
操 作 手 册

E13402CV137

EES 100

氙 气 控 制 器



MEDRANGE CORPORATION

保 修 条 款

本产品寿命十年，自交货之日起两年内提供免费保修服务。

Medrange Corporation 提示
本氩气控制器 EES 100 保修责任包括：

保修期提供免费维修或同型更换
例行维护保养期提供可更换元器件

超越本手册所指定的操作规范而导致的人为损坏不在保修范围中

Medrange Corporation

Address: 480 Apollo Street, Suite D Brea CA 92821

Tel: 1 (714) 784 5202

Fax: 1 (714) 255 1531

service@medrange.com

<http://www.medrange.com>

中国代理人

名称：北京怡康佳美科技发展有限公司

地址：北京市门头沟区清水镇政府院内68号

电话：10-69844084

1.0	总述	1
1.1	前言	1
1.2	简介	1
1.3	预期用途	1
1.4	主要系统部件	1
1.5	应用原理概述	2
1.5.1	电外科手术概述	2
1.5.2	氩气手术	2
1.6	功能	2
2.0	系统部件	3
2.1	部件识别与说明	3
2.2	前输出面板	3
2.3	前控制面板	5
2.4	后部面板	6
2.5	氩气输送系统	7
2.6	板块标示和 CE 标识	8
2.7	符号注释	9
3.0	操作注意事项	10
3.1	仪器准备注意事项	10
3.2	病人准备注意事项	10
3.3	使用注意事项	12
3.4	维修或测试注意事项	14
3.5	氩气手术注意事项	14
3.6	肠胃手术注意事项	15
4.0	操作和功能	16
4.1	链接和方式高频电刀	16
4.2	检查氩气钢瓶和压力	16
4.3	首次开机自检测定	16
4.4	检查配件	16
4.5	使用前准备	16
4.6	关机顺序	17
4.7	氩气	17
4.7.1	对氩气罐的要求	17
4.7.2	安装氩气罐	18
4.7.3	安装氩气罐的注意事项	18
4.7.4	拆除氩气罐	18
4.8	模式和功能	18
4.8.1	普外和内镜模式	18
4.8.2	脉冲输出模式	19
4.8.3	氩气覆盖下的切割	19
4.8.4	排空气体	19
4.8.5	远程控制氩气流量	19
4.8.6	音量	19
4.8.7	默认的设置值	19
5.0	规格及技术注意事项	20
5.1	氩气流量	20
5.2	操作频率	20
5.3	操作电压	20
5.4	其他电气参数	20
5.5	环境条件	20
5.6	音频规格	20
5.7	法规符合性	21

5.8	电磁兼容性信息	22
5.8.1	电磁辐射 EN 60601-1-2 Table 201	22
5.8.2	电磁抗扰性 EN 60601-1-2 Table 202	23
5.8.3	电磁抗扰性 EN 60601-1-2 Table 204	24
5.8.4	建议间隔距离 EN 60601-1-2 Table 206	25
5.9	环境保护	26
6.0	用户维修	27
6.1	清洁	27
6.2	一般维修信息	27
6.3	定期性能测试	27
6.4	操作人员服务	28

1.0 总述

1.1 前言

本操作手册旨在逐步指导您使用正确使用氩离子束凝血功能的 EES 100 氩气控制器进行适当的设定、操作和用户维修、识别并解释系统部件以及相关指示。

本仪器仅合格医疗人员使用。操作 EES 100 之前，请认真阅读操作手册全文。特别注意手册中[注意]、[当心]和[警告]，以便始终确保安全操作条件。Medrange 对因不适当使用本仪器而导致的一起损坏或人员伤害不承担任何责任。

1.2 简介

本设备是电外科手术设备的扩展，可以使高频电刀实现氩气手术功能，从而扩展了应用范围和手术效果。

EES 100 是氩气流量控制装置，无高频 HF 功率源，不是能量发生设备。本设备必须与高频电刀联同使用。

本仪器适用于手术室或内窥镜下多种外科手术过程中强化止血与电子手术组织破坏功能。

[注意] 关于电外科手术过程中的技术规范、使用方法和病人准备等安全要求，皆以所配合使用的高频电刀为准。本设备不连接中性电极或双极装置，有关附件的安全注意事项请参阅相关的使用说明。本设备的应用警告与提示仅以氩气部分为基准。

1.3 预期用途

EES 100 旨在与电外科手术发生器设备以及电极刀笔相结合传导氩气至病人组织，通过氩气离子实现其对病人组织的进行强化止血。

氩气覆盖下切割模式时，本设备不参与氩离子强化凝血进程，仅为传导和控制氩气气流。

1.4 主要系统部件

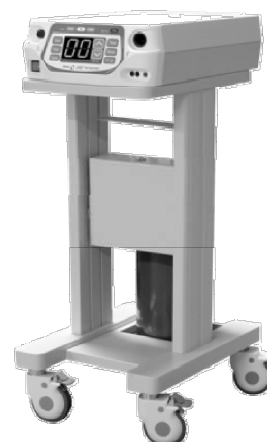
EES 100 包括综合于一个系统中的四个主要分组件。

- 主机：包括电源、控制电路、逻辑电路、安全监控系统、微处理器电路以及用于氩气传输系统的控制电路和气动装置。主机还包括控制台和用于配件连接的输出插座条。

- 台车：为主机提供固定座架和移动性。台车包括氩气减压装置、电缆导管、插座和氩气罐储存空间。

- 脚控开关及其他附件：电源线、ESU 连接器。

- 功能模块：标准配置的 EES 100 含有氩气手术模块，适用于各种氩气手术。



1.5 应用原理概述

1.5.1 电外科手术概述

当高频（300-600kHz）高压(500-10000v)电通过人体时，电极接触人体组织的部位将对创面产生电生理反应。类似于正弦波的高频电能将使细胞内容物快速汽化，从而产生切割的手术效果。电能产生的热量将导致蛋白质的凝结，从而产生凝血的手术效果。

电外科手术的实质是对人体创面组织可控的破坏。

电外科手术被广泛用于手术过程中，是手术室必不可少的重要设备。

1.5.2 氩气手术

氩气手术是单极电外科手术的一种。

来自高频电刀的 HF 电流可以将氩气激发为离子。氩气手术是利用柔和而稳定的氩气离子将 RF 电流同步传导至目标组织，从而改善电刀的凝血的效果。

氩气为惰性气体，很难与人体产生化学反应，气流隔绝了创面与空气的接触，从而避免电能与氧气产生的不可恢复性热烧灼。

1.6 功能

按相关按键以激活或结束某项功能。前控制面板左上方的 LED 显示器提示仪器状态。

- A. Endo 模式：建议在内窥镜或腹腔镜手术时使用 Endo 模式，该模式把氩气流量限制在最大值不超过 4 SLPM，每次增加值为 0.1SLPM,以降低气体栓塞的机率。
- B. 脉冲模式：激活前面板上的脉冲功能键后，来自于高频电刀的高频电流将以 1 秒开 0.5 秒闭的间隔断续输出至手柄输出端。脉冲模式有助于使用者更好的控制手术部位的热损伤情况。
- C. 氩气同步切割模式：单极切割时，操作手柄可同步输出氩气。
氩气流可降低组织温度以控制手术部位的热损伤情况。使用者可以设置氩气流量。
此模式时，本设备不参与氩离子强化凝血进程，仅为传导和控制氩气气流。
- D. 气体排空：按清除键以清空设备内残留的氩气。
建议手术结束或更换氩气罐时使用该模式。
- E. 遥控模式：打开前面板的遥控功能键后，医师可以用手控刀笔上的按钮控制氩气流量的增减。
- F. 气压监控：当氩气流量低于设定值后，EES 100 可以通过声光同步报警和提示。
- G. 激活提示：当按下手术刀笔上的氩气、切割或凝血按键，将同时产生相关的声光提示以向使用者提示设备的相关工作状况。

2.0 系统部件

2.1 部件识别与说明

以下是 EES 100 的控制器、指示器、插座和其他操作部件的说明。

警告：为了防止人身伤害或系统损害，请勿尝试打开机壳，仅限合格技术人员进行调试。

2.2 前输出面板



图二： 前输出面板

- 1. 电源开关
- 2. 高频电刀连接器
- 3. 氩气刀笔插座
- 4. 单极刀笔插座

注意—1. 当电源打开，前输出面板显示灯点亮。

注意—2. 连接器适配高频电刀手控刀笔。

高频电刀及其配件必须是在美国合法销售的产品。

可以适配的其他厂牌高频电刀见如下列表：

编号	厂家名称	仪器名称	510(k) 号
1	Conmed	Conmed System 500 ESU	K020186
2	Valleylab	Valleylab Force Triad Electrosurgical Generator	K051644
3	Conmed	Conmed System 2450 ESU	K052009
4	ERBE	ERBE ESU Model VIO 300 D with Accessories	K083452
5	ERBE	ERBE ESU Model VIO 100 C with Accessories	K101108
6	Medrange	MB 8010 Electrosurgical Unit	K102114
7	Conmed	Conmed Sabre Genesis Electrosurgical Generator Conmed HyfreSurg OP Electrosurgical Generator	K103665
8	Covidien	Force Triad Electrosurgical Generator	K110268

询问非本表所列品，可恰接其生产商或 EES 100 客服人员。

EES 100 消耗材料清单如下列表：

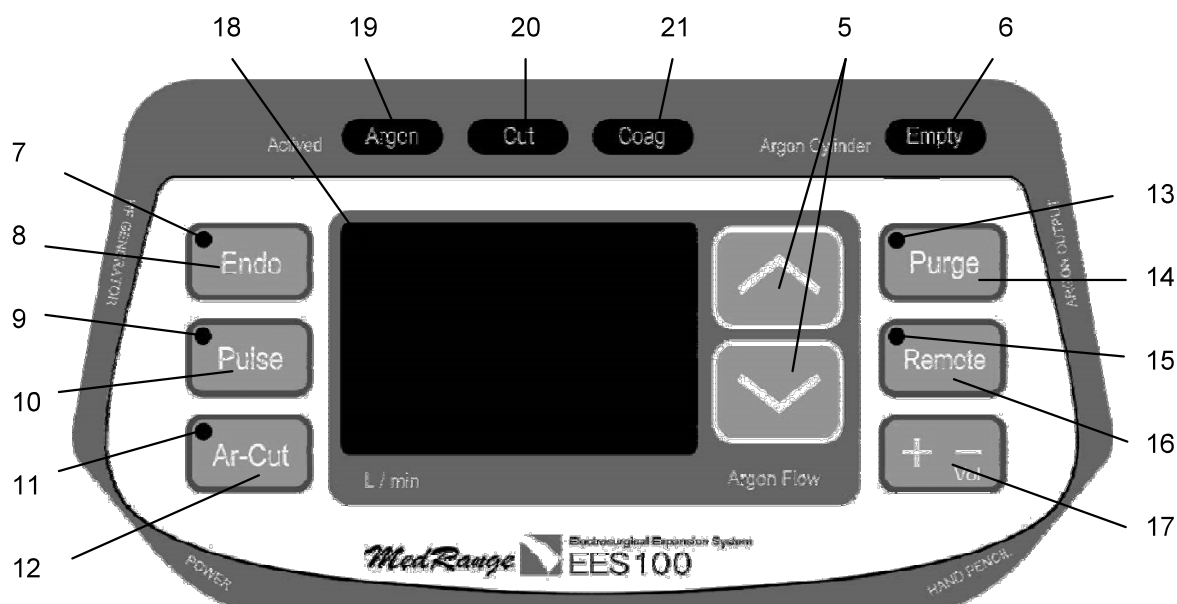
编号	名称	描述
8191	A - Handpiece	普外手术用氩气刀笔
8192	AE - Probe	硬式内镜用氩气管路
8193	AGI - Probe	软式内镜用氩气软管
8091	E - Trode	普外手术活性电极
8092	E-Trode - Endo	软式内镜活性电极
8093	E-Trode - GI	硬式内镜活性电极

以上为每个系列代表型号，系列内部为外观尺寸差异，无电气性能差异。

以上配件使用方法、更换方法、清洗、消毒及灭菌方法见配件所附说明。

非本表所列品，请向其生产商索取相关技术信息。

2.3 前控制面板



图表 3 前控制面板

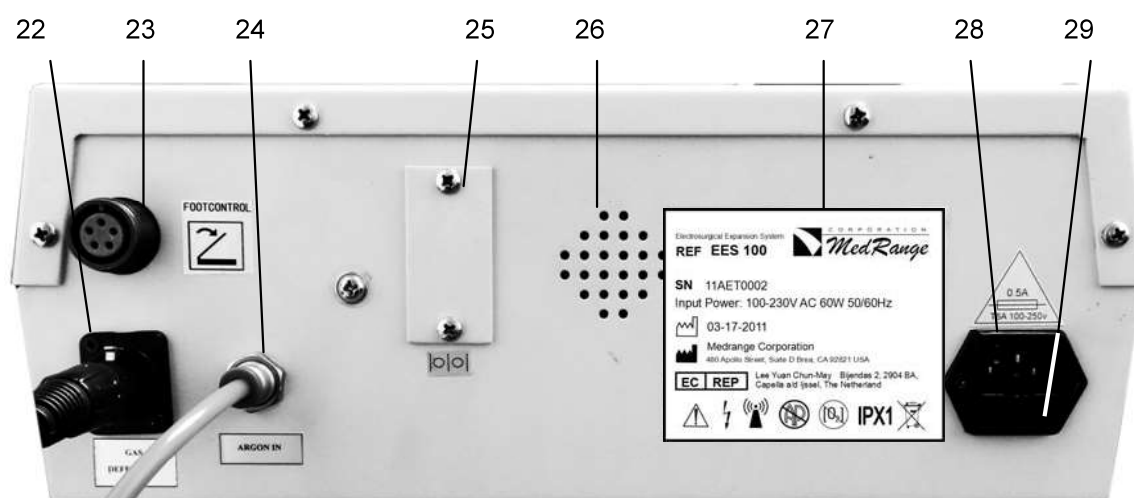
- 5. 输出氩气流量调节按钮
- 6. 氩气罐压力不足警报显示器
- 7. Endo 模式开启指示灯
- 8. Endo 模式开启键
- 9. 脉冲模式开启指示灯
- 10. 脉冲模式开启键
- 11. 氩气覆盖单极切割输出指示灯
- 12. 氩气覆盖单极切割输出开启键
- 13. 氩气排空开启指示灯
- 14. 氩气排空开启键
- 15. 遥控模式开启指示灯
- 16. 遥控模式开启键
- 17. 音量控制键
- 18. 氩气流量大小显示器
- 19. 氩气输出激活指示
- 20. 单极切割激活指示
- 21. 单极凝血激活指示

注意—6：该指示灯为红色，说明氩气用尽。

注意—20：按下手控刀笔上的黄色按键，该指示灯为黄色，显示切割模式。

注意—21：按下手控刀笔上的蓝色按键，该指示灯为蓝色，显示凝血模式。

2.4 后部面板



图四：后部面板

- 22. 钢瓶压力传感连接器
- 23. 脚控插口
- 24. 氩气接入口
- 25. R232 I/O 插口
- 26. 扬声器
- 27. 产品标牌
- 28. 电源插口
- 29. 保险丝

警告—29: EES 100 需连接具有可靠接地的医疗等级的三芯电源插座，必要时，应单独连接地线。

2.5 氩气输送系统



图表 5 氩气输送系统

注意事项—32：本设备无此指示表。此标度指示钢瓶内气体压力，单位为每平方英寸磅（psi）或千帕斯卡（kPa）。

注意：如果气罐已空或压力低于约 355psi 就会发生以下状况 EES 100 面板显示 E.6, empty 红色指示器闪烁，并会发出三声滴滴滴响声。检查气罐连接器，核实气罐阀已开启。必要时更换气罐。气体重新进入管道前 EES 部分将保持关闭。

注意事项—台车：全部四个转向轮均可全向转动 360 度，两个前端转向轮可以锁定，以便固定系统。

2.6 标签

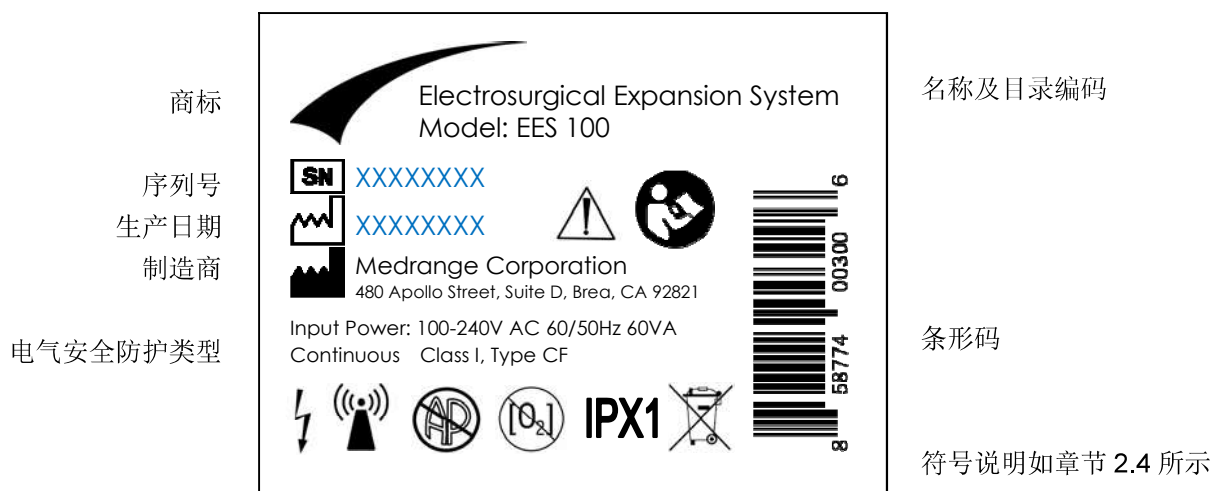


图 6 标牌

2.7. 标识注释

注意： 符号含义指示如下，有些符号已被更换为特殊要求的文字



更换符合类型和功率要求的保险丝



CF 类的病人连接器与地面绝缘



保护接地



阻隔高频电能的病人连接部分被来自于地线的高频电能隔离



高压电路



如果和可燃性麻醉剂一起使用将产生燃爆危险



警告 - 内有高压，要求合格人员进行维修服务



本仪器释放产生生理影响的非电离高频电能



申请维修服务前先查阅随机文件



可防止接触垂直水滴



避免富氧环境下操作



废弃物处理



使用前阅读说明书



生产日期



序列号



制造商

3.0 操作注意事项

3.1 仪器准备

本仪器以及连接的配件旨在传导高频外科手术设备的电能，并产生氩离子束的凝血功能。安全有效的电子手术不仅依赖仪器的设计，而且取决于操作员控制的因素。请务必阅读、理解并遵循本仪器提供的说明，以确保安全有效的使用本仪器。

仪器准备仪器的电源线与一个适当分机和接地的电源连接，该电源的电压和平率特征应该与其标牌上所列要求相符。

建议使用者定期检查附件，特别是：电极电缆和内窥镜使用的附件要检查其可能的损坏。可重复使用的配件连线应该定期依照原制造商的说明做功能和安全的检查。

当主电源首次开启时，系统会作内部自检。自检过程将进行系统的一系列测试，以核实线路和软件是否运作正常。如果在自检过程中发现故障，气流指示窗口将显示一个错误代码，请查阅第 5.5 章节的对照表，以确定是否可以在手术室内核排故障，以及系统是否需要维修。

每次使用前对所有配件进行目测，以核实绝缘可靠，并无明显损坏。配件应该储存在一个安全绝缘的位置，例如绝缘护套中，我们建议除需要使用的配件外，其他配件不应该连接，也不要与患者或其他引线相接触。绝对不要将未使用的输出电极安放在病人身上。

本设备配接一个符合医院要求的三脚电源连接端子，符合一起安全接地的所有要求。用户应该核实本一起使用的电源插座已正确的接地和极性。请勿使用接地插头或延长线。

请勿将液态容器放置在仪器上，仪器洒溅液体后，应立即予以擦除，以防止液体意外的进入本设备。仅限在一起放置于正常位置时操作。

请勿重复使用一次性配件。

请勿将电缆当做手柄使用，否则可能导致绝缘层损伤，以增加烧伤或其他伤害的危险。

清洁和消毒时，应尽可能使用非可燃性溶剂。可以允许用可燃性试剂来清洗和消毒或用作作为粘接剂的溶剂，但在高频手术进行之前要蒸发掉这些试剂。

3.2 病人准备

在存放可燃麻醉剂或可燃制剂溶液或织物或二氧化氮及其它氧化其它的处所和富氧环境中，切勿进行电外科手术。头部或胸部范围的电外科手术要防止使用可燃性麻醉剂和氧化性气体如笑气（N₂O）和氧气，除非手术前将这些试剂吸除。

电外科手术具有点燃气体或其它材料的危险，而这种危险无法通过设备的设计而消除。某些材料如棉花、毛料和纱布，当充满氧气时，可被高频手术设备正常使用时产生的火花所点燃。

应当采用防范措施禁止将可燃材料和物质存放在电外科手术场所，无论是麻醉剂，生命维持系统，皮肤消毒剂，或通过人体体腔自然形成的，获知来自手术织物，导管或其他材料。

在身体凹陷部位（如肚脐）和体腔内（如阴道）有淤积可燃溶液的危险。使用本设备之前应当将这些部位淤积的多余液体清除。

在电外科手术之前，任何用于清理、消毒、可溶粘连剂等易燃物应充分蒸发。由于存在引爆腔内气体的危险，应该在腹部手术之前净化肠子，并于腔内灌入非可燃性气体。要注意体内气体点燃危险。

为避免引燃气管的危险，请勿在气管切开手术过程中使用电外科手术。

本设备不连接中性电极，由于与本设备连接使用的电外科手术设备需要中性电极，所以，任何与中性电极相关的操作、警告与提示应遵循相关电外科手术设备的要求。

中性电极放置于患者正确位置时电外科手术安全有效的关键因素。请遵循制造商有关与本设备配合使用的中性电极的准备、放置、使用、监测和去除的指南与方法。

将中性电极放置与彻底清洁和干燥，并且富含血管的肌肉组织上。应遵循医院的惯例，必要时清洁手术部位或剔除毛发，以便提供充分的导电连接。避免在有疤痕的组织或骨节突出的地方以及其他有可能产生局部压点的部位放置电极。

由于存在烧伤的危险，切勿在电外科手术中将针状电极用于回路。中性电极的正确放置方法是使电极的整个接触面与病人身体上血运良好的部位充分接触，并尽量靠近手术部位。

一般而言，电外科手术的电流路径应该尽量短，并应该以纵向或对角斜向通过身体，而不应该横向通过身体。在任何情况下，均不得横向通过胸部。

电极以及监测、次级和影响仪器的探针可以为高频电流提供旁路，即使这些电流使用电池为电源，绝缘或隔离于市电网。尽可能将这种探针放置与手术部位和中性电极远的部位，以降低烧伤的危险，即使如此，仍无法彻底消除这种危险。监护头端内的保护性电阻可以进一步降低烧伤的危险。在电外科手术中不得将针状电极作为监护电极。避免在心电监护电极附近使用活性电极。

隔热毯或其它热源提供的热量会与中性电极产生的热量（由电外科电流产生）累积在一起。选择远离其他热源的部位放置中性电极可使患者受伤的危险性降到最小。

若注射套管用作心电扫描仪时，切勿将金属棒放置在皮肤上。本规则也适用于监护设备的头端。

使用高频电刀时，由于电外科本质特性会产生强烈的电磁干扰。该电磁干扰可能会破坏或损伤手术室中其他电气设备的功能，特别是与患者接触的设备。只能通过使用特制的能承受电外科干扰的设备来减少副作用。应经常检查卷曲电缆的屏蔽完整性。

病人不应该接触接地的金属物体。本建议在某些情况下可能不可行（例如头部支架的手术），无论如何，为了最大限度的保障病人在电外科手术过程的安全，应尽量避免采用此类方法。

应通过插入干纱布避免皮肤之间的接触，例如患者的手臂和身体之间或者两腿之间的接触。

在装有心脏起搏器或起搏电极的患者身上进行电外科手术均存在潜在危险。植入物可能会出现不可恢复的损坏和/或电外科输出的高频电流可能会干扰植入物的功能。可能会出现室颤。应确保患者在这些相互作用中健康得到维持。在对有植入物的患者手术前应向这些植入物的制造商寻求建议。这些警告也适用于手术室中装有类似植入物的工作人员。

为了将心脏起搏器干扰的可能性降至最小，中性电极应放于不与起搏器或导线的电流通路交叉的位置。

3.3 使用注意事项

请注意：美国联邦法律要求所有卫生保健部门必须向医疗设备的制造商报告任何与该医疗设备的使用有关的患者死亡或严重伤害。与使用医疗设备有关的严重伤害或疾病必须在事故发生的 10 个工作日之内报告给设备的制造商（如果不知道制造商可报告给 FDA）。此类伤害的总结报告也必须每年直接向 FDA 递交两次。与使用医疗设备有关的患者死亡必须同时报告给制造商和 FDA。进一步的信息请与 Medrange 电外科的调节事务部联系。电话 00-1-714-784-5204。

EES 100 能够造成人体伤害，包括病人或操作者的烧伤，本设备仅限经过训练的授权医务人员操作。EES 100 的故障由可能导致气流或电刀 RF 射频意外增加或输出。

氩气喷射紧具备凝血功能，无法切割或汽化，即使氩离子束长时喷射最敏感的组织。

氩气覆盖切割时，本设备不参与氩离子强化凝血进程，仅为传导和控制氩气气流。

仅限使用 Medrange 核准的配件作为内窥镜或腹腔镜检查使用，建议在此类的检查中使用 Endo 模式以小于 4SLPM 的气流速率，务必在达到凝血效果时使用尽可能小的流速。

压力增高有可能导致气栓，为防止过渡注气，应适当进行有效的排气，并持续监视腹腔内的压力。未经监测情况下向腔内喷射氩气可能导致局部压力的增高。建议在腹腔镜手术过程中用相关电子设备进行腔压监测并以声光报警进行提示，腹内压不应超过 18 毫米高汞柱。不使用的腹腔镜氩气手柄请自腹腔内取出。

若预期在手术过程中长时间使用氩气，应采取有效的监测手段，例如呼末二氧化碳、多普勒流量监测、平均动脉血压或脉搏血压定量测定等，以便尽早的发现静脉或肺气栓塞。如果发现任何气体栓塞的临床症状，应立即停止使用氩气手术。

请勿对小横截面积或小肢体进行单极手术，例如包皮或手指切割，因为这有可能导致局部血栓或对临近组织造成伤害。ANSI/AAMI HF-18:1993 的标准禁止将单极电外科手术应用于包皮手术中。最好使用双极手术，以防止不希望的组织损伤。

泌尿学的研究也禁止将单极应用于包皮手术中，并建议术中止血采用双极的方式。将双极电外科手术应用于包皮手术的医生应该接受这项技术训练，并充分了解电外科手术对此类组织产生的影响。请勿将双极电流搭接包皮手术夹钳。

在正常的设置下，如果功率输出明显偏低或电外科设备不能提供预期疗效，则可能表示中性电极应用错误以及电线连接故障或激活电极周围组织过度堆积。在核查有无明显的错误或检查中性电极是否使用错误前，不要增加功率输出。

在使用中性电极的过程中，任何时候若经移动患者，则均要核查中性电极与患者是否有效接触。如果系统由于电源中断或电压偏低而重置，则在继续电外科之前需重新检查中性电极的接触。

研究表明在电外科治疗过程中产生的烟雾对手术人员是有害的，这些研究建议使用手术面具以及外科排烟器或其它方法来保持充分的通风。

连接外科电极（活性、双极或中性电极）的电缆应避免接触病人、医师或其它导线。

为安全地达到预期目的，应选择尽可能低的输出功率以及尽可能短的启动时间。无法确定某种手术所需要的功率，应先从较低的功率逐步增加，或向 Medrange 洽询。需要增加功率或延长激活时间才能达到正常的手术效果时，则表明设备可能存在故障，在检查中性电极、电气连接线、或活性电极前，请勿提高功率设定值。

本设备附件的额定电压见相应的说明书所示

每个手术模式下，最大输出电压和相关配件电压说明如下：

- a. 在最大输出电压小于或等于 1600V 的情况下，提供必须选择的相关设备和配件的说明，相关配件的电压可等于或大于最大输出电压。
- b. 最大输出电压大于 1600V 的情况下，根据以下公式计算 y 值：

$$Y = \frac{U_{\max} - 400[\text{Volts}]}{600[\text{Volts}]}$$

取较小的变量 y 或数字 6。如果结果是小于或等于该手术模式的波峰因数，然后提供选择具有额定附件电压等于或大于最大输出电压的相关设备和有源配件的指示。

- c. 当最大输出电压大于 1600 伏的情况下，波峰因数小于以上计算出的变量 y 时，必须提供报警以提示相关设备和有源配件在该模式下使用时或设置额定值时，必须结合其实际电压和波峰因数。

请遵守本设备上印有的所有注意事项和警告符号。

当本设备有射频输出时，手术室的工作人员严格禁止接触电外科电极（无论是活性电极还是中性电极）。刚被激活使用过的电极可能很热，甚至足以烧伤患者或点燃编织物以及其它可燃性物质。手术过程中暂时不使用的活性电极应存放在电绝缘的套子中，切勿将不使用的活性电极放在患者身上。这对于腹腔镜治疗过程尤其重要。

不要忽视意外的声音，核实产生引起此声音的原因，以避免有可能存在的潜在危险。

影响手术效果取决于许多因素，包括波形、电极大小、电极几何形态、功率电平和手术技巧。电极的大小和几何形态对单极手术效果有重要的影响，例如一个大的、没有锋利外表的电极（如一个球状电极）无论输出功率水平是多少很难具有切割的效果，相反，一个小的、锋利的电极，如一个针或一个线圈，即使在很低的功率设置下仅用机械力量就可能会切割。请注意，即使功率设置相同，不同的电外科手术发生器也可能产生不同的临床疗效。

操作者以视觉依次检查设备设定状态。为方便随时检查状态，本机应放置于可以看到前面板的位置。

电极连接不紧固将影响能量的传输，为避免电极跌落或意外触碰病人，应将不常用的附件置于绝缘护套中。

珠宝和其它金属佩戴品在与接地物品接触时可以导致局部部位烧伤，因此在使用电外科之前应从患者身上取下。

为避免附件意外启动，请确保不会无意中踩下脚踏开关。将脚踏开关置于只有有意的动作才能启动的位置。连接脚踏开关后请谨慎使用。

EES 100 由可能传导静电的材料组成，请勿在易燃环境中使用。需确保本设备与配套的高频电刀和附件连接可靠。

直径超过 3 毫米的动脉血管不适宜使用氩气喷射。

电外科手术请尽量使用低的功率，请注意若功率不足也有可能在目标组织上产生快速封闭的结痂面，从而有可能产生气栓。为了减少栓塞的风险，若无氩离子束照射，请尽量减少氩气喷射开放组织的时间。由于氩离子束可以根据需要迅速地密封组织，从而阻止氩气的进入，所以请在氩气喷出后尽快激发氩离子束。

3.4 维修或测试注意事项

我们建议 ESS 100 至少每年一次由具备资质的人员进行系统测试，以确保合乎安全有效的要求。所有的维护服务应由具备相关资质的人员进行，Medrange 本地服务人员乐于为您提供维护服务。

当开启本设备顶盖时，请特别当心内部的高压电有可能存在的潜在危险。电源开启后，请勿移除或安装任何配件。仪器输出时请勿触碰任何输出线的金属端。虽然本设备可以承受瞬间短路，但是长时间的短路仍有可能损坏本设备，请避免无意义的短路。基于临床使用过程的间歇性周期为 10%，因此本设备不适用于长时间连续输出。检测过程时，建议将工作周期限制在 15 秒启动 30 秒停止的间歇范围。

较低的环境温度和良好的热量扩散将延长本设备的使用寿命。请仔细移动或放置本设备以避免无意的损坏。请阅读包含在本手册其他章节的相关提示、警告或注意事项。

3.5 氩气手术注意事项

对较粗的裸露血管使用氩离子束前应该先进行血管壁的闭合，并且在氩离子束喷射凝血完成后，应继续以外力压合血管片刻，以便止血可靠而充分。

为达到最佳效果，氩离子束尽可能与组织表面呈 45-60 度的夹角。为避免血栓，当氩气流量较高时，请不要直接喷射切开的粗血管。

内窥镜手术时仅限使用 ENDO 模式

激发氩离子束时，喷嘴与创面的距离最好小于 1 厘米，若仍无法激发，请更换输出刀笔。喷嘴切忌触碰或拨弄创面。如果在氩离子束喷射过程中喷嘴发红，则表明距离创面太近或 RF 功率设置过高。

在达到手术效果的情况下，应尽可能用最小的气流量。氩离子束被激发后，喷嘴与创面的距离最好保持 3 毫米以上，并且喷嘴尽可能远离创面，以减少气体栓塞的可能性。像使用刷子一样用氩离子束喷洒创面，但是不要触碰组织。慢慢地进行不间断的往复移动横扫。并根据血管的粗细、血压、组织特点的不同，采取不同的喷射时间（比如 1-10 秒的不同）。当喷嘴以合适的角度喷射创面时，在气流和重力的作用下可以吹动浮血流动，自创面上方开始有规律的往复扫动，可以将浮血吹离创面，以助于增加氩离子束形成结痂，尤其是最初喷射的创面。氩离子束最初的喷射效果最佳，此后对创面的结痂效果逐渐减弱。最初的喷射请使用较高的功率和气流设定，并缓慢扫描氩离子束。若需对同一创面反复喷凝，为防止结痂下面的液体沸腾而导致的结痂破裂，最好在首次喷扫后降低功率。为避免局部温度过高从而烧伤组织，已凝血完毕的创面上的浮血应该用敷料吸干，而不是用氩离子束吹干。精密部位的氩气手术时，请用 20 瓦或更低的功率以避免热损伤。目标创面浸泡盐水可以减少弧孔。对薄膜覆盖的创面（例如：肠膜、胃等）浸泡盐水，将有助于氩离子束手术。浸泡盐水应该在氩离子束喷射之前一两秒的时间。此法可以减少氩弧路径，并使凝孔细腻而均匀，从而减少对薄膜的破坏。高功率长时间的喷射创面有可能导致穿透性热损伤，或其他不必要的伤害。一般情况下开放手术使用 7-10SLPM 的气流设置，较高的气流可以吹散浮血并减低创面温度，对柔软或脆弱的组织请使用小气流量以防止气流使组织移位。为取得最佳的创面效果，氩气手术应较常规电外科手术更频繁的调整功率设定值。请避免吸引器的吸管太过接近氩气喷嘴，如果氩气流被吸离原有方向，其相应的氩离子束也将随气流偏离原有方向。对深部创面实行手术时，应加强对光速的控制从而防止气流和氩弧偏离原有方向，应降低功率和气流量。

3.6 肠胃手术注意事项

消化道（食道、肠或胃）手术时，错误的操作有可能导致意外的损伤，例如穿孔，尤其是局部放电不要超过 1 秒钟。

普外手术时，请确保使用 ENDO 模式以使流量低于 4SLMP，我们建议在 GI 手术时流量低于 2SLPM。请遵循普外手术器材的生产商对流量所提出的要求。不要用喷嘴拨弄组织，这有可能损坏喷嘴内的电极头，或者被异物堵塞喷嘴。比较建议的技巧是在头端距离创面 5-7 毫米的位置激发氩离子束，然后沿着目标创面移动喷嘴。为避免穿孔，头端在激发时请不要触碰创面。

若钢瓶内压力低于 355psi，则红色的低气压报警灯将亮，同时伴随音频提示，此时需要检查连接状况以及阀门是否打开，必要时需重新安装或更换钢瓶。连接钢瓶后，验证当打开阀门时压力表显示数字是否增高，满罐时气压应在 2000Psi。

4.0 操作和功能

框内号码□参见 2.2 至 2.5 章节相关内容

4.1 连接和放置高频电刀

- 高频电刀可以放置在 EES 100 之上或旁边。
- 确保高频电刀处于关机状态。
- 连接高频电刀和 ESS 100，左上角三芯插头  连接至高频电刀任意手控输出口。

4.2 检查氩气钢瓶和压力

- 确保钢瓶  稳固地置于机背台车上。
- 顺时针方向缓慢打开钢瓶上的阀门 ，阀门应该完全开启。
- 确认压力是否充足，对于充满的钢瓶，压力指示应该为 2000psi。

注意：压力表读数低于 355PSI 时将产生低压报警提示。

警告：应采用高于 99.998% 的医用纯度氩气

4.3 首次开机的自检测定。

- 电源线  连接至正确的市电插座。
- 开启按键 。
- 电源开启后，本设备将进行 3-4 秒钟自检过程，期间将通过软件进行一系列的环路检测，若发现故障，则相应的错误代码将显示在气流值窗口，参考第 6 章节内容以确认故障是否可在手术室内排出或需返厂维修。
 - 验证自检程序是否依次产生如下过程。
 - 显示测试：气流设定窗口显示 88 字段。
 - 指示灯测试：前面板的指示灯全亮。
 - 声音测试：初始化结束后将产生声音提示。
 - 若自检过程的发现错误将通过指示窗口 18 进行提示。

4.4 检查配件

- 正确的连接配件至前输出面板。
- 按动气流增加键，使气流指示窗口显示为 6.0SLPM。
- 依次激活手控刀笔的切割、凝血和氩气输出键，其相应的输出状态将通过  指示，同时氩气输出刀笔将伴随相应的气体输出。

注意：当 EES 100 连接输出手柄后，需排空手柄内空气，其方法是将手柄空对任何物体，然后按动氩气排除键。

4.5 使用前准备

- 打开电刀的电源开关，调节切割或凝血功率。

注意：电刀为喷射凝血或类似的模式有助于氩气凝血效果。

警告：请确保电刀和中性电极连接完好。

- 选择本设备相应的操作模式。(请参照本文相关章节)
- 增减氩气流量设定值。

- d. 短按本设备所连接的手控或脚控开关，其所连接的高频电刀应同步产生声光提示。
- e. 此时不应产生报警提示。
- f. 以上过程完成后，本设备处于术前待机状态。

注意：使用前请参照本文 3.2 及 3.3 章节。

4.6 关机顺序

1. 关闭电刀的电源开关。
2. 顺时针选装钢瓶阀门以关闭并锁紧钢瓶气路。
3. 按排空键  以排清设备内残余气体。
4. 关闭主电源开关。
5. 拔下所连接的配件，并根据制造商的建议对即弃型配件进行妥善处理。

警告：紧急关机

紧急状态时，可用以下两种方式关闭本设备。

- 关闭电源开关。
- 从插座上拔下电源插头。

4.7 氩气

4.7.1 对氩气罐的要求

本机必须使用高纯度（最低纯度 99.998%）氩气。

EES 100 仅提供用于 CGA-580 型连接器的氢气罐。对于使用非 CGA-580 型标准连接器的国家使用氩气罐充气时,需要安装一个适配器。

必须使用下列尺寸的氢气罐：外径不超过 17.8 公分(7 英寸)；高度（包括阀门）不超过 61 公分（24 英寸）；容量小于 1.19 立升（42 立方英寸）。

使用保险带固定氩气罐。开启时，氢气从气罐传输至压力管道。

务必核实连接的气罐中为氩气，管道连接与氢气罐以及几种其它类型的气罐（如氟利昂、氦、氩、氖、氮）兼容。

4.7.2 氩气罐的安装

拆装钢瓶螺帽应具备技工资质的人员完成。

- 断开电源开关。
- 锁紧前轮。
- 自新钢瓶上去除塑料护套。
- 验证钢瓶是否为 99.998%纯度的氩气，不要去除标签。
- 将钢瓶置于后架缺口处。
- 将阀门下面气罐侧面的连接器与压力管道对齐，沿顺时针方向用于上紧。如果连接器不紧固，阀门打开时漏气。
- 将气罐顶部的阀门沿逆时针方向打开。阀门必须全部打开。在管道连接处倾听有无漏气。如有漏气，重新上紧连接器。
- 检查是否漏气时，可用稀释的肥皂液涂在连接处，观察有无气泡。无气泡则说明连接紧固。

- 注意，连接氩气钢瓶后，核实在钢瓶开启时压力表上的压力上升，一个可用的钢瓶压力应在 355 至 2000psi。

4.7.3 安装氩气罐的注意事项

压力表读数必须在 355psi 之上，否则会引发供气不足警报。
连接氧气罐后，核实在气罐开启表上的压力上升。如果压力没有上升，则需要关闭气罐阀门，排空高压管道中的氩气。高压氩气管道可储存相当于拆除前一个氩气罐时的压力，导致连接空罐时压力表显示有足够的力继续作业。欲排空氩气，开启系统，将 EES 100 的排气开关按下数次，或直至压力表读数低于 355psi。

如果压力低于约 355 psi 或者供气不足，面板显示 E.6，同时 ARS 面板的红色 empty 指示器闪烁，同时发出连续三声滴滴滴的声音。检查气罐连接器，必要时更换气罐。气罐或压力管道已空，检查所有气罐连接器，核实气罐阀已开启，必要时更换气罐。气体重新进入管道前 ARS 部分将保持关闭。

本设备使用前，请打开气阀和气体通道，如果内部的故障导致气体无法顺畅流至输出配件，或者配件气路管道被挤压，或出现静态气流故障，则面板显示 E.5，检查气路、基础电压、开关阀、比例阀、和驱动器。在启动 EES 100 后，如果面板显示 E.8,检查比例阀和传感器或者氩气量是否充足。

在此类情况下系统不能使用，您应该与 Medrange 技术服务部联络。如果看来不存在内部故障，连接一个新的 EES 100 配件。

4.7.4 拆除氩气罐

- 从墙壁插座中拔下电源线。
- 锁定后端脚轮。
- 将气罐顶部的阀门沿顺时针方向关闭。
- 沿逆时针方向松开阀门下面气罐侧面的压力管道连接器。

注意：由于管道内尚存压力气体，可能会有短促的氩气气流泄出。

注意：确保氩气罐气阀完全关闭，打开 EES 100，按清除氩气键数次直到残留的氩气气压低于 355psi。

- 拆除束带。
- 将安全盖装回氩气罐气阀。

警告：以上各步骤旨在确保气罐安全安装、拆除和操作。所有气罐都必须妥善固定；如果未安装在系统中，则必须保持安全盖紧固。

4.8 模式和功能：

4.8.1 普外和内镜模式：按 选择手术模式。

- a. 普外模式(LED 指示  灯灭)。

此模式下气流范围为 2-12SLMP，适配于高频电刀的切割凝血或其他操作。

- b. ENDO 模式 (LED 指示  灯亮)。

内镜模式适用于 GI 或腹腔镜手术，此过程的气流量被控制在 4SLPM 以下。

4.8.2 脉冲输出模式

此输出模式下，单极切割或凝血的输出为 1 秒开/0.5 秒闭的断续间隔。

4.8.3 氩气覆盖下的切割

切割输出时同步输出氩气，氩气流量为设定值。

4.8.4 清除氩气

根据设定的氩气流量，打开气阀 6 秒钟。

4.8.5 遥控氩气流量

按键 **15** 激活或关闭遥控模式。

在遥控模式下，同时按下刀笔上的凝血和切割按钮，则所有的 LED 灯将在短时间内亮起。此时，按切割按钮则气流增加，按凝血按钮则气流减小。

4.8.6 音量

按 + 增加音量

按 - 降低音量

4.8.7 默认设定值

本仪器在启动时进行自动预设。默认值可根据顾客的要求进行调整，仅合格维修人员方可进行设定值修改。

5.0 对规格和技术注意事项

5.1 氩气流

氩气输出: 0.1-12.00 SLPM

气流精确度: 设定值的 $\pm 20\%$ (0.6 至 12.0 L/Min 范围时)

0.1 L/Min (0.1 至 0.5 L/Min 范围时)

氩气罐气压: 355-2000PSI

气压小于 355PSI 将产生声音报警

5.2 工作频率

HF 通道可通过 200-700kHz 工作频率。

5.3 操作电压

电流通道电压为 0 – 10 千伏

氩气通道电压为 3-10 千伏

5.4 其他电气参数

输入电压: 100 – 230 VAC $\pm 10\%$, 50 / 60 赫兹

额定电压: 60 瓦

有效脉冲输出时间 1 秒钟开, 0.5 秒关

最大常规电压: 300 瓦

高频渗漏值 <100mA (根据 IEC 60601-2-2: 2009 版, 第 19.3.101b 条)

5.5 环境

操作环境: 10- 30°C, 最大非冷凝相对湿度 95%

防进水等级: IPX1 (倾斜 15°以防垂直进水)

重量: 9: 39 lb. (17.7 千克)

高度: 37 英寸(94 厘米)

宽度: 13.5 英寸(34.5 厘米)

深度: 20 英寸(50.8 厘米) (包括台车)

冷却: 自然条件下冷却

贮藏条件: 以原装材料包装和封箱后可在温度为-40°C至 70°C,海拔-60 至+4500 米的条件下贮。

运输或贮藏前: EES 100 必须放入胶袋封好并放入原装纸箱内。

5.6 声音规格

开机自检音频: 625 赫兹(400 毫秒) – 500 赫兹(400 毫秒) – 357 赫兹(400 毫秒) – 500 赫兹(400 毫秒)

氩气输出音频: 177.6 赫兹

凝血音频: 195.3 赫兹

切割音频: 390.6 赫兹

操作失败警报音频: 150.2 赫兹

普通音量: 25–60 分贝

警报音量: > 65 分贝

5.7 法规符合性

设计符合医疗设备标准 (UL60601-1: 1990 + A1:1993 + A2:1995+A13:1996, IEC60601-1-2:2001+A1:2006, IEC60601-1-4:1999, IEC60601-1-6: 2007, IEC60601-1-8: 2003, IEC60601-2-2: 2007)。

防电击类型：IEC 一类。

防电击等级：类型 CF。

非电离辐射

熔断器更换：

设备背部熔断器参数：0.8 安 快熔 保险管 最高电压 250V

5.8 电磁兼容性信息

5.8.1 电磁释放 EN/IEC 60601-1-2 表 201

电磁释放		
EES 100 预期用于以下电磁环境。EES 100 的顾客或最终使用者必须确保其在一下环境中使用。		
释放测试	符合性	电磁环境—指示
高频释放 CISPR 11	第 2 组	EES 100 必须释放电磁能量以保证其预期功能。EES 100 附近的电气设备可能会受到影响。 EES 100 适合在所有医疗机构中使用，包括国内医疗机构和那些直接连接到公共低压供电网络的用于国内医疗的建筑中。
高频释放 CISPR 11	A 等	
谐波释放 IEC 61000-3-2	A 等	
电压波动 / 闪烁释放 IEC 61000-3-3	符合	

EES 100 必须远离其他设备，也不能和其他设备堆放在一起使用。如果有必要和其他设备临近或堆放使用，必须确认使用在使用过程中能正常操作。

5.8.2 电磁抗扰性测试 EN/IEC 60601-1-2:2001+A1:2006 Table 202

电磁抗扰性测试			
EES 100预期适用于以下电磁环境中。顾客或最终用户必须确保其用于此类环境。			
抗扰性测试	IEC60601测试标准	符合性标准	电磁环境指南
电磁释放测试 (ESD) IEC 61000-4-2	±6 kV 接触 ±8 kV 通风	±6 kV 接触 ±8 kV 通风	地板应为木材, 水泥或瓷砖。如果地面覆盖合成材料, 相对湿度应在30%以上。
电快速瞬变/脉冲群抗扰性测试 IEC 61000-4-4	±2 kV 电源线 ±1 kV 输入	±2 kV 电源线 ±1 kV 输入	供电质量应该适用一个典型的商业或医院环境。
浪涌 (雷击) 抗扰度测试 IEC 61000-4-5	±1kV 线路到线路 ±2 kV 线路到地面	±1 kV 线路到线路 ±2 kV 线路到地面	供电质量应该适用一个典型的商业或医院环境。
电压瞬间跌落, 短暂中断和电压渐变抗扰性测试 IEC 61000-4-11	<5 % UT (>95 % 交流电压跌落) 0.5 循环 40 % 交流电压 (60 % 交流电压跌落) 5 循环 70 % 交流电压 (30 % 交流电压跌落) 25 次循环 <5 % 交流电压 (>95 % 交流电压跌落) 5 秒	<5 % UT (>95 % 交流电压跌落) 0.5 循环 40 % 交流电压 (60 % 交流电压跌落) 5 循环 70 % 交流电压 (30 % 交流电压跌落) 25 次循环 <5 % 交流电压 (>95 % 交流电压跌落) 5 秒	供电质量应该适用一个典型的商业或医院环境。如果用户需要在电源中断期间继续操作, 建议使用不间断电源或电池供电。
工频磁场抗扰度测试 IEC 61000-4-8	3 安/米	0.3 安/米	如果发生图像失真, 可能有必要从动力频率磁场的来源, 或安装磁屏蔽来进一步定位图像增强功能。工频磁场测量应在预定的安装位置, 以确保工频磁场达到最低。
注意: UT是应用测试之前的交流电源电压。			

5.8.3 电磁抗扰性测试 EN/IEC 60601-1-2 表 204

电磁抗扰性测试			
TEES 100 预期适用于以下电磁环境中。顾客或最终用户必须确保其用于此类环境。			
抗扰性测试	IEC60601测试标准	符合性标准	电磁环境指南
传导耐受性测试 IEC 61000-4-6 辐射耐受性测试 IEC 61000-4-3	3 Vrms 150千赫至80兆赫 3 V/m 80兆赫至2.5千兆赫	3 Vrms 3 V/m	Portable and mobile RF communications equipment should be used no closer to any part of the EES 100, including cables, than the recommended separation distance calculated from the equation applicable to the frequency of the transmitter. 便携和移动射频通信设备和 EES 100 任何一个部件，包括电缆的距离不能小于建议的间隔距离。 建议间隔距离计算方法： $d = 3.5\sqrt{P}$ $d = 3.5\sqrt{P}$ 80赫兹到800兆赫 $d = 7\sqrt{P}$ 800兆赫到2.5千兆赫 根据发射器制造商的说明，P是发射机的额定最大输出功率，计算单位为瓦（W），d是推荐的间隔距离，计算单位为米（m）。 通过电磁现场调查，确定的固定射频发射机的场强a，应该是小于每个频率范围的符合水平b。 在标有以下符号的设备附近可能会发生干扰： 
注意 1：在80千赫和800兆赫，适用较高的频率范围。 注意 2：这些准则可能并不适用于所有情况。电磁传播受建筑物，物体和人体的吸收和反射的影响。			
a 固定射频发射机，如无线电基站（移动/无线）电话和陆地移动电台，业余电台，AM 和 FM 无线电广播和电视广播的场强均不能从理论上预测其精度。为了评估固定射频发射机造成的电磁环境，应考虑进行电磁现场调查。如果在 EES 100 所在位置测得的磁场强度超过上述适用射频符合水平，应观察 EES 100 是否正常运行。如果发现性能异常，可能有必要采取额外的措施，如重新调整或搬迁 EES 100 至其他位置。 b 在频率范围为 150 千赫至 80 兆赫内，磁场强度应小于[V1] 伏/米。			

5.8.4 建议间隔距离 EN/IEC 60601-1-2 表 206

建议便携式和移动式射频通信设备和 EES 100 之间的间隔距离。			
EES 100 适用于电磁辐射的射频干扰受控的电磁环境中。根据通信设备的最大输出功率，顾客或用户可以通过保持便携式和移动射频通讯设备（发射器）与 EES 100 之间的以下建议最小距离来防止电磁干扰。			
发射机最大额定输出功率(W)	根据发射机频率计算间隔距离(米)		
	150 kHz 至 80 MHz $d = 3.5\sqrt{P}$	80 MHz 至 800 MHz $d = 3.5\sqrt{P}$	800 MHz 至 2.5 GHz $d = 7\sqrt{P}$
0.01	0.035	0.035	0.07
0.1	0.35	0.35	0.7
1	3.5	3.5	7
10	35	35	70
100	350	350	700
对于未列出最大额定功率的发射机，其与EES 100间建议间隔距离d（以米计），可以根据厂商提供的发射机频率，通过方程式来估算，P为最大输出功率（以瓦计）。 注意 1：在80兆赫和800兆赫内，适用较高的频率范围的间隔距离。 注意 2：这些准则可能并不适用于所有情况。电磁传播受建筑物，物体和人体的吸收和反射的影响。			

5.9 环境保护

应该保留运输包装和包装内容物材料，以备本设备返厂维修之用。在达到本设备使用寿命周期时，请根据当地相关规定处理。本设备材料组成如下：

- 铝质机壳
- 印刷线路板为热固树脂，板内由混合电子材料组成。
- 电源线为塑料和铜质
- 运输包装为硬纸板，包装材料为聚氨酯泡沫及聚乙烯膜组成。

6.0 用户维修

本节分为两部分，日常操作维护和故障排查清单。

以下可有操作者完成。

- 清洁本设备外表面。
- 拆装氩气钢瓶。

6.1 清洁

本设备外壳外可以用一块浸有温和去垢剂或温和消毒溶液的布（不要滴水）来擦拭。用清洁织物擦干或风干。切勿使用包含甲基或丙烯酸等具有腐蚀性清洁剂，该类清洁剂会损坏表面涂料。执行操作人员维修项目或清洁 EES 100 前，务必从墙壁插座中拔下电源线。

6.2 一般维修信息

即使 EES 100 的设计和制造达到了很高的工业水准，但仍建议由医院认可的医学工程技师按照本设备的维修手册所述的方法进行定期检查和性能测试，以确保长久、安全有效的运行。

定期检查

本设备应每年至少目视检查一次，其中包括：

电源连线是否有损

电源插座是否有损

电源插座是否松动

患者连接部分无缺损，连接紧密，清洁并适配良好。

明显的外部或内部损伤

内部或散热片位置有碎片或绒状物的堆积

6.3 定期性能测试

EES 100 应由医院认可的医学工程技师至少每年进行一次性能测试。每台设备皆需建立一份不间断的测试数据跟踪单，并同随设备所提供的检测表进行对比。此数据可以作为以后检测的参考并且供医院认可的医学工程技师进行检测参考。

6.4 操作人员服务

维修活动仅限本节内容。

进一步维修必须由合格维修人员执行。如果由非合格维修人员执行维修而造成后果，Medrange 概不承担任何责任或赔偿。

因维修需要，Medrange 可按要求提供电路图、元器件清单、图注、校正细则，或其他资料。

以下信息阐述了诊断和排除故障的简要方法。若以下方法未能排除故障，请将本设备恢复原状况，然后再返回 Medrange 授权维修站。

a. 电源

症状	可能原因	解决方法
电源开启，但指示灯不亮。	电源连线没有完好连接插座或设备插座。	关闭电源开关，重新插拔和验证电源连线的可靠性，重新开机。
	无网电供应。	关闭电源，检查网电供应。 若跳闸，检查网电环路是否超载。
电源开启，指示灯亮，但控制面板无显示。	内部电源故障	恰接 Medrange 技术服务部门。

b. 线路泄漏

症状	可能原因	解决方法
与监视器或其他医用设备产生冲突。	射频信号泄漏	更换高频电刀
	与高频电刀共地	将主电源线单独连接在一个墙座上。
	射频信号冲突	检查并重新放置中性电极及连线

c. 氩气

症状	可能原因	解决方法
气流只喷射较短的时间	氩气气阀未开	充分打开气阀
	钢瓶空.	更换钢瓶
	配件受到挤压	伸直连线，检查受阻原因。
	配件损坏	更换配件
钢瓶压力为零	钢瓶气阀没有打开	充分打开气阀
	通路没有正确连接	检查气压通路是否连接畅通

d. 氩气流输出

症状	可能原因	解决方法
激活刀笔输出时无氩光弧	无气体	检查氩气管道
	功率过低	检查中性电极是否完好连接，并缓慢增加输出功率。

e. 配件

症状	可能原因	解决方法
启动配件时，无输出，无声光提示	配件无正确连接	配件充分连接
输出断续而不稳定	配件有损	更换配件
光束发散	配件有损	更换
	气流与 RF 功率不匹配	检查氩气流和高频电源设置

f. 错误报警

症状	可能原因	解决方法
低气压指示器报警	气阀没有打开	充分打开气阀
	气压低于 355psi	更换钢瓶
气流故障声光报警	减压通道有漏气现象	拧紧接口。
	氩弧连接线及配件受阻或损坏	检查或更换配件配件，确保配件位置和连线没有阻碍气流
	配件损坏	更换配件
	普内手术时气流量设置过高	根据需要降低气流设定值可解除报警
	内部错误。	电洽 Medrange 技术服务人员。

g 错误代码释义

代码	条件	可能原因
-1	开机自检时	控制面板开关关闭
-2	开机自检时	手控或脚控开关关闭
-3	开机自检时	CRC 错误：校验早期入口，XC24C04 和 8051
-4	开机自检时	12V 轨道
-5	开机自检时及以后	静态气压错误：气体力学通道、VPV、比例阀、开关阀和气流感应器
-6	开机自检时及以后	气压太低，气压感应器，气压连接器
-7	开机自检时及以后	VPV 电路
-8	操作时	气压，比例阀，气流感应器