

缩短传染性 疾病鉴定的 报告周期

在MiSeq™ i100系列测序仪上对呼吸道病原体进行
测序的Turbo定制配方

全面覆盖呼吸道病毒、细菌、真菌和 抗菌药物耐药性基因	优化后的测序配方可在保持高质量 和高产量的同时缩短运行时间	灵活且可扩展的工作流程，包含集成 的机载数据分析	
-------------------------------	----------------------------------	-----------------------------	--

简介

准确且及时地识别呼吸道病原体具有挑战性，尤其是对于混合感染或共感染^{1,2}。新一代测序（NGS）提供了一种有效的方法，可通过单次检测从各类样本类型（包括含有多种感染病原体的样本）中检出已知及新出现呼吸道病原体。³ 本技术说明重点介绍了MiSeq™ i100系列测序仪上的定制测序配方（Turbo配方），该配方支持呼吸道病原体识别的加速工作流程。MiSeq™ i100 Turbo配方可在2.5-3小时内完成单端、双条形码100 bp read的测序，MiSeq™ i100系列测序仪的标准测序配方（标准配方）需要4-5小时。⁴

使用Respiratory Pathogen ID/AMR Enrichment Panel对Turbo定制配方进行评价，该探针可靶向超过280种呼吸道病原体（包括病毒、细菌和真菌）以及相关抗菌药物耐药性（AMR）标志物。借助MiSeq™ i100系列测序仪的测序和DRAGEN™ Microbial Enrichment Plus应用程序的分析，灵活且可扩展的加速工作流程⁴（图1）在临床研究环境中可在一天内完成与呼吸道感染相关的病原体识别。该Turbo配方与标准配方性能相当，缩短测序时长并不会影响测序准确性。

方法

样本制备

使用的参考物质是以稳定、非感染状态提供的纯化病毒颗粒和细菌细胞的定性复杂混合物。NATtrol Respiratory Panel 2.1 (RP2.1) Control (ZeptoMetrix, 货号NATRPC2.1-BIO) 由两种不同的人工病原体混合物组成：RP2.1 Control 1（12种靶向病原体）和RP2.1 Control 2（11种靶向病原体）。RP2.1 Control 1按1:10稀释于1×PBS中，随后使用ZymoBIOMICS DNA/RNA Miniprep Kit (Zymo Research, 货号R2002) 进行平行DNA/RNA提取。

文库制备

使用Illumina RNA Prep with Enrichment（因美纳，货号20040536）结合Respiratory Pathogen ID/AMR Enrichment Panel (RPIP) Kit（因美纳，货号20047050），以3重杂交方式进行文库制备和靶向富集。



测序

制备好的文库在MiSeq™ i100 Plus测序仪（因美纳，目录号20115695）上以1×101 bp读长进行测序，分别采用Turbo定制配方和标准配方，搭配以下试剂盒：MiSeq™ i100 Series 25M Reagent Kit（100循环）（因美纳，货号20126567）、MiSeq™ i100 Plus 50M Reagent Kit（100循环）（因美纳，货号20141595）以及MiSeq™ i100 Plus 100M Reagent Kit（100循环）（因美纳，货号20141598）。所有运行均采用默认的标签序列优先读取配置。

数据分析

样本拆分后的FASTQ测序文件经FASTQ工具集下采样至1M reads，并使用MiSeq™ i100系列测序仪机载的DRAGEN Microbial Enrichment Plus App（v1.1.1）进行分析。结果通过DRAGEN Microbial Enrichment Plus云端软件进行核验，以确认机载工作流程的一致性。

结果

运行时间更快, 准确度和产量更高

相较于标准配方，MiSeq™ i100 Turbo定制配方在25M、50M和100M试剂盒的100循环版本测序中，可节省约40%的时间。时间节省体现在边合成边测序（SBS）配方的各个环节，包括测序化学、流体及成像步骤，旨在维持高准确度与高产量。采用Turbo配方时，25M和100M试剂盒的测序分别耗时约2.5小时和约3小时（图2）。机载DRAGEN Microbial Enrichment Plus应用对Respiratory Pathogen ID/AMR Enrichment Panel样本的分析在30分钟内完成。对于25M试剂盒，从运行前检查到单端双条形码100 bp读长的Turbo配方机载DRAGEN Microbial Enrichment Plus分析，全工作流程可在3小时内完成（图2）。

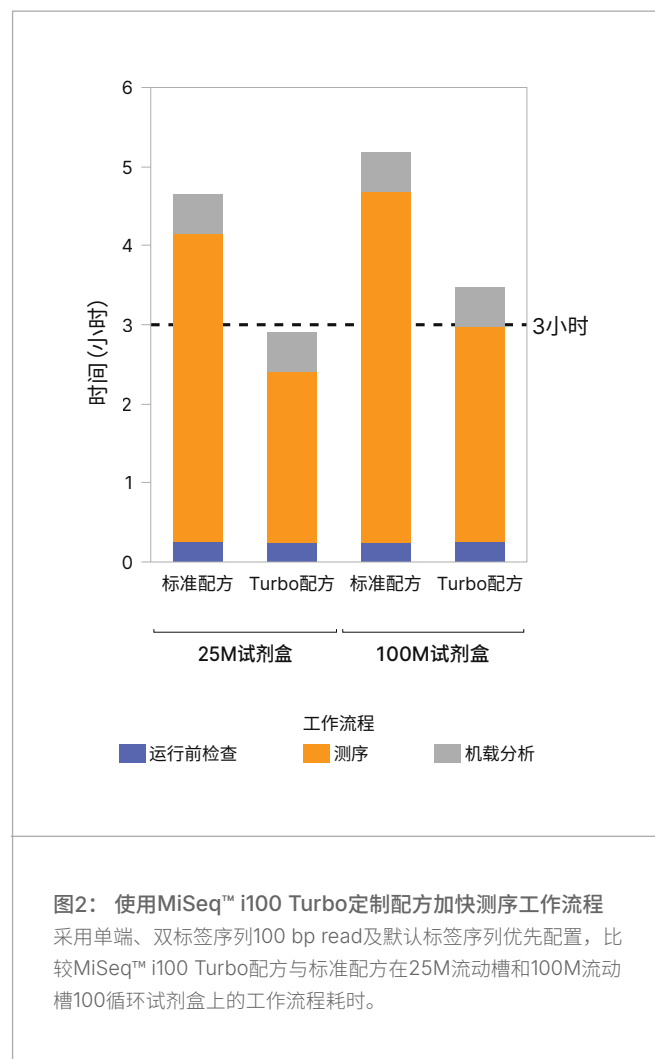
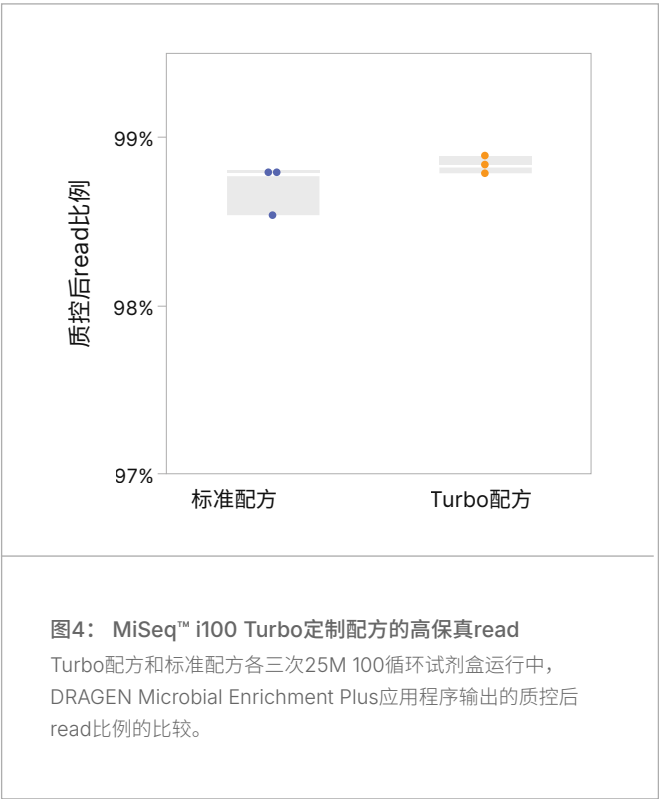
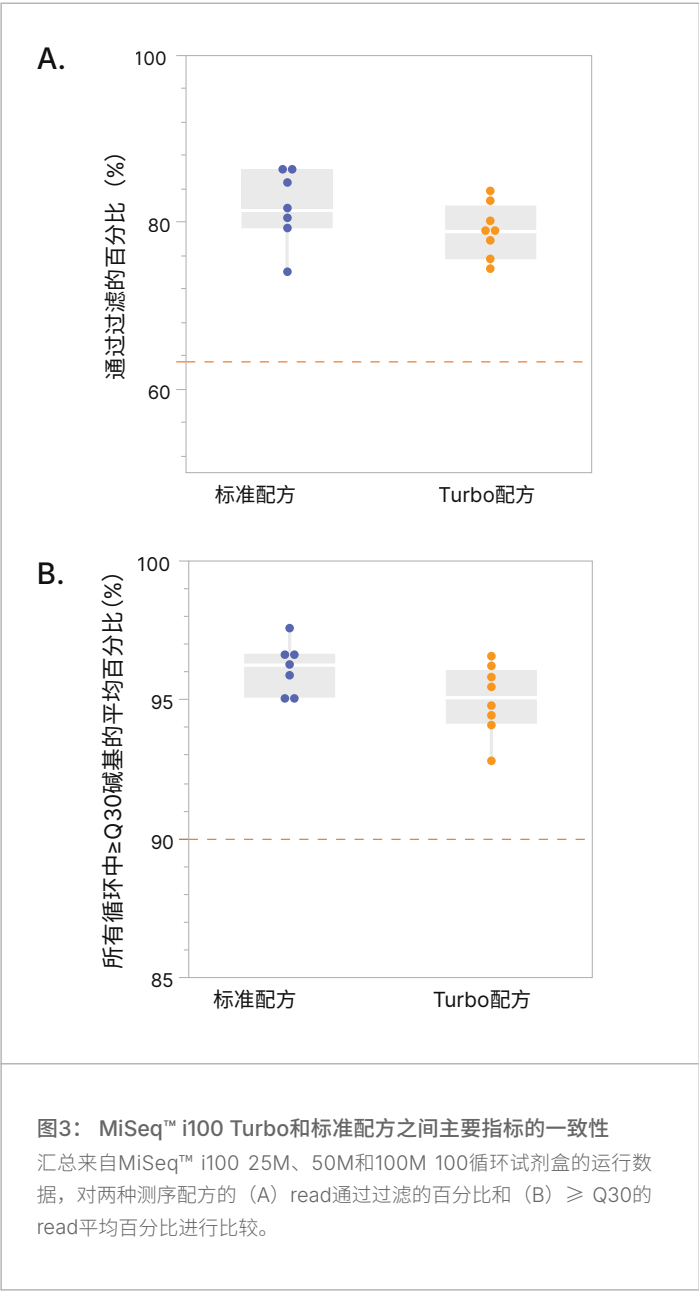


图2：使用MiSeq™ i100 Turbo定制配方加快测序工作流程
采用单端、双标签序列100 bp read及默认标签序列优先配置，比较MiSeq™ i100 Turbo配方与标准配方在25M流动槽和100M流动槽100循环试剂盒上的工作流程耗时。

使用Turbo配方和标准测序配方运行对照样本，在主要指标方面表现出良好的一致性。Turbo配方保持了高质量和产量。（图3）。根据DRAGEN Microbial Enrichment Plus分析，Turbo配方与标准配方的质控后过滤read百分比高度一致，说明保留用于二级分析的数据具有高保真度（图4）。



呼吸道病原体检测的高分析性能

Turbo定制配方大幅缩短时间，且不影响检测性能。Respiratory Pathogen ID/AMR Enrichment Panel Kit靶向RP2.1 Control 1 12种病原体中的11种，Turbo配方与标准配方运行均可检出上述11种靶向病原体（表1）。腺病毒31型虽然也包含在RP2.1 Control 1混合物中，但并非Respiratory Pathogen ID/AMR Enrichment Panel Kit的靶标，因此预期不会报告。

通过DRAGEN Microbial Enrichment Plus应用程序报告的各项重复样本平均RPKM（每百万质控后read中，每千碱基靶标序列的read数）针对每种靶向病毒和细菌进行了评估。RPKM通过校正靶标序列长度和测序深度的差异，对不同病原体和样本的靶标read读数进行了归一化处理。RP2.1 Control 1中各病原体的RPKM报告值在Turbo配方和标准配方测序运行之间显示出高度相关性（图5）。

表1: Turbo定制配方与标准配方运行中的微生物检测汇总

NATtrol RP2.1 Control 1 Panel ID	报告的病原体名称	三次运行检测汇总	
		标准配方	Turbo配方
腺病毒1型	人腺病毒C型	3/3	3/3
腺病毒3型	人腺病毒B型	3/3	3/3
人腺病毒31型	(未靶向或未报告)	-	-
肺炎衣原体 CWL-029	肺炎衣原体	3/3	3/3
甲型流感病毒2009 H1N1 pdm A/NY/02/2009	甲型流感病毒 (H1N1)	3/3	3/3
甲型流感病毒H3N2 A/布里斯班/10/07	甲型流感病毒 (H3N2)	3/3	3/3
偏肺病毒B Peru6-2003	人类偏肺病毒 (HMPV)	3/3	3/3
肺炎支原体 M129	肺炎支原体	3/3	3/3
副流感病毒1型	人副流感病毒1型 (HPIV-1)	3/3	3/3
副流感病毒4型	人副流感病毒4型 (HPIV-4)	3/3	3/3
鼻病毒1A	人鼻病毒A (HRV-A)	3/3	3/3
SARS-CoV-2 USA-WA 1/2020	SARS-CoV-2	3/3	3/3

a. 腺病毒31型虽然包含在RP2.1 Control 1混合物中, 但并非Respiratory Pathogen ID/AMR Enrichment Panel Kit的靶标, 因此预期不会被检出。

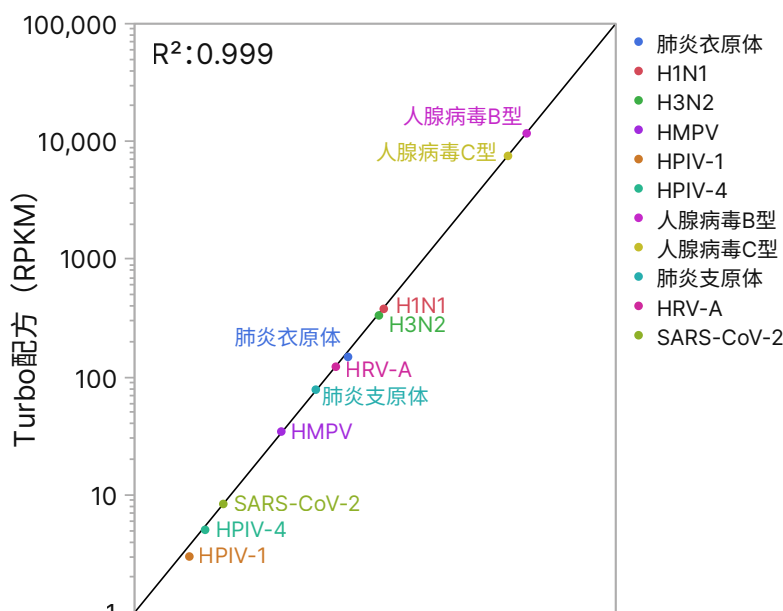


图5: MiSeq™ i100 Turbo配方与标准配方在病原体检测方面的高度相关性

针对Respiratory Pathogen ID/AMR Enrichment Panel靶标的NATtrol RP2.1 Control 1中的11种病原体, 比较Turbo定制配方与标准配方在25M 100循环试剂套装中各三次运行的RPKM (每百万质控后read中每千碱基靶标序列的read数) 平均值的相关性。

总结

MiSeq™ i100系列测序仪上的Turbo定制配方能够实现呼吸道病原体识别的加速测序，将测序时间缩短40%，同时保持高质量的测序性能。启用Turbo配方的工作流程与MiSeq™ i100标准测序流程在呼吸道病原体质控结果上高度一致。

请联系因美纳技术支持（chinasupport@illumina.com）获取MiSeq™ i100系列25M、50M和100M 100循环试剂盒的turbo定制配方。

了解更多 →

[MiSeq™ i100系列测序仪](#)

[Respiratory Pathogen ID/AMR Enrichment Panel Kit](#)

参考文献

1. Georgakopoulou VE. [Insights from respiratory virus co-infections](#). *World J Virol*. 2024;13(4):98600. doi:10.5501/wjv.v13.i4.98600
2. Li X, Pan L, Li Z, et al. [Etiology and clinical characteristics of pathogen co-detection in pediatric Mycoplasma pneumoniae pneumonia: A multicenter retrospective study](#). *Int J Infect Dis*. 2026;162:108230. doi:10.1016/j.ijid.2025.108230
3. Zhao M, Shi Y, Zhang C, et al. [Diagnostic value of metagenomic next-generation sequencing using bronchoalveolar lavage fluid samples for pathogen detection in children with severe or refractory pneumonia](#). *Microbiol Spectr*. 2025;13(3):e0108724. doi:10.1128/spectrum.01087-24
4. Illumina. Simplest, fastest. For every lab. MiSeq i100 Series brochure. illumina.com/content/dam/illumina/gcs/assembled-assets/marketing-literature/miseq-i100-brochure-m-gl-02245/miseq-i100-brochure-m-gl-02245.pdf. Published 2025. Accessed March 4, 2026.

Illumina中国

上海办公室 • 电话 (021) 6032-1066 • 传真 (021) 6090-6279
北京办公室 • 电话 (010) 8441-6900 • 传真 (010) 8455-4855
技术支持热线 400-066-5835 • chinasupport@illumina.com
市场销售热线 400-066-5875 • china_info@illumina.com • www.illumina.com.cn

© 2026 Illumina, Inc. 保留所有权利。所有商标均为因美纳公司或其各自所有者的财产。
关于具体的商标信息，请访问www.illumina.com.cn/company/legal.html。
M-GL-04204 v1.0



因美纳企业动态



因美纳市场助手



因美纳中国官方商城

illumina®