)

2. Servo-300/300A

3. Servo-I

4. Servo系列特点

a. 所有机型均是新生儿-成人

b. 流量触发最大2升/分易“误触发”

c. 呼气阀900C和300A均是“钳住法” (剪刀钳)

d. 售后服务差, Draeger控股其65%

e. 无BIPAP和NIV(NPPV)

4-1. Servo-900C

适用从新生儿-成人



←工作压力表



*现作为通用型, 以前900A, B, 和D已淘汰.

*70年代末产品保养复杂, 售后服务差.

390显示器



4-2. Servo-300/300A

- 显示器为Servo-390选件.
- 下图为300的操作面板.
- 模式多个PRVC和Auto-mode(因无Apnea通气模式)
- 300A有Auto-mode,自主呼吸和呼吸仃止自动互相转换,实际效果较差.
- 流量触发为无级调节易误触发.
- 操作界面混杂.

4-4. Servo-i

1.是Servo-300/300A的翻版,只是改为全屏显示触摸屏操作

2.无NPPV

3.有波形显示

4.呼气阀为剪刀阀

5.有NO吸入装置及监测

6.Open Lung Tool!

5. HAMILTON系列呼吸机

1. GALILEO型

2. RAPHAEL型

3. AMEDEUS型

4. 特点:

a. **流量传感器装在Y形管近端, 所连接的导管易沉积呼出气中水份使导管阻塞, 导致活瓣压差式传感器功能减退失灵.**

b. **流量传感器是易消耗品**

c. **Amedeus型是通用型**



5-1. GALILEO型呼吸机

- a. 有ASV功能即适应性容量控制保障通气
- b. 所谓智能性设置须事先计算好通气量/分, 然后按所需百分数输入, 并非输入“体重”即自动设定
- c. 无BIPAP, 亦用活瓣压差式传感器.
- d. RAPHAEL取代GALILEO?



5-2. RAPHAEL型呼吸机

- a. 有BIPAP及适应性容量保障通气(Adaptive). 所谓适应性容量保证即预设潮气量后呼吸机能以最低压力恰当地控制输送. 和PRVC或AutoFlow的功能类同
- b. 须高压气源.
- c. 适用于儿童-成人
- d. 使用活瓣压差式传感器, 需极频繁地调换此消耗品.

5-2a. RAPHAEL操作界面



1. 通气模式选择、呼吸参数、报警设置
2. 选择 / 显示监测值、实时曲线，测试 / 校准功能
3. 操作旋钮(鼠标旋钮)
4. 报警静音
5. 纯氧供气
6. 手动呼吸 / 吸气暂停
7. 雾化
8. 暂停通气
9. 气体雾化连接
10. 流量传感器连接
11. 病人通气接口
12. 呼气阀
13. 氧传感器安装处

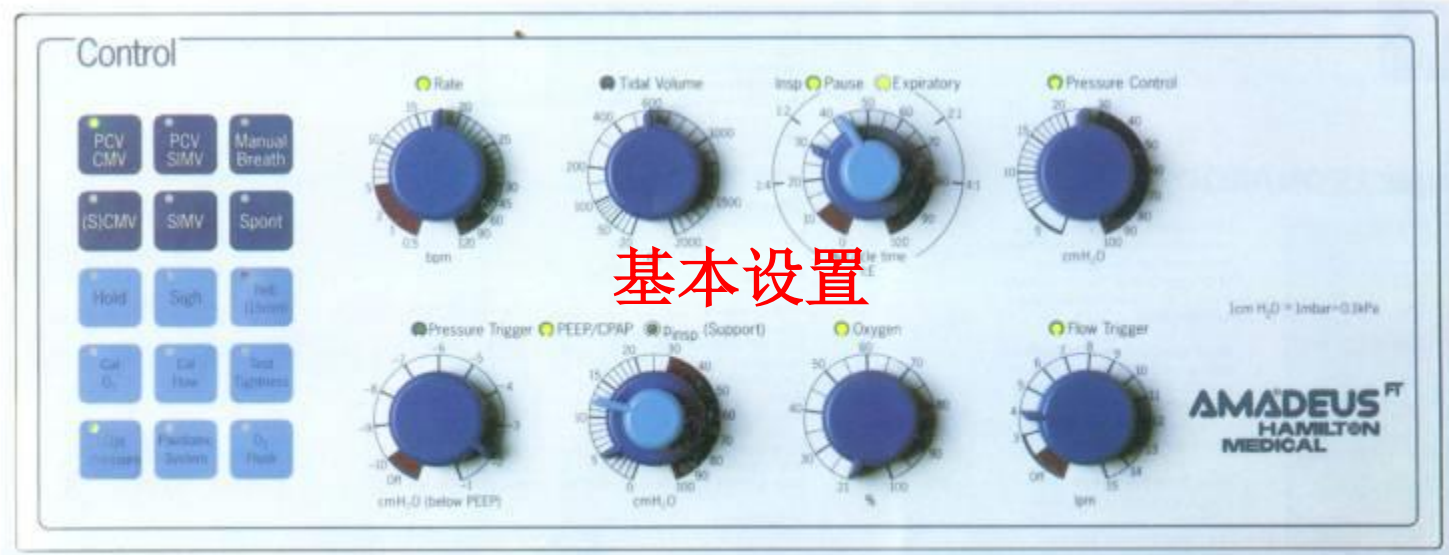


5-3. AMADEUS型呼吸机

- a. 屏幕名LEONADO系选件.
- b. 通用型开机后须作各种检查和定标, 不能自检.
- c. 近Y形管传感器因水汽凝聚易出故障.
- d. 传感器系易损件

5-3a. AMADEUS操作界面

瑞士阿美达斯呼吸机



6-1. Taema Horus 呼吸机

监视屏

←显示器部份

←设置部份

↑传感器



6661ba.TaemaMonitorscreen

↓显示屏

↓F-V曲线

↓各波形及参数

P-V Loop↓



7. 东机贸(TOKIBO)所代理的呼吸机

- 1. LTV 系列呼吸机.(美国PSI公司)**
- 2. NEWPORT E-500**
- 3. NEWPORT E-200 (日本设计美国制造)**
- 4. NEWPORT E-150**
- 5. NEWPORT E-100i**

7-1. NEWPORT VM-200



- 估计去掉压缩机平均销售价格\$14,000
- 旋钮式用户界面
- 单一的比例电磁阀
- 适用人群从新生儿到成人
- 选配件有氧浓度监测和肺通气监测
- Bias Flow并非基础流速, 而是呼气末在回路有气体流量

7-2.NWPORT-e500



1.旋钮调节,屏幕彩色较鲜艳.

2.无NPPV和BiPAP,模式上无特殊

3.压力上升时间和呼气灵敏度均自动调节

4.三曲线和二个环可同时显示

8. BIRD(鸟牌)系列呼吸器

- a. 鸟牌呼吸器均系普及型, 基本功能, 三大模式均有, 以前有8400、6400、AV型(简易型)和VIP(兒科用) .
- b. VS II型(雷鸟): 定容呼吸机, 内置电池1 hr, 无空压泵, 高压氧气源, 涡轮电机电动.
- c. Tbird AVS 系列呼吸机是VS II型的升级产品.
- d. 鸟牌已被BEAR所收購, 均属THERMO公司.



8-1. TBIRD AVS 型呼吸机

- 定容、定正型呼吸机.
- 内置电池75分钟.
- 监测参数非同时显示须逐个选择.
- 呼吸机的流速须事先定标否则输送容量不正确, 工作过程中也须要定标!
- 显示屏選購.

8-2. 雷鸟 VSII型呼吸机

定容型, 涡轮电机



8-3. Vela型(鸟牌第四代)



1. A/C, SIMV, CPAP,
无BIPAP, **有**NPPV

2. **内置电池二小时**

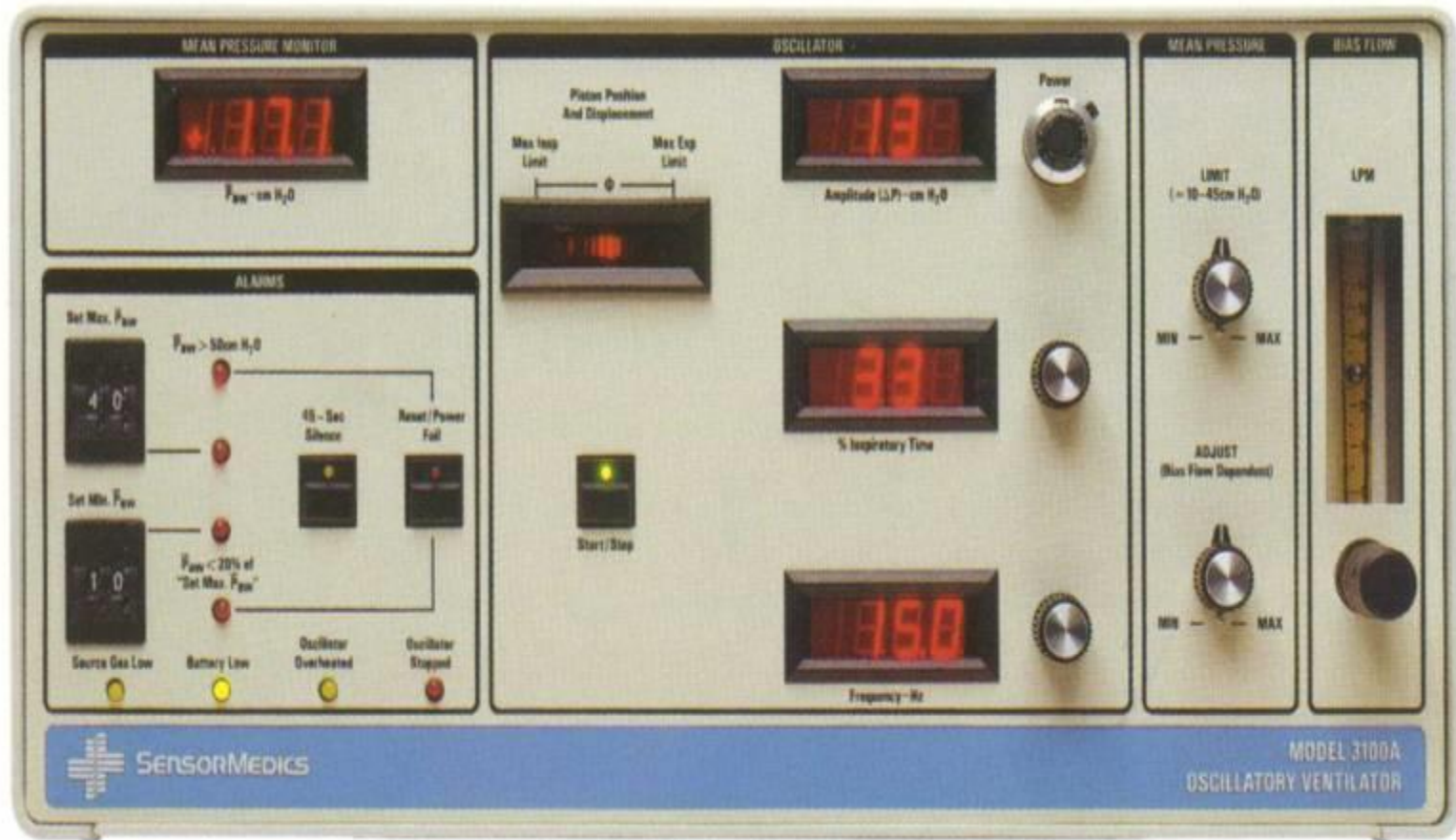
3. **触摸屏, 三曲线同时显示**



9. SensorMedics HF0呼吸机

1. 适用于新生儿-成人.
2. 重点解决严重低氧血症.
3. 理论上无CO₂蓄积, 此与HF通气不同.
4. 儿科与常规呼吸机联合应用.
5. 成人在临床上使用未肯定及普及

9a. SensorMedics HF0 操作界面



Bias Flow:0-40LPM

HFO:3-15Hz