

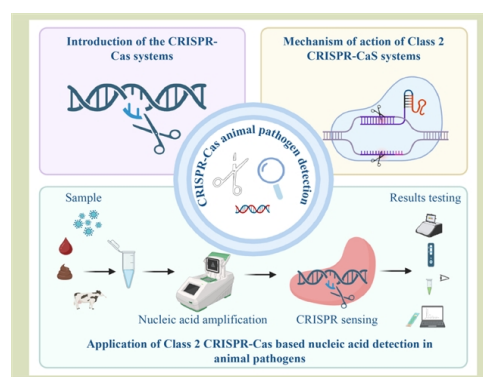
Class 2 CRISPR-Cas系统在动物病原体核酸检测中的研究进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/42776.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

Class 2 CRISPR-Cas系统在动物病原体核酸检测中的研究进展。



Graphical abstract

动物疾病的快速传播与病原体进化，一直是畜牧业健康发展的重大威胁。传统核酸检测方法如PCR依赖昂贵设备和专业人员，难以满足养殖场、农村等现场场景的需求。近年来，原本用于基因编辑的CRISPR-

Cas系统，凭借精准识别核酸序列的能力，被开发成新型检测工具——尤其是Class 2的Cas9、Cas12、Cas13蛋白，结合等温扩增技术，可实现快速、灵敏的现场检测。那么，如何利用这些技术突破传统方法的局限，为动物病原体检测提供更便捷高效的解决方案呢？

天津农学院天津市农业动物繁育与健康养殖重点实验室张林林博士团队等的一篇综述文章中指出，Class 2 CRISPR-Cas系统是关键突破口。这类系统仅需单个Cas蛋白即可工作，结构简单易改造，搭配等温扩增技术，能在短时间内完成检测。例如Cas12系统，找到目标DNA后会激活附带切割功能，切断荧光探针或试纸条上的标记分子，通过信号变化显示结果。

针对RNA病毒(如禽流感、鸭坦布苏病毒)，Cas13系统表现突出。它的SHERLOCK平台结合重组酶聚合酶扩增技术和转录技术，放大目标RNA后，通过Cas13的精准识别触发荧光信号。有研究表明，用Cas13结合RT-RAA检测H5亚型禽流感病毒仅需40分钟，灵敏度可达0.1个病毒拷贝/ μL ；若搭配侧向流试纸条，无需仪器即可判断结果，方便基层兽医在田间使用。此外，Cas13还能实现多病原同时检测，比如同时识别鸭肝炎病毒3型和新型鸭呼肠孤病毒，大幅提升了诊断效率。

。

这些技术的核心优势在于现场友好性：传统PCR需数小时，CRISPR方法大多可在1小时内完成；灵敏度高至单拷贝 (如Cas12检测猪蓝耳病病毒仅需不到25分钟，能识别1个病毒拷贝)，避免了漏检；无需昂贵设备，仅需简单加热或常温即可运行，结果可视化 (荧光或试纸条颜色)。例如检测非洲猪瘟时，养殖户可通过便携试纸条在半小时内得到结果，及时隔离病猪，避免全群感染——这对减少经济损失、控制疫情传播至关重要。

不过，文章也指出了该技术面临的挑战：部分方法依赖核酸扩增，存在交叉污染风险；动物样本中的血液、粪便杂质可能干扰检测。未来研究方向包括开发无扩增的CRISPR检测技术，或优化系统抵抗样本杂质，让技术更可靠地落地。

总体而言，Class 2 CRISPR-Cas系统为动物病原现场检测提供了全新路径，有望成为畜牧业疫情防控的实用工具，助力资源有限地区实现快速诊断，保障产业健康发展。

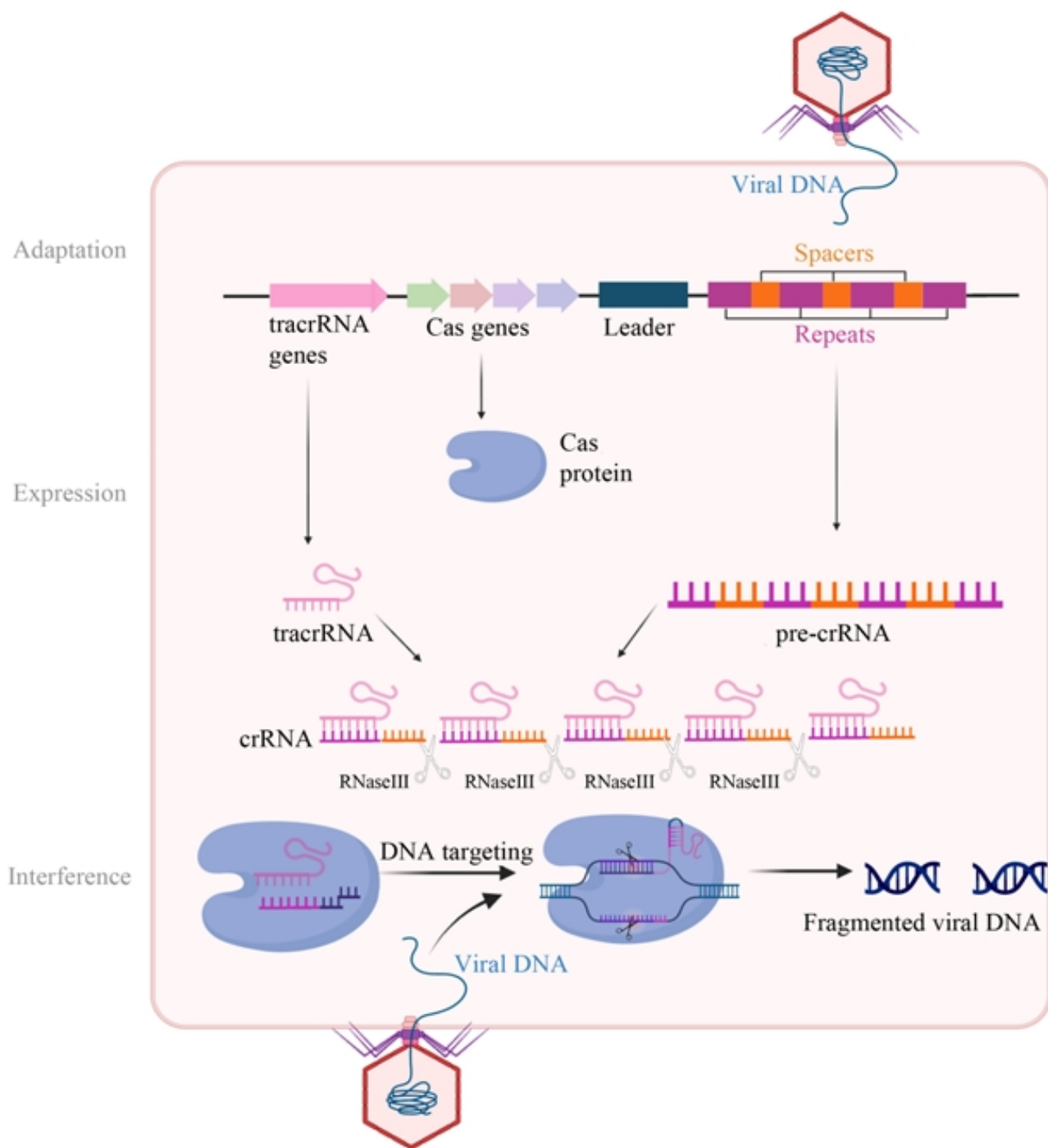


图1.以CRISPR-Cas9为例的II型CRISPR-Cas系统作用机制。

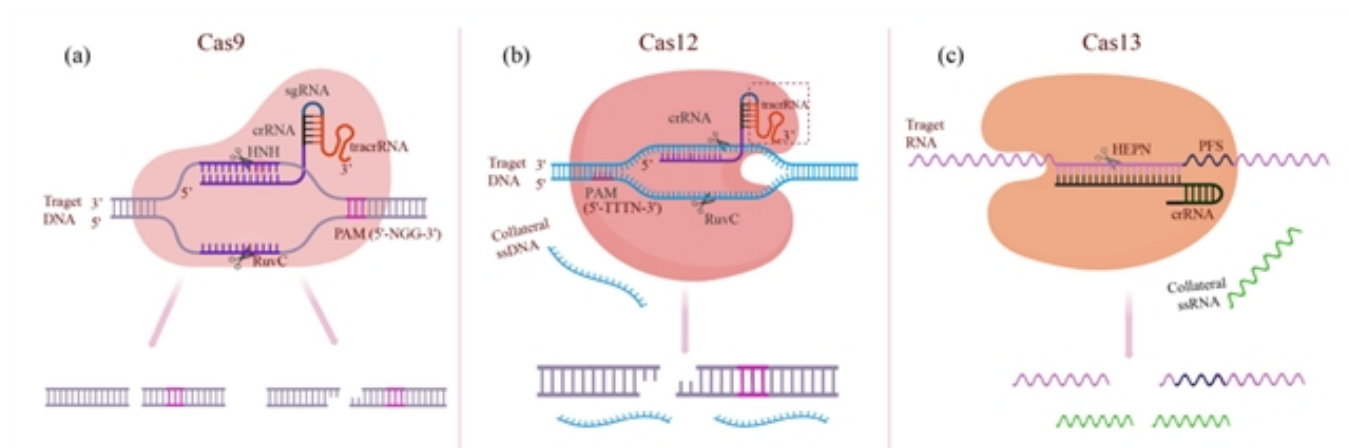


图2.Cas9、Cas12和Cas13的作用机制。

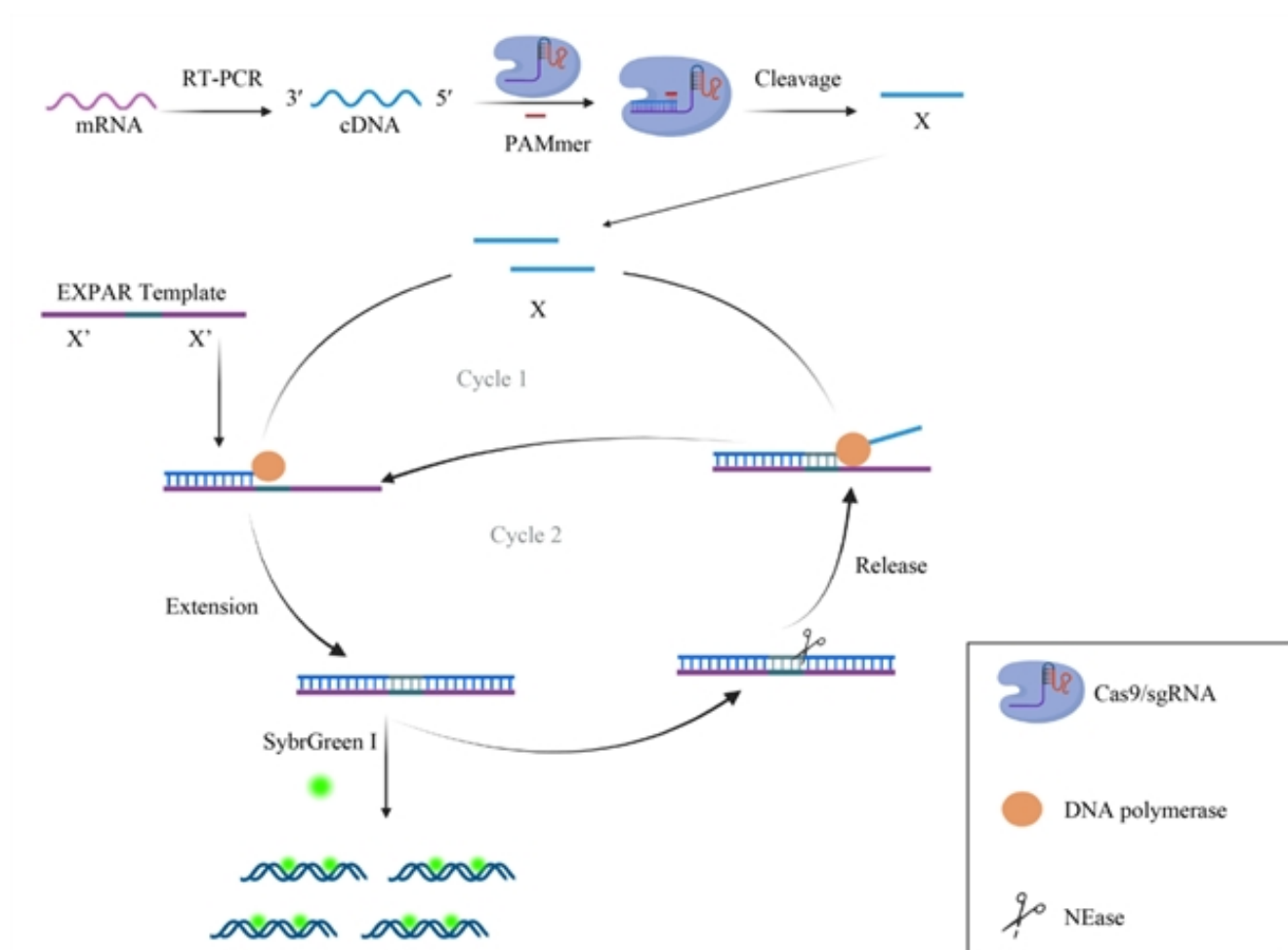


图3.CRISPR/Cas9触发指数扩增反应的作用机制。

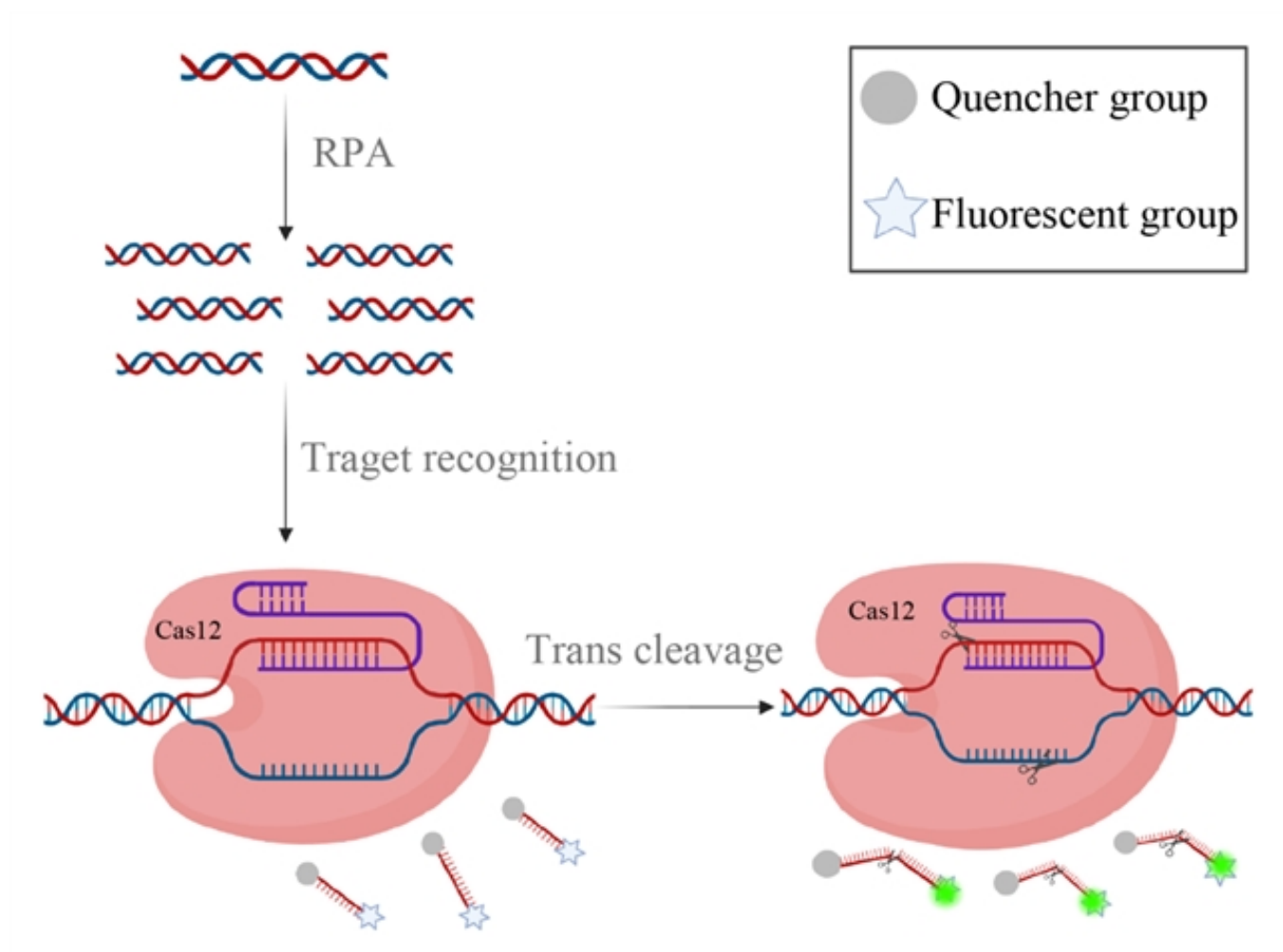


图4.DECTR检测系统示意图。

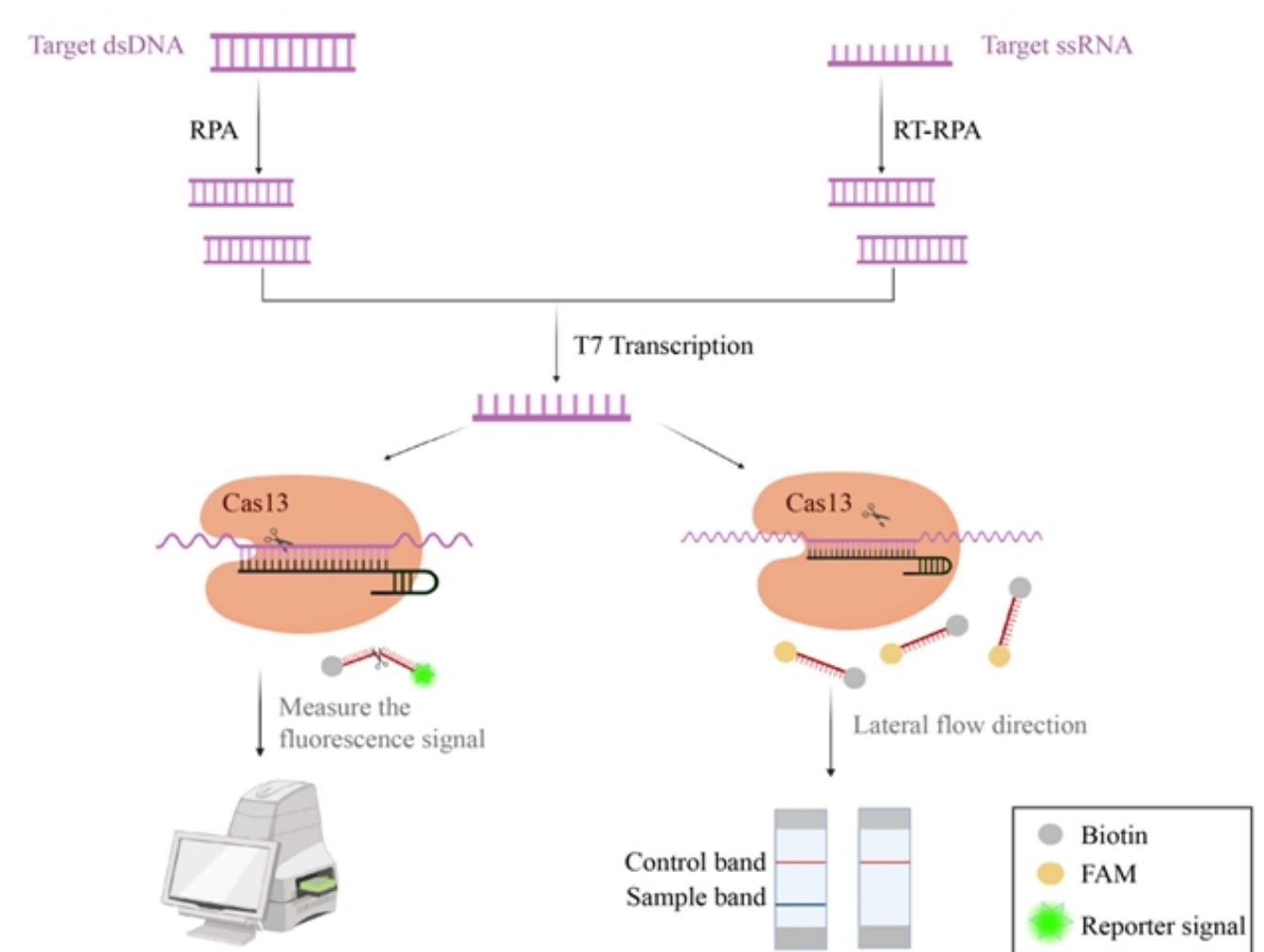


图5.SHERLOCK检测系统示意图。

（来源：EngineeringJournals微信公众号）

相关论文信息：<https://journal.hep.com.cn/fase/EN/10.15302/J-FASE-2025659>

作者：张林林等 来源：《工程·农业》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发