

# II 级 A2 型 生物安全柜 1500 Series A2, 美国制造



## 操作手册

7021555ZH • 修订版 A • 11/25/24

**重要：** 请阅读本说明手册。不阅读、不理解和不按照本手册操作可能会导致设备损坏、操作人员受伤和设备性能不良。

**小心：** 所有内部调整和维护均必须由合格的维修人员执行。

本手册中的材料仅供参考。其中的内容和产品可能发生更改，恕不另行通知。赛默飞世尔科技不对本手册作任何陈述或保证。在任何情况下，赛默飞世尔科技都不对由于使用本手册造成的任何直接或意外的损害负责。

© 2024 赛默飞世尔科技公司保留所有权利。

# 目录

1 一般性说明 .....	1
1.1 关于本手册 .....	1
1.2 预期用途 .....	2
1.3 信号词与符号 .....	3
1.4 监管合规性 .....	6
2 技术规格 .....	7
3 描述 .....	17
3.1 安全系统 .....	18
3.2 HEPA 过滤器 .....	19
3.3 纸屑捕获格栅 .....	19
3.4 使用前窗 .....	20
3.5 设备接口 .....	21
3.6 样品仓照明 .....	22
3.7 紫外灯 .....	23
3.8 工作区 .....	23
4 安装 .....	24
4.1 可选排放转换装置 .....	24
4.2 排气系统配件 .....	24
4.3 设备移动 / 内部运输 .....	26
4.4 连接维护阀 .....	27
4.5 通用管线连接 .....	29
4.6 SmartPort™ .....	30
4.7 排水阀 .....	31

5 启动 .....	32
5.1 组装支架 .....	32
5.2 解锁配重 .....	36
5.3 调平安全柜 .....	37
5.4 连接电源 .....	37
5.5 安装测试 .....	37
5.6 查找认证师 .....	38
5.7 后盖 .....	39
6 操作 .....	40
6.1 初始设置 .....	40
6.2 操作 .....	42
6.3 启动模式 .....	47
6.4 工作模式 .....	47
6.5 待机模式 .....	48
6.6 空闲模式 .....	48
6.7 运行紫外消毒 .....	49
6.8 查看状态和更换 UV 灯泡 .....	51
6.9 警报 .....	52
6.10 处理警报 .....	54
6.11 警示 .....	54
6.12 处理警示 .....	55
6.13 设置 .....	56
6.14 警报 / 警示日志 .....	59
6.15 铭牌 .....	59
6.16 装载样品仓 .....	60
6.17 工作建议 .....	60
6.18 设备关闭 .....	61
6.19 电源连接 .....	61
6.20 长时间关闭 .....	62
6.21 设备处置 .....	62

7 清洁 / 去污.....	63
7.1 不锈钢的保养和清洁.....	63
7.2 涂层表面的清洁和保养.....	63
7.3 消毒.....	64
7.4 清洁后进行紫外消毒.....	64
7.5 微生物空间去污.....	64
7.6 清洁外表面.....	64
7.7 前窗清洁.....	65
7.8 清洁排水盘.....	65
7.9 清洁纸屑捕获格栅.....	66
8 维护与维修.....	67
8.1 检查.....	67
8.2 维修.....	67
8.3 更换和维修.....	69
8.4 设备处置.....	69
9 认证测试.....	70
9.1 安全柜分类.....	70
9.2 测试术语.....	70
9.2.1 测试.....	70
9.3 测试设备.....	71
9.4 测试信息.....	72
9.5 HEPA 过滤器泄漏测试.....	76
9.6 气流烟雾模式测试.....	76
9.7 漏电、接地电阻和极性测试.....	77
9.8 场地安装评估测试.....	77
10 保修信息.....	80

# 1 一般性说明

## 1.1 关于本手册

Thermo Scientific™ 1500 Series II 级 A2 型生物安全柜已按照 NSF/ANSI 49 进行过测试和认证，其设计用途是防止用户、环境和您的研究受到有害物质和交叉污染的影响。

本用户手册说明了如何最为安全有效地使用 1500 Series A2 产品。如果需要印刷版的本用户手册，请联系技术服务部门。

本手册适用于下列型号：

不锈钢内胆		带涂层内胆		尺寸	电压
10 英寸开口	8 英寸开口	10 英寸开口	8 英寸开口		
1522A2	1541A2	1520A2	1539A2	3 ft	120 V
1523A2*	1542A2*	1521A2*	1540A2*	3 ft	120 V
1532A2	1592A2	1530A2	1590A2	3 ft	230 V
1533A2*	1593A2*	1531A2*	1591A2*	3 ft	230 V
1545A2	1505A2	1555A2	1525A2	4 ft	120 V
1575A2*	1535A2*	1585A2*	1595A2*	4 ft	120 V
1554A2	1506A2	1544A2	1526A2	4 ft	230 V
1576A2*	1536A2*	1586A2*	1596A2*	4 ft	230 V
1570A2	1552A2	1568A2	1550A2	5 ft	120 V
1571A2*	1553A2*	1569A2*	1551A2*	5 ft	120 V
1582A2	1566A2	1580A2	1572A2	5 ft	230 V
1583A2*	1567A2*	1581A2*	1573A2*	5 ft	230 V
1547A2	1507A2	1557A2	1527A2	6 ft	120 V
1577A2*	1537A2*	1587A2*	1597A2*	6 ft	120 V
1559A2	1508A2	1549A2	1528A2	6 ft	230 V
1578A2*	1538A2*	1588A2*	1598A2*	6 ft	230 V

\* 包括柜体、高度可调式支架、紫外灯和搁手架。

## 1.2 预期用途

1500 Series II 级 A2 型生物安全柜适用于安全等级为 1 级、2 级和 3 级的微生物和生物技术实验室，并为实验室和存在生物危害的类似环境中的人员、产品和环境提供保护。

本设备符合 NSF/ANSI 49 的要求，经 NSF 验证符合该标准。为确保设备正常运行，应完成上述标准中规定的初始和定期现场测试，包括流入气流速度达到 100 – 110 fpm (0.508 – 0.558 m/s)，并且平均下降气流速度达到 58 – 68 fpm (0.295 – 0.345 m/s)。

本设备预期仅限专业用途，操作人员必须接受过培训。

客户有责任确保产品的性能适合客户特定用途或应用。

**警告：**不符合安全等级 1 级、2 级和 3 级要求的实验室不得使用本安全柜。



如果存在以下情况，不得将设备作为 II 级安全柜运行：

- 安装条件改变或技术系统改动后未执行重复测试；
- 设备的警报系统发出了故障消息，并且故障原因尚未消除或得到适当处理。

**警告：**警报系统不得被篡改或禁用。如果为进行维护或维修而拆除或禁用警报系统组件，则只能在所有警报系统组件都工作正常后，才能准许操作设备。



安装在设备中的过滤器无法分离气态物质。应考虑安全柜是否正确连接到适合此类物质的外部排气系统，切勿在设备中使用或储存以下物质：

- 达到一定数量或浓度后具有毒性；
- 与其他物质的反应可导致达到危险毒性浓度或产生有毒气体，
- 与空气混合可形成易燃或易爆混合物。

## 1.3 信号词与符号

### 1.3.1 操作说明中使用的符号



**小心：**本设备含有易受静电放电 (ESD) 损坏的部件和组件。



**重要：**请阅读本说明手册。不阅读、不理解和不按照本手册操作可能会导致设备损坏、操作人员受伤和设备性能不良。



**小心：**重要操作和 / 或维护说明。请仔细阅读随附文本。



**危险：**可能的电气危险。只有合格人员才能执行与该符号有关的程序。

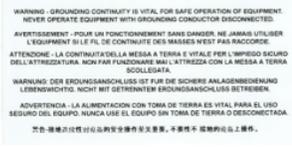


**警告：**为了避免可能的损伤，设备在进行维护或维修之前必须先关闭并锁定。

## 1.3.2 设备上的符号



警告：安全柜去污（注明在打开过滤器检视盖之前，应对安全柜进行去污操作）。



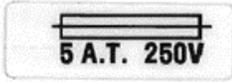
警告：接地连续性。



LFBSC 警告标签（提供操作说明）。



保护接地符号。



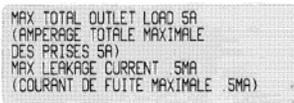
5A 保险丝标记符号（指示内部插座熔断）。



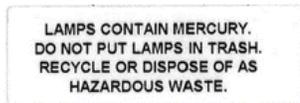
警告：电击（警告客户可能会受到电击）。



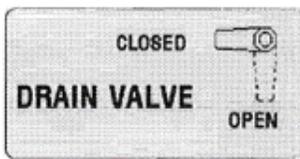
请参阅手册（注明可参阅手册获取更多详情）。



插座最大总负载 5A（表示仓内所有内部插座的最大负载）。



汞灯标签（提供灯具处置指导）。



排水阀标签（指示关闭和打开的方向）。



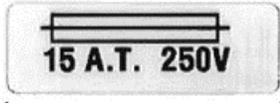
警告：手部受伤符号（指示可能造成人身伤害的夹点）。



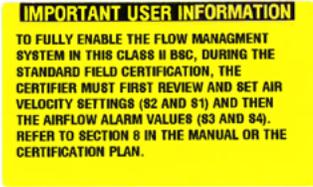
样品排放口标签（指示在打开前先对柜体进行去污操作）。



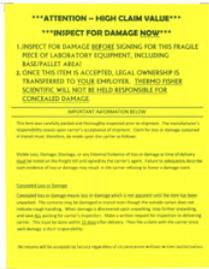
样品入口标签（指示在打开前先对柜体进行去污操作）。



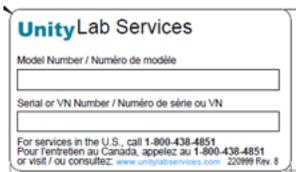
15A 保险丝标记标签（指示主板熔断）。



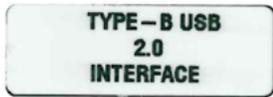
警告：气流设置（在现场认证期间指引认证师设置气流速度和警报）。



损坏检查标签（提醒客户在接收产品时检查设备是否损坏）。



统一实验室服务标签（注明服务联系人的详细信息）。



B 型 USB 2.0 标签（指示 USB 接口）。



待机标签（向客户指示待机模式位置）。



cULus 认证



本产品符合 NSF/ANSI 49 标准的所有适用要求。



CE 合规性标志：确认符合欧盟准则。

## 1.4 监管合规性

### 1.4.1 WEEE 合规性

本产品必须符合欧盟报废电子电气设备 (WEEE) 指令 2012/19/EC。它以相邻符号标示。

赛默飞世尔科技已在每一欧盟成员国内与相应公司签订了设备回收 / 处置合同。如需更多信息，请发送电子邮件至 [wecce.recycling@thermoFisher.com](mailto:wecce.recycling@thermoFisher.com)。



### 1.4.2 安全性与 EMC

本产品符合以下与安全性和电磁兼容性 (EMC) 相关的法规或标准：

- 低电压指令 2014/35/EU
- IEC 61010-1:2010/AMD1:2016
- EMC 指令 2014/30/EU
- IEC 61326-1:2020

**FCC:** 根据 FCC 规定第 15 部分，本设备经测试符合 A 类数字设备的限制性要求。这些限制性要求旨在为商业环境中运行的设备提供合理保护，防止有害干扰。本设备会产生、使用并辐射射频能量，如果不按照操作手册进行安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。在住宅区运行此设备可能会产生有害干扰，在此情况下，用户需要自费纠正干扰。

**ICES:** 本 ISM 设备符合加拿大 ICES-001 标准。

# 2 技术规格

表 1. 4 尺和 6 尺生物安全柜的型号与技术规格

尺寸		
说明	4 尺型号 (10 英寸前窗开口工作位置) 1544A2、1545A2、1554A2、1555A2、 1575A2、1576A2、1585A2、1586A2	6 尺型号 (10 英寸前窗开口工作位置) 1547A2、1549A2、1557A2、1559A2、 1577A2、1578A2、1587A2、1588A2
	4 尺型号 (8 英寸前窗开口工作位置) 1505A2、1506A2、1525A2、1526A2、 1535A2、1536A2、1595A2、1596A2	6 尺型号 (8 英寸前窗开口工作位置) 1507A2、1508A2、1527A2、1528A2、 1537A2、1538A2、1597A2、1598A2
外部尺寸		
宽度 (mm / in)	1300 / 51.2	1900 / 74.8
深度 (mm / in)		805 / 31.7
高度 (mm / in)		1568 / 61.8
内部尺寸		
宽度 (mm / in)	1200 / 47.2	1800 / 70.9
深度 (mm / in)		630 / 24.8
高度 (mm / in)		780 / 30.7
前窗		
工作位置 (mm / in)	254 / 10 - 适用于上述带 10 英寸前窗 工作位置的所有 4 ft 和 6 ft 型号	203 / 8 - 适用于上述带 8 英寸前窗 工作位置的所有 4 ft 和 6 ft 型号
最大开口 (mm / in)		432 / 17
工作台面高度 (具有高度可调式支架)		
高度范围 (mm / in)		750 / 29.5 至 950 / 37.4
SmartPort - 直径 (mm / in)		76.0 / 3.0
维护阀侧壁检修口 - 直径 (mm / in)		23 / 0.91
柜体底部到 SmartPort 中心的距离 (mm / in)		365.8 / 14.4

表 1.4 4 尺和 6 尺生物安全柜的型号与技术规格

尺寸	
柜体底部到维护阀下侧 壁检修口中心的距离 (mm / in)	227.2 / 8.9
柜体底部到维护阀上侧 壁检修口中心的距离 (mm / in)	354.2 / 13.9
与后面板的距离	
SmartPort (mm / in)	201.8 / 7.9
维护阀的第一检修口 (mm / in)	278 / 10.9
维护阀的第二检修口 (mm / in)	328.8 / 12.9
维护阀的第三检修口 (mm / in)	379.6 / 14.9

**表 2. 3 尺和 5 尺生物安全柜的型号与技术规格**

尺寸		
说明	3 尺 型号 (10 英寸前窗开口工作位置) 1520A2、1521A2、1522A2、1523A2、 1530A2、1531A2、1532A2、1533A2	5 尺 型号 (10 英寸前窗开口工作位置) 1568A2、1569A2、1570A2、1571A2、 1580A2、1581A2、1582A2、1583A2
	3 尺 型号 (8 英寸前窗开口工作位置) 1539A2、1540A2、1541A2、1542A2、 1590A2、1591A2、1592A2、1593A2	5 尺 型号 (8 英寸前窗开口工作位置) 1550A2、1551A2、1552A2、1553A2、 1566A2、1567A2、1572A2、1573A2
外部尺寸		
宽度 (mm / in)	1000 / 39.4	1600 / 63.0
深度 (mm / in)	805 / 31.7	
高度 (mm / in)	1568 / 61.8	
内部尺寸		
宽度 (mm / in)	900 / 35.4	1500 / 59.1
深度 (mm / in)	630 / 24.8	
高度 (mm / in)	780 / 30.7	
前窗		
工作位置 (mm / in)	254 / 10 - 适用于上述带 10 英寸前窗 工作位置的所有 3 ft 和 5 ft 型号	203 / 8 - 适用于上述带 8 英寸前窗 工作位置的所有 3 ft 和 5 ft 型号
最大开口 (mm / in)	432 / 17	
工作台面高度 (具有高度可调式支架)		
高度范围 (mm / in)	750 / 29.5 至 950 / 37.4	
SmartPort - 直径 (mm / in)	76.0 / 3.0	
维护阀侧壁检修口 - 直径 (mm / in)	23 / 0.91	
柜体底部到 SmartPort 中心的距离 (mm / in)	365.8 / 14.4	
柜体底部到维护阀下侧 壁检修口中心的距离 (mm / in)	227.2 / 8.9	
柜体底部到维护阀上侧 壁检修口中心的距离 (mm / in)	354.2 / 13.9	

\* 工厂可应请求提供符合性声明。

表 3.4 4 尺和 6 尺型号的体积、重量和负载规格

体积、重量和负载		
说明	4 尺型号 (10 英寸前窗开口工作位置) 1544A2、1545A2、1554A2、1555A2、 1575A2、1576A2、1585A2、1586A2	6 尺型号 (10 英寸前窗开口工作位置) 1547A2、1549A2、1557A2、1559A2、 1577A2、1578A2、1587A2、1588A2
	4 尺型号 (8 英寸前窗开口工作位置) 1505A2、1506A2、1525A2、1526A2、 1535A2、1536A2、1595A2、1596A2	6 尺型号 (8 英寸前窗开口工作位置) 1507A2、1508A2、1527A2、1528A2、 1537A2、1538A2、1597A2、1598A2
体积		
排水盘 (l / gal)	20 / 5.3	30 / 7.9
重量		
柜体 (kg / lb)	193 / 426	272 / 599
支架 (kg / lb)	25.2 / 55.6	28.6 / 63.1
负载		
工作台面的最大负载 (kg/lb)	50 / 110	
环境条件 (仅限室内使用)		
温度		
运行时的最高环境温度 (°C / °F)	40 / 104	
运行时的最低环境温度 (°C / °F)	10 / 50	
湿度		
最大湿度 / 运行时的相 对湿度 %	90, 非冷凝	
最大湿度 / 储存时的相 对湿度 %	95	
热量消散至环境中		
室温 20 °C kJ/s / BTU/s	4 尺 10 寸开口型号 : 0.2 / 0.19 4 尺 8 寸开口型号 : 0.18 / 0.17	6 尺 10 寸开口型号 : 0.4 / 0.38 6 尺 8 寸开口型号 : 0.36 / 0.34
室温上升		
高于室温 (前窗 关闭) °K	< 2	< 2
符合人机工效学		
噪声水平 * dB(A)	4 尺 10 寸开口型号 : ≤ 63 4 尺 8 寸开口型号 : ≤ 62	6 尺 10 寸开口型号 : ≤ 65 6 尺 8 寸开口型号 : ≤ 64
平均照度 (Lx / FC)	4 尺 型号 (不锈钢内胆) : 1130 / 105 4 尺 型号 (镀锌钢内胆) : 1163 / 108	6 尺 型号 (不锈钢内胆) : 1130 / 105 6 尺 型号 (镀锌钢内胆) : 1152 / 107

\* 噪声水平根据 NSF/ANSI 49 确定。测量不确定度在 ± 2 dB 范围内。

表 4.3 3 尺和 5 尺型号的体积、重量和负载规格

体积、重量和负载		
说明	3 尺型号 (10 英寸前窗开口工作位置) 1520A2、1521A2、1522A2、1523A2、 1530A2、1531A2、1532A2、1533A2	5 尺型号 (10 英寸前窗开口工作位置) 1568A2、1569A2、1570A2、1571A2、 1580A2、1581A2、1582A2、1583A2
	3 尺型号 (8 英寸前窗开口工作位置) 1539A2、1540A2、1541A2、1542A2、 1590A2、1591A2、1592A2、1593A2	5 尺型号 (8 英寸前窗开口工作位置) 1550A2、1551A2、1552A2、1553A2、 1566A2、1567A2、1572A2、1573A2
体积		
排水盘 (l / gal)	15 / 4.0	25 / 6.6
重量		
柜体 (kg / lb)	169 / 372	240 / 529
支架 (kg / lb)	23.5 / 51.9	26.9 / 59.4
负载		
工作台面的 最大负载 (kg / lb)	50 / 110	
环境条件 (仅限室内使用) 温度		
运行时的最高 环境温度 (°C / °F)	40 / 104	
运行时的最低 环境温度 (°C / °F)	10 / 50	
湿度		
最大湿度 / 运行时的 相对湿度 %	90, 非冷凝	
最大湿度 / 储存时的 相对湿度 %	95	
热量消散至环境中		
室温 20°C kJ/s / BTU/s	3 尺 10 寸开口型号 : 0.17 / 0.16 3 尺 8 寸开口型号 : 0.15 / 0.14	5 尺 10 寸开口型号 : 0.31 / 0.29 5 尺 8 寸开口型号 : 0.28 / 0.27
室温上升		
高于室温 (前窗 关闭) °K	< 2	< 2
符合人机工效学		
噪声水平 * dB(A)	3 尺 10 寸开口型号 : ≤ 63 3 尺 8 寸前窗开口型号 : ≤ 62	5 尺 10 寸开口型号 : ≤ 65 5 尺 8 寸开口型号 : ≤ 64
平均照度 (Lx / FC)	3 尺型号 (不锈钢内胆) : 936 / 87 3 尺型号 (镀锌钢内胆) : 980 / 91	5 尺型号 (不锈钢内胆) : 1260 / 117 5 尺型号 (镀锌钢内胆) : 1335 / 124

\* 噪声水平根据 NSF/ANSI 49 确定。测量不确定度在 ± 2 dB 范围内。

表 5.3 4 尺和 5 尺型号以及 4 尺和 6 尺型号的电气数据

电气数据		
型号 (标称电压 ±10%)	120 V 型号 - 4 尺 / 6 尺 1505A2、1507A2、1525A2、1527A2、 1535A2、1537A2、1545A2、1555A2、 1575A2、1585A2、1547A2、1557A2、 1577A2、1587A2、1595A2、1597A2	230 V 型号 - 4 尺 / 6 f 尺 1506A2、1508A2、1526A2、1528A2、 1536A2、1538A2、1544A2、1549A2、 1554A2、1576A2、1586A2、1559A2、 1578A2、1588A2、1596A2、1598A2
	120 V 型号 - 3 尺 / 5 尺 1520A2、1521A2、1522A2、1523A2、 1539A2、1540A2、1541A2、1542A2、 1550A2、1551A2、1552A2、1553A2、 1568A2、1569A2、1570A2、1571A2	230 V 型号 - 3 尺 / 5 尺 1530A2、1531A2、1532A2、1533A2、 1566A2、1567A2、1572A2、1573A2、 1580A2、1581A2、1583A2、1590A2、 1591A2、1592A2、1593A2
<b>电压</b>		
额定电压 V	1/N/PE AC, 120 V, 50/60 Hz	1/N/PE AC, 230 V, 50/60 Hz
风机电压 V	48 V DC	
<b>电流</b>		
最大功耗 A	9 / 11	7 / 9
泄漏电流 IEC 61010-1、 UL61010-1 mA	< 3.5	
主板熔断 A	2 x T 15 A	
插座熔断 A	2 x T 5 A	
现场熔断 A	断路器 15 A / 保险丝 T 15 A	
<b>电源</b>		
最大输入功率 *W	1080 / 1340	1630 / 2020
<b>保护</b>		
保护级别	I	
防护类型	IP 20	
过压类别 (IEC 61010-1、 UL61010-1)	II	
污染程度 (IEC 61010-1、 UL61010-1)	2	
<b>连接线</b>		
电源连接	电源线 (>3 米 / 10 尺) NEMA 5-15 插头	CEE 7/7 插头
照明功率 (W)	3 尺型号: 18 4 尺型号: 24	5 尺型号: 30 6 尺型号: 30

\* 柜体插座上有额外的 5A 负载，风机处于 100% 状态，柜体照明打开。

表 6.4 4 尺和 6 尺型号的气流系统

气流系统		
说明	4 尺型号 (10 英寸 /8 英寸前窗开口工作位置) 1505A2、1506A2、1525A2、1526A2、 1535A2、1536A2、1544A2、1545A2、 1554A2、1555A2、1575A2、1576A2、 1585A2、1586A2、1595A2、1596A2	6 尺型号 (10 英寸 /8 英寸前窗开口工作位置) 1507A2、1508A2、1527A2、1528A2、 1537A2、1538A2、1547A2、1549A2、 1557A2、1559A2、1577A2、1578A2、 1587A2、1588A2、1597A2、1598A2
<b>气流 / 气流速度</b>		
流入气流速度 m / s	0.53	
流入气流 ft / min	105	
下降气流 m / s	0.32	
下降气流 ft / min	63	
<b>空气流量</b>		
总体积流量 m <sup>3</sup> /h (10" / 8")	1415 / 1298	2122 / 1947
总体积流量 ft <sup>3</sup> /min (10" / 8")	833 / 764	1249 / 1146
下降气流体积流量 m <sup>3</sup> /h (10" / 8")	829	1244
下降气流体积流量 ft <sup>3</sup> /min (10" / 8")	488	732
排气体积流量 m <sup>3</sup> /h (10" / 8")	585 / 468	878 / 702
排气体积流量 ft <sup>3</sup> /min (10" / 8")	344 / 276	517 / 413
<b>过滤器</b>		
类型	HEPA (H14 符合 EN 1822 标准)	
材料	玻璃纤维	
过滤效率 (MPPS) %	99.995	
过滤效率 (粒径 0.3 μm) %	99.999	
<b>下降气流过滤器尺寸</b>		
高度 (mm / in)	457 / 18	
长度 (mm / in)	1220 / 48	1830 / 72
深度 (mm / in)	90 / 3.54	

表 6.4 尺和 6 尺型号的气流系统（续）

气流系统			
排气过滤器尺寸			
高度 (mm / in)		457 / 18	
长度 (mm / in)	610 / 24		915 / 36
深度 (mm / in)		117 / 4.61	

表 7.3 尺和 5 尺型号的气流系统

气流系统		
说明	3 尺型号 (10 英寸 / 8 英寸前窗开口工作位置) 1520A2、1521A2、1522A2、1523A2、 1530A2、1531A2、1532A2、1533A2、 1539A2、1540A2、1541A2、1542A2、 1590A2、1591A2、1592A2、1593A2	5 尺型号 (10 英寸 / 8 英寸前窗开口工作位置) 1550A2、1551A2、1552A2、1553A2、 1566A2、1567A2、1568A2、1569A2、 1570A2、1571A2、1572A2、1573A2、 1580A2、1581A2、1582A2、1583A2
<b>气流 / 气流速度</b>		
流入气流速度 m / s	0.53	
流入气流 ft / min	105	
下降气流 m / s	0.32	
下降气流 ft / min	63	
<b>空气流量</b>		
总体积流量 m <sup>3</sup> /h (10" / 8")	1061 / 973	1768 / 1622
总体积流量 ft <sup>3</sup> /min (10" / 8")	625 / 573	1041 / 955
下降气流体积流量 m <sup>3</sup> /h (10" / 8")	622	1037
下降气流体积流量 ft <sup>3</sup> /min (10" / 8")	366	610
排气体积流量 m <sup>3</sup> /h (10" / 8")	439 / 351	732 / 585
排气体积流量 ft <sup>3</sup> /min (10" / 8")	258 / 207	431 / 344
<b>过滤器</b>		
类型	HEPA (H14 符合 EN 1822 标准)	
材料	玻璃纤维	
过滤效率 (MPPS) %	99.995	
过滤效率 (粒径 0.3 μm) %	99.999	
<b>下降气流过滤器尺寸</b>		
高度 (mm / in)	457 / 18	
长度 (mm / in)	915 / 36	1525 / 60
深度 (mm / in)	90 / 3.54	

表 7.3 尺和 5 尺型号的气流系统（续）

气流系统	
排气过滤器尺寸	
高度 (mm / in)	457 / 18
长度 (mm / in)	610 / 24
深度 (mm / in)	117 / 4.61

# 3 描述

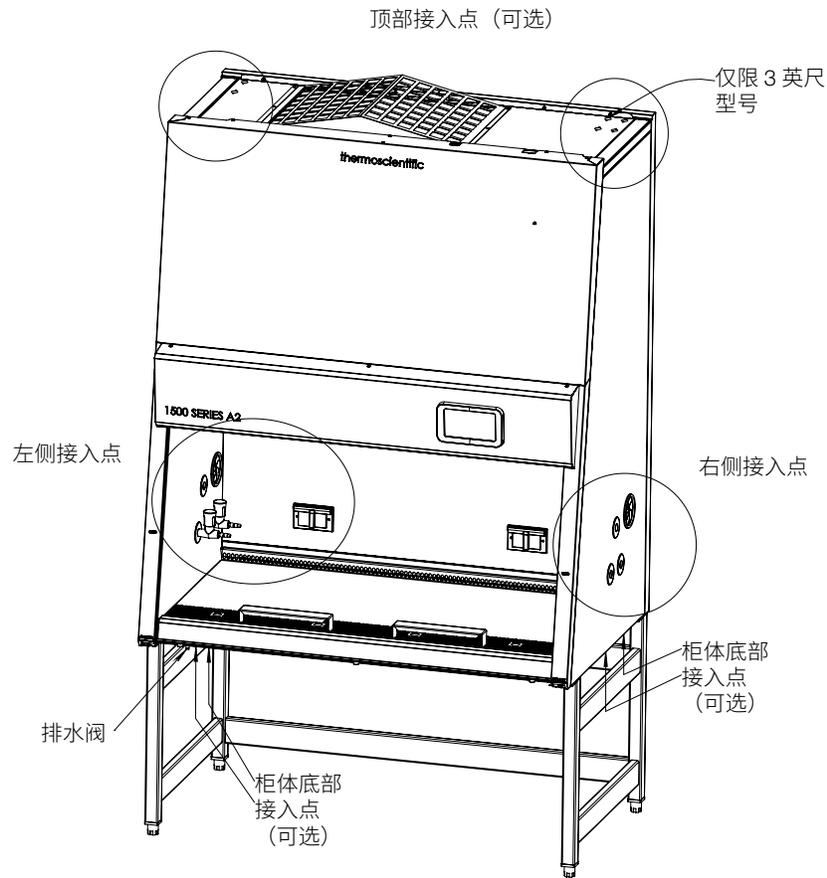


图 1. 设备组件

Thermo Scientific™ 1500 Series A2 生物安全柜采用创新性 SmartFlow™ Plus 技术；这是一种自动气流补偿系统，可根据过滤器负载情况独立调节电机转速，无需使用手动风门。即使是在介于两次年度认证之间的时间段，SmartFlow™ Plus 系统也能确保达到安全工作条件。

集气室组件由两个集气室组成：一个用于下降气流风机，另一个用于排气风机。每台风机都配有过滤器。过滤后的废气通过安全柜顶部的开口排出。

对于 3、4、5 和 6 英尺型号，样品仓的照明装置包含两个 LED 灯管。

可选的工厂预装紫外灯安装在样品仓正面的顶板上。

每个侧面板上有三个维护阀检修口。安装维护阀时，拆下穿孔处孔塞的中心部位。

可选支架有三种配置可供订购：工作高度可在 30”至 38”范围内手动调节的支架、34”固定工作高度的带脚轮支架，以及高度可调式电动支架。

每台安全柜都标配不锈钢一体化平坦工作台面，锯齿状不锈钢工作台面作为额外选件提供。可选的不锈钢搁手架或可选的带硅胶垫不锈钢搁手架可为用户提供舒适的工作位置，并最大限度地减少前格栅处的气流阻塞。

表 8. 标准配置：用作辅助电源的内部插座

两个复式插座（左侧和右侧各一个）	两个单插座（左侧和右侧各一个）
1505A2、1507A2、1520A2、1521A2、1522A2、 1523A2、1525A2、1527A2、1535A2、1537A2、 1539A2、1540A2、1541A2、1542A2、1545A2、 1547A2、1550A2、1551A2、1552A2、1553A2、 1555A2、1557A2、1568A2、1569A2、1570A2、 1571A2、1575A2、1577A2、1585A2、1587A2、 1595A2、1597A2	1506A2、1508A2、1526A2、1528A2、1530A2、1531A2、 1532A2、1533A2、1536A2、1538A2、1544A2、1549A2、 1554A2、1559A2、1566A2、1567A2、1572A2、1573A2、 1576A2、1578A2、1580A2、1581A2、1582A2、1583A2、 1586A2、1588A2、1590A2、1591A2、1592A2、1593A2、 1596A2、1598A2

测试软管（气溶胶挑战端口）位于工作托盘下方。供气室软管位于左侧，排气室软管位于右侧。



警告：请勿取下用于检查供气和排气气流的两根测试软管的管帽。

## 3.1 安全系统

### 3.1.1 负压空气系统

负压空气系统与供气和排气 HEPA 过滤器结合使用，以保护人员和产品。

### 3.1.2 人员保护

流入气流以恒定高速进入整个工作开口，防止样品仓的工作开口发生泄漏。外部气压高于内部气压时会产生负压，从而保证安全柜发生泄漏时的密封性。

### 3.1.3 产品保护

空气系统内的稳定气流可确保下降气流恒定，便于 HEPA 过滤器去除污染物，从而使样品始终处于超纯空气中。有害颗粒不会进入样品仓（防止交叉污染）。

### 3.1.4 安全锁定

为防止紫外辐射，可选紫外灯仅在前窗关闭时开启。紫外灯开启时，前窗应保持关闭状态，以遮挡紫外线。打开前窗就会关闭紫外灯。

### 3.1.5 数字式气流验证 (DAVe)

对流入气流和下降气流速度的独立监测可确保产品和人员始终得到保护。气流监测可确定样品仓内的气流速度以及经过排气口的空气流入速度。一旦气流速度高于或低于规定的安全值，将会发出声音和视觉警报。

### 3.1.6 前窗位置监测

位置传感器检测前窗开口的大小，并指示前窗是否打开到指定工作位置、是否已关闭（节能）或是否处于不安全的中间位置。

## 3.2 HEPA 过滤器

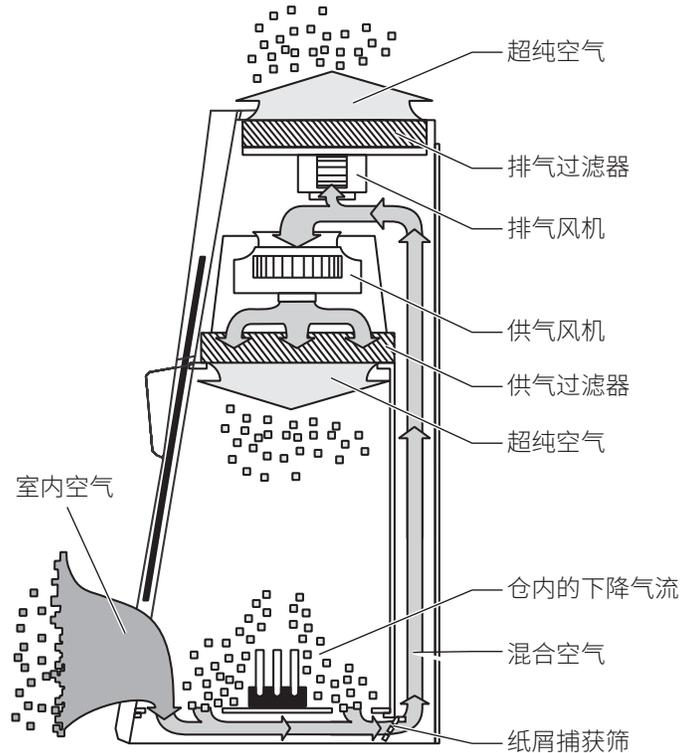


图 2. 气流过滤系统

过滤系统由两个 HEPA 过滤器组成，分别用于下降气流（供气）和排气。

室内空气通过工作位置前窗开口吸入样品仓。室内空气被吸入负压排水盘风道，然后送入安全柜顶部的空气室。仓内的下降气流和废气通过 HEPA 过滤器进行清洁。室内空气与来自样品仓的再循环 HEPA 过滤空气混合，并由下降气流过滤器和排气过滤器按比例过滤。然后，过滤后的空气作为超纯空气送入设备的样品仓中，并作为超纯空气通过排放转换装置排放到室内环境中或外部排气系统中。

## 3.3 纸屑捕获格栅

组合式纸屑捕获格栅安装在设备内后壁和外后壁之间风道中的工作托盘下方。这些格栅可防止厚纸巾和纸巾等较大物品进入集气室，进而影响风机或过滤器的功能。格栅可轻松取下进行清洁。

## 3.4 使用前窗

样品仓可通过前窗的各个位置进入。前窗工作位置是一个 8” 或 10” 开口，正误差 0.25”，负误差 0.75”（取决于型号 - 查看数据标签和本手册第一页）。将前窗完全打开，即可装载样品仓。为了进行去污操作并节省能源，请关闭前窗进入待机模式。关闭前窗会降低风机速度；这可在不影响工作仓内微粒控制的情况下，最大限度减少能耗和噪声排放。

**注意：**工作窗和上样窗的位置会标示在用户界面中，由微动开关控制并显示在 GUI 上。

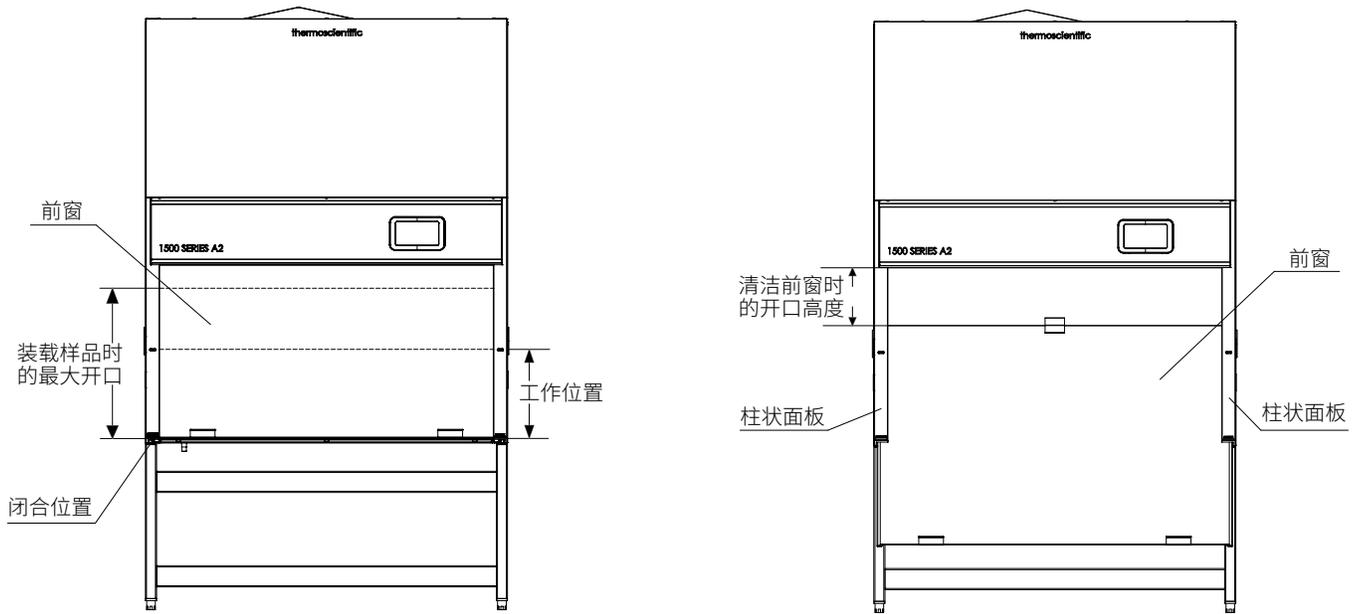


图 3. 前窗开口

要将前窗置于工作位置，请将其移动到顶部“凹槽”位置（图 4）并等待前窗状态在显示屏上显示为就绪（图 5）。如果前窗移离工作位置，前窗状态将显示为打开（见图 7）。

要将前窗置于关闭或缩小模式位置，将其移至“待机”位置（图 6），等待显示屏上显示待机模式（图 6）并确保前窗接触到下放的垫圈。如果前窗未正确定位或已从待机位置移开，显示屏将前窗状态显示为打开（图 7）。



图 4. 工作位置



图 5. 前窗就绪



图 6. 待机模式



图 7. 前窗打开

我们获得专利的 SmartClean™ 前窗设计可轻松降至工作位置以下，以便更换样品仓灯泡（见图 3）。



**小心：**如果前窗卡住或难以移动，请勿使用蛮力。请立即联系技术服务部门，不要尝试自行解决问题。

## 3.5 设备接口

标准设备包括配件插座、维护阀检修口、一个 USB 接口和一个远程警报接口。

用于接入电源的电源线位于安全柜顶部靠近正面的位置。

配件插座（最大 5A）位于样品仓后壁上。

设备顶部配有两个用于 5A 配件插座保险丝的保险丝座和一个 USB 接口（信号源，非客户接口）。

安全柜的每一侧都有维护阀检修口。要使用这些端口，请取下中心穿孔。

**注意：**维护阀作为可选配件提供。

远程警报配件用于通知前窗移动或进入。



警告：如果在样品仓内使用煤气灯，则必须安装适当的供气关闭阀。样品仓中只能使用实验室安全级的燃烧器。

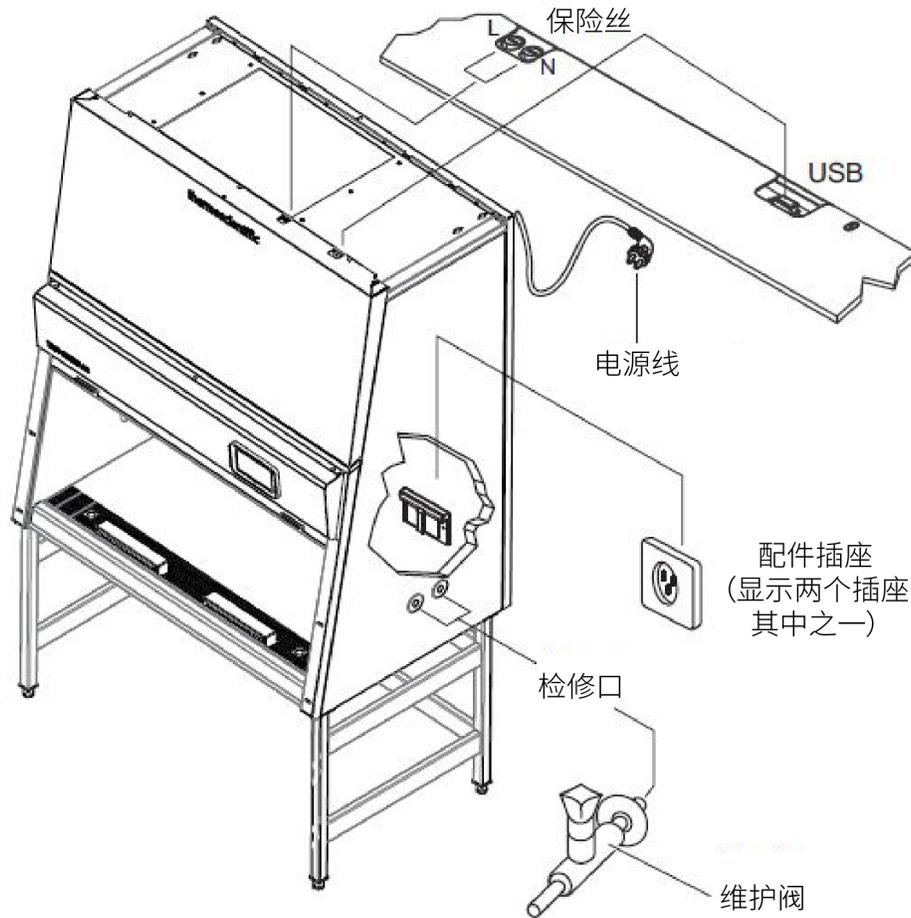


图 8. 接口（显示 4 个检修口中的 2 个）

## 3.6 样品仓照明

Thermo Scientific™ 1500 Series A2 生物安全柜提供明亮的工作空间，打造更舒适的工作环境。后壁和侧壁带涂层的型号可防眩光，从而方便用户安全工作。

对于 3、4、5 和 6 英尺型号，样品仓的照明装置包含两个 LED 灯管。灯泡安装在灯罩后面。

## 3.7 紫外灯

可选的工厂预装紫外灯安装在样品仓前段顶部。紫外灯的工作时间预设设为 1 小时。按控制面板中的 **UV** 键，可启动紫外消毒程序，这时前窗处在关闭位置。如果前窗打开，则该程序立即取消。

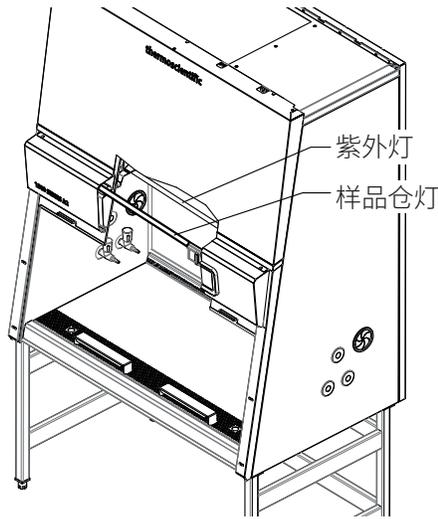


图 9. 紫外灯和样品仓灯

**注意：**为防止紫外辐射，仅可在前窗完全关闭时打开紫外灯。

## 3.8 工作区

安全柜配有一体式工作托盘。其被置于样品仓排水盘上方的框架上。可利用工作托盘上的大孔将其提起并取下。

工作区延伸至工作托盘的整个宽度和深度，可提供最佳产品保护。两个可选搁手架位于工作区中心，彼此间隔 8” (20 cm)。要安装搁手架，请将其插入工作托盘的第一个穿孔轨道中。

**注意：**请注意最大工作负载，详见 **2 技术规格**。



**警告：**只有正确使用搁手架，才能保证工作安全。

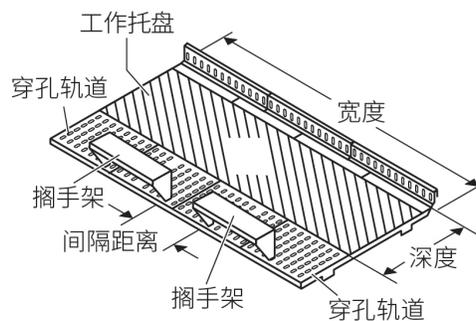


图 10. 工作托盘

# 4 安装

设备的操作安全和正常功能取决于运行位置。安全柜只能在下列环境条件下运行。

- 最高海拔为 6,562 ft (2000 m)。
- 建议将墙壁插座安装在生物安全柜上方。电源线用作主电源断开装置。
- 请将设备放置在可承受其重量的合适位置。
- 如果未购买经工厂认可的支架，则固定装置必须能够承受两倍于安全柜的重量。
- 足够的房间高度：对于未连接排气系统的设备，根据 NSF/ANSI 49 建议，设备排气口和房间天花板之间的距离至少为 12"。
- 配备适当的通风系统。
- 室温为 10°C 至 40°C (50°F 至 104°F)。
- 相对湿度不得超过 90%，且无冷凝。
- 仅供室内使用。

房间通风最好采用符合国家关于相应应用具体规定的通风系统。

房间通风的进气口和排气口位置必须合理，确保气流不会损害生物安全柜空气系统的功能。

放置安全柜时，确保设备背面的配重可自由移动。与墙壁或相邻物体的最小距离应为 3" (7.6 cm)，除非使用上部壁挂支架或后盖。

## 注意：环境条件！

如果环境条件与上述不同，请联系赛默飞世尔科技，获取设备安装方面的帮助。

## 4.1 可选排放转换装置

可选套管排气接头的部件号如下：

- 部件号：1911505，适用于 3、4 和 5 英尺型号
- 部件号：1911506，适用于 6 英尺型号

对无排气系统配件的标准版安全柜执行了 NSF/ANSI 49 所规定的测试条件。

生物安全柜排气系统的一种可用配件是排气套管接头，用于带风机的现场排气系统。根据 NSF/ANSI 49 标准，使用此接头时需要排气警报器，其可在“排气警报器（部件号 1910185）”下找到。

## 4.2 排气系统配件

排气系统组件安装在安全柜顶部的排气口上。固定螺钉的螺纹嵌件预装在设备中。在 3、4、5 和 6 英尺型号上安装：

1. 关闭设备，并断开电源。
2. 彻底清洁排气口周围表面和待安装配件，确保没有碎片。
3. 用扳手拧紧随附的固定螺钉 (M5)，以固定该配件。
4. 使用滑动面板上的调节螺母将间隙高度设置为 2" 开口。

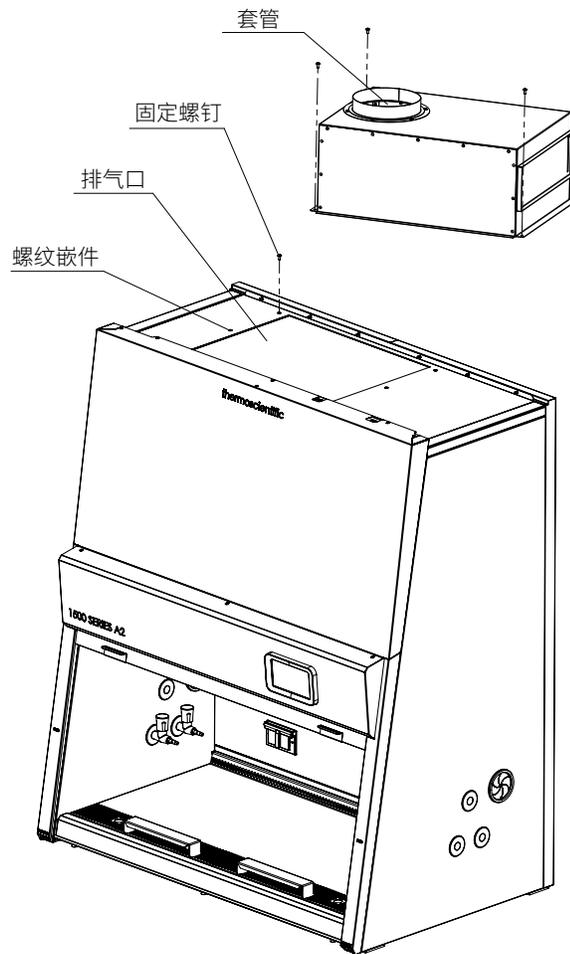


图 11. 套管

## 4.2.1 连接套筒

1. 将连接套筒放在配件的连接口上，并用螺钉固定。

**注意：**适当放置盖子和连接套筒，以便在套管配件的侧面或顶部提供连接口。

2. 将现场排气系统的连接管 [200 mm (8 in)] 安装到连接套筒上。
3. 用盖子密封未使用的连接口。将盖子放置在外壳的连接口上，并用螺钉固定。

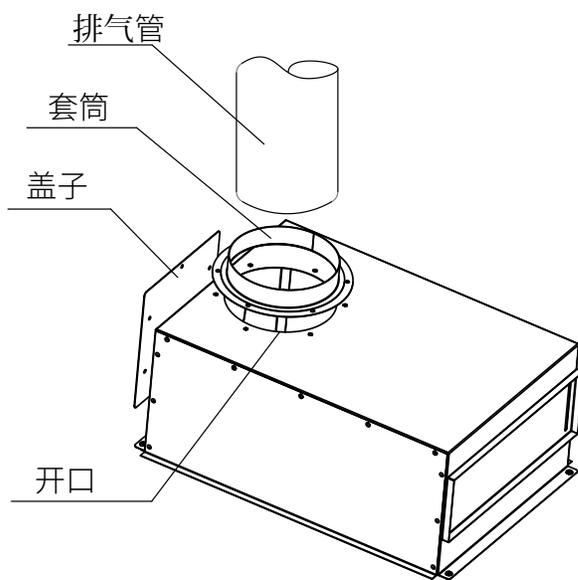


图 12. 套筒

## 4.3 设备移动 / 内部运输

为防止倾斜，即使在一幢建筑物内移动时，也要使用能够支撑设备重量的装置，将柜体与支架分开运输。



**小心：**移动设备时，请使用图 13。



**小心：**请勿让排水盘支撑柜体重量。



**警告：**前窗的重量由柜体背面的配重平衡。请勿移动设备，除非配重已使用运输螺钉锁定到位（见图 20）。

**小心：倾斜危险！**

如果设备在抬举过程中过度倾斜，则存在翻倒风险。只能垂直抬举生物安全柜！运输时（包括在建筑物内部运输），请使用适当的抬举装置，以确保将设备：



- 放置在稳定的支架上，并且
- 加以固定，防止侧向倾斜。

请勿将生物安全柜放在有滚轮的底座上进行运输。



**警告：**必须将设备与支架分开，以免安全柜倾斜。



警告：使用滚轮架（可选）时：只能在房间内的光滑地板上移动，不能在台阶上和边缘处移动。

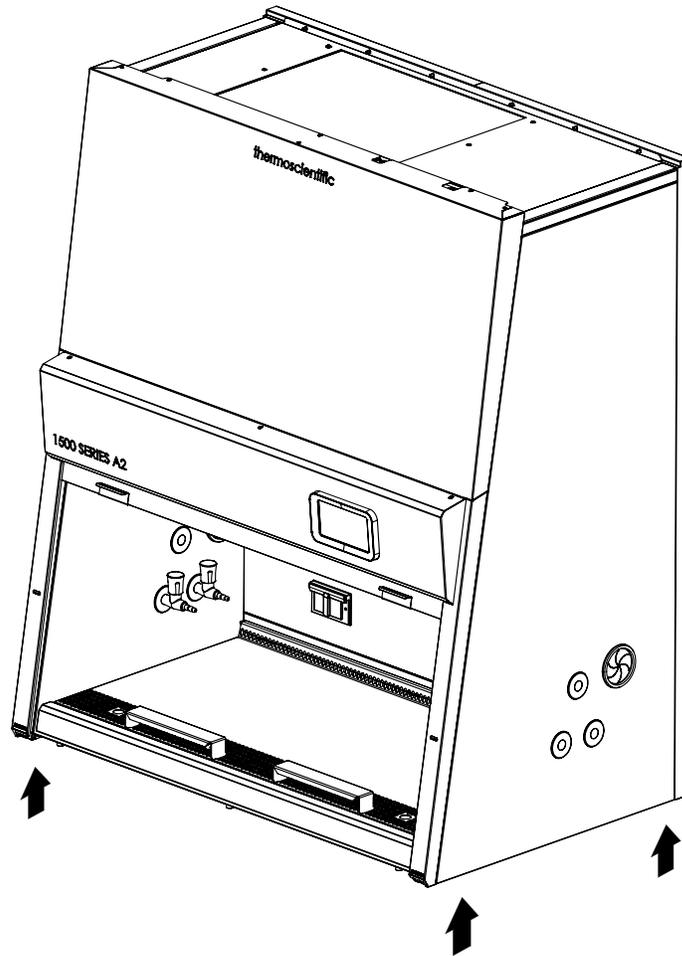


图 13. 抬举点

## 4.4 连接维护阀

为了安装维护阀，应去掉塞子（黄铜）中心部分或在预定位置将其刺穿（塑料）。  
设备侧面安装空间如图 14。



警告：根据适用的国家法规，塞子只能用于维护阀的安装。

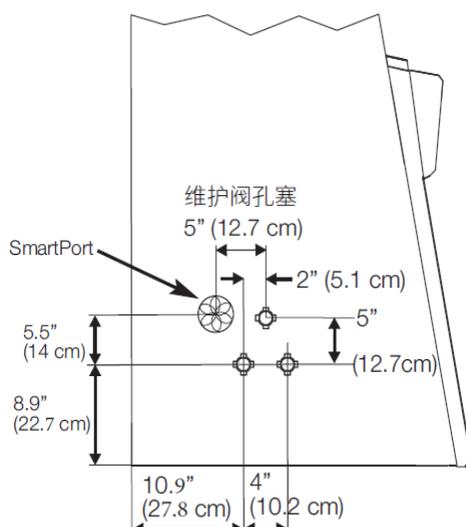


图 14. 阀门位置

在每侧面板上，可通过三个维护阀孔塞安装维护阀（部件号 249095 外部孔塞，部件号 249096 内部孔塞）。

1. 将前窗移至完全打开位置。
2. 关闭设备，并断开电源。
3. 在预定点（内侧和外侧）环绕塞子划下痕迹。去掉中心部分。
4. 请参阅下一页的图 15，将座圈滑动到维护阀的螺纹管上。在维护阀的内法兰上涂抹少量硅珠。
5. 从样品仓内部，滑动维护阀穿过指定塞子。
6. 从外部将垫圈滑动到维护阀螺纹管上，并在维护阀的外法兰上涂抹少量硅珠。
7. 使用螺母将维护阀固定到侧面板上。
8. 使用联管螺母建立与供应管路的连接。



**警告：**如果维护阀已拆下，则应重新安装维护阀孔塞。



**小心：**若要将维护阀连接到涉及气体、真空或其他介质的设施系统，必须由合格工作人员操作。

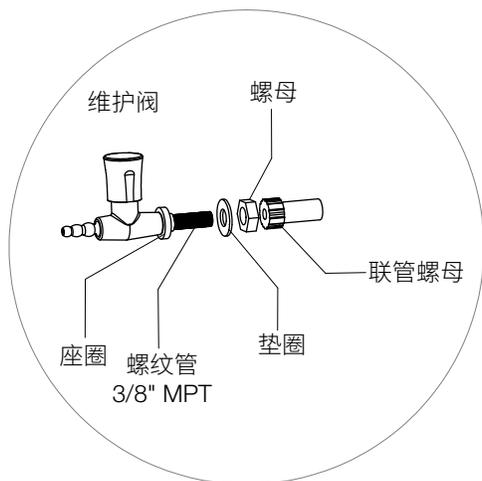
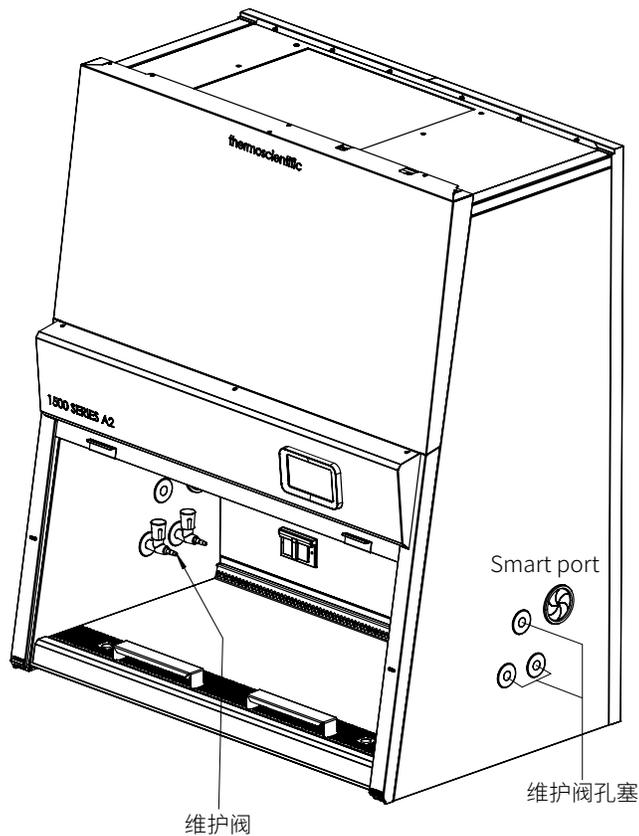


图 15. 阀门组件与安装

## 4.5 通用管线连接

通用管线是工厂预装选项。管线可安装在一侧或两侧。根据所选安装项，可在柜体的顶部、侧面或底部留出接入点。管线螺纹为 1/4" FPT。请参阅图 16。

**注意：** 由于靠近排气过滤器，3 英尺型号的左上角未设置接入点。在 3 英尺型号上，右侧接入点靠近右侧绳索通道，左侧接入点靠近右侧接入点。

**注意：** 高度可调式电动支架不能与柜体底部的通用管线接头一起使用。

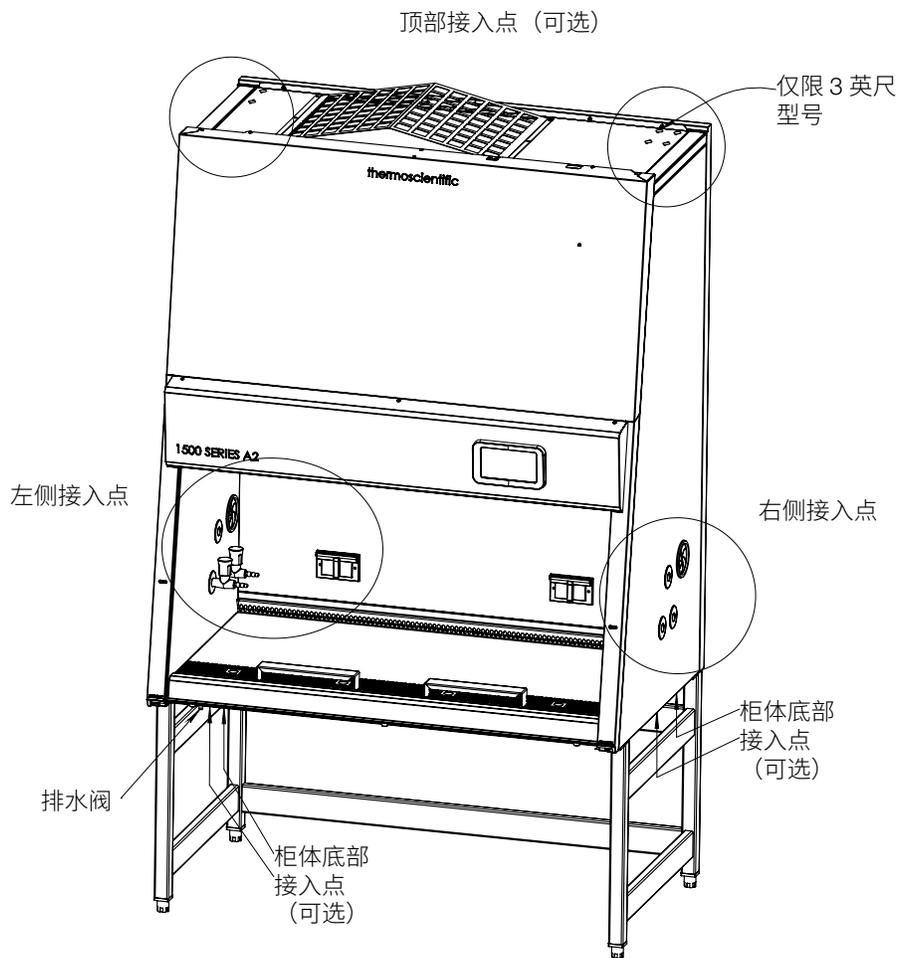


图 16. 可能的通用管线接入点 / 排水阀

## 4.6 SmartPort™

SmartPort™ 的位置见图 16（每侧一个）。1500 Series A2 的 SmartPort™ 旨在改进生物安全柜内部的工作区布局。它用于容纳从柜体内部到外部工作区的管路、电源线和数据电缆布线，从而在工作区内部提供空间。

如果已安装 SmartPort，请在去污程序开始之前，再次安装 SmartPort™ 索环或密封外部索环。可以订购部件号为 1910112 的套件，其中包含 4 个索环。

带内部和外部实心橡胶索环的 3" 接入端口位于安全柜的左右侧壁上。在进行风险评估和采取适当的缓解措施后，用户可使用手术刀沿着预切割凹痕切割内部和外部索环，仅切割需要容纳管路或电缆的区域。根据风险评估和适当程序，可将管路或电缆穿过索环进出安全柜，并在必要时将其移除。

随时可将新的实心橡胶索环安装到 SmartPort™ 中，从而在侧壁内提供完全密封。在对安全柜进行去污或皂泡泄漏测试之前，建议将新的实心索环安装在外侧壁上，或将索环开口密封。可以订购部件号为 1910112 的套件（4 个索环）。

## 4.7 排水阀

设备安装在支架或工作站上后，必须安装排水阀。排水阀装在手工袋中运输，并用胶带粘在设备内部。

排水管位于设备下方左侧（见图 16）。在螺纹上涂抹少量螺纹密封剂。

安装排水阀。确保排水阀处于关闭位置。



小心：将设备移离支架或工作站时，请注意排水阀。

# 5 启动



小心：正确组装和安装对正常启动和操作至关重要。

## 5.1 组装支架

对于不带支架的设备，请将安全柜放置在可支撑两倍于其重量的稳定结构上。确保排水阀或接头没有支撑整个重量。对于带支架的设备，首先按照支架套件中的说明组装支架。然后，将柜体安装到支架上。请参阅以下步骤。



小心：确保每个调平器都完全旋入，以避免安装过程中发生边缘弯曲。

表 9. 安装高度可调式支架

货号	高度可调式支架
1911580	可调式支架（3 英尺）
1911578	可调式支架（4 英尺）
1911581	可调式支架（5 英尺）
1911579	可调式支架（6 英尺）

1. 在侧面板包装中找到四个可伸缩支腿。将硬件袋中的可调式调平器安装到可伸缩支腿的陷型端（如尚未安装）。  
**注意：**安装前，确保调平器已完全拧紧。用锤子将调平器敲入到位。
2. 找到左侧面板和右侧面板。将可伸缩支腿组件安装到侧面板中，如图 17。
3. 高度可调式支架的高度范围可设定为 26.8 in - 34.7 in (680 mm - 880 mm)。要使支架达到所需高度，请将支腿向下拉出通道至所需高度。为支腿的每个通道安装两个锁紧垫圈和螺钉，以确保高度调节保持固定。  
**注意：**所有锁紧垫圈均为楔形锁紧型。将楔块安装在一起，其中光滑侧面朝向设备和螺钉。
4. 从包装中找到两个横条。请注意，它们与侧面板分开包装。使横条上的标签朝外（图 17），然后将横条安装到侧面板的固定片上。将锁紧垫圈放在螺钉上，用手安装所有螺钉，然后拧紧固定在一起。
5. 要使支架达到所需高度，只需将支腿向下拉出通道至合适高度。

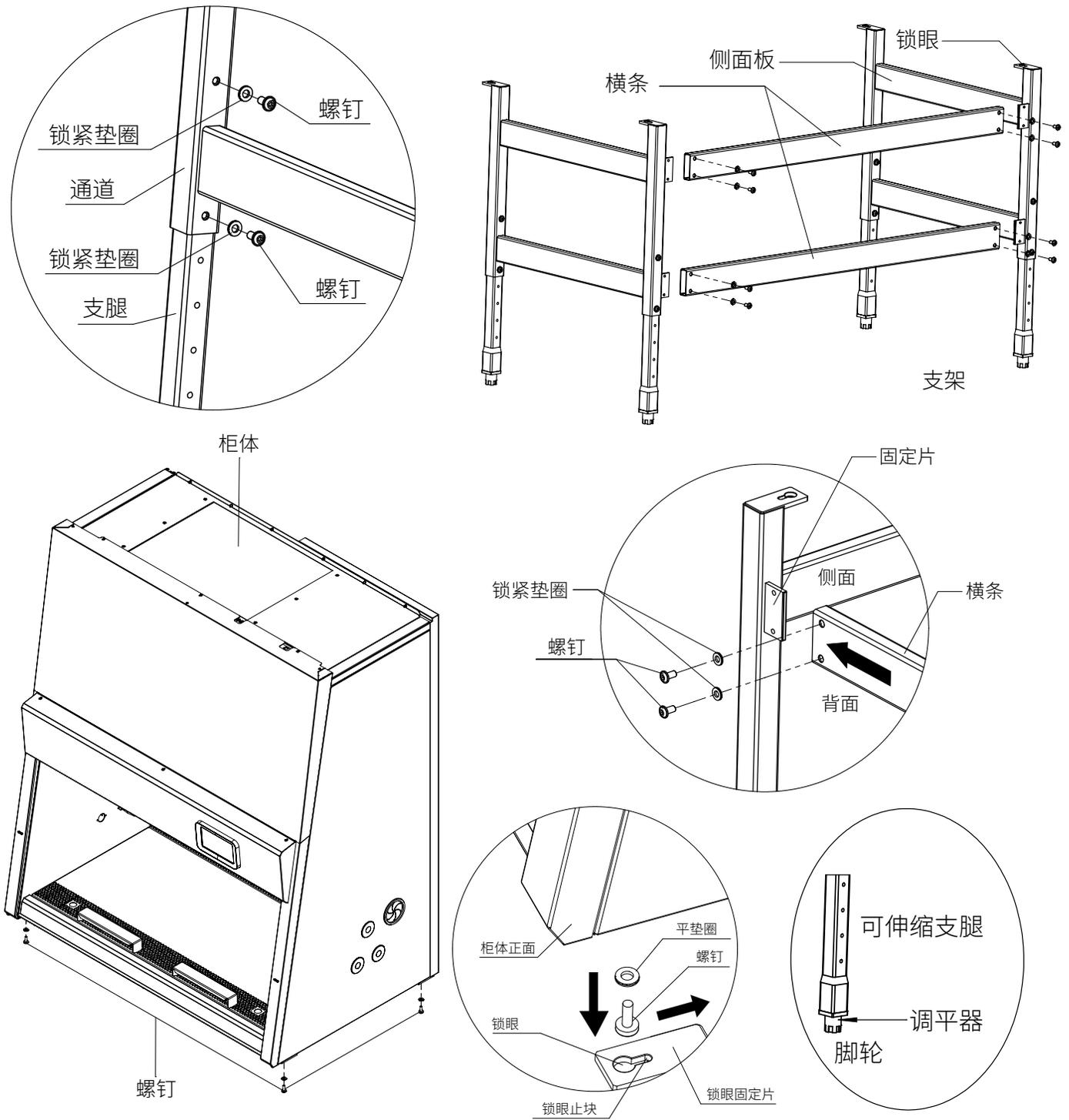


图 17. 支架组件

6. 若要将柜体框架安装到支架上，请将四个平垫圈和内六角螺钉宽松地插入柜体底部的螺纹孔中。
7. 将柜体放置在支架上，以便内六角螺钉穿过锁眼固定片的插孔。
8. 将柜体框架滑至锁眼止块（见图 17）。
9. 拧紧这四个内六角螺钉。
10. 调平安全柜（按照本节中的说明操作）。

表 10. 安装滚动脚轮支架

货号	脚轮支架
1911584	脚轮支架 (3 英尺)
1911582	脚轮支架 (4 英尺)
1911585	脚轮支架 (5 英尺)
1911583	脚轮支架 (6 英尺)

1. 将两个横条 (2) 滑动到侧面板 (1) 的固定角 (3) 上，然后使用螺钉 (4) 与适配的楔形锁紧垫圈 (4a) 将横条固定到侧面板上。
2. 将支腿 (6) 从侧面板通道 (5) 中取出。
3. 将脚轮装置 (8) 的型材 (7) 插入侧面板通道中。
4. 拧紧螺钉 (9)，与其楔形锁紧垫圈 (9a) 贴合。

注意：冲洗接头。使用硅胶 (10) 冲洗侧面板通道 (5) 和脚轮装置 (8) 之间的接头。

注意：螺钉 (3) 和 (9) 的楔形锁紧垫圈应始终成对使用，如下图所示。

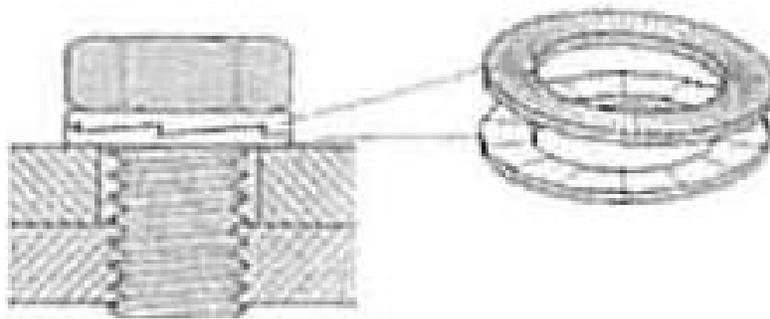


图 18. 楔形锁紧垫圈

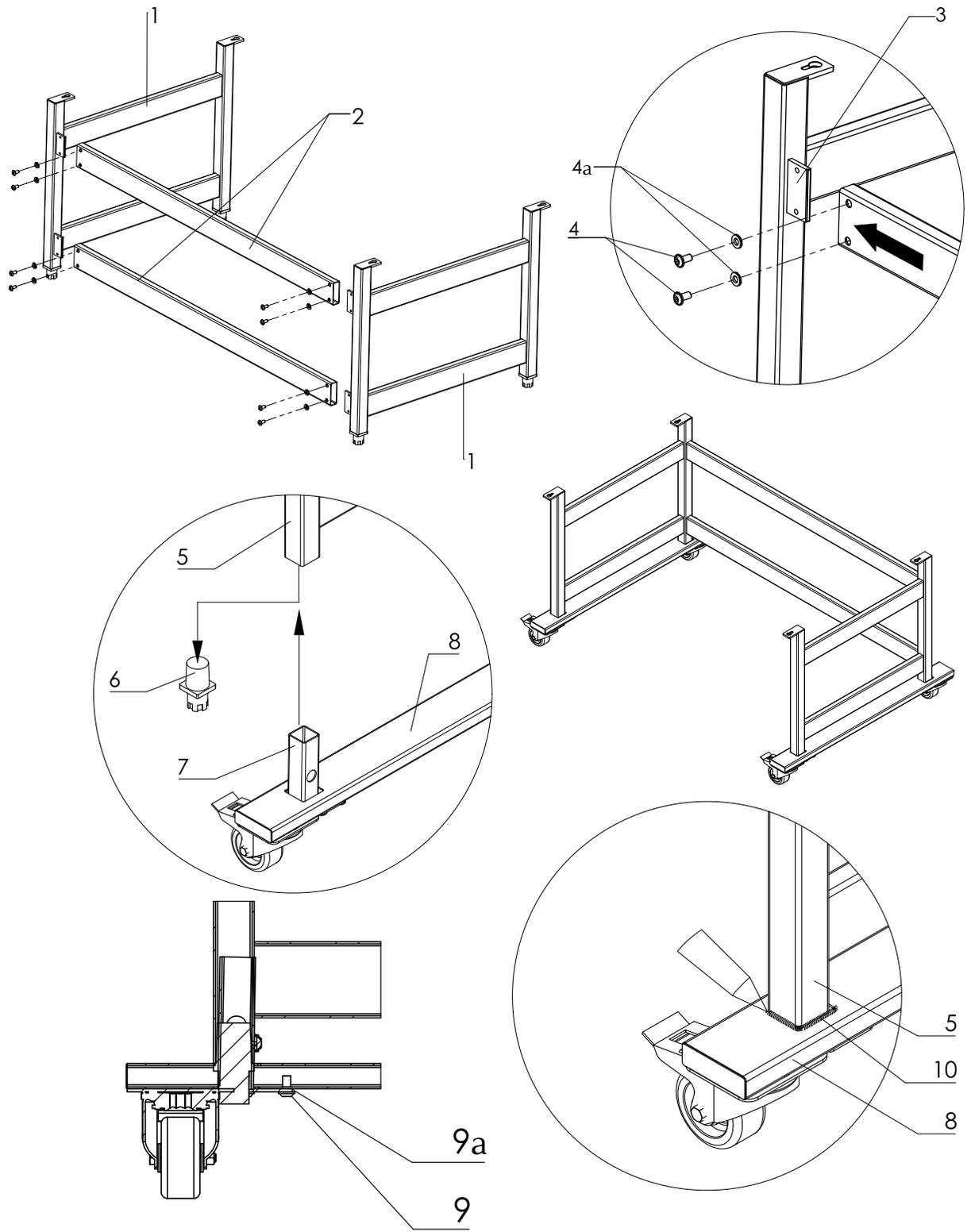


图 19. 安装滚动脚轮支架

## 5.2 松开平衡物

前窗配重固定在柜体背面，以确保玻璃窗在运输过程中不会损坏。



**小心：**柜体后部的配重可补偿前窗的重量。在解锁配重之前，请勿尝试移动前窗。



**警告：**解锁后，手和手指要远离配重的运动范围。

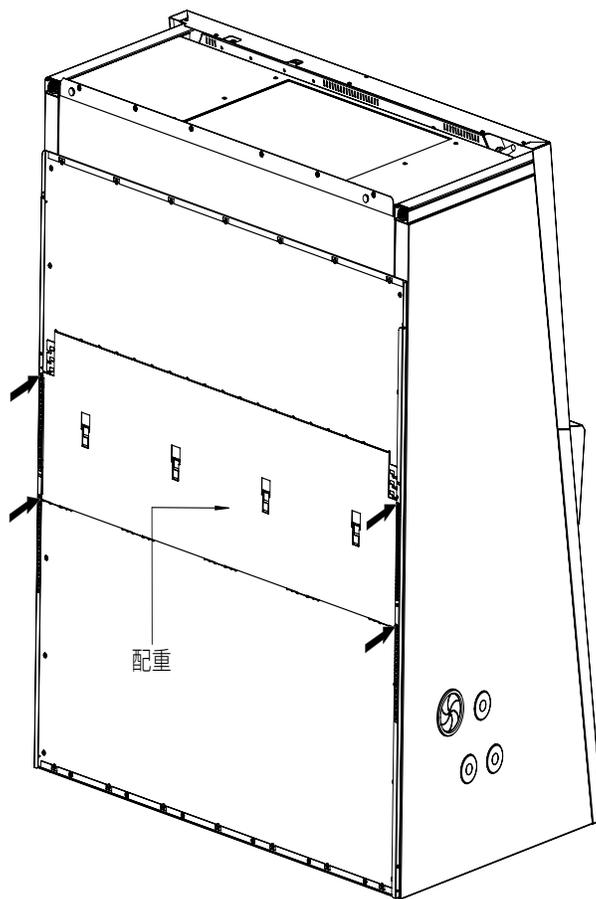


图 20. 松开平衡物

要解锁配重，请拆下运输螺钉（见图 20）并保留以备将来运输之用。为此，在手工袋中附带运输了一把梅花扳手。



**警告：**应由一个人握住配重，另一个人拆下螺钉。这有助于拆卸螺钉并避免螺钉脱落。

## 5.3 调平安全柜

**注意：**在将安全柜置于所需的工作位置后，应对其进行调平。

对于没有支架的安全柜，将气泡水平仪放在工作托盘表面并调整安全柜，直到水平仪在所有方向均指示绝对水平位置。

对于带可选支架的安全柜，将气泡水平仪放在工作托盘上，并使用开口或活动扳手调节支架的四个调平器，直到气泡水平仪在所有方向均指示绝对水平位置。按照从右到左、从后到前的顺序进行检查。

## 5.4 连接电源



**警告：**接触电气组件可造成致命性电击。



**警告：**在将设备连接到电源之前，检查插头和电源线是否损坏。请勿使用损坏的组件将设备接入电源。

1. 在将设备连接到电源之前，请核实插座电压是否与安全柜铭牌上的规格相匹配。如果电压 (V) 和最大电流 (A) 的额定值不匹配，请勿将设备连接到电源。
2. 将电源线连接到正确接地的带保险丝插座。必须使用易熔丝 T15A 或断路器 B15 为插座单独安装保险丝。如果插座配置与电源插头不匹配，请咨询合格电工，以更换或安装正确的插座。
3. 确保电源线远离配重和电缆导管敷设。安全柜左侧设有额外紧固点，用于敷设电源线。
4. 确保电源线没有拉伸或挤压。

为防止意外断开，电源插座应放置在不易触及的地方，只可由获授权人员使用。理想情况下，插座应位于柜体上方，以避免意外关闭。

电源线用作主电源断开装置。始终保持可触及性。



**小心：**如果设备包括维护阀（气体、真空等），则仅可由合格人员将这些阀门正确安装到设备的主接地装置。

## 5.5 安装测试



**警告：**在进行初始运行、安装和认证测试之前，请勿操作设备。

安装测试必须按照 NSF/ANSI 49 现场认证的规范进行。根据 NSF/ANSI 49，如果下列设备功能经过验证且测试结果在 NSF/ANSI 49 中规范性附录 5 规定的安全值容差范围内，则此安全柜可作为 II 级生物安全柜运行。

- 流入速度走向测试
- 下降速度走向测试
- HEPA 过滤器泄漏测试
- 气流烟雾模式测试
- 场地安装评估测试

- 后续现场认证应至少每年进行一次，或者在维修设备或变更其位置后进行。
- 操作员应要求获授权维护工程师提供书面测试报告。



**警告：**只有设备的所有安全功能都经过测试和批准，设备的操作安全（特别是人员和产品保护）才能得到保证。



**小心：**如果设备未进行规定的安装和认证测试即投入运行，或测试和重复测试并非由经过充分培训的获授权人员执行，那么赛默飞世尔科技将不对操作安全予以担保。



**小心：**初始运行及后续安装测试不包括任何去污措施。必须根据为所需应用制定的卫生指南，对样品仓和所需配件进行消毒和清洁。



**小心：**本设备的警报器未在出厂前设置。请设置警报器，以避免产品丢失并确保人员安全。请参阅 **9 认证测试**。

## 5.6 查找现场认证工程师

**注意：**维修和认证必须由合格人员执行。

生物安全柜认证由一系列测试组成，旨在验证安全柜是否在制造商规定的操作参数范围内运行。为确保生物安全柜正常运行，应在安装时对每台安全柜进行现场测试，此后至少每年测试一次。更换 HEPA 过滤器、进行内部维护或设备移位后，应该重新认证安全柜。

两个行业相关组织负责维护从事认证行业的公司和个人名录。您可以通过下列地址联系这些组织。

- 美国国家科学基金会 (NSF) 国际部

美国国家科学基金会 (NSF) 国际部发起了一项现场认证工程师培训计划。经认可的认证师已成功通过笔试和 / 或实践考试，能够熟练地进行生物安全柜测试。

### 生物安全柜现场认证师计划

- NSF 国际部

PO Box 130140

789 N. Dixboro Rd

Ann Arbor, MI 48113-0140

电话 (734) 769-8010 或 (800) NSF-MARK

传真 (734) 769-0109

<http://www.nsf.org/Certified/Biohazard-Certifier>

受控环境检测协会 (CETA) 是一个行业协会，致力于促进和发展受控环境检测行业内的质量保证工作。联系该组织即可获得活跃成员名单。

#### 1. 受控环境检测协会

230 Washington Avenue Ext.

Suite 101

Albany, NY 12203

电话：919-792-6339

www.ceatainterglobal.org

**注意：**除非明确在规格、报价和 / 或采购订单中提出认证要求，否则此项现场测试的费用将由客户支付。

## 5.7 后盖

后盖是 1500 Series A2 的可选部件，旨在提高生物安全柜外部的清洁效率。对于 3 英尺和 4 英尺型号，提供 2 块金属盖板。对于 5 英尺和 6 英尺型号，提供 3 块金属盖板。

**注意：**壁挂式支架“1911402 和 1911407”是赛默飞世尔科技提供的可选部件，用于保护安全柜免受地震影响。这些壁挂式支架与后盖不兼容。

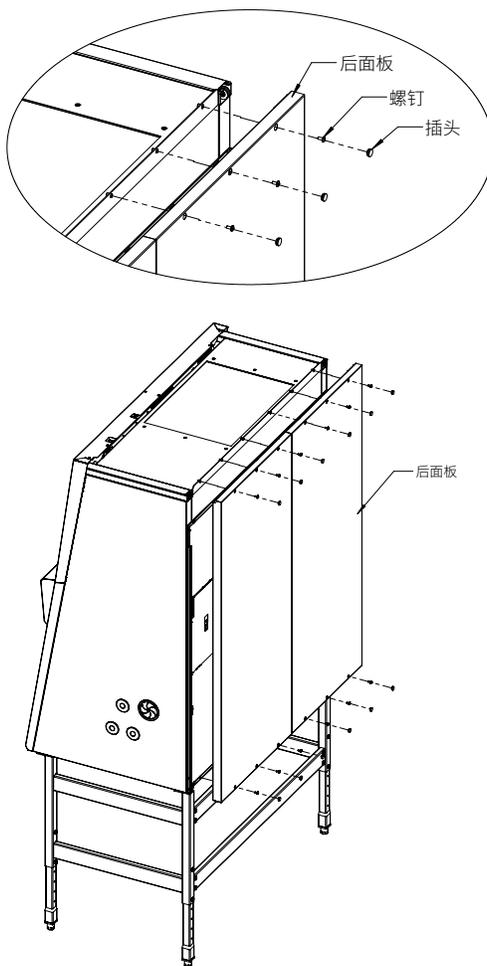


图 21. 后面板

# 6 操作

## 6.1 初始设置

本节说明如何使用初始设置程序设置设备。

设备交付至客户所在地后首次启动时，必须先完成初始设置步骤才能使用设备。

按照以下步骤启动设备：

1. 连接外部电源，为设备通电。含有**启动设置**按钮的启动屏幕出现，提示您运行该设置，如下所示：



图 22. 首次启动：启动屏幕

2. 点击**启动设置**按钮。出现如下所示的初始设置屏幕，提示您选择显示语言，设置日期和时间。



图 23. 初始设置

3. 点击**语言**按钮会变成蓝色，随即可设置语言（默认为英语）。  
点击**日期**按钮（年/月/日），可打开键盘设置日期。



图 24. 日期设置

4. 点击**时间**按钮（小时:分钟），可打开键盘设置时间。



图 25. 时间设置

5. 点击**完成**按钮，完成初始设置。设备默认处于空闲模式，如下所示，假设前窗关闭。



图 26. 主屏幕 - 空闲模式

设置至此已完成。您现在可以开始使用本设备。

**注意：**通过点击左侧主导航栏中的**设置**图标，可编辑前面步骤中的所有设置。参见**主导航栏**。

## 6.2 操作

本章节介绍如何通过设备光罩中的触摸显示屏来控制安全柜。

屏幕显示单元的对角线长度为 17.8 cm (7")，具有支持点击等手指动作的触敏区域，可佩戴手套操作。

### 6.2.1 屏幕布局

生物安全柜的触摸屏显示单元分为四大屏幕区域。图 27 显示的是下文讨论的屏幕区域布置。



图 27. 屏幕区域

四个屏幕区域提供以下功能：

- 信息和健康状态区域（图 27）显示生物安全柜的名称、当前日期和时间以及设备的整体健康状态。有关概述，请参见信息和健康状态区域。
- 主屏幕（见上文图 27）显示设备的主要运行参数，包括前窗状态和气流速度。发生警报或应报告事件时，显示屏的此部分会显示警报或事件信息。有关概述，请参见主屏幕。
- 控制面板（图 27）提供用于控制设备主要功能的触敏按钮，例如灯泡、风扇、电源插座、UV 按钮。有关概述，请参见控制面板。
- 主导航栏提供相关屏幕的图标性快捷方式。有关概述，请参见主导航栏。

### 6.2.2 信息和健康状态区域

显示窗口顶部的“信息和健康状态区域”会出现在所有屏幕显示中。图 28 以示例说明了运行正常的设备所显示的信息和健康状态区域。



图 28. 信息和健康状态区域

信息和健康状态区域显示以下信息：

- 设备名称（图 28）。
- 日期/时间（图 28 的左下角），在初始设置期间输入（参见 6.1 初始设置）或稍后调整（参见显示设置）。
- 设备健康状态图标（图 28 的中心）是一个触敏区域，可在主屏幕顶部打开健康状态弹出窗口。

此位置可能会出现以下不同的图标，代表生物安全柜的整体健康状态：

表 11. 生物安全柜健康状态图标

图标	含义
	绿色“健康状态正常”图标表示设备运行正常。设备健康状态图标是一个触敏区域，可在设备的主屏幕顶部打开健康状态弹出窗口。
	黄色警示三角形是一个健康状态警示图标。它表示存在操作员未预料到但需要其尽快处理的警告，例如在设备启动期间（风扇速度未就绪）。
	黄色警示三角形是一个健康状态警示图标。它表示存在不会导致生物安全柜立即停止运行但需要操作员尽快处理的问题，例如需要更换 HEPA 过滤器。设备健康状态图标是一个触敏区域，可在设备的主屏幕顶部打开健康状态弹出窗口。蓝色圆圈表示存在的警示数量。
	红色铃铛健康状态警报图标表示存在一个或多个需要纠正的主要报警条件，因为它们可能对操作员构成危害；设备健康状态图标是一个触敏区域，可打开设备主屏幕顶部的健康状态弹出窗口。蓝色圆圈表示存在的警报数量。
	两侧带有声波的红色铃铛（上图）表示警报正在鸣响，而带对角线的红色铃铛（下图）表示警报已静音。

## 6.2.3 主屏幕

主屏幕占据“显示设置”屏幕的大部分，显示生物安全柜的状态详情。

图 29 显示设备处于工作模式，前窗在工作位置准备就绪，下降速度和流入速度已达到运行速度要求，风机全部开启。



图 29. 主屏幕

屏幕内容随运行状态而变化，具体取决于设备所处模式：

- 处于启动模式，如 **6.3 启动模式**
- 处于工作模式，如 **6.4 工作模式**
- 处于待机模式，如 **6.5 待机模式**
- 处于空闲模式，如 **6.6 空闲模式**
- 运行紫外消毒，如 **6.7 运行紫外消毒**

主屏幕中心会出现三个状态指示框。从左到右依次显示前窗状态、下降气流状态和流入气流状态。状态指示框可能显示的状态图标有五种：

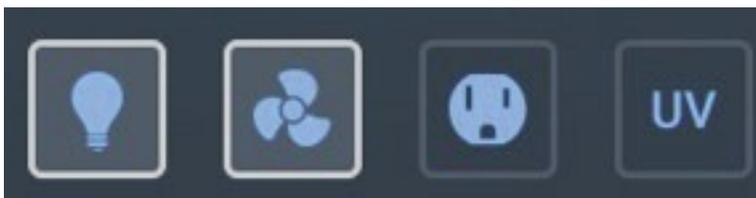
**表 12. 状态指示框显示的状态图标**

图标	含义
	绿色圆圈上的复选标记表示此特定功能运行正常。
	黄色动画“计时器”图标表示设备正在进入运行状态。
	红色圆圈上的白色交叉表示此特定功能存在问题。
	灰色圆圈上的浅灰色虚线表示没有活动。例如，此图标表示设备启动时没有气流，风机关闭。
	黄色警示三角形图标表示存在关于此特定功能的警示。

## 6.2.4 控制面板

控制面板包含用于操作生物安全柜功能的一整套控件，参见图 30。

控制面板始终显示于主屏幕下方。



**图 30. 装备齐全的设备的控制面板**

表 13. 按钮和指示灯的含义

指示灯	含义
 	灯泡按钮可打开和关闭生物安全柜的样品仓内部照明。
  	风扇按钮可打开和关闭该设备。点击并按住此按钮 5 秒钟可在待机模式下关闭设备（包括风机）。点击并按住此按钮 2 秒钟，可在关机（空闲）模式下启动该设备（包括风机）。在紫外消毒循环中，风机以低流量模式运行，该模式由标有“1/2”的蓝色小圆圈指示（参见左下图）。在前窗关闭且未进行紫外消毒的情况下，风扇也会以低流量模式运行。
 	电源插座按钮可打开和关闭生物安全柜样品仓内的电源插座。
 	UV 按钮可开启和停止对样品仓的紫外消毒。

**注意：**我们的很多设备都在安全柜的左侧配有接地故障电路断流器 (GFCI)。该装置监测从火线流向零线的电流量。如果存在不平衡，则会导致电路跳闸。此单个 GFCI 可保护安全柜内的两个插座。

如果在打开电源按钮时插座无法工作，请按 GFCI 插座中心的重置按钮，以确保 GFCI 已设置且正常通电。如果这样仍无法恢复供电，请联系技术服务部门，以便进一步排除故障。



图 31. GFCI 插座上的重置按钮

**注意：**控制面板按钮是否可操作由设备工作模式决定。本设备将忽略不可操作的图标点击。

表 14. 操作模式和设备功能

按钮	空闲模式	工作模式	前窗打开模式	待机模式	UV 模式
灯泡	可操作	可操作	可操作	可操作	不可操作
风扇	可操作	不可操作	不可操作	可操作	不可操作
插座	可操作	可操作	可操作	可操作	可操作
UV	可操作	不可操作	不可操作	可操作	可操作

**注意：**在前窗打开模式下，前窗未关闭且未处于工作位置，但风扇开启。此模式下会触发警报。

## 6.2.5 主导航栏

主导航栏包含对生物安全柜进行所有主要设置的图标。主导航栏在所有屏幕中都始终可见。



图 32. 主导航栏

图标	含义
	<b>返回：</b> 用户点击此按钮可返回上一层级（若可返回一个或几个层级）。如果没有可返回的层级，则此图标必须为深灰色且不可点击。如果有一个可返回的层级，则此图标必须为蓝色且可以点击。
	<b>主页：</b> 返回主 屏幕。
	<b>设置：</b> 打开设置屏幕，其中包含各种参数设置选项。
	<b>警报 / 警示日志：</b> 记录所有警报 / 警示。这意味着该日志是历史记录。
	<b>铭牌：</b> 打开铭牌屏幕，会显示有关设备的一般数据。

## 6.3 启动模式

图 33 显示了设备启动时的主屏幕。以下启动屏幕显示了点击**风扇**按钮启动风扇时出现的信息。由于气流速度尚未达到规定值，屏幕会显示一条警示。



图 33. 主屏幕 - 设备启动中

黄色警示三角形表示气流未准备就绪。三个状态指示框显示：

- 前窗状态框中的**绿色复选标记**图标表示前窗准备就绪。
- **黄色计时器**图标，在下降气流框和流入气流框中显示旋转指针，表示气流尚未达到适当速度。

**注意：**当达到符合运行状态的下降速度和流入速度时，黄色计时器被**绿色复选标记**图标取代。生物安全柜进入工作模式。

图 33 显示了一个启动时的典型启动模式示例，其中**灯泡**和**风扇**按钮已启用。

## 6.4 工作模式

图 34 显示设备处于工作模式，前窗在工作位置准备就绪，下降速度和流入速度已达到运行速度要求。样品仓照明和风机均已开启。



图 34. 主屏幕 - 设备工作中

按钮在控制面板区域中突出显示，表明样品仓照明和风机均已开启。电源插座和 UV 功能均关闭。

## 6.5 待机模式

图 35 显示了待机模式下的主屏幕。



图 35. 主屏幕 - 设备处于待机状态

在一个工作会话中关闭前窗时，将进入待机模式。

若出现待机模式标头，则表示设备处于待机模式，保持控制状态，并准备在您将前窗移回工作位置时恢复运行。信息和健康状态区域中的绿色健康状态正常图标表示一切正常。

在控制面板区域，按钮突出显示，表示功能仍在运行，包括风机。

如果前窗关闭，风机将切换到较低流量，如带有“1/2”标签的蓝色小圆圈所示。

## 6.6 空闲模式

关闭风扇时将进入空闲模式，用户应确保前窗位于工作位置或已关闭。

图 36 显示其处于空闲模式，前窗关闭。空闲模式由下降气流和流入气流状态指示框中的灰色无活动图标指示。



图 36. 主屏幕 - 空闲模式，前窗关闭

图 37 显示设备处于空闲模式，前窗准备就绪。在这种情况下，下降气流和流入气流状态指示框会显示警告图标。



图 37. 主屏幕 - 空闲模式，前窗准备就绪

图 38 显示设备处于空闲模式，前窗打开。在这种情况下，前窗状态指示框会显示警告图标。



图 38. 主屏幕 - 空闲模式，前窗打开

## 6.7 运行紫外消毒

生物安全柜配有可选紫外灯，可在标准擦拭/喷雾消毒后进行额外的强力消毒。紫外消毒可通过按下控制面板上的 **UV** 按钮启动，或在启用 UV 自动启动功能的情况下在指定时间自动开始。如果未安装紫外灯，则控制面板上的 UV 按钮不起作用。

运行紫外消毒程序时，必须完全放下前窗，以防止紫外辐射。安全联锁装置可确保在前窗处于关闭位置之前，无法运行该程序。必须关闭 LED 灯。

## 6.7.1 手动紫外消毒

如果在前窗打开和 / 或 LED 灯亮起时按下 **UV** 按钮，主屏幕上会显示如下所示的弹出窗口：



图 39. 主屏幕 - 紫外消毒被拒绝

该程序运行时，主屏幕上会显示如下所示的“紫外消毒”屏幕。



图 40. 主屏幕 - 紫外消毒运行中

此外，还会显示“总循环时间”（小时）和剩余时间（小时、分钟和秒）。

当程序预设总循环时间结束时，紫外消毒终止。然后，紫外灯自动关闭，“紫外消毒”屏幕消失。

## 6.7.2 自动紫外消毒

如果已启用 UV 自动启动功能，则可在指定时间自动启动紫外消毒。请参见 **6.7 运行紫外消毒**。

要启用 UV 自动启动功能，请在图 53 中的空格勾选。

在 UV 自动启动时间下，使用下拉菜单并选择所需的 UV 启动时间。例如，如果您需要紫外消毒在晚上 9:30 开始，请使用下拉菜单输入 09 hr 30 min PM。

**注意：**当安全柜未处于待机模式时，即使达到指定时间，紫外消毒也不会自动启动，这意味着紫外消毒将忽略一次。

在消毒循环中，若点击灯泡按钮，生物安全柜将忽略此操作。但是，打开前窗会中断消毒循环，如图 41 所示。如果点击取消，消毒循环将停止。如果点击重启 UV 循环，将重新开始消毒。



图 41. 前窗打开时 UV 循环中断

## 6.8 查看状态和更换 UV 灯泡

点击信息和健康状态区域中的**健康状态正常**图标，将转至图 42 中显示的设备状态。在此屏幕中，您可以检查运行时间、UV 状态和过滤器小时数。

### 6.8.1 查看一般状态信息

- 运行时间，显示工作总时间。
- UV，显示 UV 工作总时间和 UV 灯泡安装日期。
- 过滤器，显示过滤器运行时间和过滤器安装日期。



图 42. 状态主屏幕

## 6.8.2 更换 UV 灯泡

若已更换新的 UV 灯泡，请按照以下步骤更新 UV 状态

- 点击**重置**按钮更新安装日期，UV 工作小时数将会清零。点击**重置**按钮时，将出现图 43 所示的弹出屏幕。



图 43. UV 重置确认弹出屏幕

- 点击“**是的，更新**”按钮保存设置，或点击**取消**按钮取消设置。如果点击“**是的，更新**”按钮，将出现如图 44 中所示的弹出屏幕。



图 44. UV 重置已保存的弹出屏幕

## 6.9 警报

如果下降气流、流入气流或其他参数不符合操作设置，则可能存在暴露于生物危害性材料或污染的风险。在这种情况下，生物安全柜会发出视觉和声音警报以提醒用户，如图 45 所示。



图 45. 下降气流速度过高和过低警报的警报屏幕

红色背景中会出现警铃形状的健康状态图标，以及静音按钮。

此外，健康状态图标上叠加一个蓝色小圆圈，显示待处理警报的数量。

点击**静音**按钮，将声音警报在预设的静默时间内暂时静音。（默认警报静默时间为 5 分钟，但该设置可在“警报与警示”屏幕中更改，参见**声音报警静默时间**）。**警报铃铛**图标画有斜线，表示声音警报信号已静音，如图 46 所示。



图 46. 两个警报提示消息周期后的主屏幕

健康状态图标已更改，显示声音警报已静音。健康状态图标右侧是倒计时器，显示剩余静音时间，即声音警报恢复之前的时间段。

当引起警报的问题解决后（例如，当用户将前窗移动到适当位置时），声音和视觉警报自动消失，屏幕显示恢复正常状态。

表 15. 触发警报的事件包括：

屏幕上显示的信息	警报类型
ER01: 流入气流低	流入气流低的警报
ER02: 流入气流高	流入气流高的警报
ER03: 下降气流低	下降气流低的警报
ER04: 下降气流高	下降气流高的警报
ER05: 流入气流压力错误	流入气流压力错误
ER06: 下降气流压力错误	下降气流压力错误
ER07: NVRAM 错误	NVRAM 错误
ER09: 前窗位置传感器错误	前窗位置传感器故障
ER10: 通讯错误	通讯错误
ER11: 频率错误	风扇频率错误
ER12: 前窗不在正确位置	前窗不在正确位置

## 6.10 处理警报

要处理该问题，请按照下列步骤操作：

- 检查红色**健康状态警报**图标中的蓝色小警报计数器，了解需要处理的警报数量。
- 点击红色**健康状态警报**图标，显示“健康状态警报”屏幕，然后查看警报列表。图 47 给出了一个示例。



图 47. 健康状态警报屏幕

- 解决每个引起警报的问题。  
解决待处理问题时，它们将从“健康状态警报”屏幕上的警报列表中一一消失。  
解决最后一个问题后，屏幕显示恢复到正常状态，绿色“健康状态正常”图标将会替换黄色“健康状态警报”图标。

## 6.11 警示

生物安全柜中的某些事件不会立即影响密封性或清洁度，但会触发警示。这些警示具有图 48 中示例所示的视觉特征。



图 48. 警示屏幕

健康状态警示图标以黄色警示三角形图标的形式出现在黑色背景中。

此外，健康状态图标上叠加一个蓝色小圆圈，显示待处理警示的数量。

点击警示三角形图标，将直接进入含有警示列表的“状态警示”屏幕，如图 49。



图 49. 带警示屏幕消息的状态警示屏幕

表 16. 触发警示的事件包括:

屏幕上显示的信息	警示类型
WA01: 年度现场认证即将到期	年度现场认证即将到期
WA02: UV 剩余寿命不超过 5%	UV 剩余寿命不超过 5%

## 6.12 处理警示

要处理警示，请按照下列步骤操作：

- 出现警示时，检查健康状态警示图标中的蓝色小警报计数器，了解需要处理的警示数量。
- 点击黄色健康状态警示图标，显示图 49 所示的“状态警示”屏幕，并查看警示列表。
- 解决每个引起警示的问题。

随着您对要处理问题的纠正，它们将从“健康状态警示”屏幕上的警示列表中一一消失。

解决最后一个问题后，屏幕显示恢复到正常状态，绿色健康状态正常图标会替换黄色健康状态警示图标。

## 6.13 设置

本节介绍如何使用“设置”屏幕的各个选项设置设备。完成初始设置流程中，可使用图 50 所示的以下“设置”屏幕的选项，进一步设置和自定义设备。



图 50. 设置屏幕

### 6.13.1 显示设置

点击“设置”屏幕中的显示图标，将进入图 51 所示的设备显示设置。在此屏幕中，可设置以下 5 个参数。

- 亮度 - 设备提供 4 种亮度：25%、50%、75% 和 100%，其中 50% 亮度为默认设置。
- 语言 - 设备提供 5 种显示语言：英语、中文、西班牙语、法语和葡萄牙语。英语是默认设置。
- 测量单位 - 设备提供 2 种流量显示单位：公制单位和英制单位。英制单位是默认设置。  
    **公制单位：** m/s（米 / 秒）、cmh（立方米 / 小时）。  
    **英制单位：** FPM（英尺 / 分钟）、cfm（立方英尺 / 分钟）。
- 日期 - 请参阅初始设置流程。
- 时间 - 请参阅初始设置流程。

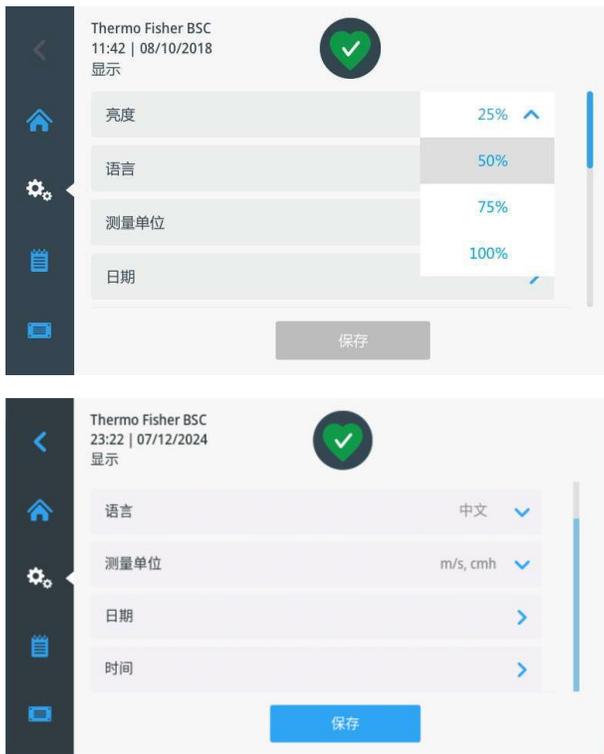


图 51. 显示设置屏幕

### 6.13.2 警报和警示静音时间设置

点击“设置”屏幕中的**警报和警示**按钮将进入“警报和警示”屏幕，如以下图 52 所示。

在“警报和警示”屏幕中，可更改点击**静音**按钮时的声音警报静音时间。分钟可从下拉列表中选择。默认设置是 5 分钟。点击**保存**按钮即可保存设置。



图 52. 警报和警示设置屏幕

### 6.13.3 紫外消毒

点击**紫外消毒**按钮将进入“消毒设置”屏幕，如以下图 53 所示。在此屏幕中，可更改紫外消毒循环的默认运行时间。当通过点击显示窗口中控制面板区域中的**紫外灯**按钮启动消毒循环时，会默认使用此值。



图 53. 消毒设置屏幕

“消毒周期设置”屏幕显示以下字段：

- **UV 循环持续时间：**紫外消毒循环的持续时间在 0-23 小时范围内设置，额外间隔时间为 00、15、30 和 45 分钟。使用计算器式键盘输入小时数，从下拉列表中选择分钟数。UV 循环完成后，默认进入待机模式，也可通过选择“UV 循环完成后进入空闲模式”，选择在风扇关闭后进入空闲模式。  
**注意：**默认设置为 1 小时 00 分钟。0 小时 00 分钟不是可选择的选项。
- **UV 自动启动 & UV 自动启动时间：**通过 **UV 自动启动** 启用 / 禁用自动紫外消毒功能。如果自动紫外消毒功能已启用，还可通过 **UV 自动启动时间** 设置自动启动时间。
- 点击**保存**按钮即可保存该设置。

### 6.13.4 出厂设置

出厂设置仅供制造和现场服务使用。

### 6.13.5 现场认证

现场认证仅供专业人员使用。

## 6.14 警报 / 警示日志

点击主导航栏中的**警报 / 警示日志**图标，将进入“警报 / 警示日志”屏幕，如图 54 所示。最多可浏览 50 条最新的警报 / 警示事件记录。



图 54. 警报 / 警示日志文件屏幕

## 6.15 铭牌

点击“设置”屏幕中的**铭牌**图标，将转到图 55 所示的设备信息。您可在此查看设备信息。

- 型号
- 序列号
- 主板固件版本
- GUI 显示板固件版本
- 安全柜尺寸
- 过滤器规格
- 下降气流速度规格
- 流入气流速度规格



图 55. 铭牌屏幕

## 6.16 装载样品仓

1. 将前窗移至最大打开位置。这会自动将风机切换至全速。
2. 在样品仓工作区内安装所需的工作材料。请勿堵塞前面的进气格栅。
3. 将前窗移至工作位置（显示屏上显示前窗就绪符号），并等待气流稳定（显示屏上显示流入气流和下降气流就绪符号）。



**警告：**只有当设备的气流系统正常工作时，方可确保人员和产品安全。如果在前窗处于工作位置时，警报系统发出故障消息超过几分钟，应停止所有可能危及工作人员安全的应用程序。

4. 将样品装入工作托盘。
5. 对于工作休息或无人工干预的较长实验阶段，请通过关闭前窗将设备切换到待机模式。

## 6.17 工作建议

操作生物安全柜时，遵守工作规则可确保达到最低限度的操作安全。

在执行某项程序之前，请取下所有珠宝，穿戴所需的个人防护装备（手套、护目镜、围裙），并定期清洁和消毒样品仓表面。

操作期间：

- 仅可将样品放在工作托盘的指定工作区内。
- 请勿将不必要的物品放入样品仓。
- 在工作过程中，只能使用经消毒和清洁的配件。
- 请勿在样品仓内或工作开口前快速移动手、手臂或身体，以免造成空气扰动。
- 请勿将可产生空气扰动或发出过多热量的配件放入样品仓。
- 请勿阻碍工作托盘通风槽处的空气流通。
- 长时间操作安全柜时，应使用高度可调、座椅靠背可调的工作椅。
- 应尽可能水平地将前臂放在搁手架上。
- 当大腿处于水平位置时，大腿和小腿之间的角度应不小于 90 度。

- 若要补偿地板和坐高之间的距离，可使用脚踏板。脚踏板的最小有效尺寸应为 18 x 14 in (45 x 35 cm)。倾斜度应可在 5° 至 15° 的范围内调节。可调节高度应距离地板至少 4 in (11 cm)。

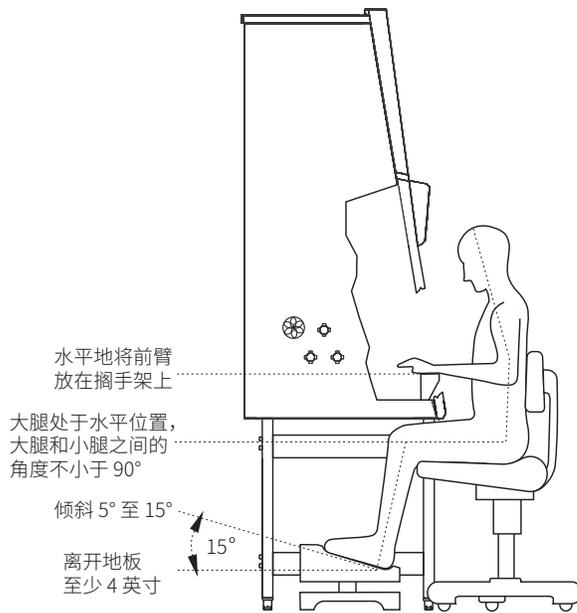


图 56. 坐姿

完成程序后，

1. 从样品仓中取出样品并妥善储存。
2. 对样品仓表面进行清洁和消毒，包括工作托盘和排水盘。
3. 对所有配件进行清洁和消毒。

## 6.18 设备关闭

设备关闭步骤：

1. 从样品仓取出所有样品并妥善储存。
2. 从样品仓中移除所有配件并进行清洁和消毒。
3. 对样品仓表面进行清洁和消毒，包括工作托盘和排水盘。
4. 首先关闭前窗，然后将设备置于待机模式。然后，按**风扇**按钮，关闭风机。



**小心：**出于安全考虑，只可在前窗关闭的情况下关闭风机。

## 6.19 电源连接

安全柜应始终与电源系统保持连接，以确保单个设备配置的设置存储在存储器中保持活动状态。如果电源断开且稍后重新建立电源连接，则系统将切换到上次激活的运行模式。此外，恢复供电后，会立即出现一个窗口，显示消息“主电源已经被恢复”，提示用户点击“确定”进行确认。该消息可能是由断电等原因引起的。



图 57. 电源连接

## 6.20 长时间关闭

如果设备不使用或长期存放，必须对其进行彻底去污。



**警告：**要关闭设备，必须使用适当的经授权程序对样品仓进行彻底消毒，并对集气室（包括过滤器）进行去污。

1. 设备去污后，请完全关闭前窗。
2. 断开设备与电源的连接。

## 6.21 设备处置

除 HEPA 过滤器外，所有组件均可在彻底清洁和去污后弃置。HEPA 过滤器的弃置必须遵照关于特殊固体废弃物的适用国家、州和地方法规。



**警告：**本设备可能会用于加工和处理传染性物质，因此在处置之前，必须根据可接受的标准和程序对设备进行去污。

# 7 清洁 / 去污

有若干种程序可用于生物安全柜的去污。具体选择哪种程序取决于所用试剂的潜在紧急风险和 / 或实验或工作流程所需的清洁度。

一种可能的去污程序是使用消毒液或喷雾剂以及无菌蒸馏水进行清洁、冲洗和干燥。

也可使用紫外消毒。它特别适合作上述程序后的更强效消毒。

高压灭菌（蒸汽灭菌）可用于处理可拆卸的不锈钢组件。工作托盘、搁手架和纸屑捕获格栅是可以进行高压灭菌的组件。

如果工作程序要求样品仓无菌，可使用福尔马林进行消毒。在更换过滤器或弃置设备之前，必须执行适当的去污程序。

## 7.1 不锈钢的保养和清洁

不锈钢是由许多不同金属（包括铁和铬）混合而成。铁是不锈钢的主要组成元素，在自然状态下容易受到腐蚀（生锈）。不锈钢中含有铬可防止腐蚀。

不锈钢不耐腐蚀或不防锈，但能够抵抗或“减少”污渍。铬在有氧条件下，可在钢表面形成一层坚硬、不可见的钝化氧化铬膜。如果受到机械或化学损伤，只要氧气充足，这层薄膜就可自我修复。与不锈钢长接触的任何液体或固体都会阻止氧气接触并促进腐蚀，与含氯、氨、碘或其他腐蚀性物质的清洁剂或消毒剂长接触也是如此。

1. 要正确保养不锈钢，请使用不含氯、碘和氨等腐蚀性物质的清洁剂和消毒剂。
2. 使用任何侵蚀性清洁剂或消毒剂后，都必须用清洁蒸馏水冲洗至少两次，然后用干净的软布彻底擦干。通过用蒸馏水冲洗并干燥清除剩余的残留物，避免其与不锈钢接触。



**小心：**保养不锈钢时，切勿使用擦洗剂、百洁布或钢丝球。

## 7.2 涂层表面的清洁和保养

本设备的所有涂层表面均为粉末涂层。粉末涂装是一种将干粉涂覆在带静电金属上并在烤箱中烘烤，使干粉分子熔化并融合在一起的方法。这是目前为止最耐久的涂层，如果保养得当，可使用很多年。涂层表面应使用中性洗涤剂清洗，并用清洁蒸馏水冲洗两次，然后用干净的软布彻底擦干。对涂层表面进行清洁或消毒后，若不用清洁蒸馏水冲洗并彻底干燥，则会导致涂层表面出现污迹、条纹和钝化。切勿使用擦洗剂、百洁布或钢丝球。如果涂层表面出现钝化、条纹、污迹或以其他方式损坏，那么目前无法恢复光洁度。

## 7.3 消毒

1. 从样品仓取出所有样品并妥善储存。
2. 从安全柜上拆下配件，并使用配件制造商推荐的消毒程序进行消毒。
3. 工作托盘和不锈钢组件可单独消毒。
4. 用消毒剂清洁样品仓的所有表面。
5. 请勿从灯座上取下可选紫外灯。用湿布彻底清洁。不要饱和吸水。请务必完全干燥。
6. 倒掉排水盘中的所有液体。冲洗排水盘。
7. 彻底干燥样品仓的所有表面。

## 7.4 清洁后进行紫外消毒

使用可选的工厂预装紫外灯进行紫外消毒。

紫外消毒程序启动步骤：

1. 关闭前窗，使空气系统以低流量模式运行。显示屏显示“待机模式”屏幕。
2. 按控制面板上的 UV 键。显示屏显示“紫外消毒”屏幕，其中包含总循环时间和剩余消毒时间。

要中断或取消紫外消毒程序，只需按 UV 键（显示屏显示运行小时数）并向上滑动前窗即可。

## 7.5 微生物空间去污

根据 NSF/ANSI 49 资料性附录 2 的建议，当维护作业、过滤器更换和性能测试需要接触生物安全柜的任何受污染部分时以及在将安全柜移位之前，必须进行微生物空间去污操作。生物安全柜所有者或用户也可能要求在认证之前或作为工作程序的一部分进行微生物空间去污操作。NSF/ANSI 49 提供了使用福尔马林、汽化过氧化氢和二氧化氯进行微生物空间去污操作的推荐程序。适当的方法和程序应由相关方审查和批准，包括生物安全柜的用户、机构生物安全专员以及生物安全柜的认证和维修人员（视情况而定）。



**警告：**空间去污必须按照 NSF/ANSI 49 资料性附录 2 中的规范进行。由于此程序具有相当大的风险，只能由经过专门培训的获授权维修人员执行！在用二氧化氯去污之前，必须在排气口和前开口处密封生物安全柜，以防止前罩盖下的电源、印刷电路板 (PCB) 和其他组件暴露于二氧化氯，因为它们容易在此过程中受损。

## 7.6 清洁外表面

使用温水和市售温和洗碗剂清洁柜体外表面。然后，使用干净的软布擦干所有表面。

## 7.7 前窗清洁

清洁时，将前窗降到关闭位置之外（参见 3.4 使用前窗）。

在前窗上边缘制作一个开口，以便对前窗上部进行清洁和 / 或消毒。使用市售窗口清洁剂清洁前窗。

## 7.8 清洁排水盘

使用温水和市售温和洗碗剂清洁排水盘。

1. 确保排水阀关闭。
2. 从样品仓中取出工作托盘，或提起工作托盘以触及排水盘。
3. 彻底清洁，以清除任何残留物和 / 或沉积物。
4. 使用清洁布和大量清水擦拭排水盘。
5. 安全地倒掉排水盘中的所有液体。彻底冲洗并进行干燥。



小心：清洁后，确保完全清除排水盘上的所有清洁产品。

6. 降低或重新安装工作托盘。

## 7.9 清洁纸屑捕获网格

保护性纸屑捕获格栅通过自身张力固定在风道壁中。

1. 要取下格板，可向下推动固定片，直到可将格板从内后壁下方移出。
2. 要安装格板，首先将其放在后壁边缘上，然后向下向后推动固定片，直到锁片固定在内后壁后面。



小心：请勿在未安装纸屑捕获格栅的情况下操作设备。

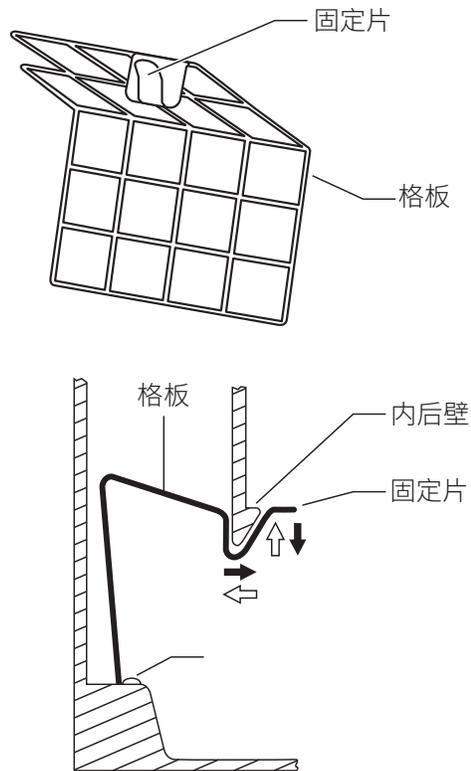


图 58. 保护性纸屑捕获网格

# 8 维护与维修

## 8.1 检查

年度认证包括以下检查：

- 国家 / 地区法规要求的电气安全检查。
- 设备功能测试。
- 检查所有组件是否有损坏。
- 根据 NSF/ANSI 49 进行现场认证，其中包括
  - 流入气流速度测试
  - 下降气流速度测试
  - HEPA 过滤器泄漏测试
  - 气流模式测试
  - 场地安装测试

除了手动认证之外，赛默飞世尔科技还提供了以下检查点来供您考虑。

- 在设备认证窗口中对其进行确认。
- 进行检查，必要时清理工作托盘和存纸器下的碎屑。
- 确认 LED 和 UV（如存在）灯泡清洁且正常工作。
- 确保所有维护阀（如适用）处于正常工作状态。
- 确保配重通道通畅、不受阻挡，视窗移动门在可整个行程中自由移动。
  - a. 特此提醒，赛默飞世尔科技对视窗移动门进行了专门设计，以免在玻璃固定点发生故障时被卡住。因此，如果视窗移动门被卡住或看起来移动缓慢，请勿用蛮力操作！请联系立即当地经销商。

**注意：**定期检查这些项目可帮助确保安全柜始终处于安全状态，并按照预期方式运行。



**警告：**样品仓顶部的扩散器板可保护下降气流过滤器，并防止下降气流回流。

## 8.2 维修

### 8.2.1 HEPA 过滤器

更换过滤器会干扰设备的安全系统，因此只能由经过充分培训并获得授权的维修人员更换。



**警告：**若要对生物安全柜中可能受污染的部分进行维修作业，必须先对设备进行适当的去污操作。

## 8.2.2 样品仓灯

样品仓由两个（3、4、5 和 6 英尺型号）LED 灯管提供照明。LED 灯管安装在样品仓中的灯座内（见图 59）。

**注意：**LED 灯管的方向不应使 LED 灯管内的 LED 灯带朝向工作托盘。

1. 关闭设备，并断开电源。
2. 将前窗移至清洁位置（关闭位置下方），以确保前窗上边缘和光罩之间有足够间隙。
3. LED 球泡灯安装在旋转灯座中。若要移除，可逆时针旋转灯泡以松开锁扣，然后将其从灯座中取出。
4. 安装时，将灯泡触针滑入旋转灯座凹槽，顺时针旋转灯泡，以将其锁定在灯座内。

## 8.2.3 可选紫外灯

可选的工厂预安装紫外灯安装在紧邻前窗后面的样品仓顶板上。紫外灯运行 9000 小时后应该更换。（见图 59）紫外灯型号为 G36T5。

1. 关闭设备，并断开电源。
2. 将前窗移至最大打开位置。
3. 戴上防护手套，防止皮肤油脂在灯泡上留下印记。UV 灯泡安装在旋转灯座中。若要移除，可逆时针旋转灯泡以松开锁扣，然后将其从灯座中取出。
4. 安装时，将灯泡触针滑入旋转灯座凹槽，顺时针旋转灯泡，以将其锁定在灯座内。

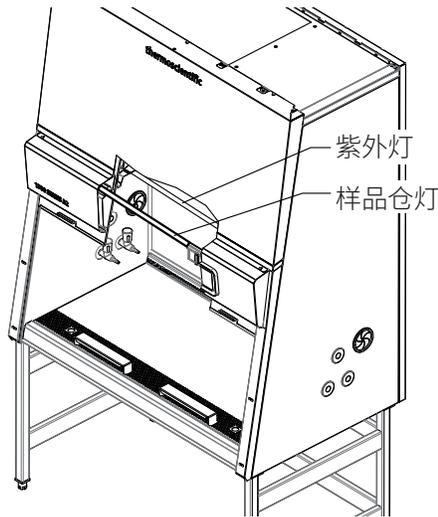


图 59. 更换灯具

## 8.3 更换和维修



**小心：**可改装远程警报系统并将其集成到设备控制装置中。报警触头根据前窗位置改变状态。前窗位置的气流变化可能会削弱对人员和产品的保护。这些系统的安装只能由获授权的维修人员进行。

## 8.4 设备的丢弃处理

除 HEPA 过滤器外，整个安全柜可在彻底清洁和去污后弃置。HEPA 过滤器的弃置必须遵照关于特殊固体废弃物的适用国家、州和地方法规。



**警告：**本设备可用于加工和处理传染性物质，因此可能会受到污染。在处置之前，必须按照可接受的标准和程序对整个设备及过滤器进行去污操作。

# 9 认证测试

## 9.1 安全柜分类

对于在美国的应用，根据 NSF/ANSI 49，本设备属于 II 级生物安全柜（A2 型）。

要作为所述分类的设备运行，应在安装时根据 NSF/ANSI 49 规范性附录 5 完成认证测试和重复测试，此后至少每年进行一次。如规范性附录 5 中所述，每次更换 HEPA 过滤器、维修内部零件或将安全柜移位时，均应进行再认证。可酌情考虑增加再认证次数。

## 9.2 测试术语

表 17. 术语评估和说明

测试术语	说明
标称值	赛默飞世尔科技指定的默认值。
测量值	在安全柜所在位置测得的值。
容差	相对于标称值的允许偏差。
平均值	测量值之和除以测试次数所得的值。将平均值与标称值进行比较。
设定值	流入气流速度和下降气流速度的可接受操作值。
流入气流速度 (FPM)	进入样品仓开口的气流速度。
下降气流速度 (FPM)	循环通过工作仓的置换气流速度。
排气速度 (FPM)	通过排气过滤器开口所排出气流的速度。
排气量 (CFM)	通过排气过滤器排出的空气量。

### 9.2.1 测试

根据 NSF/ANSI 49，必须至少每年对 II 级 A2 型生物安全柜进行一次与人员、产品和环境安全相关的现场测试，测试项目如下：

- 流入气流速度测试
- 下降速度走向测试
- 气流模式测试
- HEPA 过滤器泄漏测试
- 场地安装评估测试
  - 警报功能
  - 排气系统性能（罩盖性能和罩盖排气警报）。

如 NSF/ANSI 49 规范性附录 5 中所述，除上述内容外，还要应客户要求或经认证提供商酌情决定进行以下测试。

- 舒适性和安全性测试

- 照明强度
- 噪声水平
- 振动
- 漏电、接地电路电阻和极性测试

**注意：收费服务：**除非明确在规格、报价和 / 或采购订单中提出认证要求，否则此项现场测试的费用将由客户支付。

## 9.3 测试设备

赛默飞世尔科技推荐使用下列制造商的测试设备执行这些测试。

**表 18. 赛默飞世尔科技推荐的测试设备制造商**

测试设备	制造商	应用
烟管	MSA Pittsburgh, Pennsylvania, 15230	气流模式测试
温差式风速仪	TSI Shoreview, Minnesota 55126	下降气流速度测试和使用狭窄通路测量流入气流速度的替代方法
数字式安全检查仪	Ohmic Instruments Co. Easton, Maryland 21601	漏电和接地电阻测试
GFI 电路测试仪	Leviton Manufacturing Little Neck, New York, 11362	漏电、接地电阻和极性测试
光度计	Air Techniques Owing Mills, Maryland, 21117	过滤器泄漏测试
气溶胶发生器	Air Techniques Owing Mills, Maryland, 21117	产生气溶胶雾
振动计	Quest Technologies Oconomowoc, Wisconsin, 53066	振动测试
通风柜气流数据万用表	Shorridge Instruments. Inc. Scottsdale, Arizona, 85260	流入气流速度测试

## 9.4 测试信息

### 流入气流速度 - DIM 方法（首选）

#### 描述：

- 使用直接流入气流测量法 (DIM) 计算流入气流速度。

#### 设备：

- Southridge ADM-870 或同类产品
- 8400 系列通风柜或同类产品

#### 方法：

1. 将前窗移至工作位置（25.4 cm/10" 或 20.3 cm/8"，具体取决于型号）。
2. 将通风柜连接到工作开口中，并密封剩余的开放区域。
3. 等待气流稳定。
4. 记录至少 5 次流入气流量的测量值。
5. 对这些读数取平均值，然后按照下文所述计算流入气流速度 (V1)。

表 19. 流入面积

型号	流入面积
3 英尺型号	(10 英寸前窗开口工作位置) 1520A2、1521A2、1522A2、1523A2、1530A2、1531A2、1532A2、1533A2 2.46 平方英尺
	(8 英寸前窗开口工作位置) 1539A2、1540A2、1541A2、1542A2、1590A2、1591A2、1592A2、1593A2 1.97 平方英尺
5 英尺型号	(10 英寸前窗开口工作位置) 1568A2、1569A2、1570A2、1571A2、1580A2、1581A2、1582A2、1583A2 4.10 平方英尺
	(8 英寸前窗开口工作位置) 1550A2、1551A2、1552A2、1553A2、1566A2、1567A2、1572A2、1573A2 3.28 平方英尺
4 英尺型号	(10 英寸前窗开口工作位置) 1544A2、1545A2、1554A2、1555A2、1575A2、1576A2、1585A2、1586A2 3.28 平方英尺
	(8 英寸前窗开口工作位置) 1505A2、1506A2、1525A2、1526A2、1535A2、1536A2、1595A2、1596A2 2.62 平方英尺
6 英尺型号	(10 英寸前窗开口工作位置) 1547A2、1549A2、1557A2、1559A2、1577A2、1578A2、1587A2、1588A2 4.92 平方英尺
	(8 英寸前窗开口工作位置) 1507A2、1508A2、1527A2、1528A2、1537A2、1538A2、1597A2、1598A2 3.93 平方英尺

#### 计算：

- 流入气流速度 (V1) = 流入气流量 (V2) / 实际流入面积 (A2)

#### 验收标准：

- 100 – 110 FPM

## 流入气流速度 - 限制窗口法（次选）

### 描述：

- 通过狭窄窗口在若干个点测量流入气流速度。

### 设备：

- 温差式风速仪或同类产品（热线式）
- 风速计探头支架，部件号 - 50124143

### 方法：

1. 将前窗降低至高度为 3” (7.6 cm)。
2. 运行系统风机约 20 分钟。
3. 将温差式风速仪的探头插入探头支架。将探头支架滑到前窗玻璃的下边缘，测量探头向下延伸到狭窄开口中，确保其正确就位。调整探头，使通过探头的空气位于前窗开口中心 [1.5” (3.8 cm)]。请参阅图 60。
4. 参照图形用户界面中显示的安全柜数字式铭牌，在狭窄开口上进行单行测量。
5. 对这些读数取平均值，然后按照下文所述计算流入气流速度 (V1)。

### 计算：

- 流入气流速度 (V1) = 狭窄开口实际流入气流速度 \* K 系数 \* 0.3（10 英尺前窗开口工作位置）或 0.375（8 英尺前窗开口工作位置）的平均值。

### 验收标准：

- 100 – 110 FPM

**注意：**温差式风速仪的探头必须与正面垂直方向成 10° 角，并与前窗玻璃内侧处于同一平面。

### 将 K 系数乘以平均流速读数 (V1)

**注意：**K 系数的详细信息也可在 GUI 的铭牌屏幕中查看。

参见 GUI 中的铭牌部分。

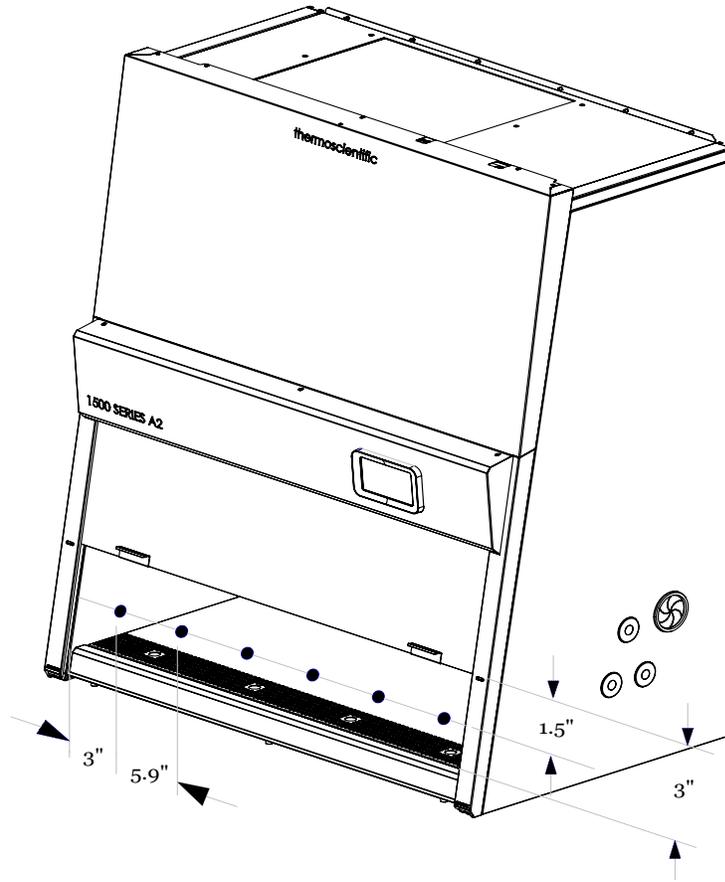


图 60. 限制窗口法

#### 下降气流速度 - 整个安全柜

##### 描述:

- 测量通过供气过滤器流动到工作台面上的气流速度。

##### 设备:

- 温差式风速仪或同类产品（热线式）
- 独立式夹具或同类产品

##### 方法:

1. 等待气流稳定。
2. 将风速计探头插入探头支架，将高度调整为前窗开口底部边缘上方 4" (10 cm)，同时确保处于工作位置。
3. 在工作位置，按照 GUI 铭牌屏幕中描述的网格模式，在前窗开口底部边缘上方 4" (10 cm) 处的水平面上记录读数。

网格模式:

- 3 英尺型号 - 1520A2、1521A2、1522A2、1523A2、1530A2、1531A2、1532A2、1533A2、1539A2、1540A2、1541A2、1542A2、1590A2、1591A2、1592A2、1593A2

21 点											6
											10" 开口型号为 5.5 8" 开口型号为 5.7
											6
	6	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	6			英寸

- 4 英尺型号 - 1505A2、1506A2、1525A2、1526A2、1535A2、1536A2、1545A2、1554A2、1555A2、1544A2、1575A2、1576A2、1585A2、1586A2、1595A2、1596A2

21 点											6
											10" 开口型号为 5.5 8" 开口型号为 5.7
											6
	6	5.88	5.88	5.88	5.88	5.88	5.88	6			英寸

- 5 英尺型号 - 1550A2、1551A2、1552A2、1553A2、1566A2、1567A2、1568A2、1569A2、1570A2、1571A2、1572A2、1573A2、1580A2、1581A2、1582A2、1583A2

27 点											6
											10" 开口型号为 5.5 8" 开口型号为 5.7
											6
	6	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	5.90	6	英寸

- 6 英尺型号 - 1507A2 / 1508A2 / 1527A2 / 1528A2 / 1537A2 / 1538A2 / 1547A2 / 1549A2 / 1557A2 / 1559A2 / 1577A2 / 1578A2 / 1587A2 / 1588A2 / 1597A2 / 1598A2

33 点											6
											10" 开口型号为 5.5 8" 开口型号为 5.7
											6
	6	5.88	5.88	5.88	5.88	5.88	5.88	5.88	5.88	5.88	6

计算:

- 平均下降气流速度 = 所有测量值之和 ÷ 读数数量

验收标准:

- 58–68 FPM

## 9.5 HEPA 过滤器泄漏测试

### 描述:

- 确定下降气流过滤器和排气过滤器是否完好无损。

### 设备:

- 气溶胶光度计或同类产品。
- 气溶胶发生器或同类产品。

### 可触及和扫描的过滤器。

### 方法:

1. 等待气流稳定。
2. 视情况取下工作托盘和保护罩。
3. 从工作区后部中心的发生器引入气溶胶，并使用 T 形接头将气溶胶分布均匀。
4. 如果需要，并且自有效去污后，安全柜未曾接触有害物质，那么可以测量上游浓度。如需要，从工作托盘下方将光度计样品软管连接到适当的（供应或排气）测试软管接头（排气测试软管 - 右侧 / 供气测试软管 - 左侧）。
5. 使用适当的上游挑战测量或计算的挑战值，相应地设置光度计。
6. 按照 NSF/ANSI 49-2019 附录 N.5 中的规定，扫描过滤器的下游侧和边缘。

### 验收标准:

- 扫描的过滤器 – 任何点的持续泄漏均不应超过上游浓度的 0.01%。

### 不可触及和扫描的过滤器。

### 方法:

1. 按照上文第 1 步至第 5 步进行设置。
2. 根据 NSF/ANSI 49 在过滤器下游的管道中采样。

### 验收标准:

- 扫描的过滤器 – 任何点的持续泄漏均不应超过上游浓度的 0.005%。

## 9.6 气流烟雾模式测试

### 描述:

- 以下四项测试可确定空气流动的内部和外部特性。

### 设备:

- 冷烟（四氯化钛或替代品）

### 下降气流法和验收标准

### 方法:

- 让烟雾沿着工作台面中心线从右向左（从前到后）流动，在工作开口顶部上方 4" (10 cm) 处。

### 验收标准:

- 烟雾应平稳地向下流动，无死角或上升流。

## 视窗移动门保持方法和验收标准（之前称为视屏保持）

### 方法：

- 让烟雾在前窗开口后面 1" (2.5 cm) 处从右向左流动，距离工作开口顶部 6" (15 cm)。

### 验收标准：

- 烟雾应平稳地向下流动，无死角或上升流。安全柜内不应有烟雾逸出。

## 工作开口边缘方法和验收标准

### 方法：

- 让烟雾沿安全柜前面约 1.5" (3.8 cm) 处的工作开口边缘整个周边流动。

### 验收标准：

- 一旦吸入，烟雾不得从安全柜内回流。不得有烟雾在实心工作台上冒出或渗透到上面。

## 视窗移动门密封方法和验收标准

### 方法：

- 从工作区内部向两侧和前窗开口顶部排放烟雾，起点在距离边缘约 2" (5 cm) 处，终点在视窗移动门底部边缘上方 6 英寸处。

### 验收标准：

- 安全柜内不应有烟雾逸出。

# 9.7 漏电、接地电阻和极性测试

### 描述：

- 请参阅 UL 61010-1

# 9.8 场地安装评估测试

### 描述：

- 核实设备已正确集成到设施中。

## 9.8.1 内部供气 / 排气风扇联锁装置警报测试

### 描述：

- 核实下降气流风扇联锁后，可在内部排气风扇暂停时关闭并发出警报。

### 设备：

- 不适用

**注意：**若要测试风扇联锁警报的功能，您需要访问现场认证屏幕。此功能仅供赛默飞世尔科技现场服务使用，需要特殊密码。

### 验收标准：

- 应在 15 秒内发出声音和视觉气流警报信号。安全柜下降气流风扇将被断电。

## 9.8.2 套管连接装置的流入气流维护

### 描述:

- 当连接有套管的生物安全柜（套管不是 NSF 列出的配件）外部排气系统出现故障时，核实流入气流不会降至 92 FPM 以下。

### 设备:

- Southridge ADM-870 或同类产品
- 8400 系列通风柜或同类产品

### 方法:

- 将 DIM 气流捕获装置正确安装到连接有套管的生物安全柜的前部。
- 断电或阻止套管进行外部排气抽吸。

### 验收标准:

- 测得的流入气流不得低于 92 FPM (0.467 m/s)。

## 9.8.3 气流警报

### 描述:

- 当流入气流速度达到 95 fpm 或更低且下降气流速度比标称值低 20% 时，核实气流警报会在 15 秒内激活。

### 设备:

- 温差式风速仪或同类产品（热线式）
- 风速计探头支架，部件号 - 1911325
- Southridge ADM-870 或同类产品
- 8400 系列通风柜或同类产品

**注意:** 若要测试气流警报的功能，您需要访问现场认证屏幕。此功能仅供赛默飞世尔科技现场服务使用，需要特殊密码。

### 验收标准:

- 设备警报在 15 秒内激活。

## 9.8.4 窗口警报

### 描述:

- 核实前窗警报是否正常工作。

### 设备:

- 操作手册

### 方法:

- 将前窗提升至工作位置上方 1” (2.5 cm) 处。
- 将前窗降低至工作位置上方 1” (2.5 cm) 处。

### 验收标准:

- 前窗警报激活。

## 9.8.5 排气系统性能（罩盖连接）

### 描述：

- 核实排气系统是否正常工作。

### 设备：

- 冷烟（四氯化钛）

### 方法：

- 将烟雾源引入 Thermo Scientific 套管连接侧的进气口。如果外部排气流量大于安全柜排气流量（根据需要），则会吸入烟雾。这表明密封性良好。
- 缓慢减少外部排气量。

### 验收标准：

- 如果烟雾持续 15 秒未得到控制，则排气警报监测器应在 15 秒钟结束前发出声音和视觉警报。

# 10 保修信息

## 赛默飞世尔科技层流设备保修（美国）

保修期将从设备发货之日两周后开始。这可以确保运输时间，以便保修可以在与设备交付时间基本相同的时间生效。保修会延伸到任何后续所有者。

在前六十 (60) 个月内，任何经证明不符合材料或工艺要求的组件都将由赛默飞世尔科技出资维修或更换，包含人工。本保修协议不包含安装、校准和认证服务。必须首先联系技术服务部门进行保修确认和指导，然后再进行维修。如果赛默飞世尔科技确定消耗品、玻璃、过滤器和垫圈在交付给承运人时存在缺陷，则这些物品均在本保修范围内。

根据本保修更换或维修组件或设备不得让设备或组件的保修期超出其原始保修期。交回组件或设备前，技术服务部门必须先批准。根据赛默飞世尔科技的选择，所有不合格的部件都必须以预付邮资的形式交回赛默飞世尔科技，而替换部件都将运送到 FOB 目的地。

上述保修是唯一保修且替代所有其他书面、口头或暗示的担保。不作任何适销性和适用于特定用途的担保。赛默飞世尔科技对任何间接或因果损失不承担任何责任，包括但不限于利润损失或产品损失。

您所在地的赛默飞世尔科技销售办事处会在设备抵达前帮助提供全面的场地准备信息。有关设备安装、操作和预防性维护的全部详情，请参阅印刷版说明手册。

如果需要设备相关服务，请致电技术服务部门，电话号码为 1-800-438-4851（美国和加拿大）或 1-740-373-4763。如果您有关于设备保修、操作、维护、维修和特殊应用方面的问题，我们都会为您解答。美国境外用户请联系当地经销商来了解保修信息。

## 赛默飞世尔科技层流设备保修（国际）

保修期将从设备发货之日两个月后开始。这可以确保运输时间，以便保修可以在与设备交付时间基本相同的时间生效。保修会延伸到任何后续所有者。

在前三十六 (36) 个月内，任何经证明不符合材料或工艺要求的组件都将由赛默飞世尔科技出资维修或更换，人工除外。本保修协议不包含安装、校准和认证服务。必须首先联系技术服务部门进行保修确认和指导，然后再进行维修。本保修不包含消耗品、玻璃、过滤器和垫圈。

根据本保修更换或维修组件或设备不得让设备或组件的保修期超出其原始保修期。交回组件或设备前，技术服务部门必须先批准。根据赛默飞世尔科技的选择，所有不合格的部件都必须以预付邮资的形式交回赛默飞世尔科技，而替换部件都将运送到 FOB 目的地。

上述保修是唯一保修且替代所有其他书面、口头或暗示的担保。不作任何适销性和适用于特定用途的担保。赛默飞世尔科技对任何间接或因果损失不承担任何责任，包括但不限于利润损失或产品损失。

您所在地的赛默飞世尔科技销售办事处会在设备抵达前帮助提供全面的场地准备信息。有关设备安装、操作和预防性维护的全部详情，请参阅印刷版说明手册。

如果需要设备相关服务，请致电您当地的技术服务部门，电话号码为 1-800-438-4851（美国或加拿大）或 1-740-373-4763。如果您有关于设备保修、操作、维护、维修和特殊应用方面的问题，我们都会为您解答。美国境外用户请联系当地经销商来了解保修信息。



Thermo Electronic LED GmbH  
Robert-Bosch-Strasse 1  
6305 Langenselbold, Hessen  
Germany (德国)

赛默飞世尔科技公司  
401 Millcreek Road, PO Box 649,  
Marietta, Ohio 45750  
United States (美国)

详见 [thermofisher.com/](https://www.thermofisher.com/)

© 2024 赛默飞世尔科技公司保留所有权利。所有商标均归赛默飞世尔科技及其子公司所有，除非另有说明。274583-001