

**Liberty™ 2.0 Series**  
微波多肽合成仪



9

10

11

45ml  
40  
35  
30  
25

45ml  
40  
35  
30  
25

45ml  
40  
35  
30  
25

45ml  
40  
35

Liberty Blue™ 2.0 和 Liberty PRIME™ 2.0 是超高效微波多肽合成仪，产出高质量多肽的同时，废液量与合成耗时都创造了历史新低。CEM已发表的No Wash专利免清洗方法与灵活直观的软件控制系统相结合，Liberty Blue 和 PRIME 2.0 系统走进了一个更高效、更高产、合成更复杂结构的超乎以往想象的世界。



## 最大化可持续性

通过方法优化、试剂选择和工程进步的卓越结合，我们的免清洗技术可减少高达95%的废液产生量，并且完全不会牺牲合成产量和纯度。



## 无可否认的效率

Liberty Blue 和 PRIME 2.0 可节省高达 95% 的时间，这要归功于其优雅的流体输送设计和高效的一锅偶联去保护方法。



## 极其灵活

无论您的合成要求涵盖广泛的规模范围、多样化的试剂范围，还是广泛的多肽应用，Liberty 2.0 系列在自动化方面的灵活性几乎是无限的。

# 先进科学——看看什么是可能的

## 司美格鲁肽 (粗品)

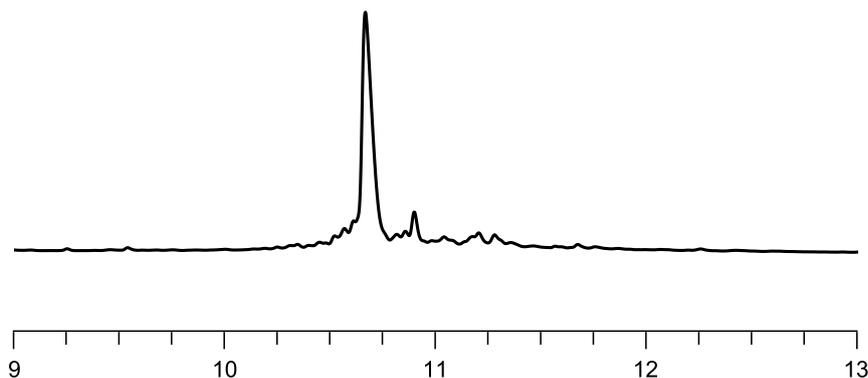
长度: 31 个氨基酸

合成规模: 0.1 mmol

合成时间: ~ 1 小时 50 分钟

废液: 135 mL (Liberty PRIME 2.0)

或 238 mL (Liberty Blue2.0)



## 1-42β-淀粉样蛋白 (粗品)

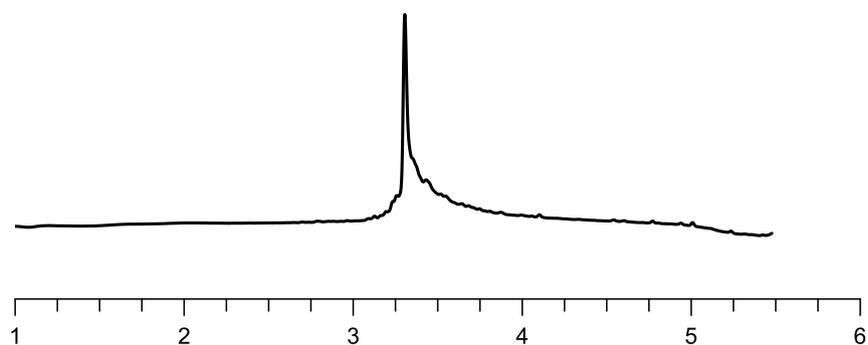
长度: 42 个氨基酸

合成规模: 0.1 mmol

合成时间: ~ 2 小时 30 分钟

废液: 179 mL (Liberty PRIME 2.0)

或 316 mL (Liberty Blue2.0)



## 胰岛素原 (粗品)

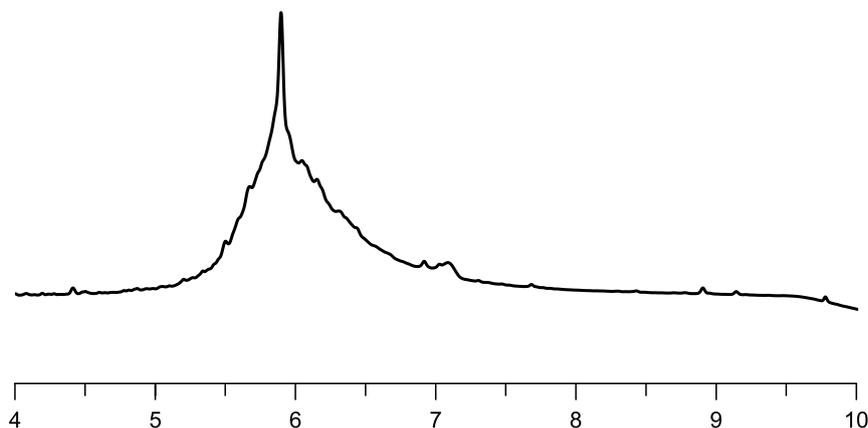
长度: 86 个氨基酸

合成规模: 0.1 mmol

合成时间: ~ 10 小时 40 分钟

废液: 687 mL (Liberty PRIME 2.0)

或 973mL (Liberty Blue2.0)





合成0.1mmol的10mer  
多肽所产生的废液



合成0.1mmol的50mer  
多肽所产生的废液

# 超高效固相多肽合成 (UE-SPPS)

UE-SPPS 是一种革命性的多肽生产方法，完全去除了传统固相多肽合成方法中所需的树脂洗涤步骤。通过将过量活化氨基酸单体的原位猝灭与过量脱保护碱的可控蒸发相结合，实现了洗涤的完全省略。所有反应（偶联和脱保护）均通过优化的微波辐射得到增强，促进多肽和蛋白质（甚至长度长达 100 个氨基酸）的高质量合成。通过这种方式，UE-SPPS 消除了典型 SPPS 方法中产生的高达 95% 的废物。最近在《Nature Communications》上发表了一篇讨论这一进展的论文，您可以扫描下方二维码查看。

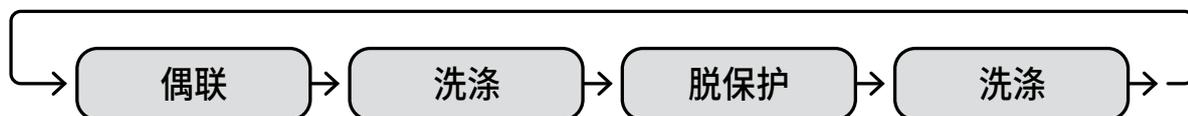
## UE-SPPS 循环

NO WASH METHODOLOGY



## 传统 SPPS 循环

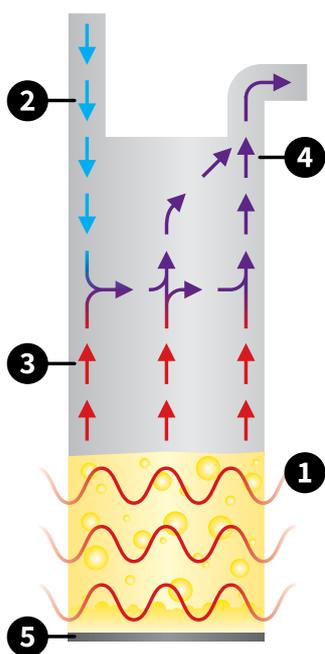
(海量洗涤废液)



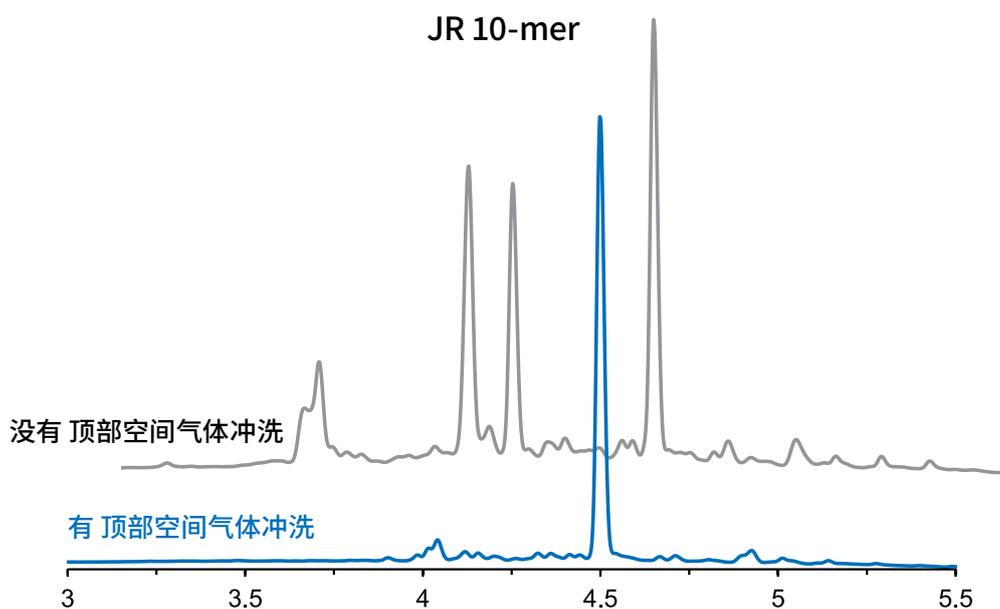
Total wash elimination for solid phase peptide synthesis  
— 《Nature Communications》 文章

# 顶空气体冲洗

我们的专利技术可以在挥发性的脱保护碱冷凝在容器内壁之前，将它从容器顶部排出。碱冷凝和（通常不合时宜）反应溶液重新进入体系会严重影响合成纯度，特别是在较长的序列中，即使是很小的杂质产物也会迅速积累。



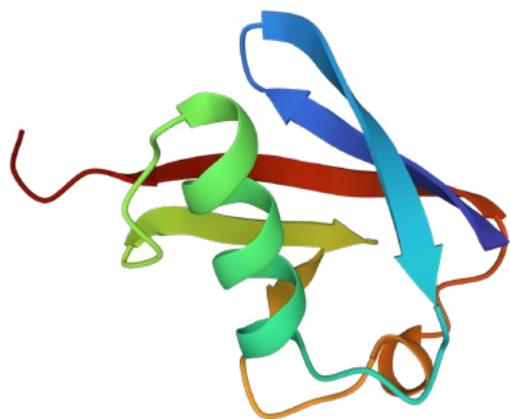
1. 微波加热促使 Fmoc 脱保护完成。
2. 氮气 (N<sub>2</sub>) 流入反应容器。
3. 脱保护碱通过微波加热蒸发。
4. 氮气(N<sub>2</sub>)+脱保护碱从反应容器中流出并废弃。
5. 残留的试剂和副产物过滤后进入废液桶。



# 长序列, 短合成时间

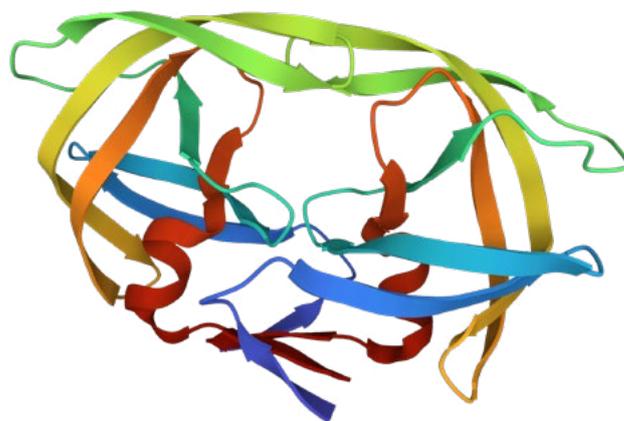
Liberty 2.0 系列的先进工程和改进的方法能让您比想象中的还要更好地探索更长的肽 (和小蛋白质) 合成。

Ubiquitin



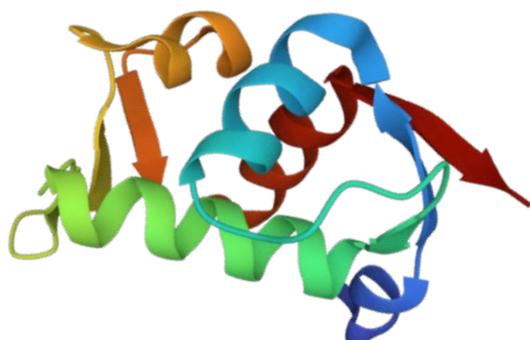
长度: 76AA  
合成时间: 9 hrs. 35 min.

HIV Protease



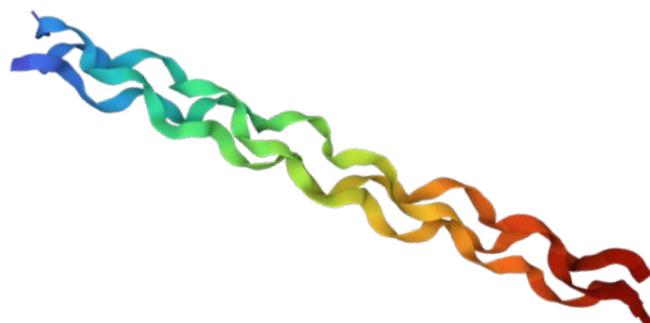
长度: 99AA  
合成时间: 12 hrs. 48 min.

MDM2



长度: 118AA  
合成时间: 16 hrs. 26 min.

类胶原多肽



长度: 99AA  
合成时间: 12 hrs. 30 min.

# 非标准肽? 没问题!

Liberty 2.0 系列可以将自动化合成扩展到标准肽之外。自动合成以下内容:

- 支链肽
- 二硫键
- 类肽
- 磷酸肽
- 环肽
- PNAs
- 糖肽类
- N-甲基肽
- 钉合肽
- 标记肽



## 应用笔记

探索我们的科学家开发和测试的应用库。  
([cem.com/peptide-synthesis-applications](http://cem.com/peptide-synthesis-applications))



Application Note  
Automated Microwave-Enhanced Total Synthesis of Proteins

Page 1 of 6  
ap0239v2

## Automated Microwave-Enhanced Total Synthesis of Proteins



### Summary

Proteins and long peptides can be synthesized rapidly and efficiently by microwave-enhanced SPPS on the Liberty Blue 2.0 and Liberty PRIME™ 2.0. The use of optimized microwave SPPS incorporating a new headspace flushing technology allows for higher purity synthesis of protein sequences. This technology was demonstrated on a series of biologically relevant proteins (ubiquitin, barstar, proinsulin, collagen, I protease, and MDM2) from 76-127 amino acids which were obtained in good purity through stepwise assembly without ligation steps. High purity samples were isolated from the material by elevated temperature chromatography at 60 °C on the Prodigy™ Preparative HPLC Peptide Purification system.

### Introduction

Proteins and long peptides are critical components of biological systems and comprise many important therapeutics, but research is slowed by time-intensive expression or native chemical ligation production methods. Total synthesis by SPPS provides a direct synthetic route to target specific sequences and allows for rapid generation of analogs. However, long peptides and proteins can be challenging targets for SPPS due to the iterative accumulation of impurities and tendency for aggregation to occur. Historically, SPPS was limited to small fragments for native chemical ligation and longer sequences have been of limited accessibility.<sup>1</sup> Recently, rapid flow-based methodology has seen the significant ability to assemble long sequences in extremely quick cycle times.<sup>2</sup> However, this approach is limited by the accumulation of impurities and



Application Note  
Ultrafast Peptide Synthesis at Elevated Temperature

Page 1 of 4  
ap0131v2

## Ultrafast Peptide Synthesis at Elevated Temperature



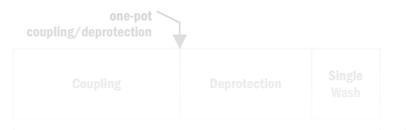
### Summary

The Liberty PRIME™ 2.0 microwave peptide synthesizer is the most advanced system available for peptide synthesis. It is based on the use of a new one-pot coupling and deprotection methodology for solid phase peptide synthesis that drastically reduces cycle time and waste usage to unprecedented levels. The system provides a complete cycle time of only 2 min 10 sec (for all 20 standard Fmoc amino acids) with only 8 mL of chemical waste produced, half the amount of CEM's highly efficient Liberty Blue 2.0 peptide synthesizer. The Liberty PRIME 2.0 HT24 is an ideal system for high-throughput peptide synthesis of both standard and complex peptides, with the ability to automatically synthesize up to 24 peptides in a day.

### Introduction

Traditional solid phase peptide synthesis involves the use of iterative and expensive deprotection and coupling steps with

side reactions at the resin bound amino functionality. The Fmoc removal then proceeds uninterrupted at elevated temperature. An optimized use of reagents results in an essentially neutral reaction mixture towards the end of deprotection step. This new procedure offers several advantages such as (a) approximately 90% reduction in solvent requirement for the deprotection step, (b) 75% reduction in solvent requirement for post-deprotection washings, (c) faster deprotection step, since the microwave ramp time is not needed, and (d) shorter cycle time due to absence of post-coupling drain step.



# 提高你的研究能力

Liberty Blue 2.0 是满足以研发为导向的肽合成需求的优秀候选者，其每个氨基酸添加周期（通过偶联脱保护）所需时间不到 4 分钟，且只产生 6 mL 废液。



学习更多关于 **Liberty Blue 2.0**

# 满足您的高生产需求

Liberty PRIME 2.0 是满足以生产为导向的肽合成需求的优秀候选者，每个氨基酸添加周期（通过偶联脱保护）所需时间不到 4 分钟，且只产生 5 mL 废液。



**氨基酸瓶**  
30 个位点

**反应器**  
灵活的规模从 0.005 到 5 mmol (使用高负载树脂) 仅需要两种容器尺寸。

**微波**  
微波技术运用于已获得专利的偶联和脱保护方法。对反应温度进行准确的自适应控制。

**HT24 (升级版)**  
配合 HT 树脂装载模块可自动完成最多 24 个反应的连续运行，实现更高水平的自动化。可与 HT4、HT12 和 HT24 兼容。

**5 通道泵送系统**  
无需校准，可输送 4 - 5 个 (可选封盖) 外置试剂，体积低至 0.25mL。

**光纤**  
使用内部光纤可进行极其准确的温度测量。



学习更多关于 Liberty PRIME 2.0

# 找到您的自动化需求

所有 Liberty 合成仪型号均可让您实现：

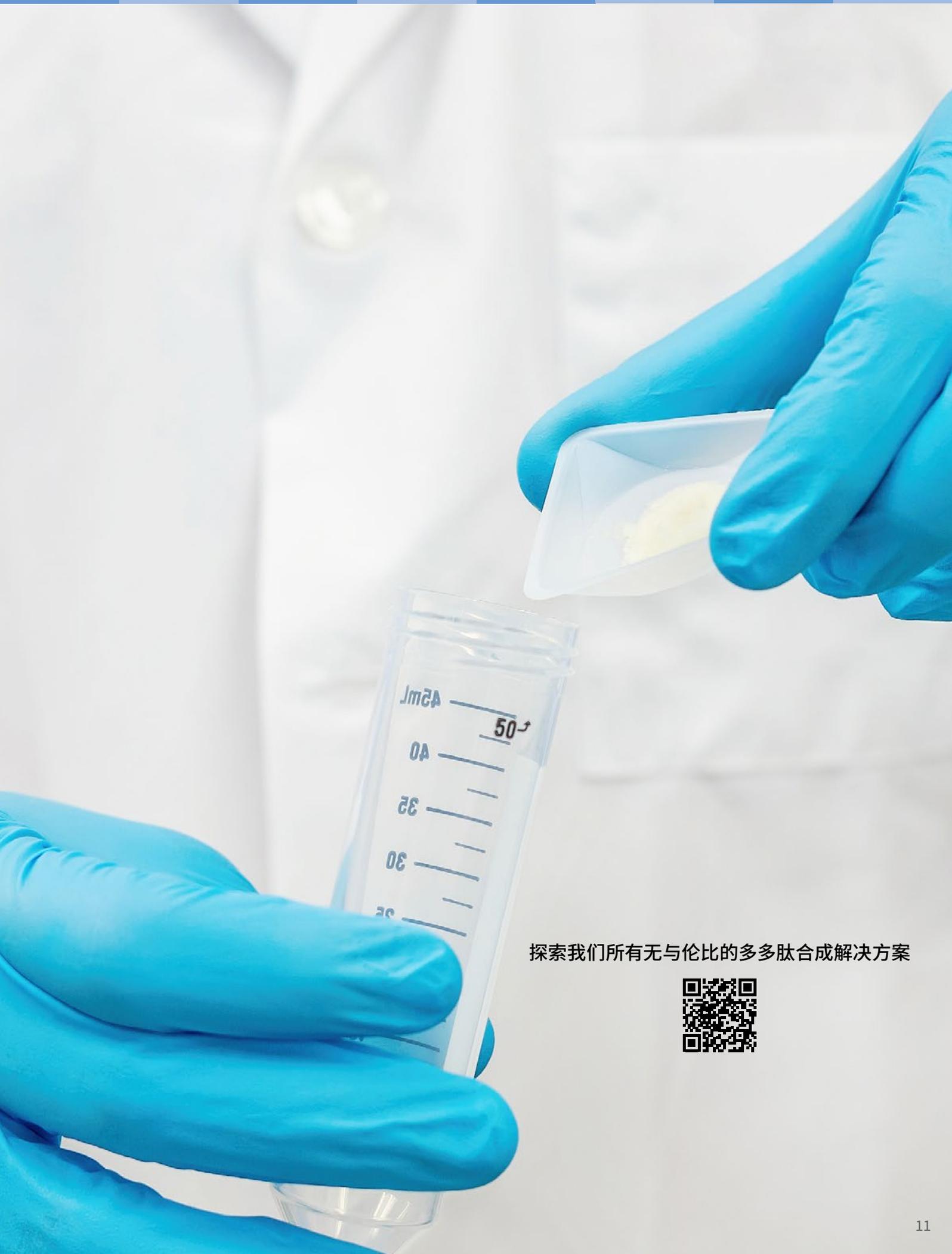
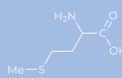
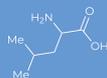
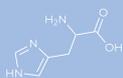
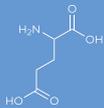
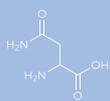
- 快速、灵活、高纯度的合成
- 合成生物分子
- 替代溶剂
- 复杂的侧链功能化、环化和支化
- 高通量合成
- 减少浪费

	<b>Liberty Blue 2.0</b>	<b>Liberty PRIME 2.0</b>
		
循环时间 (0.1mmol)	每次添加氨基酸 < 4 分钟	每次添加氨基酸 < 4 分钟
系统废物 (0.1mmol)	每次添加氨基酸 < 6 mL	每次添加氨基酸 < 5 mL
合成规模	0.005 – 5 毫摩尔	0.005 – 5 毫摩尔
顶空冲洗	有	有
氨基酸位置	27	30
外部试剂位置	4 (2 个活化剂、脱保护、洗涤)	最多 5 个 (2 个活化剂、脱保护、清洗、可选额外)
反应容器视频监控	有	有
LED视觉反馈	有	有
高通量选配	HT4、HT12	HT4、HT12、HT24
选配	无	完整的 cGMP 合规包

## Liberty PRO

轻松放大在任何 Liberty 2.0 系列仪器上优化过合成方法的多肽。  
Liberty PRO™ 允许使用 3、8 或 15 升反应容器在 cGMP 下进行全自动、生产规模的微波多肽合成。每个氨基酸的典型循环时间为 15 – 45 分钟，可批量合成高达 1 kg 的粗肽。



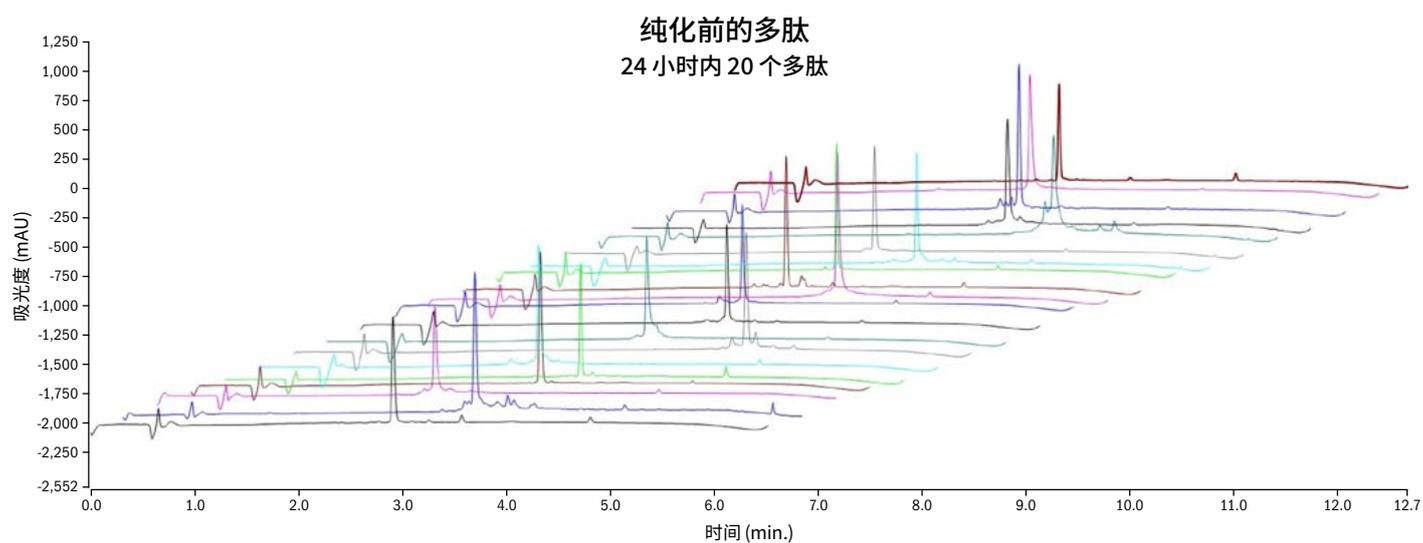


探索我们所有无与伦比的多肽合成解决方案



# 自动化高通量生产

Liberty 2.0 系列仪器可实现高通量、高纯度的多肽合成。可选的高通量模块允许在 Liberty 2.0 系列系统上自动运行 4 个 (HT4)、12 个 (HT12)、24 个 (HT24) 多肽的合成。



序列	粗肽纯度	最终纯度*	回收率 (%)	mg
GWVKPIIGHHAYGDQYRAT	73	99.1	61	103.2
TLYEQEIEV	49	94.5	68	39.7
HGSRKNITDMVEGAKKANG	73	91.7	57	91.1
SLLNQPKAV	79	99.7	46	35.0
EDPYLFELPVLKYLDMGTT	76	98.5	68	38.4
ALAVLSNYDA	84	99.3	13	11.4
TMEDKIYDQQVTKQCLCF	47	97.1	44	47.2
YSPETPLYMQTASTSYE	47	95.2	26	29.7
KVGYTERQRWDFLSEASIM	61	97.3	44	63.2
RLRMREHMMKNVDTNQD	65	96.3	51	75.2
VYEKNGYIYF	90	98.5	47	54.8
ALAVLCNYDA	73	99.3	45	34.7
ALVPPSKRKMVVVSPA EKA	78	97.1	66	111.2
ISTPTPTIVHPGSLPLHLG	75	99.2	56	81.7
IVQENNTPGTYLLSVSARD	74	96.3	56	89.7
RFHMKVSVYLLAPLREALS	75	96.8	51	88.7
ENLKQNDISAEFTYQTKDA	82	99.3	61	111.5
YMMPVNSEV	70	97.8	44	33.3
TNDVKTLADLNGVIEEFT	59	97.6	24	29.9
SAWLFRMWYIFDHNYLKPL	48	99.9	66	79

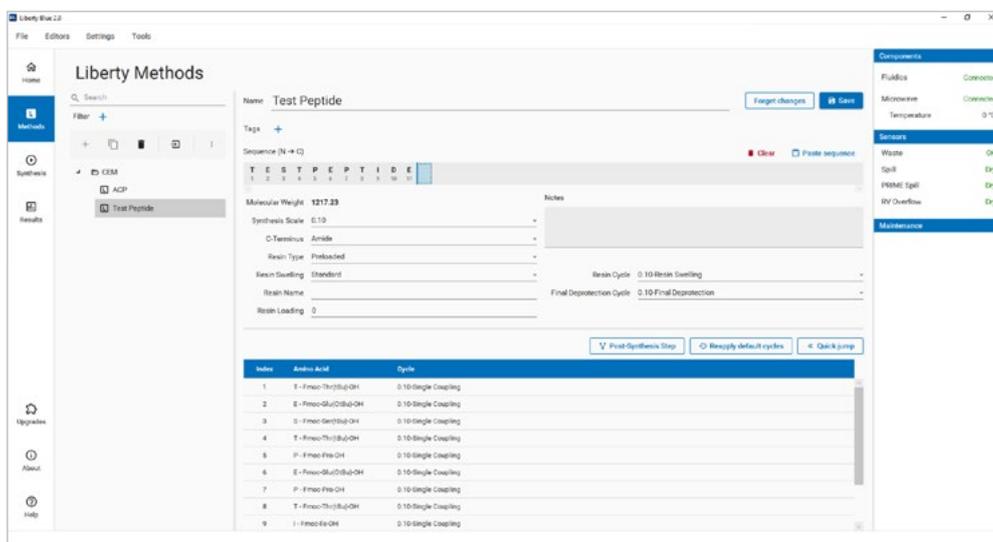
\*多肽在 Prodigy 上纯化，所有样品的最终纯度 >90%。  
Hilf, N. 等人 (2019) Nature 565, 240-245。

# 灵活且强大

Liberty 2.0 系列肽合成仪采用更新的软件系统，提供最新的易用性、灵活性，并符合 21 CFR Part 11 合规性。该软件允许简单地定制试剂位置、肽修饰以及在方法运行期间编辑/停止的能力。

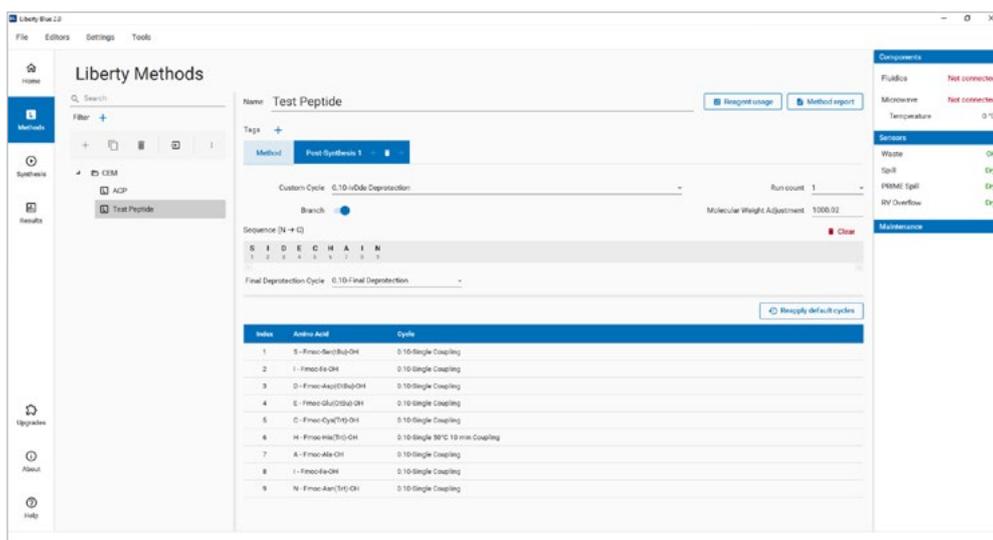
## 简单灵活的序列编程

方法编辑器允许完全定制反应参数。创建、编辑和存储方法以简化运行过程。



## 支持合成后修饰

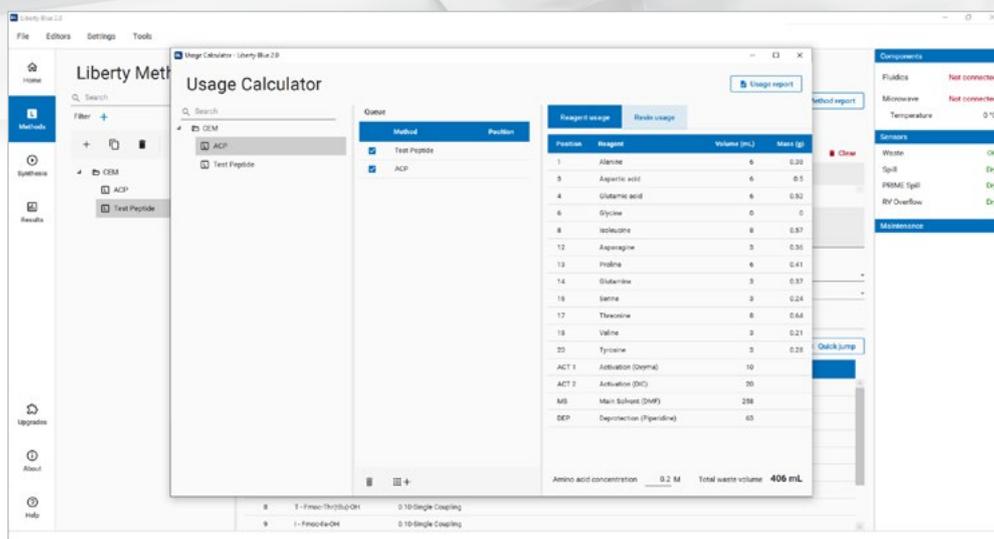
合成后步骤的多功能选项，如支化、环化、正交脱保护、标记等。通过灵活的选项增强您的化学反应。





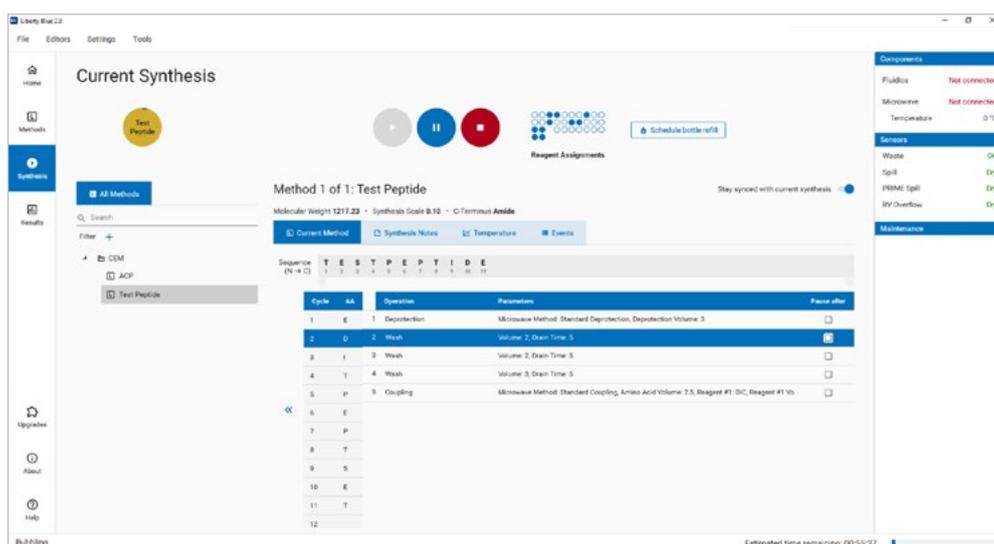
## 全套计算器工具

方便的计算器提供运行所需的试剂和用量，简化反应准备过程。

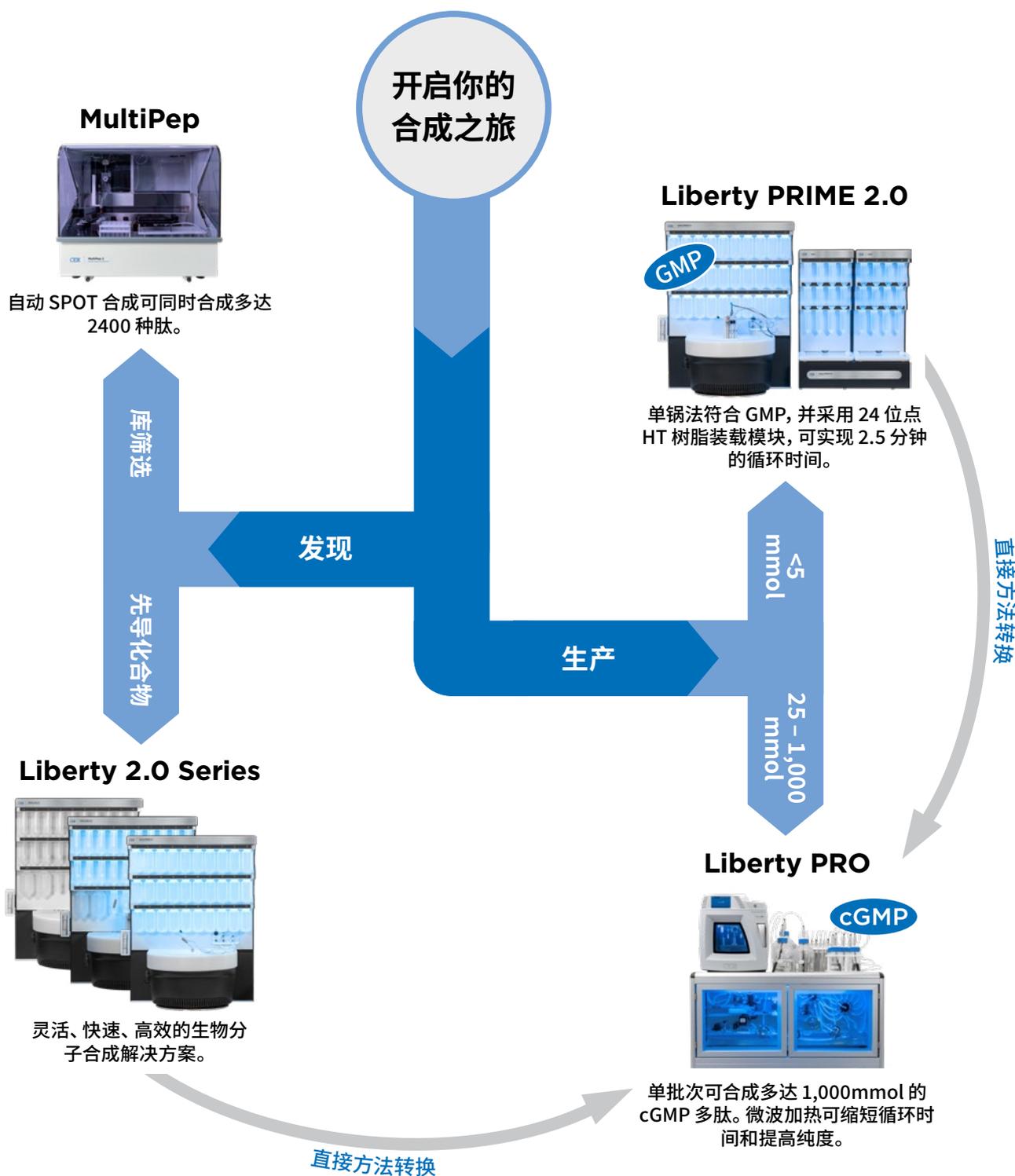


## 随时编辑或监控

从运行屏幕轻松编辑和监控反应。使用HT模块时，即便正在进行合成，也可以对合成队列中的程序进行修改。



# 我们满足您从微量合成到公斤级生产的需求



切割

## Razor

RAZOR® 将标准切割时间从 3 - 4 小时缩短至仅需 30 分钟。通过精确的温度控制，该系统可一次性完成多达 12 种多肽树脂的裂解。该系统体积小，方便安装在标准通风橱中。



纯化

## Prodigy 2.0

Prodigy 2.0™ 多肽纯化系统是专为多肽纯化而设计的制备型 HPLC。它具有高温纯化、聚焦梯度计算器，能够纯化毫克至克的粗肽——所有这些都通过现代且易于使用的软件实现。





我们简化了科学分析过程

[cem.com](http://cem.com)



United States (总部): 800-726-3331 | [info@cem.com](mailto:info@cem.com)  
对于其他地区的经销商和子公司, 请访问 [cem.com/contact](http://cem.com/contact)