



中华人民共和国医药行业标准

YY XXXX.XX—20XX

医用电气设备 第 2-80 部分：用于呼吸功能不全的呼吸支持设备的基本安全和基本性能专用要求

Medical electrical equipment — Part 2-80: Particular requirements for basic safety and essential performance of ventilatory support equipment for ventilatory insufficiency

(ISO 80601-2-80:2018, MOD)

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - 实施

国家药品监督管理局

发布

目 次

前言.....	VII
引言.....	XI
201.1 范围、目的和相关标准.....	1
201.1.1* 范围.....	1
201.1.2 目的.....	1
201.1.3 并列标准.....	2
201.1.4 专用标准.....	2
201.2 规范性引用文件.....	2
201.3 术语和定义.....	3
201.4 通用要求.....	6
201.4.3 基本性能.....	6
201.4.3.101* 基本性能补充的要求.....	6
201.4.6* 与患者接触的 ME 设备或 ME 系统的部分.....	8
201.4.11.101* 压缩气体输入补充的要求.....	8
201.5 ME 设备试验的通用要求.....	9
201.5.101* ME 设备测试通用要求补充的要求.....	9
201.5.101.1 呼吸支持设备测试条件.....	9
201.5.101.2* 气体流量和泄漏规格.....	9
201.5.101.3* 呼吸支持设备测试误差.....	9
201.6 ME 设备和 ME 系统的分类.....	9
201.6 ME 设备和 ME 系统的分类补充的要求.....	9
201.7 ME 设备标识、标记和文件.....	9
201.8 ME 设备对电击危险（源）的防护.....	15
201.9 ME 设备和 ME 系统对机械危险的防护.....	15
201.10 对不需要的或过量的辐射危险（源）的防护.....	16
201.11 对超温和其他危险（源）的防护.....	16
201.11.7 ME 设备或 ME 系统的生物相容性.....	17
201.11.8 ME 设备的供电电源/供电网中断.....	18
201.11.8.101 ME 设备的供电电源/供电网中断补充的要求.....	18
201.12* 控制器和仪表的准确性和危险输出的防护.....	18

201.12.1	控制器和仪表的准确性	18
201.12.1.101	容量控制呼吸类型	18
201.12.1.102	压力控制呼吸类型	18
201.12.1.103	其他呼吸类型	21
201.12.2.101	ME 设备的可用性	24
201.12.4	危险输出的防护	24
201.12.4.101*	气道压力的测量	25
201.12.4.102	呼气量的测量	25
201.12.4.103*	最大限压保护装置	26
201.12.4.104	通气不足报警状态	27
201.12.4.105*	高泄漏报警状态	27
201.12.4.106*	CO ₂ 重复吸入	27
201.12.101*	意外调节的防护	27
201.13	ME 设备危险情况和故障状态	28
201.14	可编程医用电气系统 (PEMS)	28
201.15	ME 设备的结构	28
201.15.101	操作模式	29
201.15.102	使用前的附件检查	29
201.16	ME 系统	29
201.17	ME 设备和 ME 系统的电磁兼容性	29
201.101	气体连接方式	29
201.101.1	VBS 接头	29
201.101.1.1*	通用要求	29
201.101.1.2	其他特定端口	29
201.102	对 VBS 和附件的要求	31
201.102.1	通用要求	31
201.102.2	标签	31
201.102.3	呼吸管路	31
201.102.4*	湿化	31
201.102.4.1	湿化器	31
201.102.4.2	热湿交换器 (HME)	31
201.102.5	呼吸系统过滤器 (BSF)	31
201.103*	动力供应中断期间的自主呼吸	32
201.104*	培训	32
201.105*	运行持续时间的指示	32
201.106	功能连接	32

201.106.1	通用要求.....	32
201.106.2*	与电子健康记录的连接.....	32
201.106.3*	与分布式报警系统的连接.....	32
201.106.4	与远程控制的连接.....	33
201.107	显示环图.....	33
201.107.1	压力-容积环图.....	33
201.107.2	流量-容积环图.....	33
201.108	电源软电线.....	33
201.109	呼吸支持设备信息安全.....	33
202	电磁干扰 要求与测试.....	33
206	可用性.....	34
208	通用要求, ME 设备和 ME 系统中报警系统的测试和指南.....	35
211	在家庭护理环境中使用的 ME 设备和 ME 系统的要求.....	35
附录 C (资料性附录)	ME 设备或 ME 系统标记和标签要求指南.....	36
附录 D (资料性附录)	标记符号.....	37
附录 AA (资料性附录)	特殊指南与基本原理.....	38
附录 BB (资料性附录)	数据界面的要求.....	39
附录 CC (资料性附录)	参考基本原则.....	40
附录 DD (资料性附录)	本专用标准中使用的定义术语的字母索引.....	41
参考文献	42

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

《医用电气设备》系列标准分为两个部分：

——第1部分：通用和并列要求

——第2部分：专用要求

本部分为第2-80部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用国际标准ISO 80601-2-80:2018《医用电气设备 第2-80部分：用于呼吸功能不全的呼吸支持设备的基本安全和基本性能专用要求》（英文版）。

本部分与ISO 80601-2-80:2018相比较，主要差异如下：

——关于规范性引用文件，本部分作了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在201.2“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 用GB/T 3767-2016代替了ISO 3744:2010（见201.9.6.2.1.101）；
- 用GB/T 4999代替了ISO 4135:2001（见201.3）；
- 用修改采用IEC 60601-1:2005+A1:2012的GB 9706.1-2020代替了IEC 60601-1:2005（见全文）；
- 增加了规范性引用的文件GB 9706.28（见201.1.1）；
- 用GB 9706.29代替了ISO 80601-2-13:2011（见201.101.2.2.7）；
- 待补充

——本部分与ISO 80601-2-80:2018相比较，作了下列编辑性修改：

——删除了ISO 80601-2-80:2018的前言，并增加本部分的前言；

——引言中，将“本部分中，在引用一项条款之前，应加上固定的导语‘条款’，并在该固定导语之后注明条款的编号。”修改为“本部分中，在引用某章时，使用‘第X章’。”；并删除最后一段；

——由于国内发布的YY 0505 医用电气设备 第1-2部分：安全通用要求 并列标准：电磁兼容要求和试验（IEC60601-1-2:2007，MOD），因此在本部分引用的国际标准ISO 60601-1-2:2014的条款，修改为对应的国内行业标准的条款；

——待补充。。。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由国家药品监督管理局提出。

本部分由全国麻醉和呼吸设备标准化技术委员会（SAC/TC116）归口。

本部分起草单位：北京怡和嘉业医疗科技股份有限公司、上海市医疗器械检测所。

本部分主要起草人：

引 言

本部分规定了预期在家庭护理环境中用于他们的生命支持不依赖呼吸机的患者使用的呼吸支持设备的专用要求。此类呼吸支持设备经常应用的场所，其动力源往往不可靠。此类呼吸支持设备通常在受过不同程度培训的非医护人员（无经验的操作者）的监管下使用。符合本部分的呼吸支持设备亦可用于其他场所（即医疗保健机构）。

不同程度的呼吸支持被患者需要，通常情况下的稳定通气需求，以及一些情况下比如患者的疾病恶化时的变化需求。本部分适用的患者呼吸功能恶化严重到导致禁止他们平常追求的活动，且影响日常生活，伴有呼吸机测量或气体交换的显著异常。这个最好的区分是通过肺功能指标，差于：

—— $FEV1/FVC < 70\%$ ；或

—— $FEV1 < 50\%$ 预测值

上式中

FEV1 一秒用力呼气容积

FVC 用力肺活量

上述需要呼吸支持的疾病例如：重度慢阻肺 COPD，肌萎缩侧索硬化症 ALS，严重支气管肺发育不良和肌营养不良等。预期用于这些患者人群的呼吸支持设备在基本性能丧失的事件下需要技术报警状态。在人工通气丧失的情况下，这些患者中最脆弱的可能会受到伤害，但不会造成严重的伤害或死亡。对于这些患者来说，在患者搬入或搬离家中的时候，可能需要在醒着的时候进行通气支持，以促进日常生活活动中的活动性和功能独立性。对于这些患者来说，在患者搬入或搬离家中的时候，需要在醒着的时候进行呼吸支持，以促进日常生活活动中的活动性和功能独立性。

本部分中，

——“章”指目录内十七个编号部分中的一部分，包括所有的分支（例如第7章包含7.1和7.2，等），且

——“条”指一个编号细分的子条款（例如，201.7.1、201.7.2和201.7.2.1均为第201.7章的子条款）。

本部分中，在引用某章时，使用“第X章”。在本部分中，在引用一项补充时仅注明该补充的编号。

本部分中，连词“或”被用作“包含性或”。因此，一项陈述为真实的前提是其条件的任意组合为真实。

本部分中使用的行文格式符合ISO/IEC指令第2部分附录H中规定的用法。在本部分中，以下助动词具有以下特定含义：

——“应”表示为要符合本部分应强制执行的某项要求或某项试验；

——“宜”表示为要符合本部分建议执行的某项要求或某项试验，但不是强制性的；

——“可”用来说明为达到某项要求或某项试验所容许的方法。

本专用标准文本中章、条编号和表标题前面加注“*”号表示在附录AA中对该条款有进一步的解释和说明。

医用电气设备 第2-80部分：用于呼吸功能不全的呼吸支持设备的基本安全和基本性能 专用要求

201.1 范围、目的和相关标准

除下述内容外，GB 9706.1-2020第1章适用。

201.1.1* 范围

GB 9706.1-2020中1.1由以下内容替换：

本部分规定了与附件组合使用的用于呼吸功能不全（见201.3.204定义）的呼吸支持设备（见201.3.205定义）（以下也称为ME设备）的基本安全和基本性能，此类设备：

- 预期用于家庭护理环境；
- 预期由无经验的操作者操作；
- 预期用于患有呼吸功能不全或衰竭的患者，这些患者中最脆弱的那些会因为人工通气的丧失而经历伤害，
- 预期由无经验的操作者操作；
- 预期用于可转运；
- 不预期用于那些他们的生命支持实时依赖于人工通气的患者。

示例1：患有中重度的慢阻肺(COPD)，中度的肌萎缩侧索硬化症(ALS)，严重支气管肺发育不良和肌营养不良的患者。

注1：在家庭护理环境中使用时，动力源往往不可靠。

注2：此类呼吸支持设备也适用于专业医疗保健机构中的非危重患者监护工作区。

本部分的各项规定亦适用于制造商预期用于连接至用于呼吸功能不全的呼吸支持设备VBS呼吸系统的附件，且该类附件的特性可能影响用于呼吸功能不全的呼吸支持设备的基本安全和基本性能。

示例2：呼吸管路、接头、积水杯、呼气阀、湿化器、VBS过滤器、外部电源及分布式报警系统等。

如果某章或某条仅适用于ME设备，或仅适用于ME系统，则该章或该条的标题和内容将说明。否则，该章或该条同时适用于相关的ME设备和ME系统。

除GB 9706.1-2020的7.2.13和8.4.1之外，本部分范围内的ME设备或ME系统的预期生理效应所导致的危险在本部分中没有具体要求。

注3：更多信息详见GB 9706.1-2020中的4.2。

本部分不适用于重症监护呼吸机及其附件的要求。GB 9706.28规定了此类要求。

本部分不适用于麻醉呼吸机及其附件的要求。GB 9706.29规定了此类要求。

本部分不适用于急救与转运呼吸机及其附件的要求。YY 0600.3规定了此类要求。

本部分不适用于依赖呼吸机患者使用的家用呼吸机。YY XXXX.第2-72部分规定了此类要求。

本部分不适用于用于呼吸功能障碍的呼吸支持设备。YY XXXX.第2-79部分规定了此类要求。

本部分不适用于阻塞性睡眠呼吸暂停症治疗用ME设备的要求。YY XXXX (ISO 80601-2-70)规定了此类要求。

本部分不适用于持续气道正压(CPAP)ME设备的要求。

本部分不适用于高频喷射呼吸机(HFJV)的要求。

本部分不适用于高频振荡呼吸机（HFOV）的要求。

本部分不适用于恒流氧疗设备的要求。

本部分不适用于铁甲与“铁肺”呼吸机的要求。

本部分是GB 9706.1系列标准中的一个专用标准。

201.1.2 目的

GB 9706.1-2020 中 1.2 由以下内容替换：

本部分的目的旨在针对符合本部分 201.3.205 中所列定义的呼吸支持设备及其附件，规定其基本安全和基本性能的专用要求。

注：因为呼吸支持设备及其附件的组合需确保其有足够的安全性，所以附件包括在内。附件可对呼吸支持设备的基本安全或基本性能产生重大影响。

201.1.3 并列标准

补充：

本部分引用GB 9706.1-2020 第2章以及本部分201.2中所列适用的并列标准。

YY 0505-20XX、YY XXXX（IEC 60601-1-6）、YY 0709和YY XXXX（IEC 60601-1-11）分别在第202章、第206章、第208章和第211章中修订适用。IEC 60601-1-3不适用。发布的其他并列标准按发布版适用。

201.1.4 专用标准

替换：

在《医用电气设备》系列标准中，专用标准可修改、替换或删除通用标准或并列标准中包含的要求以适用于所考虑的ME设备，也可增加其他的基本安全和基本性能要求。

专用标准的要求优先于通用标准或并列标准的要求。

本部分中将GB 9706.1称为通用标准。并列标准用他们的标准编号表示。

本部分中章和条的编号通过加前缀“201”与通用标准对应（例如：本部分中201.1对应通用标准第1章的内容），或者通过加前缀“2XX”与适用的并列标准对应，此处XX是并列标准对应国际标准编号最后的数字（例如：本部分202.4对应并列标准YY 0505对应的国际标准IEC 60601-1-2中第4章的内容，本部分中211.10对应并列标准YY XXXX对应的国际标准IEC 60601-1-11中第10章的内容，等等）。对通用标准文本的变更，规定使用下列词语：

“替换”是指通用标准或适用的并列标准的章和条完全由本部分的条文取代。

“补充”是指本部分的条文对通用标准或适用的并列标准要求的补充。

“修改”是指按照本部分条文的说明对通用标准或适用的并列标准的章和条的修改。

作为对通用标准补充的条、图和表从201.101开始编号。由于通用标准中定义的编号从3.1到3.147，因而，本部分中补充的定义从201.3.201开始编号。补充附录的编号为AA、BB等，补充项目的编号为aa)、bb)等。

对于补充到并列标准中的条、图或表从2XX开始编号，此处“XX”是并列标准对应国际标准编号最后的数字，例如：202对应YY 0505对应国际标准IEC 60601-1-2，203对应GB 9706.12对应国际标准IEC 60601-1-3等等。

“本标准”一词是通用标准、任何适用的并列标准及本专用标准的统称。

若本部分中没有相应的章和条，则通用标准GB 9706.1-2020或适用的并列标准中的章或条，即使可能不相关，也均适用，对通用标准GB 9706.1-2020 或适用的并列标准中的任何部分，即使可能相关，若不采用，则本部分对其给出说明。

201.2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

注1：在规范性要求中引用此类参考性文件的方式决定了其适用的程度（全部或部分适用）。

注2：参考性文件在参考文献中列出。

除下述内容外，通用标准的第2章适用。

替换：

YY 0505-20XX 医用电气设备 第1-2部分：安全通用要求 并列标准：电磁兼容 要求和试验（IEC 60601-1-2:2007, MOD）

YY/T XXXX 医用电气设备 第1-6部分：基本安全和基本性能的通用要求 并列标准：可用性（YY/T XXXX-20XX, IEC 60601-1-6:2010+A1:2013, MOD）

YY 0709-20XX 医用电气设备 第1-8部分：基本安全和基本性能的通用要求 并列标准：通用要求，医用电气设备和医用电气系统中报警系统的测试和指南（IEC 60601-1-8:2006+A1:2012, MOD）

YY XXXX-20XX 医用电气设备 第1-11部分：基本安全和基本性能通用要求 并列标准：在家庭护理环境中使用的医用电气设备和医用电气系统的要求（IEC 60601-1-11:2015, MOD）

GB/T 3785.1 电声学 声级计 第1部分：规范（GB/T 3785.1-2010, IEC61672-1:2002, IDT）

201.3 术语和定义

ISO 7396-1、YY 0786、YY/T 0735.1、GB 9706.1-2020、YY 0505-20XX、YY/T XXXX、YY 0709-20XX、YY/T 0664-2008、YY/T 1474-2016和GB/T 4999中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

补充：

201.3.201

医护专业人员 healthcare professional

术语指具有相关特定培训、知识和技能的个人，以系统的方式向人们、家庭或社区提供预防、治疗、促进或康复保健服务。

示例：医护专业操作者。

注1：医护专业人员操作者是监督临床医生或医护专业人员，负责使用呼吸支持设备患者的治疗。

[来源：ISO 80601-2-12:-，定义201.3.210，修改-添加注释]

201.3.202

呼吸机 ventilator

依赖呼吸机患者使用的呼吸机 ventilator for ventilator-dependent patient

预期用于在家庭护理环境中为依赖呼吸机患者的肺部增加或提供通气的ME设备。

注1：对于本部分的目的，依赖系指一天中大部分时间都需要使用呼吸机（例如，平均每天需要呼吸机通气超过16h）。

注2：依赖呼吸机患者使用的呼吸机通常在没有持续医护专业人员监视的情况下使用。

注3：由于此类呼吸机预期用于向依赖呼吸机患者提供通气，因此此类呼吸机被视作生命维持类ME设备或ME系统。

[来源：ISO 80601-2-72:2015，定义201.3.217，修改，用“维持”取代“支持”]

201.3.203

呼吸功能障碍 VENTILATORYIMPAIRMENT RESPIRATORYIMPAIRMENT

临床上明显的呼吸功能障碍导致患者自己注意到的明显异常。

注1：呼吸功能障碍的患者表现出最低水平的疾病敏感性、脆弱性或不稳定性。他们依靠呼吸支持设备维持充足气体交换是很小的。如果没有所需的支持，这些患者可能会在他们通常从事的活动中遇到一些困难，这可能会干扰日常生活。如果没有必要的呼吸支持，这些患者很可能会经历短时间的异常肺气体交换，这会导致他们变得更加久坐不动。

例：轻中度 COPD 的患者。

注2：呼吸功能障碍用的呼吸支持设备适用于通常不需要生理报警状态监测的情况，因为呼吸支持的缺失或减弱不会引起患者的伤害。（也就是说呼吸功能障碍用的呼吸支持设备没有基本性能）。

[来源：ISO 80601-2-79:2018，定义201.3.202]

201.3.204

呼吸功能不全 VENTILATORY INSUFFICIENCY

RESPIRATORY INSUFFICIENCY

呼吸功能恶化严重到足以阻止患者正常从事的某些活动，并影响日常生活；伴有呼吸肌测量或气体交换的显著异常。

注1：呼吸功能不全的患者表现出疾病敏感性、脆弱性或不稳定性，包括呼吸功能中度到重度退化。患者对维持充分气体交换的呼吸支持设备的依赖程度从最小到中等不等。如果没有这样的支持，最脆弱的患者可能会被禁止从事他们通常可能从事的某些活动，这将会影响他们的日常生活。最脆弱的患者可能会因失去人工通气而受到伤害。

示例：中重度慢性阻塞性肺疾病（COPD）、肌萎缩侧索硬化（ALS）、严重支气管肺发育不良和肌营养不良患者。

注2：呼吸功能不全的呼吸支持设备适用于需要进行监测一些生理报警状态以防止呼吸支持缺失或退化，那些可能导致患者健康受损。

[来源：ISO 80601-2-80:2018，定义201.3.204]

201.3.205

呼吸支持设备 VENTILATORY SUPPORT EQUIPMENT

医用电气设备，适用于无持续专业监管的居家环境使用，预期为不依赖呼吸机通气的患者增加或提供肺通气量。

注1：呼吸支持设备是呼吸机的一种，但并非依赖呼吸机患者的呼吸机。

注2：适合于呼吸支持设备的患者需要窄范围的通气模式和适当管理的监测。

201.4 通用要求

除下述内容外，GB 9706.1-2020 第4章适用。

201.4.3 基本性能

除下述内容外，GB 9706.1-2020 中 4.3 适用。

补充条：

201.4.3.101* 基本性能补充的要求

表 201.101 的条列出了对基本性能补充的要求。

表 201.101 基本性能要求的分布

要求	条
在操作者设定的报警限值内，在患者连接口提供通气 或生成报警状态	a
低气道压力报警	201.12.4.101.2
高气道压力报警，如提供	201.12.4.101.3
通气不足报警	201.12.4.104
内部电源接近耗尽报警	201.11.8.101
电源故障报警	201.11.8.101
高泄漏报警，如提供	201.124.105
a 202.8.1.101 列明了评估通气传输的方法，作为完成本部分中规定测试后的可接受标准。	

201.4.6* 与患者接触的 ME 设备或 ME 系统的部分

修改（添加在 4.6 的末尾，但在符合性检查之前）：

aa) 根据本补充，可与患者接触的 VBS 或其部件或附件应符合应用部分的要求。

补充条：

201.4.11.101* 压缩气体输入补充的要求

201.4.11.101.1 过压要求

a) 如果呼吸支持设备预期与符合 ISO7396-1:2016 标准的医用气体管道系统连接使用，则：

- 1) 应在其额定输入压力范围内运行并符合本部分的要求；
- 2) 在 1000kPa 的单一故障状态下不应导致不可接受的风险。

注 1：可能需要内部压力调节器来适应最大输入压力的单一故障状态，以及输入压力的额定范围。

注 2：在过压的单一故障状态下，气流继续流向呼吸系统是可接受的。在此条件下，湿化器的流量可能会超出规格。

b) 如果呼吸支持设备的最大额定输入压力超过 600kPa，在两倍最大额定输入压力的单一故障状态下，呼吸支持设备不应导致不可接受的风险。

应在正常使用和正常状态下，通过采用最不利的操作设置的功能测试来检验是否符合要求。此外，还应在单一故障状态下，通过功能测试并检查风险管理文档来检验是否符合要求。

201.4.11.101.2 兼容性要求

如果呼吸支持设备预期直接与符合 ISO 7396-1:2016 的医用气体管道系统连接使用，那么：

- a) 额定输入压力范围应涵盖 ISO 7396-1:2016 中规定的范围；
- b) 在正常状态下，
 - 1) 呼吸支持设备需要的每种气体，在气体输入口测量压力为 280 kPa 时，输入流量

- 10s 平均的最大值不应超过60 L/min；并且
- 2) 瞬时输入流量3s平均值不应超过200L/min。或:
 - 3) 随附文件中应公开:
 - i) 呼吸支持设备需要的每种气体，在气体输入口测量压力为280kPa时，输入流量10s平均的最大值；
 - ii) 呼吸支持设备需要的每种气体，在气体输入口测量压力为280kPa时，瞬时输入流量3s平均最大值；
 - iii) 警告声明：本呼吸支持设备是高流量设备，仅宜连接至采用差异因数设计的管道装置上。该差异因数允许在指定数量的终端输出口输出所示的高流量，以避免超过管道的设计流量，从而最大限度地降低呼吸支持设备干扰临近设备运行的风险。

通过正常使用和正常状态下，最不利的操作设置的功能测试，并检查随附文件来检验是否符合要求。

示例：最高的驱动气体消耗量、最高的新鲜气体输送量、以及（如有提供）任何气体动力供应输出端的最高额定气体消耗量。

201.5 ME 设备试验的通用要求

除下述内容外，GB 9706.1-2020 第5章适用。

补充条：

201.5.101* ME 设备测试通用要求补充的要求

201.5.101.1 呼吸支持设备测试条件

- a) 测试时，呼吸支持设备
 - 1) 应按照国家规定的规定连接至气体供应装置上，
 - 2) 除另有说明外，也可用合适的工业级氧气和空气，来替代等效的医用气体。
- b) 使用替代气体时，应当确保测试气体不含油且适当干燥。

注：本条仅适用于正常使用时需要连接到一个气源（医疗气体管路系统或者医用气体钢瓶）的呼吸支持设备。

201.5.101.2* 气体流量和泄漏规格

本部分中，与VBS相关的气体流量、体积和泄漏的要求是在体温、环境压力和饱和水蒸气（BTPS）条件下表示的，除此之外的气体流量、体积和泄漏的要求是在标准温度、标准压力和干燥的（STPD）条件下表示的。

将所有测试结果根据具体情况修正到STPD或BTPS状态下。

201.5.101.3* 呼吸支持设备测试误差

- a) 本部分中，声称公差应包含测量不确定度。
- b) 制造商应在技术说明书中公开每个声称公差的测量不确定度。

通过查看使用说明书和技术说明书来检验是否符合要求。

201.6 ME 设备和 ME 系统的分类

除下述内容外，GB 9706.1-2020 第 6 章适用。

补充条：

201.6.101 ME 设备和 ME 系统的分类补充的要求

呼吸支持设备应是转移时可运行设备。

201.7 ME 设备标识、标记和文件

除下述内容外，GB 9706.1-2020 第 7 章适用。

补充条：

201.7.2.4.101 附件补充的要求

- a) 单独提供的附件应
 - 1) 满足 201.7.2.13.101、201.7.2.17.101 和 201.7.2.101 的要求；
 - 2) 如适用，标记该附件对呼吸支持设备的基本安全或基本性能的任何限制或不利影响。
- b) 如果给该附件做标记不可行，这些信息可以放在使用说明书中。

注：附件的制造商可以是呼吸支持设备的制造商或其他组织（“第三方制造商”、健康服务商或耐久医疗设备供应商），这些组织都应确保遵守本要求。补充的要求 请见 201.102。

通过检查和检查风险管理文档中附件的任何限制或不利影响，来检验是否符合要求。

201.7.2.13.101 生理效应补充的要求

- a) 在气体通道或附件中含有天然橡胶胶乳的所有组件应标明含有胶乳。
- b) 这些标记应清晰易认。
- c) 可以使用 YY/T 0466.1-2016 中的符号 5.4.5（表 201.D.2.101 中的符号 4）。
- d) 使用说明书应公开所有含有天然橡胶胶乳的组件。

通过检查来检验是否符合要求。

201.7.2.17.101 保护性包装补充的要求

- a) 包装上的标记应清晰易认，并应包括以下内容：
 - 1) 内容物的说明；
 - 2) 批号、类型或序列号的识别，或 YY/T0466.1-2016 中符号 5.1.5、5.1.6 或 5.1.7 之一（表 201.D.2.101 中符号 1、符号 2 或符号 3）。
 - 3) 对于含天然橡胶胶乳的包装，“胶乳”字样，或 YY/T0466.1-2016 中的符号 5.4.5（表 201.D.2.101 中符号 4）。
- b) 对于特定型号或类型参考号、一次性使用的标识应与型号或类型参考号保持一致。

通过检查来检验是否符合要求。

201.7.2.101 ME 设备或 ME 设备部件外部标记补充的要求

- a) ME 设备、部件或附件的标记应清晰易认，并应包含以下内容：
 - 1) 任何与呼吸支持设备应急操作相关的特殊警告和/或预警。
- b) 如适用，ME 设备、部件或附件上的操作者可触及的标记应清晰易认，且应包含下述内容：

1) 在操作者不用工具即可取下的对气流方向敏感的元件上，用一个箭头指示气流方向；

2) 避免阻塞气体吸入口的警告。

示例：警告：气体吸入口——不要阻塞。

通过检查来检验是否符合要求。

201.7.4.2 控制装置

除下述内容外，GB 9706.1-2020 中 7.4.2 适用。

修改（添加在第二个破折号后）：

aa) 触发灵敏度控制的标记，如提供，应确保最小（患者吸气最省力）与最大（患者吸气最费力）触发灵敏度设置对操作者而言具有不言自明的特性。

bb) 如采用数字标记，

1) 应使用最小的是数字来表征患者吸气最省力；和

2) 标记不应仅包含数字。

201.7.4.3* 测量单位

除下述内容外，GB 9706.1-2020 中 7.4.3 适用。

修改（添加到表 1 的底部作为新的一行）：

aa) 所有的气体体积、流量和泄漏的规格

1) 应在 STPD条件下表示，

2) 除了与呼吸系统连接的部分应在BTPS条件下表示之外。

bb) 气道压力的测量单位应能够换算为 hPa 表示。

201.7.9.1 概述补充的要求

除下述内容外，GB 9706.1-2020 中 7.9.1 适用。

修改（第一个破折号由以下内容替换）：

——名称或商标和地址：

——制造商的，和

——若制造商在境内没有地址的，则代理人的，

以供责任方查询；

201.7.9.2 使用说明书

除下述内容外，GB 9706.1-2020 中 7.9.2 适用。

补充条：

201.7.9.2.1.101 补充的通用要求

a) 应为下列人员提供各自的使用说明书：

1) 无经验的操作者；

2) 医疗保健专业操作者。

b) 制造商可选择在哪份使用说明书中写明本部分要求的信息，除了那些在本部分中已基于风险管理和可用性的考虑指示的信息。

c) 医疗保健专业操作者的使用说明书应包含无经验操作者的使用说明书中的信息。

通过查看使用说明书、风险管理文档及可用性工程文档来检验是否符合要求。

201.7.9.2.1.102 补充的通用要求

使用说明书应包含以下内容：

- a) 如果呼吸支持设备及其部件或附件预期一次性使用，制造商已知的重复使用可能引起风险的特性和技术因素方面的信息；
 - b) 如果呼吸支持设备及其部件或附件预期一次性使用，
 - 1) 有关预期使用期限的信息。
 - 2) 向患者提供如果使用超过了预期使用期限的后果信息。
- 通过检查来检验是否符合要求。

201.7.9.2.2.101* 警告与安全须知补充的要求

使用说明书应包含以下内容：

- a) 一个类似的警告声明：“警告：请勿遮盖呼吸机或将其放置在影响正常操作的位置。”包括适用的示例。

示例 1 警告：请勿将呼吸机靠近窗帘，以免阻塞冷空气的流动，从而导致 ME 设备过热。

示例 2 警告：请勿阻塞气体吸入口或紧急吸入口，以免妨碍患者通气。

示例 3 警告：当使用携带包中的呼吸机，只有使用说明书中列出的携带包可用来防止过热或者妨碍患者通气。

- b) *一个类似的警告声明：“警告：请勿在呼吸机上添加任何使用说明书上未列的辅件或附件。此种做法可能会导致呼吸机无法正常工作从而使得呼吸支持丧失或性能下降。”
- c) *如果使用说明书包含 VBS 配置信息、且 BSF 暴露在雾化器或湿化器所引致的湿度下，则使用说明书应有一个类似的警告声明：“警告：当使用雾化器或湿化器时，呼吸系统过滤器需经常的更换，以防止阻力增大或发生堵塞。”
- d) 一个类似的警告声明：“警告：请勿在高于（填写最大额定海拔）的地方或超出（填写额定温度范围）的环境下使用呼吸机。在超出温度范围或超出海拔高度的地方使用此呼吸机，会影响呼吸机的性能，从而导致患者健康状况恶化。”
- e) *一个类似的警告声明：“警告：请勿将呼吸机连接至电池供电式轮椅的电池上，除非呼吸机或轮椅使用说明书中明确指出可采用此种连接，否则此种做法会影响呼吸机的性能，从而导致患者健康状况恶化。”
- f) 一个类似的警告声明：“警告：为减少脱落的可能性，以及防止呼吸机性能不良，请仅使用与呼吸机兼容的附件。请仔细阅读呼吸机及其附件的使用说明书，以此确定附件与呼吸机的兼容性。”
- g) 一个类似的警告声明：“警告：此呼吸机不适用于依赖呼吸机的患者。”
- h) 如适用，使用说明书应包含一个类似的警告声明：“警告：经气动雾化器添加的气体可能会对提供给患者的通气产生不利影响。”

通过查看使用说明书来检验是否符合要求。

201.7.9.2.8.101* 启动程序补充的要求

注 1：在本部分中，启动程序是一种使用前的功能测试，其目的在于检测呼吸支持设备是否可以启用。

a) 面向无经验操作者的使用说明书应公开一种方法，通过该方法可对下列事项进行功能测试，以确定其是否正常运行：

- 1) 已组装的呼吸管路及相关附件；
- 2) 如提供，切换至内部电源供应，并运行；

注 2：补充的要求详见 201.15.102。

b) 面向医护专业人员操作者的使用说明书应讲清一种方法，

- 1) 通过该方法可对正常使用所需的所有功能和设置进行功能测试，以此确定其是否正常运行。
且
- 2) 这个方法能确定已组装的呼吸管路及相关附件是否适合使用。

- i) 这个方法中的部分测试可由呼吸支持设备自动执行，或需要操作者动作。
- ii) 这个方法宜像自动化一样有操作性。

通过查看使用说明书和功能测试来检验是否符合要求。

201.7.9.2.9.101* 操作说明补充的要求

201.7.9.2.9.101.1* 无经验的操作者用的操作说明

a) 预期面向无经验操作者的使用说明书应包含以下内容：

- 1) 呼吸支持设备保持控制和显示变量精度的条件，而这些控制和显示的变量在使用说明书中有介绍；

示例 1：湿化器中可接受的水位范围。

示例 2：流量传感器校准时间的间隔。

- 2) 一个描述确定内部电源运行时间的方法说明。

b) 预期面向无经验操作者的使用说明书应包含：

- 1) 关于如何连接分布式报警系统，如提供，和测试分布式报警系统连接的描述。

通过查看使用说明书来检验是否符合要求。

201.7.9.2.9.101.2* 医护专业人员操作者用的操作说明

a) 预期面向医护专业人员操作者的使用说明书，应包括呼吸支持设备所提供所有通气模式之功能的详细说明，包括但不限于以下各项：

- 1) 呼吸支持设备每种通气模式的工作原理，包括波形；
- 2) 控制循环的方法；
- 3) 参数设置；
- 4) 参数设置的范围；
- 5) 参数设置的任何限制；

b) 预期面向医护专业人员操作者的使用说明书应包含以下内容：

- 1) * 关于报警状态如何被功能性测试的描述，至少包含以下几条：

- i) 高气道压力，如提供；
- ii) 高泄漏（气路脱落），如提供；
- iii) 通气不足。

- 2) 对于已组装在 VBS 中的操作者可拆卸部件，应阐明以下特性的额定范围；在此范围内，容量、压力设置和监测的精度能够保持：

- i) 吸气气道阻力；
- ii) 呼气气道阻力；和
- iii) 顺应性。

- 3) 预期通气量的范围。

c) 这些技术规格可以用数值范围表示。

d) 容量设置和监测的精度可以用此类特性的函数表示。

注：顺应性和阻力可能是非线性的。这些特征可能需要在一定范围内指定（例如 15 L/min、30 L/min、60 L/min、最大流量或最大压力）。

e) 如适用，预期面向医护专业人员操作者的使用说明书应公开以下内容：

- 1) 推荐的每种呼吸系统过滤器的基本技术特征，和

示例：死腔与阻力。

通过查看使用说明书来检验是否符合要求。

201.7.9.2.12 清洗、消毒和灭菌

除下述内容外，GB 9706.1-2020 中 7.9.2.12 适用。

修改：（添加到正常使用时之后）

与单一故障状态

修改：（添加到项目列表之后）

aa) 使用说明书应指明：在正常工作状态和单一故障状态下，呼吸机气路的那些有可能被体液或呼出气体污染的部分。

补充条：

201.7.9.2.13.101 保养补充的要求

使用说明书应公开以下内容：

- a) 按要求宜由操作者定期执行目视安全检查的说明；
- b) 内部电源的保养与维护程序，包括充电和更换（如适用）的说明。

通过查看使用说明书来检验是否符合要求。

201.7.9.2.14.101* 附件、附加设备、使用的材料补充的要求

如适用，使用说明书应公开以下内容：

- a) 对 VBS 内部组件位置的任何限制；
示例：如果此类元件属于对气流方向敏感的元件。
- b) 任何推荐附件对呼吸支持设备基本性能或基本安全产生的不利影响。

通过查看使用说明书和风险管理文档中所有与附件的任何不利影响相关的内容来检验是否符合要求。

201.7.9.3.1.101* 补充的通用要求

技术说明书应公开以下内容：

- a) 针对在显示屏上显示或用于操作者建立一个认知的呼吸支持设备运行模式必需控制的所有测量变量和/或计算变量，其过滤技术和/或平滑技术的总结性描述；
- b) 控制功能的相互依赖性；
- c) 呼吸支持设备的气动图，包括已提供或使用说明书推荐的 VBS 中操作者可拆卸部件的图表。；
- d) 当呼吸支持设备在各种通气模式下运行时，启动和终止吸气阶段方式的总结性描述；
- e) 责任方需要确保呼吸机在使用前和预期用于连接患者的所有部件和附件兼容的一个类似的声明。

通过查看技术说明书来检验是否符合要求。

201.7.9.3.101 技术说明书补充的要求

a) 如果本部分中规定的每一个报警状态的报警系统功能正确性检查在设备启动时未被自动执行，技术说明书应公开检查方法。

b) 技术说明书应公开哪些检查被自动执行。

通过查看技术说明书来检验是否符合要求。

201.8 ME 设备对电击危险（源）的防护

GB 9706.1-2020 第 8 章适用。

201.9 ME 设备和 ME 系统对机械危险的防护

除下述内容外，GB 9706.1-2020 第 9 章适用。

补充条：

201.9.4.3.101 不必要的侧向运动导致的不稳定性补充的要求

a) 呼吸支持设备应列明一种固定方式使呼吸支持设备可在不使用工具的情况下轻松固定,以防止它在转运使用时出现不必要的移动。

b) 该方法应支持呼吸支持设备承受 1.0g 纵向(前,后)和 1.0g 横向(左,右)的加速或减速至少 5s。

示例:在私人交通工具、救护车、或轮椅上转运时,呼吸支持设备的固定方式。

通过功能测试来检验是否符合要求。

201.9.4.4 把手和其他提拎装置

列项 b) 由以下内容替换:

b) 呼吸支持设备应设计成

1) 配备一个提手使单手可携带。

2) 有一个携带包或者使用袋。

通过单手携带或检查携带包或者使用袋来检验是否符合要求。

补充条:

201.9.6.2.1.101 可听声能补充的要求

a) 由呼吸支持设备发出的 A 计权声压级应根据 ISO 4871:1996 与 GB/T 3767-2016 的规定,使用工程法 2 级进行测量,并在使用说明书中予以公布。

b) A 计权声功率级应根据 GB/T 3767-2016 中 8.1 的规定进行计算并在使用说明书中予以公布。

通过以下测试来检验是否符合要求。

c) 将呼吸支持设备放在声音反射平板上,并装配上使用说明书所列的最不利的 VBS。

注 1:如适用,最不利的 VBS 配置可能因型号、呼吸类型及流量模式的不同而异。

d) 如果呼吸支持设备已配置湿化器,要将湿化器加入测试,并加水至最适宜的水平。

e) 为模拟肺配置顺应性和气阻组件,其相关参数值在表 201.102 中给出。

——通过恰当方式对模拟肺进行声学隔离,以确保由模拟肺产生的任何噪声均不会干扰呼吸支持设备的声音测量。

——将患者连接口与模拟肺连接在一起。

f) 从表 201.102 中选择测试用例,最不利的模式,呼吸类型和流量模式。

注 2:如适用,最不利的 VBS 配置可能因型号、呼吸类型及流量模式的不同而异。

g) 使用符合 IEC 61672-1:2013 规定的 1 型仪器要求的声级计麦克风,测量在一个半球内十个位置上的声压级,该半球具有以呼吸支持设备几何中心为圆心的半径,具体如 GB/T 3767-2016 的 7.2 所述。

h) 根据 GB/T 3767-2016 中 8.1 的规定,计算在测量表面上的平均 A 计权声压级。

i) 根据 GB/T 3767-2016 中 8.6 的规定,计算 A 计权声功率级。

j) 确认外部噪声的 A 计权背景水平至少比测试期间的测量值低 6 dB。

k) 使用在反射平面上方自由场中声级计上的频率加权特性 A 和时间加权特性 F 进行测量,具体如 GB/T 3767-2016 所述。按 GB/T 3767-2016 中 8.1 的规定计算平均值。

l) 确保声压级测量值小于使用说明书中所公布的数值。

表 201.102 声学测试的测试条件

可调参数	测试条件	
	预期用于提供传输通气量的呼吸支持设备	
	$V_{del} \geq 300$ mL	$V_{del} \leq 300$ mL
传输通气量, V_{del}^a	500 mL	150 mL
通气频率, f	10 min ⁻¹	20 min ⁻¹
吸呼比	1:2	1:2
呼气相气道压力	5 hPa	5 hPa
气阻, $R^{b[30][42][45]}$	5 hPa (L/s) ⁻¹ ± 10 %	20 hPa (L/s) ⁻¹ ± 10 %
等温顺应性, $C^{a,b}$	50 mL (hPa) ⁻¹ ± 5 %	20 mL (hPa) ⁻¹ ± 5 %
<p>a V_{del} 通过位于模拟肺上的压力传感器进行测量, 其中 $VT = C \times P_{max}$。 此处删去未用到的 V_t, C, P_{max}</p> <p>b C 和 R 的精度适用于测量参数的范围。</p>		

201.10 对不需要的或过量的辐射危险（源）的防护

GB 9706.1-2020 第 10 章适用。

201.11 对超温和其他危险（源）的防护

除下述内容外, GB 9706.1-2020 第 11 章适用。

201.11.1.2.2* 不向患者提供热量的应用部分

修改（添加在现有段落之间）：

在额定流量范围内和最大额定工作温度状态下, 在 120 s 的时间内, 呼吸支持设备所输送气体的平均比焓（无论是否使用湿化器）不得超过相当于 43 °C 温度和 100% 相对湿度的能量（比焓不得超过 197 kJ/m³ 的干燥空气）。

表 201.103 给出具有此种比焓的温度和相对湿度组合的多个示例。

表 201.103 温度和相对湿度可容许组合的示例

温度 °C	相对湿度 %
43	100
44	95
45	90
48	76

温度℃	相对湿度%
50	71

201.11.6.6* ME 设备或 ME 系统的清洗和消毒

修改（补充要求，作为新的第一段）：

aa) 在正常工作状态或单一故障状态下，会被体液或呼出气体污染的呼吸机及其附件的气体通路，应被设计成允许

- 1) 清洗和消毒或
- 2) 清洗和灭菌。

注：（补充的要求详见 GB 9706.1-2020 的 11.6.7 以及 YY XXXX-20XX 的第 8 章）。

bb) 可能需要拆卸或更换部件。

修改（补充要求，以替换符合性测试）：

cc) 呼吸机外壳的设计应允许表面清洗和消毒，以便将操作者、旁观者或患者交叉感染的风险降至可接受的水平。

dd) 呼吸机及其附件的处理和再处理的指南应

- 1) 符合 ISO 17664:2017 的要求，并
- 2) 应在使用说明书中予以公布。

注 1：ISO 14159^[5]提供了外壳设计指南。

通过查看风险管理文档来检验是否符合要求。如果本部分的符合性受到呼吸机或其部件或附件的清洗或消毒作业的影响，按照使用说明书中所述的方法进行 10 次清洗和消毒作业，包括任何冷却或干燥周期。在这些程序执行完毕后，确保维持基本安全和基本性能。确认制造商已评估重复处理程序循环的影响以及这些循环的效果。

注 2：测试顺序补充的信息详见 211.10.1.1。

201.11.6.7 ME 设备或 ME 系统的灭菌

修改（在符合性测试前添加注释）：

注：补充的要求详见 GB 9706.1-2020 的 11.6.6 以及 YY XXXX-20XX（IEC 60601-2-11:2015）的第 8 章。

201.11.7 ME 设备和 ME 系统的生物相容性

修改（在符合性描述前的文本之后声明）：

- aa) 呼吸支持设备、呼吸系统、部件及附件的制造商应在风险管理过程中陈述与进入气体通道中的滤出物质或泄漏物质相关的风险。
- bb) 气体通道应按照 ISO 18562-1:2017 进行生物相容性评价。
- cc) 应特别关注那些致癌的、致突变的或有生殖毒性的物质。
- dd) 呼吸支持设备、呼吸系统部件或附件，含有被认为是致癌的、致突变的或有生殖毒性的邻苯二甲酸盐或其他物质且浓度超过 0.1%（按重量计）时应标明含有此类物质：
 - 1) 在器械本身标明或
 - 2) 在包装上标明。
- ee) 下列符号：
 - 1) EN 15986: 2011 的符号（表 201.D.2.101 符号 5）可以用于邻苯二甲酸盐。
 - 2) ISO 7000-2725 的符号（表 201.D.2.101 符号 6）可以用于其他物质。

- ff) 如果呼吸支持设备、呼吸系统部件或附件的预期用途包含儿童或孕妇或哺乳期女性的治疗，则在风险管理文档中应包括使用这些邻苯二甲酸盐的具体理由。
- gg) 含有邻苯二甲酸盐的呼吸支持设备、呼吸系统部件或附件的使用说明书应包含
 - 1) 这些患者群体的剩余风险信息
 - 2) 如适用，适当的预防措施。

通过对使用说明书和风险管理文档的检查来检验是否符合要求，以识别致癌、致突变或对生殖有毒物质的存在，以及证明使用的合理性。

201.11.8 ME 设备的供电电源/供电网中断

补充条：

201.11.8.101.1 报警状态

- a) 呼吸支持设备应配备内部电源。
- b) 呼吸支持设备应提供一个自动切换器，当供电网低于维持正常运行所需的值时，自动切换至内部电源。
- c) 一个充满电的内部电源应能为呼吸支持设备供电至少 2 小时。
- d) 应提供一种方法确定该内部电源状态。
- e) 应提供一种方法指示呼吸支持设备由内部电源供电。
- f) 呼吸支持设备应：
 - 1) 配备一个报警系统：
 - i) 检测到至少低优先级的，指示切换到内部电源的报警状态；
 - ii) 检测到至少低优先级的，以指示内部电源中至少有 15 分钟的剩余电源可用的报警状态；
 - iii) 检测到至少具有中优先级的，以指示内部电源中至少有 5 分钟的剩余电源可用报警状态；
 - iv) 在这两个内部电源故障报警状态的开始点之间至少提供 5 分钟；
 - 2) 或配备一个智能报警系统，根据附加信息，确定即将发生的内部电源故障报警条件被抑制或其优先级被改变。

注：操作者需要足够的时间“在失去所有电源之前”采取行动，以确保可以做出替代安排以继续呼吸支持设备的功能。

- g) 使用说明书应披露：
 - 1) 从每个电源供电时，呼吸支持设备在以下条件下的运行时间：充满电的电源和表 201.102 的条件；
 - 2) 呼吸支持设备切换后到如下电源后的行为：
 - i) 内部电源；或
 - ii) 备用电源。
 - 3) 呼吸支持设备在应用如下电源时充电中的行为：
 - i) 内部电源；或
 - ii) 备用电源。
 - 4) 内部电源完全丧失到如下状态的最短时间：
 - i) 从低优先级的即将发生的内部电源故障报警状态的开始，和
 - ii) 中优先级的即将发生的内部电源故障报警状态。

通过功能性测试检查和查看使用说明书来检验是否符合要求。

201.11.8.101.2 可替代的供电电源/供电网

- a) 呼吸支持设备应配备一种连接可替换供电网的方法。

示例 1：12V 直流电、100W 接头连接到车载电源的方法

示例 2：一个到可替换的直流电源的连接。

b) 使用说明书应包含以下内容：

- 1) 连接方式的说明；
- 2) 额定电压范围；
- 3) 标称电压范围；
- 4) 所需最大电流。

通过检查和查看使用说明书来检验是否符合要求。

201.12* 控制器和仪表的准确性和危险输出的防护

除下述内容外，GB 9706.1-2020 的第 12 章适用。

补充条：

201.12.1 控制器和仪表的准确性

修改（在现有语句后补充）：

aa) 呼吸支持设备可提供一种方法，使其控制与指示器的能见度能够自动降低或由操作者手动降低。

bb) 如果提供降低能见度的方法，呼吸支持设备应能在报警状态下自动恢复正常的能见度。

cc) 在 GB 9706.1-2020 中 7.1.2 规定的条件下，呼吸支持设备的控制器与指示器应清晰易认，但照度级从“100 lx 至 1500 lx”的范围扩展到“100 lx 至 10000 lx”的范围。

通过开展功能测试和执行 GB 9706.1-2020 中 7.1.2 规定的测试来检验是否符合要求。

补充条：

201.12.1.101 容量控制呼吸类型

a) 如果呼吸支持设备具备容量控制呼吸类型，则当选择容量控制呼吸类型，且使呼吸支持设备运行在正常工作状态下，在本部分中规定的测试设置和测试条件下确定的精度应在使用说明书中公开，作为最大偏移误差和最大线性误差来使用。

示例：± (5 + 设置容量值的 10%) mL。

b) 应至少公开以下内容：

- 1) 与设置值相关的传输通气量的最大误差；
- 2) 与设置值相关的呼气末正压的最大误差；

c) 所有这些误差可能都要针对下列预期传输通气量范围分别定义：

- 1) $V_{del} \geq 300$ mL；
- 2) $300 \text{ mL} \geq V_{del} \geq 50$ mL；

d) 呼吸支持设备的性能精度应由下列任何一个确定：

- 1) 使用说明书中列明的每种 VBS 的配置；
- 2) 使用说明书中列明的最不利情况下 VBS 的配置。

注 1：在最不利情况下，VBS 配置可能因每个误差或标称传输通气量的不同而异。

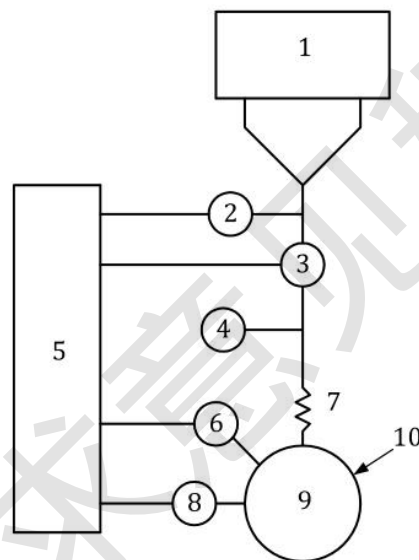
e) 如果使用最不利情况下的 VBS 配置，则应在风险管理文档中列明选择理由。

通过查看风险管理文档中的理由来检验是否符合要求，如适用，可采用以下传输通气量和呼气末压力误差测试：

f) 如图 201.101 所示，设置呼吸支持设备。

g) 如适用，按使用说明书上关于顺应性校正的要求，确定或输入 VBS 的顺应性，并激活此项校正。如果使用湿化器，在确定 VBS 的顺应性之前，将湿化器填充至最高水位。

- h) 采用表 201.104 中首个适用行的测试参数和设置（根据预期传输通气量进行选择）。然后等待，直至待机状态出现。
- 注 2：对于其中部分测试（例如，使用具有大顺应性和高阻力的 VBS），呼气末流量会达不到零值。
- i) 确定传输通气量，例如，采用位于患者连接口的校准流量传感器提供的信号，或者通过计算模拟肺顺应性和肺压补偿变化测量值的乘积，如必要，需考虑因气体快速压缩而产生的温度影响。
- 注 3：等温模拟肺结构的更多信息，详见参考文献[29]。
- j) 将测试结果与体积设置值进行比较。确认精度在使用说明书所列示的公差范围内。
- k) 以呼气相最后 50 ms 内的气道压力平均测量值，确定为呼气末正压。
- l) 将结果与测试的 PEEP 设置进行比较，确认两者差异是在使用说明书中所列示的公差范围内。
- m) 重复步骤 h) 至 l)，连续做 30 次呼吸。
- n) 针对表 201.104 中的每个适用行（根据预期传输通气量进行选择），重复步骤 h) 至 m)。
- o) 如果湿化器包含在 VBS 中，则采用湿化器最低水位，重复传输通气量测试，而无需重新确定 VBS 的顺应性。
- p) 除非可证明最不利情况的流动模式（例如恒定流量、减速流量等）已被选定用于测试，否则呼吸支持设备可用的每种流量模式，重复步骤 g) 至 o)。
- q) 如果呼吸支持设备允许在没有顺应性校正的情况下进行操作，请重复步骤 g) 至 p)，而无需执行顺应性校正。



说明

- 1—— 被测试的呼吸支持设备（单管或双管）
- 2—— 压力传感器
- 3—— 流量传感器，其从 10% 上升到 90% 所需的上升时间不超过 10 ms（仅用于容量控制呼吸模式）
- 4—— 人为泄漏（仅用于压力控制呼吸类型），见表 201.105 注 b
- 5—— 数据采集系统，最小采样率为每秒 200 个样本
- 6—— 温度传感器
- 7—— 模拟肺的气阻 ($R_{肺}$)
- 8—— 压力传感器，其从 10% 上升至 90% 所需的上升时间不超过 10 ms
- 9—— 模拟肺的顺应性 ($C_{肺}$)
- 10—— 模拟肺

图 201.101 容量控制与压力控制呼吸类型精度的典型测试设置

表 201.104 容量控制呼吸类型测试设置

测试序号	模拟肺参数		呼吸支持设备设置			
	顺应性 (mL [hPa] ⁻¹) ± 10 %	线性 ^{[30][42][45]} 阻力 ([hPa(L/s) ⁻¹]) ± 10 %	体积 (mL)	呼吸频率 a (min ⁻¹)	吸气时间 (s)	PEEP (hPa)
1	50	5	500	20	1	5
2	50	20	500	20	1	10
3	20	5	500	20	1	5
4	20	20	500	20	1	10
5	20	20	300	20	1	5
6	20	50	300	20	1	10
7	10	50	300	20	1	10
8	10	20	200	20	1	5

a 当呼气末气流不能过零时，降低呼吸频率直到它够 50ms。

201.12.1.102 压力控制呼吸类型

a) 如果呼吸支持设备具备压力控制呼吸类型，则选择压力控制呼吸类型，且使呼吸支持设备运行在正常工作状态下，在本部分中规定的测试设置和测试条件下确定的精度应在使用说明书中公开，作为最大偏移误差和最大线性误差来使用。

示例：± (3.0 + 设置值的 5%) hPa。

b) 应至少公开以下内容：

- 1) 与设置值相关的吸气相末时气道压力 (Paw) 的最大误差；
- 2) 在泄漏状态下，与设置值相关的吸气相末时气道压力 (Paw) 的最大误差；
- 3) 与设置值相关的呼气相末时气道压力 (Paw) 的最大误差；
- 4) 在泄漏状态下，与设置值相关的呼吸相末时气道压力 (Paw) 的最大误差；

c) 所有这些误差可能都要针对下列预期传输通气量范围分别定义：

- 1) $V_{del} \geq 300$ mL；
- 2) $300 \text{ mL} \geq V_{del} \geq 50$ mL；

d) 呼吸支持设备的性能精度应由下列任何一个确定：

- 1) 使用说明书中列明的每种 VBS 的配置；
- 2) 使用说明书中列明的最不利情况下 VBS 的配置。

注 1：在最不利情况下，VBS 配置可能因每个误差或标称传输通气量的不同而异。

e) 如果使用最不利情况下的 VBS 配置，则应在风险管理文档中列明选择理由。

通过查看风险管理文档来检验是否符合要求，如适用，可采用以下吸气末和呼气末压力误差测试来检验是否符合要求：

f) 如图 201.101 所示，设置呼吸支持设备。

g) 如适用，按使用说明书上关于顺应性校正的要求，确定或输入 VBS 的顺应性，并激活该项校正。如果使用湿化器，在确定 VBS 顺应性之前，将湿化器填充至最高水位。

h) 利用表 201.105 中首个适用行的测试参数和设置（根据预期传输通气量进行选择）。然后等待，直至待机状态完成。

注 2：对于其中部分测试（例如，使用具有大顺应性和高阻力的 VBS），呼气末流量会达不到零值。

i) 采用前 50 ms 的平均值，以确定吸气相末的气道压力。

j) 将测试结果与压力设置值进行比较，确认两者差异在使用说明书中所列示的公差范围内。

k) 以呼气相最后 50 ms 内的气道压力平均测量值，确定为呼气末正压。

l) 将结果与测试的 PEEP 设置进行比较，确认两者差异是在使用说明书中所列示的公差范围内。

m) 重复步骤 g) 至 l)，连续做 30 次呼吸。

n) 针对表 201.105 中的每个适用行（根据预期传输通气量进行选择），重复步骤 g) 至 m)。

o) 如果湿化器包含在 VBS 中，则采用湿化器最低水位，重复气道压力测试，而无需重新确定 VBS 的顺应性。

p) 如果呼吸支持设备允许在没有顺应性校正的情况下进行操作，请重复步骤 g) 至 o)，而无需执行顺应性校正。

q) 将每次结果与使用说明书中列示的公差进行比较。

表 201.105 压力控制呼吸类型测试设置

测试序号	预期传输通气量 ^a (mL)	模拟肺参数			呼吸支持设备设置			
		顺应性 (mL[hPa] ⁻¹) ± 10 %	线性 ^{[30] [42][45]} 气阻 (hPa [L/s] ⁻¹) ± 10 %	泄漏 ^b (mL/min) ±10%	通气频率 ^c (min ⁻¹)	吸气时间 ^d (s)	压力 ^e (hPa)	PEEP (hPa)
1	500	50	5	0	20	1	10	5
2	500	50	20	0	20	1	15	10
3	500	20	5	0	20	1	25	5
4	500	20	20	0	20	1	25	10
5	500	50	5	5000	20	1	25	5
6	500	50	20	10000	20	1	25	10
7	300	20	20	0	20	1	15	5
8	300	20	50	0	20	1	25	10
9	300	10	50	0	20	1	30	5
10	300	20	20	3000	20	1	25	5
11	300	20	50	6000	20	1	25	10
12	200	10	20	0	20	1	25	10

测试序号	预期传输 通气量 ^a (mL)	模拟肺参数			呼吸支持设备设置			
		顺应性 (mL[hPa] ⁻¹) ± 10 %	线性 ^{[30] [42] [45]} 气 阻 (hPa [L/s] ⁻¹) ± 10 %	泄漏 ^b (mL/ min) ±10%	通气频率 ^c (min ⁻¹)	吸气时间 ^d (s)	压力 ^e (hPa)	PEEP (hPa)
a	此列中的通气量是预期用来选择测试条件和参数，并基于呼吸支持设备的预期传输通气量。							
b	为了测试的目的，被测 VBS 以 20 hPa 恒定压力下的人工泄露值（见图 201.101 的 4）来设置的。							
c	当呼气末气流不能过零时，降低呼吸频率直到它够 50ms。							
d	呼吸支持设备的上升时间宜被设置成能够确保在吸气时间内达到设定压力的值。							
e	为了测试的目的，设定的压力对应设定的 PEEP。							

201.12.1.103* 其他呼吸类型

a) 如果提供其他呼吸类型，则在选择其他每一种呼吸类型和正常状态下运行的呼吸支持设备的情况下，制造商确定的性能及其通过失败准则应在使用说明书中公开。

b) 所有通过失败准则可根据以下预期通气量，分别报告：

- 1) $V_{del} \geq 300 \text{ mL}$;
- 2) $300 \text{ mL} \geq V_{del} \geq 50 \text{ mL}$;

c) 呼吸支持设备的通过失败准则应为：

- 1) 使用说明书中列明的每种 VBS 的配置；
- 2) 使用说明书中列明的最不利情况下 VBS 的配置。

注 1：在最不利情况下，VBS 配置可能因每个误差或标称传输通气量的不同而异。

d) 如果使用最不利情况下的 VBS 配置，则应在风险管理文档中列明选择理由。

e) 技术说明应公开试验方法的概要和重现试验结果所需的细节，这些试验结果用于每一种呼吸类型的试验。

通过检查随附文件、检查风险管理文件的合理性（如适用）以及技术说明中所述的测试来检查合规性。

201.12.2.101 医疗器械的可用性

a) 任何压力设定变化及其与任何其他压力设定的关系应进行设定时被显示。

b) 任何影响 I: E 比率或吸气时间的设置都应在进行设定时和 I: E 比率和吸气时间一起显示。

c) 呼吸支持设备应为责任方提供一种方式，允许医护专业人员操作者直接访问通气设置和报警限值（见 201.109）。

d) 呼吸支持设备应向责任方或医护专业人员操作者提供一种方法，以限制无经验的操作者调整通气设置和报警限值（见 201.109）。

例：需要保护的设置包括通气频率、I:E 比、吸气时间、可调压力限制、高吸气压力报警限值和模式呼吸类型。

通过功能测试来检验是否符合要求。

201.12.4 危险输出的防护

补充：

201.12.4.101* 气道压力的测量

201.12.4.101.1 通用要求

- a) 呼吸支持设备应配备用于显示气道压力的监护装置。
- b) 实际测量点可在 VBS 的任何位置，但显示值应对应于患者连接口处。
- c) 在稳态状态下，气道压力显示值应精确到士 (2+实际读数的 4 %) hPa (cmH₂O) 以内。
通过功能测试来检验是否符合要求。

201.12.4.101.2 气道压力低报警状态

a) 呼吸支持设备应配备一个报警系统，用于检测气道压力低报警状态，以指示何时达到气道压力低报警限值。

- b) 气道压力低报警状态
 - 1) 应至少为中优先级，除非
 - 2) 智能报警系统根据附加信息确定
 - i) 气道压力低报警状态被抑制，或
 - ii) 其优先级被改变，或
 - 3) 可从低优先级开始，且
 - 4) 如果此状态继续，则升级到中等优先级报警状态。
- c) 气道压力低报警信号可能在报警关闭时失效。
- d) 报警关闭可被呼吸支持设备激活。
- e) 气道压力低报警限值可能是

- 1) 预调整；
- 2) 责任方可调；
- 3) 操作者可调；
- 4) 呼吸支持设备可调；或
- 5) 操作者可调和呼吸支持设备可调的组合。

f) 如果气道压力报警限值是呼吸支持设备可调的，则应在使用说明中公开确定报警限值的算法概要说明。

注：根据所使用的通气模式的类型，可能存在多个有效的报警限值。

通过功能测试来检验是否符合要求。

201.12.4.101.3* 压力高限报警状态和保护装置

a) 如果最大限制压力大于 40 hpa (40 cmh₂O)，呼吸支持设备应配备一个报警系统，用于检测气道压力高报警状态，以指示何时达到高气道压力报警限值。

- b) 气道压力高报警状态
 - 1) 应为高优先级，除非
 - 2) 智能报警系统根据附加信息确定
 - i) 气道压力高报警状态被抑制，或
 - ii) 其优先级被改变。
- c) 气道压力高报警限值可能是
 - 1) 独立可调，
 - 2) 连接到可调压力限制，或
 - 3) 与呼吸支持设备的设定压力有关。
- d) 如果气道压力高报警限值是独立可调的，则不可能将报警限值设置为小于可调压力限值的值。
- e) 患者产生的短暂压力升高不宜导致气道压力高报警状态。

例：患者咳嗽引起的短暂压力升高。

f) 气道压力高报警状态延迟不应超过 200 ms, 呼吸机应

- 1) 采取措施试图在该时间段内使压力开始下降, 以及
- 2) 采取措施防止压力继续上升。

g) 每当出现气道压力报警状态时, 呼吸机应在不超过两个呼吸周期或 15 s (以较小者为准) 内, 将气道压力降低至:

- 1) 大气压力, 或
- 2) 设置的 PEEP 水平(呼气末气道正压)。

h) 在单一故障条件下, 气道压力可降低到设定的 PEEP 水平以下。

通过功能测试来检验是否符合要求。

201.12.4.102 呼气量的测量

如呼吸支持设备配备监护装置用以指示经由患者连接口排出的呼气量, 其精度应在使用说明书中予以公开。

201.12.4.103* 最大限压保护装置

a) 呼吸支持设备应配备防护装置, 以防在正常工作状态和单一故障状态下, 气道压力超过最高限压值。

b) 最高限压不应超过 90 hPa (90 cmH₂O)。

通过功能测试来检验是否符合要求。

201.12.4.104 通气不足报警状态

a) 呼吸支持设备应配备可检测技术报警状态且带有报警系统的监护装置, 以便出现通气不足时指示相应报警状态。

b) 报警系统对于指示通气不足的报警状态应配备一个报警关闭。

注: 通气不足报警状态可通过测量气道压力的变化、或呼气量的变化, (但可能需要额外的探测方法) 进行确定, 通气不足报警状态也可通过利用一个或多个变量的智能报警系统进行确定。

通过功能测试来检验是否符合要求。

201.12.4.105* 高泄漏报警状态

a) 呼吸支持设备可配备可检测技术报警状态的报警系统, 以便在 VBS 到达高泄漏报警限值时指示相应报警状态。

b) 如提供, 高泄漏技术报警状态应至少被设为中优先级, 除非智能报警系统根据附加信息确定高泄漏技术报警条件被抑制或其优先级被改变。

通过检查来检验是否符合要求。

201.12.4.106* CO₂ 重复吸入

a) 呼吸支持设备应设计为能将二氧化碳的重复吸入减少到 ISO 17510:2015 的 5.3 规定的可接受水平。

注: 呼吸支持设备可以设计成即使没有指定面罩或附件也可以满足要求。

b) 呼吸支持设备的非重复吸入性能应:

- 1) 针对使用说明书中列明的每个 VBS 的配置;
- 2) 针对使用说明书中列明的最不利情况下 VBS 的配置。

注 1: 在最不利情况下, VBS 配置可能因每个误差或标称传输通气量的不同而异。

c) 如果使用最不利情况下的 VBS 配置, 则应在风险管理文档中列明选择理由。

d) 如果呼吸支持设备带有指定的满足 ISO 17510:2015 要求的面罩或附件, 可认为该治疗设备可以符合本要求。

1) 在这种情况下, 随附文件中应包括

i) 要有一个警告“警告: 未使用能减少二氧化碳重复吸入或允许自主呼吸的面罩或附件可能会引发窒息”, 和

ii) 指定的面罩或附件的清单,

iii) 或者能找到一份这样清单的必要信息。

示例: 该清单的网址。

通过以下检查检验是否符合要求:

e) 检查使用说明书; 或

f) 如果由呼吸支持设备提供满足符合性的方法, 检查风险管理文件并应用应用 ISO 17510:2015 附录 F 所述的试验和 ISO 17510:2015 的 5.3 的限值来检验是否符合要求, 呼吸支持设备在测试中作为气流源使用且在测试中用呼吸管路替换 VBS。当面罩不被使用时, 面罩和 ISO 17510:2015 的图 F.1 的模拟头模被一个直接连接所取代。

补充条:

201.12.101* 意外调节的防护

a) 呼吸支持设备应提供用于防止控制系统意外调节的防范措施, 以防出现危险情况, 包括

1) 呼吸支持设备的通电和开始通气应需要两个操作;

2) 在开始通气前应可能设置所有的呼吸支持设备参数;

3) 关闭通气至少应需要两个精心设计的动作;

4) 关闭呼吸支持设备应需要至少两个不同的操作。

5) 将最大工作压力设定为 40 hpa 以上时, 应需要至少一个包含两个精心设计的动作的顺序。

b) 这些方式可以通过如下完成:

1) 可通过硬件或软件或两者的组合。

2) 可通过两项专属的确认操作。

c) 此类防范措施的可用性应在可用性工程过程中加以评估。

注: 可用性工程过程的要求, 详见 GB 9706.1-2020 中 12.2 和 YY/T XXXX (IEC 60601-1-6)。

通过开展功能测试和查看可用性工程文档检验是否符合要求。

201.13 ME 设备危险情况和故障状态

除下述内容外, GB 9706.1-2020 第 13 章适用。

补充条:

201.13.2.101* 单一故障状态补充的规定

呼吸支持设备的结构设计应确保以下单一故障状态不会导致不可接受的风险:

a) VBS 控制连接, 监护系统连接或者附件连接的误连接。

例如: 将呼气阀控制管误连接到气体采样端口。

b) 干扰气体输送至呼吸支持设备。

c) 操作者可拆卸式呼吸系统过滤器被拆除或失效。

通过开展功能测试和查看风险管理文档检查是否符合要求。

201.13.2.102* 呼吸控制功能的独立性和相关风险控制措施

- a) 单一故障状态不应引起呼吸控制功能和相关保护装置同时出现故障。
 - b) 单一故障状态不应引起
 - 1) 呼吸控制功能和相关监护装置，以未检测到呼吸控制功能丧失的方式发生故障；或
 - 2) 呼吸控制功能和相关报警系统，以未检测到呼吸控制功能丧失的方式发生故障。
- 通过检查和功能测试来检验是否符合要求。

201.14 可编程医用电气系统（PEMS）

GB 9706.1-2020 第 14 章适用。

201.15 ME 设备的结构

除下述内容外，GB 9706.1-2020 第 15 章适用。

201.15.101 操作模式

呼吸支持设备应适宜持续运行。
通过检查来检验是否符合要求。

201.15.102 使用前的检查

呼吸支持设备应具备能够确定 VBS 是否适合使用的功能。补充的要求详见 201.7.9.2.8.101。该功能可能需要由操作者手动执行。

a) 呼吸支持设备应提供方法允许无经验的操作者对以下项目进行功能测试，以确定其是否正确运行并已准备好使用：

- 1) 装配好的呼吸管及相关附件；
- 2) 内部电源的切换和操作；
- 3) 所有报警信号，包括来自分布式报警系统的报警信号（如提供）；以及
- 4) 如提供，高泄漏（管路断开）报警状态。

b) 本测试方法：

- 1) 宜由呼吸支持设备自动执行；但是
- 2) 可能需要操作者动作。

例：用于功能性检查报警信号通电自检程序和操作者动作的组合。

注：其他要求见 201.7.9.2.8.101。

c) 进行这些测试所需的任何所需附件或测试设备的型号或类型参考号应在无经验的操作者使用说明书中公开。

d) 无经验的操作者使用说明书中应公开进行测试的程序。
通过检查使用说明书和功能测试，检查是否符合要求。

201.16 ME 系统

除下述内容外，GB 9706.1-2020 第 16 章适用。

补充条：

201.16.1.101 ME 系统补充的通用要求

连接至呼吸系统（VBS）的附件应被视为

- a) 是呼吸支持设备的部件；或
- b) 与呼吸支持设备共同组成一个 ME 系统。

通过执行本部分和 GB 9706.1-2020 中的相关测试来检验是否符合要求。

201.17 ME 设备和 ME 系统的电磁兼容性

GB 9706.1-2020 第 17 章适用。

补充条：

201.101 气体连接方式

201.101.1 VBS 接头

201.101.1.1* 通用要求

- a) 圆锥形 VBS 接头应是符合 YY/T 1040.1 要求的 15 mm 或 22 mm 接头，或者不应与此类接头连接。
- b) 非圆锥形连接器不应与符合 YY/T 1040.1 的圆锥形连接器连接，除非能符合该标准中连接、脱离和泄漏的要求。
- c) VBS 及其部件或附件不应配备可与符合 ISO 80369-7:2016(GB/T 1962.1 或 GB/T 1962.2) 要求的接头进行功能连接的接头。

通过执行 YY/T 1040.1 中的各项测试和功能测试来检验是否符合要求。

201.101.1.2 其他特定端口

201.101.1.2.1 通用要求

用于以下功能的 VBS 中使用的操作者无需使用工具即可操作的连接器应不能互换。

- a) 控制功能；
- b) 监护功能；和
- c) 其他附件功能。

通过功能性测试来检验是否符合要求。

201.101.1.2.2 患者连接口

患者连接口应为以下任何一种：

- a) 符合 YY/T 1040.1 的 15 mm 内圆锥接头；
- b) 符合 YY/T 1040.1 的 15 mm/22 mm 同轴圆锥接头。

通过执行 YY/T 1040.1 中的各项测试来检验是否符合要求。

201.101.1.2.3* 手动通气口

呼吸支持设备不得配备手动通气口。

通过检查来检验是否符合要求。

201.101.1.2.4 附件端口

如提供，每个附件的端口均应

- a) 符合 YY/T 0916.1 的要求，

注 1：据预计，符合 ISO 80369-2 要求的 RESP-125 接头满足此项规定。

- b) 并提供一种能够确保附件固定到位的方法和

c) 一种确保在拆卸附件后端口能够安全封闭的方法。

注2：连接到气路的该端口通常用于测量压力、气体采样或用于引入治疗用气雾剂。
通过检查和执行 YY/T 0916.1 中的各项测试来检验是否符合要求。

201.101.1.2.5 监测探头端口

如果提供用于接入检测探头的端口，则此类端口应

- a) 不与 YY/T 1040.1 中规定的接头兼容；
- b) 提供一种能够确保探头固定到位的方法；和
- c) 提供一种确保在拆卸探头后端口能够安全封闭的方式。

通过检查和执行 YY/T 1040.1 中的各项测试来检验是否符合要求。

201.101.1.2.6 氧气输入口

a) 呼吸支持设备的氧气输入口接头如操作者无需使用工具即可操作，则应符合 YY/T 0916.1 的要求。

注：据预计，符合 ISO 80369-2 要求的 RESP-6000 接头将满足此项规定。

b) 在正常工作状态下，氧气供应系统高达 600 kPa 时，带有此类输入口接头的呼吸支持设备应维持其基本安全和基本性能。

通过功能测试和执行 YY/T 0916.1 中的各项测试来检验是否符合要求。

201.101.1.2.7 对气流方向敏感的元件

在 VBS 中，所有操作者可拆卸式对气流方向敏感的元件的设计均应保证其安装方式不会给患者带来不可接受的风险。

通过检查操作者可拆卸式对气流方向敏感的元件和查看风险管理文档来检验是否符合要求。

201.102 对 VBS 和附件的要求

201.102.1* 通用要求

无论是来自呼吸支持设备制造商还是其他实体（“第三方制造商”或护理提供商），所有 VBS 及其部件和附件均应符合本部分的要求。

通过执行本部分中的各项测试来检验是否符合要求。

201.102.2 标签

a) 为符合 201.102.1，每个 VBS 及其部件或附件的随附文件应至少指明一种可兼容呼吸支持设备的型号或类型参考号。

b) 每个 VBS 及其部件或附件的随附文件中，应包括如下内容的声明：

- 1) VBS 及其部件和附件经过确认可用于指定的呼吸机，
- 2) 部件的不兼容会导致性能下降，且
- 3) 责任方有责任确保在使用之前呼吸机与所有连接至患者的部件的兼容性。

通过查看随附文件来检验是否符合要求。

201.102.3 呼吸管路

a) 预期用于 VBS 的呼吸管路（加热呼吸管路除外）应符合 YY 0461 的要求。

b) 加热呼吸管路的要求详见YY XXXX: 2-74部分。

通过执行 YY 0461 或 YY XXXX: 2-74 部分中的各项测试来检验是否符合要求。

201.102.4* 湿化

201.102.4.1 湿化器

呼吸支持设备内置或推荐与呼吸支持设备一起使用的任何湿化器（包括加热式呼吸管路），均应符合 YY XXXX: 2-74 的要求。

通过执行 YY XXXX: 2-74 中的各项测试来检验是否符合要求。

201.102.4.2 热湿交换器（HME）

VBS 内置或推荐与 VBS 一起使用的任何热湿交换器均应符合 YY/T 0735.1 或 YY/T 0735.2 的要求。

通过执行 YY/T 0735.1 或 YY/T 0735.2 中的各项测试来检验是否符合要求。

201.102.5 呼吸系统过滤器（BSF）

呼吸支持设备内置或推荐与呼吸支持设备一起使用的任何呼吸系统过滤器均应符合 YY/T 0753.1 和 YY/T 0753.2 的相关要求。

通过执行 YY/T 0753.1 与 YY/T 0753.2 中的各项测试来检验是否符合要求。

201.103* 动力供应中断期间的自主呼吸

a) 当电或气的供应超出呼吸支持设备正常运行所需的值，致使通气性能下降，应提供保护装置，允许自主呼吸。

b) 保护装置可通过面罩或附件提供。

c) 在这些情况下，所有被推荐的附件都装配到位，在患者连接口测得的吸气和呼气的压降在下列流量下不应超过 6.0 hPa (6.0 cmH₂O)：

1) 30 L/min，对于预期用于提供传输通气量 $V_{del} \geq 300$ mL 的呼吸支持设备；

2) 15 L/min，对于预期用于提供传输通气量 $V_{del} \leq 300$ mL 的呼吸支持设备；

注：该要求预期允许患者在性能下降的情况下能自主呼吸。

通过功能测试、患者连接口的流量、压力和阻力检测，同时结合使用说明书中所述的产生最大压降的附件，来检验是否符合要求。

201.104* 培训

在执行 YY/T 1474-2016 第 7 章的要求时，无经验的操作者和责任方指派人员均应接受培训。

注：培训要求详见 YY/T 1474-2016 第 7 章。

通过查看随附文件和可用性工程文件来检验是否符合要求。

201.105* 运行持续时间的指示

a) 呼吸支持设备应能具有如下方式来可见的指示呼吸支持设备累计运行时间：

1) 自动；或

2) 通过操作者动作。

b) 呼吸支持设备还宜有如下方式来可见的指示

1) 自上次预防性维护以来的时间。或

2) 下一次建议的预防性维护之前的时间。

通过检查来检验是否符合要求。

201.106 功能连接

201.106.1 通用要求

如果呼吸支持设备的功能连接中断或连接至这些部件的设备发生故障，则应仍能确保基本安全和基本性能。

通过功能测试来检验是否符合要求。

201.106.2* 与电子健康记录的连接

呼吸支持设备宜配备允许数据传输的功能连接，例如，呼吸支持设备传送至电子健康记录。

201.106.3* 与分布式报警系统的连接

呼吸支持设备宜配备允许连接至分布式报警系统的功能连接。

201.106.4 与远程控制的连接

呼吸支持设备可配备用于连接呼吸支持设备外部控制的功能连接。

201.107 显示环图

201.107.1 压力-容积环图

如果呼吸支持设备提供压力-容积环图的显示，

a) 图表应如下：

- 1) 传输通气量显示在纵轴上；
- 2) 气道压力显示在横轴上。

b) 正值应位于显示区域的右上方。

c) 传输通气量增加应为正值。

d) 每次呼吸开始时，传输通气量应重置回原点。

通过检查来检验是否符合要求。

201.107.2 流量-容积环图

a) 如果呼吸支持设备提供流量-容积环图的显示，

1) 图表应如下：

- i) 流量显示在纵轴上；
- ii) 传输通气量显示在横轴上。

2) 正值应位于显示区域的右上方。

3) 输送给患者的气体流量（吸气流量）和传输通气量的增加应为正值。

4) 每次呼吸开始时，容量应被重置回到原点。

b) 呼吸支持设备可配备额外的可选显示配置，用于显示流量-容积环图，譬如将来自患者的气体流量（呼气流量）作为正值表示。

通过检查来检验是否符合要求。

201.108 电源软电线

任何电动呼吸支持设备的可拆卸式电源软电线或可拆卸式直流电源线，均应防止在 30 N 的力作用下从呼吸支持设备上意外脱落断开。

对于配备器具耦合器或可拆卸式直流电源线的呼吸支持设备，通过检查和以下测试来检验是否符合要求。

a) 可拆卸式电源线须能够承受 1min 30 N 的轴向拉力。

B) 在测试过程中，电源接头从设备输入端脱落或者可拆卸式直流电源线从呼吸支持设备的直流电输入口脱落均被视为失效。

201.109 呼吸支持设备信息安全

限制访问方法的改变或更改的储存，应在技术说明书中予以说明（详见 201.12.2.101 d）和 208.6.12.101 c））。

示例 1：通过工具来控制访问。

示例 2：通过责任方密码，以及独立于使用说明书之外的技术说明，来控制访问。

示例 3：通过单个操作者密码来控制访问。

注1：为使密码安全，密码所有者需能修改密码。

示例 4：通过语音识别来控制访问。

示例 5：通过指纹来控制访问。

注2：可能需要多种限制方法（例如，责任方使用一种方法，每位操作者使用另一种方法）。

通过查看技术说明书来检验是否符合要求。

202 电磁干扰 要求与测试

除下述内容外，YY 0505-20XX 适用：

202.6.2.1.3* 运行模式和配置

修改（补充在 6.2.1.3 的末尾）：

按表 201.12.1.101 或表 201.12.1.102 的条件和测试配置来操作呼吸支持设备。

202.6.2.1.10 符合性准则

替换：

a) 应根据家庭护理环境的要求对呼吸支持设备进行测试。

b) 以下会使基本安全和基本性能下降的情况是不允许的：

- 1) 组件故障；
- 2) 可编程参数或设置中的变更；
- 3) 默认设置的复位；
- 4) 运行模式的变化；

示例：呼吸类型、通气模式、呼吸频率、吸呼比的变化。

5) 一个非预期运行的启动；

6) 对于容量控制模式，测试中的误差：

i) 单次呼吸的传输通气量误差大于 35%，和

ii) 1 min 内平均传输通气量的误差平均大于 25%；

7) 对于压力控制模式，测试中患者连接口的误差不超过使用说明书公开的气道压力精度限值 2 倍以上：

i) 静态压力；或

ii) 动态压力；

c) 呼吸支持设备可能出现暂时的性能下降（例如在抗扰度测试中，与使用说明书列明的性能存在偏差），但不影响基本安全或基本性能。

206 可用性

除下述内容外，YY/T XXXX 适用。

对于呼吸支持设备，以下内容应被视为基本操作功能：

- a) 从预期操作者的位置观察监测到的通气参数；
示例 1：气道压力。
- b) 配置 VBS，包括将 VBS 的可拆卸部件连接至呼吸支持设备；
示例 2：湿化器、雾化器、积水杯、管路、呼吸系统过滤器、监护装置。
- c) VBS 患者接口和患者界面的连接或断开；
- d) VBS 组件的再处理；
- e) 启动关闭的呼吸支持设备；
- f) 关闭呼吸支持设备；
- g) 用单手搬运呼吸支持设备：
 - 1) 直接，或
 - 2) 使用携带包或使用袋；
- h) 将呼吸支持设备固定和解除来防止转运中使用非预期的移动。

下列功能，如适用，也应被视为基本操作功能：

- i) 对呼吸支持设备进行基本的使用前功能检查，包括报警系统；
- j) 操作者可调控制器的设置和意外更改；
 - 1) 设置报警限值；
 - 2) 失活报警信号；
 - 3) 在不同的通气模式和呼吸类型之间切换；
 - 4) 设置通气控制参数；

示例 3：呼吸频率、PEEP、压力支持、吸气时间或 I:E 比。

- k) 电源切换；
- l) 连接和断开分布式报警系统；
- m) 测试电源；
- n) 从待机状态启动通气；
- o) 激活待机状态。

以下与通气相关的操作应被视为基本操作功能：

注：本部分建议，以下功能即使未在呼吸支持设备的操作者-设备界面上实施，也被视为基本操作功能。

- p) 湿化/调节通过 VBS 的气体。
- q) 将患者和呼吸支持设备放置在轮椅上。

208 通用要求，ME 设备和 ME 系统中报警系统的测试和指南

除下述内容外，YY 0709-20XX 适用。

替换：

208.6.5.4.2 默认报警预置的选择

aa) 无论何时呼吸支持设备

- 1) 处于医护专业人员操作者模式，
- 2) 医护专业人员操作者向呼吸支持设备（最好通过功能），指示一个不同的患者已连接到呼吸支持设备，然后：
 - 3) 应呼吸支持设备的默认设置，包括默认报警预置，应被自动选择，或
 - 4) 应为医护专业人员操作者提供一种方法来选择呼吸支持设备设置，包括报警设置。

bb) 无论何时呼吸支持设备：

- 1) 处于无经验的操作者操作模式，

- 2) 操作者为呼吸支持设备通电, 然后:
 - 3) 呼吸支持设备应采用前一次使用的保留呼吸支持设备设置, 或
 - 4) 应为操作者提供一种方法来选择呼吸支持设备预置, 包括报警设置。
- cc) 应提供确保呼吸支持设备设置能被保留的方法。
通过功能测试和检查来检验是否符合要求。

208. 6. 12. 101* 报警系统日志补充的要求

尽管有 YY 0709-20XX 的要求, 但呼吸支持设备还应

- a) 为所有报警状态和所有报警信号非激活状况配备一个报警系统日志, 至少保存 1000 条事件记录,
- b) 在断电时间少于 365 天的情况下, 除非责任方删除日志内容, 否则报警系统日志的内容不得丢失,
- c) 不允许无经验的操作者删除报警系统日志的内容(见 201. 109)。
- d) 该日志还应至少包括以下事件:
 - 1) 呼吸支持设备的初始状态;
 - 2) 通气设置的变化;
 - 3) 报警设置的变化;
 - 4) 供电电源改变;
 - 5) 访问模式;
 - 6) 最后一次使用前检测的结果。

e) 该日志可以包含多个个人的日志。

通过功能测试和查看来检验是否符合要求。

211 在家庭护理环境中使用的 ME 设备和 ME 系统的要求

除下述内容外, YY XXXX-20XX 适用。

211. 7. 4. 7 清洁、消毒和灭菌的补充要求

修改(在第一段“预期用途”后增加):

在正常状态和单一故障状态下,

补充条:

211. 10. 1. 1 机械强度通用要求

修改(补充为第一段):

aa) 除非使用说明书未指定清洗和消毒程序, 否则 YY XXXX-20XX 第 10 章和 GB 9706. 1-2020 中 15. 3 的测试, 应在本部分的清洗和消毒程序结束后在同一测试呼吸支持设备上进行。

bb) 如果使用说明书指定了多个程序, 则应对每个程序进行测试。每个指定的程序可使用单独的呼吸支持设备。

除下述内容外, 通用标准的附录适用。

附录 C
(资料性附录)

ME 设备或 ME 系统标记和标签要求指南

201. C. 1 ME 设备、ME 系统及其部件的外部标记

关于呼吸支持设备及其部件或附件外部标记补充的要求，详见表 201. C. 101。

表 201. C. 101 关于呼吸支持设备及其部件或附件的外部标记

标记说明	条
任何有关呼吸支持设备应急操作的专用警示和/或注意事项	201. 7. 2. 101 a) 1)
对气流方向敏感的元件上，用箭头指示气流方向（如适用）	201. 7. 2. 101 b) 1)
含天然橡胶胶乳成分（如适用）	201. 7. 2. 13. 101 a)
如适用，并应用一个标识来标记出该附件对呼吸支持设备基本安全或基本性能的任何局限性或不利影响	201. 7. 2. 4. 101 a) 2)
对单独供应的附件，应满足 201. 7. 2. 101、201. 7. 2. 13. 101 及 201. 7. 2. 17. 101 的要求	201. 7. 2. 4. 101 a) 1)
含有邻苯二甲酸盐的 VBS 部件或附件（如适用）	201. 11. 7 dd) 1)
VBS 部件或附件的包装含有邻苯二甲酸盐的（如适用）	201. 11. 7 dd) 2)
对于含天然橡胶胶乳成分的包装（如适用）	201. 7. 2. 17. 101 a) 3)
包装内容物的描述	201. 7. 2. 17. 101 a) 1)
包装批次、型号或序列号的识别参考号	201. 7. 2. 17. 101 a) 2)
触发灵敏度控制的最小数字，表示最小患者努力度的设置（如果适用）	201. 7. 4. 2. bb) 1)
触发灵敏度控制的最小与最大设置要不言自明（如适用）	201. 7. 4. 2. aa)
触发灵敏度控制不能只包含数字（如适用）	201. 7. 4. 2. bb) 2)
避免阻塞气体入口口的警告（如适用）	201. 7. 2. 101 b) 1)

201. C. 2 随附文件，通用要求

呼吸支持设备或其部件的随附文件所包含的通用信息补充的要求，详见表 201. C. 102。

表 201. C. 102 随附文件，通用要求

要求说明	条
每个 VBS 或附件的随附文件应至少指明一种可兼容呼吸支持设备的型号或类型参考号	201. 102. 2 a)
对于每个 VBS 部件和附件，VBS 及其部件和附件经过验证可用于指定的呼吸支持设备	201. 102. 2 b) 1)
对于每个 VBS 部件和附件，部件的不兼容可能导致性能下降的声明。	201. 102. 2 b) 2)
对于每个 VBS 部件和附件，声明责任方有责任确保在使用之前呼吸支持设备与所有连接至患者的部件的兼容性	201. 102. 2 b) 3)
控制重复吸入所需的指定面罩或附件列表或定位列表所需的信息（如果需要）	201. 12. 4. 106 d) 1) ii)
每种气体最大时间平均输入流量（如适用）	201. 4. 11. 101. 2 3) i)
每种气体最大瞬时输入流量（如适用）	201. 4. 11. 101. 2 3) ii)
制造商的名称或商标和地址，若制造商在境内没有地址的，则代理人的名称或商标和地址	201. 7. 9. 1
气道压力测量单位能换算为 hPa	201. 7. 4. 3 bb)
体积、流量及泄漏的测量单位要以 STPD 或 BTPS 的形式表示（适当的）	201. 7. 4. 3 aa)
警告：该呼吸支持设备是高流量设备（如适用）	201. 4. 11. 101. 2 3) iii)
警告：如果适用，不使用能够最大限度减少二氧化碳重复吸入或允许自主呼吸的面罩或附件会导致窒息	201. 12. 4. 106 d) 1) i)

201. C. 3 随附文件，使用说明书

关于呼吸支持设备或其部件使用说明书包含信息补充的要求，详见表 201. C. 103。

表 201. C. 103 使用说明书

要求说明	条
呼气量监护装置的精度（如配备）	201. 12. 4. 102
备用电源的所需最大电流	201. 11. 8. 101. 2 b) 4)
备用电源的连接方法	201. 11. 8. 101. 2 b) 1)
备用电源标称电压范围	201. 11. 8. 101. 2 b) 3)
备用电源额定电压范围	201. 11. 8. 101. 2 b) 2)
任何推荐附件对呼吸支持设备基本安全或基本性能产生的不利影响（如适用）	201. 7. 9. 2. 14. 101 b)
含胶乳成分的任何天然橡胶组件（如适用）	201. 7. 2. 13. 101 d)
呼吸支持设备发出的 A 计权声功率级	201. 9. 6. 2. 1. 101 b)
呼吸支持设备发出的 A 计权声压级	201. 9. 6. 2. 101 a)
切换至内部电源或备用电源后呼吸支持设备的特性	201. 11. 8. 101. 1 g) 2)
内部电源或外部储备电源充电时呼吸支持设备的特性	201. 11. 8. 101. 1 g) 3)
内部电源的保养与维护流程，包括充电和更换的说明（如适用）	201. 7. 9. 2. 13. 101 b)
按要求由操作者执行定期安全目检的说明	201. 7. 9. 2. 13. 101 a)
VBS 中对组件位置的任何限制的公开（如适用）	201. 7. 9. 2. 14. 101 a)
单独供应的附件应满足 201. 7. 2. 4. 101、201. 7. 2. 13. 101 及 201. 7. 2. 17. 101 的要求	201. 7. 2. 4. 101 b)
对于含有邻苯二甲酸盐的 VBS 及其部件和附件，用于儿童或孕妇或哺乳期女性的治疗的剩余风险信息，如适用，还应包括适当的预防措施	201. 11. 7 dd) 1) 2)
对于含有邻苯二甲酸盐的 VBS 及其部件和附件，如适用，还应包括适当的预防措施	201. 11. 7dd) 1) 2)

表 201. C. 103(续)

要求说明	条
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应包括无经验操作者的使用说明书的内容	201.7.9.2.1.101 c)
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应包含列出的报警状态的测试方式的描述	201.7.9.2.9.101.2 b) 1)
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应包含 IP 等级含义的解释	201.7.9.2.8.101 b) 2)
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应包含参数设置的任何限制	201.7.9.2.9.101.2 a) 5)
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应公开一种方法, 通过该方法可对正常使用所需的所有功能和设置进行功能测试, 以此确定其是否正常运行	201.7.9.2.8.101 b) 1)
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应公开一种方法, 通过该方法可以确定装配的呼吸管和相关附件是否适合使用。	201.7.9.2.8.101 b) 1)
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应阐明推荐使用的所有呼吸系统过滤器的基本技术特征(如适用)	201.7.9.2.9.101.2 e) 1)
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应包括预期传输通气量的范围	201.7.9.2.9.101.2 b) 3)
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应阐明控制循环的方法	201.7.9.2.9.101.2 a) 2)
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应阐明参数设置	201.7.9.2.9.101.2 a) 3)
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应阐明参数设置的范围	201.7.9.2.9.101.2 a) 4)
对于已组装在 VBS 中的操作者可拆卸部件, 面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应阐明其符合要求的额定范围, 在此范围内, 设置和受监测潮气量与压力的精度能够得以维系	201.7.9.2.9.101.2 b) 2) iii)
对于已组装在 VBS 中的操作者可拆卸部件, 面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应阐明其吸气或呼气气道阻力的额定范围, 在此范围内, 设置和受监测潮气量与压力的精度能够得以维系	201.7.9.2.9.101.2 b) 2) i) and ii)
面向临床医生或护理专业操作者的使用说明书应阐明呼吸支持设备每种通气模式的工作原理, 包括波形	201.7.9.2.9.101.2 a) 1)
无经验操作者的使用说明书应包含确定内部电源运行时间的方法说明	201.7.9.2.9.101.1 a) 2)
无经验操作者的使用说明书应包含关于如何连接分布式报警系统的描述	201.7.9.2.9.101.1 b) 1)
无经验操作者的使用说明书应包含 IP 等级含义的解释	201.7.9.2.9.101.1 a) 1)
无经验操作者的使用说明书应包含呼吸支持设备保持控制和显示变量精度的条件	201.7.9.2.9.101.1 a) 1)

面向无经验操作者的使用说明书应公开一种方法，通过该方法可对已组装的呼吸管路及相关附件进行功能测试，以此确定其是否正常运行	201.7.9.2.8.101 a) 1)
面向无经验操作者的使用说明书应公开一种方法，通过该方法可对切换至内部电源并依赖内部电源供电以实现呼吸支持设备运行的组件或操作进行功能测试，以此确定其是否正常运行	201.7.9.2.8.101 a) 2)
面向无经验操作者的使用说明书应公开执行使用前检查的型号或类型参考号	201.15.102 c)
面向无经验操作者的使用说明书应公开执行使用前检查的步骤	201.15.102 d)
对于呼吸支持设备、其部件或附件预期是一次性使用的，制造商应基于已知特性及技术因素，说明由于重复使用湿化器、其部件或附件而带来的风险。	201.7.9.2.1.102 a)
对于呼吸支持设备、其部件或附件预期是一次性使用的，使用超出其预期使用期限的风险。	201.7.9.2.1.102 b) 2)
对于呼吸支持设备、其部件或附件预期是一次性使用的，其预期使用期限的信息。	201.7.9.2.1.102 b) 1)

表 201.C.103 (续)

要求说明	条
在正常状态下，与压力控制呼吸设置值相关的呼气阶段结束时气道压力的最大误差	201.12.1.102 b) 3)
在泄漏状态下，与压力控制呼吸设置值相关的呼气阶段结束时气道压力的最大误差	201.12.1.102 b) 4)
在正常状态下，与压力控制呼吸设置值相关的吸气阶段结束时气道压力的最大误差	201.12.1.102 b) 1)
在泄漏状态下，与压力控制呼吸设置值相关的吸气阶段结束时气道压力的最大误差	201.12.1.102 b) 2)
在正常状态下，与容量控制呼吸设置值相关的传输通气量的最大误差	201.12.1.101 b) 1)
在正常状态下，与压力控制呼吸设置值相关的 PEEP 的最大误差	201.12.1.101 b) 2)
内部电源完全丢失与即将发生的内部电源故障低优先级报警状态开始之间的最短时间	201.11.8.101.1 g) 4) i)
内部电源完全丢失与即将发生的内部电源故障中优先级报警状态之间的最短时间	201.11.8.101.1 g) 4) ii)
充满电后电源的运行时间	201.11.8.101.1 g) 1)
正常情况下其他呼吸类型的性能和通过失败准则	201.12.1.103 a)
呼吸支持设备及其附件的处理和再处理的指南	201.11.6.6 dd) 2)
为临床医生或护理专业操作者单独提供使用说明书	201.7.9.2.1.101 a) 2)

为无经验的操作者单独提供使用说明书	201.7.9.2.1.101 a) 1)
确定气道压力报警限值的呼吸支持设备算法的总结性描述（如适用）	201.12.4.101.2 f)
一个类似的警告声明：请勿在呼吸支持设备中添加任何未在使用说明书中列示的辅件或附件。此种做法可能会导致呼吸支持设备无法正常工作，从而导致患者健康恶化	201.7.9.2.2.101 b)
一个类似的警告声明：请勿将呼吸支持设备连接至电池供电式轮椅的电池上，除非呼吸支持设备或轮椅使用说明中明确指出可采用此种连接，否则此种做法可能会影响呼吸支持设备性能，从而导致患者健康恶化。	201.7.9.2.2.101 e)
一个类似的警告声明：请勿遮盖呼吸支持设备或将其放置在影响正常操作的位置。并在使用说明中列示适用的示例。	201.7.9.2.2.101 a)
一个类似的警告声明：请勿在高于海拔之上（此处列明最大额定高度）或超出温度（此处列明额定温度范围）之下，使用呼吸支持设备。在此温度范围之外或海拔高度以上的位置，使用此呼吸支持设备可能会影响呼吸支持设备性能，从而导致患者健康恶化。	201.7.9.2.2.101 d)
一个类似的警告声明：使用气动雾化器添加的气体可能会对呼吸支持设备的精确度产生不利影响。（如适用）	201.7.9.2.2.101 h)
一个类似的警告声明：此类呼吸支持设备不适用于依赖呼吸支持设备的患者。	201.7.9.2.2.101 g)
一个类似的警告声明：为了减少断开的可能性并防止呼吸支持设备性能不良，请仅使用与呼吸支持设备兼容的附件。请仔细阅读呼吸支持设备或其附件的使用说明书，以此确定附件与呼吸支持设备的兼容性。	201.7.9.2.2.101 f)
一个类似的警告声明：当使用雾化器或湿化器时，呼吸系统过滤器将需更频繁的更换，以防止阻力增大或发生堵塞。（如适用）	201.7.9.2.2.101 c)
在正常工作状态和单一故障状态下，穿过呼吸支持设备的气路的任何部分皆有被体液或呼出气体污染的可能性	201.7.9.2.12. aa)

201. C. 4 随附文件，技术说明书

关于呼吸支持设备或其部件技术说明书所包含信息补充的要求，详见表 201. C. 104。

表 201. C. 104 技术说明书

要求说明	补充
如果在启动过程中未自动执行功能检查，则技术说明书应公开一种方法的描述，用于针对本部分中列示的报警状态，检查报警系统的功能	201. 7. 9. 3. 101 a)
公开控制功能的相互依赖性	201. 7. 9. 3. 1. 101 b)
公开每个声称误差的不确定度	201. 5. 101. 3 b)
启动时自动检查报警状态的清单	201. 7. 9. 3. 101 b)
限制访问的方法	201. 109
呼吸支持设备的气动图，包括 VBS 中操作者可拆卸部件的图表，无论这些部件是提供的或是使用说明书上推荐的	201. 7. 9. 3. 1. 101 c)
责任方需要确保呼吸支持设备在使用前和预期用于连接患者的所有部件和附件兼容的一个类似的声明	201. 7. 9. 3. 1. 101 e)
针对在显示屏上显示或用于控制的所有测量变量和/或计算变量，其过滤技术和/或平滑技术的总结性描述	201. 7. 9. 3. 1. 101 a)
当呼吸支持设备在各种通气模式下运行时，启动和终止吸气阶段方式的总结性描述	201. 7. 9. 3. 1. 101 d)
如提供，测试其他呼吸模式的方法和步骤总结性描述	201. 12. 1. 103 e)

附录 D
(资料性附录)
标记符号

除下述内容外，GB 9706.1-2020 的附录 D 适用：
补充：

表 201.D.2.101 标记补充的符号

序号	符号	参考文献	标题
1		ISO 7000-2492 符号 5.1.5 YY/T 0466.1-2016	批次代码 确定制造商的批号或批号 例如在医疗器械或相应的包装上。代码应放置在符号旁边。
2		ISO 7000-2493 符号 5.1.6 YY/T 0466.1-2016	目录编号 确定制造商的产品目录号 例如在医疗器械或相应的包装上。产品目录号应放置在符号旁边。
3		ISO 7000-2498 符号 5.1.7 YY/T 0466.1-2016	序列号 确定制造商的产品序列号 例如，在医疗器械或其包装上识别制造商的序列号。序列号应放置在符号旁边。
4		ISO 7000-2725 符号 5.4.5 YY/T 0466.1-2016	包含或存在[天然橡胶胶乳] 在医疗器械上：指示设备包含已识别的产品或物质。 注：将“XXX”替换为符号或其他符号确定所含或呈现物，LATEX 用于天然橡胶胶乳。
5		IEC 60878:2015[18] ISO 7000-2725[9] EN 15986:2011	包含或存在[xxx] 在医疗器械上：指示设备包含已识别的产品或物质。 注：将“XXX”替换为符号或其他符号鉴别含有或存在的物质，其中 PHT 用于邻苯二甲酸盐。

附注：EN 15986:2011 提供了邻苯二甲酸盐符号补充的信息

补充的附录：

附录 AA
(资料性附录)
特殊指南与基本原理

AA.1 通用指引

本附录为本文件的一些要求提供基本原理，供熟悉本文件主题但尚未参与其编写的人员参考。理解这些要求的基本原理对于正确应用这些要求是至关重要的。此外，随着临床实践和技术变化，普遍认为基本原理将有助于根据这些发展所需而促进对本文件的任何修订。

AA.2 特定条款和补充的理论依据

以下基本原理的编号对应于本文件的条款编号。因此，编号是不连续的。

201.1.1 范围

家用呼吸支持设备与依赖呼吸机患者使用的呼吸机之间存在重要的差异。一个差异是患者的稳定性。另一个是通气与其他重要生活方式功能之间的平衡，如饮食、说话、心理社会方面及一般身体活动。选择和配置模式、电路及报警状态时，临床医生和患者需要平衡 (1) 通气知识和确定性与 (2) 患者的自主性和生活方式。

符合本标准的呼吸机用于那些患者，他们对维持充分气体交换的呼吸支持设备的依赖程度从最小到中等不等。如果没有这样的支持，最脆弱的患者可能会被禁止从事他们通常可能从事的某些活动，这将会影响他们的日常生活。最脆弱的患者可能会因失去人工通气而受到伤害。

更多的信息可以从 ISO 21954 中获取。

201.4.3.101 基本性能补充的要求

基本性能：“在操作者设置的报警限值或报警状态生成的范围内通气”，包括患者在操作者设置的通气参数之外，但仍在操作者认为安全的报警限值之内改变的呼吸。操作者应当设置适当的报警限值，以此为特定患者确定基本性能。

委员会已将表 201.101 中的分布式基本性能标准识别为降低患者暴露于不可接受风险的可能性所需的最低临床性能。IEC 60601-1、ISO 80601-2-12 和其他适用的并列标准中的某些条款的符合性标准包括了“保持基本性能”。委员会已认识到，在完成较长时间的测试时，很难确认基本性能的所有方面都得到保持。

表 201.101 的脚注 a 说明了将通气传递的评估方法并根据本文件要求的具体试验作为验收标准。它旨在提供标准，可用于容易的验证是否基本性能是否得到保持。尽管 202.8.1.101 中详细说明了降级与抗扰度试验有关，但同样的验收标准也可用于任何其他条款或子条款的符合性要求确认基本性能得到或已经得到保持的场合。

基本性能中那些不能合理地与 202.8.1.101 中的符合性标准相联系的方面需要通过其他方式进行确认。但是，人们只需要确认在可能对特定临床性能产生影响的测试之后，仍然保持 202.8.1.101 条所示的特定要求。

201.4.6 ME 设备或 ME 系统中接触患者的部件

由于大部分 VBS 可能覆盖患者或其周围，因此在正常使用期间很可能与患者直接接触，另外，气路将流体导入或导出患者体内，因此，需要检查 VBS 和呼吸支持设备的气路，以确定生物相容性以及可能通过气路进入患者体内的物质的相容性。另外值得关注的是，任何电路接入 VBS 后可能产生的电气危

险。若能确保这些物品符合应用部件的要求，依照通用标准中的既定要求将可解决这些问题。

201.4.11.101 压缩气体输入补充的要求

设计用于连接至压缩气体供应的呼吸支持设备，应在其额定供应压力范围内持续可靠运行；只有正常工作状态下的呼吸支持设备不试图从气源抽取比气源设计供应水平更多的流量时，方能维持此压力。此类呼吸支持设备的设计应能防止压缩气体供应在可能的单一故障状态下产生不可接受的风险。

压缩医用气体供应装置，包括符合当前相关标准的医用气体管道系统和气瓶压力调节器，在正常工作状态下，其气体专用的终端输出出口的供应压力为国际公认的 280 kPa 至 600 kPa 范围内。呼吸支持设备应当在此范围内的任何供气压力下，按照其声称的技术指标运行。

在压力调节器故障的情况下，供气压力可能上升至压力调节器的输入压力，可以为气瓶（罐）压力。为防止出现这种或类似情况，需要为特定气体的医用气体供应系统提供一种方法，将其输出压力限制在不超过 1 000 kPa 范围内。所有气动 ME 设备的设计均应保证其供应压力上升至 1000 kPa 时不会出现不可接受的风险。呼吸支持设备宜以可接受的性能持续运行，以便患者可持续通气，直至恢复正常运行或可作出其他安排，这是一个特殊的要求。

最大额定输入压力大于 600 kPa 的呼吸支持设备，要求能承受输入压力为最大额定输入压力的两倍。

在任何一种气体的供应压力低于 280 kPa 的单一故障状态下，在稳态状态下，无疑不能期望呼吸支持设备在使用这种气体的条件下继续运行。然而，在这种情况下，呼吸支持设备应能检测到不可接受的低压，产生报警信号，并且在有两套压缩气体供应装置的情况下自动切换，以使用另一个气源（氧气或空气）来驱动呼吸支持设备。201.13.101 中规定了此项要求。

为确保在实践中保持最低 280 kPa 的压力，通过对气体专用终端输出口供应压缩医用气体的医用气体管道系统的设计，应使其能够在气动装置的输入端保持此压力，同时在直接连接至管道的单个输出口处提供高达 60 L/min 的稳态流量；并且考虑供应输出出口的管道中的压降，以及在终端设备和将装置连接至管道的软管组件中 60 L/min 条件下的压降。

医用气体管道系统还需要能够提供足够气体，使得可从预定数量的相邻终端设备中同时抽取该流量。通过应用“差异因数”，在设计和安装医用气体管道系统时确定实际数量；这是供应商和责任方之间商定的因数，用以确保根据每个供应区域的指定用途适合每个安装部分。确定推荐的差异因数的目的，是确保医用气体管道系统能够从终端输出所需的供应 60 L/min 的平均流量。然而，如果来自许多相邻呼吸支持设备的流量需求超过 60 L/min，则呼吸支持设备输入压力降至 280 hPa 以下的可能性会增加，这主要是因为终端设备和输入软管组件的压降增加（也因为供应单个终端的压力调节器的流量下降特性）。

除了 60 L/min 的稳态流量外，内部气动系统的切换和患者需求系统的运行可能导致呼吸支持设备需要的瞬时输入流量远远超过 60 L/min。由于气体在医用气体管道系统管道压力下的可压缩性和为了使压降最小而采用的管道直径等因素，通常可让管道结构内的气体来适应这种瞬时需求。由于瞬时流量超过 200 L/min（超过 3 s），呼吸支持设备输入处的输入压力可能会暂时下降至 280 kPa 以下，但这种下降中的大部分均在制造商规定的供应软管组件的承受范围内。制造商需要评估自己的设计，以确定当使用推荐的供应软管配置时，以及当连接至替代的特定气体终端输出口时（例如安装至符合 ISO 10524-1^[3]的气瓶压力调节器的终端输出口），是否有任何随之而来的瞬时压降影响呼吸支持设备的性能。

允许提供在预期使用期间抽取更大平均流量或瞬时流量的呼吸支持设备，但其随附文件应公开这种流量，并且提醒需要不同的差异因数。

60 L/min 的平均流量大于医用气体管道系统调试期间使用的测试流量。这一点无需担心，因为测试规定的条件不允许对这两个值进行直接比较。在制定医用气体管道系统现行系列标准第一版期间，负责管道标准的分技委会 ISO/TC 121/SC 6 与 ISO/TC 121/SC 1 以及 ISO/TC 121/SC 3 协商，同意 60 L/min 的平均流量值，以及最多 3 s 的 200 L/min 瞬时流量，并且知晓在最终确定医用气体管道系统测试要求时，需要满足此项具体要求。

制造商应当知晓,其他医用气体供应系统标准允许安装气体专用的终端输出口,如悬挂式供应设备,此类子系统限制了可从其终端输出口抽取的流量。

201.5.101 ME 设备测试通用要求补充的要求

经过适当考虑后,委员会决定,如果本文件规定变量的相邻范围作为测试和性能声明的基础,则两个范围的最终值均应适用于这两个范围。这意味着制造商可自由使用规范中的约整数最终值(例如 300 mL),并且不会为避免还须满足相邻范围的测试要求而被迫人为缩小所声称的范围。例如,这允许一台呼吸支持设备的声称的传输通气量范围为 300 mL 至 1000 mL,另一台呼吸支持设备为 100 mL 至 300 mL,每台呼吸支持设备只需分别针对规定 >300 mL 或 <300 mL 的条件进行测试。

201.5.101.2 气体流量和泄漏规格

气体量通常表示为气体在标准条件下所占的体积。通常使用一个大气压(101.3 kPa)作为标准压力。然而使用几个标准温度。在物理学中使用 0°C 作为标准温度,而在工程领域中则常常使用 20°C 或 21.2°C (70°F)。通气时,肺部气体的温度与人体温度(大约 37°C)相同,而与呼吸支持设备输送的气体温度无关。给定量的气体体积从 0°C 增至 37°C ,增幅约 13.5%,或者从 20°C 增至 37°C ,增幅约 5.8%。

向医疗设备(包括呼吸支持设备)供应压缩气体的输气系统遵循工程规范,并且规定 STPD 条件下的气体量和流量。本文件针对所有关于气体输入的要求遵循了这一做法。

然而,相对于 70 kPa 至 110 kPa 范围内的局部气压,符合本文件要求的呼吸支持设备可能会使患者的肺部膨胀。此外,无论呼吸支持设备输送的气体的湿度如何,肺中气体始终饱和水蒸汽。标准温度为 0°C 时,参考干燥状态下的标准温度和压力(STPD)的 1 L 气体可在 70 kPa 压力下将肺部膨胀 1.8 L。为使不同呼吸支持设备具有可比较的价值,所有呼吸支持设备的信息均须参考相同标准条件。由于膨胀肺部的是气体体积而非分子数量,因此 BTPS 是一组适合使用的参考条件。

呼吸支持设备中使用了各种流量传感器。热丝式风速计不依赖于压力来测量气体质量流量,而呼吸流量计则在实际压力下测量气体流量。因此,必要的校正取决于流量传感器的类型。需要进行压力校正时,可对此作充分估计。

必要的校正亦取决于 VBS 中流量传感器的位置。当传感器测量呼吸支持设备内部的吸气流量时,气体湿度可能为零。但是,当流量传感器位于 Y 形管上时,相对湿度可能高达 100%。当热湿交换器用于湿化时,流量传感器的输出取决于其位于热湿交换器的远端还是近端。对于使用环境空气的风机式的呼吸支持设备,呼吸支持设备可能不知吸入空气的湿度。以上所有影响不可避免地在被测流量信号向 BTPS 参考条件的转换中产生一些误差。不过,该等误差仅在几个百分点范围内。然而,制造商仍有责任验证,以确保 201.12.4.101 以及 201.12.4.102 的准确性要求得到满足。

201.5.101.3 呼吸支持设备测试误差

测试呼吸支持设备性能时,受获取精度的限制,尤其是测量快速变化的流量的体积时,如果没有明确的测量不确定度,则无法测量多个测试参数。

由于测量不确定度的相对重要性,制造商应在声称参数精度时考虑这些因素。

同样,第三方测试人员在依照本文件进行测试时,应认识到测量中不确定度的重要性。

实际上,这意味着,例如,如果制造商确定参数的公差为 $\pm 7\%$,但测量不确定度为 $\pm 3\%$,则表示参数公差为 $\pm 10\%$;如果第三方测试人员随后获得该参数测量值的误差 $\pm 15\%$,而测量不确定度为 $\pm 5\%$,则第三方测试人员应接受制造商的声明。

此外,制造商需要公开每个声称值的测量不确定度,以便向责任方提供这方面信息,并向第三方测

试人员提供测试本文件时所需的测量精度的指导。

201.6.101 医用电气设备和医用电气系统分类的附加要求

呼吸功能障碍或呼吸功能不全的病人更容易因呼吸功增加而出现气短。即使在补充氧气的情况下，呼吸短促的感觉和因呼吸功增加而引起的疲劳也可能导致更久坐的生活方式。久坐的生活方式会导致患者的身体失去氧气使用效率，从而导致运动（骨骼肌的运动）呼吸缺失的增长。这一现象很可能导致患有呼吸功能障碍或呼吸功能不全的患者逐渐虚弱，移动能力和参与日常生活活动的的能力降低。这也意味着患者可能会越来越依赖外部帮助的功能性帮助。

最初，应用通气支持减少呼吸功仅限于将呼吸功能障碍或呼吸功能不全的患者因病情恶化或丧失代偿（感冒、流感或其他促因）送入医疗机构的时刻。

然而，数十年来我们已经知道，在家为患者提供通气支持可以减少呼吸功和通气疲劳，从而提高呼吸功能障碍/不全的患者走动、锻炼和参与 ADL 的能力。

1994 年的一项研究证实了这一点，该研究检测了重度慢性阻塞性肺疾病（COPD）患者的运动耐力和呼吸困难，研究发现“IPS[吸气压力支持]比对照组（sham circuit）的步行距离中位数提高了 62%。CPAP 或氧气浓度为 2L/min 时，步行距离无变化[19]。

当轻度至中度 COPD（或其他疾病状态）首次出现通气困难和二氧化碳潴留时，患者可以通过在夜间和白天休息时使用呼吸支持设备，从与呼吸功有关的疲劳中获得充分缓解。这可以使有呼吸功能障碍的患者继续走动并参与日常生活活动。在床边和椅子或其他休息场所旁边提供固定式呼吸支持设备（非转运）更适用于此类场景。

当通气困难达到一个更显著的水平时，例如在重度 COPD 患者清醒和运动时中，为了促进患者日常生活的活动性和功能独立性，更可能需要呼吸支持设备。对于这种呼吸功能不全患者的情况，重要的是呼吸支持设备必须是移动可运转的，以便它可以在患者走动和参与日常生活时陪伴患者。

总之，毫无疑问，参加日常生活能力的锻炼和维持积极的社会生活不仅能提高预期寿命，而且还能提高生活满意度。移动和保持独立性的能力（功能性更强）也可以减少对家庭卫生服务人员的需求。仅在使用中固定的呼吸机可供呼吸功能障碍的患者使用，但呼吸功能不全的患者需要通过可移动的呼吸支持设备（包括医生就诊和参与日常生活）提供呼吸支持。

201.7.4.3 测量单位

更多信息详见 201.5.101.2 中的理论依据。

201.7.9.2.2.101 警告与安全须知补充的要求

b) 操作者应当知晓，只有使用说明书中所列部件或附件已经制造商验证。使用未经验证的部件可能存在不可接受的风险。

示例 1：除制造商推荐的供电装置外，其他供电装置的设计和制造可能导致产品质量低劣（可靠性差），可能影响呼吸支持设备的电磁兼容性等。

示例 2：使用说明书中未列的部件与 VBS 的连接，可能增加 VBS 的吸气或呼气体道阻力，可能会将 VBS 等的意外泄漏增加到影响基本安全和基本性能的水平。

c)

呼吸系统过滤器的功能受结构、特性及局部环境等多方面影响。

最基本的是，呼吸系统过滤器被设计成去除气体中的悬浮颗粒，即“固态气雾剂”的过滤器。VBS 需要过滤的颗粒主要是细菌或病毒颗粒（不过其他颗粒会被阻留）。过滤材料（“介质”）由具有开放通道的固体材料基体组成，以允许气体流动。与待去除的细菌和病毒颗粒相比，此类气体过滤器中的通道相对较大。过滤介质的实心部分相对于介质中开放空间的空间排列，使得颗粒接近介质表面，其中物理力（静电引力和范德瓦耳斯力）吸引并联结基体内的颗粒，将其从气流中去除。

在麻醉或呼吸护理治疗的实际情况中，与患者或治疗有关的环境因素可能改变呼吸系统过滤器的性

能，呼吸系统过滤器中存在悬浮微生物时，简单的空气流动就会改变呼吸系统过滤器的性能。

一个主要因素是，流过呼吸系统过滤器的气体中的水分的存在、相位及数量。

当气体中的湿度低（气相水分）时，气态水分子一般会无效通过过滤介质。如果相对湿度足够高，一些呼吸系统过滤器可吸附或吸收部分湿气。

如果水分以液态气雾剂形式存在，则水滴也会被过滤器阻留。

控制与水发生相互作用之程度的过滤介质的属性是其对水的相对亲和力。容易吸水的介质被称为“亲水”，而排斥水的介质被称为“疏水”。这些特性实际上并非互不关联，而是以连续比例而存在。然而，按照行业用语，过滤器被分组为（相对）亲水或疏水两类。

液相水的另一个例子可被称为“体相水”。这方面的一个例子是在 VBS 的呼气支路中发生的被收集冷凝物。根据回路管理和呼吸系统过滤器的位置，这种体相水实际上可完全覆盖并阻塞过滤器。如果施加足够压力，可迫使液态水通过过滤介质的孔。这需要亲水性过滤器具有较低压力，而疏水性过滤器则具有较高压力。

后一种情景的实际结果是，如果液体被强制通过亲水性呼吸系统过滤器，则可减小气流阻塞；但是任何由过滤器去除的微生物也可通过带有液流的过滤器。在使用疏水性过滤器的情况下，VBS 中的压力通常不足迫使液体通过介质，因此微生物阻留不受影响。然而，气流阻塞仍然存在，直至采取措施去除体相水。

此外，相对亲水性或疏水性的特性可能存在时间因素，因此，在呼吸系统过滤器的预期使用寿命期间长时间接触水会改变这些特性。呼吸系统过滤器通常加贴以小时或天为单位的预期使用寿命标签，这反映其在临床环境中执行其标记规格的能力。

显而易见的是，在麻醉和呼吸护理应用中，水对性能的潜在影响不同，不过许多（如果不是大多数）呼吸系统过滤器被指定应用于两种情景。

对呼吸系统过滤器功能的其他影响，可能是由于将水或气体以外的物质引入设备中而造成。该等物质可能源自患者（例如痰液、渗出物、血液、呕吐物），或由操作者引入 VBS（例如预期通过 VBS 施用以雾化的药物总量）。

这些物质的影响可能是气阻以不同程度增加，直至完全阻塞呼吸支持设备或生理压力。在雾化药物的情况下，雾化器类型及其运行参数是影响规定用药方案期间显著增加的呼吸系统过滤器气流阻力的可能性或程度的变量。应当指出的是，在操作者或患者操作 VBS 期间从雾化器储液器意外引入的药物总量，已被视为急性呼吸系统过滤器堵塞的根源。

呼吸系统过滤器中气流阻力增加的原因，可能是介质通道完全堵塞，或导入呼吸系统过滤器的物质的表面活性剂性能对过滤介质疏水性的影响。应当注意的是，用于雾化的药物可能含有表面活性剂材料，药物标签未标明这些表面活性剂材料的存在或数量，而且这些表面活性剂材料可能在不事先通知给定药物的情况下发生变化。此种物质对气流阻力的影响在呼吸系统过滤器的不同型号和品牌中各不相同。

操作者需要知晓，这种物质的影响可表现为呼吸支持设备提供的呼吸所需的气道正压的量增加，或呼气流阻力增加，导致肺内压力逐步增加；若未被检测出，可导致气胸。

知晓呼吸系统过滤器气流阻力有显著增加的可能性（尽管很少或极少发生），并且将其纳入针对这种和其他通气不良的原因的故障排除方案中，可减少或消除继发于呼吸系统过滤器流量阻塞的不良事件。

针对呼吸支持设备报警状态直接为患者提供监测和使用适当设置，并且及时关注呼吸支持设备报警状态，对最大程度确保患者安全至关重要。

一旦呼吸系统过滤器被视为通气不良的根源，只需将阻塞的呼吸系统过滤器取出，并用新的呼吸系统过滤器取代，即可使通气恢复至正常状态。

e)

尽管轮椅电池的外观大都显示其为辅助电池供电设备提供的标准电压,但它们通常既不提供适当的连接器,也不提供足够的电压范围,而为呼吸支持设备安全供电并确保其正常运行。根据轮椅移动所需的电池负荷情况,辅助连接器提供的电压通常会出现较大电压下降和同时发生的电流限制。可以合理预见的是,此类变化通常超出呼吸支持设备外部供电电源的额定值。这些因素可能会对呼吸支持设备的性能产生不利影响,或者极端情况下,此类电压波动可能导致通气停止。此外,此类供电电源变化还会影响呼吸支持设备的电磁兼容性。

操作者应当知晓,只有使用说明书中所列轮椅已经制造商验证。使用未经验证的轮椅可能会给患者带来不可接受的风险。

201.7.9.2.8.101 启动程序补充的要求

在某些设计中,可通过操作者动作和开机自检程序的组合对报警系统进行充分检查,此程序可验证软件的完整性和控制呼吸支持设备,以及测量传感器和报警信号产生的计算机的完整性。

201.7.9.2.9.101 操作说明补充的要求

一些呼吸支持设备的设计,可以使呼吸支持设备在高于正常管道回路水平的顺应性和阻力之下运行,因此,关于这种 VBS 特性的知识对于操作者知晓呼吸支持设备的性能非常重要。此外,关于 VBS 最大阻力(在标称和最大流量下)的知识非常重要,因为针对阻塞的误报警状态,可能由于在 VBS 中使用高阻力部件而造成。VBS 的这些特性包含任何吸气和呼气颗粒/细菌过滤器、湿化器、雾化器、积水杯以及运行所需的连接器。

201.7.9.2.9.101.1 面向无经验的操作者的操作说明

d) 本文件要求面向无经验的操作者和临床医生或护理专业人员的使用说明书有呼吸支持设备报警状态测试方法的描述。这种测试要确保操作者在操作环境中通气时会改变潜在危险情况,否则要求进行这种测试就无意义。

面向无经验的操作者的报警状态测试说明书,需提供规定在不改变任何呼吸机设置的情况下建立报警限值的简单任务。

无经验的操作者应知晓,发生常见但可能有害的情况时,可能违反了报警限值规定。由于无经验的操作者可能被禁止更改呼吸支持设备设置,因此在呼吸支持设备采用既定设置的情况下,他们学会如何测试呼吸支持设备至关重要,以此确定在通气中断(由于断开、阻塞等)以及其他潜在危险情况期间是违反了报警限值规定。

面向无经验的操作者的报警状态测试说明类似于逆向故障排除。一系列简单任务模拟问题,让操作者验证预期警告每个问题的报警限值规定被违反的情形。最好在无模拟肺的情况下进行此类模拟。为提高无经验的操作者的信心,护理专业人员或许会发现向无经验的操作者演示这种测试是有益的。

对于此类呼吸支持设备,面向护理专业操作者的报警状态测试说明应当尽可能简单,因为此类呼吸支持设备预期用于非医院环境。这些测试可能要求操作者进行设置更改并使用模拟肺,以测试呼吸支持设备报警系统是否完全正常工作。

201.7.9.2.9.101.2 临床医生的操作说明

1) 详见 201.7.9.2.9.101.1 d) 的 **理论依据**。

201.7.9.2.14.101 附件、附加设备、使用的材料补充的要求

在 VBS 中使用抗静电和/或导电材料被认为无助于提高安全性。相反,使用此类材料会增加患者触电的风险。

201.7.9.3.1.101 概述补充的要求

制造商应当用通用术语描述呼吸支持设备，以便读者能够理解呼吸支持设备的重要特性（例如平均值和时间要求、呼吸次数和延迟等）。专业用途呼吸支持设备使用说明书中的一些条目（例如压力）被列入家用呼吸支持设备的技术说明，虽然这些信息对无经验的操作者没有意义，但对临床医生或护理专业操作者是必不可少的。

201.11.1.2.2 非预期用于向患者提供热量的应用部件

本要求的目的是保护患者免于因与呼吸管路外表面接触而引起皮肤灼伤。

人体气道具有有效吸收或传输热量和水分的能力。参考坐在对呼吸道无害的桑拿房中的常见做法^[37]，吸入一小时 45 °C 的完全饱和气体而不会损伤呼吸道粘膜^[23]。最近一项研究报告，吸入气体温度的公差范围为 46.9 °C 至 49.3 °C，在 45 min 内保持 100%相对湿度（265.6KJ/kg）。

鉴于已被证明吸入气体中的焓既耐受又不会导致人体气道的热损伤，而来自临床实践中加热式湿化器的过热又是极短时间，因此，可以在 120 s 的时间内，提供平均能量极限为 197 kJ/m³ 的干燥气体。

考虑除氧气/空气以外的混合气体时，应遵守以下规定。由于大部分能量包含在水蒸气中（相当于 43 °C 的空气），因此 100%相对湿度是可允许的最大焓。干燥气的比容为 0.9786 m³/kg，焓值为 197 kJ/m³。假设无论使用哪种气体混合物，患者呼吸的体积始终相同，则干气的安全焓限值为 197 kJ/m³。该单位体积的焓给出与输送给患者的能量更相关的量度。

测量暴露时间和温度在引起皮肤灼伤中的相对重要性的研究测定，引起对表皮细胞的不可逆损伤需要 44 °C 的表面温度并至少持续 6 h^[38]。美国的研究证实了这一点。海军医学研究与发展司令部（Navy Medical Research and Development Command）^[23]得出结论，45 °C 的完全饱和气体可吸入 1 h 而不会损伤呼吸道粘膜。

身体温度且完全饱和（37 °C 和 100 %相对湿度）的气体不会将热能传递给正常体温为 37 °C 的患者，也不会从此类患者身上夺取热能。体温（37 °C 和 100 %相对湿度）下的干燥气通过蒸发排走热量。41 °C 的完全饱和气体能够输送低于 130 kJ/kg 的患者呼吸用的干燥气。

201.11.6.6 ME 设备或 ME 系统的清洗和消毒

ISO/TR 16142^[7]的基本原则要求，医疗器械“不得损害患者的临床状况或安全，或使用者或其他人（如适用）的安全和健康，前提是，当权衡对患者的益处时，与其使用相关的任何风险构成可接受的风险与高水平的健康和安全的保护兼容。”

这意味着，如果因与呼吸支持设备、附件或部件的接触而导致患者、操作者或其他人存在潜在感染风险，则不得使用此类呼吸支持设备及其附件和部件。

因此，在家中长期使用后，呼吸支持设备及其附件和零件，如果转移到新患者身上，需要根据其使用情况进行适当程度的消毒，但很少需要灭菌。

呼吸支持设备、其附件和部件的卫生再处理建议基于医疗器械再处理的一般卫生要求，并且需要考虑临床环境中患者护理的特殊要求和需求。本部分中的卫生再处理要求预期

- 让负责呼吸支持设备再处理的责任方了解通过适当授权，以负责任的方式执行此类任务，以及
- 帮助参与呼吸支持设备、其附件和部件再处理的所有相关方遵守制造商的说明。

制造商的清洗和消毒程序也预期为所有参与临床环境中护理患者的人员提供实际支持，以实施确保患者安全所需的卫生措施。

应当注意的是，与所有其他被人类致病微生物污染的医疗器械一样，呼吸支持设备是人类感染的潜在来源。任何业已用于另一患者的呼吸支持设备均可能被传染性病原微生物污染，除非事实证明其不然。适当的处理和再处理程序对于保护下一个处理该设备的人或下一个使用该设备的患者至关重要。

因此，呼吸支持设备及其可重复使用的附件和使用过的部件应按照制造商的说明，经过再处理过程，然后再由其他患者重新使用。

制造商在规定呼吸支持设备及其附件或部件的再处理说明时，需要考虑以下基本事项：

- 保护患者、操作者及责任方（包括参与执行再处理过程的人员）；
- 用于再处理程序的限制（例如再处理周期的次数）；
- 基于已建立的质量管理体系，应保证经验证的标准化程序始终保持可验证的高质量水平。

推荐的再处理过程应以以下因素决定：

- 呼吸支持设备、附件或部件的潜在污染程度和类型；
- 由于再次使用而感染另一患者的风险和呼吸支持设备的应用类型。

应当特别考虑在单一故障状态下，由于患者的重复呼吸而导致气路部件污染的潜在风险。

在上述基础上，需要详细说明经验证和确认的文件化再处理程序，以使结果具有可重现性。如果满足以下条件，则可假定下一患者的感染危险中可接受的剩余风险：

- 文件化再处理程序的有效性已通过制造商的适当科学方法的验证；
- 文件化再处理程序的可靠性，已由实施再处理程序的责任方通过采取适当质量保证措施在实践中进行验证。

选择和评估再处理程序时，制造商应当考虑以下事项：

- 预计会污染呼吸支持设备、附件或部件的病原微生物的数量和类型；
- 病原微生物传播给患者、操作者或其他人的风险；
- 微生物对推荐的再处理程序的抵抗力。

再处理呼吸支持设备、附件或部件构成的风险由以下因素决定：

- a) 可能由以下因素引起的不良影响：
 - 以前的使用；
 - 以前的再处理过程；
 - 运输和储存；
- b) 后续使用的风险，例如以下因素：
 - 以前使用产生的残留物（例如分泌物、其他体液和药物）；
 - 以前再处理过程中产生的残留物（例如清洗剂、消毒剂及其他物质，包括其反应产物）；
 - 设备的物理、化学或功能特性的变化；
 - 材料状况的变化（例如加速磨损、脆化以及表面状况、接头和粘合接头变化）；
- c) 传播任何病原微生物的风险。

考虑再处理过程的适用性以及呼吸支持设备、附件或部件的再处理过程的可行性时，制造商应考虑以下几点：

- 再处理过程涉及的风险；
- 再处理过程的成本效益；
- 再处理过程的实用性；
- 再处理过程中指定的清洗设备和清洗剂的有效性；
- 再处理过程的效率；
- 再处理过程的可重现性；
- 再处理过程的质量管理要求；
- 再处理过程的环境影响以及对呼吸支持设备、附件或部件的处置。

制造商应当根据使用类型，对所使用的所有清洗剂和再处理程序进行验证，以确保其对呼吸支持设备、附件或部件的适用性和可重复性。

责任方应当验证呼吸支持设备、附件或部件的人工清洗和消毒始终按照随附文件中规定的程序进行。

制造商应当详细说明经验证的自动清洗和消毒程序。若不遵守，则不能保证清洗和消毒的有效性。相关参数可包括所用水量、水压、温度、pH 值、清洗剂和消毒剂的用量以及停留时间。

为确保自动化再处理程序的可重现性，应定期进行测试。

制造商应当确保规定的消毒程序经验证具有杀菌、杀真菌和杀病毒作用，以此确保经清洗和消毒的呼吸支持设备、附件或部件中的任何一个，共同或单独与下一位患者、操作者或个人接触时，不会因再生病原微生物造成不可接受的感染风险。

有效消毒要求遵守消毒剂的说明，尤其是关于浓度和停留时间的使用说明。

在任何再处理程序之后，应执行呼吸支持设备的安全和功能测试（按照制造商的说明）。如有必要，可在使用呼吸支持设备之前直接进行与安全有关的功能测试。

测试的范围和种类取决于呼吸支持设备、附件或部件，应在随附文件中作出规定。

201.11.8.101 医用电气设备电源/供电网中断的附加要求

选择了两小时作为最低可接受时间，以确保可以作出替代安排，继续履行功能。气候、交通和其他条件至少要求这段时间来恢复供电或安排其他供电。

201.12.4.101 气道压力的测量

从 VBS 的检测位置上测得的压力会因不同的呼吸支持设备而异。通常，制造商选择以下两种策略之一：

- 通过在患者接口直接采样测量气道压力；
- 通过测量呼吸支持设备的两个位置：VBS 的吸气侧（在“进患者”接口处）和 VBS 的呼气侧（在“出患者”接口处）的压力间接估计患者接口的压力，并且在经过数学运算后，得出两个值的平均数。

201.12.4.103 最大限压保护装置

为最大限压^{[21][28]}选择的值，是在两个需求之间的折中方案，即避免气压伤的需求和为满足操作者专门为儿童患者提供高气腹压力而需的足够压力的需求。

201.12.4.105 高泄漏报警状态

高泄漏技术报警状态被允许用作呼气量监测及其相关报警状态的替代指标。制造商需要确保高泄漏技术报警状态稳健，并且证明因此提供了相当安全的替代方法。建议使用流量、时间和压力监测以及模式识别的组合来确定是否达到泄漏高限。

201.12.4.106 二氧化碳再呼吸

预期和呼吸支持设备使用的面罩和其他患者接口如不带主动呼气阀的，需要和一个排气端口联合使用。排气口的功能是允许被动排出呼出的气体，以尽量减少再呼吸。

需要考虑的一个关键问题是机器到患者的气流是否通过排气口已将呼出的残余二氧化碳降至可接受的水平。

呼吸支持设备可配备单管呼吸气体通道，它具有吸气/呼气两用功能的和排气口。二氧化碳再呼吸问题是几个变量的函数，例如：

- 呼吸附件的类型-口鼻罩、鼻罩或全面罩；
- 排气口的尺寸和位置；
- 最小持续气道正压下的平均流量；

- 患者呼气的持续时间。

如果排气口的设计和位置不合适，有可能导致临床意义上的二氧化碳再吸入。因此，呼吸支持设备及其面罩和附件的设计和配置对二氧化碳再呼吸的可能性以及由此产生的吸入氧浓度有重大影响。

工业中吸入二氧化碳的最大推荐时间加权平均值为 1%。1%的吸入二氧化碳浓度将使 ISO 17510:2015 附件 F 中的试验模型增加 1013.25pa (7.6torr)，并使试验潮气末二氧化碳值为 1013.25pa (7.6torr) + 5066.25pa (38torr) 或 6079.5Pa(45.6 torr)。这意味着二氧化碳含量增加了 20%。在此基础上，委员会选择将二氧化碳水平正常条件限值提高 20%。同样，二氧化碳水平单一故障条件极限的 60% 增长代表了吸入二氧化碳 3%的时间加权平均值。

201.12.101 意外调节的防护

对运行控制进行意外调整或关闭呼吸支持设备，可能会给患者带来不可接受的风险。为了控制该等风险，操作者-设备界面应当专门设计，以防止意外调节。运用可用性工程过程来确保将这种风险降至可接受水平。示例方法可包括机械风险控制技术，例如锁定、屏蔽、摩擦加载和制动器；压敏指垫；电容式触摸开关；以及微处理器的“软”风险控制，或按键或开关操作特定序列。

201.13.2.101 补充规定的单一故障状态

考虑到 VBS 的部件可能被体液或呼出气体污染，呼吸支持设备的运行不带有操作者可拆卸式的呼吸系统过滤器，这是被认为合理可预见。如果呼吸支持设备可在不配备呼吸系统过滤器的情况下运行，则应当假定其已在不配备呼吸系统过滤器的情况下运行，并且 VBS 的相关部分因此已被污染。更多信息，见 201.11.6.6 中的基本原理。

201.13.102 通气控制功能的独立性及相关风险控制措施

该要求防止使用监护装置来控制一个执行器，而这个执行器在监测失败的情况下会导致未检测到的故障。

201.101.1.1 概述

非标准 VBS 接头可能代表不可接受的风险。因为在紧急情况下尝试将 VBS 安装到呼吸支持设备上，如果使用类似的但不兼容的接头，非标准 VBS 接头可能会导致泄漏。

禁止在 VBS 中使用符合 GB/T 1962.1 或 GB/T 1962.2 的鲁尔圆锥接头或鲁尔锁紧接头，因为有几例病例报告显示，与静脉注射液以及肠外和肠内给药溶液的意外连接使得这些外来物质吸入肺部，进而导致严重的发病率和死亡率。

201.101.1.2.3 手动通气口

尽管强烈建议在紧急情况下为患者提供手动通气，但委员会认为应当通过连接至 VBS 的可拆卸部件或患者接口进行此项工作。委员会确定，在呼吸支持设备上使用连接端口可能导致误用或混淆，且无补偿优势。

201.102.1 通用要求

VBS 及其部件或附件的制造商负责根据本文件的要求，结合其他被声明的兼容条款，验证其产品是否符合本文件的要求。

201.102.4 湿化

水管理系指一个完整过程，通过该过程将水蒸气形式的水分添加到输送至患者肺部的呼吸气体中，并将湿化的呼吸气体传回呼吸支持设备的呼气系统并排出至房间。该过程的本质是应去除体相水，这是由于 VBS 中压力和温度变化引起的凝水。即使呼吸气体在没有任何额外水分的情况下到达患者连接

口，呼出的呼吸气体返回呼吸支持设备时仍然含有数量有限的水分。对 VBS 进行水管理时需要注意，VBS 是否包含有源湿化器，VBS 的吸气或呼气支路是否含有电热丝，或者患者连接口配备无源还是有源热湿交换器。

妥善管理患者的气道分泌物和粘膜纤毛运输系统，要求呼吸支持设备补偿由插管引起的湿度不足，因为插管会绕过正常湿化过程开始的上气道。输送至患者连接口的多余水分可浸润位于支气管气道中的纤毛，降低其将粘液移向气管的能力；另一方面，吸入呼吸气体的湿化不足会使支气管气道干燥，导致粘液分泌物变厚，并可能导致气道阻力增加或更严重。需要一种平衡的湿化方法来维持健康纤毛，而使用吸气引液导管可轻松吸取液化粘液。

患者气道的最佳湿化，源于对技术的物理学的理解，而选择将水蒸汽加入吸入气流中。依据为向患者传送湿化呼吸气体而选择的系统（例如，配备或不配备电热丝的有源蒸汽湿化器、传统热湿交换器或有源热湿交换器），冷凝物可能积聚在 VBS 的吸气支路内。如果发生冷凝，VBS 需要提供去除液体的方法。

除了最不寻常的情况外，在 37℃ 条件下，离开肺泡的气体均已饱和。当潮湿的气体冷却并移向患者连接口时，气体中的水汽冷凝成水滴并被导回呼吸支持设备。如果热湿交换器安装在患者连接口，大约 50% 至 70% 的水蒸气将被阻留在热湿交换器内。无论 VBS 的呼气支路的配置如何，呼出气体的水蒸气含量都很大，且接近饱和。若无热丝，返回的气体会冷却，导致严重冷凝。与吸气支路内一样，应去除这种液体。在呼出气体进入呼吸支持设备的回气口之前，呼气支路中电热丝的存在会减轻或消除了冷凝，但是从这一点到排气口，气体趋于进一步冷却，使得更多水分冷凝。VBS 需要有一些方法来管理这部分额外的冷凝水。

201.103 动力供应中断期间的自主呼吸

本部分对应的国际标准的先前版本（ISO 10651-6:2004^[4]）曾要求公开失效模式下的气阻。委员会的结论是，患者在这种情况下可自主呼吸，直至提供替代通气。之前的呼吸支持设备标准已经要求成人在流量为 60 L/min 时的压降小于 6 hPa（6 cmH₂O）。自主呼吸的作用只是弥补时间，直至提供替代通气。委员会得出的结论是，仅仅公开尚不足够，认为所选值对于此类偶发事件更加现实和充分，并且适合传输通气量的预期范围。

201.104 培训

现代呼吸支持设备是复杂设备，使用呼吸支持设备，需要针对每个制造商的品牌和型号进行特定培训。不同制造商经常用不同名称来称呼相似的通气模式，尽管原则上这些模式与另一制造商的呼吸支持设备的模式类似，但它们的模式在有时次要、有时复杂中具有独特性。因此，无经验的操作者以及参与呼吸支持设备操作和设置的每个人，均须在使用前接受关于呼吸支持设备工作特性的充分培训，特别是对呼吸支持设备的操纵、功能和局限性。

201.105 运行持续时间的说明

呼吸支持设备需要维护方可持续安全使用。确保操作者或责任方可获得此信息的可行方法，是要求记录呼吸支持设备的运行时间。

201.106.2 与电子健康记录的连接

关于患者护理干预的电子文件正在迅速成为护理标准。主要动机是通过准确完整的文件提高个体患者的护理质量，并且提高聚合数据的完整性和准确性，以促进持续质量改进。提供远程监控能力正在迅速成为家庭护理环境中的护理标准。

201. 106. 3 与分布式报警系统的连接

依赖呼吸支持设备的患者并非始终贴近无经验的操作者，无法确保无经验的操作者能够听到来自患者房间的报警信号。可以合理预见的是，患者家或有限护理机构的一些房间在其他房间听力所及的范围之外。因此，预期用于家庭护理环境的呼吸支持设备应配备连接分布式报警系统的装置，该分布式报警系统可提供额外的报警信号表示点。分布式报警系统便于将报警信号传送到操作者可能位于的其他房间，从而可以及时响应和干预，以支持患者护理。

202. 6. 2. 1. 3 运行模式和配置

委员会的目的不是要求反复实施抗扰度测试（例如在多个传输通气量下的容量控制和压力控制的呼吸类型），但制造商应当确定哪种呼吸类型和传输通气量代表给定抗扰度测试的最不利情况并且利用这些条件。

考虑到该设备的典型使用模式和预期使用该设备的患者的相对稳定性，委员会将气道压力准确度和输送通气量准确度作为干扰度试验期间监测的适当参数。

208. 6. 12. 101 报警系统日志补充的要求

对患者进行最佳管理，要求能够回顾重要报警状态的历史记录。在家庭医疗环境中，相较于自锁报警信号，这是一种比锁定报警信号更合理的设备风险控制方法。更多信息，详见 YY 0709-20XX，附录 A，6.12 报警状态日志记录。

征求意见见稿

附录 BB
(资料性附录)
数据界面的要求

BB.1 背景和目的

在国际范围内，家庭护理环境下对呼吸支持设备监测的关注度在增加，相关各方的责任感和响应力也愈加明显。因此，患者、护理人员、临床医生、服务提供者及付费者在已经开始系统地定义和收集关于监测此类呼吸支持设备性能的信息；更加完善的数据基础亦推动这一趋势。为了确立监测呼吸支持设备通气性能的通用定义，需要运用明确的标准来选择和定义参数。本框架预期为家庭护理环境下呼吸支持设备提供通用的参数定义，其选择基于一些关于监测对象和目的共识。

需要注意的重点是，须依照隐私和保密性法规及道德准则去收集任何数据。

针对家庭护理环境下呼吸支持设备制定国际公认的治疗指标的协调努力，不仅能够促进日益稳健的跨国分析，而且还可促进开发可比数据，以用于建立国际基准的基础。

来自家庭护理环境下呼吸支持设备的数据标准化，预期可帮助消除当前的缺陷，又对提高治疗有显著贡献。该方法试图提供一个定义，该定义可在整个呼吸支持设备治疗系统中使用，用以提供独立于呼吸支持设备制造商的治疗数据，或用于向护理专业人员本地或远程传输数据的机制。无论选择哪种传输机制最适合患者状况，该方法均可确保数据之间的可比性。它还规定以灵活且经济高效的方式集成至护理人员用于管理患者数据的不同系统。该方法还保持数据间的可比性，同时有助于数据传输技术进步，从而提供更好地满足患者、护理人员、临床医生、服务提供者及付费者需求的解决方案。因此，特定设备通信接口硬件或软件考虑因素（如协议或传输介质）的定义超出本文件的范围。

患者、护理人员、临床医生、服务提供者及付费者需要不同级别数据。根据其需求，针对家庭护理环境下呼吸支持设备确立了多种监测要求。本文件旨在为家庭护理环境下呼吸支持设备定义所需数据，以满足这些用户的目标。

定义数据的以下级别。

- 参数和测量单位：呼吸支持设备中使用的参数和测量单位
- 设备识别：识别呼吸支持设备的信息
- 使用监测：与呼吸支持设备使用相关的临时数据
- 设备设置：呼吸支持设备提供的需要不同设置的不同治疗模式
- 通气监测：与患者通气相关的设置
- 呼吸支持设备报警限值：与通气有关报警限值相关的设置
- 事件信息：提供有关呼吸支持设备使用相关事件的信息
- 服务监测：有关呼吸支持设备及其附件的预防性或故障检修的指标

所有治疗系统均应提供识别呼吸支持设备的信息。任何进一步数据级别的实施均可选。还应提供识别数据集中使用的压力单位的信息。

BB. 2 数据定义

表 BB. 101 规定了确定数据集中测量单位的信息。

表 BB. 101 参数和测量单位

参数	说明	类型
压力单位	压力相关数据测量单位的规范	值：（cmH ₂ O 或百 hPa）
流量单位	流量相关数据测量单位的规范	值：（L/min 或 L/s）
体积单位	流量相关数据单位的规范	值：（mL 或 L）
频率单位	频率单位的规范	值：（呼吸次数/min）
吸气时间单位	吸气时间单位的规范	值：（s）
泄漏单位	泄漏单位的规范	值：（mL/min）

表 BB. 102 规定了呼吸支持设备识别数据。

表 BB. 102 设备识别

参数	说明	类型
设备制造商	设备制造商的识别	文本字符串
设备型号	设备的产品或型号识别	文本字符串
设备序列号	设备的识别号码	文本字符串
设备软件版本	设备所实施软件版本的识别	文本字符串
注 可能需要从设备传送多个软件版本。		

表 BB. 103 规定了使用监测所需的数据。

应当为每个疗程提供一组测量值和计算值，疗程是呼吸支持设备提供通气的任何时间段。

表 BB. 103 使用监测

参数	说明	类型
治疗开始日期/时间	使用疗程开始时的当前标准日期和时间	ISO 8601 日期时间 (YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ)
治疗停止日期/时间	使用疗程停止时的当前标准日期和时间	ISO 8601 日期时间 (YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ)
通气时间	设备在使用疗程期间通电和通气的小时数	值：（小时）
患者使用时间	设备在使用疗程期间为患者提供治疗的小时数	值：（小时）

表 BB. 104 规定了各种操作模式下呼吸支持设备的适用当前设置。

表 BB. 104 设备设置

参数	说明	类型
操作模式	标准中规定的设备呼吸治疗模式	所选模式： (制造商定义)
患者类别	所选应用类别	所选模式： (儿童、成人)
应用模式	VBS 在患者/患者接口上的应用模式	所选模式：(有创、无创、其他)
呼吸机呼吸 系统 (VBS)	所用 VBS 的类型	所选模式： (制造商定义)
语言	用户界面语言设置的标识	选择支持的语言，使用 ISO 639-1 给出的语言代码
显示亮度	按照最大设置的百分比对发光强度的设置	小数
吸气治疗压力	吸气压力的设置	值：(cmH ₂ O 或 hPa)
呼气治疗压力	呼气压力的设置	值：(cmH ₂ O 或 hPa)
吸气触发灵敏度模式	吸气触发类型的设置 1 = 自动 2 = 压力 3 = 流量 4 = 时间 5 = 制造商特定	所选模式：(1、2、3、4、5)
吸气触发灵敏度	不同模式的吸气触发值	值： 1 (无) 2 (cmH ₂ O 或 hPa) 3 (L/min 或%) 4 (ms 或%) 5 (制造商规定的文本字符串列表)
呼气触发灵敏度模式	呼气触发类型的设置 1 = 自动 2 = 压力 3 = 流量 4 = 时间 5 = 制造商特定	所选模式：(1、2、3、4、5)

表 BB. 104 (续)

参数	说明	类型
呼气触发灵敏度模式	呼气触发类型的设置 1 = 自动 2 = 压力 3 = 流量 4 = 时间 5 = 制造商特定	所选模式：（1、2、3、4、5）
呼气触发灵敏度	不同模式的呼气触发值	值： 1（无） 2（cmH ₂ O 或 hPa） 3（L/min） 4（ms 或%） 5（制造商规定的文本字符串列表）
潮气量	吸气潮气量的设置	值：（mL）
吸气流量波形	吸气流量波形的设置	所选模式：（制造商规定的）
吸气斜率	吸气斜率的设置	所选模式：（制造商规定的）
PEEP	呼气终末正压	值：（cmH ₂ O 或 hPa）
呼吸频率	通气周期的频率	值：（呼吸次数/min）
吸呼比	吸气/呼气持续时间的比率	值：（吸：呼）
吸气时间	周期的吸气部分的持续时间	值：（s）
吸气周期的吸气百分比	整个通气周期的吸气部分的百分比	值：（%）
最大吸气治疗压力	最大吸气呼吸治疗压力	值：（cmH ₂ O 或 hPa）
叹息激活	如果叹息功能被激活的信息	所选模式：（是/否）
叹息期	叹息期的持续时间	值：（s）
叹息频率	叹息的频率	值：（次/min）
目标潮气量	输送的潮气量应达到的目标体积	值：（ms）
呼吸暂停持续时间限值	呼吸暂停直至输送潮气量的最大持续时间	值：（s）
呼吸暂停频率限值	发生呼吸暂停的最大频率	值：（周期/min）
呼吸暂停潮气量	如果发现呼吸暂停时输送的潮气量	值：（mL）
呼气量测量激活	关于呼气潮气量测量激活的信息	布尔（如果激活则为真，否则为假）

表 BB. 105 规定了与监测患者通气相关的指标。

表 BB. 105 通气监测

参数	说明	类型
高吸气压力	呼吸周期的吸气阶段的最高压力	值：（cmH ₂ O 或 hPa）
PEEP	呼气相末压	值：（cmH ₂ O 或 hPa）
FI02	吸入氧浓度	值：（% 氧 V/V）
吸气潮气量	呼吸支持设备 输送的吸气潮气量	值：（mL）
呼气潮气量	呼吸支持设备 输送的呼气潮气量	值：（mL）
吸气分钟量	呼吸支持设备 输送的吸气分钟量	值：（mL）
呼气分钟量	呼吸支持设备 输送的呼气分钟量	值：（mL）
吸气时间	周期的吸气部分的持续时间	值：（s）
吸呼比	吸气/呼气持续时间的比率	值：（吸：呼）
泄漏	吸气量流失到空气中的百分比	值：（L/min 或%）
平均压力	一个完整呼吸周期的平均压力	值：（cmH ₂ O 或 hPa）

表 BB. 106 规定了呼吸支持设备适用的当前报警限值。

表 BB. 106 呼吸支持设备报警限值

参数	说明	类型
高吸气压力报警状态	呼吸周期报警限值的吸气阶段的高压设置	值：（cmH ₂ O 或 hPa）
低吸气压力报警状态	呼吸周期报警限值的吸气阶段的低压设置	值：（cmH ₂ O 或 hPa）
高吸入氧浓度报警状态	高吸入氧浓度报警限值的设置	值：（% 氧 V/V）
低吸入氧浓度报警状态	低吸入氧浓度报警限值的设置	值：（% 氧 V/V）
高吸气潮气量报警状态	呼吸支持设备报警限值提供的高吸气潮气量的设置	值：（mL）
低吸气潮气量报警状态	呼吸支持设备报警限值提供的低吸气潮气量的设置	值：（mL）

高呼气潮气量报警状态	呼吸支持设备报警限值提供的高呼气潮气量的设置	值：（mL）
低呼气潮气量报警状态	呼吸支持设备报警限值提供的低呼气潮气量的设置	值：（mL）
高吸气分钟量报警状态	呼吸支持设备报警限值提供的高吸气分钟量的设置	值：（mL/min）
低吸气分钟量报警状态	呼吸支持设备报警限值提供的低吸气分钟量的设置	值：（mL/min）
高呼气分钟量报警状态	呼吸支持设备报警限值提供的高呼气分钟量的设置	值：（mL/min）
低呼气分钟量报警状态	呼吸支持设备报警限值提供的低呼气分钟量的设置	值：（mL/min）
高呼吸频率报警状态	呼吸支持设备报警限值提供的呼吸周期的高速率的设置	值：（周期/min）
低呼吸频率报警状态	呼吸支持设备报警限值提供的呼吸周期的低速率的设置	值：（周期/min）
泄漏报警状态	非预期的高泄漏报警限值的设置	值：（L/min 或%）

表 BB. 107 规定了适用的呼吸支持设备使用信息。

表 BB. 107 事件信息

参数	说明	类型
供电电源	目前的电力来源 1 = 外部交流电源 2 = 内部电源 3 = 外部直流电源	使用模式：（1、2、3）
处于非激活状况的报警信号	文本字符串列表 （报警关闭、报警暂停、音频关闭、音频暂停、 已知晓 ）	文本字符串列表
激活报警状态	目前激活的报警状态	文本字符串列表（制造商规定）
访问模式	呼吸支持设备的当前访问模式 1 = 无经验的操作者 2 = 临床医生或护理专业操作者 3 = 责任方	使用模式：（1、2、3）

表 BB. 108 规定了适用的维修保养参数。

表 BB. 108 维修监测

参数	说明	类型
需要保养	需要保养的任何物品的制造商特定清单，例如面罩、管件、过滤器	文本字符串列表（制造商规定）
呼吸支持设备维修指示	需要维修的指示	文本字符串：（制造商规定）
通气时间	设备上电并提供的通气小时数	值：（小时）

(资料性附录)
参考基本原则

本文件旨在根据 ISO/TR 16142:2006^[7]支持作为医疗器械的呼吸支持设备及其附件或部件的安全和性能的基本原则。本文件旨在用于符合性评估目的。

遵守本文件提供了一种证明符合 ISO/TR 16142:2006 的特定基本原则的手段。也可能采用其他手段。表 CC.1 对比了本文件的条款和补充与 ISO/TR 16142:2006 的基本原则。

表 CC.1 本文件与基本原则之间的对应关系

ISO/TR 16142:2006 的基本原则	本文件的对应条款/补充	合格备注/附注
A. 1, A. 2, A. 3	所有	
A. 4	201.4, 201.7, 201.15, 201.12.1, 201.102	
A. 5	201.4, 201.7, 201.15, 201.12.1, 201.102	
A. 6	201.4, 201.7, 201.15, 201.12.1, 201.102	
A. 7.1	201.4, 201.7, 201.15, 201.12.1, 201.102	
A. 7.2	201.11.6.4, 201.11.6.6	
A. 7.3	201.11.6.4, 201.11.6.6	
A. 7.5	201.11.6.4	
A. 7.6	201.11	
A. 8.1	201.11.6.6, 201.11.6.7	
A. 8.2	201.11.6.7	
A. 8.5	201.7.2.17.101	
A. 9.1	201.4.6, 201.4.11, 201.7.2.4.101, 201.7.2.13.101, 201.7.2.17.101, 201.7.2.101, 201.7.9.2.2.101, 201.7.9.2.5.101, 201.7.9.2.14.101, 201.12.1.102, 201.12.1.103, 201.16, 201.101, 201.102, 201.106	
A. 9.2	201.4.11.101, 201.9, 202, 206, 211	
A. 9.3	201.11	
A. 10.1	201.12.1, 201.102	
A. 10.2	201.7, 201.12.1, 206, 208	
A. 10.3	201.7.4.3	

表 CC.1 (续)

ISO/TR 16142:2006 的基本原则	本文件的对应条款/补充	合格备注/附注
12.1	201.14	
12.1 a)	201.14	
A.12.1	201.14	
A.12.5	202	
A.12.6	201.8	
A.12.7.1	201.9	
A.12.7.2	201.9	
A.12.7.3	201.9	
A.12.7.4	201.8, 201.15, 201.101.1, 201.101.2	
A.12.7.5	201.11	
A.12.8.1	201.12.1	
A.12.8.2	201.12.4	
A.12.8.3	201.7, 206	
A.13.1	201.7, 201.11.6.4	

征求意见稿

附录

征求意见稿

DD

(资料性附录)

本专用标准中使用的定义术语的字母索引

注：国际标准化组织在线浏览平台（OBP）提供对术语和定义的访问通道。¹

术语	来源	英文稿来源
附件 (accessory)	GB 9706.1-2020, 3.3	IEC 60601-1:2005, 3.3
随附文件 (accompanying document)	GB 9706.1-2020, 3.4	IEC 60601-1:2005, 3.4
确认 (acknowledged)	YY 0709-20XX, 3.37	IEC 60601-1-8:2006+AMD1:2012, 3.37
气道压力 (airway pressure) (P_{aw})	GB 9706.212, 201.3.201	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.201
报警状态 (alarm condition)	YY 0709-20XX, 3.1	IEC 60601-1-8:2006+AMD1:2012, 3.1
报警状态延迟 (alarm condition delay)	YY 0709-20XX, 3.2	IEC 60601-1-8:2006, 3.2
报警限值 (alarm limit)	YY 0709-20XX, 3.3	IEC 60601-1-8:2006, 3.3
报警关闭 (alarm off)	YY 0709-20XX, 3.4	IEC 60601-1-8:2006, 3.4
报警暂停 (alarm paused)	YY 0709-20XX, 3.5	IEC 60601-1-8:2006, 3.5
报警设置 (alarm settings)	YY 0709-20XX, 3.8	IEC 60601-1-8:2006, 3.8
报警信号 (alarm signal)	YY 0709-20XX, 3.9	IEC 60601-1-8:2006, 3.9
报警系统 (alarm system)	YY 0709-20XX, 3.11	IEC 60601-1-8:2006, 3.11
器具耦合器 (appliance coupler)	GB 9706.1-2020, 3.6	IEC 60601-1:2005, 3.6
器具输入插座 (appliance inlet)	GB 9706.1-2020, 3.7	IEC 60601-1:2005, 3.7
应用部分 (applied part)	GB 9706.1-2020, 3.8	IEC 60601-1:2005, 3.8
声音关闭 (audio off)	YY 0709-20XX, 3.12	IEC 60601-1-8:2006, 3.12
声音暂停 (audio paused)	YY 0709-20XX, 3.13	IEC 60601-1-8:2006, 3.13
基本安全 (basic safety)	GB 9706.1-2020, 3.10	IEC 60601-1:2005, 3.10
生物相容性 (Biocompatibility)		ISO 18562-1:2017, 3.2
体温、压力和饱和的 (Body temperature pressure, saturated)		ISO 80601-2-74:2017, 201.3.203
呼吸系统过滤器 (breathing system filter)	201.3.202	ISO 23328-2:2002, 3.1
呼吸系统过滤器 (BSF)	201.3.202	ISO 23328-2:2002, 3.1
BTPS		ISO 80601-2-74:2017, 201.3.203
CLEANING (清洁)		ISO 17664:2017, 3.1

1) 网址: <https://www.iso.org/obp/ui/#home>

术语	来源	英文稿来源
清晰易认 (Clearly legible)	GB 9706.1-2020, 3.15	IEC 60601-1:2015+AMD1:2012, 3.15
传输通气量 (Delivered volume) (V_{del})	201.3.203	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.203
可拆卸式直流电源线 (Detachable power supply cord)	GB 9706.1-2020, 3.21	IEC 60601-1:2005, 3.21
消毒 (Disinfection)		ISO 17664:2017, 3.3
分布式报警系统 (Distributed alarm system)	YY 0709-20XX, 3.17	IEC 60601-1-8:2006, 3.17
外壳 (Enclosure)		IEC 60601-1:2005, 3.26
基本性能 (Essential performance)	GB 9706.1-2020, 3.27	IEC 60601-1:2015+AMD1:2012, 3.27
基本原则 (Essential principles)		ISO 16142-1:2016, 3.3
安全和性能的基本原则 (Essential principles of safety and performance)		ISO 16142-1:2016, 3.3
排气口 (Exhaust port)	201.3.204	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.205
预期使用寿命 (expected service life)	GB 9706.1-2020, 3.28	IEC 60601-1:2005+AMD1:2012, 3.28
误报警状态 (false positive alarm condition)	YY 0709-20XX, 3.21	IEC 60601-1-8:2006, 3.21
功能连接件 (functional connection)	GB 9706.1-2020, 3.33	IEC 60601-1:2005, 3.33
对气流方向敏感的元件 (flow-direction-sensitive component)	201.3.205	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.206
新鲜气体 (fresh gas)	201.3.206	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.207
气体吸入口 (gas intake port)	201.3.207	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.208
气体通道 (gas pathway)		ISO 18562-1:2017, 3.5
回气口 (gas return port)	201.3.209	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.210
伤害 (harm)	GB 9706.1-2020, 3.38	IEC 60601-1:2005, 3.38
危害 (hazard)	GB 9706.1-2020, 3.39	IEC 60601-1:2005, 3.39
危险情况 (hazardous situation)	GB 9706.1-2020, 3.40	IEC 60601-1:2005, 3.40
医护专业人员 (Healthcare professional)		201.3.201
高优先级 (high priority)	YY 0709-20XX, 3.22	IEC 60601-1-8:2006, 3.22
热湿交换器 HME (Heat and moisture exchanger)	GB/T 4999-2003, 7.1.1	ISO 9360-1:2000, 3.1
家庭护理环境 (home healthcare environment)	GB 9706.1-2020, 3.2	IEC 60601-1-11:2015, 3.2
湿化器 (humidifier)	YY 0786-2010, 3.8	ISO 80601-2-74:2017, 201.3.208

术语	来源	英文稿来源
抗扰 (immunity)	YY 0505-20XX, 3.8	IEC 60601-1-2:2014, 3.8
吸气时间 (inspiratory time) (t_i)	GB/T 4999-2003, 3.4.13	ISO 4135:2001, 3.4.13
预期用途 (intended use)	GB 9706.1-2020, 3.44	IEC 60601-1:2005+AMD1:2012, 3.44
智能报警系统 (intelligent alarm system)	YY 0709-20XX, 3.24	IEC 60601-1-8:2006, 3.24
内部电源 (internal electrical power source)	GB 9706.1-2020, 3.45	IEC 60601-1:2005, 3.45
锁定报警信号 (latching alarm signal)	YY 0709-20XX, 3.26	IEC 60601-1-8:2006, 3.26
非专业 (LAY)	YY XXXX-20XX, 3.3	IEC 60601-1-11:2015, 3.3
低优先级 (low priority)	YY 0709-20XX, 3.27	IEC 60601-1-8:2006, 3.27
电源接头 (mains connector)	GB 9706.1-2020, 3.48	IEC 60601-1:2005, 3.48
制造商 (manufacturer)	GB 9706.1-2020, 3.55	IEC 60601-1:2005, 3.55
手动通气口 (manual ventilation port)	201.3.211	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.213
面罩 (mask)	YY XXXX-20XX (ISO 17510:2015), 3.4	ISO 17510:2015, 3.4
最大限压 (maximum limited pressure) ($P_{LIM MAX}$)	201.3.212	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.214
最大工作压力 (Maximum working pressure)		ISO 80601-2-12:2011, 201.3.215
机械伤害 (Mechanical hazards)		IEC 60601-1:2005, 3.61
ME 设备 (ME equipment (medical electrical equipment))	GB 9706.1-2020, 3.63	IEC 60601-1:2005, 3.63
医用电气系统 (ME System (medical electrical system))	GB 9706.1-2020, 3.64	IEC 60601-1:2005, 3.64
医用气体管道系统 (Medical gas pipeline system)	ISO 7396-1, 3.29	ISO 7396-1:2016, 3.36
中优先级 (Medium priority)	YY 0709-20XX, 3.28	IEC 60601-1-8:2006, 3.28
型号或类型参考号 (Model or type reference)	GB 9706.1-2020, 3.66	IEC 60601-1:2005, 3.66
监护装置 (monitoring equipment)	201.3.213	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.217
标称 (值) (nominal (value))	GB 9706.1-2020, 3.69	IEC 60601-1:2005, 3.69
正常工作状态 (normal condition)	GB 9706.1-2020, 3.70	IEC 60601-1:2005, 3.70
正常使用 (normal use)	GB 9706.1-2020, 3.71	IEC 60601-1:2005, 3.71
操作者 (operator)	GB 9706.1-2020, 3.73	IEC 60601-1:2005, 3.73
操作者-设备接口 (operator-equipment interface)	YY/T XXXX, 3.1	IEC 60601-1-6:2010, 3.1
患者 (patient)	GB 9706.1-2020, 3.76	IEC 60601-1:2005+ADM1:2012, 3.76
患者连接口 (patient-connection port)	201.3.214	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.218
peep	201.3.215	ISO 4135:2001, 3.3.11

术语	来源	英文稿来源
生理报警状态 (Physiological alarm condition)		IEC 60601-1-8:2006+AMD1:2012, 3. 31
呼气末正压 (positive end-expiratory pressure)	201. 3. 215	ISO 4135:2001, 3. 3. 11
电源软电线 (power supply cord)	GB 9706.1-2020, 3. 87	IEC 60601-1:2005, 3. 87
基本操作功能 (primary operating function)	IEC 62366-1:2015, 3. 11	IEC 62366-1:2015, 3. 11
程序 (procedure)	GB 9706.1-2020, 3. 88	IEC 60601-1:2005+AMD1:2012, 3. 88
过程 (process)	GB 9706.1-2020, 3. 89	IEC 60601-1:2005+AMD1:2012, 3. 89
处理 (Processing)		ISO 17664:2017, 3. 8
PEMS (可编程医用电气系统) (Programmable electrical medical systems)	GB 9706.1-2020, 3. 90	IEC 60601-1:2005, 3. 90
保护装置 (protection device)	201. 3. 216	ISO 80601-2-12:2011, 201. 3. 220
额定 (值) (rated (value))	GB 9706.1-2020, 3. 97	IEC 60601-1:2005, 3. 97
剩余风险 (residual risk)	GB 9706.1-2020, 3. 100	IEC 60601-1:2005+AMD1:2012, 3. 100
呼吸功能障碍 (Respiratory impairment)		201. 3. 203
呼吸功能不全 (Respiratory insufficiency)		201. 3. 204
责任方 (responsible organization)	GB 9706.1-2020, 3. 101	IEC 60601-1:2005, 3. 101
风险 (risk)	GB 9706.1-2020, 3. 102	IEC 60601-1:2005, 3. 102
风险控制 (risk control)	GB 9706.1-2020, 3. 105	IEC 60601-1:2005+AMD1:2012, 3. 105
风险管理 (risk management)	GB 9706.1-2020, 3. 107	IEC 60601-1:2005+AMD1:2012, 3. 107
风险管理文档 (risk management file)	GB 9706.1-2020, 3. 108	IEC 60601-1:2005+AMD1:2012, 3. 108
单一故障状态 (single fault condition)	GB 9706.1-2020, 3. 116	IEC 60601-1:2005+AMD1:2012, 3. 116
标准温度和压力,干燥的 (Standard temperature and pressure, dry)		ISO 80601-2-74:2017, 201. 3. 220
固定的 (Stationary)		IEC 60601-1:2005+AMD1:2012, 3. 118
灭菌 (Sterilization)		ISO 17664:2017, 3. 17
STPD		ISO 80601-2-74:2017, 201. 3. 220
吸痰液导管 (suction catheter)	ISO 8836:2007, 3. 8	ISO 8836:2014, 3. 22
供电电源 (supply mains)	GB 9706.1-2020, 3. 120	IEC 60601-1:2005, 3. 120
技术报警状态 (Technical alarms condition)	YY 0709-20XX, 3. 36	IEC 60601-1-8:2006, 3. 36

术语	来源	英文稿来源
工具 (tool)	GB 9706.1-2020, 3.127	IEC 60601-1:2005, 3.127
转运 (transit-operable)	YY XXXX-20XX, 3.6	IEC 60601-1-11:2015, 3.6
类型测试 (type test)	GB 9706.1-2020, 3.135	IEC 60601-1:2005, 3.135
可用性 (usability)	IEC 62366-1:2015, 3.16	IEC 62366-1:2015, 3.16
可用性工程 (usability engineering)	IEC 62366-1:2015, 3.17	IEC 62366-1:2015, 3.17
可用性工程文档 (usability engineering file)	IEC 62366-1:2015, 3.18	IEC 62366-1:2015, 3.18
确认 (Validation (Validated))	201.3.217	ISO 9000:2015, 3.8.13
VBS (ventilator breathing system)	201.3.218	ISO 80601-2-12:2011, 201.3.221
呼吸机 (Ventilator)		201.3.202
呼吸机呼吸系统 (Ventilator breathing system)		ISO 80601-2-12:2011, 201.3.221
呼吸机依赖 (Ventilator-Dependent)		ISO 80601-2-12:—, 201.3.222
依赖呼吸机患者使用的呼吸机 (ventilator for ventilator-dependent patient)	201.3.217	201.3.202
呼吸功能障碍 (Ventilatory impairment)		201.3.203
呼吸功能不足 (Ventilatory insufficiency)		201.3.204
呼吸支持设备 (Ventilatory support equipment)		201.3.205
验证 (verification (verified))	GB 9706.1-2020, 3.138	IEC 60601-1:2005+AMD1:2012, 3.138

参考文献

- [1] ISO 80601-2-79:2018, Medical Electrical Equipment—Part 2-79: Particular requirements for basic safety and essential performance of ventilatory support equipment for ventilatory impairment
- [2] ISO 10651-6, Lung ventilators for medical use—Particular requirements for basic safety and essential performance—Part 6: Home-care ventilatory support devices
- [3] GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE. Global Strategy for Diagnosis, Management, and Prevention of COPD. 2016 [viewed 2016-08-25]; Available at: <http://goldcopd.org/global-strategy-diagnosis-management-prevention-copd-2016/>
- [4] National Institute of Neurological disorders and Stroke. Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) Fact Sheet. 2016 [viewed 2016-08-25]; Available at: <https://www.ninds.nih.gov/disorders/amyotrophiclateralsclerosis/detail ALS.htm>
- [5] ISO 80601-2-13:2011, Medical electrical equipment—Part 2-13: Particular requirements for the safety and essential performance of an anaesthetic workstation
- [6] ISO 80601-2-84:—, Medical Electrical Equipment—Part 2-84: Particular requirements for basic safety and essential performance of emergency and transport ventilators
- [7] ISO 10651-3, Lung ventilators for medical use—Part 3: Particular requirements for emergency and transport ventilators
- [8] IEC 80601-2-70:2015, Medical electrical equipment—Part 2-70: Particular requirements for basic safety and essential performance of sleep apnoea breathing therapy equipment
- [9] FROESE A. B. High-Frequency Ventilation. In: Principles and Practice of Mechanical Ventilation, Second edition; (ed. TOBIN, M. J., MD), McGraw-Hill, New York. 2006, pp. 473-492. ISBN 0873894286
- [10] IEC 60601-1-3, Medical electrical equipment—Part 1-3: General requirements for basic safety and essential performance—Collateral Standard: Radiation protection in diagnostic X-ray equipment
- [11] BURTON, G. W. and FOX, D. E. R. An airway resistance for use in an artificial lung. Brit J of Anaesth, 44, 1972, pp. 1253-1262
- [12] MECKLENBURGH J. S. Construction of linear resistance units for a model lung. Med and Biol Elect and Comp. 1988, 26 pp. 552-554
- [13] MUSHIN, W. W., RENDELL-BAKER, L., THOMPSON, P. W., MAPLESON, W. W. Automatic Ventilation of the Lungs (3rd edition), 1980, pp. 182-183
- [14] ISO 14159, Safety of machinery—Hygiene requirements for the design of machinery
- [15] HILL, D. W. and MOORE, V. The action of adiabatic effects on the compliance of an artificial thorax. Brit J of Anaesth, 37, 1965, pp. 19-22
- [16] ISO 80369-2:—, Small-bore connectors for liquids and gases in healthcare applications—Part 2: Connectors for breathing systems and driving gases applications
- [17] IEC/TR 60878:2015, Graphical symbols for electrical equipment in medical practice
- [18] ISO/TR 21954, Guidance on the selection of the appropriate types of ventilatory equipment based on the intended patient population, use environment, and operator

- [19] KEILTY SE, PONTE J, FLEMING TA, et al (1994) Effect of inspiratory pressure support on exercise tolerance and breathlessness in patients with severe stable chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 49(10), pp.990-994
- [20] KILLICK E, (1931) Physiological response to breathing hot air, Dept of Physiology, University of Leeds
- [21] Report of the Naval Medical Research and Development Command, Physiological Design Goals for Thermal Protection for Divers, Conference report of 5 September 1980
- [22] GALLAGHER S, VERCRUYSEN M, DENO N. (1985) Hot air breathing: effects of elevated wet bulb temperatures on tissue temperatures of the mouth. *Am Ind Hyg Assoc J.* 46(6). Pp. 332-335
- [23] MORITZ, A. R. and HENRIQUES, F. C., JR. (1974). Studies of thermal injury I. The relative importance of time and surface temperature in the causation of cutaneous burns. *Am. J. Pathol.*, 23, pp. 695-720
- [24] The Acute Respiratory Distress Syndrome Network, Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 342(18), 2000, pp.1301-1308
- [25] HEDLEY-WHYTE J., PONTOPPIDAN H., MORRIS M. J. The response of patients with respiratory failure and cardiopulmonary disease to different levels of constant volume ventilation, *J Clin Invest*, 45(10), 1966, pp. 1543- 1554
- [26] ISO 639-1, Codes for the representation of names of languages—Part 1: Alpha-2 code
- [27] ISO 10524-1, Pressure regulators for use with medical gases—Part 1: Pressure regulators and pressure regulators with flow-metering devices