山東農業大學
SHANDONG AGRICULTURAL UNIVERSITY

# 山东农业大学
# 动物科技学院/动物医学院
# 成果转化介绍

姜世金

山东农业大学动物医学院

# 目　录


01 家禽营养调控

02 猪营养调控

03 动物育种

04 家禽种源净化

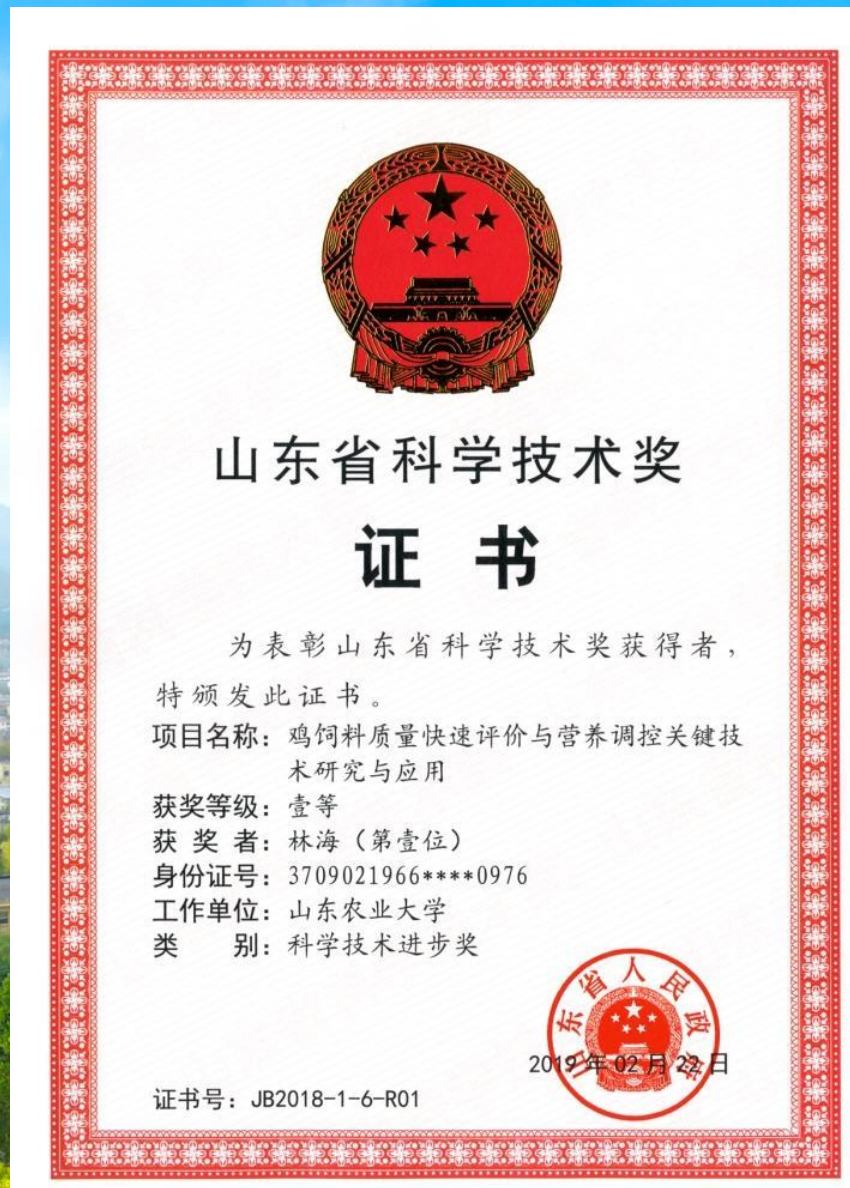
05 动保产品研发

# （一）家禽饲料快速评价及营养调控关键技术

林海教授，山东农业大学副校长，兼任中国畜牧兽医学会家畜环境卫生学分会理事长，国家蛋鸡产业技术体系岗位专家、入选教育部新世纪优秀人才计划和山东省“泰山学者”特聘专家。

**□山东省科技进步一等奖：《鸡饲料质量快速评价与营养调控关键技术研究与应用》**

- ◆ 主要饲料原料质量快速评价技术
- ◆ 能量、蛋白饲料与氨基酸高效利用技术
- ◆ 能量、蛋白质和钙磷代谢调控技术
- ◆ 集成创新高效饲料配合技术与推广体系



山东省科学技术奖

证　书

为表彰山东省科学技术奖获得者，特颁发此证书。

项目名称：鸡饲料质量快速评价与营养调控关键技术研究与应用

获奖等级：壹等

获 奖 者：林海（第壹位）

身份证号：3709021966****0976

工作单位：山东农业大学

类　　别：科学技术进步奖

山东省人民政府

2019年02月22日

证书号：JB2018-1-6-R01

- 列入全国畜牧总站“养殖饲料源头减排技术”，在全国进行推广。
- 在国家蛋鸡产业技术体系试验站开展应用示范。
- 项目成果连续5年列入山东省畜牧业主推技术。

累计在山东、河北、云南等40余个市、县（区）推广应用，培训养殖户6800余人次，发放培训资料2300余册，**推广应用规模106亿只**。

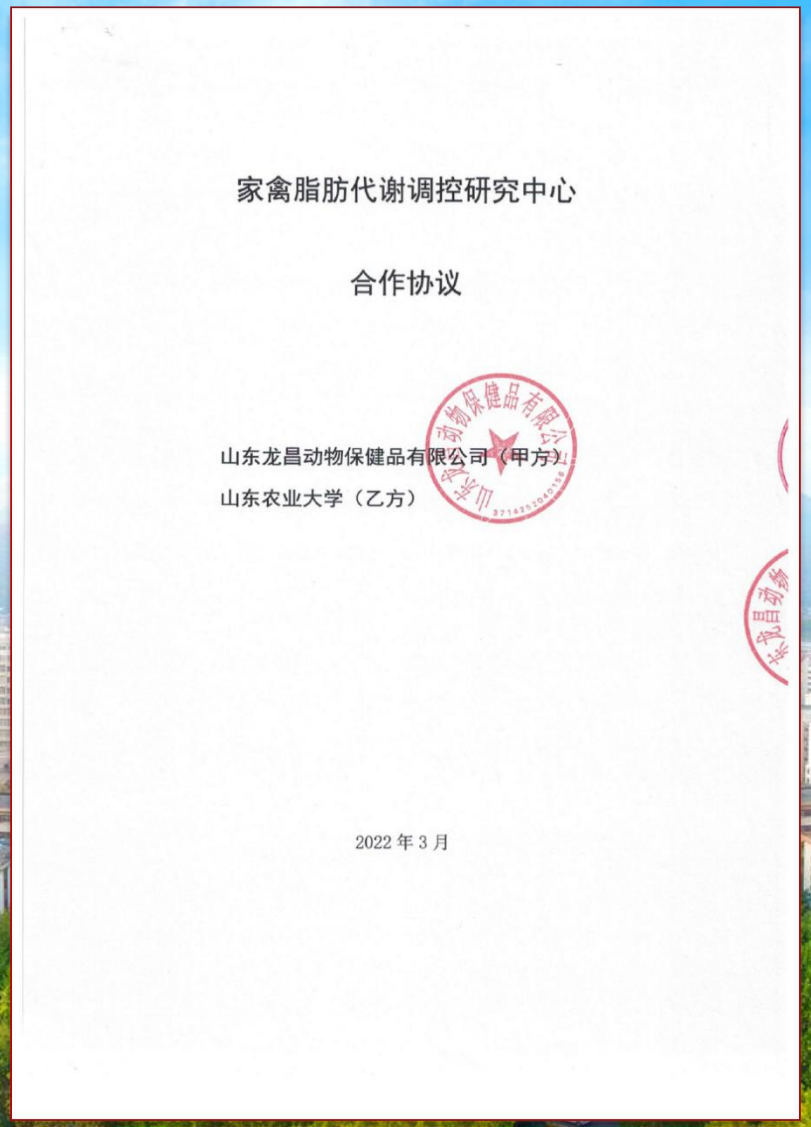
# □产业合作与技术转化

## 山东龙昌：

家禽脂肪代谢调控研究中心

## 渤海实业：

粮油加工副产物综合利用及饲料营养技术联合研发中心



家禽脂肪代谢调控研究中心

合作协议

山东龙昌动物保健品有限公司（甲方）

山东农业大学（乙方）

2022 年 3 月

粮油加工副产物综合利用及饲料营养

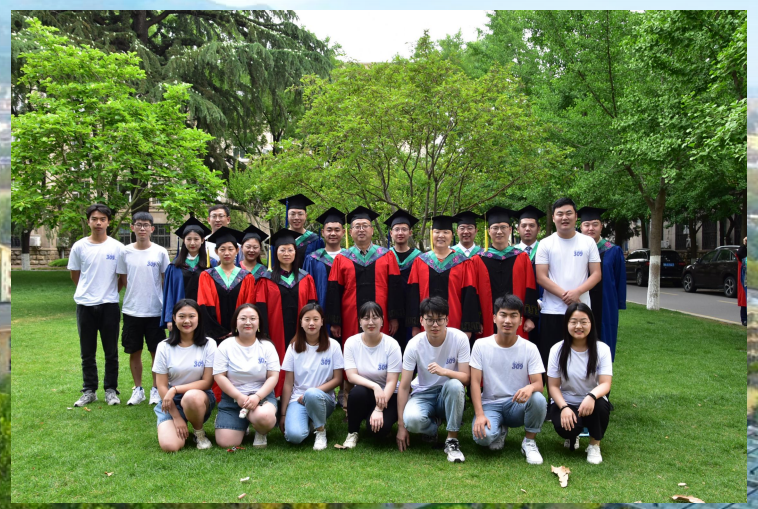
技术联合研发中心合作协议

甲方：青岛渤海董家口粮油工业有限公司

乙方：山东农业大学

2024 年 3 月

# （二）饲料原料开发利用与生猪营养调控



# 主要国际横向合作项目

| 资助国家 | 课　题　名　称 | 资 助 单 位 | 时间 | 研究经费 万元 |
|---|---|---|---|---|
| 美国 | 饲料霉变控制、中毒机理和脱毒技术研究 | Oil Dri Corporation of America | 2006-2012 | 160 |
| | 植物（丝兰）提取物改善肉鸡健康机理研究 | Agroindustrias El Alamo | 2009-2010 | 15 |
| | 饲料抗氧化控制及肉鸡抗氧化机理研究 | Novus International, Inc. | 2008 | 20 |
| | 有机酸改善肉鸡颗粒饲料质量和防霉技术研究 | Annitox Co. Ltd. | 2012 | 15 |
| | 葡萄糖氧化酶和植酸酶酶猪禽应用方案研究 | 百斯杰中国公司 | 2017-2019 | 35 |
| 英国 | 酵母细胞壁增强肉鸡免疫力和霉菌毒素脱毒研究 | ABNA Co. Ltd，British， | 2011 | 20 |
| 法国 | 植物提取物增强肉鸡免疫力和改善肉品质机理研究 | PHODE,S.A.,France | 2010-2011 | 15 |
| 奥地利 | 植物提取物增强肉鸡饲料利用率和氮减排技术研究 | Delacon Biotechnik GmbH, Austria | 2011 | 20 |
| 芬兰 | 有机酸改善肉鸡肠道健康、饲料效率和氮减排技术研究 | Kemira Oyj (Ostolaskut)，FINLAND | 2011-2012 | 25 |
| 新加坡 | 大豆磷脂改善肉鸡肠道消化机理研究 | BERG+SCHMIDT ASIA PTE LTD | 2011 | 20 |
| | 耐高温酶肉鸡颗粒饲料应用技术研究 | Diasham Resources Pte Ltd, Singapore | 2008-2011 | 30 |
| 台湾 | 微生物改善肉鸡肠道健康应用技术研究 | 台湾牧冠企业发展有限公司 | 2006-2011 | 30 |
| 韩国 | 小品种氨基酸肉鸡应用方案研究 | 希杰（上海）商贸有限公司 | 2015-2018 | 30 |
| 合计 | | | | 435 |

# 主要国内横向合作项目

| 资 助 单 位 | 课 题 名 称 | 时间 | 研究经费 |
|---|---|---|---|
| 山东众成饲料科技有限公司 | 肉鸡预混合料饲料标准化生产和肉鸡应用配套技术 | 2009-2010 | 50 |
| 山东和美华农牧科技股份有限公司 | 肉鸡浓缩饲料标准化生产和肉鸡应用配套技术 | 2008-2012 | 50 |
| 山东龙盛农牧集团有限公司 | 快大型（进口）肉鸡标准化养殖和产品加工配套技术 | 2004-2012 | 50 |
| 山东天禧牧业有限公司 | 地方肉鸡标准化养殖和产品加工配套技术 | 2008-2012 | 50 |
| 北京科为博生物科技有限公司 | 饲用酶和微生物标准化生产和肉鸡应用配套技术 | 2010-2011 | 50 |
| 杭州康德权饲料有限公司 | 度包膜丁酸钠肉鸡和猪应用研究 | 2010-2012 | 30 |
| 山东龙力生物科技股份有限公司 | 低聚木糖猪禽应用机理研究 | 2008-2015 | 60 |
| 山东中裕建信生物技术有限公司 | 新型饲料添加剂研究 | 2018-2024 | 100 |
| 长沙兴嘉生物工程股份有限公司 | 微量元素效果评价 | 2021-2023 | 30 |
| 共晶科技（嘉兴）有限责任公司 | 共晶精油对肉鸡生长性能及其机制的效果评价 | 2023-2024 | 15 |
| 山东隆科特酶制剂有限公司 | 蛋白酶对肉鸡生长性能和氨基酸消化率的影响 | 2023-2024 | 20 |
| 南宁市泽威尔饲料有限责任公司 | 蔗糖蜜螯合微量元素对猪的应用机理研究 | 2023-2024 | 20 |
| 圣道生物技术（山东）有限公司 | 菌酶协同对仔猪的促生长效果研究 | 2023-2024 | 20 |
| 合计 | | | 545 |

# 深入生产一线指导

现场

2024-11-9

# （三）畜禽育种与推广

## 1. 康大肉兔配套系育种

2005年—至今，青岛康大兔业、山东农业大学联合育种

- 青岛康大集团是肉兔育种、养殖、加工和贸易于一体的国家级龙头企业、我国兔业领航企业
- 双方共建兔高效生物育种技术国家地方联合研究中心、农业农村部肉兔良种繁育重点实验室

品种名称：**康大1号肉兔（配套系）**

审定时间：2011年10月

农业部1662号公告

培育单位：青岛康大兔业发展有限公司

山东农业大学

培育人员：樊新忠 高岩绪 李明勇 等

畜禽新品种（配套系）（农07）新品种证字第 4 号

证　书

新品种（配套系）名称　康大1号肉兔

培　育　单　位　青岛康大兔业发展有限公司、山东农业大学

该品种业经审定，根据《中华人民共和国畜牧法》和《畜禽新品种配套系审定和畜禽遗传资源鉴定办法》，特发此证。

发证机关

二〇一一年　月　日

品种名称：**康大2号肉兔（配套系）**

审定时间：2011年10月

农业部1662号公告

培育单位：青岛康大兔业发展有限公司

山东农业大学

培育人员：樊新忠 高岩绪 李明勇 等

畜禽新品种（配套系）

证　书

新品种（配套系）名称　康大2号肉兔

培　育　单　位　青岛康大兔业发展有限公司、山东农业大学

该品种业经审定，根据《中华人民共和国畜牧法》和《畜禽新品种配套系审定和畜禽遗传资源鉴定办法》，特发此证。

发证机关

二〇一　年　月　日

品种名称：**康大3号肉兔（配套系）**

审定时间：2011年10月

农业部1662号公告

培育单位：青岛康大兔业发展有限公司

山东农业大学

培育人员：樊新忠 高岩绪 李明勇 等

畜禽新品种（配套系）

证　书

新品种（配套系）名称　康大3号肉兔

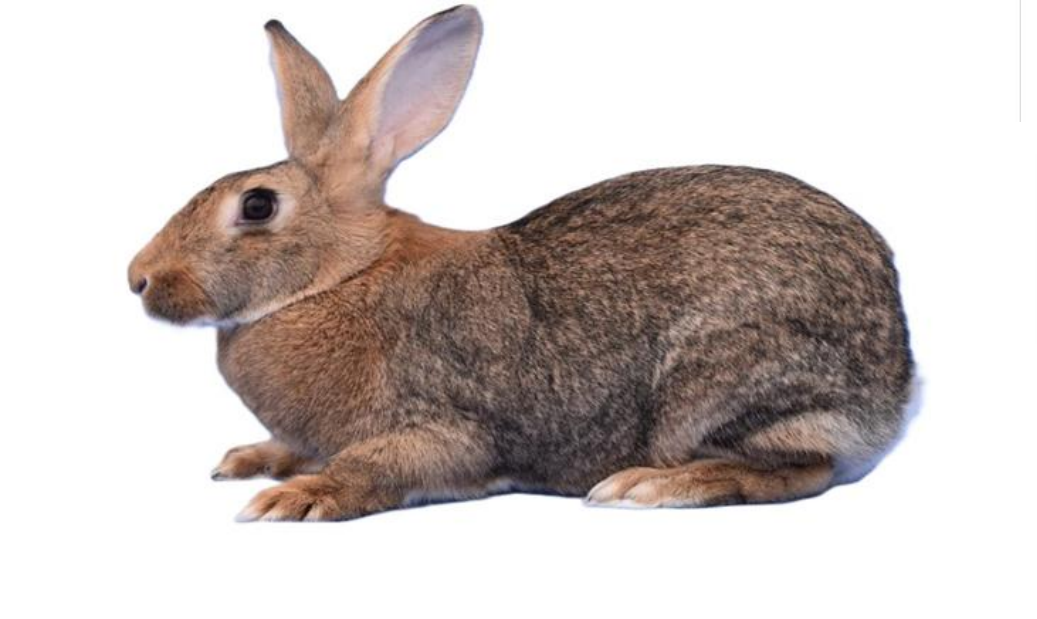
培　育　单　位　青岛康大兔业发展有限公司、山东农业大学

该品种业经审定，根据《中华人民共和国畜牧法》和《畜禽新品种配套系审定和畜禽遗传资源鉴定办法》，特发此证。

发证机关

二〇　年十月十日

# 康大麻色肉兔配套系



中华人民共和国农业农村部
Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China
种业管理司

请输入关键字 搜索

机构职能 | 部司动态 | 通知公告 | 法律法规 | 政策解读 | 种质资源普查 | 地方新闻 | 美好生活的种子

当前位置： 首页 > 机构 > 种业管理司 > 通知公告

## 海聆I号黑猪配套系等7个畜禽新品种配套系和天台牛等18个遗传资源审定鉴定结果公示

日期：2024-09-23 作者： 来源： 【字号：大 中 小】 打印本页

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 康大麻色肉兔配套系 | 配套系 | 青岛康大兔业发展有限公司<br>山东农业大学 | 山东新合心技术有限公司 |

- 行业第一个麻色肉兔配套系
- 饲料转化率高，抗逆性好
- 适合鲜活兔市场
- 兔皮附加值大

# 家兔基因组育种芯片

## 家兔50K多功能芯片 — 兔芯一号

## ”中兔一号”、“玉兔一号”助力家兔育种

### 肉兔10K育种芯片：“中兔一号”

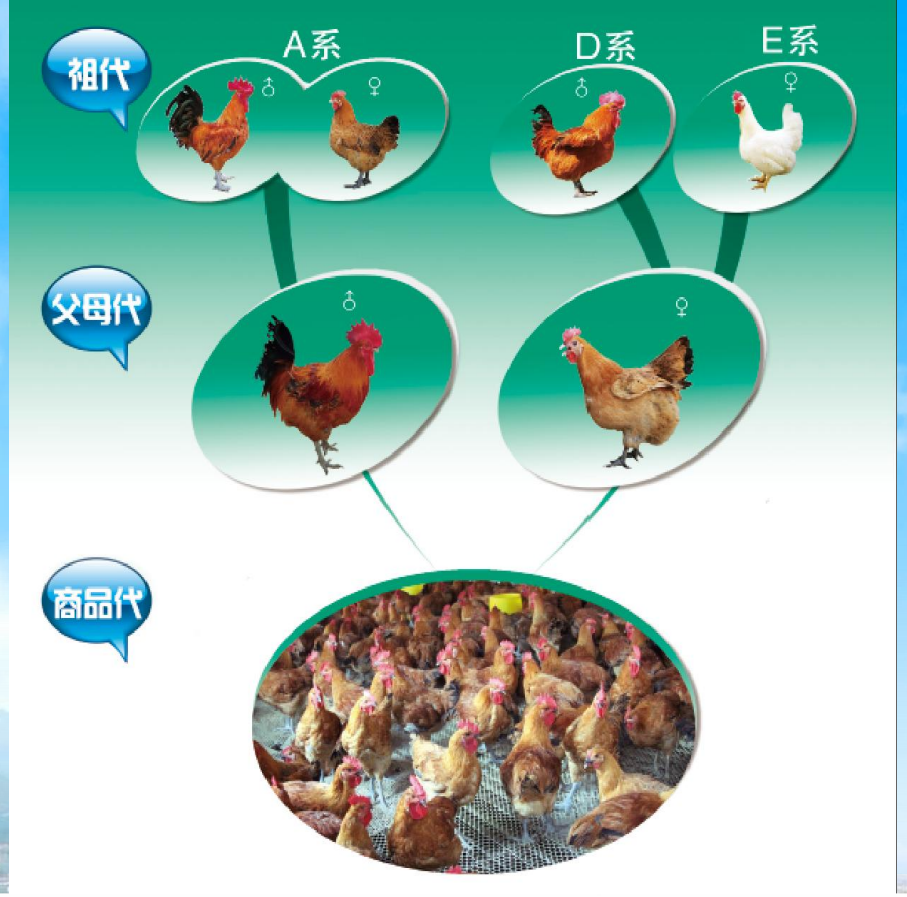
“中兔一号”是以康大肉兔为核心群体，利用GWAS，选择信号以及转录组数据，筛选关键位点和候选基因、通过QTL定位分析，eQTL分析等，鉴定与肉兔生长性状、生产性状关联的位点。

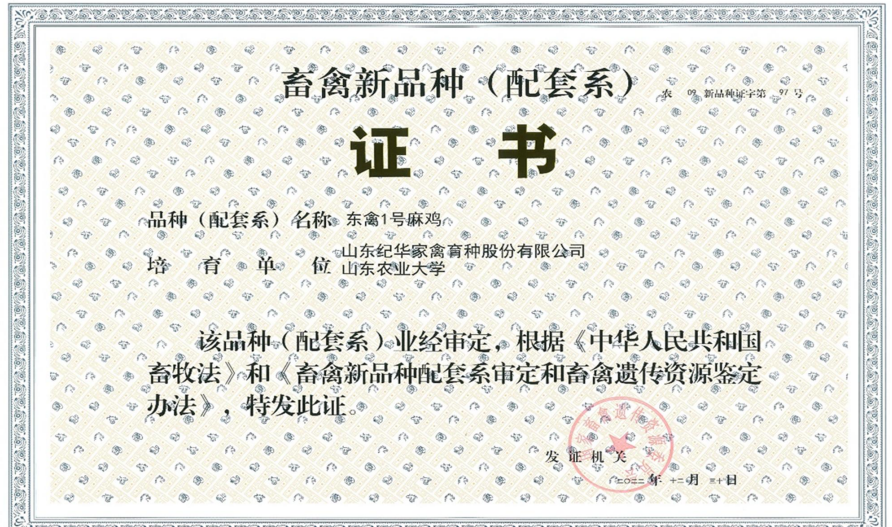
### 长毛兔10K毛品质性状育种芯片：“玉兔一号”

“玉兔一号”是以沂蒙长毛兔为核心群体，利用GWAS分析，鉴定与产毛量、细毛直径以及兔毛直径变异系数等性状的关键位点和候选基因。

# 2.东禽1号麻鸡配套系培育与应用

- 2022年12月通过国家畜禽新品种审定
- 东禽1号麻鸡采用3系配套，其父母代母鸡携带dw基因，矮小节粮，性情温驯，66周龄入舍母鸡产合格种蛋数170个
- 商品代公鸡为火红羽，母鸡为黄麻羽，10周龄出栏公鸡平均体重2588.2g，料重比2.31，母鸡体重2118.2g，料重比2.55，肉品质良好。
- 累计推广父母代种鸡1050余万套，生产优质商品鸡超过12亿只，创造社会经济效益50多亿元



畜禽新品种（配套系）

证　书

品种（配套系）名称：东禽1号麻鸡

培育单位：山东纪华家禽育种股份有限公司
山东农业大学

该品种（配套系）业经审定，根据《中华人民共和国畜牧法》和《畜禽新品种配套系审定和畜禽遗传资源鉴定办法》，特发此证。

发证机关

| | |
|---|---|
| 项目名称 | 东禽1号麻鸡配套系培育与应用 |
| 主要完成人 | 樊新忠、赵纪华、乔西波、李显耀、崔慎坤 |
| 主要完成单位 | 山东纪华家禽育种股份有限公司、山东农业学大学、山东新合心技术有限公司 |

English 2023年11月6日 星期一 请输入搜索的内容

中华人民共和国国务院新闻办公室

The State Council Information Office of the People's Republic of China

首页 本办介绍 重点工作 新闻发布 政府白皮书 行政审批 国新专题 地方外宣 影视片 出版物

首页 > 新闻发布 > 地方新闻发布 > 山东

## 山东举行做好畜禽种业振兴、推动畜牧高质量发展新闻发布会

时间：2023-10-19 来源：山东省人民政府新闻办公室

原标题：山东举行新闻发布会介绍做好畜禽种业振兴、推动畜牧高质量发展情况

山东省政府新闻办于2023年10月19日（星期四）上午10:00举行新闻发布会，邀请省畜牧兽医局负责同志等介绍做好畜禽种业振兴、推动畜牧高质量发展情况。发布会由山东省委宣传部新闻二处副处长陈琛主持。

三是家禽育种取得重大突破。在黄羽肉鸡方面，我省有汶上芦花鸡、琅琊鸡等7个地方品种。针对我国北方特别是黄淮地区的优质肉鸡生产和消费需求，我省以琅琊鸡为素材培育的"东禽1号麻鸡"配套系2022年底通过国家新品种审定，成为我省培育的第三个黄羽肉鸡品种，该品种除优异生产性状外，利用节粮矮小基因，采食量减少20%，饲料转化率提高12%，目前已累计推广父母代1050万套，商品代约15亿只。在白羽肉鸡方面，我省是养殖第一大省，拥有全国最大的祖代肉鸡生产企业——山东益生种畜禽股份有限公司，2021年，由该公司培育的益生909获得国家畜禽新品种(配套系)证书，成为首个通过国家审定的小型白羽肉鸡品种，推向市场后其商品代具有生长速度快、成活率高、适应性广、抗病能力强、疫病净化彻底等特点，目前年销售商品代雏鸡达到8000余万羽。2019年培育成功的"中新白羽肉鸭"配套系，在综合生产性能方面已经达到或超过引入品种，市场占有率已达30%并稳步提升，打破了国外品种对我国白羽肉鸭市场的垄断。

四是家兔育种国内领先。我省是全国肉兔生产水平和出口量最高的地区，引领了全国兔业发展，长毛兔和獭兔生产规模占全国半壁江山。先后引进新西兰兔、加利福尼亚兔、伊拉配套系等国外良种，利用这些引入品种，青岛康大兔业发展有限公司和山东农业大学联合培育的康大1号、康大2号、康大3号家兔新品种，是我省具有自主知识产权的家兔培育品种，其性能优良、适应性好、养殖效益较高，为我省兔产业发展发挥了重要作用。首次开发了"兔芯一号""中兔一号""玉兔一号"多款家兔靶向捕获育种芯片，用于家兔基因组育种研究工作，目前有3个新培育的兔品种即将申请国家审定。

中国科技网 stdaily.com

**家兔精准育种有了自主芯片 9月10日，记者从山东农业大学获悉，该校樊新忠教授家兔遗传育种团队联合康大兔业发展有限公司等龙头企业，利用液相探针杂交捕获测序技术，开发了家兔靶向捕获育种芯片"兔芯一号""中兔一号"和"玉兔一号"，成为该领域的首创，为我国家兔精准育种和相关研究提供了新的工具平台。**

科学网 ScienceNet.cn 新闻

生命科学 | 医学科学 | 化学科学 | 工程材料 | 信息科学 | 地球科

首页 | 新闻 | 博客 | 院士 | 人才 | 会议 | 基金·项目 | 大学 | 论文

作者：李晨 翟荣惠 来源：中国科学报 发布时间：2023/9/14 16:55:11 选

我国研制出首款家兔液相育种芯片

- 山东省政府新闻办推介东禽1号麻鸡、康大系列肉兔
- 山东新闻联播报道东禽1号麻鸡
- 科技日报、科学网报道兔育种芯片

# （四）禽白血病净化关键技术推广应用

禽白血病是由逆转录病毒感染导致的禽重要肿瘤病

可怕的放大效应

危害随代次增加逐渐放大

**禽白血病病毒是鸡的一种垂直传播性病毒，感染后种鸡从曾祖代-祖代-父母代-商品代逐渐放大！**

# 二十多年来三次比较集中的禽白血病流行事件

## 1998-1999年

白羽肉鸡引入ALV-J并给我国造成巨大损失，被称为全球的禽白血病风暴年

## 2006-2009年

以血管瘤为主要代表的多亚型禽白血病在蛋鸡和黄羽肉鸡等多鸡群广泛流行

## 2017-2019年

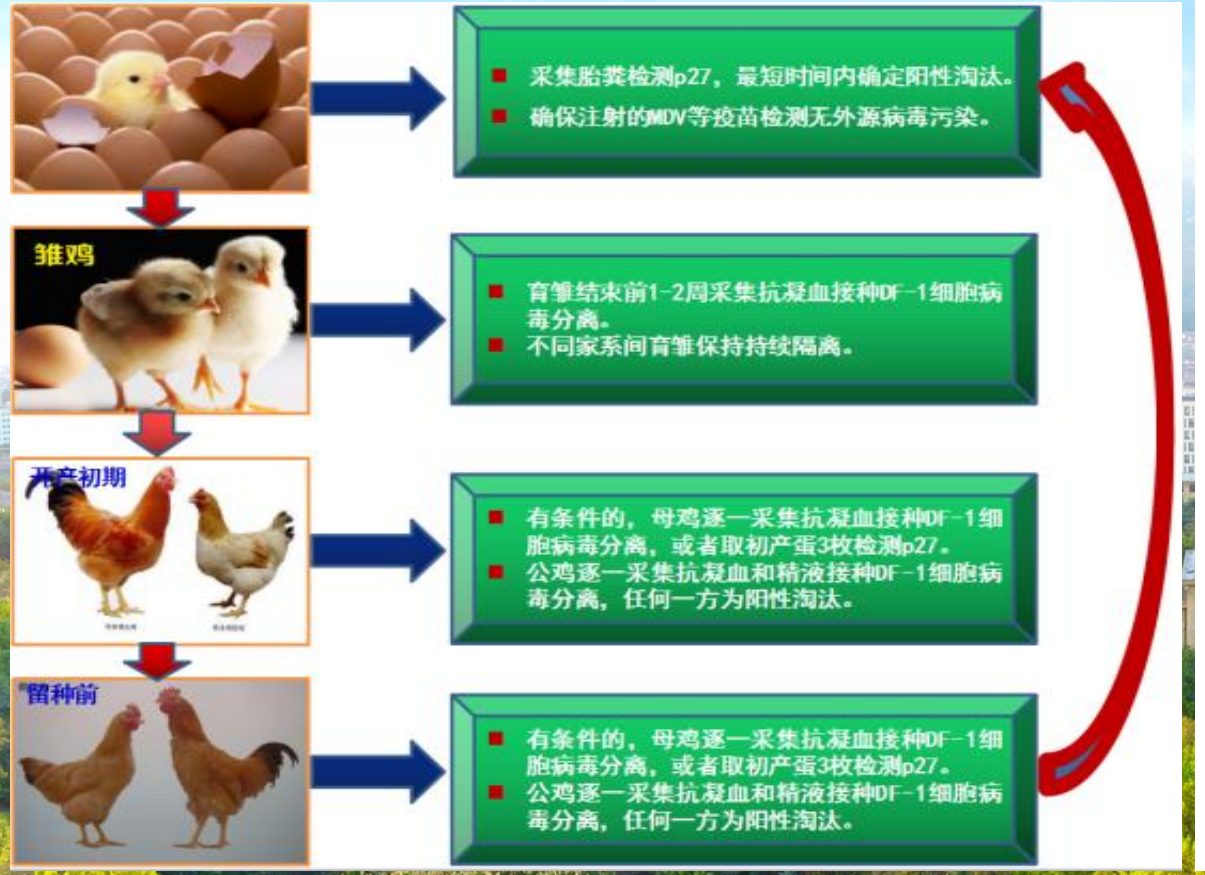
ALV-J在进口白羽肉鸡为主要流行群体的鸡群中再次规模化发生并危害严重

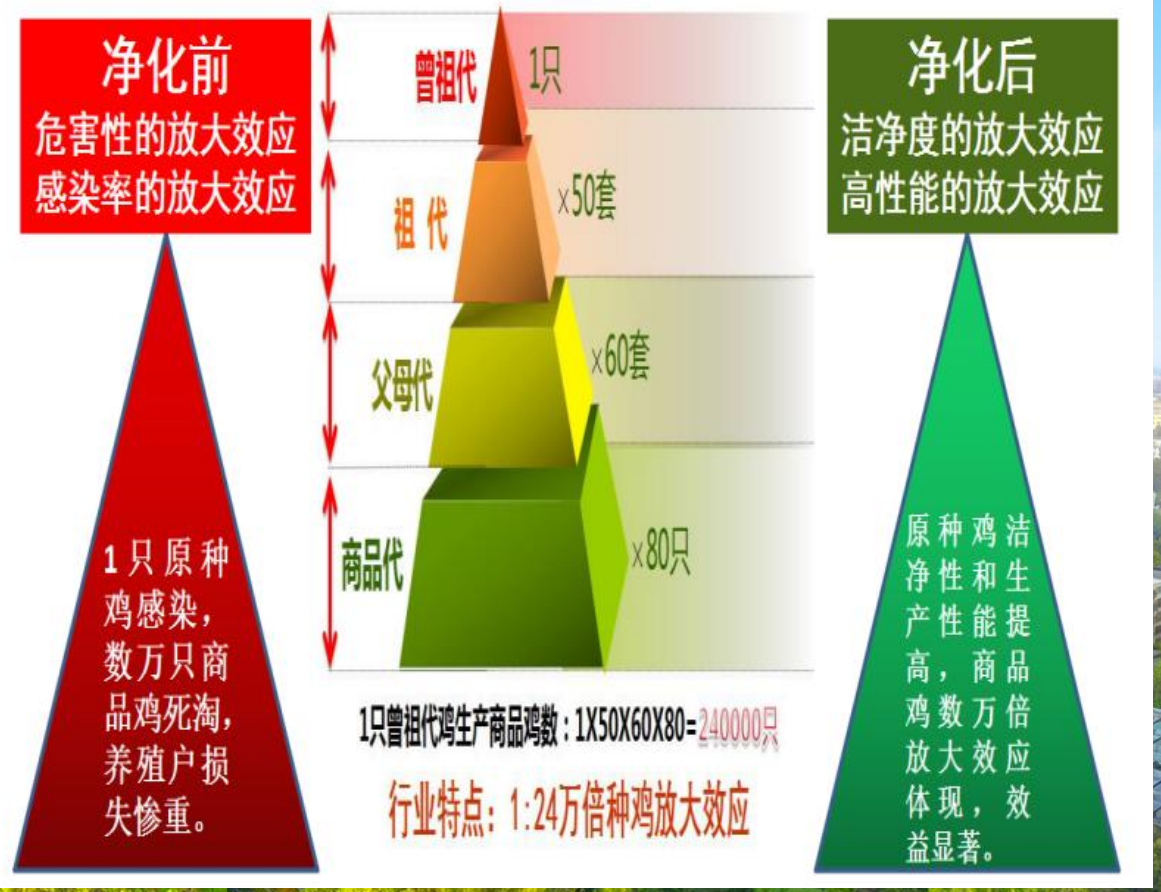
## 时刻保持警惕

并非所有的种鸡都一直保持绝对的禽白血病净化状态，在稍一放松的那一刻，它已经在不经意间默默传入给你致命一击，在特殊的行情时甚至会让你永不翻身！

# 建立了适合于我国的禽白血病净化检测规程

- **4个检测节点：** 选择了**出雏期、育雏结束、初产时和留种前**等主要净化检测节点；
- **3种检测技术：** 采用了**胎粪禽白血病抗原检测、蛋清禽白血病抗原检测和病毒分离鉴定**等不同检测方式；
- **2种不同结果：** 瞄准金字塔尖的原种鸡群，**将种鸡带毒传播的放大变成洁净度的放大。**



ICS 11.220
B 41

GB

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 26436—2010

## 禽白血病诊断技术

**Diagnostic techniques for avian leukosis**

2011-01-14 发布　　2011-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

ICS 11.220
B 41

GB

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 36873—2018

## 原种鸡群禽白血病净化检测规程

**Code of practice for detection of avian leukosis infection in chicken pedigree breeder flock**

2018-09-17 发布　　2019-04-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会　发布

# 主持获得省部级以上重大科技奖励

山东省科学技术奖

证　书

为表彰山东省科学技术奖获得者，特颁发此证书。

项目名称：禽白血病流行病学及防控技术

奖励等级：壹等

获 奖 者：崔治中（第壹位）

类　　别：科技进步奖

山东省人民政府

2011年01月12日

证书号：JB2010-1-27-1

国家科学技术进步奖

证　书

为表彰国家科学技术进步奖获得者，特颁发此证书。

项目名称：禽白血病流行病学及防控技术

奖励等级：二等

获 奖 者：崔治中

中华人民共和国国务院

2011年12月23日

证书号：2011-J-203-2-01-R01

山东省科学技术奖

证　书

为表彰山东省科学技术奖获得者，特颁发此证书。

项目名称：禽白血病净化技术体系创立与规模化应用

获奖等级：壹等

获 奖 者：崔治中（山东农业大学）（第壹位）

身份证号：3210021944****1217

类　　别：科学技术进步奖

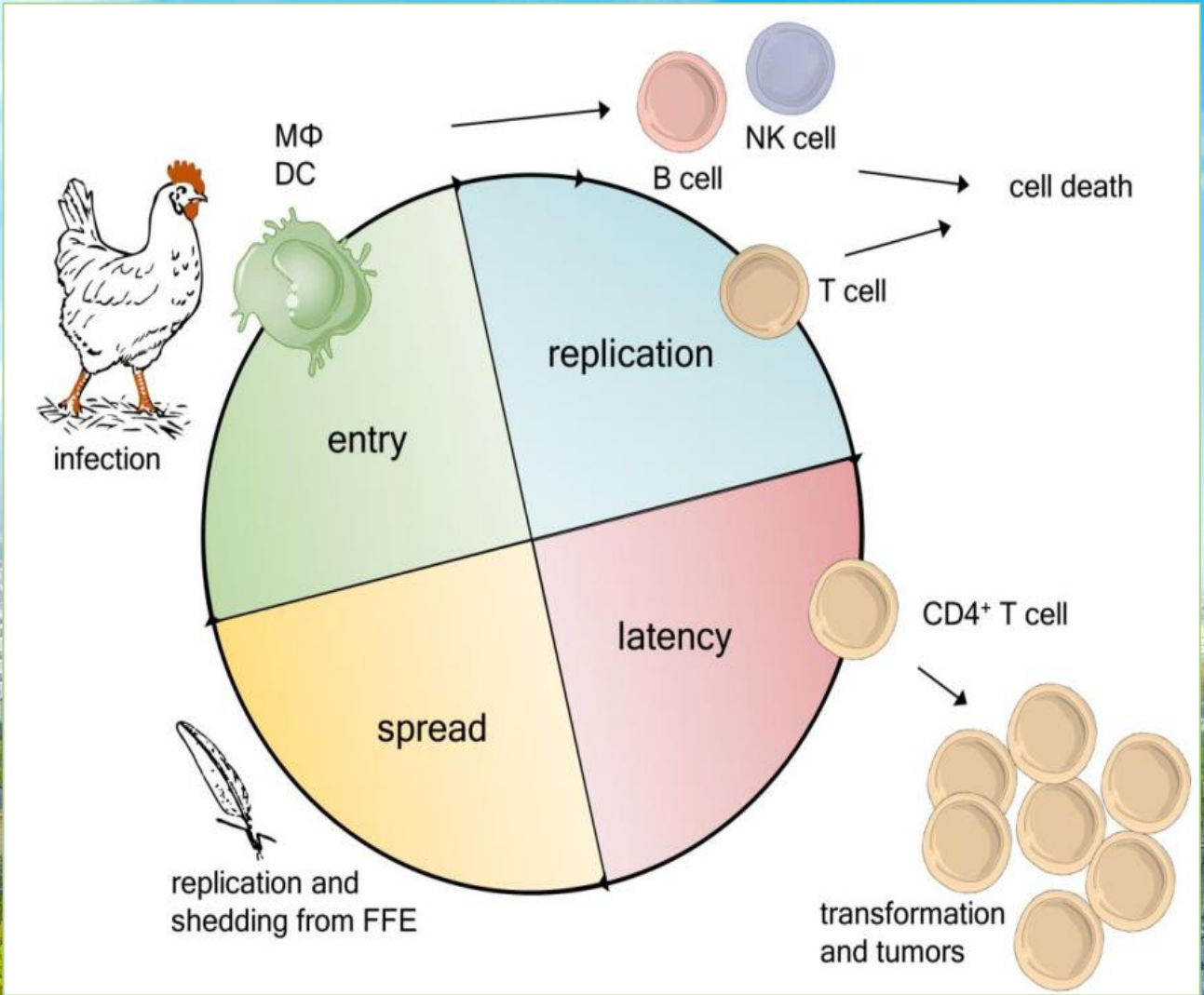
山东省人民政府

2021年12月21日

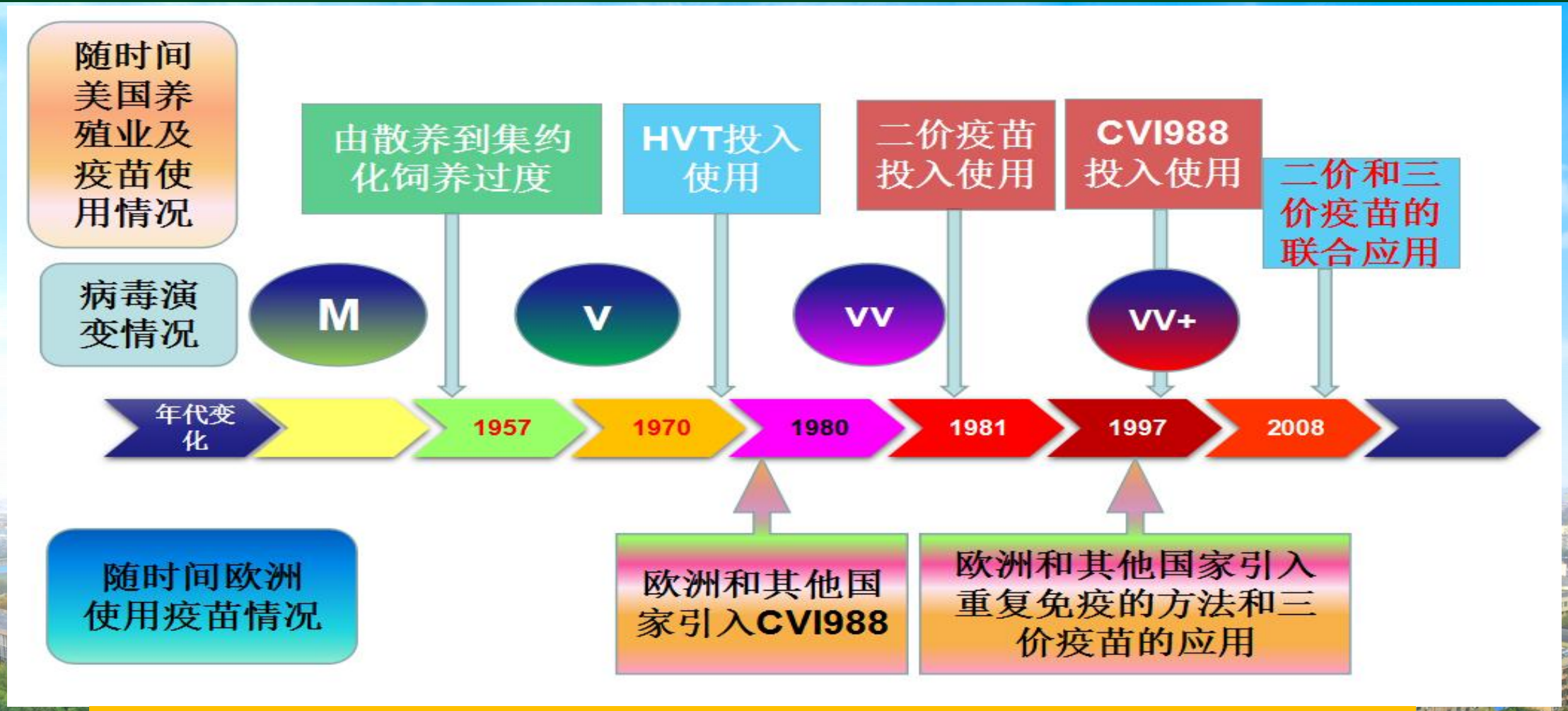
证书号：JB2021-1-25-R01

# （五）鸡马立克氏新型疫苗研发及推广

- 鸡马立克氏病是由鸡马立克氏病毒（MDV）引起鸡的一种恶性**T淋巴细胞增生性肿瘤疾病**。
- MDV广泛存在于鸡群中，是第一个证明能诱发肿瘤的疱疹病毒。
- 以外周神经肿瘤细胞浸润引起肢体部分麻痹或完全麻痹和多组织脏器出现单核细胞浸润为主要特征。
- 在未免疫疫苗的鸡场，MDV自然感染可诱发高达5%-40%的肿瘤发生率和死亡率。



# 鸡马立克氏病传统疫苗代表毒株




**随着时间推移国际养禽业MDV毒力变化趋势及疫苗使用情况**

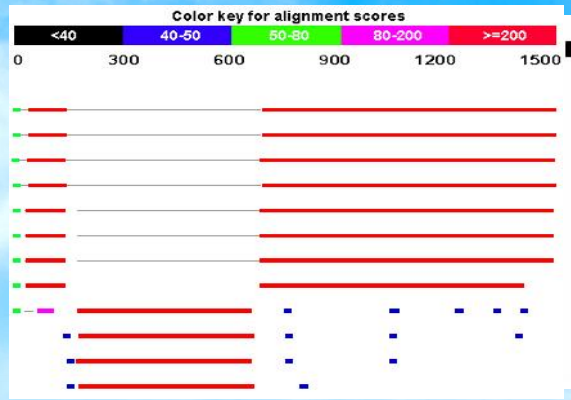
**MDV毒力不断变化使传统疫苗研发终将进入瓶颈期**

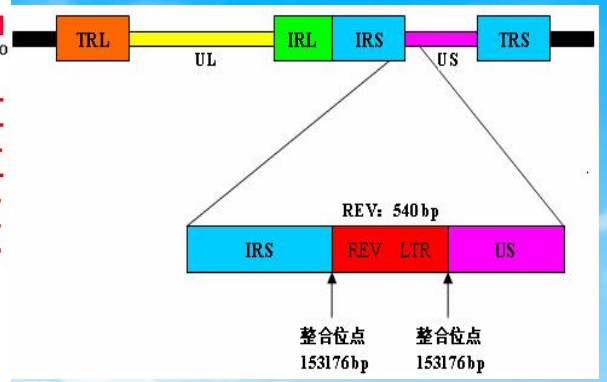
# MDV和REV天然重组病毒的鉴定与纯化

原始MDV野毒株GX0101

接种CEF大量扩增后冻存、定量，进行第一次空斑化

得到单个MDV空斑后消化， 接种CEF大量扩增后冻存、定量，进行第二次空斑化

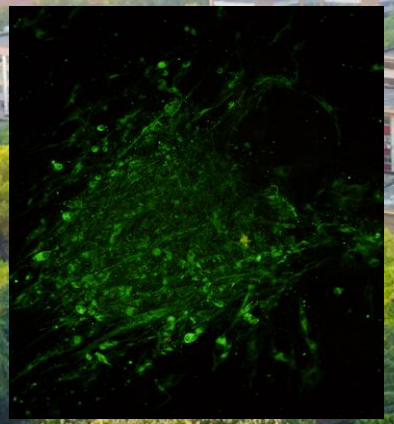


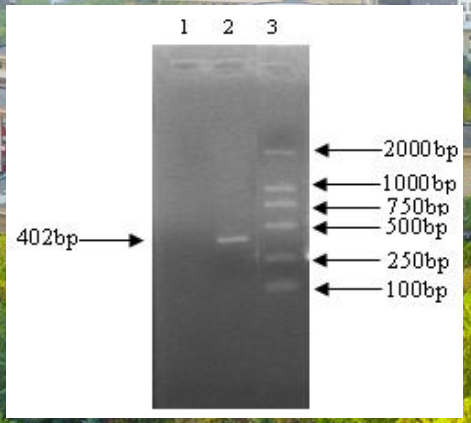




再次得到单个MDV空斑后消化， 接种CEF扩增

经确证的二次单个空斑化的MDV野毒株扩增后冻存、定量，以进行下一步研究

进行IFA，验证二次单个空斑化的MDV野毒株





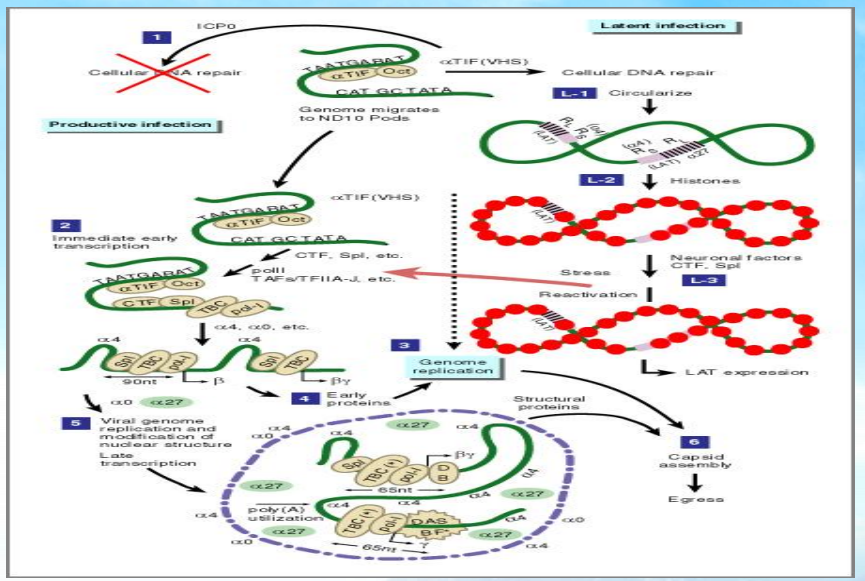

二次空斑纯化后单个GX0101毒株的扩增及DNA的提取

MDV和REV间整合位点相关序列的扩增的引物合成

纯化GX0101毒株中MDV和REV间整合位点相关序列的PCR扩增

PCR产物的测序及序列分析

# 重组毒株感染性克隆毒BAC-GX0101的构建



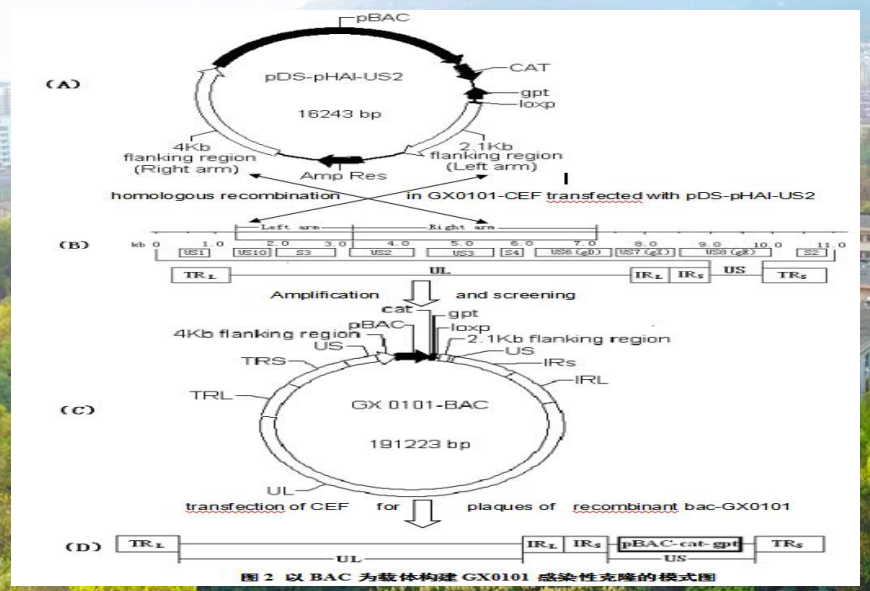




图 2 以 BAC 为载体构建 GX0101 感染性克隆的模式图

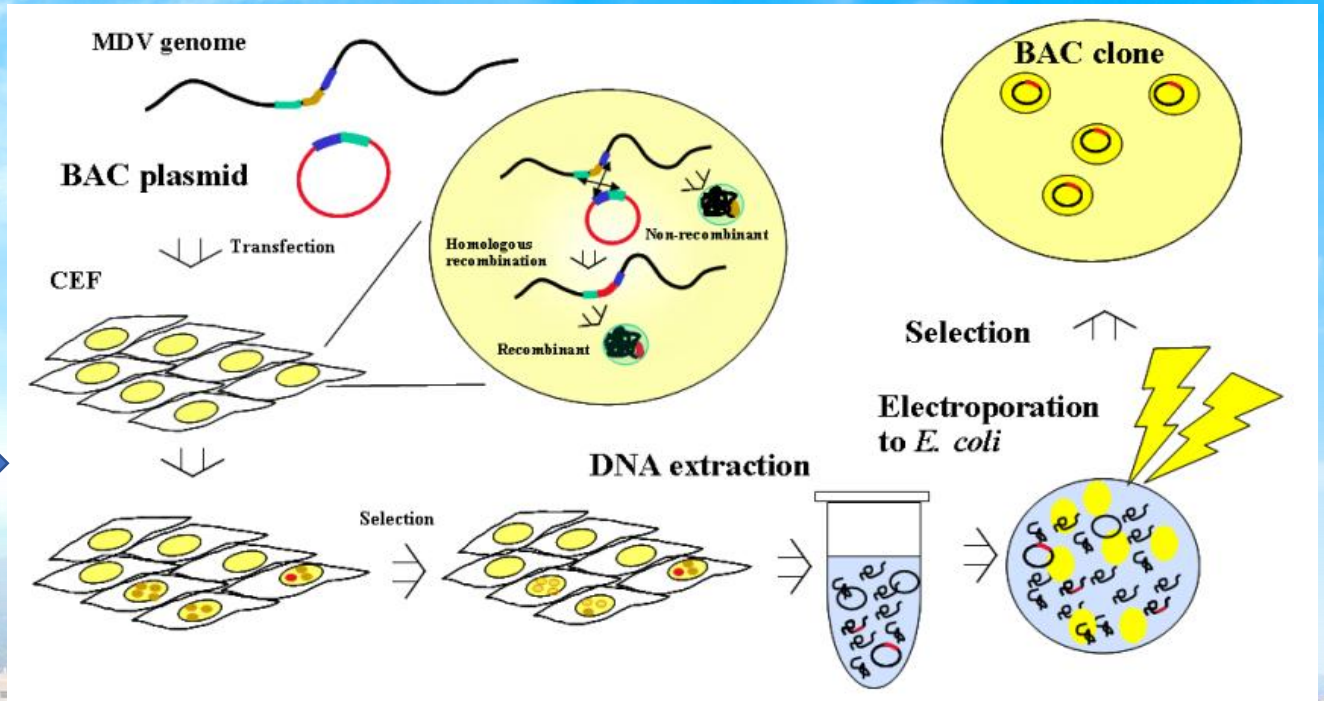
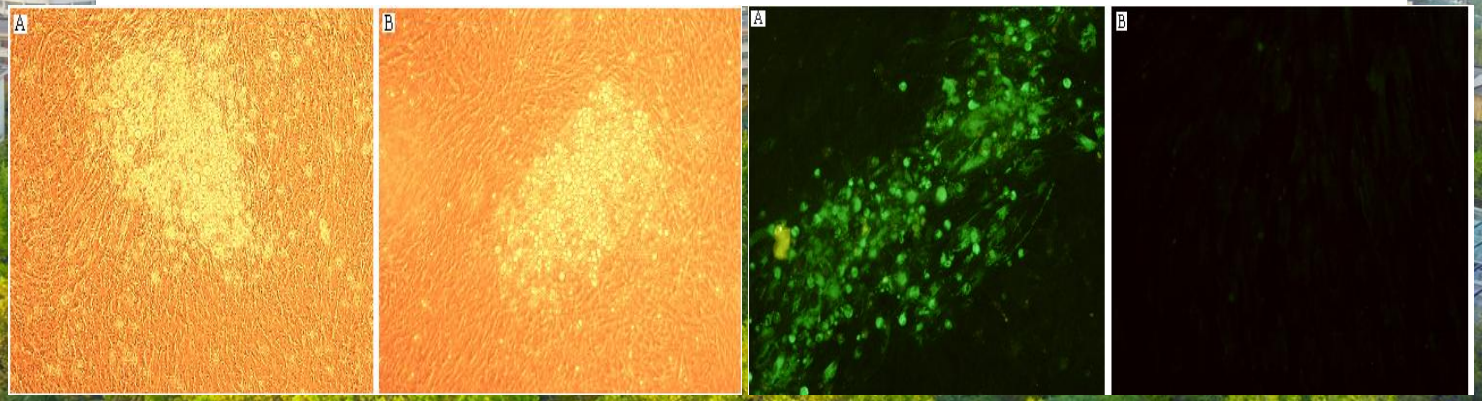
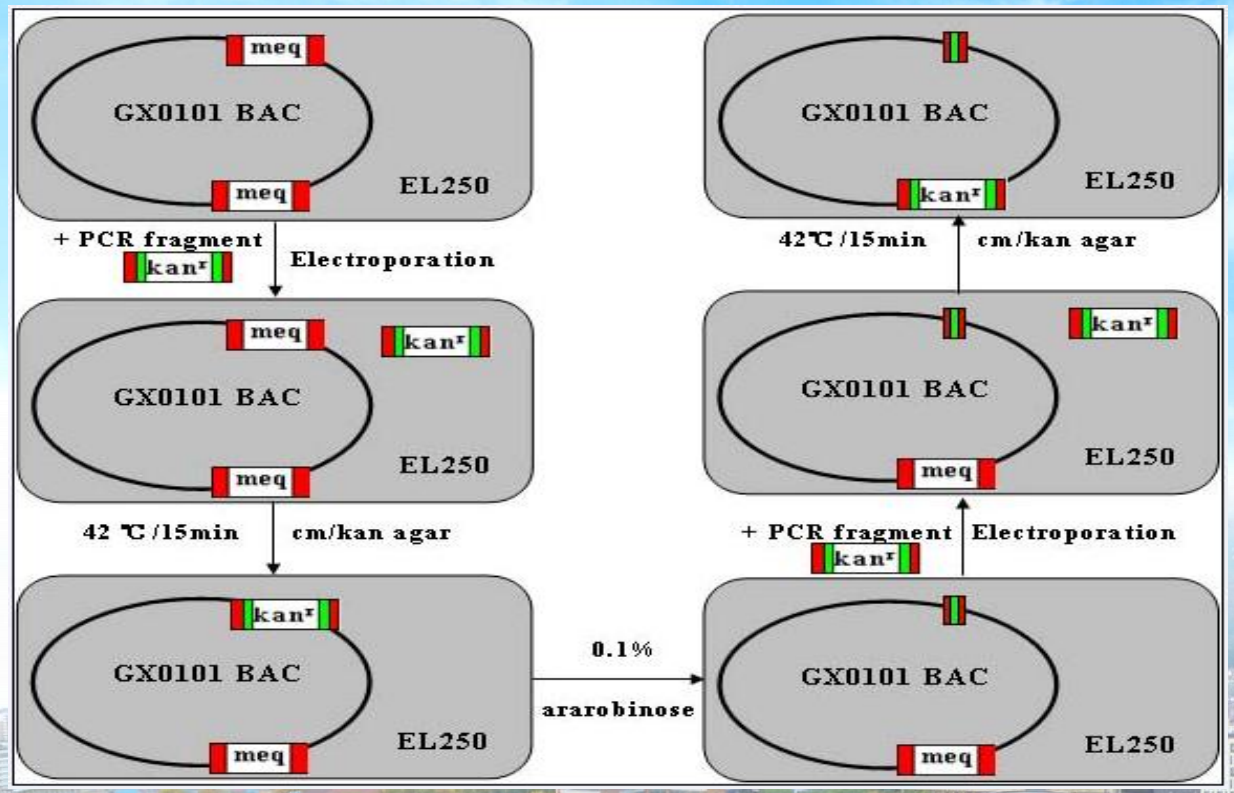


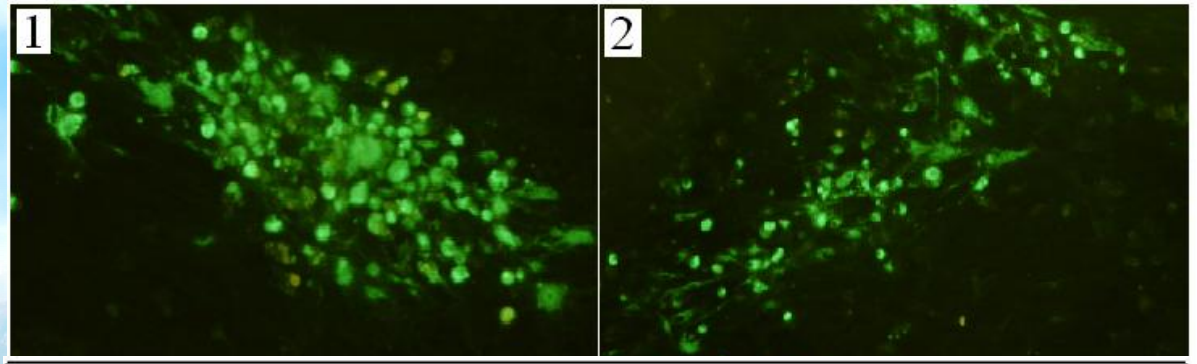

图 1 BAC 分子克隆化病毒的构建技术路线示意图

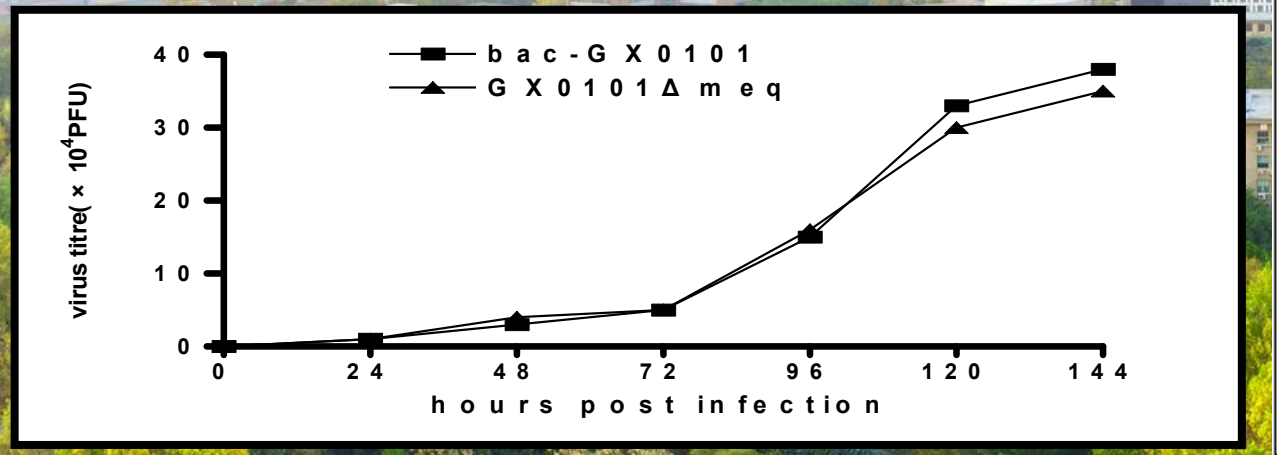
Fig.1 Construction of infectious MDV-BAC

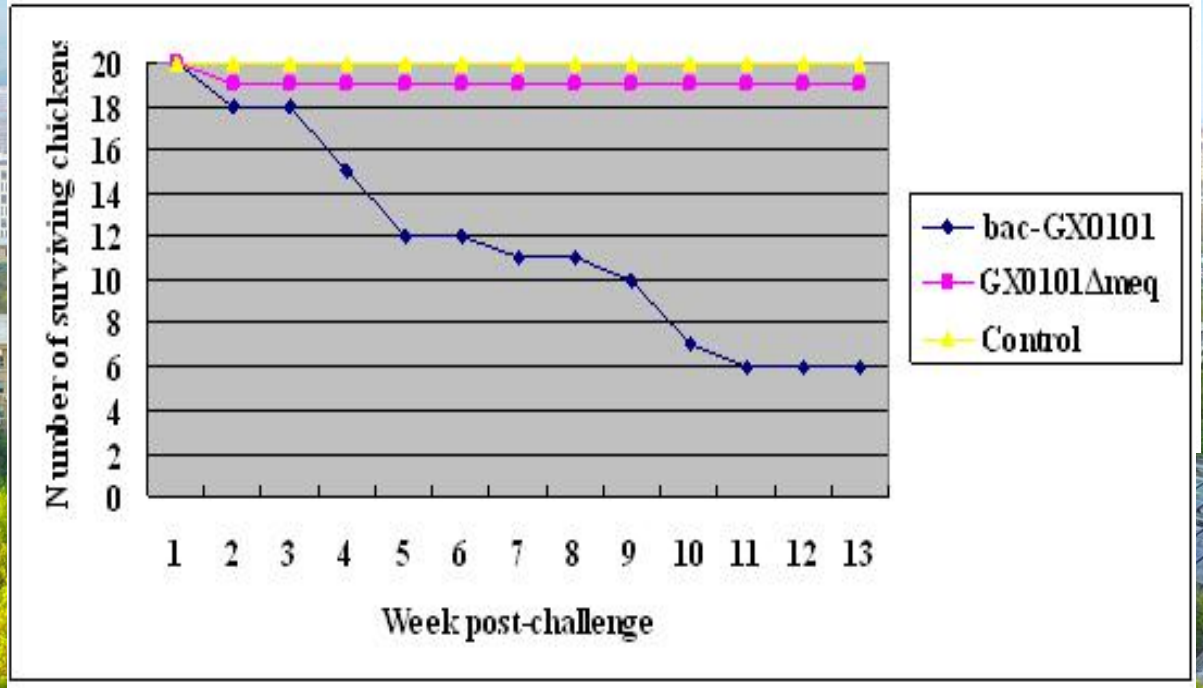


# SC9-1 Meq基因缺失株的构建及其生物学特性



# 疫苗抗肿瘤不抗感染：以清除野毒净化环境为初心的巧妙设计

Vaccine 30 (2012) 5151–5158

Vaccine, Vol. 16, No. 5, pp. 472–479, 1998
© 1998 Elsevier Science Ltd. All rights reserved
Printed in Great Britain
0264–410X/98 $19+0.00

PII: S0264-410X(97)00225-9

**Protection of chickens with or without maternal antibodies against both Marek's and Newcastle diseases by one-time vaccination with recombinant vaccine of Marek's disease virus type 1**

Masashi Sakaguchi*†, Hideki Nakamura*, Kengo Sonoda*, Hiroshi Okamura*, Kenji Yokogawa*, Kazuo Matsuo* and Kanji Hira*‡

Vaccine 29 (2011) 8257–8266

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Vaccine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/vaccine

**Recombinant herpesvirus of turkeys as a vector-based vaccine against highly pathogenic H7N1 avian influenza and Marek's disease**

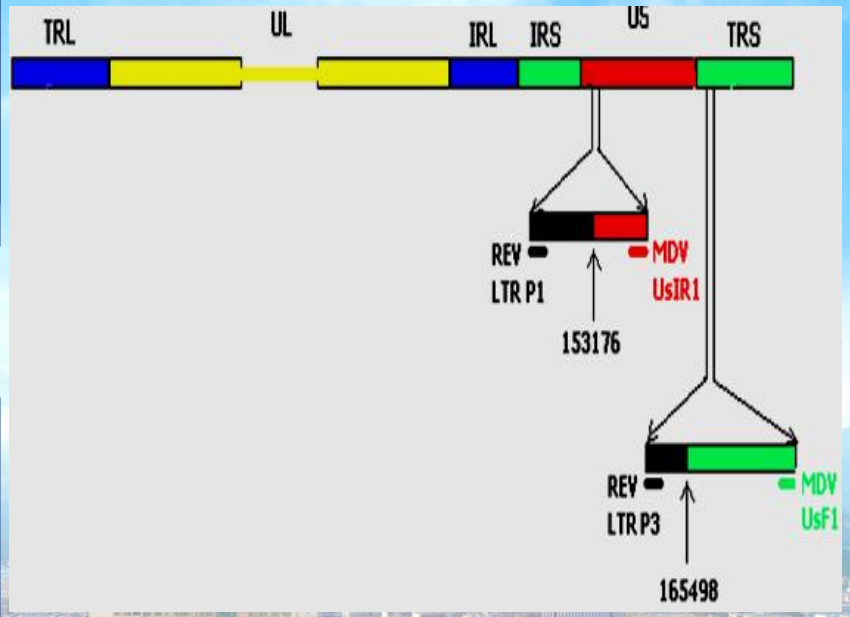
Yongqing Li[a,1], Kolli Reddy[a], Scott M. Reid[b], William J. Cox[b], Ian H. Brown[b], Paul Britton[a], Venugopal Nair[a], Munir Iqbal[a,*]

Virology 257, 352–362 (1999)
Article ID viro.1999.9641, available online at http://www.idealibrary.com on IDEAL®

**Protection of Chickens against Very Virulent Infectious Bursal Disease Virus (IBDV) and Marek's Disease Virus (MDV) with a Recombinant MDV Expressing IBDV VP2**

Kenji Tsukamoto,*,1 Chiaki Kojima,† Yoko Komori,† Nobuhiko Tanimura,* Masaji Mase,* and Shigeo Yamaguchi*

## 在国内外首先从MDV和REV共感染肿瘤病鸡分离到带有REV基因组片段的MDV重组野毒GX0101



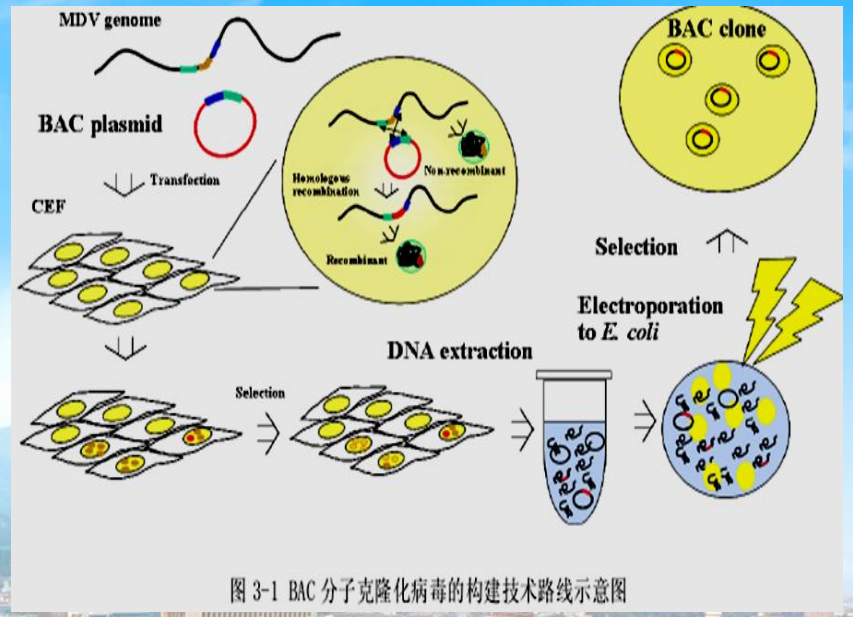
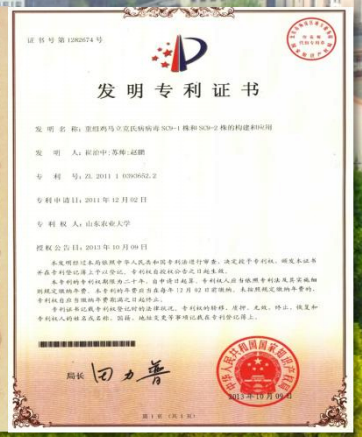




图 3-1 BAC 分子克隆化病毒的构建技术路线示意图

## 利用先进的细菌人工染色体技术构建了MDV中国野毒株BAC克隆和meq基因缺失苗



# SC9-1株免疫效果优于市场上国内外其它不同厂家疫苗

| 疫苗及来源 | 500pfu 攻毒后70天 | | | 1000pfu 攻毒后70天 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | MD死亡率 | MD发病率 | 保护指数 | MD死亡率 | MD发病率 | 保护指数 |
| SC9-1 | 0/30 | 1/30 | 96.5 [a] | 0/30 | 0/30 | 100 [a] |
| CVI 988-A | 3/30 | 5/30 | 82.7 [b] | 2/30 | 4/30 | 86.7 [b] |
| CVI 988-B | 2/30 | 4/30 | 86.2 [b] | 2/29 | 4/29 | 86.2 [b] |
| CVI 988-C | 4/30 | 6/30 | 79.3 [c] | 3/30 | 5/30 | 83.3 [c] |
| 814-D | 5/30 | 6/30 | 79.3 [c] | 4/30 | 6/30 | 80.0 [c] |
| 814-E | 3/30 | 5/30 | 82.7 [c] | 5/30 | 6/30 | 80.0 [c] |
| 814-F | 6/30 | 7/30 | 75.8 [c] | 5/29 | 7/29 | 76.0 [c] |
| HVT | 7/30 | 8/30 | 72.4 [c] | 9/30 | 10/30 | 66.7 [d] |
| 不免疫攻毒对照 | 28/29 | 28/29 | — | 30/30 | 30/30 | — |
| 健康对照 | 0/30 | 0/30 | — | 0/30 | 0/30 | — |

不同疫苗均用3000pfu在1日龄免疫，在免疫后5天分别用500或1000pfu Md5攻毒。

# 20年努力：基因缺失疫苗累计转化合同金额3300万元

利用一系列复杂的基因工程操作技术，经20年努力，将马立克氏病毒中国野毒株改造为有效的疫苗株。

- 从经CVI988疫苗免疫失败鸡群分离到中国野毒株GX0101（2001）
- 用细菌染色体载体技术构建了GX0101的感染性克隆质粒BAC-GX0101（2009）
- 经多重复杂的基因操作敲除了原病毒中的2个致肿瘤基因获得疫苗候选株SC9-1（2011）
- 获得农业部转基因生物安全证书（2014）
- 完成疫苗产品的GMP车间的中试（2015）
- 获得农业部临床试验批件（2016）
- 农业部新兽医生物制品审评会通过（2018）
- 获得农业部新兽医生物制品证书（2019）
- 基因缺失疫苗SC9-1通过批签发上市（2020）
- ……

# 其他较为成熟的成果

- 动物免疫微生态制剂研发与推广（与宝来利来合作紧密）
- 奶牛营养调控团队（与蒙牛、伊金兰乳业合作紧密）
- 笼养肉鸭关键技术研发及应用（与天信农牧、益客合作紧密）
- 植物功能多糖研制与应用
- 小分子抗病毒药物研发与应用
- 畜禽纳米抗体研发与应用

山東農業大學
SHANDONG AGRICULTURAL UNIVERSITY

# 携起手来，共谋发展