



# SIDEPAK™ 个体暴露 粉尘仪 AM520/AM520i 型

用户指南

P/N 6012758 版本 H

2021 三月



# 立即见证注册的好处!

感谢您购买 TSI 仪器。TSI 会不定期发布有关软件更新、产品功能增强和新产品的信息。您注册仪器后 TSI 便能够向您发送此类重要信息。

<http://register.tsi.com>

作为注册过程的一部分，我们希望您能提出对 TSI 产品和服务的评价。TSI 的客户反馈计划是您这样的客户建议我们该如何改进产品和服务的途径。



立于思，速于精

TSI Incorporated - 请访问我们的网站 [www.tsi.com](http://www.tsi.com) 了解更多信息。

美国  
英国  
法国  
德国

电话: +1 800 874 2811  
电话: +44 149 4 459200  
电话: +33 1 41 19 21 99  
电话: +49 241523030

印度  
中国  
新加坡

电话: +91 80 67877200  
电话: +86 10 8219 7688  
电话: +65 6595 6388

版权所有 ©

TSI Incorporated/ 6012758 / 版本 H/ 2016-2021 / 保留所有权利。

地址

TSI Incorporated/ 500 Cardigan Road / Shoreview, MN 55126 / USA

传真号码

(651) 490-3824

保修及责任限制 (2015 年 2 月生效)

卖方保证所售产品 (不包括软件) 在按照操作手册中所诉正常使用和操作条件下, 自发货之日起到客户手中的 24 个月内或在不超过操作手册中所规定的时间不会存在工艺和材料方面的缺陷。此保修期包括任何法定保证。但该有限保修不适用于如下情况:

- a. 用于风速计的热电和热膜传感器以及技术参数中特别指明的某些其他组件, 只有自发货之日起 90 天的有限保修期;
- b. SidePakAM520/AM520i 的内置采样泵和电池的保修期为自生产日期起一 (1) 年。
- c. 维修或更换过的部件, 只保证在正常使用情况下, 从发货之日起 90 天内不出现工艺和材料方面的缺陷;
- d. 卖方不对其他厂家生产的制成品或任何保险丝、电池或其他消耗品提供保修。只对原装产品提供保修;
- e. 此保修不包括校正需求, 卖方仅保证仪器或产品在制造时已正确校正。返回以进行校正的仪器不在本保修范围内;
- f. 如果仪器由工厂授权服务中心以外的任何人员打开, 本保修将失效, 但唯一例外情况是, 手册中规定允许操作员对消耗品进行更换或建议的清洁;
- g. 如果产品被滥用、未被重视、遭受意外或蓄意损坏, 或未按照手册的规定正确安装、维护或清洁, 则本保修失效。除非卖方单独以书面形式明确授权, 否则卖方不对组合到其他产品或设备或由卖方以外的任何人员改造的产品提供任何保修, 也不承担任何责任。

上述内容将代替其他所有保修条款, 并从属于本指南中所规定的限制。不作针对特定目的适用性或适销性的任何其他明示或暗示的保证。若卖方违反暗示的侵权保证, 所述保证限于直接侵权索赔, 并且不包括对辅助或诱导侵权的索赔。买方的唯一补救措施应为依据合理磨损对购买价打折后的退款, 或者卖方选择用非侵权产品进行更换。

在法律允许的范围内, 用户或买方的唯一补救措施, 以及卖方对商品的任何和所有损失、伤害或损害承担的有限责任 (包括基于合同、疏忽、侵权、严重责任或其他方面的索赔) 应为退货并以购买价退款, 或者卖方选择对产品进行修理或更换。如果软件存在缺陷, 卖方将进行修复或更换; 如果无法修复或更换, 将以软件购买价格退款。在任何情况下, 卖方均不就利润损失、业务中断或任何种类的特殊、间接、结果性或附带损坏承担赔偿责任。卖方不承担安装、拆卸或重新安装的成本或费用。产品引发的问题超过 12 个月后

将不能对卖方提起任何形式的诉讼。保修期内产品返回卖方工厂过程中的损失风险应由买方承担，而维修后返回买方过程中的损失风险则由卖方承担。

买方及所有使用者被认为已接受该有限保修和责任权限，该权限包括了卖方完整的和唯一的保修义务。在未得到卖方签署的书面材料的情况下，不得对该有限保修和责任权限进行补充、修改、更改或废弃使用其条款。

#### 服务方针

TSI 深知不工作或有缺陷的仪器对我们及客户都有百害而无一利，因此我们的服务方针是迅速处理任何问题。如果发现任何故障，请与最近的营业部或代理联系，或拨打 TSI 客户服务部电话 (800) 680-1220 (美国) 或 (001 651) 490-2860 (国际)。

#### 商标

TSI 和 TSI 徽标是 TSI 公司的注册商标在美国，并且可能会受其他国家/地区商标注册保护。

SidePak 和 TrakPro 是 TSI 公司的商标。

Windows 是微软公司的注册商标。

Tygon 是 Saint-Gobain Performance Plastics Corporation 的注册商标

Zefon 是注册商标

# 目录

<b>安全信息</b> .....	<b>IX</b>
本质安全等级信息 (仅 AM520i) .....	xi
危险区域安装的专用说明.....	xiv
其他信息.....	xv
预期用途—AM520i.....	xv
预期用途—AM520.....	xv
IECEX (Sira, 2018年颁布) , IECEx (SIMTARS, 2019 年颁布) .....	xvi
ATEX (Sira 18ATEX2150X, 2018 颁布) .....	xvi
北美洲 (CAN/US, 2018 年颁布) .....	xvi
<b>第 1 章 拆包和部件识别</b> .....	<b>1</b>
<b>第 2 章 组装</b> .....	<b>7</b>
个体暴露粉尘仪的电源.....	7
安装锂离子可充电电池组并充电.....	7
安装锂离子电池组.....	8
卸下锂离子电池组.....	9
Smart Battery Management System™ 技术.....	9
电池组每次使用前的存放.....	10
使用 AC 适配器 (电源) .....	11
电池 LED.....	11
显示屏上的电池图标.....	12
显示的电池续航时间.....	12
安装 TrakPro™ 数据分析软件.....	12
<b>第 3 章 操作</b> .....	<b>12</b>
概述.....	12
认识 SidePak™ AM520/AM520i 功能部件.....	13
USB 端口.....	13
电源端口.....	14
排气口.....	14

采样头.....	14
电池螺丝.....	15
键盘功能.....	16
主菜单.....	17
通电.....	18
断电.....	18
测量模式.....	19
数据记录.....	19
运行模式.....	22
测量模式.....	22
手动模式.....	22
程序模式.....	23
设置.....	24
设置记录间隔.....	24
设置时间常数.....	25
设置时间和日期及日期格式.....	28
电池单元.....	29
屏保延迟.....	29
语言.....	30
信息.....	30
校正.....	30
仪器调零（零点校正）.....	32
流量校正.....	33
用户校正.....	34
数据.....	35
统计数据.....	35
清除内存.....	36
警报.....	36
采样后创建数据报告和图表.....	38

<b>第 4 章 维护</b> .....	<b>39</b>
将仪器返回 TSI 进行维修 .....	39
常规清洁.....	40
使用和维护内置粒径切割器.....	40
使用和维护可呼吸性旋风分离器 .....	44
清洁旋风分离器 .....	45
使用和维护柴油机排放颗粒物 (DPM) 旋风分离器.....	46
清洁柴油机排放颗粒物 (DPM) 旋风分离器 .....	48
校正 DPM 的测量.....	50
AM520/AM520i 现场服务套件 - 单独出售 .....	51
<b>第 5 章 故障排除</b> .....	<b>53</b>
故障排除表 .....	54
技术支持联系方式.....	58
国际联系方式 .....	59
服务.....	59
技术支持.....	60
返回维修.....	62
<b>附录 A 技术参数</b> .....	<b>63</b>
<b>附录 B 自定义校正</b> .....	<b>69</b>
确定特定类型粉尘的光度校正因子 .....	70
确定光度校正因子的程序.....	70
<b>附录 C 将存储的数据转化为校正数据</b> .....	<b>73</b>
<b>附录 D CSA 合格证</b> .....	<b>75</b>
AM520 DECLARATION OF CONFORMITY .....	76
AM520I DECLARATION OF CONFORMITY .....	78

(本页故意留空)



## 安全信息


当按照制造商的说明操作时，此仪器被认定为 1968 年《为健康和安全的辐射控制法》制定的《美国健康与人类服务部辐射性能标准》下的 I 类激光产品。


每台仪器都附有类似于下图所示的认证和识别标签。





此仪器无任何用户可维修的部件。执行本手册中未描述的维修可能会导致有害（可见）激光辐射。如下所示的警告标签贴在内置激光装置上。


危险：打开时会有可见激光辐射。  
避免直接暴露在光束下  
警告：内部无用户可维修的部件。  
请咨询具有资质的维修人员。


在标记  符号的所有地方查看手册，以了解潜在危险的性质以及避免这些危险而必须采取的所有措施。

	<b>警告</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• 爆炸危险 - 在阅读手册并理解其中的所有警告和安装说明之前，请勿操作本设备</li></ul>

	<b>警告</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 本质安全 (仅 AM520i)</li> <li>• 内部激光对气体混合物的影响尚未得到 <b>CSA</b> 的评估</li> <li>• 爆炸危险 - 置换组件可能会影响本质安全</li> </ul>

	<b>警告</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 仅适用于部件编号为 <b>803322</b> 的电池组 (<b>AM520i</b>)</li> <li>• 仅适用于部件编号为 <b>803300</b> 或 <b>803322</b> 的电池组 (<b>AM520</b>)</li> <li>• 仅能在非危险场所更换电池和/或给电池充电</li> <li>• 电池只能使用编号为 <b>803302</b> 的电源充电</li> <li>• 为防止在危险环境中引发火灾，只能在已知的非危险区域更换电池</li> </ul>

	<b>警告</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在进入危险地点之前，使用附带的 <b>USB</b> 防尘塞密封 <b>USB</b> 端口</li> <li>• 为防止点燃易燃或可燃的气体，请阅读、理解并遵守本手册中包含的维护程序</li> <li>• 置换组件可能会影响本质安全</li> </ul>

本质安全等级标签上的  标签指示您阅读手册中的所有警告。

## 本质安全等级信息 (仅 AM520i)

### CSA

**CLASS 2258-03** 过程控制设备 - 本质安全和非易燃性系统 - 适用于危险场所 - 符合加拿大标准

I 类, I 部分, A、B、C、D 组

II 类, I 部分, E、G 组

III 类; T4; Ex ia IIC T4 Ga

额定值: 12Vdc SELV, 3.0A

Ta = 0°C 至 +50°C

**CLASS 2258-83** 过程控制设备 - 本质安全和非易燃系统 - 适用于危险场所 - 符合美国标准

I 类, 第 1 部分, A、B、C、D 组; T4

I 类, 0 区域, AEx ia IIC T4 Ga

额定值: 12Vdc SELV, 3.0A

Ta = 0°C 至 +50°C

### IECEX 和 ATEX

IECEX SIR 18.0043X

Sira 18ATEX2150X



I M1

II 1G

Ex ia IIC T4 Ga

Ex ia I Ma

额定值: 12Vdc SELV

Ta = 0°C 至 +50°C

### IECEX (SIMTARS)

IECEX SIM 19.0009X

Ex ia IIC T4 Ga

Ex ia I Ma

额定值: 12Vdc SELV

Ta = 0° C to +50° C

## 警告

若对基础单元造成的任何损坏可能导致外壳破裂或破损，应立即返回 TSI® 进行维修，否则可能会影响设备的安全等级符合性。外壳损坏可能会使灰尘、污垢或其他材料和湿气进入设备并降低设备的安全性。



## 警告

- 切勿尝试拆卸或维修电池组。
- 切勿让电池组短路。
- 切勿焚烧或破坏电池组。
- 切勿尝试使用除 TSI® 认可之外的电源给电池组充电，否则可能会造成电池组永久性损坏。

不遵循这些警告可能导致灼伤、失明、严重伤害或死亡。TSI® 不会为因用户疏忽而损坏的任何电池组提供服务。

谨防儿童接触。切勿将电池组投入火中。始终按照地区要求处理电池组。

若违背 TSI® 规定的使用方式，AM520/AM520i 提供的保护可能会受到损害。

系统组装者负责确保含 AM520i/AM520 的任何系统的安全性。



## 警告

- 切勿尝试在危险区域连接 USB 接口
- 切勿在爆炸性环境下打开
- 爆炸危险 - 置换组件可能会影响本质安全
- 潜在的静电起电危险 - 请参阅手册中的说明。
- 内部激光对气体/颗粒混合物的影响尚未得到评估

## 警告

系统组装者负责确保含 AM520i/AM520 的任何系统的安全性。

## 危险区域安装的专用说明

[根据 IEC 60079-0:2011 第 30 条 (仅 AM520i) ]

以下有关在危险区域安全使用的说明适用于证书编号 IECEX SIR 18.0043X、IECEX SIM 19.0009X 和 Sira 18ATEX2150X 所涵盖的设备。

### 1. 认证标志如下:

Ex ia IIC T4 Ga (保护方法标志)

0°C 至 +50°C (环境温度范围)

AM520i (型号)

TSI Incorporated (制造商名称)

500 Cardigan Rd, (制造商地址)

Shoreview, MN

55126-3996, USA

520iYYWWNNN (带有制造年份/周的序列号)

2. 该设备可用于 0、1 和 2 区域，即含有设备组 IIA、IIB 和 IIC 的易燃气体和蒸汽并且温度等级为 T1、T2、T3、T4 的环境。
3. 该设备可用于存在瓦斯威胁和 I 组设备的矿井环境。
4. Am520i 的最高表面温度为 143.8°C。
5. 该设备经认证仅可在 0°C 至 + 50°C 的环境温度下使用，不应在此温度范围之外使用。
6. 安装应由经过适当培训的人员按照适用的操作规程进行。
7. 就防爆安全而言，除定期检查外，没有特殊的检查或维护条件。
8. 就防爆安全而言，没有必要检查操作是否正确。
9. 本设备不含用户可自行更换的部件并且不应由用户维修。除非另有禁止，否则设备的维修只能由制造商或经过批准的合格代理商按照适用的操作规范进行。

10. 如果设备可能会接触腐蚀性物质，例如可能侵蚀金属或溶剂和影响聚合物材料的酸性液体或气体，用户有责任采取适当的预防措施，防止其受到不利影响，从而确保防护类型不受损害。
11. 证书编号后缀为“X”，表示需要满足特殊的安装和/或使用条件。安装或检查此设备的人员必须能够查看证书或这些说明的内容。证书中列出的条件如下：
  - i. 在危险区域中使用时，不得连接 Micro USB 2.0 B 型端口终端。在危险区域外使用时，USB 终端可连接到计算机的非本质安全配对的 Micro USB 2.0 B 型端口，该端口只能由认证的安全超低压 (SELV) 且  $U_m$  输出电压限制为 [25 VDC, 90 W] 的电源（符合 IEC 60950）供电。
  - ii. Am520i 只能在非危险区域使用专用的充电器充电，该充电器适用于符合 IEC 60950 的 SELV（或北美 2 类）设备。充电器的最大输出电压不得超过 12 VDC。只能在非危险区域拆卸或更换型号为 803322 的电池组组件。

## 其他信息

TSI® 公司的主要维修地址列于本手册第 5 章的开头部分供参考。此外，国际维修/服务地址可在第 5 章的[技术支持联系方式](#)部分找到。

## 预期用途—AM520i

Am520i 适用于测量用户警告和安全营销中所述危险区域内空气中悬浮颗粒物的质量浓度。请咨询贵公司的安全专业人员，了解当地标准。

## 预期用途—AM520

AM520 适用于测量用户警告和安全营销中所述危险区域内空气中悬浮颗粒物的质量浓度。请咨询贵公司的安全专业人员，了解当地标准。

AM520i 评估使用的具体标准如下：

## **IECEX (Sira, 2018年颁布) , IECEX (SIMTARS, 2019年颁布)**

- IEC 60079-0 Ed. 6: Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements
- IEC 60079-11 Ed. 6: Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety “i”

## **ATEX (Sira 18ATEX2150X, 2018 颁布)**

- EN 60079-0: 2012/A11:2013 Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements
- IEC 60079-11:2012 Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety “i”

## **北美洲 (CAN/US, 2018 年颁布)**

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 (reaffirmed 2017): Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements – Third Edition; Update No. 1: July 2015; Update No. 2: April 2016
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-0:15 Explosive Atmospheres – Part 0: Equipment – General Requirements – Third Edition
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-11:14 Explosive Atmospheres – Part 11: Equipment Protection by Intrinsic Safety “i” – Second Edition
- CAN/CSA C22.2 No. 60529:16 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) – Second Edition
- ANSI/UL 60079-0-2013 Explosive Atmospheres – Part 0: Equipment – General Requirements Sixth Edition
- ANSI/UL 60079-11-2014 Explosive Atmospheres – Part 11: Equipment Protection by Intrinsic Safety “i” Sixth Edition
- ANSI/UL 61010-1-2016 Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use – Part 1: General Requirements Third Edition
- ANSI/IEC 60529 - 2004 (reaffirmed 2011) Degrees of Protection Provided By Enclosures (IP Code)
- ANSI/UL 913-2015 Standard for Intrinsically Safe Apparatus and Associated Apparatus for Use in Class I, II, III, Division 1, Hazardous (Classified) Locations Seventh Edition



# 第 1 章

## 拆包和部件识别

---

小心拆开从运输箱中取出的 AM520/AM520i SidePak™ 个体暴露粉尘仪的包装。使用下表确定设备附带的组件。表格后面是每个项目的照片和说明。如果缺少任何部件，请立即联系 TS®。此列表还包括未与产品一起包装但作为附件单独出售的项目。



**AM520 及所有附件**  
(未显示 AM520i)

项目说明	部件号/订单号	参考图片
AM520 个体暴露粉尘仪 (显示含电池组)	AM520	
AM520i 个体暴露粉尘仪 (显示含电池组)	AM520i	
AM520 电池组, 5400 mAh	803300 或 803322	
AM520 / AM520i 电 池组, 5400 mAh, 适用于 任一产品	803322	
单台便携包	803313	

项目说明	部件号/订单号	参考图片
粒径切割器套件 (粒径切割器润滑油、 撞击盘 (3x)、空白采样 头、PM <sub>1</sub> 采样头、PM <sub>2.5</sub> 采样头、PM <sub>5</sub> 采样头、 PM <sub>10</sub> 采样头。6 个采样 头垫圈)	803301	
PM <sub>2.5</sub> 粒径切割器套件	803312	
Dorr-Oliver 10-mm Nylon 旋风分离器套件	801701	
柴油机排放颗粒物旋风分离器套件	803303	
校正罐, 1 升 (附件单独出售)	803310	 (照片由 Zefon® 提供)
TrakPro™ 数据分析软件 CD 光盘 (软件可以从 <a href="http://www.tsi.com">www.tsi.com</a> 免费 下载。)	803309 (不含 CD 光 盘, 但可以单 独订购)	

项目说明	部件号/订单号	参考图片
AM520/AM520i 现场服务 套件 (包括: 3 ea.USB 防尘 塞 / 每个 3 个撞击盘 / 每 个 6 个粒径切割器垫圈)	803306	
零点过滤器	800663	
AM520/AM520i 电源 (含通用插头组)	803302	
USB 电缆	803305	
采样管 (Tygon® 导管) 3 英尺 (~1 米)	801703	
十字螺丝刀	803307	
校正证书	NA	

项目说明	部件号/订单号	参考图片
AM520/AM520i 用户指南	6009829	
快速入门指南和键盘功能	6009830	
SidePak™ AM520/AM520i 个体暴露 粉尘仪锂离子电池维护卡	6009831	

(本页故意留空)

## 第 2 章

### 组装

---

#### 个体暴露粉尘仪的电源

使用前，请将可充电电池组安装到 SidePak™ 个体暴露粉尘仪上。这会将电池从存储模式“唤醒”。电池可以单独为 AM520 / AM520i 供电，也可以与 TSI® AC 适配器结合使用。

SidePak™ 粉尘仪还包含一个微型钮扣电池为实时时钟供电。更换电池组或断开电源/充电器不会导致数据丢失。闪存保存数据。钮扣电池可持续使用多年。如果需要，当设备返回维修时，TSI® 将安装新的钮扣电池。用户不可对钮扣电池进行维修。

#### 注意

根据本手册操作时，只有 AM520i 在危险场所使用时才具有本质安全性。

#### 安装锂离子可充电电池组并充电

按照如下所示方向将电池组滑上和滑下 AM520/AM520i:

#### 注意

第一次打开仪器前，请插上电源线并充满电。请参阅下面的 [Smart Battery Management™ 系统技术](#)。

## 安装锂离子电池组

1. 将电池组放在 AM520/AM520i 下面。



2. 用力推动以滑动到位。



3. 使用提供的两颗电池螺丝将其固定到位。





## 卸下锂离子电池组

1. 要卸下电池，请卸下电池螺丝。



2. 牢牢抓住仪器两侧和电池侧面。



3. 将两者拉开。



## Smart Battery Management System™ 技术

可充电锂离子电池组采用 Smart Battery Management System™ (SBMS) 技术设计，包含一个气压表/监控芯片，用于监控电池组容量和控制充电/放电。

当 AC 适配器保持插入电池时，SBMS 监控器可防止电池过度充电。在充电周期结束时，SBMS 监控器断开 (停止充电) 电池，同时继续将电源传输至仪器。SBMS 监控器还可在电池电量耗尽时防止过度放电。

TSI® 建议在首次使用新仪器之前给电池充满电。电池在未安装于仪器中时可以充电。因此，当设备使用一块电池时，另一块电池可以单独充电。TSI® 还建议在每次使用后为电池充电。

SBMS 系统需要几个充电/放电循环来了解新电池组的容量。（您首次收到电池时的电量应接近其容量。）

如果电池组充满电，然后多次完全放电，SBMS 系统将能够更快地了解电池组的容量。

要保持 SBMS 气压表的最高精度，应定期完全放电，然后对电池完全充电（每隔几个月一次）。

### 电池组每次使用前的存放

不得让可充电电池长时间处于完全放电状态，以免损坏仪器。电池组应在存放前充电，并在不使用时每六 (6) 个月充电一次。

如果将可充电电池存放在阴凉处，则续航时间更长。长时间（几个月）的高温会增加电池内部自放电并最终降低电池容量。



## 警告

在储存和运输仪器的过程中取下锂离子电池。

### 使用 AC 适配器 (电源)

AC 适配器从 AC 墙壁插座为 AM520/Am520i 供电，并为可充电电池组充电。AC 适配器可以为仪器运行供电并同时为电池充电。仪器运行时，电池充电速度较慢。



将 AC 适配器连接到 AC 墙壁插座，然后将另一端插入可充电电池侧的枪管插孔中。

仪器关闭或从仪器中取出电池时正常充电时间约为四 (4) 小时。

### 电池 LED

为电池充电时，电池组中的绿色 LED 将反复闪烁，从暗淡变为亮。当电池充满电时，LED 将一直亮着，直到拔下 AC 适配器。

如果温度太高或太低而无法给电池充电，LED 将闪烁 3 秒，1 秒钟后熄灭。如果电池内部故障导致无法充电，LED 将快速闪烁。



## 显示屏上的电池图标

当电池正在充电时，仪器显示屏上的电池图标会以段数不断增加的模式反复闪烁。充电完成后，图标指示已充满电。完整的电池图标表示电池续航时间至少为 10 小时。如果电池续航时间少于 10 小时，电池图标将按比例显示电量不足。

如果电池剩余续航时间少于 15 分钟，电池图标将闪烁红色。如果电池电量耗尽，AM520/AM520i 将显示“电池电量低”信息 5 秒钟，然后自动关闭。

## 显示的电池续航时间

当显示“测量”模式菜单或主动记录数据并显示记录菜单时，AM520/Am520i 以小时:分钟或分钟（用户可选）为单位显示剩余的电池续航时间。当仪器收集功耗数据时，这些屏幕会在几秒钟内首先将电池续航时间显示为星号 (\*)。如果插入 AC 适配器，则显示“交流电源”。

## 安装 TrakPro™ 数据分析软件

TrakPro™ 数据分析软件可以对 SidePak™ AM520/AM520i 个体暴露粉尘仪进行预编程、下载数据、查看数据、创建图表和统计报告，以及将图表与使用 TrakPro™ 软件的其他 TSI® 仪器的数据相组合。有关安装和操作说明，请参阅 *TrakPro™ 数据分析软件手册*。

# 第 3 章

## 操作

---

### 概述

SidePak™ 个体暴露粉尘仪是一款由微型电池供电的激光光度计，可测量空气中的颗粒质量浓度，单位为毫克/立方米 (mg / m<sup>3</sup>)。

用户可以调整内置采样泵的流量，也可以灵活地将各种采样头调节器连接到工人呼吸区或其他位置的样品上。坚固耐用的皮带安装单元小巧、无噪音、重量轻，可最大限度地减少对穿着者的干扰和引起不适感。高分辨率 OLED 显示屏实时显示粉尘浓度和 8 小时 TWA（时间加权平均值）。可以使用随附的 TrakPro™ 软件和 USB（通用串行总线）通信电缆，通过基于 Windows® 的 PC 存储和下载信息。

## 认识 SidePak™ AM520/AM520i 功能部件

### USB 端口

使用通用串行总线 (USB) 端口和 USB 电缆将仪器连接到计算机上的可用 USB 端口。仪器上的接口是 USB Micro-B 插座。



## 电源端口

将电源连接到此端口可为 TS<sup>®</sup> 电池组充电或随时为仪器供电。

### 注意

许多电源看起来很相似。使用适当的电源以防止损坏。



### 注意

给电池充电后，用附带的 AC 防尘塞封闭/密封交流电源端口。

## 排气口

通过仪器吸入的空气从此处排出。

排气口



## 采样头

可更换式采样头。安装标准采样头或随 SidePak<sup>™</sup> AM520/Am520i 套件提供的四个粒径切割器之一。

采样头



电池螺丝

卸下这两颗螺丝  
即可取下电池。



## 键盘功能

要打开仪器，请按“Menu {菜单}”键。

要关闭仪器，请按住“Menu {菜单}”键三 (3) 秒钟（倒计时到“0 秒”时释放键）。

在进入“测量”模式之前，会在几秒钟内显示型号、序列号和固件版本。

按两次“Menu {菜单}”键进入“主”菜单。

	
	菜单键用于打开和关闭电源，并返回上一个菜单。
	使用 ▲ ▼ 箭头键滚动垂直菜单并更改数值。
	使用 ↵ (ENTER) 键执行所选菜单选项并确认更改。



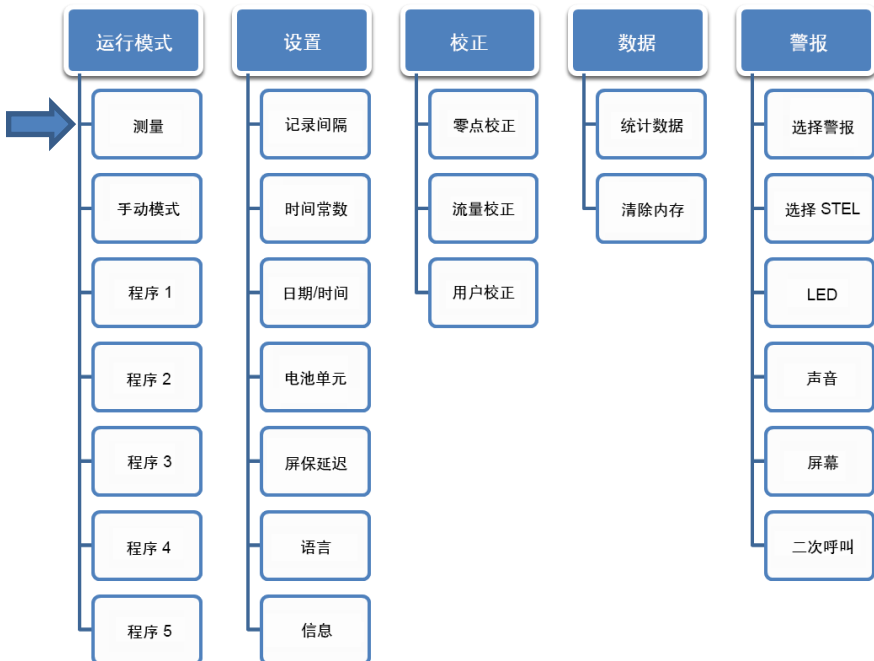


锁定的键盘。要锁定键盘，按 ▲ 键并同时按 ↓ (ENTER)。短暂显示红色锁图标表示键盘已锁定。要解锁键盘，请使用相同的方法。

只有在屏保程序处于活动状态时，或程序记录处于活动状态且在等待程序记录开始时显示“程序延迟”屏幕时，此功能才在“测量”模式或“记录”模式下可用。

## 主菜单

SidePak™ 粉尘仪的菜单结构让使用变得非常简便。下图显示了主菜单的菜单结构。通电之后，仪器将处于“测量”模式，由 → 指示。



在主菜单中，使用 ▲ ▼ 键选择以下类别菜单之一，然后按 **Enter** 键：

- 运行模式
- 设置
- 校正
- 数据
- 警报

有关每个类别下每个子菜单项的详细信息，请参阅以下部分。

## 通电

按 “**Menu {菜单}**” 键打开仪器。仪器显示 TSI® 徽标，后面显示型号、序列号和固件版本。



仪器将启动 “测量” 模式。将短暂显示 “测量”，然后只显示测量质量浓度读数。

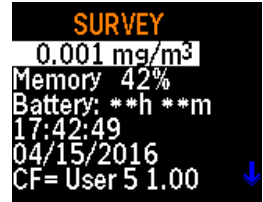


## 断电

要关闭仪器电源，请**按住** “**Menu {菜单}**” 键并在 3 秒倒计时到零后将其释放。




## 测量模式

通电之后，仪器将进入“测量”模式，数据记录功能尚未启用。可使用Enter键在“测量”模式屏幕和“测量”模式菜单之间切换。“测量”模式菜单显示：



- 实时粉尘浓度，单位为毫克每立方米 (mg/m<sup>3</sup>)
- 可用记录内存百分比
- 剩余的电池续航时间
- 星期几
- 当前日期
- 当前选择的校正因子

当显示器处于“测量”屏幕保护模式时，标题“测量”和电池图标会短暂显示，并在几秒钟后消失。实时粉尘浓度在屏幕的随机位置显示，每15分钟变换一次以防止显示变淡。

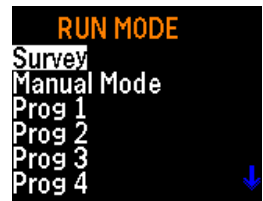
在此模式下，可以先按  键，然后同时按ENTER键锁定按钮。短暂显示红色锁图标  表示键盘已锁定。可以按相同的方式解锁键盘：先按  键，然后同时按ENTER键。

在“测量”模式下，可以按两次“Menu {菜单}”键访问“主”菜单。

## 数据记录

AM520/AM520i可以在以下任何一种情况下记录数据：

- 手动记录模式，或
- 程序记录模式。



要在手动记录模式下运行仪器，请从“运行模式”菜单中选择“手动模式”，然后按 **ENTER** 键。

仪器将立即开始记录，并将使用“记录间隔”）（在“设置”菜单的“记录间隔”选项中设置）。当记录内存已满或按下“Menu {菜单}”键时，手动记录会自动停止。

要在“程序记录”模式下运行 **AM520/AM520i**，请从“运行模式”菜单中选择所需的程序记录模式，然后按 **ENTER** 键。有五种程序记录模式可用。默认名称为“程序1”到“程序5”。这些程序可以重命名并使用 TrakPro™ 数据分析软件设置值。如果使用 TrakPro™ 软件选择了特定的开始时间或日期，仪器将等到选定的开始时间，然后自动开始记录。如果开始时间/日期是过去的日期/时间，仪器将显示错误消息“无效的开始时间”。

如果仪器被编程为在记录之前等待，它将显示“程序延迟”屏幕，其中包含当前时间/日期和编程的开始时间/日期。如果之后的开始时间/日期超过一分钟，仪器将关闭采样泵和激光器以节省电力。

“程序延迟”屏幕将在几秒钟后消失，

“程序延迟”将每两秒短暂闪烁一次，表示仪器正在等待启动。如果在仪器等待时按下某个键，仪器将再次显示完整的“程序延迟”屏幕。



编程的记录模式使用 TrakPro™ 软件中设定的测试之间的开始和停止时间/日期、记录间隔、检测时长、检测次数和等待时间。


当数据记录处于活动状态时，可以在“记录数据”菜单和屏保程序之间切换屏幕。“记录数据”菜单显示：

- 实时粉尘浓度，单位为毫克每立方米 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
- 正在使用的记录模式
- 剩余的电池续航时间
- 8 小时时间加权平均值 (TWA)，如果可用
- 记录花费的时间
- 星期几
- 当前日期
- 记录间隔

每次显示六个菜单项。可向下滚动查看屏幕中未显示的其他菜单项。

在用户可选择的延迟或按下 **ENTER** 后，AM520/Am520i 显示“记录数据”屏保程序。可以使用 **ENTER** 键在“记录数据”菜单和屏保程序之间切换。



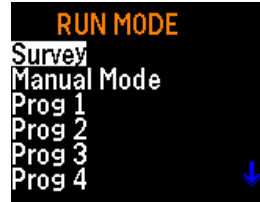
屏保程序会短暂显示标题“记录数据”并显示电池图标。这些显示在几秒钟后消失以节省电力。实时粉尘浓度在屏幕的随机位置显示。当屏保程序处于活动状态时，可以先按 **▲** 键并同时按 **ENTER** 键锁定键。短暂显示红色锁图标  表示键盘已锁定。可以按相同的方式解锁键：首先按 **▲** 键，然后同时按 **ENTER** 键。当“程序延迟”屏幕处于活动状态时，也可以锁定/解锁按键，等待设定的记录开始。

要停止记录或取消记录程序，请按“Menu {菜单}”键。如果记录正在进行中，则必须按 **ENTER** 确认。当数据记录停止时，仪器会显示一条消息，显示是否保存了任何数据。

## 运行模式

“运行模式”菜单包含以下选项：

- 测量
- 手动模式
- 程序 1 至程序 5



使用 ▲ ▼ 键进行选择，然后按 ↵ **ENTER** 键确认。

### 测量模式

请参见上文的[测量模式](#)的说明。

### 手动模式

按 **ENTER** 选择“手动模式”时，数据记录开始。数据记录会话被称为“测试”。请参见上文的[数据记录](#)。按 “Menu {菜单}”，然后按 **ENTER** 键停止测试。

在运行手动测试时，显示屏显示“记录数据”以及时间常数浓度。手动测试使用“设置”菜单下的“记录间隔”中定义的记录间隔。

每个测试分配有一个序号（例如，TEST#1、TEST#2，... TEST#100），直到内存用完或清除为止。

按 ↵ 或 “Menu {菜单}” 停止正在进行的测试。当数据记录继续时，仪器将要求确认是否停止测试。如果按下 “Menu {菜单}” 以继续，记录的数据不会中断。

## 程序模式

程序 1 ...程序 5 激活使用 TrakPro™ 数据分析软件预编程的数据记录测试。预编程可以带来手动记录无法提供的极大灵活性，例如预定义的启动和停止时间、记录间隔、校正因子等。有关更多信息，请参阅 *TrakPro™ 软件手册*。

在数据记录期间，可使用“Menu {菜单}”键查看以下信息：

- 电池续航时间  
(以分钟为单位)
- 8 小时 TWA
- 耗费的时间
- 当前时间和日期
- 记录间隔

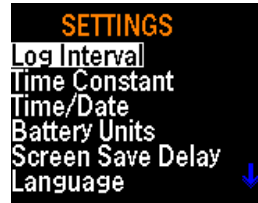
如果经过了用户可选择的屏保延迟时间且没有按下键，则显示屏将恢复为“记录数据”屏保程序。

要停止测试，请按“Menu {菜单}”键。当数据记录持续进行时，仪器将确认是否停止测试。如果按下“Menu {菜单}”键，数据记录将继续进行，记录的数据不会中断。

如果正在进行的测试停止，仪器将显示消息“记录已停止”并显示是否保存了任何数据。如果在记录任何数据点之前停止了测试，显示屏将显示“未保存数据”。如果将记录间隔设置为一分钟并且在记录第一个数据点之前停止测试，则可能会发生这种情况。

## 设置

从“主”菜单进入“设置”菜单，然后使用 ▼ 键选择“设置”并按 ↵。



可通过“设置”菜单访问以下菜单项。使用 ▲ ▼ 键选择要访问的菜单项，然后按 ↵。每个选项如下详述。

- 记录间隔
- 屏保延迟
- 时间常数
- 语言
- 时间/日期
- 信息
- 电池单元

### 设置记录间隔

*记录间隔*是指手动模式记录操作期间记录的数据点之间使用的时间间隔（使用 TrakPro™ 软件设置程序 1 至程序 5 的记录间隔）。例如，如果 *记录间隔* 设置为 30 秒，则数据点每 30 秒存储一次到内存。设置较长的记录间隔可节省内存以进行长时间测试。



无论选择的记录间隔如何，SidePak™ AM520/Am520i 始终会每秒进行一次测量。使用大于 1 秒的记录间隔会导致存储的数据点成为 1 秒读数的平均值。例如，10 秒的记录间隔将导致每 10 秒存储一个数据点。这些数据点中的每一个将代表 10 个 1 秒读数的计算平均值。

切勿将记录间隔误认为时间常数。记录间隔仅影响记录的读数。时间常数仅影响 AM520/AM520i OLED 显示屏。

可预编程五个记录间隔选项。可以使用 TrakPro™ 软件修改此可用记录间隔列表。



从“设置”菜单中选择“记录间隔后，显示屏将显示”记录间隔x”，其中“x”是1到5之间的数字。这是当前选定的记录间隔。该记录间隔的值显示在第二行。

使用 ▲ ▼ 键滚动查看可用的记录间隔。显示您要使用的间隔时按 ↵。出厂预设选项包括：

- 记录间隔 1: 1 秒
- 记录间隔 2: 1 分钟
- 记录间隔 3: 5 分钟
- 记录间隔 4: 15 分钟
- 记录间隔 5: 30 分钟

### 设置时间常数

*时间常数*用于抑制显示读数的波动并使其更易于阅读。时间常数设置仅影响仪器显示屏上显示的值。切勿将时间常数误认为是记录间隔。时间常数仅影响显示。记录间隔仅影响记录的读数。



SidePak™ AM520/AM520i 始终每秒进行一次测量，无论选择何种时间常数，都会每秒更新一次显示。使用大于 1 秒的时间常数会导致显示的读数是 1 秒读数的平均值。例如，10 秒的时间常数将在显示屏上显示最近十个 1 秒读数的平均值。换句话说，它是一个 10 秒“移动平均线”，每秒更新一次。

时间常数有五种预编程选择。如有必要，可使用 TrakPro™ 软件永久更改可用的时间常数列表。

从“设置”菜单中选择“时间常数”后，显示屏将显示“时间常数 x”，其中“x”是 1 到 5 之间的数字。这是当前活动的时间常数。该时间常数的值显示在第二行。

可以使用▲ ▼ 键滚动查看可用的时间常数。显示您要使用的时间常数时按↵。出厂预设选项包括：

- 时间常数 1： 1 秒
- 时间常数 2： 5 秒
- 时间常数 3： 10 秒
- 时间常数 4： 15 秒
- 时间常数 5： 30 秒

## 记录间隔与时间常数

- *记录间隔*是记录数据点之间使用的时间间隔。其可以使用“设置”菜单进行设置，也可以使用 TrakPro™ 软件在“程序记录”模式下进行设置。
- 无论记录间隔如何，AM520/Am520i 都会每隔 1 秒进行一次测量。使用大于 1 秒的记录间隔会导致存储的数据点成为 1 秒读数的平均值。例如，10 秒记录间隔将导致每 10 秒存储一个数据点，每个数据点是 10 个 1 秒读数的平均值。在较长的样本运行期间，使用较长的记录间隔可节省仪器的内存。
- *时间常数*是一个平均周期，用于抑制所显示读数的波动，使其更易于阅读。
- 无论选择什么时间常数，AM520/Am520i 都会每隔 1 秒进行一次测量。使用大于 1 秒的时间常数会导致显示的读数是 1 秒读数的平均值。例如，10 秒时间常数将在显示屏上显示最近十个 1 秒读数的平均值。这将得到 10 秒移动平均值，每隔 1 秒在显示器上更新一次。
- 切勿将“时间常数”误认为“记录间隔”。时间常数仅影响显示。“记录间隔”仅影响记录的读数。因此，记录的记录数据通常与显示的记录数据不匹配。
- 使用常规警报或 STEL 警报时，将根据显示的时间常数读数触发警报，而不是通过记录间隔记录的数据值触发警报。因此，记录的记录数据通常与警报值不完全匹配。例如，如果分别选择 30 秒为时间常数和 1 秒为记录间隔，显示的读数将在 30 秒内平滑。由于警报由显示的值而不是记录的值触发，因此可以在记录的测试中保存一个或多个数据点，其值高于警报设置，但如果 30 秒平均小于警报设置，则不会触发警报。

## 设置时间和日期及日期格式

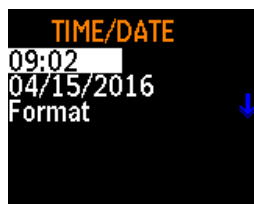
### 设置日期格式

日期格式是用户可选择的。可用的格式为：

- yyyy/mm/dd (默认值)
- mm/dd/yyyy
- dd/mm/yyyy

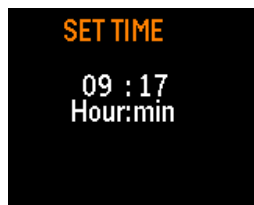
其中 yyyy 是 4 位数年份，mm 是 2 位数月份，dd 是月份中的 2 位数日期。

1. 使用 ▲ ▼ 键从“主”菜单中选择“设置”，然后按 ↵。
2. 在“设置”菜单下，使用 ▲ ▼ 键选择“时间/日期”，然后按 ↵。
3. 在“时间/日期”下，使用 ▲ ▼ 键选择“格式”，然后按 ↵。
4. 使用 ▲ ▼ 键，选择所需的格式，然后按 ↵。
5. 按“Menu {菜单}”键返回到“时间/日期”菜单。



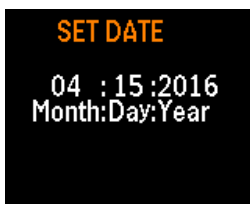
### 设置当前时间

1. 使用 ▲ ▼ 键从“主”菜单中选择“设置”，然后按 ↵。
2. 在“设置”菜单下，使用 ▲ ▼ 键选择“时间/日期”，然后按 ↵。
3. 在“时间/日期”菜单下，使用 ▲ ▼ 键选择时间。
4. 以 24 小时格式设置正确的小时（例如，下午 3 点= 15 时），然后按 ↵。
5. 使用 ▲ ▼ 键设置正确的分钟，然后按 ↵。
6. 按“Menu {菜单}”键返回到“时间/日期”菜单。



## 设置当前日期

1. 使用 ▲ ▼ 键从“主”菜单中选择“设置”，然后按 ↵。
2. 在“设置”菜单下，使用 ▲ ▼ 键选择“时间/日期”，然后按 ↵。
3. 在“时间/日期”菜单下，选择日期并按“返回”。
4. 使用 ▲ ▼ 键设置月、日和年，并在输入每个值后按 ↵。
5. 按“Menu {菜单}”键返回到“时间/日期”菜单。



## 电池单元

剩余电池续航时间可以分钟或小时和分钟显示。

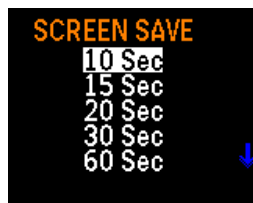
1. 使用 ▲ ▼ 键从“主”菜单中选择“设置”，然后按 ↵。
2. 在“设置”菜单下，使用 ▲ ▼ 键选择“电池单元”，然后按 ↵。
3. 使用 ▲ ▼ 键选择“分钟”或“小时 + 分钟”，然后按 ↵。所选格式将显示在所有屏幕上，然后返回到“设置”菜单。



## 屏保延迟

可以设置 OLED 屏幕显示在一段时间后进入空白以延长电池续航时间。设置延迟：

1. 使用 ▲ ▼ 键从“主”菜单中选择“设置”，然后按 ↵。
2. 在“设置”菜单下，使用 ▲ ▼ 键选择“屏保延迟”，然后按 ↵。
3. 使用 ▲ ▼ 键选择延迟时间。选项包括 10、15、20、30 或 60 秒。
4. 按 ↵。选择的延迟时间立即生效，并返回到“设置”菜单。



## 语言

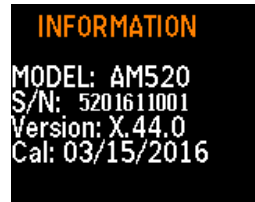
显示语言可以更改为英语（默认）或中文。设置语言：



1. 使用 ▲ ▼ 键从“主”菜单中选择“设置”，然后按 ↵。
2. 在“设置”菜单下，使用 ▲ ▼ 键选择“语言”，然后按 ↵。
3. 使用 ▲ ▼ 键选择所需的语言。
4. 按 ↵。选择的语言立即生效，并返回到“设置”菜单。

## 信息

有关 SidePak™ 型号、序列号、固件版本和校正的最后日期的信息显示在“信息”选项下。查看信息：



1. 使用 ▲ ▼ 键从“主”菜单中选择“设置”，然后按 ↵。
2. 在“设置”菜单下，使用 ▲ ▼ 键选择“信息”，然后按 ↵。
3. 查看信息。
4. 按“返回”以返回到“设置”菜单。

## 校正

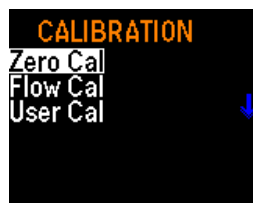
校正 (CAL) 因子是在数据显示或记录之前应用于原始数据的乘数。校正因子的目的是对与工厂校正期间使用的粉尘具有不同光度特性的粉尘的读数进行补偿。

## 校正因子对满量程和报警的影响

- 请注意，本仪器的最大满量程读数并不固定为  $100 \text{ mg/m}^3$ ；当校正因子改变时，最大满量程读数也会改变。
- 例如，如果选择 2.00 作为校正因子，则所有读数乘以 2.00，并且仪器的有效最大满量程读数为  $200 \text{ mg/m}^3$ 。
- 由于可选校正因子的范围为 0.10 至 10.00，因此有效最大满量程读数可以介于  $10.0$  至  $1000 \text{ mg/m}^3$  之间。
- 由于必须允许警报值接近满量程，因此最大警报值为  $999 \text{ mg/m}^3$ 。这会产生一种情况，即警报值可以设置为高于最大满量程读数。在这种情况下，仪器将永远无法读取足够高的值来触发警报。
- 如果您尝试输入超出范围的值，为防止出现这种情况，仪器会显示消息“警告：警报值超出范围”。

“校正”菜单中有三个菜单项。

零点校正	此菜单项可激活使用过滤器对测量重新调零的功能。
流量校正	此菜单项可激活允许您设置泵电压以实现所需样品流量的功能。
用户校正	此菜单项允许您选择光度校正因子来调整仪器响应，以更接近地匹配所测量粉尘的属性。



## 仪器调零（零点校正）

要获得最佳效果，在每次测试前将仪器调零非常重要。这能确保获得准确的数据，尤其适用于低粉尘浓度。这个过程只需要几分钟。

### ZERO CAL

Attach zero filter  
then press ENTER.

1. 找到随 AM520/Am520i 套件提供的零点过滤器，并将其连接到 SidePak™ 粉尘仪的采样头。
2. 按 **“Menu {菜单}”** 键启动仪器。粉尘仪进入“测量”模式后，按 **“Menu {菜单}”** 键进入“主”菜单。
3. 在“主”菜单下，使用 ▲ ▼ 键滚动到“校正”，然后按 ↵。
4. 在“校正”菜单下，使用 ▲ ▼ 键滚动到“零点校正”并按 ↵。
5. 仪器将提示您将零点过滤器连接到采样头。连接零点过滤器后，按 ↵。
6. 仪器将从 60 倒数到 0 并显示“零点校正完成”。
7. 按“返回”键以返回到“校正”菜单。
8. 仪器现在可以进行准确的测量了。





## 流量校正

无论通过仪器的气体流量如何，使用 SidePak™ AM520/Am520i 粉尘仪都可以测得精确的粉尘浓度。但是，可选择粒径的粉尘采样头（例如粒径切割器和旋风分离器）需要特定的流量才能在其设计技术参数内发挥作用。如果使用可选择粒径的采样头，请精确调整流量。在采样会话开始之前调整流量始终是一个好习惯。



连接到 TSI 4146 流量计（单独出售）的 AM520

要调整流量，您需要一个流量校正器。这可以是通常用于设置个体采样泵流量的简单的转子流量计或精密流量校正器。流量校正器是可选的，不包含在标准 AM520/Am520i 套件中。

1. 将流量校正器连接到采样头。
2. 按 **“Menu {菜单}”** 键启动仪器。SidePak™ 粉尘仪进入“测量”模式后，按 **↵** 键进入“主”菜单。
3. 在“主”菜单下，使用 **▲ ▼** 键滚动到“校正”，然后按 **↵**。
4. 在“校正”菜单下，使用 **▲ ▼** 键选择“流量校正”，然后按 **↵**。
5. 按 **↵**。
6. 每次单击 **▲ ▼** 键将以流量范围的 1% 调整流量。按住箭头键可以更快地更改流量。流量范围是 0 到 200。

## 用户校正

选择一个光度校正因子将使 SidePak™ 粉尘仪为所有后续测量都乘以该新的校正因子。可以通过用户界面或 TrakPro™ 软件选择用户校正 1 到 7。



通过用户界面选择校正因子:

1. 在“主”菜单下，使用 ▲ ▼ 键滚动到“校正”，然后按 ↵。
2. 在“校正”菜单下，使用 ▲ ▼ 键选择“用户校正”，然后按 ↵。
3. 在“用户校正”下，使用 ▲ ▼ 键选择所需的校正，然后按 ↵ 确认设置。

用户校正 1（出厂）由 TSI® 设置为 1.00，无法调整。

用户校正 2（环境）由 TSI® 设置为 0.38，无法调整。

用户校正 3 至 7 默认为 1.00，可通过 TrakPro™ 软件从 0.10 调整到 10.00。

可以通过 AM520/AM520i 菜单在现场更改用户校正 3 至 7，按 ↵ 选择所需因子后，使用 ▲ ▼ 键调整校正因子的值。再次按 ↵ 键确认更改并返回“校正”菜单。

选择“校正因子”后，显示“测量”菜单时显示屏将显示当前使用的校正因子（“CF = x.xx”）。

## 数据

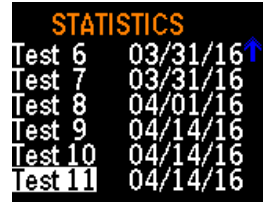
您可通过 数据菜单查看 SidePak™ 粉尘仪的统计数据 and 清除内存。



### 统计数据

查看统计数据：

1. 使用 ▲ ▼ 键从“主”菜单中选择“数据”，然后按 ↵。
2. 在“数据”菜单下，使用 ▲ ▼ 键选择“统计数据”，然后按 ↵。
3. 使用 ▲ ▼ 键选择测试（例如测试3），然后按 ↵。
4. “统计数据”菜单显示对使用“手动运行”和“程序1”到“程序7”数据记录方法进行的每项测试（最多100个测试）计算的统计数据。SidePak™ AM520/AM520i 计算的统计数据包括：
  - 最大值：记录的最大浓度值 (mg/m<sup>3</sup>)
  - 最小值：记录的最小浓度值 (mg/m<sup>3</sup>)
  - 平均值：记录的浓度值的平均值 (mg/m<sup>3</sup>)
  - TWA：8 小时时间加权平均值 (mg/m<sup>3</sup>)
  - 时间：耗费的测试时间
5. 如果显示器显示的 TWA 为 N/A，则表示该测试中没有足够的数  
据来计算 TWA。在计算有效 TWA 之前，仪器必须至少已运行  
15 分钟。
6. 按“Menu {菜单}”键返回到“校正”菜单。



A screenshot of the "STATISTICS" menu. The word "STATISTICS" is displayed in orange at the top. Below it, a list of test results is shown. "Test 11" is highlighted with a white underline and a blue arrow on the right side pointing upwards.

Test	Date
Test 6	03/31/16
Test 7	03/31/16
Test 8	04/01/16
Test 9	04/14/16
Test 10	04/14/16
Test 11	04/14/16

## 清除内存

清除内存将永久删除存储在内存中记录的**所有数据**和相关统计信息。它不会影响程序 1 到程序 7 存储的程序、存储的校正因子或任何其他设置。

**CLEAR MEMORY**

Press ENTER to  
clear memory.

## 清除内存

1. 使用 ▲ ▼ 键从“主”菜单中选择“数据”，然后按 ↓。
2. 在“数据”菜单下，使用 ▲ ▼ 键选择“清除内存”，然后按 ↓。
3. 仪器将提示您确认您的意图。
4. 按 **Enter** 键。您将返回到“数据”菜单。

## 警报

该装置配有两种报警类型：

- 常规警报
- STEL 警报

*常规警报*和 *STEL 警报*各有五种默认警报设置：0.5 mg/m<sup>3</sup>、1 mg/m<sup>3</sup>、3 mg/m<sup>3</sup>、5 mg/m<sup>3</sup>、15 mg/m<sup>3</sup>和“关闭”。

TrakPro™ v5 软件可用于设置 0.001 至 999 mg/m<sup>3</sup>的警报值。

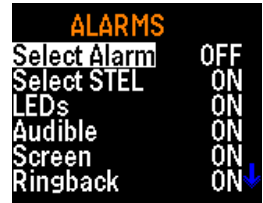
在“*测量*”模式期间和记录数据时，*常规警报*处于活动状态。如果显示的时间常数读数超过警报值，则会触发报警。根据“警报”菜单中的设置，显示屏将闪烁红色或薄膜开关上的 LED 可能会闪烁或发出可听见的蜂鸣声。所有这三个警报指示都可以通过“警报”菜单打开/关闭。

触发后，警报将保持活动状态，直到显示的读数将至警报值的 95% 以下。警报可用通过二次呼叫延迟功能“延迟”或“静音”。如果显示的读数超过警报值的 90%，则显示屏呈黄色闪烁。

STEL 警报仅在数据记录期间处于活动状态，而在“测量”模式下不活动。如果显示的时间常数读数超过 STEL 警报值，则会触发 STEL 警报。当 STEL 警报触发时，将在记录的数据中启动 STEL 记录。STEL 记录包含 STEL 记录时间内每分钟记录的平均浓度。

STEL 记录时间可通过 TrakPro™ 软件从 5 到 30 分钟之间选择。由于开始 STEL 记录的时间通常与记录间隔不一致，因此 STEL 记录中保存的平均值的值通常与保存的每个记录间隔的值不匹配。

**二次呼叫延迟：**二次呼叫延迟是能够将激活的警报在选定的时间段内“静音”的用户功能。常规警报和 STEL 警报可以设置为在二次呼叫期间静音，延迟设置保护：30 秒、1 分钟、3 分钟、5 分钟、10 分钟、关闭。二次呼叫延迟时间结束后，警报将再次响起。



当警报响起时，按下 ↓ 按钮可以激活二次呼叫延迟。甚至在锁定前面板的情况下，二次呼叫延迟按钮也可正常工作。

选择警报和警报操作：

1. 使用 ▲ ▼ 键从“主”菜单中选择“警报”，然后按 ↓。

“警报”菜单有以下选项：

- 选择警报
- 声音
- 选择 STEL
- 屏幕
- LED
- 二次呼叫

2. 使用 ▲ ▼ 键选择“警报”或“STEL”，然后按 ↓。

3. 使用 ▲ ▼ 键从可用值列表中选择要使用的设置，然后按 ↵
4. 使用 ▲ ▼ 键选择警报指示器：LED、声音）、屏幕或二次呼叫，然后按 ↵。
5. 打开或关闭 LED、声音、屏幕指示器。
6. 从“二次呼叫”菜单中选择二次呼叫延迟时间。

### 采样后创建数据报告和图表

收集和记录数据后，可以通过随附的 USB 电缆将所有测试和数据下载到个人计算机。要生成数据报告和图表，请使用 TSI® TrakPro™ v5.x.x 数据分析软件 (TSI® P/N 7003173)。

您还可以使用 TrakPro™ 软件对 AM520/Am520i 设备的内部设置进行编程，以便进行此后的粉尘监测研究。有关增强 SidePak™ AM520/AM520i 个体暴露粉尘仪使用的所有功能部件和功能，请参阅 TSI® TrakPro™ 软件的产品信息。

TrakPro™ 软件可从 TSI® 网站下载：<https://www.tsi.com/support/tsi-software-and-firmware/>.

# 第 4 章

## 维护

---

SidePak™ AM520/AM520i 个体暴露粉尘仪需要定期维护。最常见维护程序包括：

- [常规清洁](#)
- [粒径切割器维护](#)
- [旋风分离器维护](#)
- [给电池充电](#)
- [仪器调零](#)

除本章中的程序外，TSI® 还建议将 SidePak™ AM520 / Am520i 个体暴露粉尘仪返回工厂进行年度校正。经过工厂授权的定期清洁和重新校正有助于确保仪器正常工作，并能得到最新更新，从而可进行精确可靠的测量。

### 将仪器返回 TSI® 进行维修

将仪器返回 TSI® 进行维修或维护时，请包括所有零件和附件。为排除故障，TSI® 技术人员将尝试通过运行仪器来重现问题，因此需要提供与仪器配合使用的所有设备来实现此目的。

### 警告

装运前从仪器中取出锂离子电池。切勿在装有电池的情况下装运 AM520/AM520i。

## 常规清洁

应使用肥皂和湿布对 SidePak™ AM520/Am520i 外壳进行常规清洁。

### 注意

切勿在仪器的外壳或前面板上使用化学清洁剂、酒精或石油衍生的清洁剂。

使用泡沫或无绒棉签清洁设备正面的警报孔。

### 注意

切勿使用高压压缩空气，否则可能损坏警报喇叭的内膜并重新雾化颗粒物。

## 使用和维护内置粒径切割器

仪器附带一套四个粒径切割器采样头和垫圈，可用于代替标准采样头，以方便地分离特定的粒径段。每个采样头上以微米 ( $\mu\text{m}$ ) 标记 50% 截取粒径。四个粒径切割器采样头提供 1.0  $\mu\text{m}$ 、2.5  $\mu\text{m}$ 、5  $\mu\text{m}$  和 10  $\mu\text{m}$  的截取，分别对应 PM<sub>1.0</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>5</sub> 和 PM<sub>10</sub> 规格。



所有采样头均使用导电塑料制成，以消除静电引起的颗粒损失。

“标准采样头”在顶部边缘没有粒径标记，并且不会导致任何特定的颗粒物粒径分离。在允许范围内的任何流量下，它可以与外置可选粒径的粉尘采样器结合使用，例如旋风分离器或位置粒径切割器。使用旋风分离器或外置粒径切割器时，不得使用撞击盘。



## 注意

SidePak™ 粉尘仪内置粒径切割器必须在流量设置为 1.7 L / min 的情况下运行才能适当发挥性能。使用其他流量将导致未知的粒径段。标准采样头可以在任何流量下使用。

通过外置可选择粒径的采样器（如旋风分离器或外置粒径切割器）进行采样时，始终要使用标准（未标记）采样头。

SidePak™ 可选择粒径的采样头与内部撞击盘（随附）结合使用。撞击盘的用作类似捕获大于切割粒径的颗粒的收集板。相同的撞击盘被用于所有粒径切割器，但不用于标准采样头。

为了确保不需要的（大）粒子保留在撞击盘上，必须在撞击盘上涂 1 至 4 滴粒径切割器油以粘附颗粒。如有必要，擦掉多余的油。



## 注意

除非安装了撞击盘，否则可选择粒径的粒径切割器将无法正常工作。为确保正常工作，应在每次使用前拆除、清洁和重新涂油。

1. 松开将粒径切割器固定到位的两颗固定螺钉，卸下粒径切割器。



2. 翻转仪器以卸下撞击盘。



3. 使用干净的无绒棉签或微纤维布和弱溶剂清洁粒径切割器采样头和撞击盘。用罐装/加压清洁空气轻轻吹干粒径切割器或风干。使用无绒棉签或微纤维布清洁仪器外壳内的粒径切割器，以清除积聚的颗粒物。



### 警告

为防止将污染物吹入光学元件，切勿直接将空气吹入 AM520/Am520i 的采样头。



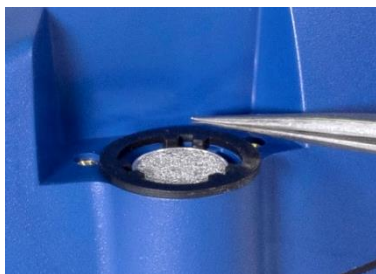
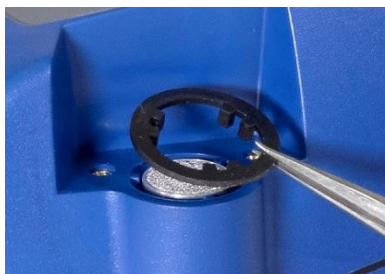
4. 在撞击盘（收集板）的顶部涂抹 1 至 4 滴油。如有必要，擦掉多余的油。



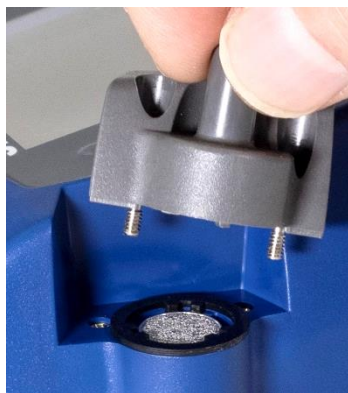
5. 将撞击盘滑入粒径切割器槽直至其就位。



6. 将采样头垫圈放在采样头上，使垫圈上的卡舌如图所示安装在采样头内部卡舌周围的采样头内。



7. 将粒径切割器采样头放在仪器上。



- 通过拧紧两颗固定螺丝将粒径切割器组件固定在器身上。为避免损坏，切勿过度拧紧。



## 使用和维护可呼吸性旋风分离器



AM520/Am520i 附带的 10 毫米 Nylon Dorr-Oliver 旋风分离器可用于区分呼吸性粒径段和环境粉尘的其他部分。它是进行呼吸区域检测的理想选择，因为它可以附着在工人靠近其头部的衣物上。为此，TSI® 专门为旋风分离器提供了 U 形管和夹子。

4  $\mu\text{m}$  为目前国际所公认之呼吸性粉尘的 50% 截取粒径。超过 4 $\mu\text{m}$  的颗粒将沉淀于上呼吸道，而不会深入到肺部。SidePak™

AM520/AM520i 随附的旋风分离器附件的设计就是在提供 4  $\mu\text{m}$  的截取粒径。这种设计被称为 4  $\mu\text{m}$  的 50% 截取。

旋风分离器的工作原理是以压力使含有颗粒的取样气体在旋风器内旋转。较大（质量较重）的颗粒无法随着气流通过而被捕捉，较小的颗粒则可随着气流通过。使用旋风器时，您可以确定所有小于截取粒径的颗粒均将全部通过，而超过截取粒径的较大颗粒则将全部沉积，而掉落在旋风器的集尘杯里。

任何旋风分离器的截取粒径都依取样气体的流量而定。

### 注意

通过 SidePak™ AM520/Am520i 粉尘仪的取样气体流量必须设定在每分钟 1.7 升 (L/min)。如果设定的流量不是这个数值，所得的截取粒径就将不是 4 μm。

1. 在 SidePak™ AM520/AM520i 器身（内部无撞击盘）上安装标准采样头（未标记）。
2. 将旋风分离器和样品管连接到采样头上。
3. 将流量调整至 1.7 L/min。有关设置流量的说明，请参阅 [“操作”](#) 一章。

SidePak™ 粉尘仪和旋风分离器现在可以使用了。使用随旋风分离器提供的 U 形管和夹子将旋风分离器连接到单个测试对象的衣物上。

### 清洁旋风分离器

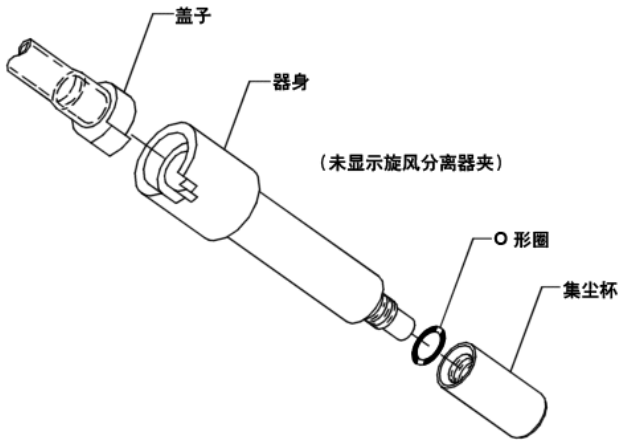
每次使用前应清洁 10 mm Nylon Dorr-Oliver 旋风分离器。在大多数情况下，只需清洁积尘电位计即可。定期检查旋风分离器内部，必要时进行清洁。

1. 从旋风分离器底部拧下积尘电位计。取下不锈钢旋风分离器夹并拔下盖子。
2. 抓住积尘电位计的开口端，将其在坚硬的表面上轻敲，以去除颗粒物。对旋风分离器重复此清洁过程。

### 注意

如果积尘电位计或旋风分离器内有看得见的污垢，可能必须使用罐装/加压空气吹掉旋风分离器部件它们和/或用肥皂和水清洁它们。也可以使用温和的溶剂（如异丙醇）清洁旋风分离器内部。在重新组装和使用之前，确保旋风分离器完全干燥。

3. 重新组装旋风分离器。请注意，将盖子固定在器身上的不锈钢旋风分离器夹只能单向安装。旋风分离器清洁程序现已完成。



10 mm Nylon Dorr-Oliver 旋风分离器的分解图

### 使用和维护柴油机排放颗粒物 (DPM) 旋风分离器

AM520/AM520i 附带的 DPM 旋风分离器可用于区分柴油机排放颗粒物和环境中其他部分。它是进行呼吸区域检测的理想选择，因为它可以附着在佩戴者面部呼吸区域附近的衣物上。为此目的，TSI® 专门为 DPM 旋风分离器提供了 U 形管、夹子和 Dorr-Oliver 旋风分离器。



DPM 旋风分离器适合  $0.8 \mu\text{m}$  的 50% 截取粒径。Dorr-Oliver 旋风分离器位于 DPM 旋风分离器的上游，用于过滤掉大于  $4 \mu\text{m}$  的颗粒物，防止大颗粒堵塞 DPM 旋风分离器的采样头。

旋风分离器的工作原理是以压力使含有颗粒的取样气体在旋风器内旋转。较大（质量较重）的颗粒无法随着气流通过而被捕捉，较小的颗粒则可随着气流通过。使用旋风器时，您可以确定所有小于截取粒径的颗粒均将全部通过，而超过截取粒径的较大颗粒则将全部沉积，而掉落在旋风器的集尘电位计里。

任何旋风分离器的截取粒径都依取样气体的流量而定。

### 注意

通过 SidePak™ 粉尘仪的取样气体流量必须设定在每分钟 1.7 升 (L/min)。如果设定的流量不是这个数值，所得的截取粒径就将不是  $4\ \mu\text{m}$ 。

1. 使用旋风分离器时，请确保没有安装撞击盘。使用带垫圈的标准采样头（未标记）。



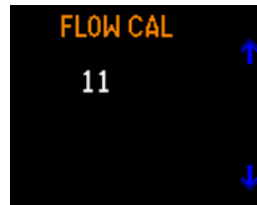
2. 将 Dorr-Oliver 旋风器连接到 DPM 旋风分离器以创建 DPM 组件。



3. 将 DPM 旋风器组件和采样管连接到采样头上。



4. 将流量调整至 1.7 L/min。有关如何设置流量的说明，请参见第 3 章“[操作](#)”。



TSI 4146 流量计 (单独出售) 被用于校正流量设置

SidePak™ 粉尘仪和 DPM 旋风分离器组件现在可以使用了。使用旋风分离器随附的 U 形管和夹子将 DPM 旋风分离器组件连接到单个测试对象的衣物上。

#### 清洁柴油机排放颗粒物 (DPM) 旋风分离器

每次使用前应清洁 DPM 旋风分离器。在大多数情况下，只需清洁积尘电位计即可。定期检查旋风分离器内部，必要时进行清洁。

1. 从旋风分离器底部拧下积尘电位计。取下不锈钢旋风分离器夹并拔下盖子。
2. 抓住积尘电位计的开口端，将其在坚硬的表面上轻敲，以去除颗粒物。对旋风分离器重复此清洁过程。

#### 注意

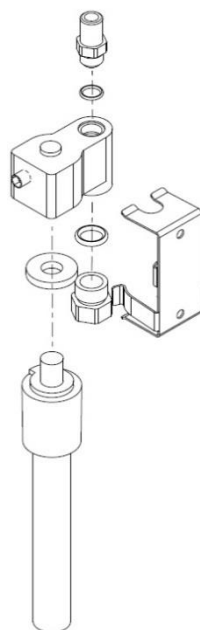
如果积尘电位计或旋风分离器内有看得见的污垢，可能必须使用罐装/加压空气吹掉旋风分离器部件它们和/或用肥皂和水清洁它们。也可以使用温和的溶剂（如异丙醇）清洁旋风分离器内部。在重新组装和使用之前，确保旋风分离器完全干燥。



### 3. 重新组装旋风分离器。

请注意，将盖子固定在器身上的不锈钢旋风分离器夹只能单向安装。

旋风分离器清洁程序现已完成。



0.8 µm DPM 旋风分离器的  
分解图

#### 注意

重新组装旋风分离器时，请完全固定盖子以保持适当的流量。未能安装盖子可能会影响旋风器的颗粒物截取粒径。

## 校正 DPM 的测量

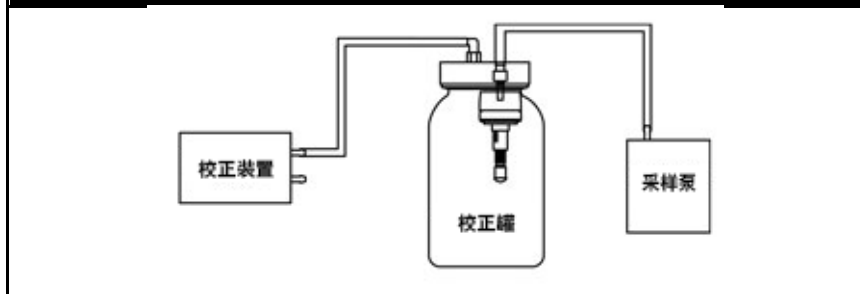
Zefon® 旋风分离器校正罐是一个 1 升的容器，带有使用 Zefon® 或 SKC 铝旋风分离器校正采样泵流量所需的所有附件和接口。

特征：

- 1 升容量
- 兼容 Zefon® 和 SKC 铝制旋风分离器
- 配有所有附件和 Tygon® 管，用于连接采样泵（如图所示）



校正设置示例



## AM520/AM520i 现场服务套件 - 单独出售

SidePak™ AM520 / Am520i 现场服务套件 (P/N 803306) 包括以下内容，用于更换损坏或丢失的物品：

数量	说明
3	USB 防尘塞
3	撞击板
6	粒径切割器垫圈



(本页故意留空)

## 第 5 章

### 故障排除

---

TSI® 建议将 SidePak™ AM520 / AM520i 型个体暴露粉尘仪返回工厂进行年度校正。经过工厂授权的定期清洁和重新校正有助于确保仪器正常工作，并能得到最新更新，从而可进行精确可靠的测量。

如果您的 SidePak™ AM520/AM520i 出现问题，请使用以下信息尝试现场解决。如有必要，请联系 TSI® 公司或当地的 TSI® 经销商以安排服务。

#### 联系信息：

TSI® Incorporated  
500 Cardigan Road  
Shoreview, MN 55126  
USA

电话： 651-490-2860 或 1-800-680-1220

网站： [www.tsi.com](http://www.tsi.com)

电子邮箱： [technical.services@tsi.com](mailto:technical.services@tsi.com)

下表列出了 SidePak™ 粉尘仪可能发生的一些常见问题的症状、可能的原因和建议的解决方案。

## 故障排除表

症状	引发的原因	纠正措施
零读数不稳定。	泄漏。	<p>检查所有连接是否泄漏。</p> <p>小心拧紧采样头螺丝（切勿过度拧紧！）。</p> <p>如果使用粒径切割器，请卸下、清洁并重新给撞击盘涂油。确保 O 形圈就位且没有损坏。</p> <p>在更换采样头之前，确保将撞击盘正好安装到接头中（有关详细信息，请参阅第 4 章中的 <a href="#">“使用和维护内置粒径切割器”</a>）。</p>
	通过采样头垫圈泄漏。	<p>用拇指盖住采样头。如果存在泄漏，采样泵将继续运行。</p> <p>卸下采样头并用拇指盖住开口以阻挡空气流动。如果显示“气流被阻塞”错误，请更换采样头垫圈并重新组装。</p>
	采样头和/或采样管脏了。	清洁采样头。清洁或更换采样管。
	运行期间温度出现极端波动。	在开始测试之前，在环境温度下将仪器调零。防止极端温度波动。
	内部光学室受到污染。	返回工厂进行清洁和维修。

症状	引发的原因	纠正措施
显示屏上没有显示。	仪器没有打开。	按住“Menu {菜单}”键至少 2 秒钟。
	电量不足或电池电量耗尽。	更换电池或插入 AC 适配器。
质量浓度数闪烁并保持显示相同的值。	仪器已达到其检测范围的校正极限（乘以校正因子）。	N/A
键盘没有响应。显示屏显示红色锁图标。 	键盘被锁定。键盘锁定后，显示屏显示红色锁图标。	要解锁键盘，请按住 ▲ 键并按 ↵。 有关详细信息，请参阅第 3 章中的 <a href="#">数据记录</a> 。
电池图标呈红色闪烁。	电池电量低。	给电池充电或使用 AC 适配器。
电池上的绿色 LED 闪烁 3 秒，然后熄灭 1 秒钟。	电池太热或太冷都无法充电。	让电池升温或冷却至室温。
电池上的绿色 LED 快速闪烁。	内置电池组出现故障。电池无法充电。	更换电池。
显示“气流被阻塞”消息。	采样头气流被阻塞。	清除障碍物。检查夹紧的采样管。检查粒径切割器采样头（如果使用）是否正确安装。
	出气口气流被阻塞。	清除出气口流量接头（连接器旁边）处的障碍物。
	插入了内置滤网。	返回工厂进行维修，或更换内置滤网。有关详细信息，请参阅第 4 章中的 <a href="#">“AM520/AM520i 现场服务套件”</a> 部分。

症状	引发的原因	纠正措施
显示“记录已停止，未保存数据。”消息。	在记录单个数据点之前，用户已停止数据记录。	N/A
显示“无效的开始时间”消息。	用户正在尝试运行数据记录程序，而程序启动时间已过去（已过期）。	使用 TrakPro™ 软件为程序记录设置记录协议。
显示“记录程序读取”或 “记录程序写入”错误消息。	输入的记录程序存在问题。	使用 TrakPro™ 软件读取和设置记录程序。如果错误再次出现，请返回工厂进行维修。
显示“无数据”消息。	用户正在尝试查看测试统计数据。但是，内存中没有正确存储测试数据。	使用手动或程序记录来记录测试。
显示以下一个或多个消息： “激光电流低。” “激光电流高。” “激光功率低。” “激光功率高。”	激光器或激光控制电路出现故障。	返回工厂进行维修。
显示： “激光电流高”消息， 而没有显示： “激光功率低。” 消息。	激光器老化，应该立即更换。 但是，仪器可能仍可使用。	返回工厂进行维修。



症状	引发的原因	纠正措施
显示“零点偏移”消息。	仪器上的零基线漂移了。使用脏的或泄漏的过滤器调零可能会导致此错误。	执行零点校正。有关详细信息，请参阅第 3 章中的 <a href="#">校正，零点校正</a> 。
	通过采样头垫圈泄漏。	用拇指盖住采样头。如果存在泄漏，采样泵将继续运行。 取下采样头并用拇指盖住开口以阻止气流。如果显示“气流被阻塞”错误，请更换采样头垫圈。
显示“钮扣电池电压”错误消息。	用于为时钟供电和存储记录数据的钮扣电池耗尽电量。	将记录的数据下载至 TrakPro™ 软件（如果需要保存）。返回工厂进行维修。
显示“仪表 ID 读取”错误消息。	保存的仪器型号或序列号存在问题。用户设置、校正等不受影响。	返回工厂进行维修。
显示“时钟读取”或“时钟写入”错误消息。	实时时钟的时间设置存在问题。用户设置、校正等不受影响。	如果错误再次出现，请返回工厂进行维修。
显示“用户配置读取”或“用户配置写入”错误消息。	时间常数、泵设置、所选警报等用户设置存在问题。	检查所有用户设置是否准确。如果错误再次出现，请返回工厂进行维修。

症状	引发的原因	纠正措施
显示“校正读取” 或 “校正写入” 错误消息。	校正存在问题。仪器 准确度有问题。	返回工厂进行维修。
显示“记录数据读取” 或 显示“记录数据写入” 错误消息。	记录的数据可能已 损坏。	将记录的数据下载到 TrakPro™ 软件（进行保 存），然后执行“清除 内存”操作以清除损坏 的数据。
显示以下消息之一： “ADC 读取” “ADS1220 读取” “SPIFI 内存错误” “采样泵电压低”。	内部硬件错误。	如果错误再次出现，请返 回工厂进行维修。  该消息为工厂技术人员提 供信息。
显示“采样泵电压低” 消息。	泵刷可能已接近使用 寿命终结。	如果错误再次出现，请返 回工厂进行维修。
显示“电池电压非 常高，拔下 AC 电源 插头。”消息。	电池内部的充电电路 存在问题。没有正确 控制电池充电。	为防止出现安全问题，请 立即从电池上拔下 AC 适 配器。运行仪器直至电池 放完电，然后按规定处理 电池。  切勿尝试再次使用电池。

## 技术支持联系方式

如果您在组装或操作 AM520/AM520i SidePak™ 个体暴露粉尘仪时遇到任何困难，或者您对该系统有技术或应用问题，请拨打 TSI® 公司的技术支持电话 1-800-680-1220（美国）或 (651) 490-2860 或发送电子邮件至 [technical.services@tsi.com](mailto:technical.services@tsi.com)。

如果 SidePak™ 个体暴露粉尘仪没有正确工作，或者如果您要返回仪器维修，请访问网站 [tsi.com/service](http://tsi.com/service)，或拨打 TSI® 客户服务部电话 1-800-680-1220（美国）或 (651) 490-2860。

## 国际联系方式

### 服务

#### **TSI Instruments Singapore Pte Ltd**

150 Kampong Ampat  
#05-05 KA Centre  
Singapore 368324

电话： +65 6595-6388  
传真： +65 6595-6399  
电子邮箱： [tsi-singapore@tsi.com](mailto:tsi-singapore@tsi.com)

#### **TSI Instrument (Beijing) Co., Ltd.**

中国北京市海淀区  
中关村南大街甲 12 号  
寰太大厦 1201 室  
邮编 100181

电话： +86-10-8219 7688  
传真： +86-10-8219 7699  
电子邮箱： [tsibeijing@tsi.com](mailto:tsibeijing@tsi.com)

#### **TSI Instruments Ltd.**

Stirling Road  
Cressex Business Park  
High Wycombe, Buckinghamshire  
HP12 3ST  
UNITED KINGDOM

电话： +44 (0) 149 4 459200  
电子邮箱： [tsiuk@tsi.com](mailto:tsiuk@tsi.com)

**Kenelec Scientific**

23 Redland Drive  
MITCHAM VIC 3132

电话： +61 3 9873 1022  
澳大利亚： 1 300 73 2233  
网站： [www.kenelec.com.au/services](http://www.kenelec.com.au/services)

技术支持

**TSI Instruments Singapore Pte Ltd**

150 Kampong Ampat  
#05-05 KA Centre  
Singapore 368324

电话： +65 6595-6388  
传真： +65 6595-6399  
电子邮箱： [tsi-singapore@tsi.com](mailto:tsi-singapore@tsi.com)

**TSI Instrument (Beijing) Co., Ltd.**

中国北京市海淀区  
中关村南大街甲 12 号  
寰太大厦 1201 室  
邮编 100181

电话： +86-10-8219 7688  
传真： +86-10-8219 7699  
电子邮箱： [tsibeijing@tsi.com](mailto:tsibeijing@tsi.com)

**TSI GmbH**

Neuköllner Strasse 4  
52068 Aachen  
GERMANY

电话: +49 241-52303-0

传真: +49 241-52303-49

电子邮箱: [tsigmbh@tsi.com](mailto:tsigmbh@tsi.com)

**TSI Instruments Ltd.**

Stirling Road  
Cressex Business Park  
High Wycombe, Buckinghamshire  
HP12 3ST  
UNITED KINGDOM

电话: +44 (0) 149 4 459200

电子邮箱: [tsiuk@tsi.com](mailto:tsiuk@tsi.com)

**TSI France Inc.**

Hotel technologique  
BP 100  
Technopôle de Château-Gombert  
13382 Marseille cedex 13  
FRANCE

电话: +33 (0)1 41 19 21 99

传真: +33 (0)1 47 86 00 07

电子邮箱: [tsifrance@tsi.com](mailto:tsifrance@tsi.com)

## 返回维修

请访问我们的网站 [tsi.com/service](https://tsi.com/service) 并填写在线“服务请求”表格，或致电 TSI®，电话：1-800-680-1220（美国），(651) 490-2860 或 001 651 490-2860（国际），咨询具体的返回商品说明。

客户服务需要以下信息：

- 仪器型号
- 仪器序列号
- 采购订单号（除非在保修期内）
- 帐单地址
- 收货地址

使用原始包装材料将仪器返回 TSI®。如果您不再使用原始包装材料，请密封所有端口以防止碎屑进入仪器，并确保仪器前面板和后面板上的连接器受到保护。**该仪器非常易碎，必须以适合精密仪器的方式包装、贴标签和运输。**

### 警告

装运前从仪器中取出锂离子电池。切勿在装有电池的情况下装运 AM520/AM520i。

# 附录 A

## 技术参数

技术参数如有变更，恕不另行通知。

灵敏度	
传感器类型	90° 光散射, 650nm 激光二极管
粉尘浓度范围	0.001 至 100 mg/m <sup>3</sup> (根据 ISO 12103-1-A1 测试粉尘标准进行了呼吸性粒径段校正)
粒径范围	0.1 至 10 μm
最小分辨率	0.001 mg/m <sup>3</sup>
零点稳定性	使用 10 秒时间常数在 24 小时后变化量为 ±0.001 mg/m <sup>3</sup>
温度系数	大约 +0.0005 mg/m <sup>3</sup> /°C (仪器上一次调零时温度的变化)
流量	
范围	用户可调整范围, 0 至 1.8 升/分钟 <b>注意:</b> 更高的流量范围由连接到 AM520/AM520i 粉尘仪的粒径切割器和旋风分离器确定。
温度范围	
工作温度范围	0°C 至 50 °C (32°F 至 120°F)
存储温度范围	-20°C 至 60°C (-4°F 至 140 °F)
工作湿度	0 至 95% 相对湿度, 无凝结

时间常数 (OLED 显示)	
范围	用户可调整范围, 1 至 60 秒
内置采样头	
标准采样头	无特定粒径段
PM <sub>1.0</sub> 粒径切割器	1.0 μm 的 50% 截取粒径
PM <sub>2.5</sub> 粒径切割器	2.5 μm 的 50% 截取粒径
PM <sub>5.0</sub> 粒径切割器	5.0 μm 的 50% 截取粒径
PM <sub>10</sub> 粒径切割器	10.0 μm 的 50% 截取粒径
可拆卸旋风分离器	
4 μm Dorr-Oliver	4.0 μm 的 50% 截取粒径
0.8 μm DPM	0.8 μm 的 50% 截取粒径
警报	
警报类型	常规, STEL
默认设置	0.5 mg/m <sup>3</sup> 、1 mg/m <sup>3</sup> 、3 mg/m <sup>3</sup> 、 5 mg/m <sup>3</sup> 、15 mg/m <sup>3</sup> 、关闭 通过 TrakPro™ 软件编程的范围: 0.001 至 999 mg/m <sup>3</sup>
警报指示器	95 分贝 (直径一英尺) 发声的喇叭、 闪烁的红色 LED、闪烁红色 OLED 显示屏
二次呼叫延迟	30 秒、1 分钟、3 分钟、5 分钟、 10 分钟、关闭
数据记录	
数据点	大约 80,000 个 (每分钟记录一次持续 55 天)
记录间隔	用户可调整间隔, 1 至 60 分钟



用户可选的校正因子	
出厂设置	1.0 (用户不可调)
环境设置	0.38 (用户不可调)
用户自定义设置	5 (通过 TrakPro™ v5 软件用户自定义标签)
范围	0.1 至 10.0, 用户可调整范围
物理特性	
外形尺寸	5.1 x 3.7 x 3.1 英寸 129.5 mm x 94 mm x 78.4 mm 含 803300、803311 和 803322 电池
重量	22 盎司 (0.62 kg), 含 803300、803311 和 803322 电池
显示屏	160 x 128 分辨率彩色 OLED 显示屏
三脚架安装螺母	¼-20 内螺纹
电池	
额定值	3.7 VDC, 5400 mAh 锂离子电池组
运行时间	流量设置为 1.7L/min 且使用 Pm <sub>2.5</sub> 粒径切割器的情况下超过 20 小时
充电时间	4.0 小时 (电池电量完全耗尽的情况下)
电源 (p/n 803302)	
输入电压范围	100 至 240 VAC, 50 至 60 Hz
输出电压	12 VDC @ 3.0 A
安全级别	符合 2 类和 SELV
过电压类别	II

维护	
厂家清洁/校正	建议每年都进行一次
用户零点校正	每次使用前
用户流量校正	依据需要
通讯接口	
类型	USB 2.0
仪器连接器	USB Micro-B (插座)
使用 TrakPro 软件的电脑最低配置要求	
通讯端口	通用串行总线 (USB) v2.0 或更高
操作系统	微软 Windows® 7、8 或 10 (32 位或 64 位) 操作系统
环境条件	
最高海拔	2000 米
污染程度	2

批准	
使用 TSI 电池组 P/N 803300、803311 和 803322 的 Am520	
	
抗扰度	EN61326-1:2013
辐射	EN61326-1:2013 B 类
安全	IEC 61010-1:2010 IEC 60825-1:2014
使用 TSI 电池组 P/N 803322 的 Am520i	
	
抗扰度	EN61326-1:2013
辐射	EN61326-1:2013 B 类
安全	IEC 61010-1:2010 IEC 60825-1:2014

本质安全等级信息 (仅 AM520i)

请参阅本手册前文[安全信息](#)部分中的[本质安全等级信息 \(仅 AM520i\)](#)。

(本页故意留空)

# 附录 B

## 自定义校正

---

在大多数情况下，AM520/AM520i 型能够提供有关粉尘浓度随时间变化的非常好的信息。根据 ISO 12103-1-A1 测试粉尘（又名亚利桑那州测试粉尘）标准进行的呼吸性粒径段出厂校正支持在粉尘源或类型相同的测量之间进行比较。由于光学质量测量取决于颗粒大小和材料属性，因此有时候自定义校准可以提高检测特定粉尘的准确度。

SidePak™ AM520/Am520i 粉尘仪具有多种功能，有助于检测特定气溶胶浓度的良好精度。

- SidePak™ 粉尘仪的光度校正因子可通过仪器键盘进行更改。此后 SidePak™ 粉尘仪的所有读数将对应于特定粉尘，直到校正因子更改回出厂设置。
- 光度校正因子可以存储在表格中，并使用 TrakPro™ 数据分析软件下载到 SidePak™ 粉尘仪。此后所有读数将对应于特定类型的粉尘，直到校正因子更改回出厂设置。
- 对于某一特定类型的粉尘，使用 TrakPro™ 软件可以将一套记录的数据转化为校正数据。这一转化可以在知晓记录数据的真实质量浓度或粉尘校正因子的情况下进行。此后的测量将继续按照原始的校正因子（通常为 1.0）读取，并且记录不会进行自动转化。

所有这些选项都要求确定所测量粉尘的真实质量浓度（通过重量法分析）。真实的质量浓度用于计算该粉尘的光度校正因子。一旦出现光度校正因子，其就可以重复用于改善相同或类似粉尘环境中的测量。

## 确定特定类型粉尘的光度校正因子

SidePak™ AM520/AM520i 个体暴露粉尘仪已根据 ISO 12103-1-A1 测试粉尘标准进行呼吸性粒径段出厂校正。通过调整光度校正因子，SidePak™ AM520/AM520i 粉尘仪可以轻松针对任意粉尘进行校正。SidePak™ 粉尘仪的光度校正因子为标准 ISO 测试灰尘指定值 1.00（出厂设置）。该程序描述了如何确定特定粉尘的光度校正因子。使用光度校正因子值 1.00 将始终恢复为出厂校正。

为了确定新的光度校正因子，需要参比仪器来精确测量粉尘的浓度。重量法分析通常是最佳选择，尽管它仅限于非挥发性粉尘。

要确定准确的光度校正因子，必须使用 SidePak™ AM520/AM520i 粉尘仪和参比仪器同时测量粉尘浓度。

### 注意

请参阅应用说明 EXPMN-014 *确定呼吸性二氧化硅的光度校正因子*，以及应用说明 EXPMN-013 *确定柴油机排放颗粒物的光度校正因子*。

### 确定光度校正因子的程序

1. 以相似的方式组装光度计和采样泵。
  - SidePak™ AM520/AM520i（如果测量呼吸性粒径段，则安装 Dorr-Oliver 旋风分离器）
  - 配有采样盒的采样泵（如果测量呼吸性粒径，则安装 Dorr-Oliver 旋风分离器）
2. 调整流量以获得适当的采样头调节器（如果使用）。
  - 如果使用 Dorr-Oliver 旋风分离器，将两个一起的流量设置为 1.7 L/min。
3. 采样之前将光度计调零并校正采样泵。

4. 将两个采样器在一个工作区域或一个工人的呼吸带区域并排放于同一位置。
5. 同时启动光度计和采样泵，并以相同的持续时间采样。
  - 用光度计记录气溶胶的测量数据。
  - 用采样泵采集重量样本。
  - 采样时间不需要像法规要求的检测方法那样覆盖整个班次。关键再远按照分析方法要求采集到能够满足有效分析所需的最小量。
6. 在几个位置采样以收集数据。（注意：理想情况下使用一个具有统计学意义的采样数字去恰当地代表工人数量。）
  - 检查重量法数据是否可用。
  - 如果发现相当大的数据不稳定性，则进行更多的采样。
7. 将重量法采样样本送至经认可的分析实验室。
8. 比较光度计和重量法数据。
  - 对具代表性数量的样本中的每一个样本计算平均值。
  - 如果样本不稳定性高，则采集更多的样本以提高样本量的代表性。
9. 使用以下公式计算新的光度校正因子。

$PCF$  = 光度校正因子

参比浓度 = 平均重量法浓度

数据记录浓度 = 平均光度浓度

$ECF$  = 现有校正因子（默认出厂校正因子为 1.0）

$$PCF = \frac{\text{参比浓度}}{\text{数据记录浓度}} \times ECF$$

10. 进入光度计设置新的广度校正因子。
11. 对光度计使用新的 PCF 设置，重复同一位置平行采样的过程。

注意：使用新的 PCF 进行至少一个额外的平行采样将有助于验证光度校正因子是否适用于参比气溶胶。
12. 比较重量法和 PCF 光度采样数据。
  - 使用新的 PCF，结果应该更接近或“更准确”。

#### 注意

使用更长的样本可以获得更高的精确度。您允许的采样时间通常取决于参比仪器和测量的粉尘的特性。将足够的粉尘收集到过滤器盒上可能需要一些时间来进行精确的重量分析。有关采样时间，请参阅参比仪器的说明。



## 附录 C

### 将存储的数据转化为校正数据

---

对于某一特定类型的粉尘，使用 TrakPro™ 数据分析软件可以将一套记录的数据转化为校正数据。这一转化可以在知晓记录数据的真实质量浓度或粉尘校正因子的情况下进行。要进行这一转化，请参阅 TrakPro™ 软件手册。

(本页故意留空)

## 附录 D

### CSA 合格证

---

TSI® 提交的合规证书。

# AM520 Declaration of Conformity



## CE Declaration of Conformity

According to EN ISO/IEC 17050-1:2010

**Manufacturer Name:** TSI Incorporated **EU Authorized Representative: (In-Country Representative)**  
Listed on Page 2

**Address:** 500 Cardigan Road  
Shoreview, Minnesota  
55126  
USA

**Telephone:** +011 800-874-2811

**Web:** [www.tsi.com](http://www.tsi.com)

*TSI hereby declares under our sole responsibility that the following apparatus as originally delivered:*

**Product Description:** SIDEPAK™ Personal Aerosol Monitor  
**Model Number(s):** AM520, and will apply to all variations of accessories; 803300-Battery Pack for SIDEPAK™ Personal Aerosol Monitor (AM520) Product  
**Category:** Electrical equipment for measurement,

*Complies with the essential requirements of the following applicable European Directives and displays the CE Mark:*

- Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU
- Low-Voltage Directive (Safety) 2014/35/EU
- Laser Safety Directive 2006/25/EU
- RoHS Directive 2011/65/EU
- WEEE Directive 2012/19/EU

*Conformity is assessed in accordance to the following standards:*

EMC:	Emissions	
	EN 61326-1:2013 (IEC 61326-1:2013), Class A	Electrical Environment
	EN 55011:2010 (IEC CISPR 11:2015), Group 1, Class A	Radiated
	EN 61000-3-2:2014	Harmonics
	EN 61000-3-3:2013	AC Interruptions
	<b>Immunity</b>	
	EN 61326-1:2013 (IEC 61326-1:2013), Industrial	Electrical Environment
	EN 61000-4-2:2009 (IEC 61000-4-2:2008)	ESD
	EN 61000-4-3:2010 (IEC 61000-4-3:2010)	Radiated
	EN 61000-4-4:2010 (IEC 61000-4-4:2010)	EFT/Burst
	EN 61000-4-5:2006 (IEC 61000-4-5:2005)	Surge
	EN 61000-4-6:2009 (IEC 61000-4-6:2008)	Conducted
	EN 61000-4-8:2010 (IEC 61000-4-8:2009)	Magnetic Field
	EN 61000-4-11:2004 (IEC 61000-4-11:2004)	AC Interruptions

<b>Safety:</b>	EN 61010-1 (IEC 61010-1:2010, 3 <sup>rd</sup> Ed.)	Product Characteristics
<b>Laser Safety:</b>	IEC 60825-1:2014, Class 1	Product Characteristics
<b>Battery Pack:</b>	UN 38.3:2015, 5 <sup>th</sup> Ed., 2 <sup>nd</sup> Amendment IEC 62133:2012, 2 <sup>nd</sup> Ed.	Product Characteristics

QAS DECLARATION #AM520

**Supplementary Information:**

- This product meets the EMC requirements of the United States (FCC Part 15, Class A), Canada (ICES-001, Group 1, Class A), and Australia/New Zealand (AS/NZS CISPR 11, Group 1, Class A).
- This product meets the Electrical Safety requirements of the United States (UL 61010-1) and Canada (CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1).
- The product meets the Laser Safety requirements of the United States per FDA, 21CFR, Part 1040.10 & 1040.11, Laser Notice 54.
- Although TSI, Inc. does not directly comply with the Product Packaging and Waste Directive 2004/12/EU (PPWD), the associated REACH regulation (EC 1907/2006) information can be provided so as to allow EU partners to comply with the PPWD Directive.
- The product does adhere to and is labeled to the requirements of the WEEE Directive 2012/19/EU.

The products and associated accessories were tested in typical configuration as defined above for their normal use environment.

May 21, 2018



Date  
Shoreview, MN USA

Signature  
Thomas Jacobson, VP of Engineering

Place of Issue

Printed, and Position / Title

QAS DECLARATION #AM520

# AM520i Declaration of Conformity



## EU Declaration of Conformity

According to EN ISO/IEC 17050-1:2010

<b>Manufacturer Name:</b>	TSI Incorporated	<b>EU Authorized Representative: (In-Country Representative)</b>
<b>Address:</b>	500 Cardigan Road Shoreview, Minnesota 55126 USA	See page two
<b>Telephone:</b>	+011 800-874-2811	
<b>Web:</b>	<a href="http://www.tsi.com">www.tsi.com</a>	


TSI hereby declares under our sole responsibility that the following apparatus as originally delivered:

<b>Product Description:</b>	SIDEPAK™ Personal Aerosol Monitor
<b>Model Number(s):</b>	AM520i, and will apply to all variations of accessories
<b>Product Category:</b>	Electrical equipment for measurement of Hazardous Locations

Complies with the essential requirements of the following applicable European Directives and displays the CE Mark:

ATEX Directive 2014/34/EU  
Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU  
Low-Voltage Directive (Safety) 2014/35/EU  
Laser Safety Directive 2006/25/EU  
RoHS Directive 2011/65/EU  
WEEE Directive 2012/19/EU

Conformity is assessed in accordance to the following standards:

<b>EMC:</b>	<b>Emissions</b> EN 61326-1:2013 (IEC 61326-1:2012), Class A EN 55011:2010 (IEC CISPR 11:2010), Group 1, Class A	Electrical Environment Radiated
	<b>Immunity</b> EN 61326-1:2013 (IEC 61326-1:2012), Industrial	Electrical Environment
<b>LVD Safety:</b>	EN 61010-1 (IEC 61010-1:2010, 3 <sup>rd</sup> Ed.)	Product Characteristics
<b>Laser Safety:</b>	IEC 60825-1:2014, Class 1	Product Characteristics
<b>Intrinsic Safety:</b>	EN 60079-0:2012/A11:2013 EN 60079-11:2012	Essential Health and Safety Requirements Essential Health and Safety Requirements
<b>IECEx</b>	Ex ia I Ma Ex ia IIC T4 Ga 0° to +50°	Certificate: IECExSIR18.0043X Certificate: IECExSIM19.0009X
<b>ATEX</b>	 I M1 II 1G Ex ia I Ma Ex ia IIC T4 Ga 0°C to +50°C	Certificate: Sira 18ATEX2150X

QAS DECLARATION OF CONFORMITY – AM520i, MAR 2021

Supplementary Information:

North American Safety Mark



Certificate: 70177293

CLASS 2258-03 PROCESS CONTROL EQUIPMENT – Intrinsically Safe and Non-Incendive Systems - For Hazardous Locations  
Class I, Division 1, Groups A, B, C, D; Class II, Division 1, Groups E, F, G; Class III; T4 Ex ia IIC T4 Ga  
AM520i Personal Aerosol Monitor Rated: 12Vdc SELV, 3A; 0 C to 50°C

CLASS 2258-83 PROCESS CONTROL EQUIPMENT – Intrinsically Safe and Non-Incendive Systems - For Hazardous Locations  
– Certified to US Standards

Class I, Division 1, Groups A, B, C, D; T4 Class I Zone 0 AEx ia IIC T4 Ga  
AM520i Personal Aerosol Monitor Rated: 12Vdc SELV, 3A; 0 C to 50°C

Additionally:

- The product meets the Laser Safety requirements of the United States per FDA, 21CFR, Part 1040.10 & 1040.11, Laser Notice 54.
- Although TSI, Inc. does not directly comply with the Product Packaging and Waste Directive 2004/12/EU (PPWD), the associated REACH regulation (EC 1907/2006) information can be provided so as to allow EU partners to comply with the PPWD Directive. The products and associated accessories were tested in typical configuration as defined above for their normal use environment.

March 10, 2021

Date

Shoreview, MN USA

Place of Issue

Signature

Tom Jacobson, V.P. of Engineering

Printed, and Position / Title

European Contacts:

TSI GmbH – Aachen  
Neuköllner Strasse 4  
52068 Aachen  
GERMANY  
Telephone: +49-241-52303  
Fax: +49-241-5230349  
E-mail: [TSIGmbH@tsi.com](mailto:TSIGmbH@tsi.com)

TSI Instruments Ltd.  
Stirling Road  
Cressex Business Park  
High Wycombe, Buckinghamshire  
HP12 3ST  
UNITED KINGDOM  
Telephone: +44 (0) 149 4 459200  
E-mail: [tsiuk@tsi.com](mailto:tsiuk@tsi.com)

TSI France Inc.  
Hotel technologique  
BP 100  
Technopôle de Château-Gombert  
13382 Marseille cedex 13  
FRANCE  
Telephone: +33 (0)1 41 19 21 99  
Fax: +33 (0)1 47 86 00 07  
E-mail: [tsifrance@tsi.com](mailto:tsifrance@tsi.com)

QAS DECLARATION OF CONFORMITY – AM520i, MAR 2021

(本页故意留空)







立于思，速于精

**TSI Incorporated** - 请访问我们的网站[www.tsi.com](http://www.tsi.com) 了解更多信息。

美国	电话：+1 800 680 1220	印度	电话：+91 80 67877200
英国	电话：+44 149 4 459200	中国	电话：+86 10 8219 7688
法国	电话：+33 1 41 19 21 99	新加坡	电话：+65 6595 6388
德国	电话：+49 241 523030		