



# 不同特征猪育种主选性状的差异化选择

黄瑞华

南京农业大学养猪研究所

（农业农村部畜禽（猪）资源评价利用重点实验室（南京））

江苏省优良品种培育工程生猪协作攻关组

江苏现代农业（生猪）产业技术体系



2024年6月17日于成都





## 当前猪业业态

### • 需求端不温不火

- 群体消费明显缩减
- 家庭消费难成气候

### • 供给端愈发难测

- 资本绑架行业遭殃
- 二育回交乱像纷呈

### • 调控端作用仍微

- 国家调控库存有限
- 民间搅局存量成谜

### • 产能过大远超期盼，整体利润难复辉煌

- 23年出栏7.27亿头
- 年末能繁母猪存栏4142万头（当前3920）
- 每头能繁母猪年提供上市肉猪数（MSY）16.5头、上市肉猪重1316.8Kg

### • 头部企业占比飙涨，寡头业态市场无常

- 前20名企业出栏突破2亿头，占比已达27.64%
- 前10名达22.49%
- 前5名达18.12%
- 前3名企业出栏突破1亿头，占比已达14.83%
- 仅第1名高达8.78%

面对这样的产业背景，猪育种工作该何去何从？



# 主要内容

- 一、育种地位重要性认知应再上新台阶
- 二、繁育体系顶层设计应重新权衡考量
- 三、不同特征猪群育种主选性状应有别



南京农大黄瑞华

# 一、育种地位重要性认知应再上新台阶

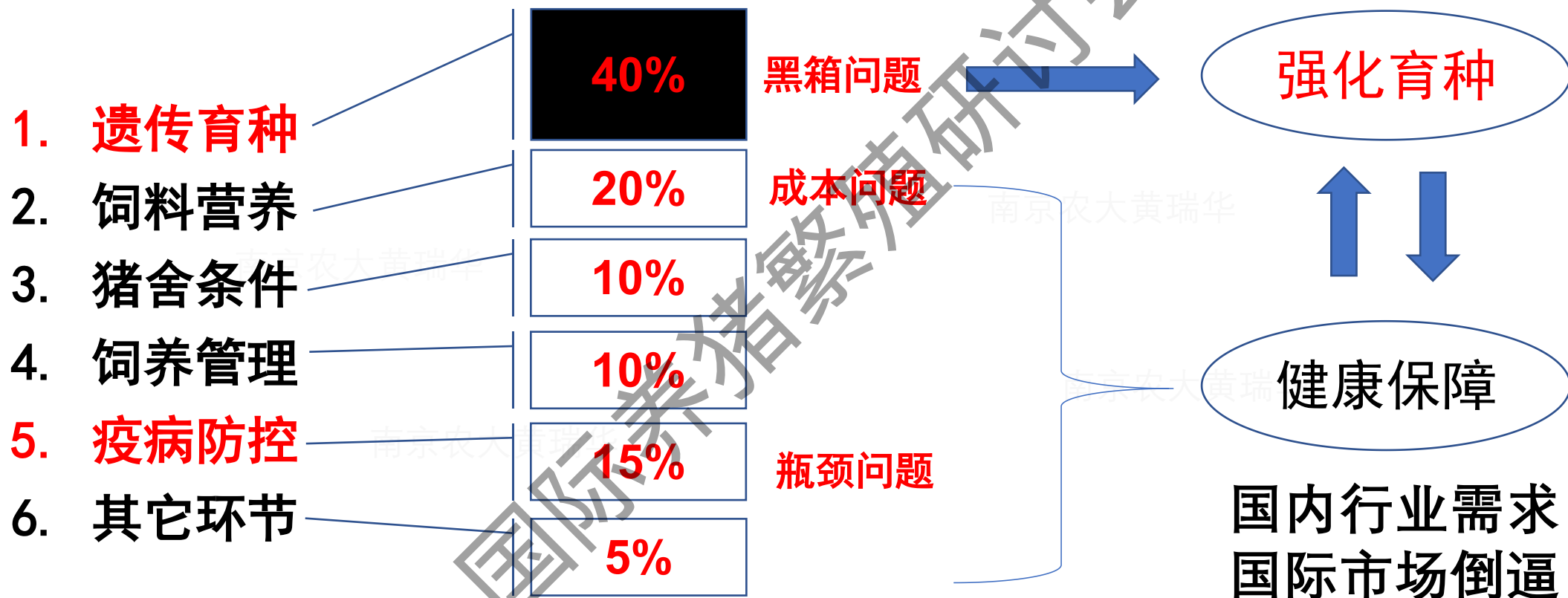
南京农大黄瑞华

南京农大黄瑞华

南京农大黄瑞华



# 育种对生猪产业进步的贡献率

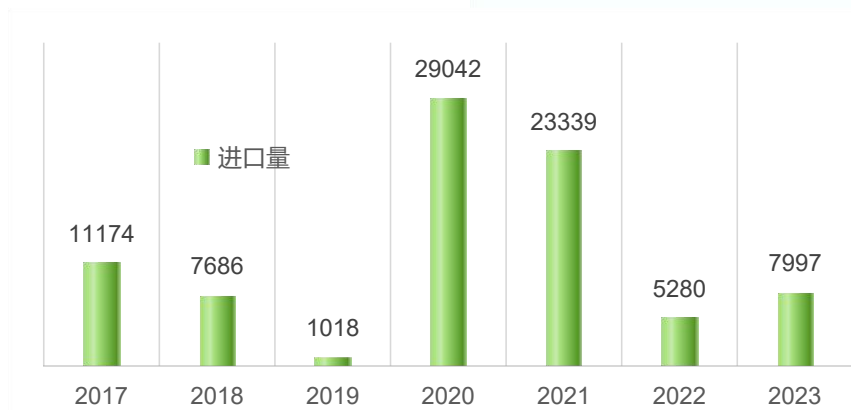


要真正认知育种的贡献率需拒绝短视眼光和逐利行为！



## 二、繁育体系顶层设计应重新考量

### 1. 种猪竞力有所增强



只引不育现象减少

◆截至5月

- 约100万头种猪蓝耳双阴
- 近300家种猪场蓝耳双阴

◆前50集团中30家有蓝耳双阴场

国内猪种健康度明显提升

誠樸勤仁





## 2. 产能总体超越需求

南京农大 黄瑞华

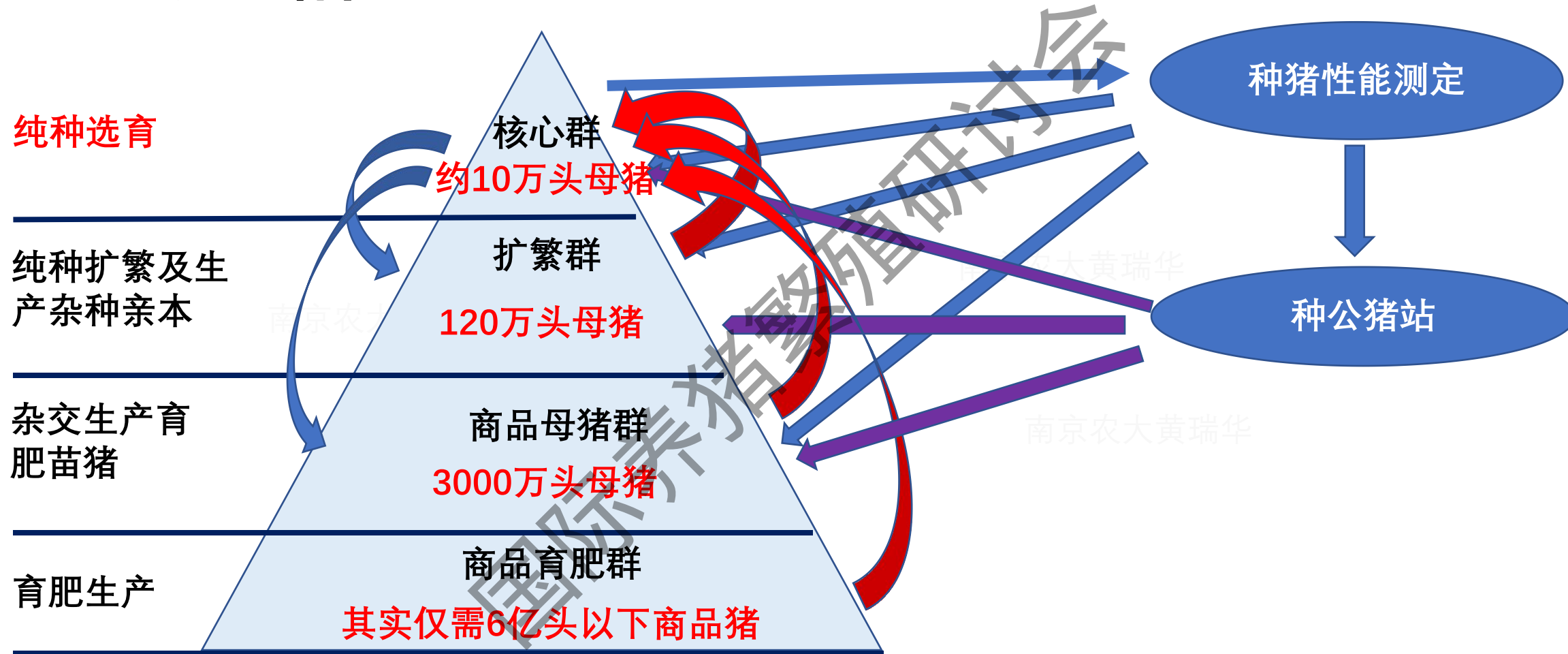
人口, 百万		1400	1400	1400	
人均猪肉/年, kg		40	36	32	
需猪肉/年, 万吨		5600	5040	4480	
宰前活重, kg		110	120	120	130
屠宰率		72%	72%	73%	73%
需出栏生猪头数 亿头	40	7.07	6.48	6.39	5.90
	36	6.36	5.83	5.75	5.31
	32	5.66	5.19	5.11	4.72
	肉猪/母猪				
需能繁母猪头数 万头	18	3928.2	3600.8	3551.5	3278.3
	18	3535.4	3240.7	3196.3	2950.5
	18	3142.5	2880.7	2841.2	2622.6
	20	3535.4	3240.7	3196.3	2950.5
	20	3181.8	2916.7	2876.7	2655.4
	20	2828.3	2592.6	2557.1	2360.4
	22	3214.0	2946.1	2905.8	2682.2
	22	2892.6	2651.5	2615.2	2414.0
	22	2571.2	2356.9	2324.6	2145.8

南京农大 黄瑞华

从全国范围而言, MSY如果能从18提高到22, 我们可以少养太多的母猪而获得一样的猪肉供给保障了!



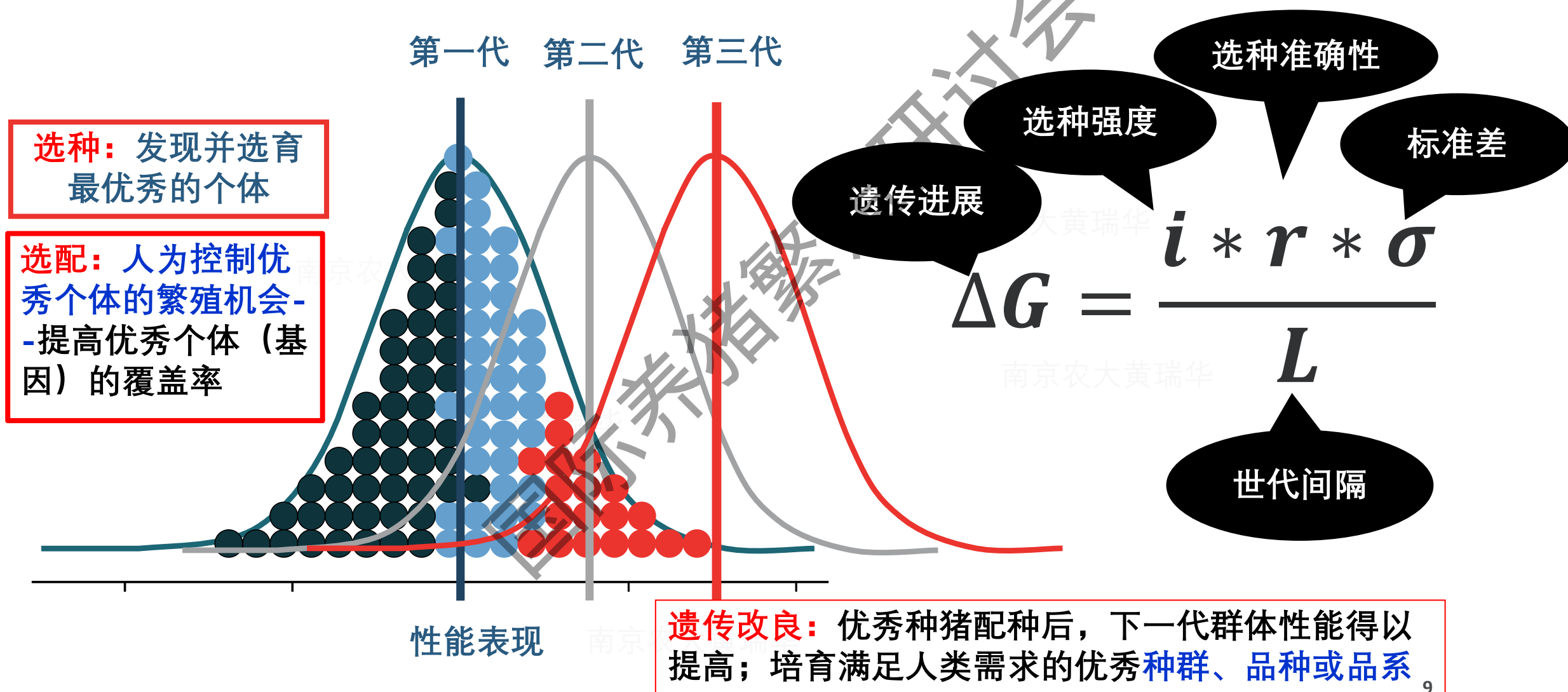
### 3. 繁育网络仍不健全



需改变育种场大量做扩繁而中小型扩繁场甚至商品场则闭环做育种的怪象



# 育种的核心任务



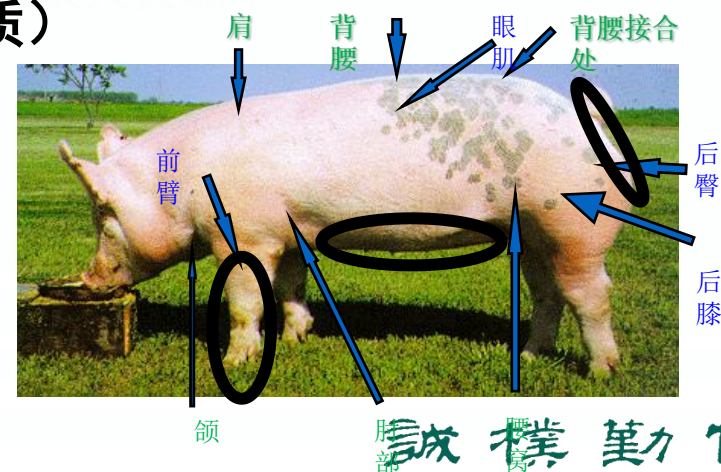
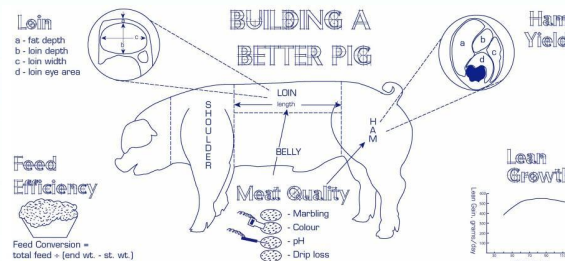


### 三、不同特征猪群育种主选性状应有别

?

- 是否要追求培育性能全优的种猪
- 是否该因场因猪制宜调育种目标
- 育种目标是否该考虑未来的趋势

# 解决谁是最好的猪的问题



- 多？
  - 产仔数、**乳头数**、**阴户**、**子宫**
  - 瘦肉率（背膘厚、眼肌面积）、**肋骨数**、**脊椎数**、**中段**
- 快？
  - 日增重
- 好？
  - 肉质（肌内脂、pH值、肉色、系水力、嫩度、芳香类物质）
- 省？
  - 料重比、**耐粗饲**
- 健？
  - 体型、抗病力、**管围**



南京农大黄瑞华

**不主张以不同来源国命名猪的不同品系**

南京农大黄瑞华

南京农大黄瑞华

南京农大黄瑞华



# 不同的群体基础情况应该制订不同的目标

场别	总产仔数	产活仔数	100kg体重日龄	校正背膘厚
A	16.2	14.2	174.0	12.2
B	16.2	13.5	164.5	11.7
C	13.2	11.7	164.2	10.3
D	13.2	12.5	158.0	10.1

若4个群体都是大白猪如何定选育目标？如是长白或杜洛克呢？



提高群体产仔数均匀度？  
提高仔猪哺乳期成活率？  
提高母猪乳头数与泌乳力？

提高群体产活仔率？  
提高仔猪哺乳期成活率？  
提高母猪乳头数（比A易）与泌乳力？

场别	总产仔数	产活仔数	乳头数	初生重	断奶重	21d断奶重	应重点关注
A	16.2±3.5	14.2±3.1	14.0±1.0	1.19±0.36	12.2±2.8	5.59±1.16	无效仔多均匀度差
B	16.2±1.8	13.5±2.1	14.5±1.8	1.22±0.25	11.7±2.0	5.82±1.02	无效仔多产活率低
C	13.2±1.0	11.7±2.4	14.2±1.6	1.45±0.28	10.3±2.2	6.15±1.18	总仔数不高，活仔数差异大
D	13.2±2.8	12.5±0.9	14.0±1.1	1.42±0.12	11.7±1.0	6.68±0.65	总仔数低且差异大；活仔均匀度高

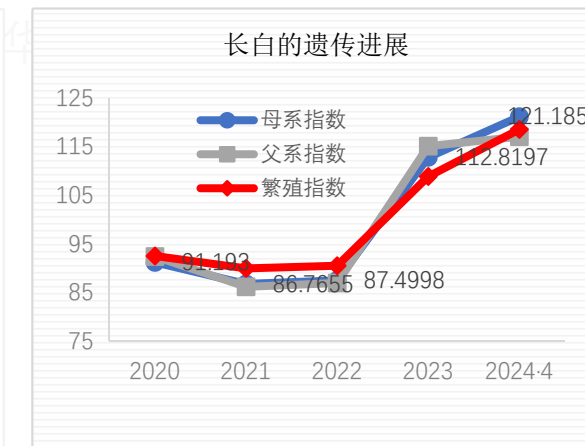
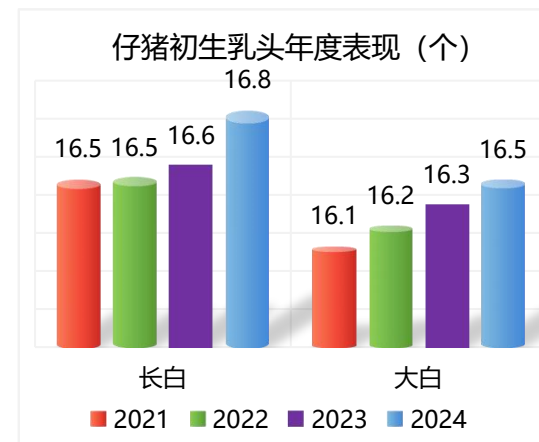
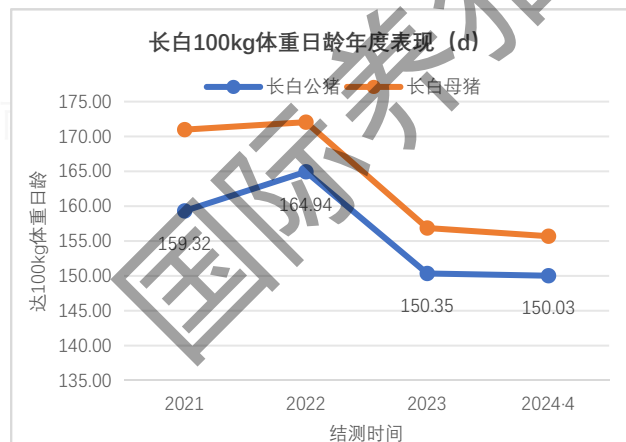
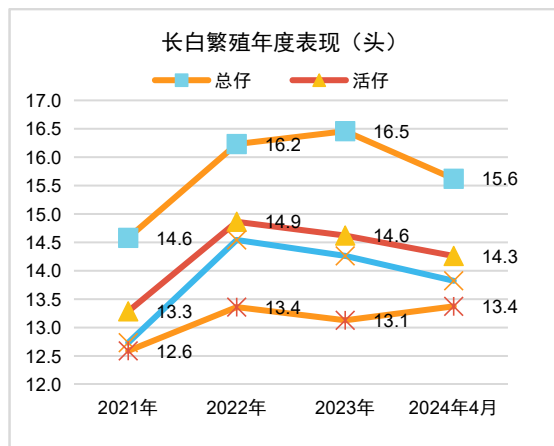
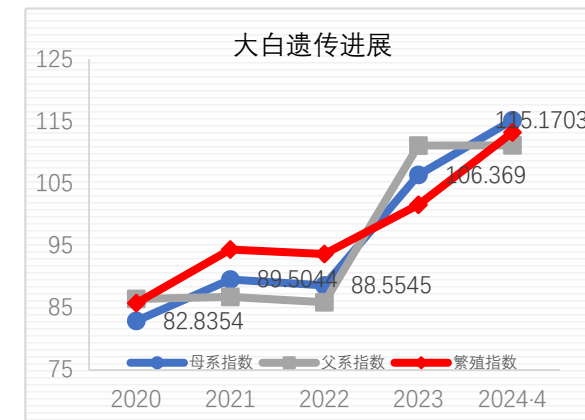
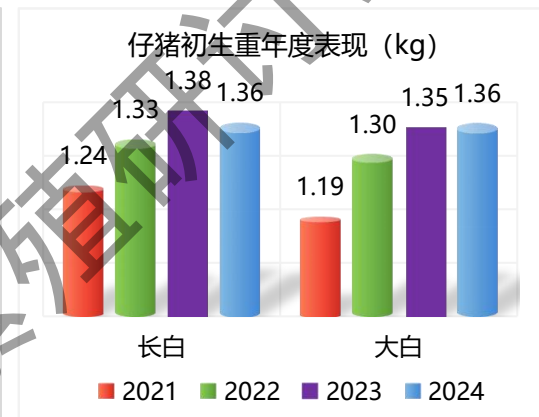
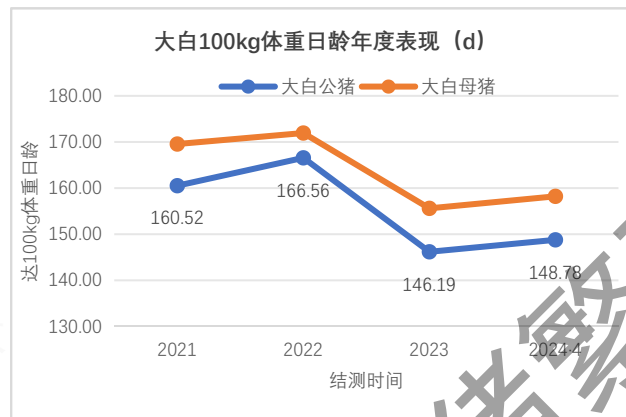
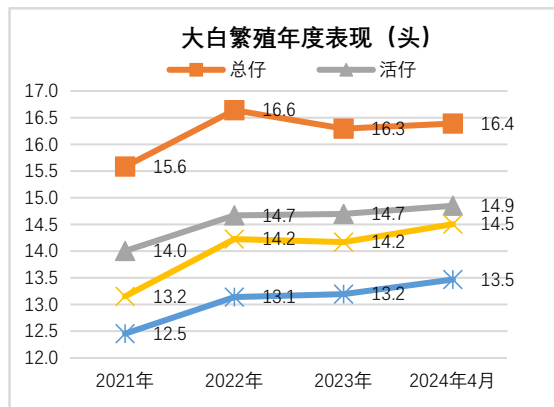
提高群体TNB（要依赖引种）？  
提高群体NBA（如不引种也可）？

提高群体TNB（闭群选育即可）？  
提高群体NBA（如TNB不变，似乎难）？





## 育种工作依赖长期坚守持续选育不在于一时冲动 ——行情持续低迷，河南民望初心不改，表型及综合育种值进展明显！



# 所关注性状针对性调整

## 表型测定

1. 繁殖性状：分娩信息（总仔、活仔、**健仔**、畸形、弱仔、死胎）、初生重、**乳头数**、**断奶重**
2. 生长性状：30kg体重、100kg体重、100kg背膘、100kg眼肌、料重比
3. 精液性状：采精量、密度、活力、畸形率

## 2022年6月始逐步增加体型外貌测定

1. 体尺性状测定：体长、**体中段长**、体高、胸围、**管围**、**阴户大小**、**阴户角度**
2. 肢蹄评分：前后肢评分、四蹄甲评分
3. **多时间节点关注乳头发育**



黄老师，像这样的小猪30日龄，前端乳头能判定为乳头不？



# 育种目标针对性调整

## • TNB权重的调减（例）



河南民望农牧股份有限公司

## 会议纪要

日期：2023年3月29日星期三

### 南农-民望育种季度会议

一、会议时间：2023年3月29日（周三） 9:30-11:00

二、腾讯会议：192-779-609

会议主题：南农-民望 2023年第一季度育种会

### 河南民望种猪性能测定方案

#### 目的

2022年7月24日起，在河南民望猪场开展经产母猪和后备母猪繁殖状、体尺性状、肢蹄性状的测定、收集工作，为后续基因组育种公表型数据。

体长	胸围	腹围	管围	左右乳头 （有效乳 头数 + 瞎 乳头数）	肢蹄 结构 评分	阴户 长	阴户 宽	阴户 角度	背
----	----	----	----	-----------------------------------	----------------	---------	---------	----------	---

### 民望育种-2024年第一季度任务单

民望农牧

河南民望农牧股份有限公司

## 会议纪要

日期：2022年6月29日星期三

### 民望&南农育种专题会议

一、会议时间：2022年6月30日（周四） 14:30-17:30

二、腾讯线上会议：541-237-825

会议密码：111111

三、会议召集人：索跃敏

四、参会人员：

✦ 南农：黄瑞华、李平华、候黎明、许会英

✦ 民望：索跃敏、岳慧洁

五、会议记录：岳慧洁

民望育种-2024年第一季度任务单					
序号	事项	措施	完成情况	完成时间	责任人
1	数据的相关性分析	1. 评估数据的质量。 2. 分析数据与目标性状、环境因素的相关性。 3. 分析数据与目标性状、环境因素的相关性。 4. 分析数据与目标性状、环境因素的相关性。	已完成。 1. 数据质量评估：数据完整度95%，数据准确性98%。 2. 相关性分析：数据与目标性状的相关性分析已完成。 3. 相关性分析：数据与目标性状的相关性分析已完成。 4. 相关性分析：数据与目标性状的相关性分析已完成。	4月10日	叶德林 周文波
2	数据准确性的计算	1. 制定数据准确性的计算方法。 2. 计算数据准确性的平均值。 3. 计算数据准确性的标准差。	制定方法，共需2791个数据，3643条数据。 计算平均值，数据准确性为97.75%。	4月10日	周文波 李平华
3	数据系统的分析	1. 对数据系统进行全面的评估。 2. 对数据系统进行全面的评估。 3. 对数据系统进行全面的评估。	数据系统全面的评估已完成。 数据系统全面的评估已完成。 数据系统全面的评估已完成。	4月10日	周文波 李平华

事项

措施

完成情况

完成时间

责任人

追踪人

五、会议记录：叶禄林

乳头  
数)

速  
度

7

8

9

10

1. 补充完善数据，2024年度目标。  
2. 制定数据标准。  
3. 制定数据标准。

1. 制定数据标准。  
2. 制定数据标准。  
3. 制定数据标准。

1. 制定数据标准。  
2. 制定数据标准。  
3. 制定数据标准。

1. 制定数据标准。  
2. 制定数据标准。  
3. 制定数据标准。

会议已完成，数据标准制定，数据标准制定。

数据标准制定过程中。

数据标准制定过程中。

数据标准制定过程中。

4月10日

4月10日

4月10日

4月10日

索跃敏

索跃敏

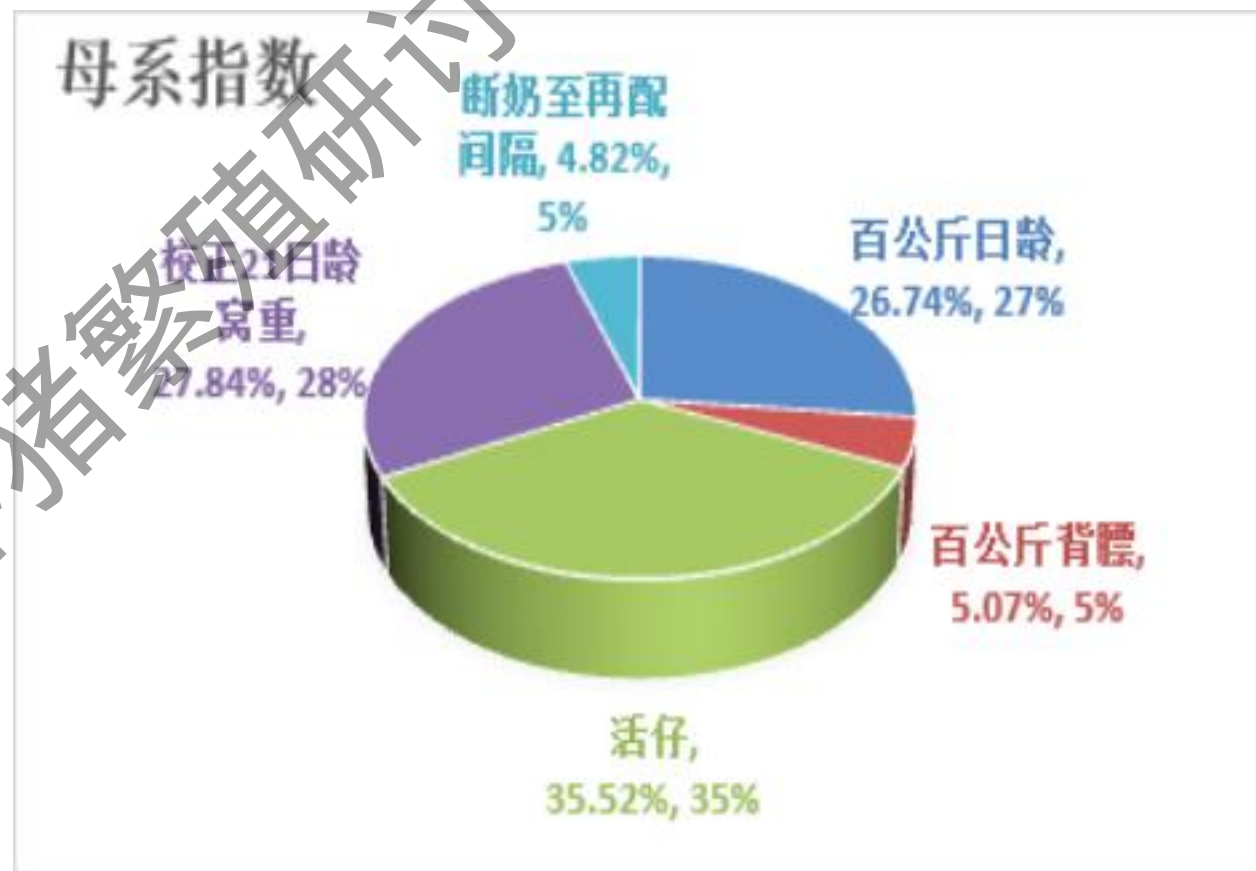
索跃敏

索跃敏



# 关于民望大白猪母系指数的讨论

- 产仔数权重调低
- 增加有效乳头数
- 增加管围性状





# 某企业大白猪性状特征及其选育重点的选择

性状	个体数	最小值	最大值	平均数±标准误	变异系数(%)
总产仔数	2332	5	20	11.74±0.06	23.38
产活仔数	2332	5	20	11.16±0.06	24.88
有效乳头数	2514	9	18	14.44±0.02	5.35

1. 总产仔数、产活仔数整体不多，且变异系数较大，提升空间明显
2. 有效乳头数多于产仔数，暂时不选择；变异系数小，难选



## 若干年后的进展

性状	个体数	最小值	最大值	平均数±标准误	变异系数(%)
总产仔数	2568	7	21	14.92±0.06	20.38
产活仔数	2568	7	20	13.75±0.05	18.43
有效乳头数	2657	9	18	14.42±0.04	14.3

1. 总产仔数、产活仔数提高，变异系数仍大，仍可提升，权重可降
2. 有效乳头数几无变化且已少于总产仔数，变异系数变大，可参选





# 对于产仔数多但奶头数不够的群体选育手段应有优化

性状	个体数	平均值±标准差	变异系数%
总产仔数	818	18.71±4.53	24.21
产活仔数	818	16.71±4.09	24.48
总有效乳头数	1768	14.00±0.80	5.71

- 1. 总产仔数、产活仔数整体很多，且变异系数较大，没必要继续提升
- 2. 有效乳头数少于产仔数，但变异系数小，表型难选，可基因组选择

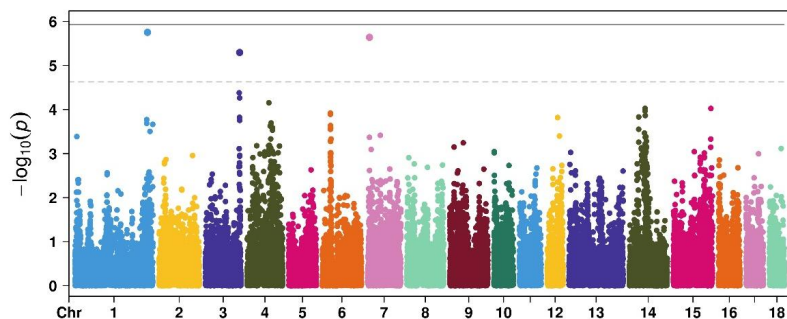


# 基因组育种前提是参考群建立

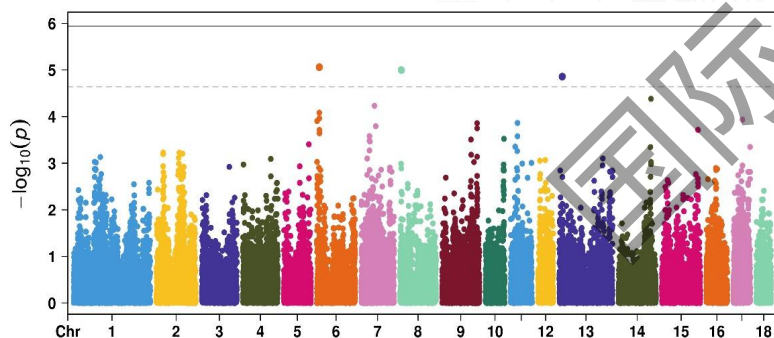
截至2024年4月底为河南民望建立参考群6711头



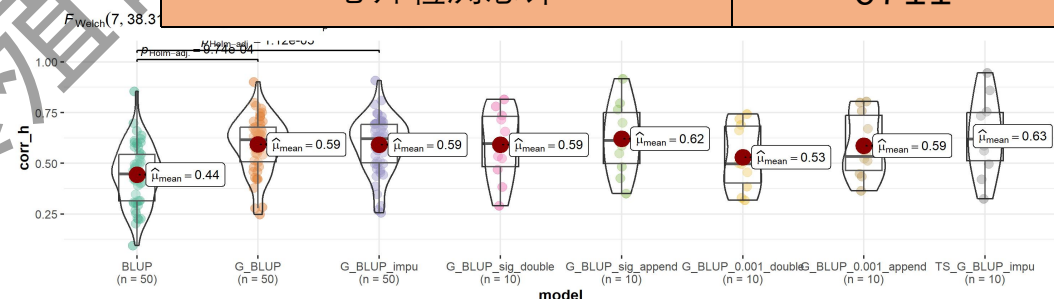
年份	基因芯片类型	民望送检样本量
2022年	50k	1119
	10k	445
	合计	1564
2023年	50k	1252
	10k	331
	合计	1583
2024年	50k	417
芯片检测总计		6711



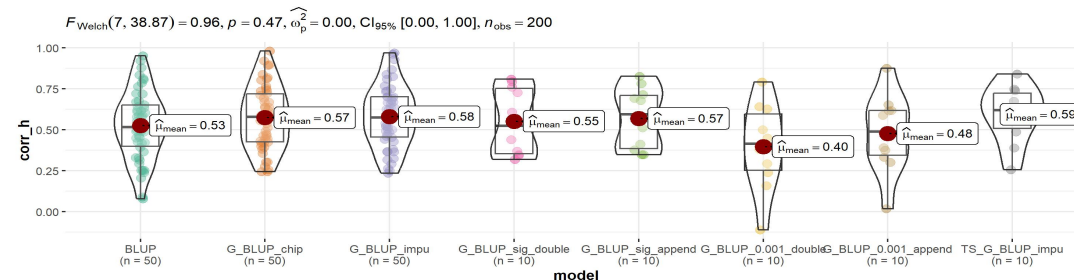
大白产活仔数50K芯片数据GWAS结果曼哈顿图



长白产活仔数50K芯片数据GWAS结果曼哈顿图



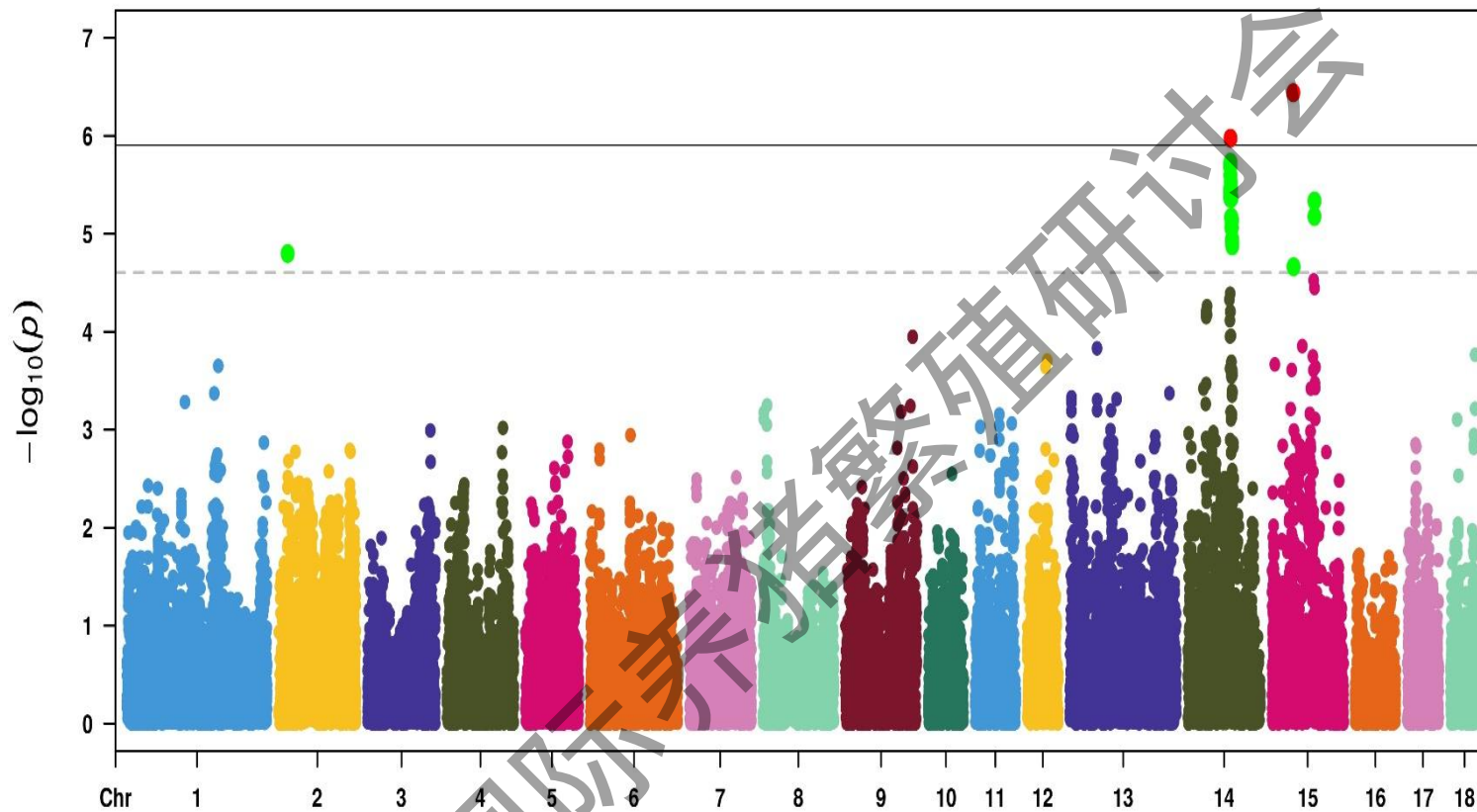
总乳头性状不同模型的预测准确性和偏差



管围性状不同模型的预测准确性和偏差



MW-YY-baitai

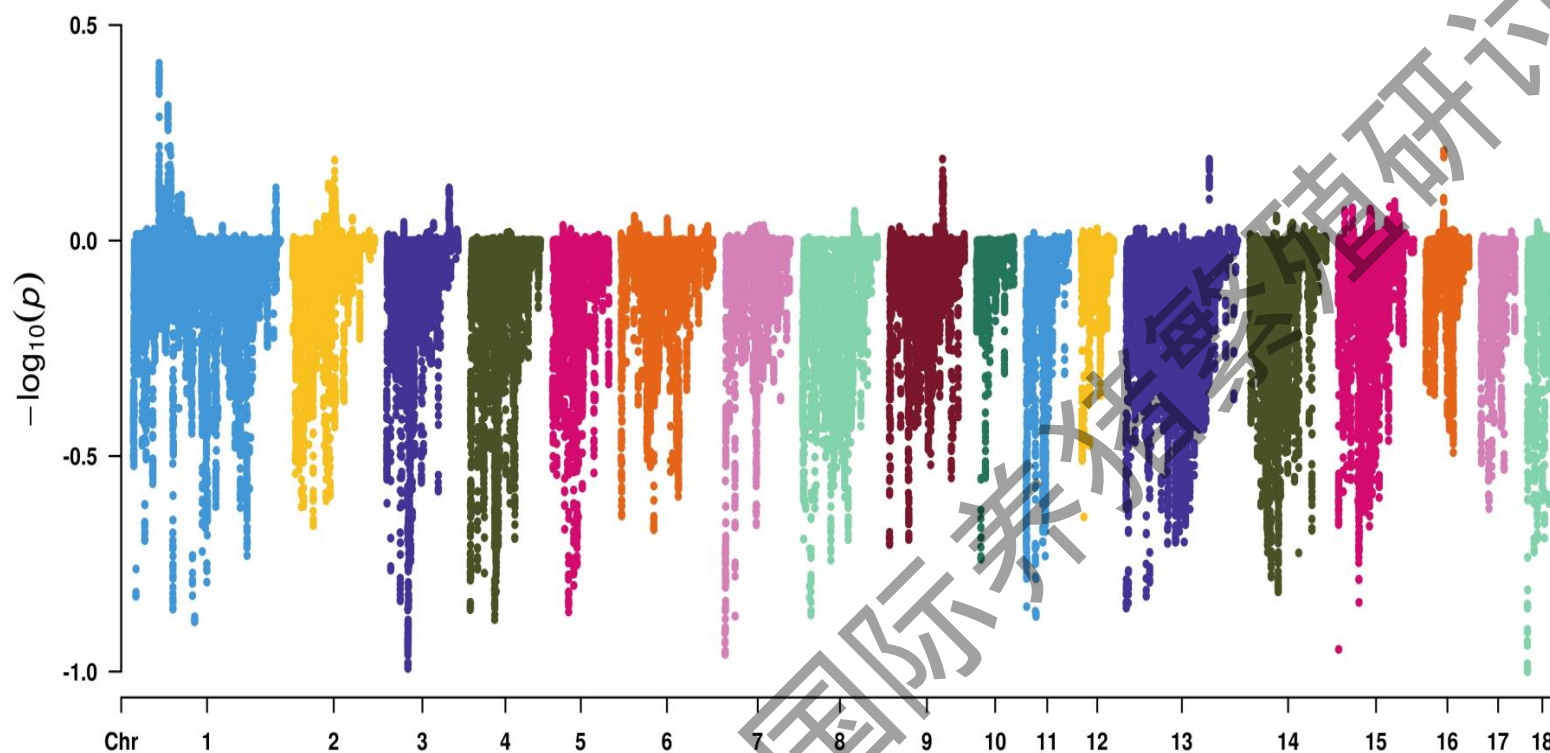


某场大白  
猪死胎数  
GWAS结  
果曼哈顿  
图

应从遗传（包括子宫大小等）、疫病、营养、围产期管理、产程等方面综合分析采取对策



# 引进瘦肉型种猪高产性能有太湖流域地方猪种的贡献



Liu et al. BMC Genomics (2023) 24:733  
<https://doi.org/10.1186/s12864-023-09860-x>

BMC Genomics

## RESEARCH

## Open Access

### Introgression of pigs in Taihu Lake region possibly contributed to the improvement of fertility in Danish Large White pigs

Chenxi Liu<sup>1</sup>, Ruihua Huang<sup>1</sup>, Guosheng Su<sup>2</sup>, Liming Hou<sup>1</sup>, Wuduo Zhou<sup>1</sup>, Qian Liu<sup>1</sup>, Zijian Qiu<sup>1</sup>, Qingbo Zhao<sup>1\*</sup> and Pinghua Li<sup>1,2\*</sup>

#### Abstract

**Background** Eurasian pigs have undergone lineage admixture throughout history. It has been confirmed that the genes of indigenous pig breeds in China have been introduced into Western commercial pigs, providing genetic materials for breeding Western pigs. Pigs in Taihu Lake region (TL), such as the Meishan pig and Erhualian pig, serve as typical representatives of indigenous pig breeds in China due to their high reproductive performances. These pigs have also been imported into European countries in 1970 and 1980 s. They have played a positive role in improving the reproductive performances in European commercial pigs such as French Large White pigs (FLW). However, it is currently unclear if the lineage of TL pigs have been introgressed into the Danish Large White pigs (DLW), which are also known for their high reproductive performances in European pigs. To systematically identify genomic regions in which TL pigs have introgressed into DLW pigs and their physiological functions, we collected the re-sequencing data from 304 Eurasian pigs, to identify shared haplotypes between DLW and TL pigs.

**Results** The findings revealed the presence of introgressed genomic regions from TL pigs in the genome of DLW pigs indeed. The genes annotated within these regions were found to be mainly enriched in neurodevelopmental pathways. Furthermore, we found that the 115 kb region located in SSC16 exhibited highly shared haplotypes between TL and DLW pigs. The major haplotype of TL pigs in this region could significantly improve reproductive performances in various pig populations. Around this genomic region, *NDUF54* gene was highly expressed and showed differential expression in multiple reproductive tissues between extremely high and low farrowing Erhualian pigs. This suggested that *NDUF54* gene could be an important candidate causal gene responsible for affecting the reproductive performances of DLW pigs.

**Conclusions** Our study has furthered our knowledge of the pattern of introgression from TL into DLW pigs and the potential effects on the fertility of DLW pigs.

**Keywords** Taihu Lake region pigs, Danish Large White pigs, Introgression, Fertility, *NDUF54* gene

\*Correspondence:  
Qingbo Zhao  
zhaqingbo@njau.edu.cn  
Pinghua Li  
lipinghua718@njau.edu.cn

<sup>1</sup>Institute of Swine Science (Key Laboratory of Pig Genetic Resources Evaluation and Utilization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs (Nanjing)), Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China  
<sup>2</sup>Huailian Academy, Nanjing Agricultural University, Huailian 223001, China  
<sup>3</sup>Center for Quantitative Genetics and Genomics, Aarhus University, Aarhus DK-8000, Denmark



© The Author(s) 2023. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

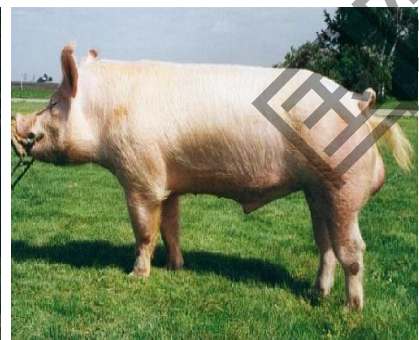
# 我们的启示是什么？



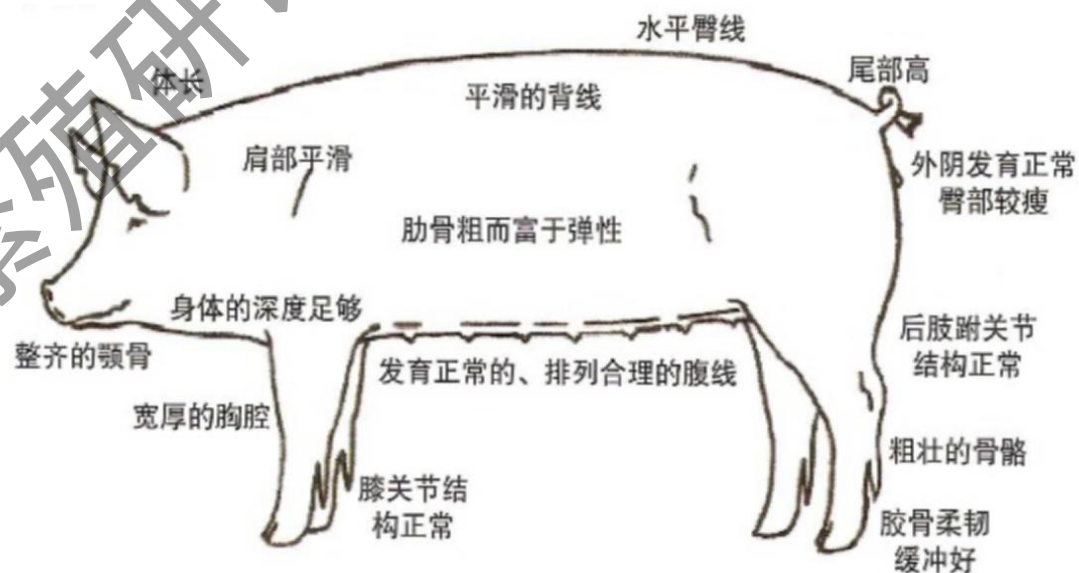
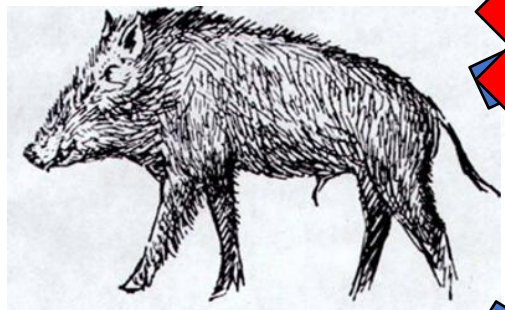


## 总的观点

难以选出所有性状突出的种猪但可向选育使杂交商品猪突出  
如果什么性状都设为主选性状那就昭示着育种难以成功  
并非所有猪群都要把产仔数提高作为重要选择方向  
应分阶段分重点瞄准主选性状以经济价值作为相对权重  
如果种群TNB已16头以上，建议立即调减其权重



# 我们从这几张照片悟出什么？







感谢静听，敬请批评指正！

毕竟种业振兴中  
地位不与他日同  
表里兼顾育好种  
提质增效显神功



祝大家顺应种业振兴大势，  
不断提升与产业发展相适应的生存能力！

欢迎莅临6月28-30日南农猪业科技大会暨全国生猪首席联席会！

黄瑞华13814540789