



thermo scientific

NanoDrop 微量紫外分光光度计

NanoDrop Lite Plus

用户指南

S120 NanoDrop Lite Plus UG

修订日期：2022 年 3 月

ThermoFisher
SCIENTIFIC

© 2022 Thermo Fisher Scientific Inc. 保留所有权利。

若要获得美国技术支持，请联系：

Thermo Fisher Scientific
3411 Silverside Road
Tatnall Building, Suite 100
Wilmington, DE 19810 U.S.A.

电话：302 479 7707
免费电话：1 877 724 7690 (仅限美国和加拿大)
电子邮件：nanodrop@thermofisher.com

若要获得国际支持，请联系：

[http://www.thermofisher.com/
NanoDropSupport](http://www.thermofisher.com/NanoDropSupport)

请联系当地经销商。有关联系信息，请访问：

[http://www.thermofisher.com/
NanoDropDistributors](http://www.thermofisher.com/NanoDropDistributors)

Thermo Fisher Scientific Inc. 为购买产品的客户提供本文档，供其在操作产品时使用。本文档受版权保护，未经 Thermo Fisher Scientific Inc. 书面许可，严禁复制本文档全部或本文档中的任何部分。

本文档的内容可能会随时更改，恕不另行通知。本文档中的所有技术信息仅供参考。本文档中的系统配置和规格将取代购买者先前获得的所有信息。

Thermo Fisher Scientific Inc. 不保证本文档是完整、准确或无误的，即使正确遵循文档中的信息，对因使用本文档而可能导致的任何错误、遗漏、损坏或损失不承担任何责任和义务。

本文档并不是 Thermo Fisher Scientific Inc. 和购买者之间销售合同的一部分。本文档不能以任何形式约束或修改任何销售条款和条件，两份文件如有冲突，均以销售条款条件为准。

仅供研究使用。本仪器或配件不是医疗器械，因此不适合用于疾病的预防、诊断、治疗或治愈。



警告 避免爆炸或火灾的发生。本仪器或配件不适用于在爆炸性环境中使用。

目录

第 1 章	NanoDrop Lite Plus 用户指南	5
	一般安全.....	6
	NanoDrop Lite Plus 基本操作.....	6
	安装	6
	菜单选择.....	8
	检测基础知识.....	9
	核酸检测.....	10
	进行检测.....	10
	核酸检测界面.....	11
	核酸浓度计算.....	11
	蛋白检测.....	13
	进行检测.....	13
	蛋白检测界面.....	14
	蛋白浓度计算.....	14
	数据从仪器传输至计算机	16
	检测样品的帮助信息.....	17
	样品体积要求.....	17
	样品检测准确度和再现性.....	17
	样品均匀性	18
	样品残留.....	18
	A260/A280 比率.....	19
	运行空白检测.....	20
	蒸发影响和溶剂使用	21
	使用带有选装打印机的 NanoDrop Lite Plus.....	21
	进纸故障排除.....	25
	打印标签.....	25
	打印机输出	26
	维护.....	26
	校准	26

性能验证	27
清洁	29
修复	30
溶剂相容性	31
上下基座清洁	31
诊断	32
故障排除	32
错误消息	32
常见问答	32
保修	36

NanoDrop Lite Plus 用户指南

Thermo Scientific™ NanoDrop™ Lite Plus 是一款小型独立紫外分光光度计，专用于核酸和已纯化蛋白的微量检测。NanoDrop Lite Plus 附带预装软件，可在没有计算机的情况下使用。NanoDrop Lite Plus 还可以连接至选装打印机，将检测结果打印至标签。



NanoDrop Lite Plus 的样品保留系统与所有 NanoDrop 仪器采用的样品保留系统均相同：利用表面张力将 1-2 μL 的样品保持在两个光纤不锈钢基座之间。利用获得专利的样品保留系统，可对高浓度样品进行检测，无需事先进行稀释。

NanoDrop Lite Plus 检测样品在 230、260 和 280 nm 处的吸光度，并利用 340 nm 处的吸光度进行基线校正。

一般安全



小心 操作本仪器时卸下盖子会导致操作人员接触尖锐的金属边缘和脆弱的光纤。卸下盖子还会使保修失效。

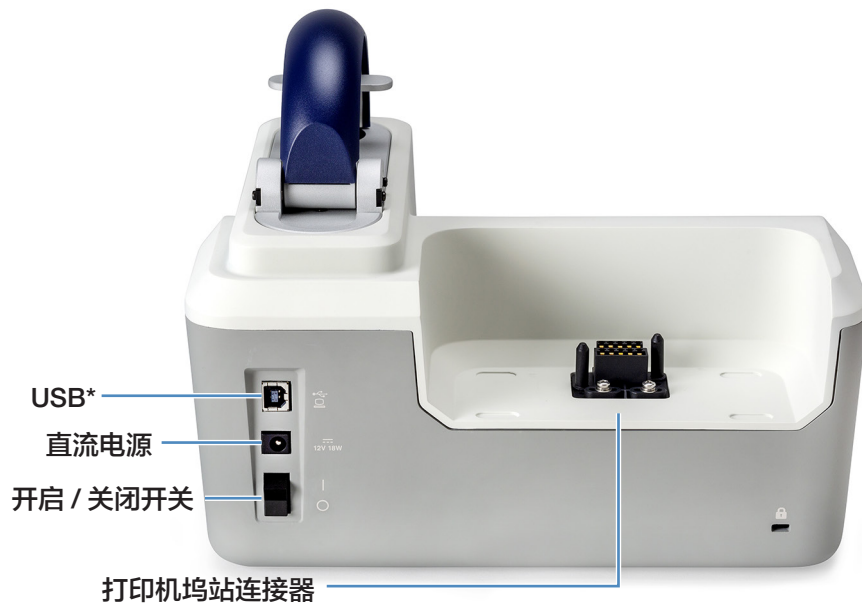
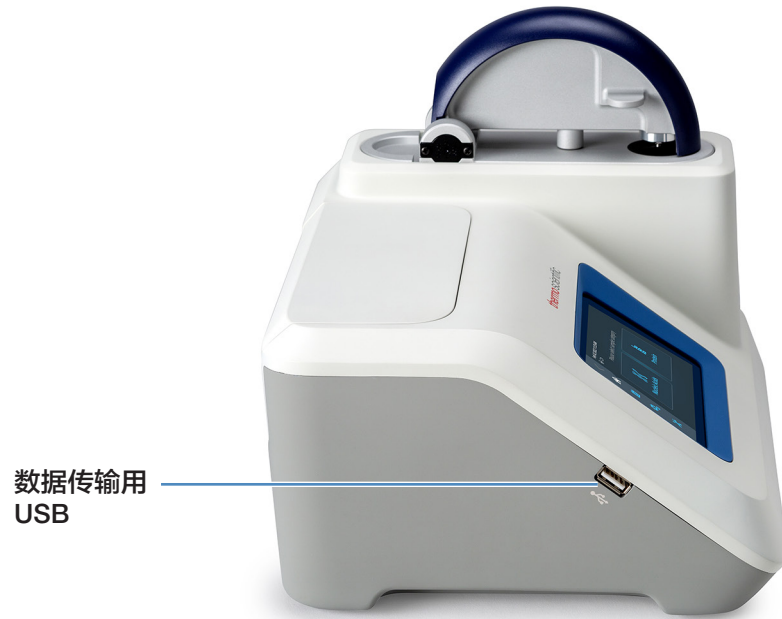
注意 NanoDrop Lite Plus 配备有 12 V 电源。仅限使用本仪器配备的电源。本仪器还配备有接地电源线。将电源线插入正确接地的插座中。如果未按制造商指定的方式使用设备，则所提供电源线和电源的保护功能可能受到影响。

仪器不在使用时，仍可以保持电源插入 NanoDrop Lite Plus。当仪器插电但没有使用时，闲时功耗约为 3 W，运行时功耗为 18 W。

NanoDrop Lite Plus 基本操作

安装





* 仅用于工厂校准

菜单选择



NanoDrop Lite Plus 主页界面

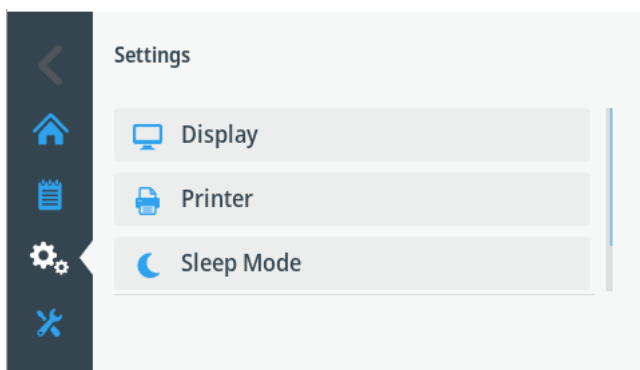
表 1. 导航菜单

菜单选项	功能
Back (返回)	返回上一界面
Home (主页)	返回主页界面
History (历史记录)	查看和导出样品历史记录
Settings (设置)	查看和配置显示器设置、打印机、仪器信息等仪器参数
Maintenance (维护)	进行性能验证、仪器诊断和软件更新

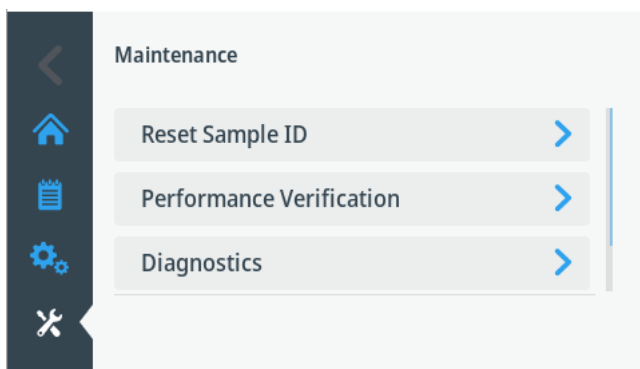
表 2. 样品分类参考设置

核酸	
dsDNA	系数 = 50
ssDNA	系数 = 33
RNA	系数 = 40
蛋白	
蛋白 (1 Abs=1 mg/mL)	默认一般参考设置
蛋白 (IgG)	E1%=13.7
Protein (BSA)	E1%=6.7
溶菌酶	E1%=26.4
其他蛋白 (ϵ + MW)	用户输入摩尔消光系数和分子量
其他蛋白 (ϵ 1%)	用户输入质量消光系数

“Settings（设置）”界面



“Maintenance（维护）”界面



检测基础知识

NanoDrop Lite Plus 分光光度计利用表面张力将小体积样品保持在两个基座之间。利用获得专利的样品保留系统，可对高浓度样品进行检测，无需事先进行稀释。嵌入上基座内的光纤电缆用于连接氙灯光源。嵌入下基座内的第二条电缆用于连接检测器。当仪器检测臂降下时，样品将形成一个液柱，基本桥接两根光纤电缆之间的空隙。

抬起检测臂并将样品移取至下基座。

1. 降下检测臂并启动检测。

仪器会在上下基座之间自动拉出液柱，进行检测。

2. 检测完成后，抬起检测臂，并使用干的实验室无绒布擦去上下基座的样品。

提示 只需使用干的实验室无绒布足以防止后续检测中有样品残留。

核酸检测

使用 NanoDrop Lite Plus 分光光度计，可轻松检查核酸样品的浓度和纯度。选择“**Nucleic Acids (核酸)**”，并选择相应的核酸应用，即可在“Home (主页)”界面检测核酸样品 (dsDNA、ssDNA 和 RNA)。

进行检测

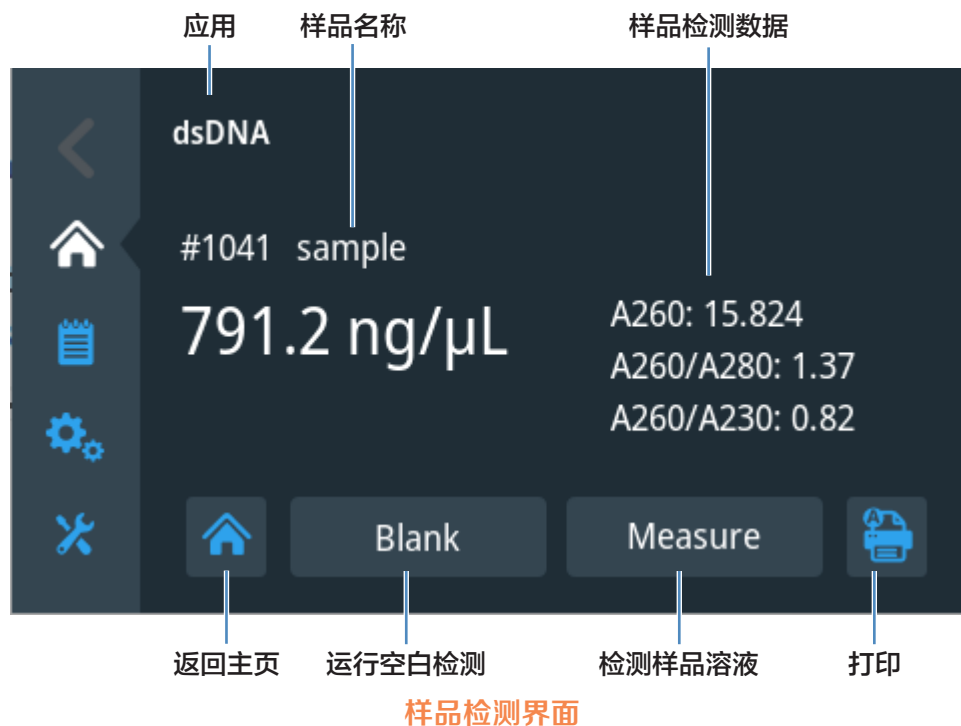
1. 在“Home (主页)”界面，选择“**Nucleic Acids (核酸)**”，并选择相应的样品类型。

对于 DNA 检测，选择 **dsDNA** 或 **ssDNA** 检测。

2. 根据界面上的说明，将 1-2 μL 的空白缓冲液移取至底部基座，建立空白检测，降下检测臂，选择“**Blank (空白检测)**”。
3. 检测完成后，抬起检测臂，并使用干的实验室无绒布擦去上下基座的缓冲液。
4. 通过将 1-2 μL 的样品移取至底部基座，检测样品，降下检测臂，选择“**Measure (检测)**”。
5. 使用干的实验室无绒布擦拭上下基座，并准备好仪器来检测下一份样品。

注意 在每次检测中使用新鲜的等分样品。

核酸检测界面



核酸浓度计算

NanoDrop Lite Plus 应该用于检测已纯化核酸样品的浓度。直接核酸浓度检测假定已纯化样品，因为在 260 nm 处的所有吸光度均包括在核酸浓度计算中。核苷酸、引物、纯化试剂和细胞物质遗留到检测的核酸样品中会导致高估核酸浓度。

对于核酸定量，比尔 - 朗伯方程修正为使用转换系数，单位为 ng-cm/μL。用于核酸浓度计算的修正后等式如下：

$$c = (A * CF) / b$$

式中:

c = 核酸浓度, 单位: ng/μL

A = 样品吸光度

CF = 转换系数, 单位: ng-cm/μL

b = 光程, 单位: cm

核酸的公认转换系数为:

- 双链 DNA: 50 ng-cm/μL
- 单链 DNA: 33 ng-cm/μL
- RNA: 40 ng-cm/μL

表 3. 核酸浓度范围

样品类型	检测下限	检测上限	典型再现性; 基于 10 次 (SD = ng/μL; CV=%)
dsDNA	2.0 ng/μL	1500 ng/μL	± 2.0 ng/μL, 2.0 和 100 ng/μL 的样品之间的样品浓度; ± 2%, >100 ng/μL 的样品
ssDNA	1.3 ng/μL	990 ng/μL	± 2.0 ng/μL, 2.0 和 100 ng/μL 的样品之间的样品浓度; ± 2%, >100 ng/μL 的样品
RNA	1.6 ng/μL	1200 ng/μL	± 2.0 ng/μL, 2.0 和 100 ng/μL 的样品之间的样品浓度; ± 2%, >100 ng/μL 的样品

注意 对于所有检测, 将报告的吸光度标准化为 1.0 cm (10.0 mm) 光程。

蛋白检测

可在 NanoDrop Lite Plus 分光光度计上量化已纯化蛋白样品。在“Home (主页)”界面，选择“**Protein (蛋白)**”应用，并选择相应的检测类型（1 Abs= 1 mg/mL, IgG、溶菌酶、BSA 或其他蛋白），即可检测蛋白样品浓度。

进行检测

1. 在“Home (主页)”界面，选择“**Protein (蛋白)**”。
2. 选择相应的检测类型：1Abs=1mg/mL、IgG、溶菌酶、BSA 或其他蛋白。
3. 根据界面上的说明，通过将 2 μ L 的空白缓冲液移取至底部基座，建立空白检测，降下检测臂，选择“**Blank (空白检测)**”。
4. 检测完成后，抬起检测臂，并使用干的实验室无绒布擦去上下基座的缓冲液。
5. 通过将新鲜的等分空白缓冲液移取至底部基座，确认空白检测，降下检测臂，选择“**Measure (检测)**”。在分析波长处的所得吸光度值不得超过 0.04 A。如果所得吸光度值未满足这个标准，则使用新鲜的等分缓冲液建立新的空白检测。
6. 检测完成后，抬起检测臂，并使用干的实验室无绒布擦去上下基座的缓冲液。
7. 通过将 2 μ L 的样品移取至底部基座，检测样品，降下检测臂，选择“**Measure (检测)**”。
8. 使用干的实验室无绒布擦拭上下基座，并准备好仪器来检测下一份样品。

注意 在每次检测中使用新鲜的等分样品。

处理蛋白样品时，建议使用 2 μ L 样品体积来确保在上下基座之间形成液柱。对于浓缩样品或含洗涤剂的样品尤其如此。见第 17 页的“**样品体积要求**”。

蛋白检测界面



蛋白浓度计算

与核酸不同，蛋白呈现多种变化。蛋白 A280 应用指示包含色氨酸、酪氨酸残基或半胱氨酸 - 半胱氨酸二硫键的已纯化蛋白，显示在 280 nm 处的吸光度。蛋白 A280 应用检测在 280 nm 处的样品吸光度 (A280)，使用选择的消光系数计算浓度 (mg/mL)。蛋白 A280 应用不需要生成标准曲线。

NanoDrop Lite Plus 应该用于检测已纯化蛋白样品的浓度。直接蛋白浓度检测假定高度纯化的样品，因为在 280 nm 处的所有吸光度均包括在蛋白浓度计算中。起始材料、纯化试剂和细胞物质遗留到检测的蛋白样品中会导致人为高估蛋白浓度。

通过比尔 - 朗伯方程计算蛋白浓度：

$$c = A/e*b$$

式中：

- c** = 蛋白浓度
- A** = 样品吸光度
- e** = 蛋白比质量消光系数
- b** = 光程，单位为 cm

蛋白比浓度检测选项为：

1 Abs= 1 mg/mL：建议当消光系数未知且蛋白浓度的粗略估计可接受用于没有其他干扰物质的溶液时使用。假设 0.1% (1 mg/mL) 蛋白溶液在 280 nm 处产生 1.0A (其中光程为 10 mm)，即 $E_{1\%} = 10$ 。

IgG：适用于大多数哺乳动物的抗体 (即，免疫球蛋白 G 或 IgG)。对于 1% (即 10 mg/mL) IgG 溶液，使用 280 nm 处的质量消光系数 (E) 13.7 L/gm-cm 计算蛋白浓度。假设 MW 为 150,000 Da，280 nm 处用于 IgG 的摩尔消光系数大约为 $210,000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ 。

BSA：对于 1% (即 10 mg/mL) BSA 溶液，使用 280 nm 处的质量消光系数 (E) 6.7 L/gm-cm 计算 BSA (牛血清蛋白) 蛋白浓度。假设 MW 为 66,400 道尔顿 (Da)，280 nm 处用于 BSA 的摩尔消光系数大约为 $43,824 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ 。

溶菌酶：对于 1% (即 10 mg/mL) 溶菌酶溶液，使用 280 nm 处的质量消光系数 (E) 26.4 L/gm-cm 计算溶菌酶蛋白浓度。假设蛋白溶菌酶的摩尔消光系数介于 $36,000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ 和 $39,000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ 之间。

其他蛋白 (E & MW)：用户输入摩尔消光系数和分子量。假设蛋白具有已知摩尔消光系数 (E) 和分子量 (MW)，其中：

$$(E_{\text{摩尔}})*10=(E_{\text{百分比}})*(MW_{\text{蛋白}})$$

输入单位为千道尔顿 (kDa) 的 MW 和摩尔消光系数 (E) (单位为 $\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1}$) 除以 1000 (即 $E/1000$)。例如：对于摩尔消光系数为 $210,000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ 的蛋白，输入 210。

其他蛋白 (E 1%)：用户输入质量消光系数。假设蛋白具有已知的质量消光系数 (E)。输入用于 10 mg/mL ($E_{1\%}$) 蛋白溶液的质量消光系数，单位为 L/gm-cm。

表 4. 蛋白浓度范围

样品类型	检测下限	检测上限	典型再现性 (10 次, SD = mg/mL; CV=%)
BSA	0.06 mg/mL	45 mg/mL	±0.10 mg/mL (0.10-10 mg/mL 样品); ±2%, >10 mg/mL 的样品
IgG	0.03 mg/mL	22 mg/mL	±0.10 mg/mL (0.10-10 mg/mL 样品); ±2%, >10 mg/mL 的样品
溶菌酶	0.015 mg/mL	11.4 mg/mL	±0.10 mg/mL (0.10-10 mg/mL 样品); ±2%, >10 mg/mL 的样品

注意 对于所有检测, 将报告的吸光度标准化为 1.0 cm (10.0 mm) 光程。

数据从仪器传输至计算机

NanoDrop Lite Plus 将最近 1000 次检测记录自动存储至内部存储器中。USB 存储器可用于将这些检测记录从 NanoDrop Lite Plus 传输至计算机, 以存档或以供进一步分析。

NanoDrop Lite Plus 的内部软件不支持 NanoDrop Lite Plus 连接至外部硬盘。只能用 USB 存储器 (记忆棒) 传输数据。

样品数据会自动保存到仪器中。

将数据从仪器传输至 USB 存储器:

1. 插入存储器。
2. 在“Home (主页)”界面, 选择“History (历史记录)”。
3. 选择“Export (导出)”。

此文件为 .csv 格式, 可传输至计算机, 需要用 Microsoft Excel® 或其他兼容应用打开。

注意 仪器最多可保存 1000 次检测记录, 检测记录可随时传输至 USB 存储器中。第 1001 次检测记录将覆盖第 1 次检测记录。

检测样品的帮助信息

样品体积要求

样品体积非常重要，因为对于形成适当的液柱以及利用表面张力保持液体样品桥接在上下基座之间路径，样品体积至关重要。

决定液滴表面张力的主要因素是溶液中水分子晶格的氢键作用。通常，通过干扰水分子之间的氢键作用，所有溶质（包括蛋白、DNA、RNA、缓冲盐和洗涤剂）可减少表面张力。虽然 1 μL 体积通常对大多数样品检测足够，但增加样品容量至 2 μL 会确保样品形成适当的液柱，减少表面张力。

处理可能含洗涤剂的蛋白样品时尤其如此。这些样品不会在基座上形成“小珠”，会扩散到这个检测表面。若要确保在上下基座之间的间隙中形成液柱，这些样品的体积需为 2 μL 。

蛋白样品，尤其是那些含洗涤剂的蛋白样品，会形成气泡。将样品移取至基座时，需要格外小心，确保分光光度计的液柱不会出现气泡。

现场经验表明，以下体积足以确保再现性：核酸的水溶液：1 μL

已纯化蛋白的水溶液：2 μL

最好使用带有精密吸头的精密移液器 (0-2 μL)，确保移送足够的样品 (1-2 μL)。低精度移液器 (0-10 μL 和更多) 不易于将 1 μL 体积移送至下基座。如果用户不确定样品特征或移液器准确度，建议使用 2 μL 样品体积。

样品检测准确度和再现性

样品、等分样品异质性和 / 或液柱断裂可能导致产生错误或不可重现结果。遵循以下建议，确保结果准确和可重现：

- 确保基座表面清洁。不干净的基座（即，基座上有干的样品残留）可能导致吸光度值读数错误（甚至出现负值）和信号饱和。开始检测前，最好用去离子水清洁基座表面。

注意 请勿使用喷射或喷雾瓶喷出去离子水。

- 使用 1.5-2 μL 样品体积。检测期间，未完全形成液体样品柱时，会产生非预期结果。检测时，目视确认液柱形成。此外，已知含表面活性剂的蛋白和溶液使基座表面“疏水性变弱”，因此不能形成液柱。如果发生这种情况，使用 Thermo Scientific 基座修复化合物 (PR-1) 来修复基座。有关更多信息，见第 30 页的“修复”。
- 检测前，将高分子量 DNA 样品加热至 63°C，轻轻混匀样品。由于 NanoDrop Lite Plus 需要小体积样品，因此重要的是确保检测样品均匀。现场经验表明，含大分子（例如基因组或 λ DNA）的样品特别容易产生异质性。
- 进行样品检测前，确保空白检测确认时使用新鲜的等分空白溶液。
- 确认空白和样品缓冲液的 pH 值和离子强度相同。一些缓冲液成分在紫外范围内有吸收，因此，用相同的缓冲溶液作为空白至关重要。
- 确认样品没有过度稀释或过度浓缩。分析检测限处或接近检测限的样品将导致产生不稳定的检测结果。有关检测限指南，见表 3 和表 4。
- 使用 PV-1 确认仪器性能。PV-1 是 Thermo Fisher Scientific 及其经销商提供的液相光度检测标准品。建议使用新鲜瓶装 PV-1 每六个月进行一次性能验证，确认仪器在规格范围内运行。

样品均匀性

从异质溶液中取样，特别是使用小体积时，无论采用的检测技术如何，都可能导致数据再现性不佳。基因组 DNA、 λ DNA 和高浓缩核酸或蛋白的粘稠溶液是需要特别注意的常见例子，确保取样前样品均匀性。蛋白可能变性、沉淀和聚集，因此还需要特殊处理，确保取样前样品均匀性。

样品残留

使用干净的干实验室无绒布擦拭上下基座足以使样品残留小于千分之一。

A260/A280 比率

将标准比色皿分光光度计改换为 NanoDrop Lite Plus 后，一些研究人员可能遇到 A260/A280 比率发生一致变化的问题。发生此问题的三个主要原因如下：

样品酸度变化 - 溶液 pH 值的较小变化将导致 A260/A280 比率变化。酸性溶液会使 A260/A280 比率低 0.2-0.3，而碱性溶液会使 A260/A280 的比率高 0.2-0.3。将 NanoDrop Lite Plus 与其他分光光度计进行比较时，重要的是确保在 NanoDrop Lite Plus 上检测的未稀释样品的 pH 值与其他分光光度计上检测的稀释样品的 pH 值相同。

分光光度计的波长准确度 - 虽然核酸在 260 nm 处的吸光度通常位于平台，但在 280 nm 处的吸光度曲线会急剧倾斜。波长准确度的轻微漂移会对 A260/A280 比率产生较大影响。例如，波长准确度的 + 1 nm 漂移会导致 A260/A280 比率发生 +0.2 的变化。由于许多分光光度计要求 1 nm 的准确度规格，当使用两个均在波长准确度规格范围内的分光光度计检测同一核酸样品时，可能观察到 A260/A280 比率差异高达 0.4。

将 NanoDrop Lite Plus 检测与其他分光光度计检测进行比较时，A260/A280 比率发生的变化非常重要。

样品中的核苷酸组成：组成 DNA 和 RNA 的五个核苷酸展现变动很大的 A260/A280 比率。单独检测时，以下代表各核苷酸的估算 A260/A280 比率：

腺嘌呤：4.50
胞嘧啶：1.51
鸟嘌呤：1.15
胸腺嘧啶：1.47
尿嘧啶：4.00

对于研究的核酸，所得 A260/A280 比率约等于四个核苷酸的 A260/A280 比率加权平均值。重要的是要注意，根据经验法则，DNA 和 RNA 的公认比率为 1.8 和 2.0。实际比率将根据核酸组成确定。

注意 由于与胸腺嘧啶相比，尿嘧啶具有较高比率，RNA 通常会有更高的 A260/A280 比率。

运行空白检测

运行空白检测可确认以下各项：

- 仪器规范操作（平坦基线）
- 基座洁净（即，基座上没有任何干涸的样品材料）
- 用于样品分析的缓冲溶液在对应波长的吸光度贡献

需要使用的供应品

- 实验室无绒布
- 标定过的精密移液器 (0–2 µL)
- 用于评估的缓冲溶液

运行空白检测

注意

- 不要在仪器上或附近使用喷射器或喷雾瓶，因为液体会流入仪器并可能导致永久性损坏。
- 不要在基座上使用氢氟酸 (HF)。氟离子会永久损坏石英光纤电缆。

1. 在“Home（主页）”界面选择一个应用。
2. 抬起仪器检测臂，用实验室无绒布清洁上下基座。
3. 进行水空白检测：
 - 将 1-2µL 去离子水 (DI H₂O) 移取至下基座，然后降下检测臂。
 - 点击“Blank（空白检测）”并等待检测完成。
 - 抬起检测臂，用新的实验室无绒布清洁上下基座。
4. 检测缓冲溶液：
 - 将 1-2 µL 缓冲溶液移取至基座，降下检测臂，然后点击检测
 - 等待检测完成。

在分析波长处所产生吸光度应不超过 0.04 A。

如果光谱不符合这些标准，重复步骤 2-4。

如果光谱仍处于规格范围外，见第 21 页的“空白检测问题的解决方案”。

5. 抬起检测臂，用新的无绒布清洁上下基座。

空白检测问题的解决方案

- 彻底清洁和 / 或修复上下基座，然后：
 - 重新运行空白检测，或
 - 使用新的等分缓冲溶液进行新的空白检测，然后检测新的等分未知样品

对于大多数应用，使用用于重悬待分析物的相同缓冲溶液进行空白检测。空白检测溶液的 pH 值和离子强度应类似于分析物溶液。有关详细信息，见所使用应用中的[进行检测](#)。

蒸发影响和溶剂使用

每次检测，应使用新鲜的等分样品。检测时，样品蒸发通常对吸光度值读数有极小的影响，可能导致 1-2% 的样品浓度增加。然而，对同一等分样品进行重复检测会导致浓度增加和 / 或液柱断裂。己烷等高度挥发性溶剂可能会导致样品在检测完成前蒸发。DMSO 等低挥发性溶剂可以成功使用。

使用带有选装打印机的 NanoDrop Lite Plus



将 NanoDrop Lite Plus 连接至打印机

1. 确保 NanoDrop Lite Plus 电源断开。

1 NanoDrop Lite Plus 用户指南
使用带有选装打印机的 NanoDrop Lite Plus

2. 卸下 NanoDrop Lite Plus 的后盖。



3. 将打印机稳固推到仪器上。

正确对接后，打印机将卡入到位。

连接 NanoDrop Lite Plus 至打印机



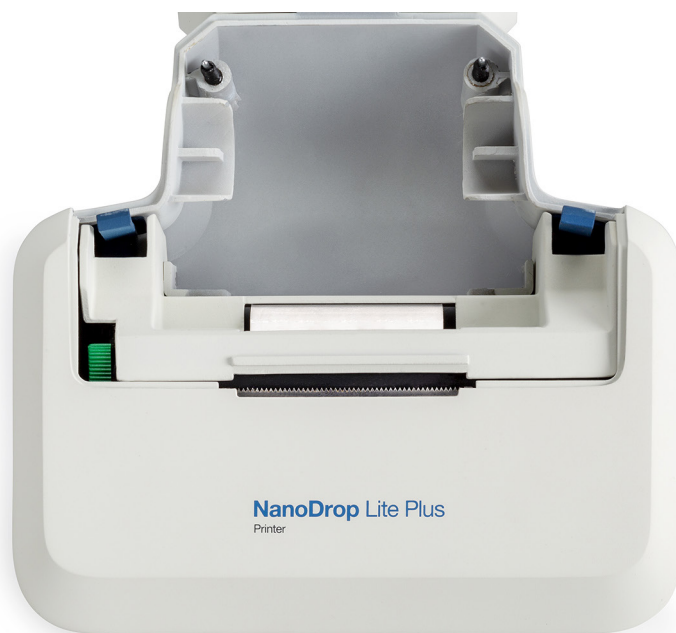
将打印纸装入打印机

4. 确保打印机与仪器完全对接。

只有将打印机与 NanoDrop Lite Plus 正确对接，打印机组件才能工作。

5. 插上电源，然后让 NanoDrop Lite Plus 初始化。
6. 推动后面的两个释放按钮，同时向后摆动面板，打开打印机盖子。
7. 拆开纸卷，插入卷轴，按照纸张固定器上指示的图标方向，直接将纸卷放入打印机纸卷固定装置内。

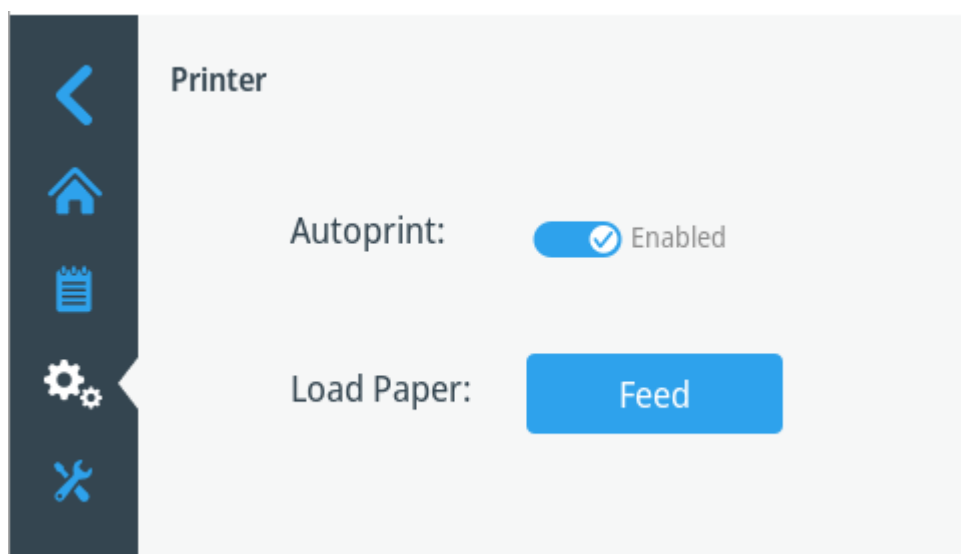
打印纸应从纸卷下方出来，送到进纸槽。



8. 当听到进纸机构移动的声音时，打印机准备装打印纸；将打印纸端部推入进纸槽。当纸张与打印头机构接合，并从打印机顶部的狭槽出来时，则表示纸张插入正确。



9. 将纸卷（带有卷轴）插入纸卷固定器。
10. 在打印机设置中点击“Feed（进纸）”，推动纸张。



提示 安装打印纸的有用提示

- 将打印纸放入打印机后面狭槽时，保持纸张居中。
- 将纸张送进打印机时，握住纸张，使纸张尽可能靠近进纸槽。
- 纸张卷入打印机时，会听到噪音。此时，将纸张稳固推到狭槽内，开始打印。
- 如果上述操作未能起作用，剪去纸张端部的小角，重新插入打印纸。

进纸故障排除

如果不能正常进纸（没有纸张从打印机顶部出来），则从打印机中取出纸张，重复步骤 6 到 9。

从打印机中取出纸张

1. 拔下打印机电源。
2. 推动打印纸固定器任一侧的两个释放按钮，同时上拉面板，打开打印机后面的面板。

卸下面板后，可看到滚筒右侧上的绿色摇杆开关。

3. 按下开关，释放打印纸（见第 25 页的“打印标签”）。
4. 轻轻拉出打印机的打印纸。


取出纸张后，将绿色开关上推至水平位置。

注意 确保将开关推回到水平位置后，再放置面板。

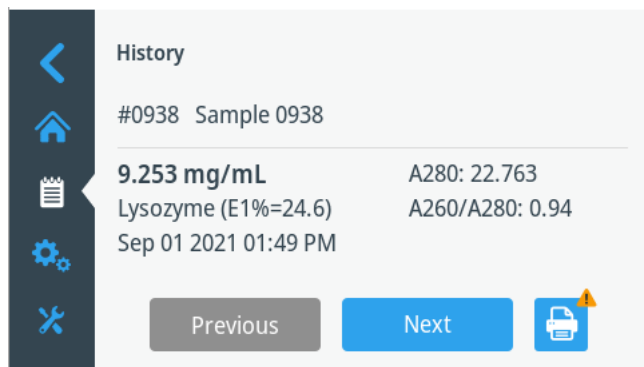
5. 将面板卡入到位。
6. 若要重新装入打印纸，可插上打印机电源，重复第 23 页的“将打印纸装入打印机”的步骤。

打印标签

仪器连接至打印机后，有三种方式打印样品标签。

- 如果“Autoprint（自动打印）”开启，在每次样品检测完成后，会自动打印标签。
- 若要更改“Autoprint（自动打印）”，可导航至“Home（主页）”>“Settings（设置）”>“Printer（打印机）”。切换“Autoprint Enabled（自动打印启用）”或“Autoprint Disabled（自动打印禁用）”。
- 当“Autoprint（自动打印）”关闭时，检测样品后，选择“Print（打印）”。
- 如果需要其他标签，再次选择“Print（打印）”。
- 在“Sample History（样品历史记录）”（“Home（主页）”>“History（历史记录）”）界面查看上次检测样品的结果时，选择“Print（打印）”。

因此上次检测样品的打印标签能够存储到仪器存储器中。用“Previous (上一个)”和“Next (下一个)”，显示要打印的样品数据。



注意 打印机标签为低温标签，根据制造规格，其在 70°C 到 -196°C 的较大温度范围内表现良好。

打印机输出

标签会打印出仪器上输入的样品名称。



标签可用在 1.5 mL 样品管或实验室笔记本上。

紧挨标签的圆形贴纸适合 1.5 mL 样品管的顶部，在需要样品鉴定时使用。

维护

校准

所有 NanoDrop Lite Plus 仪器均在生产时得到校准，并包含一份工厂测试报告。如果有必要重新校准，此步骤必须由 Thermo Fisher Scientific 或我们经销商的授权服务提供商进行。进行重新校准的情况极为罕见，只有在仪器未能通过性能验证或者维修或更换关键光学组件后才能重新校准。


性能验证

所有 NanoDrop Lite Plus 仪器均在生产时得到校准，并包含一份工厂测试报告。建议每六个月进行一次性能验证，确认仪器在规格范围内运行。

需要一个 Thermo Scientific PV-1 性能验证解决方案的安瓿瓶，运行性能验证。PV-1 用于确认 NanoDrop Lite Plus 分光光度计的光程精度。

1. 确保上下基座清洁，并确保 1 μL 水样品在下基座呈“小珠”状，然后擦干上下基座。

如果水样品没有呈小珠状，修复上下基座。见第 30 页的“修复”。

2. 在“Home (主页)”界面，选择“Maintenance (维护)” 。
3. 选择“Performance Verification (性能验证)”。
4. 输入 PV-1 小瓶上的 #2 吸光度值：点击吸光度值字段，使用触摸屏键盘输入该值，点击“Enter (输入)”。

确保输入的目标值对应于 NanoDrop Lite Plus。目标吸光度值应大约为 1.0。

5. 选择“Run (运行)”。
6. 抬起检测臂，将 1 μL 去离子水移取至基座。
7. 关闭检测臂，并选择“Blank (空白检测)”。
8. 用实验室无绒布擦去上下基座的水。

注意 PV-1 溶液保存在一次性安瓿瓶中。打开安瓿瓶之前，用力摇晃使液体聚集在安瓿瓶的底部。打开安瓿瓶后，必须在一小时内使用其内容物。直接从安瓿瓶移取溶液；不要将溶液转移到别处。

9. 小心掰断安瓿瓶瓶颈，打开 PV-1。
10. 将 1 μL 的 PV-1 移取至下基座，放下检测臂，并选择“Measure (检测)”。

第一次检测结果将出现在界面上。

11. 用实验室无绒布擦去上下基座的样品，将 1 μL 的 PV-1 移取至下基座，关闭检测臂，并选择“Measure (检测)”。

第二次检测结果将出现在界面上。

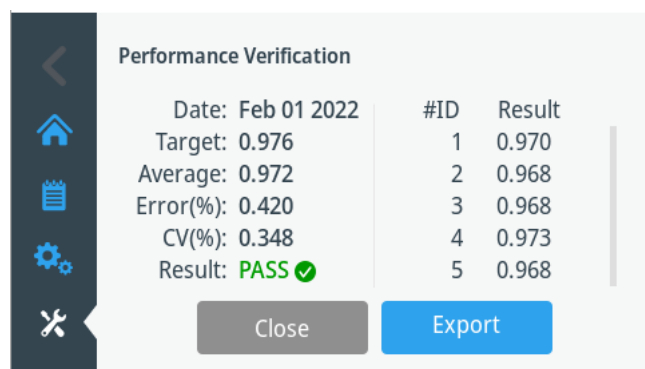
12. 重复步骤 10 和 11，直至收集到 10 次检测结果。

提示 若要确保结果准确，在两次检测之间，务必用干燥实验室无绒布擦拭基座的顶部和底部。每次检测时，使用新鲜的等分 PV-1 和新的移液吸头。

完成 10 次重复检测后，结果将显示为“Pass/Fail（通过 / 未通过）”。如果性能验证结果显示为“Fail（未通过）”，按照“基座清洁和修复”文件或用户指南中**清洁**和**修复**部分规定的方向，彻底清洁基座，然后重复整个校准检查。如果校准检查结果显示“Pass（通过）”，继续进行**步骤 13**。

13. 插入 USB 存储器。

14. 选择“Export（导出）”。



以下消息将出现在界面上：Export in progress... 导出完成前，请勿移除 USB 驱动器。这条消息消失时，即可从 NanoDrop Lite Plus 上安全移除 USB 存储器。

数据保存到 USB 存储器后，数据可传输至计算机，以存档或打印。此时，性能验证完成。

性能验证报告不支持通过选装的 NanoDrop Lite Plus 打印机进行打印。只有新的性能验证报告可以保存到 USB 存储器上，并传输至计算机，以打印或存档。

只有最近的一次性能验证会保存在仪器上。每次进行验证后，先前的性能验证历史记录会被覆盖。不能检索到先前历史记录。

查看先前性能验证

1. 前往“Home（主页）”界面，选择“Maintenance（维护）”。

2. 选择“Performance Verification (性能验证)”。
3. 选择“View Previous (查看先前性能验证)”。
4. 选择“Export (导出)”，即可导出到 USB。

故障排除

- 如果使用 1 μL 等分 PV-1，仪器未通过校准检查，则立即使用 2 μL 等分 PV-1，再次重复此步骤。
- 如果使用 1 μL 体积时此步骤未通过，而使用 2 μL 体积时此步骤通过，则表示光程在规格范围内，但基座可能没有得到正确修复。使用 PR-1 清洁基座，并重复校准检查。
- 如果使用 2 μL 体积，仪器仍未通过性能验证，则需要重新校准。联系技术支持。如果在美国和加拿大境外，请联系当地 NanoDrop 经销商。

清洁

NanoDrop Lite Plus 的主要维护是保持基座表面清洁。

1. 将 3 μL 去离子水 (dH_2O) 移取至下基座。
2. 请勿使用喷射瓶将 dH_2O 或其他液体喷到仪器表面。
3. 降下检测臂，形成液柱；静置大约 2-3 分钟。

用干的实验室无绒布擦去上下基座的水。

提示 检测之间：用干净的干实验室无绒布擦拭上下基座的样品，以防样品残留，避免残留物积聚。

提示 用户之间：收集到最后一次样品检测结果后，建议使用 dH_2O 对上下基座进行最终清洁。

额外清洁：当需要采用更严格的清洁方案时（如干蛋白），在上述步骤中，使用 0.5M HCl 代替 dH_2O 。用 3-5 μL 的 dH_2O 。

修复

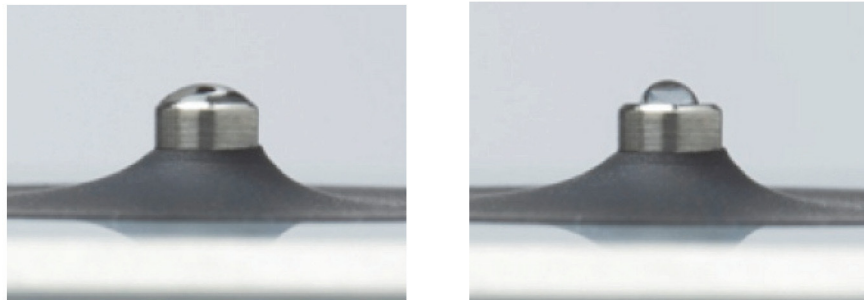
基座表面可能随时间而无法修复，特别是检测含表面活性剂或洗涤剂的蛋白或样本后。如果表面特性受损，则样品在基座上可能无法形成“小珠”或检测时液柱可能断裂。使用仪器基座修复试剂盒 PR-1 作为快速修复手段，将基座修复到具备液柱形成的最佳条件。

1. 打开装有 PR-1 小瓶并使用试剂盒提供的点样棒来取出针头大小的化合物量。
2. 在上下基座表面均匀地涂上非常薄的一层 PR-1，并等待 30 秒使 PR-1 干燥。
3. 将干净的干实验室无绒布按四等分折叠，通过用力揉擦上下基座表面来去除 PR-1，直至去除所有化合物残留。

实验室无绒布上出现黑色残留物属于正常现象。使用干净的实验室无绒布继续擦拭基座，直至实验室无绒布上没有黑色残留物。

4. 使用灌装空气从下基座底座周围的膜片上去除多余的绒毛。

测试修复的有效性，要将 1 μL 样品的 dH_2O （使用经校准的 2 μL 移液器）移取至下基座，目视确认 dH_2O 是否形成小珠。



左图显示水样如何在未修复的基座上扩散。右图显示 1 μL dH_2O 如何在正确修复的基座上形成小珠。

任何含表面活性剂或洗涤剂的缓冲液可能使检测基座表面“疏水性变弱”，因此使用 1 μL 样品不能顺利形成液柱。当表面特性受损，检测时液柱断裂，使用 NanoDrop 基座修复化合物 (PR-1) 作为修复基座的快速手段。这会“修复”基座表面，使液体样品柱得以形成。

溶剂相容性

NanoDrop Lite Plus 分光光度计基座与生命科学实验室通常使用的大多数溶剂相容。这些溶剂包括：

• 丙酮	• 稀 HNO ₃	• 异丙醇
• 乙腈	• 稀醋酸	• 甲醇
• 苯	• DMF	• 正丙醇
• 丁醇	• DMSO	• 氢氧化钠
• 四氯化碳	• 乙醇	• 次氯酸钠（漂白剂）
• 氯仿	• 醚	• THF
• 稀盐酸	• 己烷	• 甲苯

注意

- 所有形式的氢氟酸 (HF) 均不相容，因为氟离子会溶解石英光纤电缆。
- 不要让酒精、漂白剂、丙酮或其他溶剂保留在基座周围膜片上超过一分钟，因为保持密封的粘合剂可能受到不利影响。如果密封松动，请联系技术支持。

上下基座清洁

如果有必要进行清洁，可以使用 0.5% 次氯酸钠溶液（1:10 一般商业漂白剂稀释，新鲜制备）等消毒溶液，以确保上下基座上不存在生物活性材料。

注意 请勿使用喷射或喷雾瓶喷出稀释漂白剂。始终用漂白剂浸湿的实验室无绒布清洁上下基座表面和仪器外部。用水浸湿的实验室无绒布擦去漂白溶液。

诊断

诊断模块用于确认光源和探测器正常工作。

进行诊断检查：

1. 在“Home（主页）”界面选择“Diagnostics（诊断）”。
2. 抬起检测臂，确保基座清洁，然后降下检测臂。
3. 选择“Run（运行）”。

完成诊断检查后，会显示如下列出的参数值。显示绿色勾号表示“通过”的参数，红色 x 图标将表示任何“未通过”结果。

- 积分时间
- 探测器偏压
- 波长漂移
- 最大单偏移

故障排除

错误消息

检测期间，很少或没有光到达探测器时，会触发一些错误消息。如果出现这些错误，确保基座表面清洁。见第 29 页的“清洁”

通常，dH₂O 足以去除在光纤基座上干燥的样品。在少数情况下（如干蛋白），需要更严格的清洁方案。对于这些情况，建议使用 0.5M HCl 代替 3 μL 的 dH₂O。再使用 3-5 μL 的 dH₂O 去除任何 HCl 残留物。

常见问题

问：NanoDrop Lite Plus 的样本容量要求是什么？

答：对于大部分应用，仅仅 1 μL 通常足够。通常，通过干扰水分子之间的氢键作用，所有添加物（包括蛋白、DNA、RNA、缓冲盐和洗涤剂类分子）可减少表面张力。虽然 1 μL 体积通常对大多数样品检测足够，但增加样本容量至 2 μL 会确保减少表面张力特性的样品形成适当的液柱。不建议样本量 < 1 μL。见第 17 页的“样品体积要求”

问：应该预期 NanoDrop Lite Plus 会产生什么样的核酸再现性和动态范围？

答：动态范围取决于检测类型。有关更多信息，见表 3。

问：使用 NanoDrop Lite Plus 可以分析哪些生物分子？

答：NanoDrop Lite Plus 用于确定在 260 nm 处或 280 nm 处吸光的已纯化 dsDNA、RNA、ssDNA 和蛋白的浓度。

问：检测前，是否需要进行核酸纯化？

答：需要。吸光度检测值并非针对特定核酸。在 260 nm 处吸光的任何生物分子（DNA、RNA 或游离核苷酸）会增加样品的总吸光度值。

问：如果检测时样品数据无法传输至 USB 存储器，样品数据会怎样？

答：每次检测的数据会自动保存到仪器存储器，随后可以传输至一个存储器。会在进行检测的确切时间鉴定样品。多达 1000 次检测的数据会存储到 NanoDrop Lite Plus，可以使用仪器配备的 USB 存储器或其他兼容的 USB 存储器将数据传输至 PC。1000 次检测数据存储到存储器后，第 1001 次检测将被删除并被第 1 次检测取代。

问：是否可以使用 NanoDrop Lite Plus 定量分析蛋白？

答：可以。蛋白 A280 应用可以用于已纯化蛋白。NanoDrop Lite Plus 不支持比色分析。

问：如何查看存储到仪器中的先前检测结果？

答：使用“样品历史记录”查看或打印先前检测结果。见第 25 页的“打印标签”。

问：在 NanoDrop Lite Plus 上蛋白的动态（浓度）范围和再现性怎样？

答：动态范围取决于选择的检测类型（1 Abs= 1 mg/mL, IgG、BSA 或其他蛋白）。有关更多信息，见表 4。

问：使用比色法（例如 Bradford、BCA 等）确定细胞提取物的蛋白浓度。能否使用 NanoDrop Lite Plus 的 A280 方法检测样品？

答：不能。NanoDrop Lite Plus 的蛋白 A280 应用仅适用于已纯化蛋白。BCA、Pierce 660 nm、Bradford 和 Lowry 等比色分析通常用于细胞溶解物等复杂蛋白样品，需要生成标准曲线。如果目前正在使用比色分析检测蛋白，建议使用 NanoDrop One/OneC 提供的预编程比色方法中的一种。

问：只擦拭基座表面是否足以防止样品残留？

答：可以。样品保留系统的高度抛光石英不锈钢表面可以抵抗样品粘附。实验室无绒布对去除样品非常有效。然而，如果留在基座上的样品变干，需要用水来进行大量的清洁。见第 30 页的“修复”。

问：如何检验 NanoDrop Lite Plus 的准确度？

答：使用 NanoDrop 性能验证解决方案来完成性能验证。

问：样本容量是否会影响浓度结果？

答：不会。所有计算均与体积无关。使用比尔 - 朗伯方程计算所有应用的样品浓度，该方程使用分析物和波长比消光系数或转换系数将浓度与吸光度相联系。

问：检测时使用哪些光程？用户是否需要与光程相关的计算？

答：NanoDrop Lite Plus 使用 1.0 mm 和 0.2 mm 的自动调节光程，所有报告的浓度结果已考虑到光程。对于所有检测，将报告的吸光度标准化为 10 mm 光程。

问：适当的空白溶液是什么？

答：空白溶液应始终是用于溶解样品（尽可能来自同一批次或样品瓶）的溶剂或缓冲液，其 pH 值和离子强度相同。

问：为什么得出负吸光度值？

答：使用比样品缓冲液具有更高吸光度的溶液或在脏的基座上进行空白检测。清洁基座，使用新鲜的适当等分缓冲液进行新的空白检测。

问：如何防止样品在基座上扩散？

答：许多蛋白试剂和缓冲液含表面活性剂，可能干扰基座的疏水性质，导致样品扩散。当表面特性受损，检测时液柱断裂，使用 NanoDrop PR-1 修复化合物作为修复基座的快速手段。PR-1 试剂盒由 Thermo Fisher Scientific 或当地经销商提供。

问：检测光谱存储在哪里？

答：NanoDrop Lite Plus 不收集光谱数据。对于参考波长，其检测在 230 nm、260 nm、280 nm 和 340 nm 四个波长处的吸光度。

问：如何清洁基座？

答：见第 29 页的“清洁”。请勿使用洗涤剂或异丙醇作为清洁剂，因为可能导致基座不具备条件。基座不具备条件后，样品液滴不会在下基座上形成适当小珠。

问：需要多久运行一次性能验证？

答：建议确认仪器在规格范围内运行，每六个月进行一次性能验证。需要 Thermo Scientific 性能验证 (PV-1)，来运行性能验证检验程序。PV-1 由 Thermo Fisher Scientific 或其中一个授权经销商提供。

问：NanoDrop Lite Plus 是否需要计算机来运行？

答：不需要。NanoDrop Lite Plus 仪器是一台能够本地控制的独立装置。数据可以保存到存储器并传输至计算机。

问：NanoDrop Lite Plus 的光源需要多久更换一次？

答：预计氙气闪光灯可以在仪器的整个生命周期内持续使用。

问：氙气闪光灯是持续点亮，还是只有在进行检测时点亮？

答：氙气闪光灯只有在检测时点亮。

问：是否可将个人计算机连接至 NanoDrop Lite Plus？

答：不可以。NanoDrop Lite Plus 不可以连接至 PC 机。NanoDrop Lite Plus 是一台本地控制仪器，运行独立软件。

问：是否存在损坏基座检测表面的溶剂？

答：NanoDrop Lite Plus 检测基座与生命科学实验室中通常使用的大多数溶剂（包括稀酸）相容，只要在检测完成后立即从基座上擦去即可。任何形式的氢氟酸 (HF) 会通过溶解石英光纤电缆而损坏基座。请勿在基座上使用氢氟酸。见第 31 页的“溶剂相容性”。

保修

Thermo Scientific 制造的所有 NanoDrop 分光光度计和附件均针对部件和人工制造缺陷提供一年保修期。提供预防性保养以及附加一年、两年和三年的延长保修期。有关各种计划的更多信息，请登录我们的网站查询。