

ACQUITY UPLC 系列和 Arc UPLC/HPLC 系统

溶剂注意事项

常规信息

版权声明

© 2018 – 2022 WATERS CORPORATION（沃特世公司）。在美国和爱尔兰印刷。保留所有权利。未经出版商的书面允许，不得以任何形式转载本文档或其中的任何部分。

本文档中的信息如有更改，恕不另行通知，且这些信息不应被视为 Waters Corporation（沃特世公司）的承诺。Waters Corporation（沃特世公司）对本文档中可能出现的任何错误不承担任何责任。本文档在出版时被认为是完整并且准确的。任何情况下，对与使用本文档有关或因使用本文档而导致的直接或间接损失，Waters Corporation（沃特世公司）不承担任何责任。有关此文档最新修订版本的信息，请访问 Waters（沃特世）网站 (www.waters.com)。

商标

ACQUITY、Arc、Empower、PIC、“THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.”、UNIFI、UPLC 和 Waters（沃特世）是 Waters Corporation（沃特世公司）的商标。

Triton 是 Sigma-Aldrich Corporation 的商标。

TWEEN 是 Sigma-Aldrich Corporation 的注册商标。

所有其他商标均为其各自所有者的资产。

客户意见或建议

Waters（沃特世）的客户体验和知识管理 (CXKM) 部门恳请您报告您在使用该文档时所遇到的任何错误或向我们提出改进建议。请协助我们更好地了解您最希望从文档中获得什么内容，让我们可以不断改进其准确性及可用性。

我们会认真对待收到的每条客户意见。您可以通过发送邮件到 tech_comm@waters.com 与我们联系。

联系 Waters（沃特世）

如果您就使用、运输、移除或处理 Waters（沃特世）的任何产品有更高要求或技术问题，请联系 Waters（沃特世）。您可以通过 Internet、电话、传真或传统邮件联系我们。

Waters（沃特世）联系信息

联系方式	信息
www.waters.com	Waters（沃特世）的网站包括全球范围内 Waters（沃特世）所在地的联系信息。
iRequest	申请关于 Waters（沃特世）仪器和软件的技术支持。iRequest 是一项免费、安全的 Web 服务，方便您从我们的知识共享平台获取解答、请求 Waters（沃特世）仪器与软件的服务与支持或安排计划内的服务活动（维护、验证、安装、移机）。 注： 在授权分销商管理的区域，iRequest 可能不可用。有关详细信息，请联系当地分销商。
电话和传真	在中国： • 电话 (021) 6156 2666 • 传真 (021) 6156 2777 在世界其他国家或地区，请致电或发传真至 Waters（沃特世） 本地办公室 信息中公布的号码。
传统邮件	Waters Corporation（沃特世公司） 全球支持服务 上海市浦东新区 金海路 1000 号金领之都 13 栋 邮编：201206

安全注意事项

用于 Waters（沃特世）仪器及设备的某些试剂和样品可能会产生化学、生物或放射性危险（或几种危险兼而有之）。您必须了解使用的所有物质的潜在危险。请始终遵守“优良实验室规范” (GLP)，并遵循所在组织的标准操作程序和当地的安全要求。

安全危险符号声明



符号指示潜在危险。有关危险以及防止和控制危险的适当措施的重要信息，请参阅相关文档。

针对系统仪器和设备的注意事项



警告： 为避免电击，请不要取下系统仪器或设备的保护面板，其中的组件不需要用户维护。

溶剂瓶放置禁忌



警告： 为避免因电击或火灾造成伤害，以及避免对设备造成损害，请遵循以下指导原则：

- 请勿将液体滴溅到工作站或辅助设备上。
- 请勿将装有液体的物品（如，溶剂瓶）放置在工作站或辅助设备上。

电源安全声明

请勿将系统仪器和设备安放在不方便断开电源线的位置。

设备不当使用声明

如果没有按照制造商指定的方式使用设备，则设备固有的预防人身伤害的保护性设计可能失效。

FCC 辐射干扰声明

用户若未经有关法规认证部门明确允许而进行改变或改装，将失去合法使用本设备的权利。系统仪器和设备符合 FCC 规则第 15 款之规定。系统仪器和设备的操作受下列两个条件限制：(1) 系统仪器和设备不得产生有害干扰，(2) 系统仪器和设备必须接受任何接收到的干扰，包括可能会影响正常操作的干扰。

电源线更换危险



警告： 为避免电击，在美国请使用 SVT 型电源线，在欧洲请使用 HAR 型（或更好的）电源线。更换主电源线时必须使用前述其中一种适用额定功率的电源线。有关在其他国家/地区使用何种类型电源线的信息，请联系当地的 Waters（沃特世）分销商。

系统高度



警告： 为避免脊柱和肌肉损伤，请勿在没有帮助的情况下尝试抬升系统模块。



警告： 为避免受伤，请勿将模块（包括溶剂托盘和导轨）堆叠在工作台上方超过一米 (39.4 in) 的地方。



警告： 在系统机架中安装模块时，应格外注意避免在系统模块下方或模块之间挤压到手。

安全忠告


请参阅[附录 A](#) 查看警告提示和注意事项综合列表。

操作系统仪器和设备

操作系统仪器和设备时，请遵循本节介绍的标准质量控制 (QC) 程序和指导原则。

适用符号

符号	定义
	制造商
	生产日期
	确认生产的产品符合所有对其适用的欧盟指令
	英国合格评定 (UK Conformity Assessed) 标志确认生产的产品符合在英国境内销售产品的适用要求
	澳大利亚 EMC 认证
	确认生产的产品符合所有对其适用的美国和加拿大的安全要求
	确认生产的产品符合所有对其适用的美国和加拿大的安全要求
	环保使用期限 (中国 RoHS)：表示从制造之日开始，到产品或产品内的组件可能被废弃或降解入环境中所需的年限。
	请参阅使用说明
	交流电
	具有此符号的电气及电子设备可能含有有害物质，不应作为一般废弃物处理 为符合 Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (《报废电子电气设备指令》) (WEEE) 2012/19/EU，请联系 Waters Corporation (沃特世公司) 获取有关正确处理和回收的说明

符号	定义
	仅可在室内使用
	请勿推动
	请勿连接 LC 系统
	表示该物品的承重上限（如 10 kg）
	序列号
	部件号、目录号

对象与目的

本文档供操作和维护 ACQUITY UPLC 系列（H-Class、H-Class Bio、I-Class、M-Class）和 Arc UPLC/HPLC（Arc、Arc Bio、Arc HPLC）系统的人员使用。

注：术语“系列”是指最新一代 (UPLC PLUS) 和前几代 UPLC 系统。

UPLC 和 HPLC 系统的预期用途

Waters（沃特世）设计的 ACQUITY UPLC 系列和 Arc UPLC/HPLC 系统用于在以下环境下执行液相色谱 (LC) 分离：

- 药物开发和发现
- 质量保证和质量控制
- 化工原料
- 环境
- 食品安全

这些系统不适用于诊断应用。

校正

要校正 LC 系统，请采用可接受的使用至少五个标准样生成标准曲线的校正方法。标准样的浓度范围必须包括质量控制样本、典型标本和非典型标本的全部范围。校正质谱仪时，请参阅仪器的在线帮助系统获取校正说明。

质量控制

定期运行三个 QC 样品，分别代表正常水平以下、正常水平和正常水平以上的化合物。如果样品盘相同或非常相似，可改变样品盘中 QC 样品的位置。确保 QC 样品的结果在允许范围内，并在每天、每次测试时都评估其精确度。QC 样品的结果超出范围时采集的数据可能无效。在确定仪器的运行状态满足要求前，请勿报告这些数据。

EMC 注意事项

加拿大频谱管理发射声明

本 A 类数字产品仪器符合加拿大 ICES-001 的要求。

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-001.

ISM 分类：ISM 第 1 组 B 类

该分类根据 CISPR 11 工业、科学与医学（Industrial Scientific and Medical, ISM）仪器要求确定。

第 1 组产品适用于有意生成的和/或使用的传导性耦合射频能量，它是设备实现内部功能所必需的。

B 类产品同时适用于商业区和居住区，而且可以直接连接到低压供电网络。

本仪器符合 IEC/EN 61326: 测量、控制和实验室用电气设备 —EMC 要求中相关部分对辐射及干扰的规定。

目录

常规信息	iii
版权声明	iii
商标	iii
客户意见或建议	iii
联系 Waters（沃特世）	iv
安全注意事项	iv
安全危险符号声明	iv
针对系统仪器和设备的注意事项	iv
溶剂瓶放置禁忌	v
电源安全声明	v
设备不当使用声明	v
FCC 辐射干扰声明	v
电源线更换危险	v
系统高度	v
安全忠告	v
操作系统仪器和设备	vi
适用符号	vi
对象与目的	vii
UPLC 和 HPLC 系统的预期用途	vii
校正	viii
质量控制	viii
EMC 注意事项	viii
加拿大频谱管理发射声明	viii
ISM 分类：ISM 第 1 组 B 类	viii
1 溶剂注意事项	11
1.1 概述	11
1.1.1 防止污染	11
1.1.2 洁净溶剂	11
1.1.3 溶剂质量	12
1.1.4 溶剂制备	12
1.1.5 水	12
1.2 溶剂建议	13
1.2.1 一般溶剂注意事项	13
1.2.2 应避免使用的溶剂	15
1.2.3 系统建议	16

1.2.4 溶剂管理器建议	17
1.2.5 样品管理器建议	17
1.2.6 检测器建议	17
1.3 常用溶剂性质	17
1.4 溶剂混溶性	19
1.4.1 使用混溶性值 (M 值)	19
1.5 溶剂稳定剂	20
1.6 溶剂粘度	20
1.7 波长选择	20
1.7.1 常见溶剂的 UV 截止值	20
1.7.2 混合流动相	21
1.7.3 流动相吸光度	22
A 安全忠告	25
A.1 警告符号	25
A.1.1 特定警告	26
A.2 注意	28
A.3 溶剂瓶禁止符号	28
A.4 所需的保护措施	28
A.5 适用于所有 Waters (沃特世) 仪器和设备的警告	29
A.6 实施保险丝更换的警告	32
A.7 电气和搬运符号	34
A.7.1 电气符号	34
A.7.2 搬运符号	35

1 溶剂注意事项

本文档将提供操作 ACQUITY 超高效液相色谱 (UPLC) 和 Arc UPLC/HPLC 系统以及某些单独仪器（如下文所列）时需要了解的溶剂注意事项。

1.1 概述



警告：为防止化学危险，请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时。请参阅“安全数据表” (SDS)，了解所用溶剂的信息。此外，就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。

本文档中的信息仅适用于以下仪器和设备：

- ACQUITY UPLC H-Class 系列和 H-Class Bio 系列系统模块
- ACQUITY UPLC I-Class 系列系统模块
- ACQUITY UPLC M-Class 系统模块
- ACQUITY UPLC 光电二极管阵列 (PDA) 检测器
- 配备 TaperSlit 的 ACQUITY UPLC PDA
- ACQUITY UPLC PDA e λ 检测器
- ACQUITY UPLC 可变波长紫外 (TUV) 检测器
- Arc 系统模块
- Arc Bio 系统模块
- Arc HPLC 系统模块

1.1.1 防止污染

有关防止污染的信息，请参阅 [Controlling Contamination in LC/MS Systems](#)（《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH）。

1.1.2 洁净溶剂

使用洁净溶剂能确保可重现的结果，并尽可能减少仪器维护的工作量。

不洁净的溶剂可导致基线检测器噪音和漂移，并会阻塞溶剂瓶过滤器、入口过滤器和毛细管路。

1.1.3 溶剂质量

使用 MS 级溶剂以尽可能获得理想结果；最低要求为 HPLC 级。请使用 0.2 μm 的膜式过滤器过滤溶剂。

建议：请确保选择的溶剂和膜式过滤器彼此相容，并且按照产品制造商或供应商的建议进行操作。

1.1.4 溶剂制备

正确制备溶剂（主要是过滤）可防止许多由泵引发的问题。

建议：使用棕色玻璃器皿以抑制微生物生长。

1.1.5 水

！ 注意：为避免因使用 100% 水而时常出现的微生物生长，可向水中加入少量有机溶剂（大于 10%）。另外，请勿将新鲜的含水流动相加入到旧的流动相中。请每天彻底更换流动相并清洗容器。

请仅使用来源于高质量水净化系统的水。如果水净化系统不能提供经过滤的水，可通过 0.2 μm 的膜式过滤器对水进行过滤。

建议：请使用 MS 级（或更高级）的水。

1.1.5.1 使用缓冲液

！ 注意：

- 为避免因无意间引入不相容的缓冲液造成仪器损坏，请参阅仪器随附的文档确定相容的缓冲液。
- 使用缓冲液之后，请使用 HPLC 级蒸馏水或去离子水运行湿灌注冲洗泵。然后，在系统的其余部分中运行至少五倍于系统体积的 HPLC 级蒸馏水或去离子水。
- 为防止关机持续超过 24h 所导致的微生物生长，请使用其中有机组分大于 20% 的有机溶剂/水溶液冲洗泵和溶剂管路。

调节含水缓冲液的 pH 值。过滤这些缓冲剂以去除不溶解的物质，然后用适当的有机改性剂与其混合。

提示：为防止盐在 LC 仪器中沉淀，不挥发的缓冲液浓度不得超过 100 mM 或其溶解度浓度。

另请参阅：有关防止污染的信息，请参阅 [Controlling Contamination in LC/MS Systems](#)（《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH）。

1.2 溶剂建议

本节将列出推荐用于 ACQUITY UPLC 系列和 Arc UPLC/HPLC 系统的溶剂。请联系 Waters（沃特世）客户服务或市场部确定是否可以使用未在列表中列出、且不会对仪器或系统性能产生不良影响的溶剂。

ACQUITY UPLC I-Class 系列系统设计用于反相色谱和 ACQUITY UPLC BEH 色谱柱填料。Waters（沃特世）使用传统的反相溶剂评估系统的可靠性。但是，经适当调整后，用户也可以使用某些正相溶剂。请参阅第 13 页上的“其他溶剂”和第 14 页上的“H-Class、H-Class Bio 和 I-Class 己烷/THF 兼容性套件”。

1.2.1 一般溶剂注意事项

务必遵循以下一般溶剂注意事项：

- 使用高质量的棕色玻璃器皿以抑制微生物生长。
- 使用 0.2 μm 的过滤器过滤溶剂，或使用预过滤的溶剂。小颗粒可能会永久性堵塞系统的毛细管路。过滤溶剂也可改善单向阀的性能。

1.2.1.1 推荐的溶剂

- 乙腈
- 异丙醇
- 甲醇
- 水

1.2.1.2 其他溶剂

您可以在 ACQUITY UPLC 系列（不包括 M-Class）和 Arc UPLC/HPLC 仪器中使用以下溶剂，

注：但是，如果不使用适当的兼容性套件，这些溶剂可能缩短仪器寿命。如果您经常使用该列表中的溶剂，Waters（沃特世）建议您安装己烷/四氢呋喃 (THF) 兼容性套件。（请参阅第 14 页上的“H-Class、H-Class Bio 和 I-Class 己烷/THF 兼容性套件”。）

- THF
- 己烷
- 丙酮
- 乙酸乙酯

有关详细信息，请参阅第 16 页上的“系统建议”。

更换溶剂时，请考虑溶剂极性。在极性溶剂和非极性溶剂间转换时，应使用异丙醇等可混溶溶剂和兼容溶剂冲洗系统。

1.2.1.3 H-Class、H-Class Bio 和 I-Class 己烷/THF 兼容性套件

ACQUITY UPLC H-Class、H-Class Bio 和 I-Class 系列系统己烷/THF 兼容性套件（联系 Waters（沃特世）获取部件号）可以安装在相关 ACQUITY UPLC 系统上，适用于必须在高浓度、高压条件下使用己烷、THF、丙酮和乙酸乙酯运行系统的用户。

1.2.1.4 添加剂/改性剂

- $\leq 0.3\%$ 乙酸，按体积计
- ≤ 50 mM 乙酸铵
- ≤ 10 mM 碳酸氢铵
- ≤ 50 mM 氢氧化铵
- $\leq 0.1\%$ 乙二胺四乙酸 (EDTA)，按重量计
- $\leq 0.2\%$ 甲酸，按体积计
- $\leq 0.1\%$ 七氟丁酸，按体积计



警告：为避免接触到仪器组件上可能存在的腐蚀性材料，以及避免损坏系统组件，请勿在清洗溶剂中使用六氟异丙醇 (HFIP)。

- 适用于寡核苷酸应用的 1% 至 4% 六氟异丙醇 (HFIP) 水溶液。
- ≤ 10 mM 磷酸盐缓冲液
- $\leq 0.1\%$ 三乙胺 (TEA)，按体积计
- $\leq 0.1\%$ 三氟乙酸 (TFA)，按体积计

1.2.1.5 样品稀释剂

- 乙腈
- 乙腈/水混合物
- 三氯甲烷
- 二甲基甲酰胺 (DMF)
- 二甲基亚砜 (DMSO)
- 异辛烷
- 异丙醇
- 甲醇
- 甲醇/水混合物
- 二氯甲烷
- 水

1.2.1.6 清洗剂

用户可以使用下列清洗剂：

注：冲洗仪器时，清洗剂需要较短的接触时间（不到 30 分钟）。

- 甲酸 ($\leq 10\%$)
- 磷酸 ($\leq 30\%$)
- 氢氧化钠 ($\leq 1M$)

另请参阅： Waters（沃特世）出版物 [Controlling Contamination in LC/MS Systems](#)（《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH）中的清洁程序。

1.2.2 应避免使用的溶剂

请避免使用以下溶剂：

- 含卤素（氯、氟、溴或碘）的溶剂。



警告： THF 部分或完全蒸发时，其中的过氧化物杂质可能会自发地发生破坏性爆炸。

- 可形成过氧化物的化合物，如紫外 (UV) 级醚、未加稳定剂的 THF、二氧杂环己烷和二异丙基醚。（如果必须使用可形成过氧化物的化合物，请务必用干燥氧化铝对其进行过滤，以吸收已经形成的过氧化物。不要让其保留在系统中保留的时间超过 24 小时。）
- 含有乙二胺四乙酸 (EDTA) 等高浓度（大于 0.1%，按重量计）络合剂的溶液。



注意： 系统的标准 pH 操作范围介于 2.0 到 12.0 之间。在 pH 低于 2.0 或高于 12.0 的条件下长时间操作系统可能导致不包括在预防性维护套件中的系统组件磨损增加，并且需要进行更频繁的常规预防性维护。

- 强酸。（除非作为清洗剂使用，否则只能以低浓度使用。避免将 pH 值小于 2.0 的酸用作流动相。）
- 强碱。（只能以低浓度使用。避免将 pH 值大于 12.0 的碱用作流动相。）

1.2.2.1 强酸和强碱的材料限制

- 不锈钢可能会被 pH 低于 2.3 的某些酸侵蚀，在卤素和含卤素的化学物质以及强无机酸（如硝酸和硫酸）存在的情况下尤其如此。与有机酸一起在有机溶剂中使用时，不锈钢也可能发生降解。
- 在 pH > 12 的条件下，石英流通池的寿命可能缩短。
- 聚醚醚酮 (PEEK) 可能在强无机酸（如硝酸和硫酸）中发生降解，在卤素和含卤素的化学物质存在的情况下尤其如此。
- M-Class 系统使用的石英毛细管及其聚酰亚胺涂层在 pH 值为 8 及更高的条件下会开始降解。
- 针座中所用的聚酰亚胺在 pH 1 至 10 的范围内和大多数有机溶剂中可保持稳定，但在有浓无机酸（如硫酸）和冰醋酸的情况下会发生降解，在强碱性条件下也会发生降解，在氨、铵盐或乙酸盐存在的情况下尤其如此。

1.2.3 系统建议

有关 ACQUITY UPLC 系列和 Arc UPLC/HPLC 系统的推荐系统清洁和冲洗程序，请咨询 Waters（沃特世）。

另请参阅：Waters（沃特世）出版物 [Controlling Contamination in LC/MS Systems](#)（《控制 LC/MS 系统中的污染》，715001307ZH）中的清洁程序。



警告： THF 部分或完全蒸发时，其中的过氧化物杂质可能会自发地发生破坏性爆炸。



警告： 为避免伤害，应熟悉这些物质及其危险性，遵守 (GLP)，并就有关正确使用和处理的方法咨询所在组织的安全代表。最新的“国家研究委员会”出版物 *Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Disposal of Chemicals*（《实验室谨慎操作：化学物质处理与处置》）为此提供了指导原则。

- THF、己烷、乙酸乙酯和丙酮可用作 ACQUITY UPLC H-Class、H-Class Bio 和 I-Class 系列系统中的流动相。但是，与许多非水性溶剂一样，相较于运行典型反相溶剂的设备，它们会缩短系统和仪器的使用寿命。如果您使用 THF、己烷、乙酸乙酯或丙酮，则必须安装己烷/THF 兼容性套件。（请参阅第 14 页上的“H-Class、H-Class Bio 和 I-Class 己烷/THF 兼容性套件”。）
- 使用未加稳定剂的 THF 时，请确保溶剂是新制备的。先前打开过的瓶中含有过氧化物杂质，将导致检测器基线漂移。
- 三氯甲烷、二氯甲烷、卤化溶剂和甲苯稀释到低浓度后（小于 10%，按体积计）可用作样品稀释剂。
- 请联系 Waters（沃特世）销售代表或本地技术支持机构以确定特定方法是否适用于系统仪器和设备。
- 使用 THF 或己烷时，请将 PEEK 管路替换为不锈钢或 MP35N 管，尽可能减少 PEEK 组件的使用。
- 关闭的系统中一定不能残留含水溶剂，因为这些溶剂会成为微生物菌落的培养基。微生物可阻塞系统过滤器和毛细管路。为防止其增殖，可添加至少 10% 的乙腈或甲醇等有机溶剂。
- 不建议在 ACQUITY UPLC 或 Arc UPLC/HPLC 系统中使用甲基磺酸。

1.2.4 溶剂管理器建议

- 密封清洗系统不能在干燥条件下运行，尤其是在使用极性流动相进行分离期间。
- 异丙醇或有机溶剂是有效的密封件清洗溶剂，适用于采用中间极性流动相（例如 THF 或己烷）的正相分离操作。使用非挥发性缓冲液和盐时，请降低密封件清洗溶剂时间间隔。

! **注意：**对于使用高盐和缓冲液的 bioBSM PLUS 应用，将密封清洗溶剂间隔从 5.0 分钟（缺省值）调整到 0.5 分钟，防止盐在柱塞和柱塞密封件上积聚，避免缩短高压密封件的使用寿命。

在下载流速更快的方法后，才会以 0.5 分钟的时间间隔运行密封清洗液。

另请参阅：Waters（沃特世）知识库文章 [WKB96281](#)，了解如何根据系统软件（Empower 或 UNIFI）调整密封清洗溶剂时间间隔。

对于 bioQSM 系列应用，默认的密封清洗间隔为 0.5 分钟，因此您无需再将其缩短。

- 对于反相应用，请使用带弱有机成分的含水密封清洗溶液（例如 1:9 甲醇/水）。
- 请勿将非挥发性缓冲液用作密封清洗溶剂。
- 确保流动相在系统使用的所有溶剂中完全溶解并能与之相容。

另请参阅：相应溶剂管理器的操作员指南 (www.waters.com)，以获取详细信息。

1.2.5 样品管理器建议

- 请勿使用浓度高于 10% 的 THF 或己烷作为清除溶剂。
- 可使用常用的有机样品稀释剂，如二甲基亚砷 (DMSO) 和二甲基甲酰胺 (DMF)。
- 请勿将缓冲液用作针清洗溶剂，可以使用酸和碱。

1.2.6 检测器建议

要在温度低于 5 °C 时输送到流通池，应在流通池中注入酒精。

1.3 常用溶剂性质

下表列出了一些常用色谱溶剂的性质。

表 1-1：常用溶剂的性质

溶剂	蒸气压力 mm Hg (Torr)	沸点 (°C)	闪点 (°C)
丙酮	184.5 (20 °C)	56.29	-20
乙腈	88.8 (25 °C)	81.6	6
乙酸正丁酯	7.8 (20 °C)	126.11	22
正丁醇	4.4 (20 °C)	117.5	37
正丁基氯	80.1 (20 °C)	78.44	-9
氯苯	8.8 (20 °C)	131.69	28

表 1-1: 常用溶剂的性质 (续)

溶剂	蒸气压力 mm Hg (Torr)	沸点 (°C)	闪点 (°C)
三氯甲烷	158.4 (20 °C)	61.15	—
环己烷	77.5 (20 °C)	80.72	-20
环戊烷	400 (20 °C)	49.26	-7
邻二氯苯	1.2 (20 °C)	180.48	66
二氯甲烷	350 (20 °C)	39.75	--
二甲基乙酰胺	1.3 (25 °C)	166.1	70
<i>N,N</i> -二甲基甲酰胺	2.7 (20 °C)	153.0	58
二甲基亚砷	0.6 (25 °C)	189.0	88
1,4-二氧杂环己烷	29 (20 °C)	101.32	12
乙酸乙酯	73 (20 °C)	77.11	-4
乙醇	43.9 (20 °C)	78.32	15
乙醚	442 (20 °C)	34.55	-45
二氯乙烯	83.35 (20 °C)	83.48	13
庚烷	35.5 (20 °C)	98.43	-4
己烷	124 (20 °C)	68.7	-22
异辛烷	41 (20 °C)	99.24	-12
异丁醇	8.8 (20 °C)	107.7	28
异丙醇	32.4 (20 °C)	82.26	12
豆蔻酸异丙酯	<1 (20 °C)	192.6	164
甲醇	97 (20 °C)	64.7	11
甲基叔丁醚	240 (20 °C)	55.2	-28
丁酮	74 (20 °C)	79.64	-9
甲基异丁基酮	16 (20 °C)	117.4	18
<i>N</i> -甲基吡咯烷酮	0.33 (25 °C)	202.0	86
戊烷	420 (20 °C)	36.07	-49
正丙醇	15 (20 °C)	97.2	23
碳酸丙烯	—	241.7	135
吡啶	18 (25 °C)	115.25	20
四氢呋喃	142 (20 °C)	66.0	-14
甲苯	28.5 (20 °C)	110.62	4
1,2,4-三氯苯	1 (20 °C)	213.5	106
三乙胺	57 (25 °C)	89.5	-9
三氟乙酸	97.5 (20 °C)	71.8	-3
水	17.54 (20 °C)	100.0	—
邻二甲苯	6 (20 °C)	144.41	17

1.4 溶剂混溶性

更换溶剂前，请参阅下表以确定溶剂混溶性。请注意以下问题：

- 两种可混溶溶剂的更换可以直接进行。更换两种不完全混溶的溶剂（例如，从己烷更换为水）时，需要一种中间溶剂（如异丙醇）。
- 温度会影响溶剂的混溶性。如果需在高温下运行应用，则需考虑较高温对溶剂溶解度的影响。
- 溶解在水中的缓冲剂与有机溶剂混合时可能会产生沉淀。

从缓冲剂转换为有机溶剂时，应在添加有机溶剂前用水彻底冲洗系统（请参阅第 12 页上的“水”）。

表 1-2：溶剂混溶性

极性指数	溶剂	粘度 cP, 20 °C (1 atm)	沸点 °C (1 atm)	混溶性值 (M)	λ截止值 (nm)
0.0	正己烷	0.313	68.7	29	—
1.8	三乙胺	0.38	89.5	26	—
4.2	THF	0.55	66.0	17	220
4.3	1-丙醇	2.30	97.2	15	210
4.3	2-丙醇	2.35	117.7	15	—
5.2	乙醇	1.20	78.3	14	210
5.4	丙酮	0.32	56.3	15、17	330
5.5	苯甲醇	5.80	205.5	13	—
5.7	甲氧基乙醇	1.72	124.6	13	—
6.2	乙腈	0.37	81.6	11、17	190
6.2	乙酸	1.26	117.9	14	—
6.4	二甲基甲酰胺	0.90	153.0	12	—
6.5	二甲基亚砜	2.24	189.0	9	—
6.6	甲醇	0.60	64.7	12	210
9.0	水	1.00	100.0	0	190

1.4.1 使用混溶性值（M 值）

使用混溶性值（M 值）可预测某液体与标准溶剂的混溶性。

要预测两种液体的混溶性，请用较大的 M 值减去较小的 M 值。

- 如果两个 M 值的差值小于或等于 15，则两种液体可在 15 °C 时以任何比例相混溶。
- 如果差值为 16，则表示临界溶解温度在 25 到 75 °C 之间，以 50 °C 作为理想温度。
- 如果差值大于或等于 17，则液体不可混溶或者临界溶解温度在 75 °C 以上。

事实证明，某些溶剂与处于亲油性表两端的溶剂都不能混溶。以下溶剂具有双重 M 值：

- 第一个值通常低于 16，提示与高脂溶性溶剂的可混溶度。
- 第二个值应用于范围的另一端。如果两个值之间的差值较大，则表示混溶性的范围有限。

例如，某些碳氟化合物与任何标准溶剂都不能混溶，且 M 值为 0 和 32。

通过一系列标准溶剂测试液体的混溶性，可在 M 值系统中对该溶剂进行分类，然后在混溶性的截止点上加上或从中减去 15 个单位的修正项。

1.5 溶剂稳定剂

请勿将含有稳定剂的溶剂（如具有丁基化羟基甲苯 (BHT) 的 THF）留在系统流路中直至干燥。包括检测器流通池的干燥流路会被残留的稳定剂污染，届时将需要大量清洗工作才能将流路恢复到初始状态。

1.6 溶剂粘度

通常，只用一种溶剂或者在低压下进行操作时不需要考虑粘度。但对于梯度色谱，采用不同比例混合溶剂时所发生的粘度变化可能影响运行期间的压力变化。例如，水/甲醇的 1:1 混合物所产生的压力是水或甲醇单独产生压力的两倍。

如果不了解压力改变对分析的影响程度，请在运行期间对压力进行监控。

1.7 波长选择

本节中的表格提供了下列各项的 UV 截止值：

- 常见溶剂
- 常见混合流动相

1.7.1 常见溶剂的 UV 截止值

下表显示了一些常见色谱溶剂的 UV 截止值（即溶剂的吸光度等于 1 AU 时的波长）。在截止值附近或以下的波长进行操作时，会由于溶剂的吸光度而增加基线噪音。

表 1-3：常见色谱溶剂的 UV 截止波长

溶剂	紫外截止值 (nm)
丙酮	330
乙腈	190
乙醇	210
异丙醇	205
异丙醚	220
甲醇	205
正丙醇	210
四氢呋喃，未加稳定剂的 (THF)	230

1.7.2 混合流动相

下表提供了其他一些溶剂、缓冲剂、去污剂和流动相的近似波长截止值。所示的溶剂浓度都是最常用的。如果要使用其他浓度，则可以根据“比尔定律”确定近似的吸光度（吸光度与浓度成正比）。

表 1-4：不同流动相的波长截止值

流动相	紫外截止值 (nm)	流动相	紫外截止值 (nm)
乙酸, 1%	230	氯化钠, 1 M	207
醋酸铵, 10 mM	205	柠檬酸钠, 10 mM	225
碳酸氢铵, 10 mM	190	十二烷基硫酸钠, 0.1%	190
聚氧乙烯 (35) 月桂醚 (BRIJ 35), 0.1%	190	甲酸钠, 10 mM	200
3-[(3-胆氨基丙基)-二甲基铵基]-1-丙烷磺酸盐 (CHAPS), 0.1%	215	三乙胺, 1%	235
磷酸氢二铵, 50 mM	205	三氟乙酸, 0.1%	190
乙二胺四乙酸二钠盐 (EDTA 二钠), 1 mM	190	TRIS HCl, 20 mM pH 7.0, pH 8.0	202、 212
4-(2-羟乙基)-1-哌嗪乙磺酸 (HEPES), 10 mM, pH 7.6	225	Triton X-100, 0.1%	240
盐酸, 0.1%	190	Waters (沃特世) PIC 试剂 A, 1 样品瓶/L	200
吗啉乙烷磺酸 (MES), 10 mM, pH 6.0	215	Waters (沃特世) PIC 试剂 B-6, 1 样品瓶/L	225
磷酸钾: 一元碱, 10 mM; 二元碱, 10 mM	190 190	Waters (沃特世) PIC 试剂 B-6, 低 UV, 1 样品瓶/L	190
乙酸钠, 10 mM	205	Waters (沃特世) PIC 试剂 D-4, 1 样品瓶/L	190

1.7.3 流动相吸光度

本节列出了常用流动相多个波长处的吸光度，仔细选择流动相可减少基线噪音。

最适用的流动相是在选定检测波长处为透明的流动相。使用这种流动相，可确保任何吸光度只和样品有关。流动相的吸光度还会减少检测器的线性动态范围，减少量为自动复零功能所抵消或“自动复零”的光吸收量。流动相的波长、pH 和浓度会影响其吸光度。

下表中给出了几个流动相的示例，其中吸光度基于 10 毫米的光程。

表 1-5：根据空气或水测量出的流动相吸光度

	指定波长处的吸光度 (nm)									
	200	205	210	215	220	230	240	250	260	280
溶剂										
乙腈	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01	<0.01	≈0	≈0	≈0	≈0
甲醇（未脱气）	2.06	1.00	0.53	0.37	0.24	0.11	0.05	0.02	<0.01	≈0
甲醇（已脱气）	1.91	0.76	0.35	0.21	0.15	0.06	0.02	<0.01	≈0	≈0
异丙醇	1.80	0.68	0.34	0.24	0.19	0.08	0.04	0.03	0.02	0.02
未加稳定剂的四氢呋喃 (THF)	2.44	2.57	2.31	1.80	1.54	0.94	0.42	0.21	0.09	0.05
酸和碱										
乙酸，1%	2.61	2.63	2.61	2.43	2.17	0.87	0.14	0.01	<0.01	≈0
盐酸，0.1%	0.11	0.02	<0.01	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
磷酸，0.1%	<0.01	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
三氟乙酸，0.1%	1.20	0.78	0.54	0.34	0.22	0.06	<0.02	<0.01	≈0	≈0
磷酸氢二铵，50 mM	1.85	0.67	0.15	0.02	<0.01	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
三乙胺，1%	2.33	2.42	2.50	2.45	2.37	1.96	0.50	0.12	0.04	<0.01
缓冲剂和盐										
醋酸铵，10 mM	1.88	0.94	0.53	0.29	0.15	0.02	<0.01	≈0	≈0	≈0
碳酸氢铵，10 mM	0.41	0.10	0.01	<0.01	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
乙二胺四乙酸二钠盐 (EDTA 二钠)，1 mM	0.11	0.07	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
4-(2-羟乙基)-1-哌嗪乙磺酸 (HEPES)，10 mM，pH 7.6	2.45	2.50	2.37	2.08	1.50	0.29	0.03	<0.01	≈0	≈0
吗啉乙烷磺酸 (MES)，10 mM，pH 6.0	2.42	2.38	1.89	0.90	0.45	0.06	<0.01	≈0	≈0	≈0
磷酸钾，磷酸二氢钾 (KH ₂ PO ₄)，10 mM	0.03	<0.01	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
磷酸钾，二元碱，(K ₂ HPO ₄)，10 mM	0.53	0.16	0.05	0.01	<0.01	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
乙酸钠，10 mM	1.85	0.96	0.52	0.30	0.15	0.03	<0.01	≈0	≈0	≈0

表 1-5: 根据空气或水测量出的流动相吸光度 (续)

	指定波长处的吸光度 (nm)									
	200	205	210	215	220	230	240	250	260	280
氯化钠, 1 M	2.00	1.67	0.40	0.10	<0.01	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
柠檬酸钠, 10 mM	2.48	2.84	2.31	2.02	1.49	0.54	0.12	0.03	0.02	0.01
甲酸钠, 10 mM	1.00	0.73	0.53	0.33	0.20	0.03	<0.01	≈0	≈0	≈0
磷酸钠, 100 mM, pH 6.8	1.99	0.75	0.19	0.06	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	<0.01
Tris HCl, 20 mM, pH 7.0	1.40	0.77	0.28	0.10	0.04	<0.01	≈0	≈0	≈0	≈0
Tris HCl, 20 mM, pH 8.0	1.80	1.90	1.11	0.43	0.13	<0.01	≈0	≈0	≈0	≈0
Waters (沃特世) 离子对色谱 (PIC)试剂										
PIC A, 1 样品瓶/L	0.67	0.29	0.13	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	<0.01
PIC B6, 1 样品瓶/L	2.46	2.50	2.42	2.25	1.83	0.63	0.07	<0.01	≈0	≈0
PIC B6, 低 UV, 1 样品瓶/L	0.01	<0.01	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0	≈0
PIC D4, 1 样品瓶/L	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01

A 安全忠告

Waters（沃特世）产品上显示的安全标志将标识与产品的操作和维护相关的危害。这些符号还会显示在产品手册中，并带有介绍这些危害以及如何避免这些危害的文字说明。本附录介绍的所有安全符号和说明均适用于 Waters（沃特世）提供的产品。符号和文字说明可能适用于特定产品，也可能适用于相同系统中的其他产品。

A.1 警告符号

警告符号将提醒用户注意与仪器或设备的不当使用相关的死亡、伤害或严重不良生理反应的危险。安装、维修或操作任何 Waters（沃特世）仪器或设备时，请注意所有警告。对于安装、维修或操作任何仪器或设备的人员不执行安全预防措施而导致的伤害或财产损失情况，Waters（沃特世）不承担任何责任。

以下符号将提醒用户注意在操作或维护 Waters（沃特世）仪器或设备或其组件时可能出现的危险。当以下符号出现在手册的叙述部分或步骤中时，其附带的文字指明了具体的危险并说明了避免的方法。



警告：（常规风险。当此符号显示在仪器上时，请在使用仪器前参考仪器的用户文档以查看重要的安全信息。）



警告：（接触过热表面的灼伤危险。）



警告：（电击危险。）



警告：（火灾危险。）



警告：（尖头刺伤的危险。）



警告：（手部挤压受伤的危险。）



警告：（移动器械时导致受伤的危险。）



警告：（暴露于紫外线辐射的危险。）



警告：（接触腐蚀性物质的危险。）



警告：（暴露于有毒物质的危险。）



警告：（人员暴露于激光辐射下的危险。）



警告：（暴露于可造成严重健康威胁的生物制剂的危险。）



警告：（倾倒危险。）



警告：（爆炸危险。）



警告：（高压气体释放危险。）

A.1.1 特定警告

以下警告（符号和文字）可能出现在特定仪器和设备的用户手册中，以及粘贴在这些仪器或其组件上的标签中。

A.1.1.1 爆裂警告

该警告适用于安装有非金属管的 Waters（沃特世）仪器和设备。



警告： 为避免因非金属管材爆裂而受伤，此类管材加压时，在其附近工作请注意做好以下预防措施：

- 佩戴护目镜。
- 熄灭附近所有明火。
- 请勿使用（曾经）受压或弯曲的管材。
- 请勿使非金属管材接触与之化学不相容的化合物：例如，四氢呋喃、硝酸以及硫酸。
- 请注意，某些化合物（例如二氯甲烷和二甲基亚砷）会导致非金属管材的膨胀，膨胀管材的抗压能力将显著降低，更容易破裂。

A.1.1.2 质谱仪电击危险

以下警告适用于所有 Waters（沃特世）质谱仪。



警告： 为防止电击，请不要取下质谱仪的保护面板。保护面板内的组件不需要用户维护。

以下警告适用于处于 Operate（操作）模式下的特定质谱仪。



警告： 为防止无害的类静电电击，在触摸标有此高压警告符号的任何外表面之前，应确保质谱仪处于 Standby（待机）模式。

A.1.1.3 质谱仪易燃溶剂警告

该警告适用于执行分析时需使用易燃溶剂的质谱仪。



警告：为防止易燃溶剂蒸气在质谱仪离子源的封闭空间内着火，请确保始终有氮气流入离子源。在需要使用易燃溶剂的分析中，氮气供应压力不得低于 690 kPa (6.9 bar, 100 psi)。并且，必须安装供气失败设备，使 LC 溶剂液流在氮气供应故障时停止。

A.1.1.4 生物危害警告

以下警告适用的 Waters（沃特世）仪器和设备可处理可能造成生物危害的材料，也就是含有能对人体造成危害的生物制剂的物质。



警告：为避免具有潜在传染性的人体来源产品、去活的微生物和其他生物材料造成传染，请将处理的所有生物液体都视为具有传染性。

最新版本美国国家卫生研究院 (NIH) 出版物 *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL)*（《微生物及生物医学实验室生物安全规范》）介绍了具体的防范措施。请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时，并就有关正确使用和处理传染性物质的方法咨询所在组织的生物危害安全代表。

A.1.1.5 生物危害和化学危险警告

该警告适用于可处理生物危害性物质、腐蚀性物质或有毒物质的 Waters（沃特世）仪器和设备。



警告：为避免人员受到生物危害性物质、有毒物质或腐蚀性物质的污染，必须知晓与处理相关的危害。

最新的“国家研究委员会”出版物 *Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards*（《实验室谨慎操作：化学危险品的处理与管理》）说明了正确使用和处理此类材料的指导原则。

请始终遵守“优良实验室规范 (GLP)”，尤其是在使用有害物质时，并就有关处理此类物质的方案咨询所在组织的安全代表。

A.2 注意

在使用或不当使用仪器、设备或组件可能会对其造成损坏或影响非临床样品完整性的位置，将标有注意事项。惊叹号及其相关说明文字提醒用户此类风险。

! **注意：** 为避免损坏仪器外壳，请勿使用磨蚀性材料或溶剂清洗。

A.3 溶剂瓶禁止符号

溶剂瓶禁止符号用于提醒用户注意溶剂溢出导致设备损坏的危险。



禁止： 为避免溢出溶剂导致设备损坏，请勿将溶剂瓶直接放置于仪器、设备顶部或其前部边缘。应将溶剂瓶放置在溶剂瓶托盘内，该托盘可在发生溢出时充当第二层保护。

A.4 所需的保护措施

“佩戴护目镜”和“穿戴防护手套”符号将提醒用户需要使用个人防护装备。请根据所在组织的标准操作程序选择适当的保护装备。



要求： 重新装填或更换溶剂瓶时，请佩戴护目镜。



要求： 处理样品时，请戴上干净、耐化学物质的无粉手套。

A.5 适用于所有 Waters（沃特世）仪器和设备的警告

操作本设备时，请遵守标准质量控制程序以及本部分提供的设备指导原则。



Attention: Changes or modifications to this unit not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.



Important: Toute modification sur cette unité n'ayant pas été expressément approuvée par l'autorité responsable de la conformité à la réglementation peut annuler le droit de l'utilisateur à exploiter l'équipement.



Achtung: Jedwede Änderungen oder Modifikationen an dem Gerät ohne die ausdrückliche Genehmigung der für die ordnungsgemäße Funktionstüchtigkeit verantwortlichen Personen kann zum Entzug der Bedienungsbezug des Systems führen.



Avvertenza: qualsiasi modifica o alterazione apportata a questa unità e non espressamente autorizzata dai responsabili per la conformità fa decadere il diritto all'utilizzo dell'apparecchiatura da parte dell'utente.



Atencion: cualquier cambio o modificación efectuado en esta unidad que no haya sido expresamente aprobado por la parte responsable del cumplimiento puede anular la autorización del usuario para utilizar el equipo.



注意：未經有關法規認證部門允許對本設備進行的改變或修改，可能會使使用者喪失操作該設備的權利。



注意：未經有關法規認證部門明確允許對本設備進行的改變或改裝，可能會使使用者喪失操作該設備的合法性。



주의: 규정 준수를 책임지는 당사자의 명백한 승인 없이 이 장치를 개조 또는 변경할 경우, 이 장치를 운용할 수 있는 사용자 권한의 효력을 상실할 수 있습니다.



注意：規制機関から明確な承認を受けずに本装置の変更や改造を行うと、本装置のユーザーとしての承認が無効になる可能性があります。



Warning: Use caution when working with any polymer tubing under pressure:

- Always wear eye protection when near pressurized polymer tubing.
- Extinguish all nearby flames.
- Do not use tubing that has been severely stressed or kinked.
- Do not use nonmetallic tubing with tetrahydrofuran (THF) or concentrated nitric or sulfuric acids.
- Be aware that methylene chloride and dimethyl sulfoxide cause nonmetallic tubing to swell, which greatly reduces the rupture pressure of the tubing.



Attention: Manipulez les tubes en polymère sous pression avec précaution:

- Portez systématiquement des lunettes de protection lorsque vous vous trouvez à proximité de tubes en polymère pressurisés.
- Éteignez toute flamme se trouvant à proximité de l'instrument.
- Évitez d'utiliser des tubes sévèrement déformés ou endommagés.
- Évitez d'utiliser des tubes non métalliques avec du tétrahydrofurane (THF) ou de l'acide sulfurique ou nitrique concentré.
- Sachez que le chlorure de méthylène et le diméthylsulfoxyde entraînent le gonflement des tuyaux non métalliques, ce qui réduit considérablement leur pression de rupture.



Vorsicht: Bei der Arbeit mit Polymerschläuchen unter Druck ist besondere Vorsicht angebracht:

- In der Nähe von unter Druck stehenden Polymerschläuchen stets Schutzbrille tragen.
- Alle offenen Flammen in der Nähe löschen.
- Keine Schläuche verwenden, die stark geknickt oder überbeansprucht sind.
- Nichtmetallische Schläuche nicht für Tetrahydrofuran (THF) oder konzentrierte Salpeter- oder Schwefelsäure verwenden.
- Durch Methylenchlorid und Dimethylsulfoxid können nichtmetallische Schläuche quellen; dadurch wird der Berstdruck des Schlauches erheblich reduziert.



Attenzione: fare attenzione quando si utilizzano tubi in materiale polimerico sotto pressione:

- Indossare sempre occhiali da lavoro protettivi nei pressi di tubi di polimero pressurizzati.
- Spegnerle tutte le fiamme vive nell'ambiente circostante.
- Non utilizzare tubi eccessivamente logorati o piegati.
- Non utilizzare tubi non metallici con tetraidrofurano (THF) o acido solforico o nitrico concentrati.
- Tenere presente che il cloruro di metilene e il dimetilolfossido provocano rigonfiamenti nei tubi non metallici, riducendo notevolmente la pressione di rottura dei tubi stessi.



Advertencia: se recomienda precaución cuando se trabaje con tubos de polímero sometidos a presión:

- El usuario deberá protegerse siempre los ojos cuando trabaje cerca de tubos de polímero sometidos a presión.
- Si hubiera alguna llama las proximidades.
- No se debe trabajar con tubos que se hayan doblado o sometido a altas presiones.
- Es necesario utilizar tubos de metal cuando se trabaje con tetrahydrofurano (THF) o ácidos nítrico o sulfúrico concentrados.
- Hay que tener en cuenta que el cloruro de metileno y el sulfóxido de dimetilo dilatan los tubos no metálicos, lo que reduce la presión de ruptura de los tubos.



警告：當在有壓力的情況下使用聚合物管線時，小心注意以下幾點。

- 當接近有壓力的聚合物管線時一定要戴防護眼鏡。
- 熄滅附近所有的火焰。
- 不要使用已經被壓癟或嚴重彎曲管線。
- 不要在非金屬管線中使用四氫呋喃或濃硝酸或濃硫酸。
- 要了解使用二氯甲烷及二甲基亞楓會導致非金屬管線膨脹，大大降低管線的耐壓能力。



警告： 当有压力的情况下使用管线时，小心注意以下几点：

- 当接近有压力的聚合物管线时一定要戴防护眼镜。
- 熄灭附近所有的火焰。
- 不要使用已经被压瘪或严重弯曲的管线。
- 不要在非金属管线中使用四氢呋喃或浓硝酸或浓硫酸。
- 要了解使用二氯甲烷及二甲基亚砜会导致非金属管线膨胀，大大降低管线的耐压能力。



경고: 가압 폴리머 튜브로 작업할 경우에는 주의하십시오.

- 가압 폴리머 튜브 근처에서는 항상 보호 안경을 착용하십시오.
- 근처의 화기를 모두 끄십시오.
- 심하게 변형되거나 꼬인 튜브는 사용하지 마십시오.
- 비금속(Nonmetallic) 튜브를 테트라히드로푸란(Tetrahydrofuran: THF) 또는 농축 질산 또는 황산과 함께 사용하지 마십시오.
- 염화 메틸렌(Methylene chloride) 및 디메틸설폭시드(Dimethyl sulfoxide)는 비금속 튜브를 부풀려 튜브의 파열 압력을 크게 감소시킬 수 있으므로 유의하십시오.



警告： 圧力のかかったポリマーチューブを扱うときは、注意してください。

- 加圧されたポリマーチューブの付近では、必ず保護メガネを着用してください。
- 近くにある火を消してください。
- 著しく変形した、または折れ曲がったチューブは使用しないでください。
- 非金属チューブには、テトラヒドロフラン(THF)や高濃度の硝酸または硫酸などを流さないでください。
- 塩化メチレンやジメチルスルホキシドは、非金属チューブの膨張を引き起こす場合があります、その場合、チューブは極めて低い圧力で破裂します。



Warning: The user shall be made aware that if the equipment is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection provided by the equipment may be impaired.



Attention: L'utilisateur doit être informé que si le matériel est utilisé d'une façon non spécifiée par le fabricant, la protection assurée par le matériel risque d'être défectueuses.



Vorsicht: Der Benutzer wird darauf aufmerksam gemacht, dass bei unsachgemäßer Verwendung des Gerätes die eingebauten Sicherheitseinrichtungen unter Umständen nicht ordnungsgemäß funktionieren.



Attenzione: si rende noto all'utente che l'eventuale utilizzo dell'apparecchiatura secondo modalità non previste dal produttore può compromettere la protezione offerta dall'apparecchiatura.



Advertencia: el usuario deberá saber que si el equipo se utiliza de forma distinta a la especificada por el fabricante, las medidas de protección del equipo podrían ser insuficientes.



警告： 使用者必須非常清楚如果設備不是按照製造廠商指定的方式使用，那麼該設備所提供的保護將被削弱。



警告： 使用者必須非常清楚如果設備不是按照製造廠商指定的方式使用，那麼該設備所提供的保護將被削弱。



경고: 제조업체가 명시하지 않은 방식으로 장비를 사용할 경우 장비가 제공하는 보호 수단이 제대로 작동하지 않을 수 있다는 점을 사용자에게 반드시 인식시켜야 합니다.



警告: ユーザーは、製造元により指定されていない方法で機器を使用すると、機器が提供している保証が無効になる可能性があることに注意して下さい。

A.6 实施保险丝更换的警告

以下警告适用于配备有用户可更换保险丝的仪器和设备。仪器或设备上有时（但并非始终）会带有描述保险丝类型和额定值的信息。

如果仪器或设备上能够找到保险丝类型和额定值信息:



Warning: To protect against fire, replace fuses with those of the type and rating printed on panels adjacent to instrument fuse covers.



Attention: pour éviter tout risque d'incendie, remplacez toujours les fusibles par d'autres du type et de la puissance indiqués sur le panneau à proximité du couvercle de la boîte à fusible de l'instrument.



Vorsicht: Zum Schutz gegen Feuer die Sicherungen nur mit Sicherungen ersetzen, deren Typ und Nennwert auf den Tafeln neben den Sicherungsabdeckungen des Geräts gedruckt sind.



Attenzione: per garantire protezione contro gli incendi, sostituire i fusibili con altri dello stesso tipo aventi le caratteristiche indicate sui pannelli adiacenti alla copertura fusibili dello strumento.



Advertencia: Para evitar incendios, sustituir los fusibles por aquellos del tipo y características impresos en los paneles adyacentes a las cubiertas de los fusibles del instrumento.



警告: 為了避免火災・更換保險絲時・請使用與儀器保險絲蓋旁面板上所印刷之相同類型與規格的保險絲。



警告: 为了避免火灾，应更换与仪器保险丝盖旁边面板上印刷的类型和规格相同的保险丝。



경고: 화재의 위험을 막으려면 기기 퓨즈 커버에 가까운 패널에 인쇄된 것과 동일한 타입 및 정격의 제품으로 퓨즈를 교체하십시오.



警告: 火災予防のために、ヒューズ交換では機器ヒューズカバー脇のパネルに記載されているタイプおよび定格のヒューズをご使用ください。

如果仪器或设备上未找到保险丝类型和额定值信息：



Warning: To protect against fire, replace fuses with those of the type and rating indicated in the "Replacing fuses" section of the Maintenance Procedures chapter.



Attention: pour éviter tout risque d'incendie, remplacez toujours les fusibles par d'autres du type et de la puissance indiqués dans la rubrique "Remplacement des fusibles" du chapitre traitant des procédures de maintenance.



Vorsicht: Zum Schutz gegen Feuer die Sicherungen nur mit Sicherungen ersetzen, deren Typ und Nennwert im Abschnitt "Sicherungen ersetzen" des Kapitels "Wartungsverfahren" angegeben sind.



Attenzione: per garantire protezione contro gli incendi, sostituire i fusibili con altri dello stesso tipo aventi le caratteristiche indicate nel paragrafo "Sostituzione dei fusibili" del capitolo "Procedure di manutenzione".



Advertencia: Para evitar incendios, sustituir los fusibles por aquellos del tipo y características indicados en la sección "Sustituir fusibles".



警告：為了避免火災，更換保險絲時，應使用「維護步驟」章節中「更換保險絲」所指定之相同類型與規格的保險絲。



警告：为了避免火灾，应更换“维护步骤”一章的“更换保险丝”一节中介绍的相同类型和规格的保险丝。



경고: 화재의 위험을 막으려면 유지관리 절차 단원의 "퓨즈 교체" 절에 설명된 것과 동일한 타입 및 정격의 제품으로 퓨즈를 교체하십시오.















警告：火災予防のために、ヒューズ交換ではメンテナンス項目の「ヒューズの交換」に記載されているタイプおよび定格のヒューズをご使用ください。

A.7 电气和搬运符号

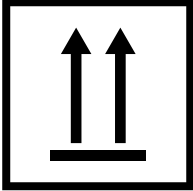


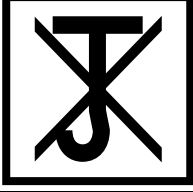
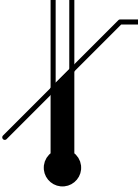
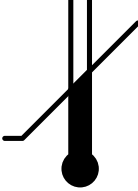
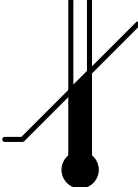
A.7.1 电气符号

以下电气符号及其相关说明文字可能显示在仪器手册中，以及仪器的前后面板上。

符号	说明
	电源打开
	电源关闭
	待机
	直流电
	交流电
	交流电（3相）
	安全接地
	框架或底盘，接线端
	保险丝
	功能性接地
	输入
	输出

A.7.2 搬运符号

以下搬运符号及其相关文字说明可能显示在仪器、设备及组件发货外包装所粘贴的标签上。

符号	说明
	向上！
	防潮！
	易碎！
	请勿用钩！
	温度上限
	温度下限
	温度限制

