

翌圣生物 **GMP** 级别 mRNA体外合成原料

——从质粒到mRNA的完整解决方案



公司简介



翌圣生物科技(上海)股份有限公司是一家聚焦生命科学产业链上游核心原料,从事分子、蛋白和细胞三大品类生物试剂的研发、生产与销售的高新技术企业,致力于为生命科学研究领域、诊断检测领域和生物医药领域内的客户提供高质量的产品和优质的服务。





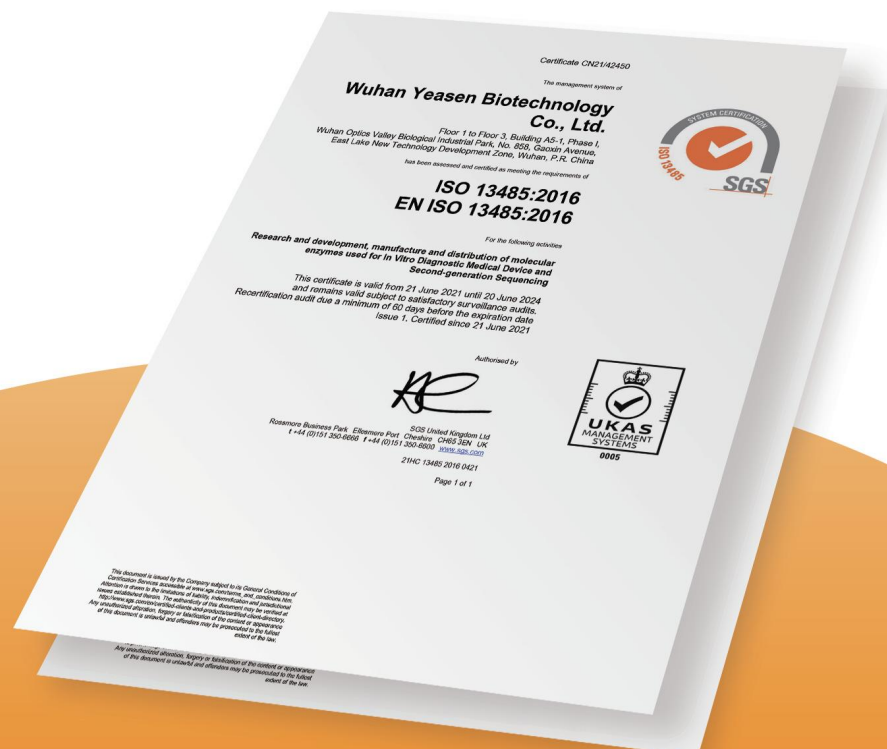
目录

翌圣提供GMP级别产品	01
为什么选择GMP级别产品	02
翌圣多款产品获DMF备案	03
翌圣mRNAtools高产能生产基地	04
mRNA体外合成流程&相关产品	05
模板制备	06
体外转录 (IVT)	07
mRNA加帽	09
mRNA纯化	11
mRNA相关检测服务	12
假病毒中和抗体检测相关产品与服务	13
FAQs	15
订购信息	17
参考文献	18

翌圣提供GMP级别产品

翌圣生物是中国首家以分子酶产品通过ISO 13485质量管理体系认证的公司。翌圣生物自成立以来便逐步建立严格规范的生产质量管理体系,对工作人员、机器设备、材料、制度、生产和工作环境等各方面进行严格规范的管理。以分子酶产品通过ISO 13485质量管理体系认证标志着翌圣生物分子酶的研发、生产、销售全流程受到了国际官方组织的认可。武汉超洁净分子酶产业化中心位于武汉光谷生物城,占地3000平,拥有百升级发酵线、工业级AKTA纯化线、全自动包装线等设备,严格执行ISO 13485质量管理体系标准,保证了分子酶类产品标准化、规模化、品质化。

“GMP级别”是翌圣生物的品牌用语,用来描述由本公司已获得ISO 13485认证的武汉超洁净分子酶产业化中心所生产的产品。翌圣生物GMP级别产品符合ISO 13485质量管理体系标准,生产与变更控制严格,批次记录与历史文件完整,满足客户审计需求。



为什么选择GMP级别产品

质量控制	普通级别	GMP级别
动物源	可能有	无，提供无动物源声明
细胞库表征	简单	严苛，符合GMP标准
原材料和成品追溯	简单	严苛，符合GMP标准
内毒素控制	无	严格控制
抗生素	可能有	无
工艺验证	简单	严苛，符合GMP标准
变更流程	简单	严苛，符合GMP标准
质量体系	自建	ISO 13485
是否可提供监管支持文件	提供COA	是
DMF备案	无	有

翌圣多款产品获DMF备案

DMF (Drug Master File) 是DMF持有者递交给FDA的存档文件, 内容包含用于人体的药物产品在生产、加工、包装和储存过程中用到的生产设施、工艺流程、质量控制及其所用原料、包装材料等详细信息。DMF持有者向FDA递交DMF的主要目的是支持用户向FDA提交的各种药品申请(一种或多种临床研究申请(IND)、创新药申请(NDA)、仿制药注册(ANDA)、出口申请、以及上述各种申请的修正和补充)。FDA对递交的DMF资料进行存档处理, 以备审查。DMF持有者只需向用户提供授权书, 授权FDA在评审用户的药品申请时, 对所涉及的DMF进行全面考查。这样的DMF制度使药物申报者可以直接使用DMF备案编号来代替申报过程中需要提供有关原料和辅料的具体信息, 节约了审批成本, 提高了审批效率, 同时还能缩短注册周期。

翌圣生物多款产品已完成DMF备案, 获得备案编号。如需引用DMF编号, 请发邮件至marketing@yeasen.com提出授权申请, 与您确认后, 我们将向您提供DMF授权书。翌圣生物更多产品正在申报美国FDA DMF备案, 欢迎来电、来函咨询。统一客服电话400-6111-883。



翌圣mRNAtools高产能生产基地

“酶”是mRNA疫苗研发生产过程不可或缺的重要原辅料，酶质量的稳定性、供应可持续性，对疫苗生产企业的正常运转极为关键。

为保障优质酶的可持续供应，2021年底，翌圣生物基于多年分子酶研发与工业化生产的技术优势，在武汉东湖高新区光谷生物医药产业园新建mRNA疫苗原料生产基地-mRNAtools，总体建筑面积5000余平米。

作为医药产品原辅料生产基地，翌圣mRNAtools基地严格参照药品GMP标准设计与建造，分为D级、C级和A级洁净区。该基地配置两套1.5吨大型全自动发酵设备、工业级纯化与冻干设备等，结合先进的生产工艺，翌圣mRNA疫苗原料的供应能力将逐步由10亿人份/每年提升到100亿人份/每年。



mRNA体外合成流程及相关产品

翌圣生物可为您提供mRNA原液生产过程中的全套产品, 并提供配套服务



模板制备

质粒线性化

- BspQI
- BsaI
- XbaI



体外转录

体外转录

- T7 High Yield RNA Synthesis Kit
- T7 RNA Polymerase
- T7 RNA Polymerase Mix
- Pyrophosphatase, Inorganic
- Murine RNase Inhibitor
- DNase I
- 10× Transcription Buffer
- Natural and Modified Nucleoside Triphosphates



mRNA修饰

加帽(可提供加帽率检测服务)

- Vaccinia Capping Enzyme
- 2'-O-Methyltransferase
- Cap Analogs
- S-adenosylmethionine (SAM)
- 10× Capping Buffer

加尾(可提供poly(A)长度检测服务)

- Poly(A) Polymerase



mRNA纯化

纯化













- mRNA Isolation Master Kit
- RNA Cleaner
- Magnetic Separation Rack

模板制备

质粒线性化是质粒DNA模板制备的重要环节。这是因为环状质粒缺乏有效的终止，而RNA聚合酶又具有很高的持续合成能力，若以环状质粒作为模板，会导致转录产生不同长度的RNA产物，因而为了有效转录形成特定长度的RNA，需要使用限制性内切酶对环状质粒进行彻底线性化。

翌圣可为您提供多种GMP级别限制性内切酶，满足您的质粒线性化需求，助力您的mRNA药物研发与生产。

相关产品

Product	Cat. No.	Cleavage Site
BspQ I	10664ES	5'  GCTCTTC(N) ↓  3' 3'  CGAGAAG(NNNN) ↑  5'
BsaI	10661ES	5'  GGTCTC(N) ↓  3' 3'  CCAGAG(NNNNN) ↑  5'
XbaI	10662ES	5'  T ↓ CTAGA  3' 3'  AGATC ↑ T  5'

 GMP级别

 高纯度

 高比活

应用案例

案例: BspQ I酶切质粒

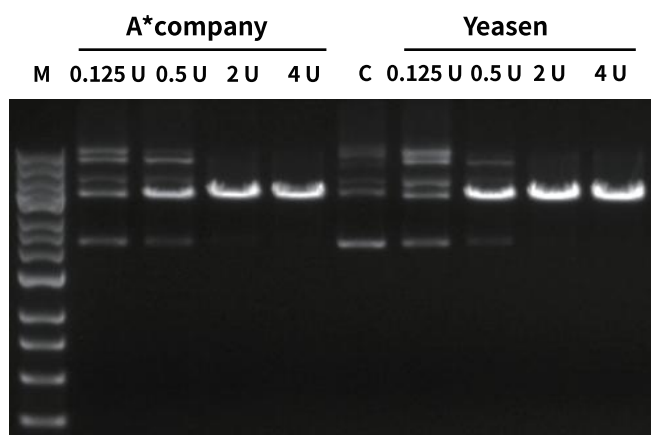


图1. 翌圣BspQ I线性化质粒效果好

在50 μ L反应体系中，用相应BspQ I用量处理1 μ g λ DNA (50°C 孵育60min，而后在80°C孵育20min使BspQ I失活)，取20 μ L反应液上样。

M: DNA marker

C: 未用BspQ I处理的实验control组

体外转录 (IVT)

在体外的无细胞体系中, T7 RNA聚合酶以含有T7 启动子序列的线性双链DNA为模板, 以NTPs为底物, 对T7启动子下游的DNA序列进行转录获得mRNA。

mRNA的免疫原性是mRNA药物研发面临的巨大挑战之一。引入天然修饰核苷酸是降低mRNA药物免疫原性的有效手段之一。研究表明, 将假尿苷或N1-甲基假尿苷引入mRNA能有效降低mRNA的免疫原性, 同时, 还能增强mRNA的稳定性和蛋白表达能力。因而, 在体外转录体系中, 常使用Pseudo-UTP或N1-Me-Pseudo-UTP替代UTP。

Products

- T7 High Yield RNA Synthesis Kit
- T7 RNA Polymerase
- T7 RNA Polymerase Mix
- Pyrophosphatase, Inorganic
- Murine RNase Inhibitor
- DNase I
- 10× Transcription Buffer
- ATP
- GTP
- CTP
- UTP
- Pseudo-UTP
- N1-Me-Pseudo-UTP

🏆 GMP级别

🏆 高产量

🏆 高完整度

应用案例

案例1: Standard RNA 合成

Component	20 μ L Reaction	Final Concentration
10× Transcription Buffer	2 μ L	1×
T7 RNA Polymerase Mix	2 μ L	-
ATP/GTP/CTP/UTP (100mM each)	2 μ L each	10 mM each
DNA Templates	1 μ g	-
RNase-free H ₂ O	2 μ L	10 mM

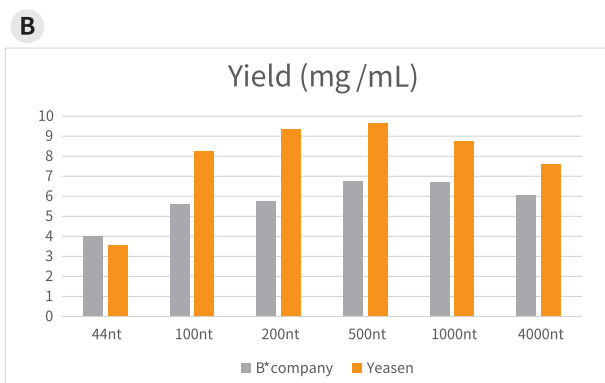


图1. 翌圣Standard RNA 合成体系可获得高产量的mRNA

20 μ L standard RNA 合成反应体系如表A所示, 将反应置于37°C 孵育 2 h (PCR仪中)。反应完成后, 用纯化磁珠 (RNA Cleaner, 翌圣#12602) 进行纯化获得RNA, 并用NanoDrop分光光度计进行产量分析。翌圣与B*公司的产量对比如图B所示。所有反应试剂均来自T7 RNA 合成试剂盒 (翌圣#10623 或 B* 公司)。

案例2:Capped RNA 合成

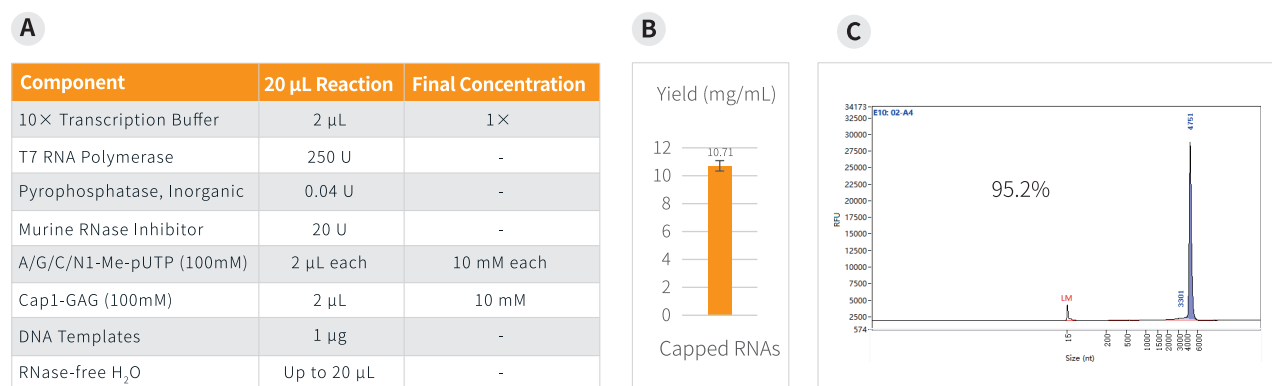


图2. 翌圣Capped RNA 合成体系可获得高产量的mRNA

20 μ L capped RNA 合成反应体系如表A所示, 将反应置于37 $^{\circ}$ C 孵育 2 h (PCR仪中)。反应完成后, 用纯化磁珠 (RNA Cleaner, 翌圣 #12602) 进行纯化获得RNA。而后, 用NanoDrop分光光度计进行产量分析 (图B), 并用毛细管电泳仪进行完整度分析 (图C)。

翌圣提供高品质核苷酸/修饰核苷酸

核苷酸单体是mRNA药物的重要合成砌块。翌圣生物致力于生产和提供高品质的核苷酸/修饰核苷酸单体。

产品属性

- 符合ISO 13485体系的生产过程和分析方法
- 符合GMP要求
- 无动物源 (提供TSE/BSE声明)
- 常规的文件支持
- 通过稳定性检测
- g-kg级别大规模生产
- 提供Na盐和Tris盐形式的产品
- 可定制其他盐形式的核苷酸/修饰核苷酸单体, 以满足不同的下游应用需求

质量标准

项目	核苷酸/修饰核苷酸
外观	Conform
纯度 (HPLC)	$\geq 99\%$
^1H NMR(D ₂ O)	符合
^{31}P NMR(D ₂ O)	符合
pH	7.0 \pm 0.2
含量	100mM \pm 3mM
细菌内毒素	≤ 1.0 EU/ml
Exonuclease残留	符合
Nickase残留	符合
RNase残留	符合

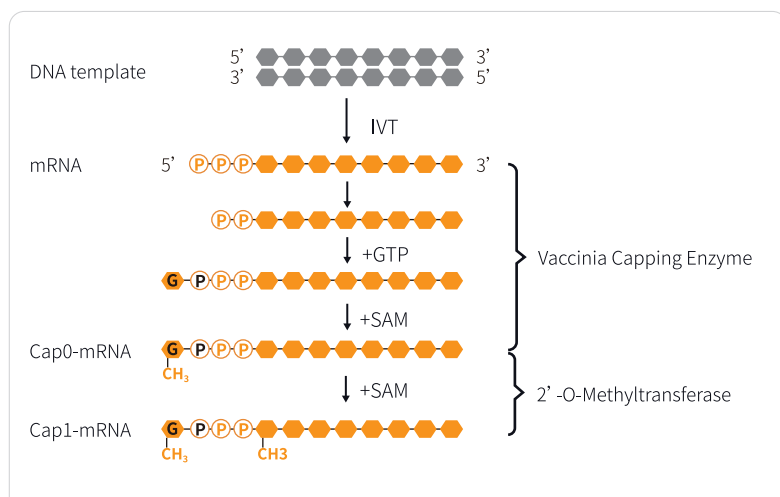
mRNA加帽

mRNA的5'端帽子是完整mRNA的重要组成部分,对mRNA的稳定性、有效翻译和降低mRNA的免疫原性至关重要。因此,在mRNA体外合成中,给mRNA加上5'端帽子这一步骤不可或缺。

目前mRNA加帽的技术路线主要有2种:转录后加帽和共转录加帽。转录后加帽使用牛痘病毒加帽酶和2'-O-甲基转移酶对mRNA进行加帽,获得天然的Cap1结构。共转录加帽使用帽类似物,在转录起始时就引入帽类似物,而后转录本沿着帽类似物继续延长,转录完成后就可获得带有帽子结构的mRNA。共转录加帽时,使用不同种类的帽类似物可为mRNA加上不同类型的帽子结构。

加帽技术路线

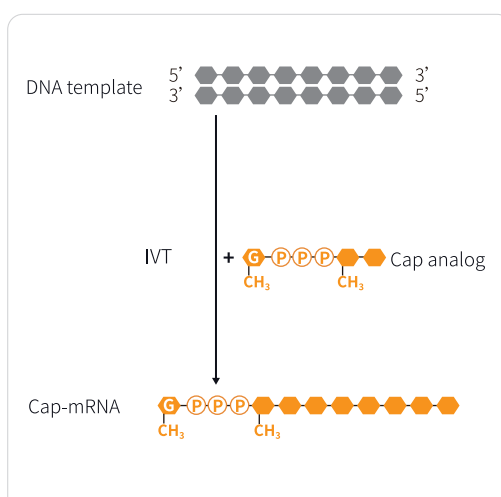
转录后加帽



相关产品

- Vaccinia Capping Enzyme
- S-adenosylmethionine (SAM)
- 2'-O-Methyltransferase
- 10× Capping Buffer

共转录加帽



相关产品

- Cap Analogs

GMP级别

高纯度

高加帽率

应用案例

案例1: 转录后加帽

A

Component	20 μ L Reaction	Final Concentration
Denatured RNA	10 μ g	0.5 μ g/ μ L
10 \times Capping Buffer	2 μ L	1 \times
GTP (10 mM)	1 μ L	0.5 mM
SAM (10 mM, fresh)	1 μ L	0.5 mM
Murine RNase Inhibitor	20 U	1 U/ μ L
Vaccinia Capping Enzyme	50 U	2.5 U/ μ L
2'-O-Methyltransferase	50 U	2.5 U/ μ L
RNase-free H ₂ O	Up to 20 μ L	-

B

	Percentage(%)
Cap1	99.03
Cap0	0.21
G-Cap	0.14
pp-RNA	0.62
ppp-RNA	0

图1. 翌圣转录后加帽效率可达99%

加帽前, 首先将10 μ g RNA置于65 $^{\circ}$ C孵育5分钟进行变性。而后, 按照表A配置20 μ L 转录后加帽反应体系, 并将反应置于37 $^{\circ}$ C 孵育2h (PCR仪中)。反应完成后, 用纯化磁珠 (RNA Cleaner, 翌圣#12602) 进行纯化。最后, 用LC-MS进行加帽率分析 (图B)。

案例2: 共转录加帽

	Cap1	ppp-RNA
Percentage(%)	98.93	1.07

图2. 翌圣共转录加帽效率可达99%

20 μ L共转录加帽反应体系按照第8页表A配置, 并将反应置于37 $^{\circ}$ C孵育2h (PCR仪中)。反应完成后, 用纯化磁珠 (RNA Cleaner, 翌圣#12602) 进行纯化。最后, 用LC-MS进行加帽率分析。

mRNA纯化

mRNA纯化是获得高纯度mRNA必不可少的步骤。

翌圣生物独立研发的RNA纯化试剂盒——RNA Cleaner是基于SPRI (Solid Phase Reversible Immobilization) 原理, 整个纯化过程无需离心、抽滤和沉淀, 只需要简单的6步就可以高效去除蛋白、盐离子和其它杂质, 获得高纯度的RNA。

相关产品

• RNA Cleaner 纯化磁珠

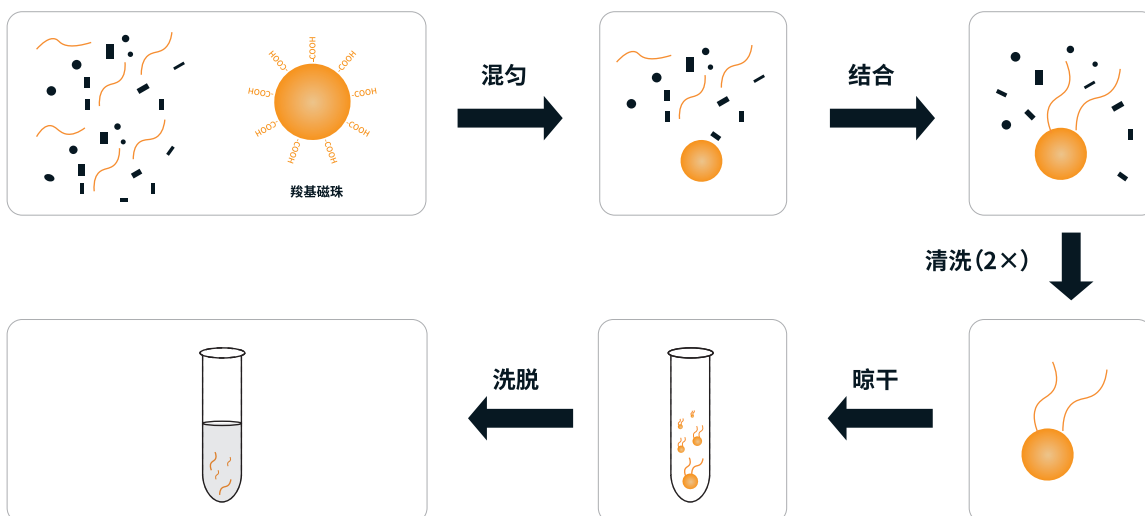
• 金属磁力架

🏆 高效率

🏆 高品质

🏆 适用性广

磁珠纯化流程



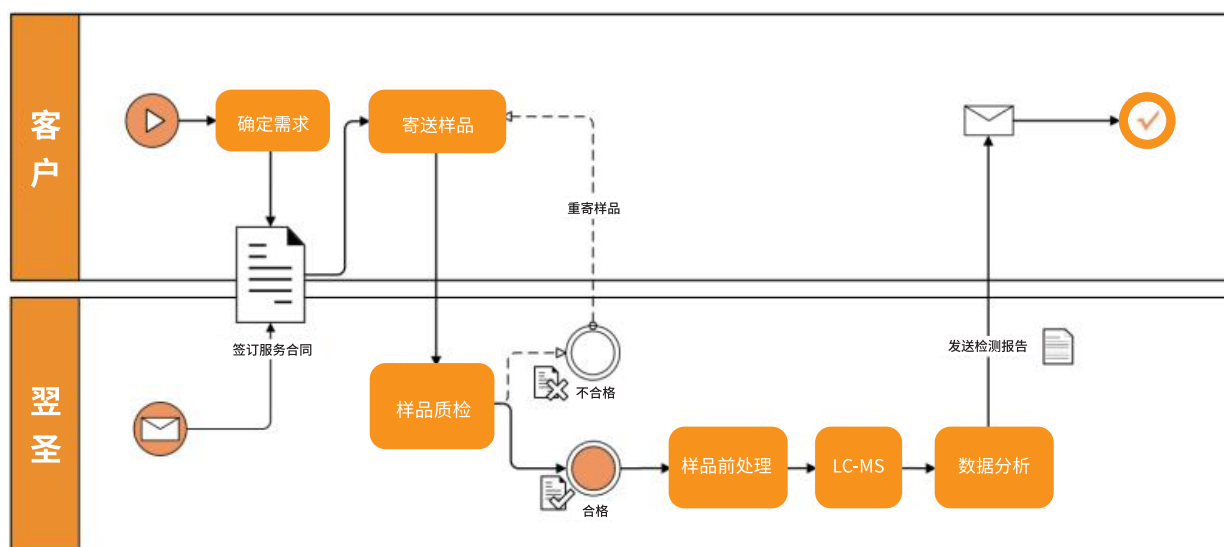
mRNA相关检测服务

《新型冠状病毒预防用mRNA疫苗药学研究技术指导原则(试行)》指出:由于生产批次、生产规模、质控方法均处于开发的初期阶段,应重点考虑检测项目的全面性,如检测项目应尽可能涵盖产品纯度、工艺相关杂质、产品相关杂质、生物学活性等方面,鼓励临床研究期间积累充分、全面的产品质量检测数据。

mRNA原液质控项目

检测项目	检测内容
mRNA鉴别和准确性	mRNA测序
mRNA完整性	mRNA序列长度
	加帽率
	Poly(A)长度
含量和纯度	mRNA含量和纯度
产品相关杂质	dsRNA
	不完整mRNA; 截短RNA; 长链RNA
	DNA模板残留
工艺相关杂质	蛋白酶残留
	RNA酶残留
	有机溶剂残留
	金属离子残留
	安全性
mRNA理化特性	细菌内毒素
	外观
	pH

翌圣可为您提供加帽率检测和poly(A)长度检测服务



假病毒中和抗体检测相关产品与服务

阻止病毒扩散和感染最有效的手段就是疫苗。疫苗能够刺激人体免疫系统产生相应的抗体抵抗真病毒的入侵。其中用于评估疫苗效果,以及评价临床试验和大规模接种后疫苗的金标准就是中和抗体(Neutralizing Antibody)检测。但是利用真病毒进行中和抗体检测成本高,危险性大,检测困难。因此利用假病毒进行中和抗体检测是疫苗研究中的最佳选择。

可提供服务

一、新冠S蛋白假病毒中和抗体检测服务

• 效应细胞

293T-ACE2细胞(ACE2过表达)

• 检测方案

SARS-CoV-2 (2019-nCoV) Spike假病毒与待检抗体或血清孵育后感染293T-ACE2细胞;采用化学发光法检测Luciferase发光值RLU,根据Luciferase发光值计算待检抗体或血清的假病毒中和抑制率,评价待检抗体或血清的中和效果。

• 客户提供样品要求

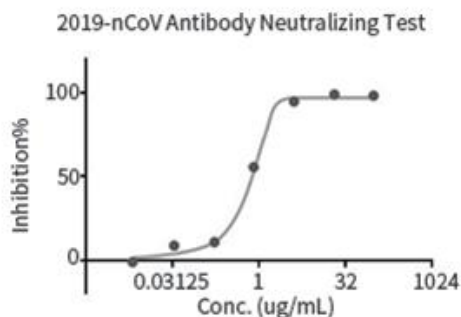
>100 μ g抗体,浓度>0.2mg/mL,无菌,pH7.1-7.4;或100 μ L灭活血清。

• 交付内容

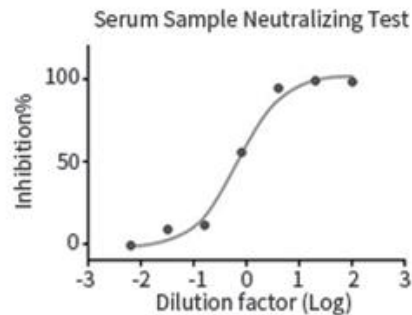
项目报告

• 服务周期

4-8周



新型冠状病毒假病毒中和抗体检测数据示例



新型冠状病毒假病毒中和血清检测数据示例

二、假病毒包装服务

翌圣可为您提供定制化的假病毒包装服务



新冠中和抗体检测假病毒系列产品

货号	产品名称	货号	产品名称
11906ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus	18101ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (V367F)
11991ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus Omicron strain	18103ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (N354D)
11908ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus Delta (δ) strain	12014ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (E484K)
11909ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus Alpha (α) strain	12013ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (K417N+E484K+N501Y)
11907ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus Beta (β) strain	12015ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (E484K+N501Y)
11910ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus Gamma (γ) strain	12016ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (K417T+E484K+N501Y)
11990ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus Lambda (λ) strain	12017ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (Y453F)
12006ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (D614G+A831V)	12018ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (N439K)
12007ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (D614G+A879S)	12019ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (L452R+E484Q)
12008ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (W436R)	11997ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (D614G+I472V)
12009ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (N331Q+N343Q)	11998ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (D839Y)
12010ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (N501Y)	11999ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (V483A)
12011ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (N501Y+D614G)	12000ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (D614G+L5F)
12012ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (K417N)	12001ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (D614G+D936Y)
11992ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (R408I)	12002ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (L5F)
11993ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (N354D)	12003ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (L8V)
11994ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (V367F)	12004ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (L8W)
11995ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (N354D+D364Y)	12005ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (G1124V)
11996ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (D614G)	41107ES	HEK-293T ACE2过表达细胞株
18100ES	COVID-19-Spike Protein Pseudovirus (D614G)	11404ES	Firefly Glo Luciferase Reporter Gene Assay Kit

FAQs

1. 转录产物产量低

模板的质量与产量密切相关, 实验组产量明显低于对照组可能原因有:

- ① 实验模板中有抑制反应成分;
- ② 实验模板本身原因。

建议:

- ① 重新纯化模板;
- ② 确定模板定量及其完整性;
- ③ 延长反应时间;
- ④ 加大模板投入量;
- ⑤ 尝试其它的启动子和RNA聚合酶。

2. 短转录本产量低

转录起始片段短会抑制反应, 转录产物小于100nt时, 延长反应时间至 4-8 h或增加模板量至2ug可以提高RNA产量。

3. RNA 转录长度大于预期

如果电泳显示产物条带大于预期大小, 可能原因:

- ① 质粒模板可能没有完全线性化;
- ② 有义链3' 端为突出结构;
- ③ RNA存在未完全变性的二级结构。

建议:

- ① 检查模板是否完全线性化, 如有必要, 额外进行线性化;
- ② 选择合适的限制性内切酶, 避免产生有义链3' 端突出, 或者用 Klenow Fragment 或 T4 DNA 聚合酶补齐后, 再进行转录;
- ③ 使用变性胶检测RNA 产物。

4. RNA 转录长度小于预期

如果电泳显示产物条带小于预期大小, 可能原因:

- ① 模板包含类似于T7 RNA聚合酶的终止序列;
- ② 模板中GC含量高。

建议:

- ① 降低反应温度(比如, 30°C), 有时降低温度可以增加转录长度, 但会降低产量。或者尝试不同的 RNA 聚合酶进行转录;
- ② 若模板GC含量高, 采用 42°C进行转录反应, 或者添加 SSB 提高产量及转录长度。

5. 转录产物电泳拖尾

电泳过程中有拖尾现象, 可能原因:

- ① 实验操作过程被RNase污染;
- ② DNA模板被RNase污染。

建议:

- ① 实验过程中使用RNase-free的枪头和EP管, 佩戴一次性乳胶手套和口罩, 所有试剂均用RNase-free H₂O配制。
- ② 重新纯化模板 DNA。

订购信息

翌圣生物作为分子酶领域创新领导者, 专为您提供高品质的分子酶及相关产品。我们可提供mRNA原液制备所需全套产品, 为您的mRNA疫苗及药物研发与生产提供更多优选和便利。我们还为您提供定制化服务, 如下表产品无法满足您的个性化需求, 欢迎来电咨询与定制, 统一客服电话400-6111-883。

产品列表

反应体系	货号	产品名称	规格
模板制备	10664ES	BspQI GMP-grade (10 U/μL)	500/2500 U/10/100 KU
	10661ES	Bsa I GMP-grade (20 U/μL)	500/2500 U
	10662ES	Xba I GMP-grade (20 U/μL)	500/2500 U
	10667ES	10× Digestion buffer 3 GMP-grade	1/10/50 mL
	10668ES	10× Digestion Buffer GMP-grade	1/10/50 mL
体外转录	10623ES	T7 High Yield RNA Synthesis Kit	50/100/500 T
	10625ES	T7 RNA Polymerase GMP-grade (250 U/μL)	10/100/2500 KU/100MU
	10624ES	T7 RNA Polymerase GMP-grade (50 U/μL)	5000/50000 U
	10671ES	T7 RNA Polymerase Mix GMP-grade	40/400 μL/10/400 mL
	10620ES	Pyrophosphatase, Inorganic GMP-grade (1 U/μL)	10/100/1000 U/40 KU
	10621ES	Murine RNase inhibitor GMP-grade (40 U/μL)	10/20/100 KU/1 MU
	10611ES	Deoxyribonuclease I (DNase I) GMP-grade (2 U/μL)	500/2000/10000 U
	10129ES	ATP Solution GMP-grade (100 mM)	1/5/25/500 mL
	10130ES	CTP Solution GMP-grade (100 mM)	1/5/25/500 mL
	10131ES	UTP Solution GMP-grade (100 mM)	1/5/25/500 mL
	10132ES	GTP Solution GMP-grade (100 mM)	1/5/25/500 mL
	10133ES	NTP Set Solution (ATP, CTP, UTP, GTP, 100 mM each)	1 Set (4 vials)
	10650ES	Pseudo UTP sodium solution GMP-grade (100 mM)	20/100/600 μL/1/5 mL
	10651ES	N1-Me-Pseudo UTP sodium solution GMP-grade (100 mM)	20/100 μL/1/5 mL
	10652ES	ATP Tris Solution GMP-grade (100 mM)	1/5/25/500 mL
	10653ES	CTP Tris Solution GMP-grade (100 mM)	1/5/25/500 mL
	10654ES	UTP Tris Solution GMP-grade (100 mM)	1/5/25/500 mL
	10655ES	GTP Tris Solution GMP-grade (100 mM)	1/5/25/500 mL
	10656ES	Pseudo UTP Tris Solution GMP-grade (100 mM)	20/100 μL/1/5 mL
	10657ES	N1-Me-Pseudo UTP Tris Solution GMP-grade (100 mM)	20/100 μL/1/5/25/500 mL
10627ES	10× Transcription Buffer GMP-grade	1/10/25/500 mL	
mRNA加帽	10614ES	mRNA Vaccinia Capping Enzyme GMP-grade (10 U/μL)	2/10/100 KU/5 MU
	10612ES	mRNA Cap 2'-O-Methyltransferase GMP-grade (50 U/μL)	10/50/250 KU/20 MU
	10619ES	S-adenosylmethionine (SAM) GMP-grade (32 mM)	0.5/25/50/500 mL
	详询	Cap Analogs GMP-grade (100 mM)	详询 order@yeasen.com
	10666ES	10× Capping Buffer GMP-grade	1/10/25/500 mL
mRNA纯化	12602ES	RNA Cleaner	1/5/60/450 mL
	12603ES	mRNA Isolation Master Kit	24/96 T
	80460ES	PCR Magnetic Separation Rack	1
	80461ES	2 mL Magnetic Separation Rack	1

参考文献

- Vogel, A. B. et al. Self-Amplifying RNA Vaccines Give Equivalent Protection against Influenza to mRNA Vaccines but at Much Lower Doses. *Molecular therapy : the journal of the American Society of Gene Therapy* 26, 446-455, doi:10.1016/j.ymthe.2017.11.017 (2018).
- Fuchs, A. L., Neu, A. & Sprangers, R. A general method for rapid and cost-efficient large-scale production of 5' capped RNA. *RNA (New York, N.Y.)* 22, 1454-1466, doi:10.1261/rna.056614.116 (2016).
- Schmid, A. Considerations for Producing mRNA Vaccines for Clinical Trials. *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)* 1499, 237-251, doi:10.1007/978-1-4939-6481-9_15 (2017).
- Banerji, A. et al. mRNA Vaccines to Prevent COVID-19 Disease and Reported Allergic Reactions: Current Evidence and Suggested Approach. *The journal of allergy and clinical immunology. In practice* 9, 1423-1437, doi:10.1016/j.jaip.2020.12.047 (2021).
- Richner, J. M. et al. Modified mRNA Vaccines Protect against Zika Virus Infection. *Cell* 168, 1114-1125.e1110, doi:10.1016/j.cell.2017.02.017 (2017).
- Corbett, K. S. et al. SARS-CoV-2 mRNA vaccine design enabled by prototype pathogen preparedness. *Nature* 586, 567-571, doi:10.1038/s41586-020-2622-0 (2020).
- Corbett, K. S. et al. mRNA-1273 protects against SARS-CoV-2 beta infection in nonhuman primates. *Nature immunology* 22, 1306-1315, doi:10.1038/s41590-021-01021-0 (2021).
- Keech, C. et al. Phase 1-2 Trial of a SARS-CoV-2 Recombinant Spike Protein Nanoparticle Vaccine. *The New England journal of medicine* 383, 2320-2332, doi:10.1056/NEJMoa2026920 (2020).
- Kramps, T. & Elbers, K. Introduction to RNA Vaccines. *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)* 1499, 1-11, doi:10.1007/978-1-4939-6481-9_1 (2017).
- Linares-Fernández, S., Lacroix, C., Exposito, J. Y. & Verrier, B. Tailoring mRNA Vaccine to Balance Innate/- Adaptive Immune Response. *Trends in molecular medicine* 26, 311-323, doi:10.1016/j.molmed.2019.10.002 (2020).
- Maruggi, G., Zhang, C., Li, J., Ulmer, J. B. & Yu, D. mRNA as a Transformative Technology for Vaccine Development to Control Infectious Diseases. *Molecular therapy : the journal of the American Society of Gene Therapy* 27, 757-772, doi:10.1016/j.ymthe.2019.01.020 (2019).
- Mascola, J. R. & Fauci, A. S. Novel vaccine technologies for the 21st century. *Nature reviews. Immunology* 20, 87-88, doi:10.1038/s41577-019-0243-3 (2020).
- Pardi, N., Hogan, M. J. & Weissman, D. Recent advances in mRNA vaccine technology. *Current opinion in immunology* 65, 14-20, doi:10.1016/j.coi.2020.01.008 (2020).



聚焦生命科学工具，让世界更健康更快乐



扫码关注
了解更多工业资讯



扫码进入翌圣商城
查看更多活动信息

Tel: 400-6111-883

E-mail: marketing@yeasen.com