



**Animal mRNA
Vaccine Platform**



**动物
mRNA疫苗**

**整体
解决方案**

www.syngenebio.com

申基生物mRNA五大平台

mRNA序列设计与优化平台



- ▶ 包括对帽子结构、5'UTR序列、CDS序列、3'UTR序列、Poly A、核苷酸等进行设计和优化

mRNA原料核酸化学平台



- ▶ mRNA核心原料帽类似物、修饰核苷酸、核苷酸等，自产自主知识产权原料，成本可控
- ▶ 7项新型帽类似物专利已授权，不受专利困扰
- ▶ 150+修饰核苷酸库，满足不同项目需求

mRNA体外转录与包封平台



- ▶ T7共转录试剂盒、一锅法共转录试剂盒、自主高效的mRNA递送系统

质量分析与控制平台



- ▶ 纯度、完整性、加帽率、Poly A尾、粒径、包封率等多项质量控制检测

mRNA疫苗药效评价平台



- ▶ 细胞水平验证、模型动物评价、P3实验室，可对mRNA疫苗进行一系列的体外验证与体内药效评价试验





01 动物疫病防控痛点



02 动物mRNA疫苗 动物疫病防控新利器



03 动物mRNA疫苗 一站式解决方案



05 动物mRNA疫苗 CRO服务优势



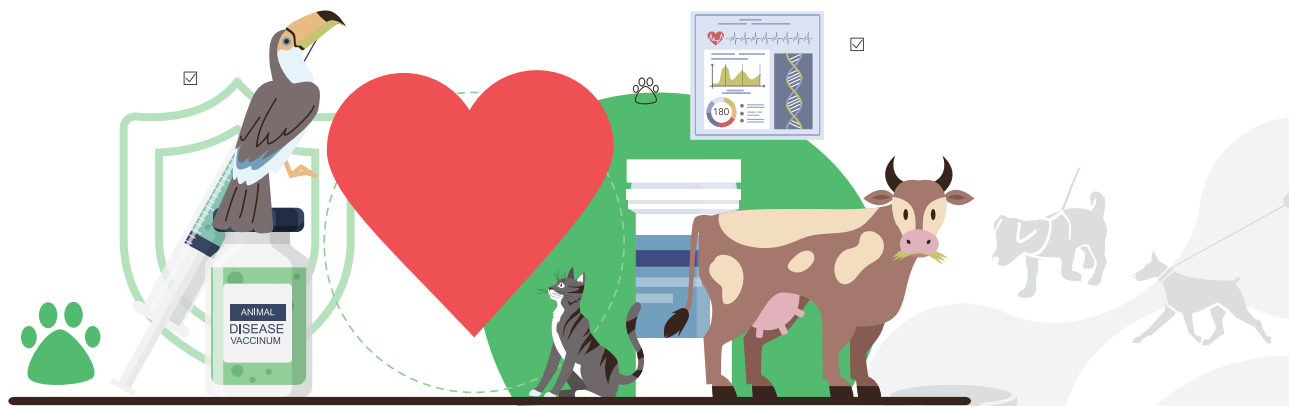
07 案例展示 狂犬mRNA疫苗



09 动物传染性病原、 流行毒株及攻毒试验



动物疫病防控痛点



病原众多
变异快

病原体
难以分离
和培养

疫苗
有效性低

疫苗
安全性差

成本控制
不理想

- 🦜 **口蹄疫疫苗**：毒株多，现有疫苗交叉保护性不足；合成肽、灭活苗不能全面激活免疫保护反应。
- 🐾 **狂犬病疫苗**：灭活疫苗需要多次免疫才有效；现有商品化疫苗成本较高。
- 🦜 **蓝耳病疫苗**：毒株变异性强，现有疫苗交叉保护性差；灭活疫苗有效性低；减活疫苗存在ADE效应且有与田间株重组的风险。
- 🐾 **非洲猪瘟疫苗**：病毒致病性高，基因组复杂；入侵、致病、免疫逃逸机制复杂；灭活疫苗保护性差；减活疫苗存在安全性问题，开发难度大。



动物mRNA疫苗

动物疫病防控新利器

	灭活疫苗	减毒活疫苗	重组蛋白疫苗	重组活载体疫苗	DNA疫苗	RNA疫苗
强烈的体液免疫反应	○○	○○○○	○○	○○○○	○○	○○○
强大的细胞免疫反应	○	○○	○	○○○○	○○	○○○
快速开发和生产	○○	○	○○	○○	○○○○	○○○
对感染和接种疫苗动物的区别	○	○	○○○○	○○○○	○○○○	○○○
多价疫苗	○	○	○○	○○	○○○○	○○○
传染性	×	○○	×	○○	×	×
基因整合或突变的风险	×	○	×	○	○○	×
需要佐剂	○	×	○	×/○	×/○	×



生产
成本
低



安全
性
高



生产
方便



研发
周期
短



免疫
场景
广



效
价
高

申基动物mRNA疫苗一站式解决方案

凭借丰富与具有自主知识产权的mRNA原料产品及成熟的技术平台，申基生物已为RV、ASFV、IBRV、BVDV、PRRSV、PEDV、FMDV、PRV、FIPV、FCV、FPV、FHV等动物mRNA创新疫苗研发与工艺研究提供整体解决方案！

● 早期研发

靶向流行毒株的重要抗原进行序列设计

融合表达病毒蛋白、串联序列等抗原组合策略

通过继续学习算法、生信分析等对设计进行优化

mRNA合成

自产原料

CAP GAU m7G(5')ppp(5')(2'OMeA)pU

CAP 4 m7G(UNA)(5')ppp(5')(2'OMeA)pG

CAP 5 m7G(5')vppp(5')(2'OMeA)pG

N1-Me-pUTP

5-OMe-UTP

Cy5-UTP

Fluorescein-12-UTP

.....



T7共转录试剂盒



一锅法mRNA共转录试剂盒

● 生物学验证

免疫荧光(IF)检测

免疫印迹(WB)检测

流式细胞术(FCM)检测

工具mRNA

eGFP mRNA with N1-Me-pUTP

Fluc mRNA with N1-Me-pUTP

Fluc-eGFP mRNA with N1-Me-pUTP

mCherry mRNA with N1-Me-pUTP

Cas9 mRNA with N1-Me-pUTP

OVA mRNA with N1-Me-pUTP

.....



工具mRNA产品

● CMC生产/质控

CMC生产

GMP级mRNA合成核心原料（帽类似物、修饰核苷酸、核苷酸等）

mRNA-LNP封装

CMC质控

质粒、mRNA原液以及mRNA-LNP检测服务
纯度/完整性/加帽率/Poly A尾/封装率等

● 药效评价

评价阶段	检测项目	检测内容	检测方法
 体外阶段	 表达验证	抗原检测	 Western Blotting、 间接免疫荧光
 小鼠阶段	 体液免疫	结合抗体检测	 Elisa
		中和抗体检测	 中和试验
	 细胞免疫	IFN-γ等细胞因子检测	 Elipsot/Elisa
	 攻毒保护	体重、体温、生存情况、 排毒情况和病毒载量	 攻毒保护试验
 本动物阶段	 体液免疫	结合抗体检测	 Elisa
		中和抗体检测	 中和试验
	 细胞免疫	IFN-γ等细胞因子检测	 Elipsot/Elisa
	 攻毒保护	体重、体温、生存情况、 排毒情况和病毒载量	 攻毒保护试验

申基动物mRNA疫苗CRO 服务优势

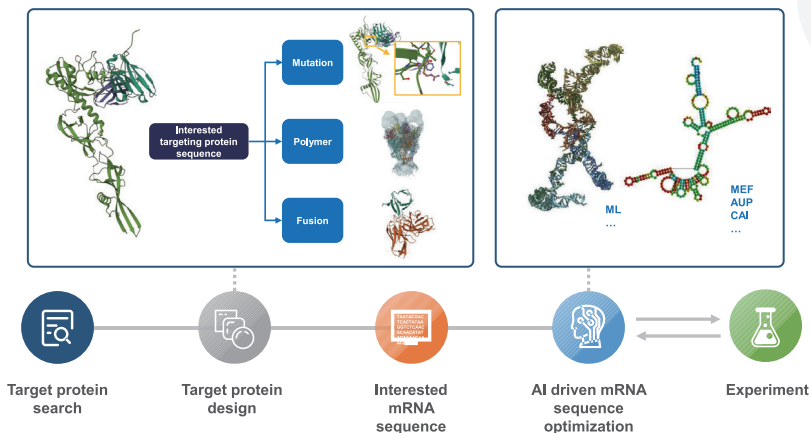
申基生物以mRNA疫苗/药物原料为核心，严格执行GMP质量管理体系，且申基搭建完善的mRNA & LNP技术平台，可完成从头到尾的全流程mRNA & LNP CRO服务。

● 自产自主知识产权新型mRNA原料，打破专利封锁，性价比优



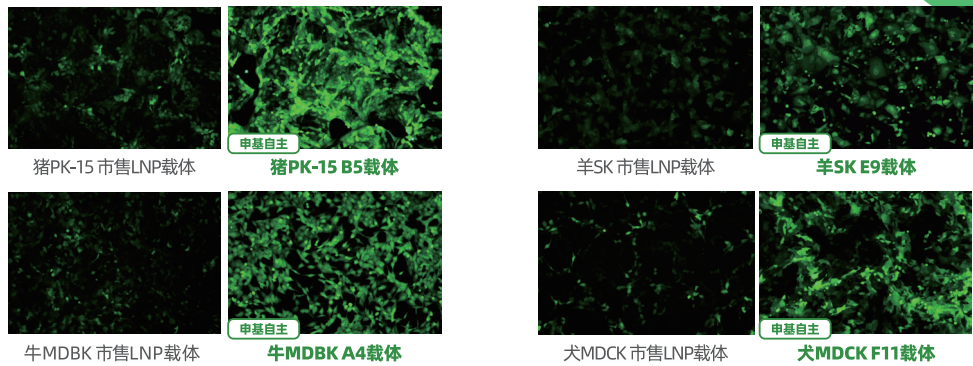
申基生物7款新型帽类似物专利已授权

● 多项目mRNA序列设计优化经验



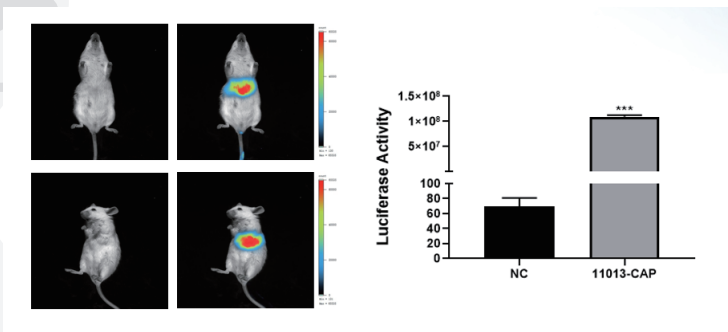
申基生物可提供mRNA疫苗序列设计优化服务

● 自主高效的mRNA LNP递送系统



申基自研LNP载体细胞转染效果

● 细胞学验证和模型动物评价平台



动物活体成像(体内)和活性检测的细胞结果(体外)

● 高级别生物安全实验室 (P3)



P3生物安全实验室助力动物mRNA疫苗药效评价

案例展示

狂犬mRNA疫苗

●RV-mRNA 疫苗生产制备达到交付标准

申基生物针对不同序列的狂犬mRNA疫苗进行mRNA-LNP制备，经检测，RV-mRNA疫苗均可达到交付标准！

Table 1. RV-mRNA_01~05 mRNA 总体制备CGE纯度≥80%；加帽率≥99%

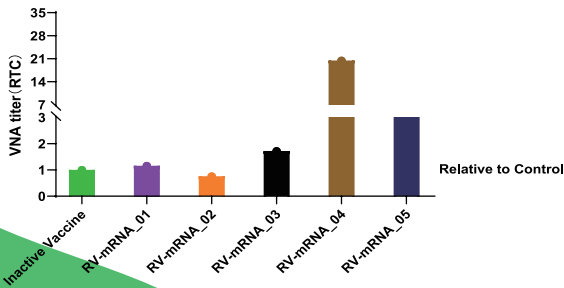
mRNA名称	浓度 (ng/μl)	260/280	CGE纯度	加帽率	PolyA
RV-mRNA_01	1017.2	1.96	90.6%	99.20%	30A、69-86A正态分布
RV-mRNA_02	1118.0	1.99	80.5%	99.70%	30A、69-83A正态分布
RV-mRNA_03	984.7	1.95	81.5%	99.70%	30A、70-83A正态分布
RV-mRNA_04	994.2	1.95	86.5%	99.60%	30A、69-83A正态分布
RV-mRNA_05	967.6	1.95	80.8%	99.10%	29-32A、70-79A正态分布

Table 2. RV-mRNA_01~05 mRNA-LNP制剂 总体制备粒径80~120nm；PDI≤0.14，包封率≥90.0%

制剂名称	粒径 nm	PDI	mRNA总浓度 μg/ml	游离mRNA浓度 μg/ml	包封率 %
RV-mRNA_01-LNP	113.5	0.07	99.76	8.14	91.84
RV-mRNA_02-LNP	114.6	0.14	119.25	8.49	92.88
RV-mRNA_03-LNP	94.76	0.09	120.71	3.15	97.39
RV-mRNA_04-LNP	88.16	0.01	128.33	3.22	97.49
RV-mRNA_05-LNP	95.25	0.13	138.50	3.50	97.48

●RV-mRNA 疫苗小鼠中和抗体滴度高出灭活疫苗20.46倍

小鼠进行RV-mRNA_04免疫后能产生高水平的中和性抗体，滴度相比于灭活狂犬商用疫苗高出20.46倍。



组别	中和抗体VNA (Relative to Control)
灭活狂犬疫苗	1.0
RV-mRNA_01	1.16
RV-mRNA_02	0.76
RV-mRNA_03	1.72
RV-mRNA_04	20.46
RV-mRNA_05	6.83

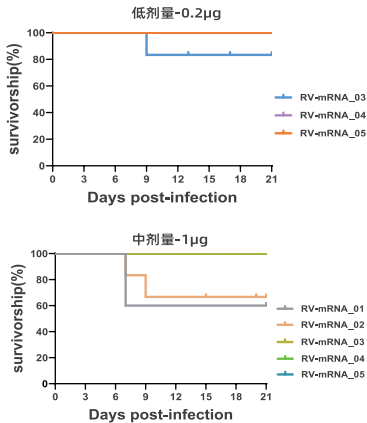
RV-mRNA /灭活狂犬疫苗小鼠中和抗体检测结果

* 狂犬病毒的中和抗体(VNA)与疫苗的保护作用有很好的相关性，所以疫苗诱导抗体的情况能较好反映疫苗的效力。

● 低剂量RV-mRNA 疫苗组在CVS毒株攻毒后保护率达到100%

RV-mRNA_04/05疫苗，低、中、高剂量免疫后，小鼠CVS-24攻毒后保护效果均达到100%。

组别	疫苗保护--小鼠生存率		
	低剂量免疫（0.2μg）	中剂量免疫（1μg）	高剂量免疫（2μg）
灭活狂犬疫苗	/	/	100%
RV-mRNA_01	/	66.6%	100%
RV-mRNA_02	/	71.4%	100%
RV-mRNA_03	83.3%	100%	100%
RV-mRNA_04	100%	100%	100%
RV-mRNA_05	100%	100%	100%

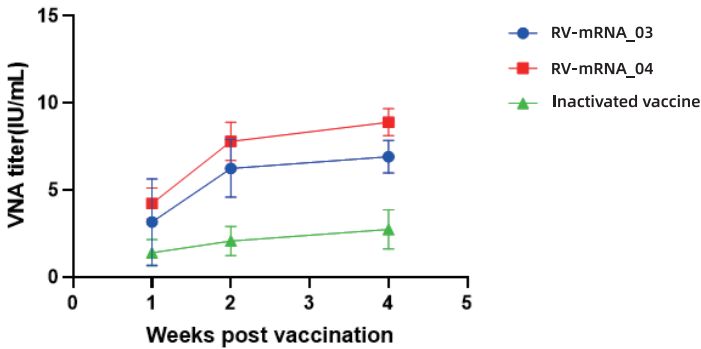
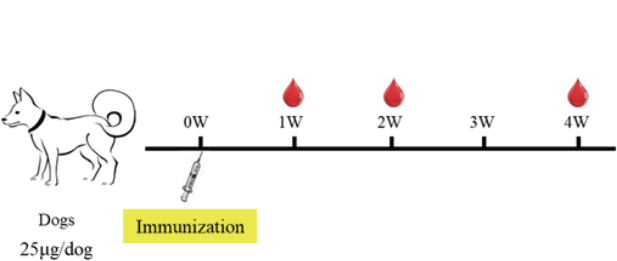


RV-mRNA / 灭活狂犬疫苗保护率—小鼠生存率结果

* 动物接种狂犬病疫苗后，保护率越高，再次感染狂犬病病毒的可能性就会越小！

● RV-mRNA 疫苗本动物阶段中和抗体滴度高出灭活疫苗约3倍

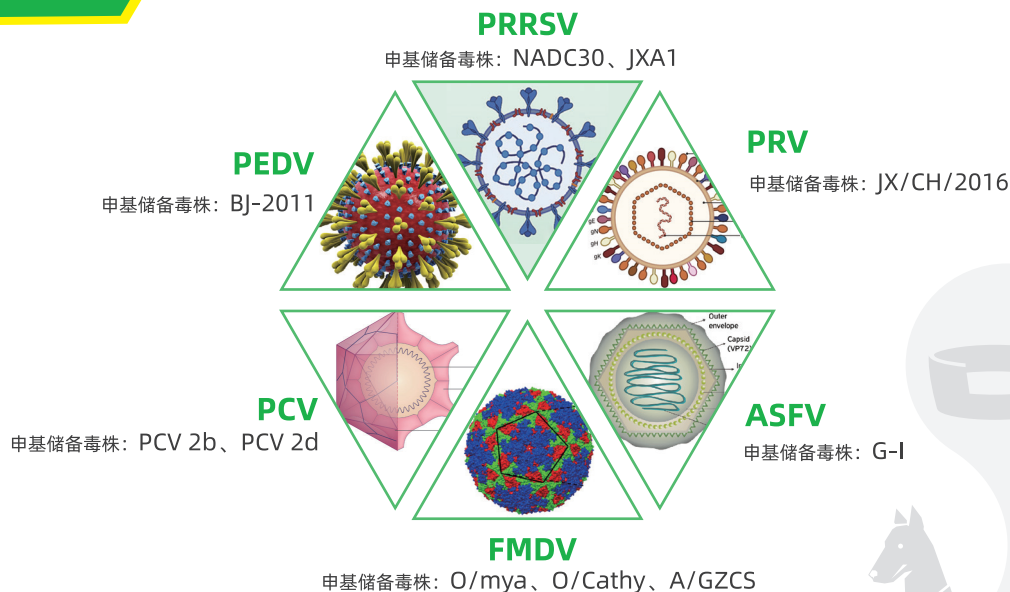
本动物阶段，首免28天后，RV-mRNA_03/04免疫血清的中和抗体效价约为灭活疫苗免疫血清中和抗体效价的3倍。



RV-mRNA / 灭活狂犬疫苗本动物阶段中和抗体检测结果

动物传染性病原及流行毒株

动物模型-猪



PEDV

猪流行性腹泻（PED）是由猪流行性腹泻病毒（PEDV）引起的，以腹泻为主要症状的急性肠道传染病。

PRRSV

猪繁殖与呼吸综合征（PRRS），又称猪蓝耳病，是由猪繁殖与呼吸综合征病毒（PRRSV）感染猪引起的一种高度传染性疫病。

PRV

猪伪狂犬病（PR），也被称为奥耶斯基氏病（Aujeszky's disease），是由伪狂犬病毒（PRV）引起的多种动物易感的高度接触性传染病，无明显的宿主嗜性，猪是PRV的唯一自然宿主和主要传染源。

ASFV

非洲猪瘟（ASF）是由非洲猪瘟病毒（African Swine fever virus, ASFV）感染家猪和各种野猪（如非洲野猪、欧洲野猪等）而引起的一种急性、出血性、烈性传染病。

FMDV

口蹄疫是由口蹄疫病毒（FMDV）引起的，发生于牛、羊、猪等偶蹄动物的一种急性、热性、高度接触性传染病。

PCV

猪圆环病毒病（PCVD）是由猪圆环病毒（PCV）引起、发生在猪的一种多系统功能障碍性疾病。

流行性毒株攻毒猪后表现症状

PEDV毒株BJ-2011

- ▲ 1周内新生仔猪水样腹泻、呕吐、脱水，腹泻2~4天内因脱水而死亡；
- ▲ 断奶猪和育肥猪以及母猪常呈现沉郁和厌食临床症状；
- ▲ 成年猪表现沉郁、厌食和呕吐等。

PRV毒株JX/CH/2016

- ▲ 2~4周龄仔猪发热，呕吐腹、下痢、厌食、精神不振；
- ▲ 2月龄以上猪发热、咳嗽、便秘、共济失调，间歇性痉挛。

FMDV毒株O/mya、O/Cathy、A/GZCS

- ▲ 病初体温升高至40~41℃，精神不振，食欲减少或废绝；
- ▲ 蹄部水疱为主要特征，跛行。

PRRSV毒株NADC30、JXA1

- ▲ 仔猪感染发热，呼吸困难，腹式呼吸明显，肢体末端发绀，食欲减退，精神沉郁；
- ▲ 成年猪感染后发热，精神倦怠、厌食。

ASFV毒株G-I

- ▲ 体温升高，呼吸急促，食欲消失，咳嗽，体表及肢体末端发绀，并有出血点。

PCV毒株PCV 2b、PCV 2d

- ▲ 断奶仔猪体温升高，食欲不振，肌肉衰弱无力、下痢，呼吸困难；
- ▲ 8~18周龄猪皮下水肿，食欲丧失，精神沉郁、跛行。

攻毒后，动物均可以出现相应典型的临床症状；

对动物的体重，体温，生存情况进行监测，可利用qPCR对动物的排毒情况及靶器官中的病毒载量进行检测。

体液免疫评价

利用Elisa检测结合抗体；
利用中和试验检测血清中的中和抗体；

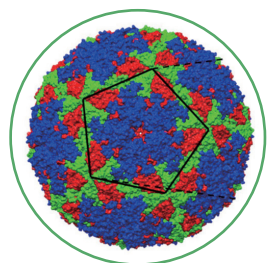


细胞免疫评价

利用Elisa或Elispot对免疫后动物血清中或PBMC分泌的细胞因子进行检测

动物传染性病原及流行毒株

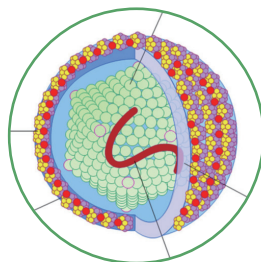
动物模型-牛



FMDV



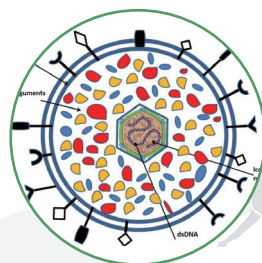
申基储备毒株：
O/mya、O/Cathy、A/GZCS



BVDV-1



申基储备毒株：
NM01



IBRV



申基储备毒株：
BHV 1.2



BVDV-1

牛病毒性腹泻(BVD)是由牛病毒性腹泻病毒(BVDV)感染所引起。BVDV有3个基因型，BVDV-1型、BVDV-2型和BVDV-3。



FMDV

口蹄疫是由口蹄疫病毒(FMDV)引起的，发生于牛、羊、猪等偶蹄动物的一种急性、热性、高度接触性传染病。



IBRV

牛传染性鼻气管炎(IBR)的是牛传染性鼻气管炎病毒(IBRV)即牛疱疹病毒1型(BHV-1)引起的一种牛呼吸道接触性传染病。



流行性毒株攻毒牛后表现症状

BVDV-1毒株NM01

- ▲ 发热，达40-42℃，唇、腭、齿龈、口腔黏膜上皮出现浅表性烂斑，大量流涎，呼气恶臭，呼吸急促，持续腹泻，初为水样，后期带血和黏液。

IBRV毒株BHV 1.2

- ▲ 体温升高，可高达42℃，有大量黏脓性鼻漏，鼻黏膜高度充血，呼吸困难，共济失调，结膜充血、水肿。

FMDV毒株O/mya、O/Cathy、A/GZCS

- ▲ 体温升高达40-41℃，精神萎顿，流涎，在唇内面、腭、齿龈、舌面和颊部黏膜发生水疱，趾间及蹄冠表现红肿、疼痛、迅速出现水疱。

🦠 攻毒后，动物均可以出现相应典型的临床症状；

🕒 对动物的体重，体温，生存情况进行监测，可利用qPCR对动物的排毒情况及靶器官中的病毒载量进行检测。

体液免疫评价

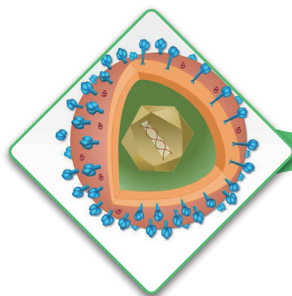
利用Elisa检测结合抗体；
利用中和试验检测血清中的中和抗体；

细胞免疫评价

利用Elisa或Elispot对免疫后动物血清中或PBMC分泌的细胞因子进行检测

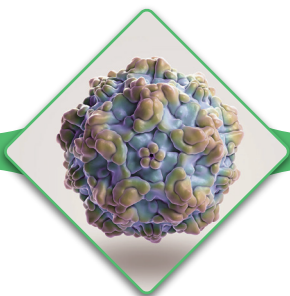
动物传染性病原及流行毒株

动物模型-猫



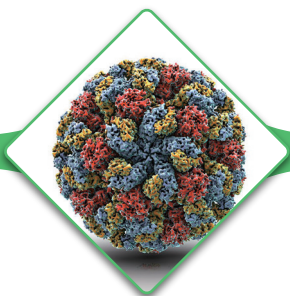
FHV

申基储备毒株: RPVF0304



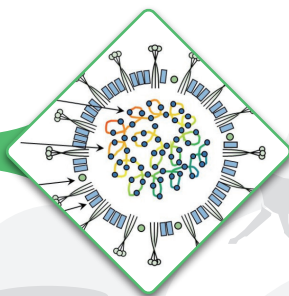
FPV

申基储备毒株: RPVF0110



FCV

申基储备毒株: RPVF0207



FIPV

申基储备毒株: FIPV-1

FHV

猫病毒性鼻气管炎 (FVR)，是一种由猫疱疹病毒 (FHV) 引起的急性高度接触性呼吸道传染病，以喷嚏、流泪、结膜炎和鼻炎为特征。

FPV

猫瘟，又称猫泛白细胞减少综合症 (FP)，猫传染性肠炎，是由猫细小病毒 (FPV) 引起的一种急性的、高度接触性传染病。

FCV

猫杯状病毒 (FCV) 是一种小的无膜单股RNA病毒，主要引起猫的急性上呼吸道感染 (URI)。

FIPV

猫传染性腹膜炎(FIP)是由猫传染性腹膜炎病毒 (FIPV) 引起的猫的一种慢性传染病，以发生腹膜炎和腹水为特征。



流行性毒株攻毒猫后表现症状

FHV毒株RPVF0304

体温升高，咳嗽、喷嚏，口吐泡沫，眼、鼻分泌物增多，精神沉郁、食欲减退。

FCV毒株RPVF0207

发热(39.5-40.5℃)，打喷嚏，眼和鼻流浆液性或黏液性分泌物，口腔溃疡。呼吸困难，沉郁，肺部有啰音。

FPV毒株RPVF0110

精神委顿，食欲不振，体温升高到40℃以上，呕吐和腹泻，水样粪便。

FIPV毒株FIPV-1

食欲减退，体重减轻，体温升高，可维持在39.7-41℃。腹部膨大，呼吸困难。眼角膜水肿，眼房液变红。

攻毒后，动物均可以出现相应典型的临床症状；

对动物的体重，体温，生存情况进行监测，可利用qPCR对动物的排毒情况及靶器官中的病毒载量进行检测。

体液免疫评价

利用Elisa检测结合抗体；
利用中和试验检测血清中的中和抗体；

细胞免疫评价

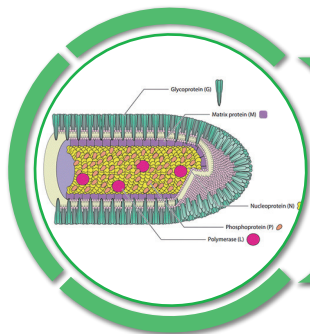
利用Elisa或Elispot对免疫后动物血清中或PBMC分泌的细胞因子进行检测

动物传染性病原及流行毒株

动物模型-犬

RV

申基储备毒株:
CVS-11



狂犬病是由狂犬病毒（RABV）感染引起一种病症严重、病死率极高的自然疫源性的人兽共患病，死亡率几乎100%，犬类是狂犬病的主要宿主和传播者。

流行性毒株攻毒狗后表现症状

RV毒株CVS-11

沉郁期精神沉郁，瞳孔散大，反射机能亢进，异嗜，唾液分泌逐渐增多，狂暴期高度兴奋，表现狂暴并常攻击人兽或咬伤自己，狂暴的发作往往和沉郁交替出现。

🦋 攻毒后，动物均可以出现相应典型的临床症状；

🦋 对动物的体重，体温，生存情况进行监测，可利用qPCR对动物的排毒情况及靶器官中的病毒载量进行检测。

体液免疫评价

利用Elisa检测结合抗体；
利用中和试验检测血清中的中和抗体；



细胞免疫评价

利用Elisa或Elispot对免疫后动物血清中或PBMC分泌的细胞因子进行检测



关于申基

申基生物成立于2018年，公司核心成员源自南京大学化学生物学博士团队，拥有极强的化学生物学技术背景，多年来致力于生命科学卡脖子原料的研发和产业化，现已具有抗体发现平台、mRNA原液制备平台、mRNA-LNP制剂工艺平台、寡核苷酸制备平台、酶定向进化平台等技术。申基生物，以促进核酸药物发展为己任，前瞻布局诺奖技术mRNA赛道，可提供mRNA体外合成所需要的帽类似物、特殊修饰的NTPs、NTPs、体外转录试剂盒、工具mRNA以及mRNA & LNP的定制服务/检测服务等一站式解决方案！





江苏申基生物科技有限公司

地址: 南京市栖霞区纬地路9号江苏生命科技园B6-2幢

网址: www.syngenebio.com

电话: 400-885-0615

销售咨询: sales@syngenebio.com

售后服务: service@syngenebio.com