

上海交通大学

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

公猪种用价值分析

潘玉春

2014-6-6

The background features a large, light gray watermark seal of Shanghai Jiao Tong University. The seal is circular and contains the university's name in Chinese characters '上海交通大学' at the top and 'SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY' around the bottom edge. In the center of the seal is a stylized emblem depicting a traditional Chinese building with a central tower and a bridge-like structure below it.

目录

身份地位——价值所在

市场需求——价值取向

种猪选育——价值创造

种猪选购——价值判断

人工授精——价值放大

□ 身份地位—价值所在

D—父系

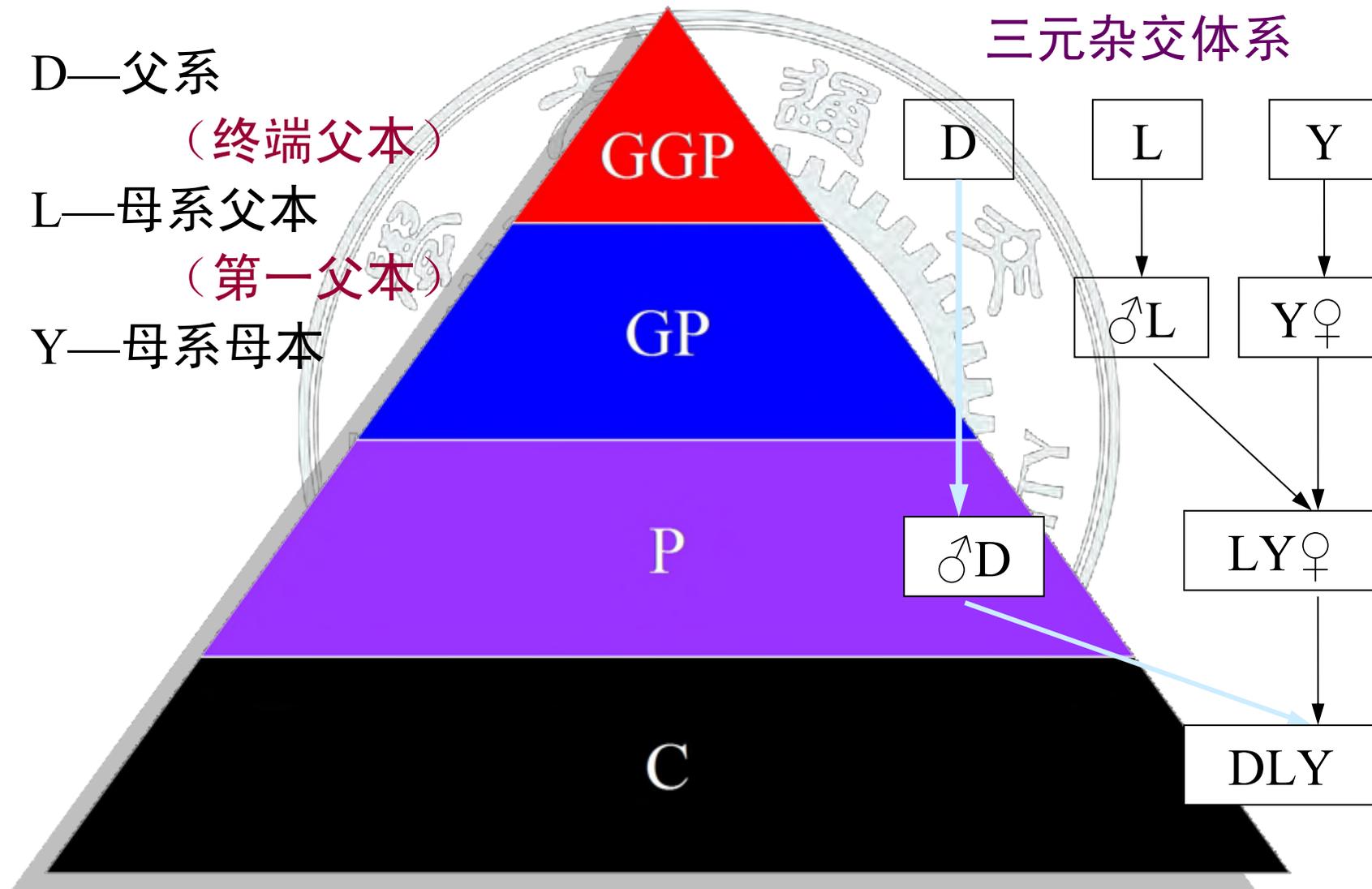
(终端父本)

L—母系父本

(第一父本)

Y—母系母本

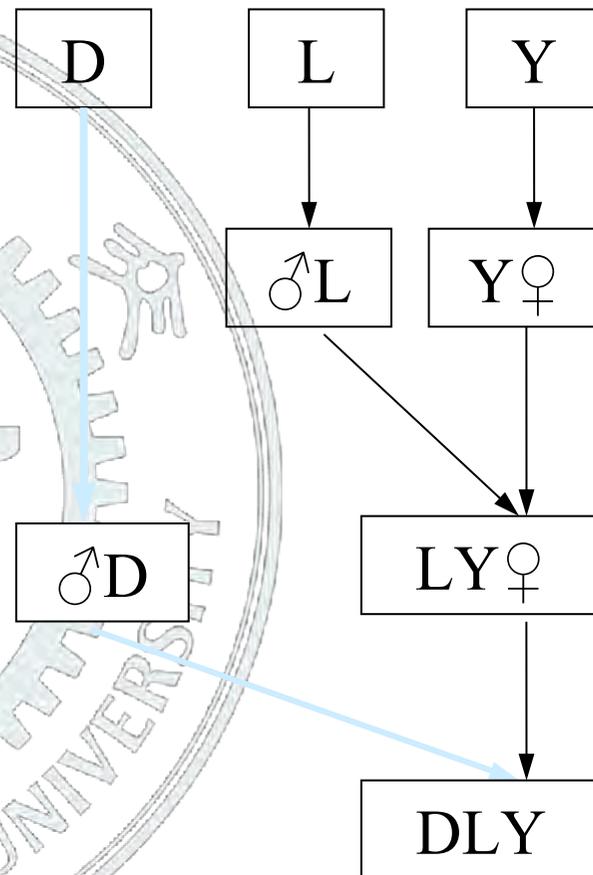
三元杂交体系

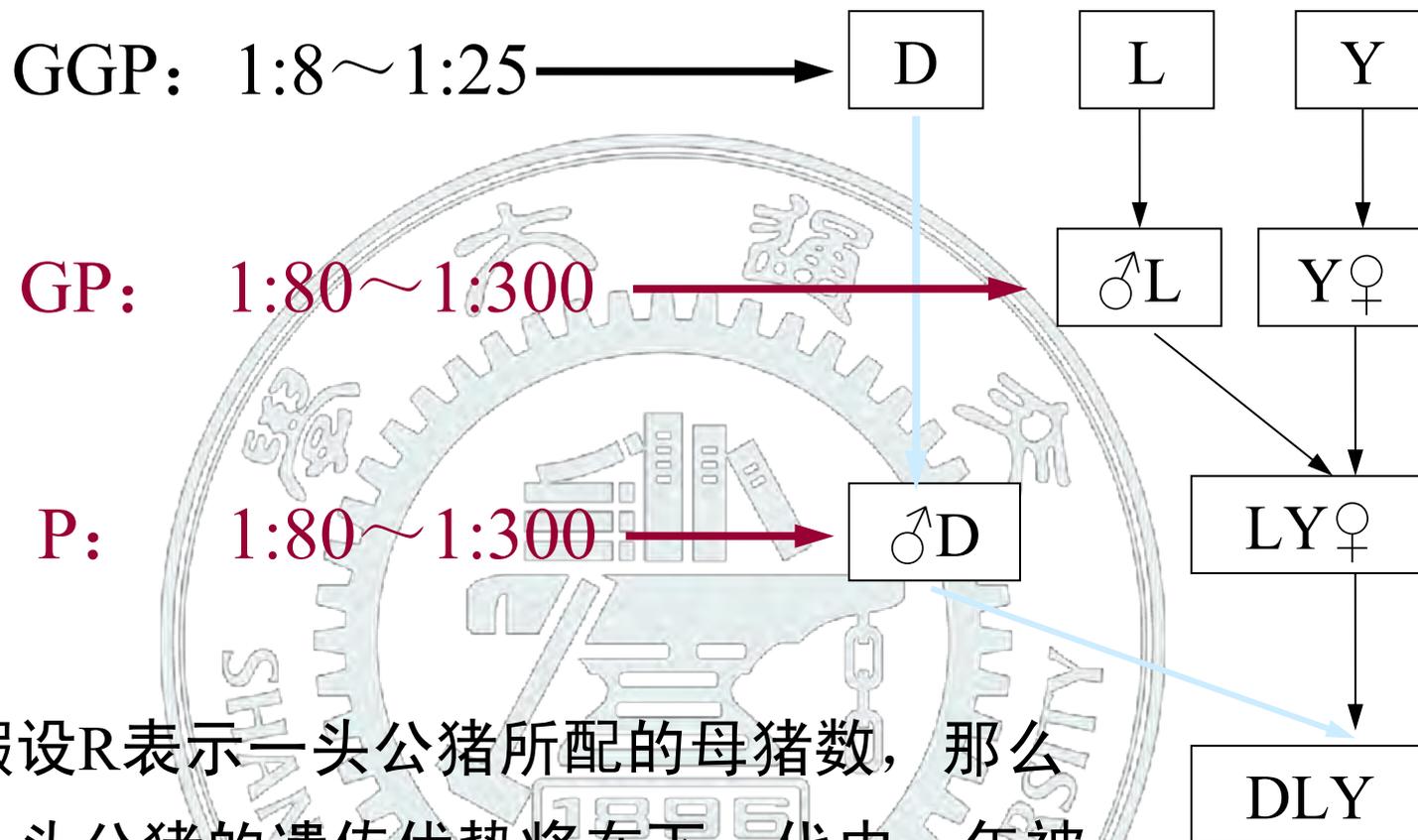


➤ 种猪饲养成本主要源于LY和Y母猪，因为二者数量最多，所以人们高度重视Y的育种。

➤ $LY=L(1/2)Y(1/2)$ ：L对LY生产性能尤其繁殖性能的遗传贡献率也是50%。所以对二元杂种性能而言，L的地位应不亚于Y。

➤ $DLY=D(1/2)L(1/4)Y(1/4)$ ：D对DLY生产性能的遗传贡献率独占50%，而L、Y各自只占25%。所以对商品猪性能而言，D的地位应是L、Y的两倍。

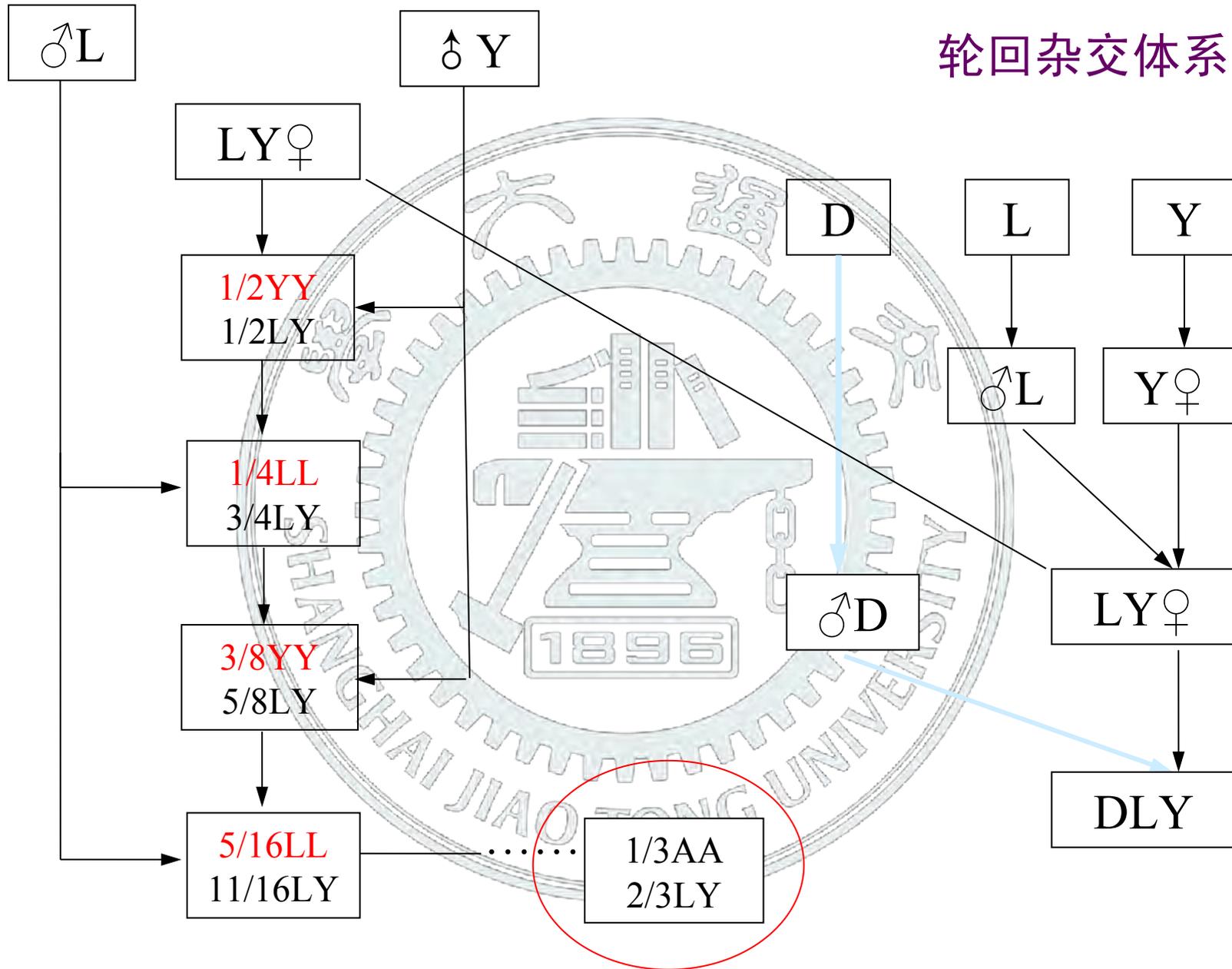




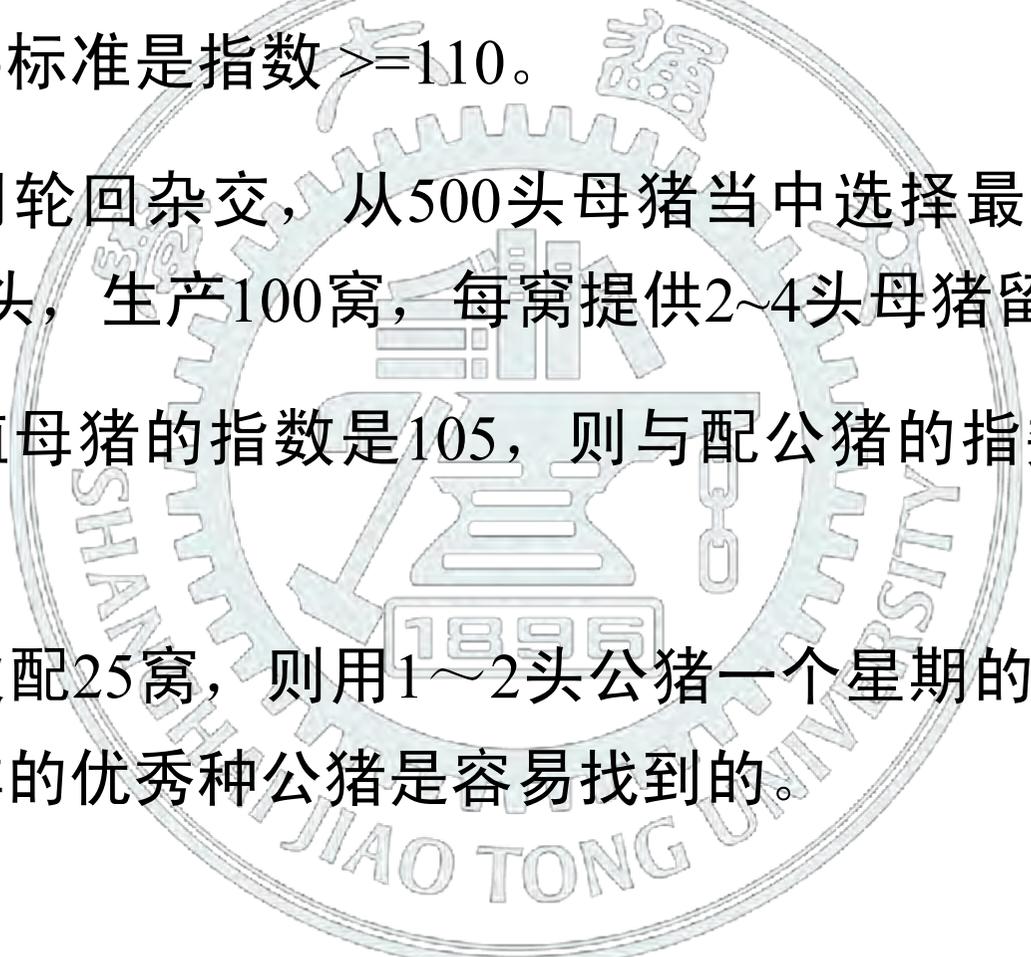
假设R表示一头公猪所配的母猪数，那么
 一头公猪的遗传优势将在下一代中一年被
 放大 $[R \times PSY]/2$ 倍。

假设 $PSY=30$ ，对GP中的L和P中的D，
 $[R \times PSY]/2 = 4500$ 倍！

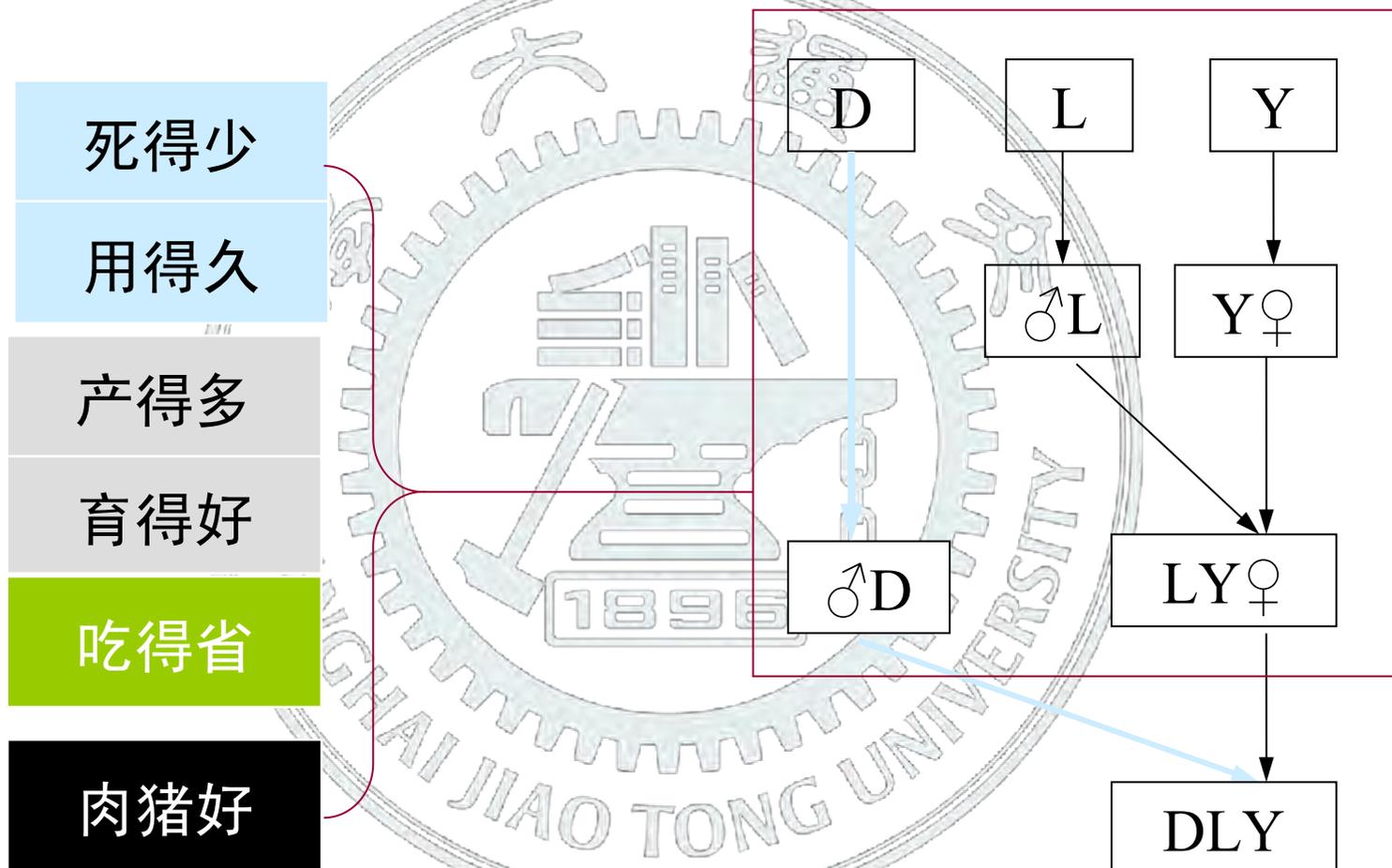
轮回杂交体系

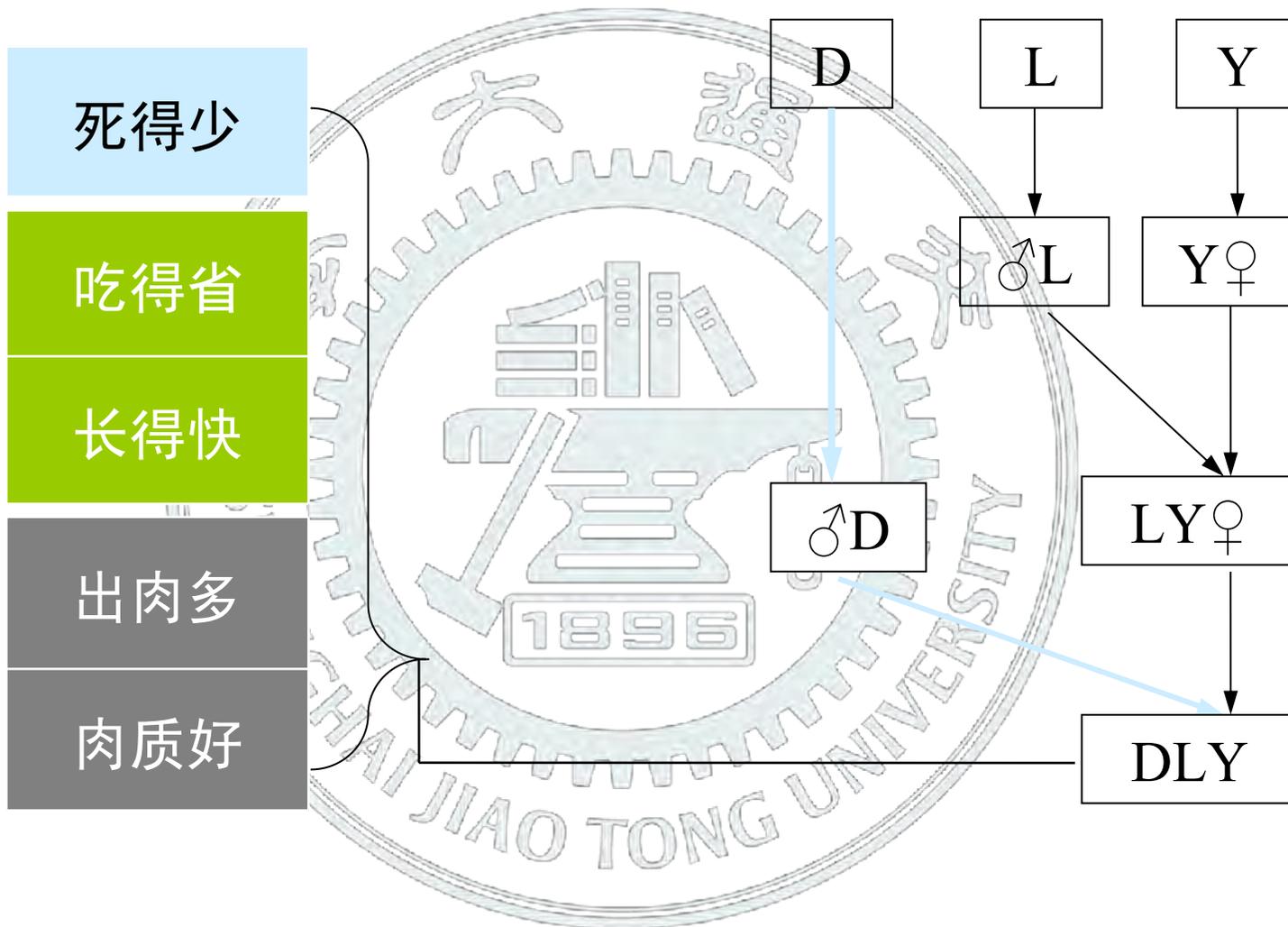


- 除初始购买 LY 母猪之外，不再外购母猪，所以特别利于生物安全；
- 自有母猪群中选择最优秀的母猪用于繁殖下一代的母猪；
- 每代轮换使用 L 或者 Y 公猪配种。
- 父母代母猪的繁殖性能可能损失1/3左右的杂种优势（ $1/3AA$ 、 $2/3LY$ ），商品肉猪的各方面性能也有可能损失少量的杂种优势（ $1/3D \times AA$ 、 $2/3D \times LY$ ）；
- 母猪自身可有部分遗传改良，但是主要依靠公猪。不过公猪的选择强度可以很大（可从国家级种公猪站选择最优秀的公猪；一头公猪可配大量母猪）。

- 
- 假设一个500头规模的父母代猪场，每年更新200头 LY 母猪，购买标准是指数 ≥ 110 。
 - 现在采用轮回杂交，从500头母猪当中选择最优秀的母猪 50~100头，生产100窝，每窝提供2~4头母猪留种。
 - 如果繁殖母猪的指数是105，则与配公猪的指数 ≥ 115 即可。
 - 如果每次配25窝，则用1~2头公猪一个星期的精液即可，显然这样的优秀种公猪是容易找到的。

□ 市场需求—价值取向





死得少	抗病抗逆（不同时期的死亡率不同）
用得久	有效使用年限要长
产得多	产（活）仔数要多；非生产天数要少
育得好	断奶窝重（断奶个体数及体重）
吃得省	饲料转化效率要高
长得快	日增重要高或者达到上市体重要早
出肉多	瘦肉量要高（上市体重和瘦肉率）
肉质好	好吃；利于健康；利于贮藏

每头母猪年提供断奶仔猪数；每头母猪年
提供出栏肉猪数；每头母猪年提供猪肉量



母系（长白、大白）

死得少	抗病抗逆（不同时期的死亡率不同）
用得久	使用年限要长
产得多	产（活）仔数要多；非生产天数要少
育得好	断奶窝重（断奶个体数及体重）
吃得省	饲料转化效率要高
长得快	日增重要高或者达到上市体重要早
出肉多	瘦肉量要高（上市体重和瘦肉率）
肉质好	好吃；利于健康；利于贮藏

父系（杜洛克）

死得少	抗病抗逆（不同时期的死亡率不同）
用得久	使用年限要长
产得多	产（活）仔数要多；非生产天数要少
育得好	断奶窝重（断奶个体数及体重）
吃得省	饲料转化效率要高
长得快	日增重要高或者达到上市体重要早
出肉多	瘦肉量要高（上市体重和瘦肉率）
肉质好	好吃；利于健康；利于贮藏

□ 种猪选育—价值创造



死得少

用得久

产得多

育得好

吃得省

长得快

出肉多

肉质好

选育途径

体型鉴定；适应育种

轮回杂交；抗病育种

死得少

用得久

产得多

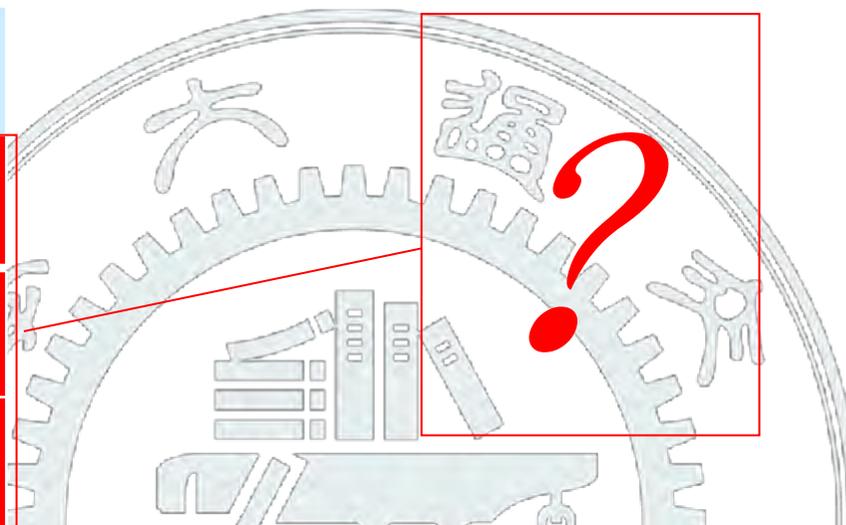
育得好

吃得省

长得快

出肉多

肉质好



体型鉴定；使用寿命

产（活）仔数；胎间距

21日龄断奶窝重

主要选
择母系

!

死得少

用得久

产得多

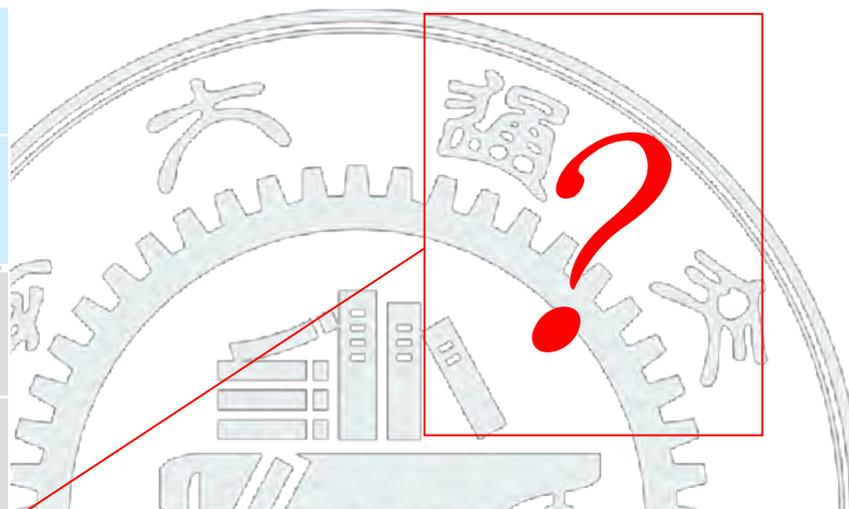
育得好

吃得省

长得快

出肉多

肉质好



料重比（全程/后期）

达上市体重日龄（100kg/250 lb）

瘦肉量（背膘厚、眼肌面积）

肌内脂肪含量等

母系
父系
都要
选择
!

体型鉴定

淘汰原因	%	小计
前肢	1.5	25
后肢	14.4	
脚趾	1.9	
乳腺	7.2	
繁殖性能(窝仔数)	21.8	75
繁殖障碍	30.6	
疾病	5.5	
其它原因	17.1	
合计	100	100

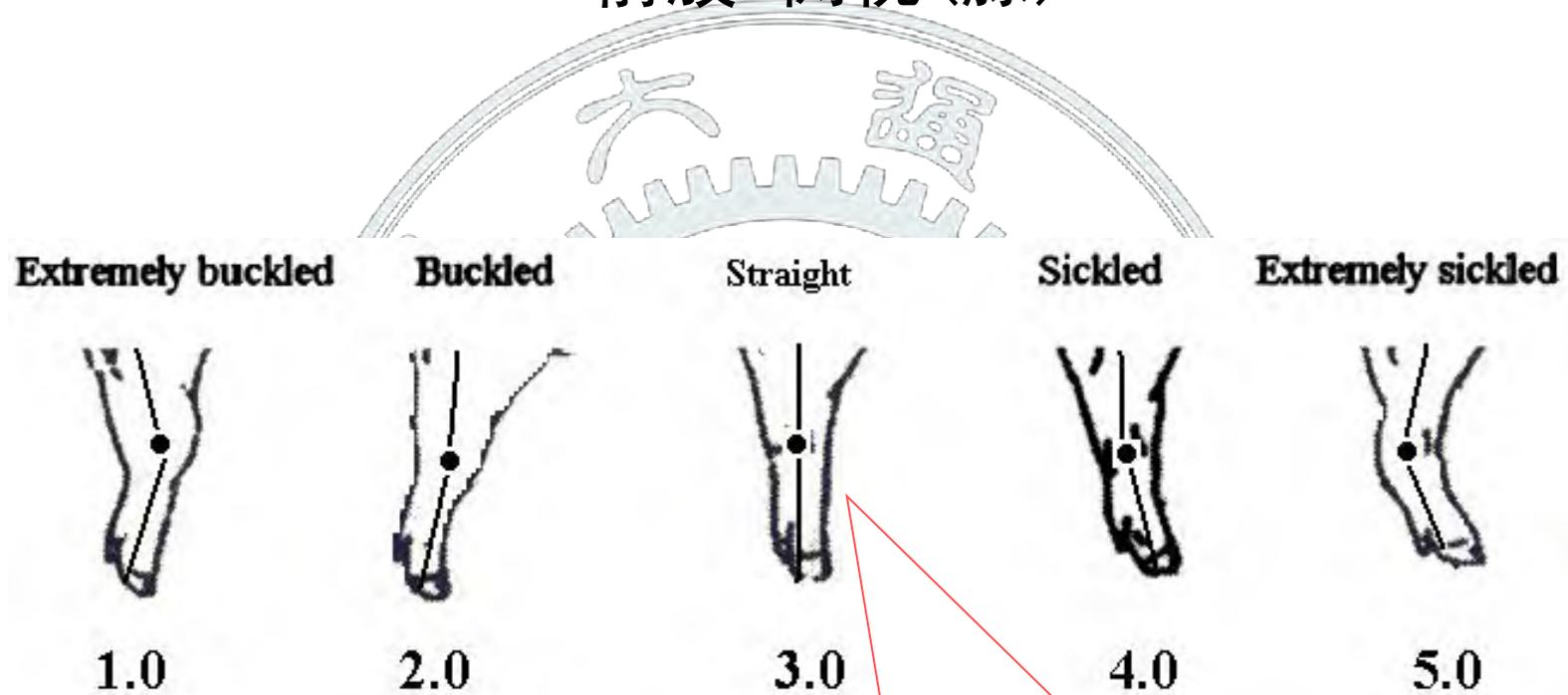
被动淘汰

Traits		Scores				
		1	2	3	4	5
Fore and hind legs	Front / rear view (Angle of knee joint)	Extremely buckled	Buckled	Straight	Sickled	Extremely sickled
	Side view (Leg turning)	O-Shaped	Standing inwards	Straight	Standing outwards	X-Shaped
	Pasterns	Extremely buckled	Buckled	Straight	Weak	Extremely weak
Claws	Inner / Outer	Very short	Short	Normal size	Long	Very long
Appraisal	Overall	Very poor	Poor	Good	Very good	Excellent

体型美：肢蹄；乳腺；生殖器

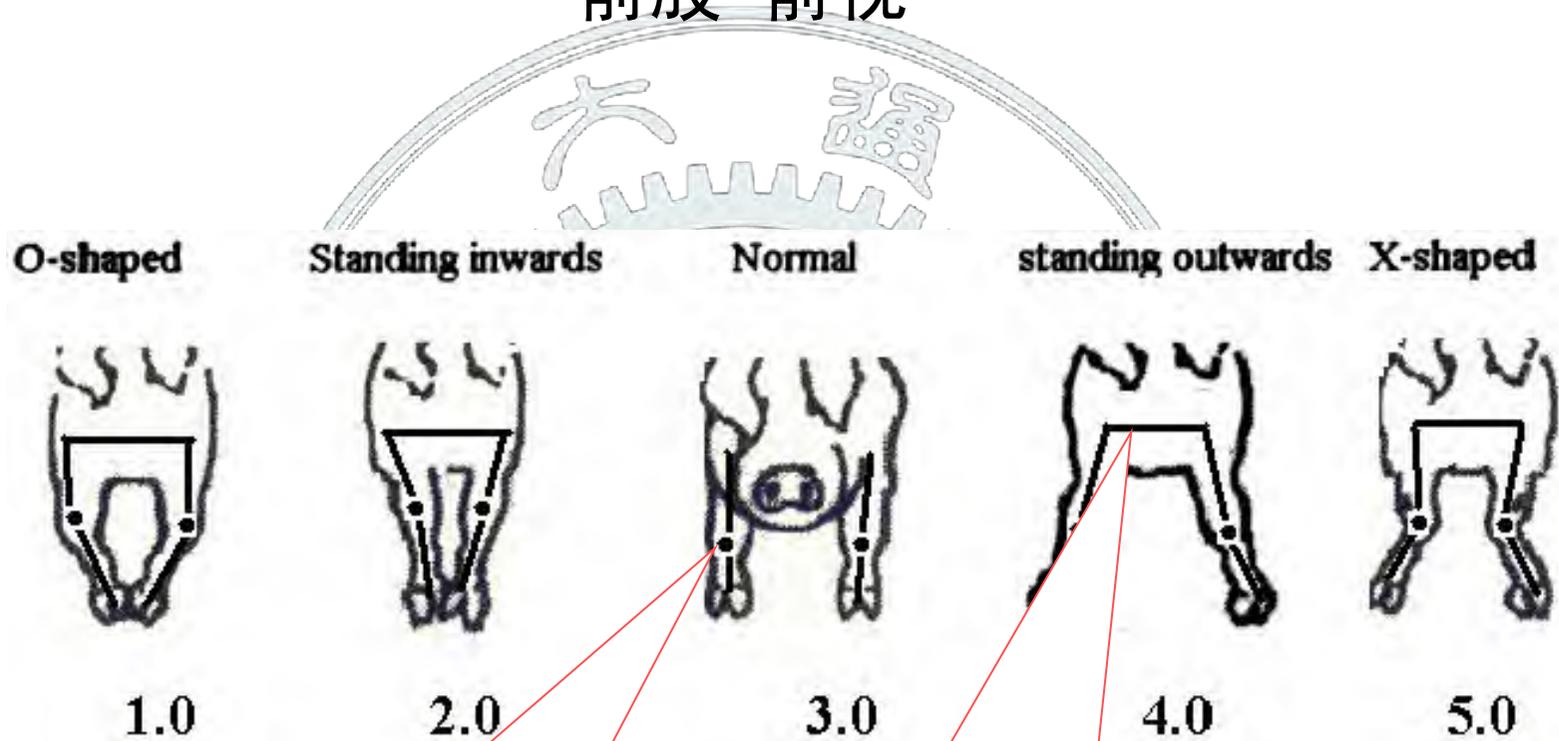
邓小平猫论；三个代表；科学发展观

前肢-侧视(膝)



该点是需要仔细观察的转角点

前肢-前视



注意观察膝关节的转角
点

注意观察水平面与腿的角度

后肢-系部

Extremely bucked



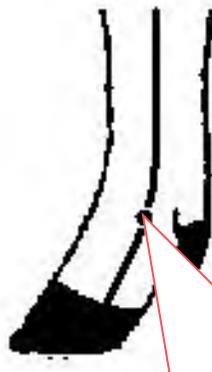
1.0

Straight



2.0

Normal



3.0

Weak



4.0

Extremely weak



5.0

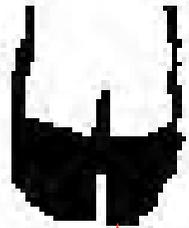
注意观察系部关节的转角点

后肢-趾部

Small

Normal

Uneven



1.0



3.0



5.0

两边太小

大小不一

综合选择

我国现行选育性状

— 总产仔数

— 达100kg体重时日龄；

— 达100kg体重时活体背膘厚。

母系（长白、大白）

父系（杜洛克）

加拿大猪改良中心（CCSI）1995年起采用

死得少

用得久

产得多

育得好

吃得省

长得快

出肉多

肉质好

加拿大CCSI选育性状

父系

达100kg体重日龄
背膘厚
眼肌面积
饲料转化率

母系

总产仔数
达100kg体重日龄
背膘厚
眼肌面积
饲料转化率

2000年
调整

死得少

用得久

产得多

育得好

吃得省

长得快

出肉多

肉质好

美国NSR选育性状

- 父系：达250磅体重日龄；
背膘厚、眼肌面积
(估计饲料转化效率)。
- 母系：达250磅体重日龄；
背膘厚、眼肌面积
(估计饲料转化效率)；
产活仔数；断奶仔猪数及窝重；
断奶到再妊娠的天数。

死得少

用得久

产得多

育得好

吃得省

长得快

出肉多

肉质好

法国Nucleus选育性状

Reproduction performances

- Number of Total Born
- Number of Weaned
- Number of Teats

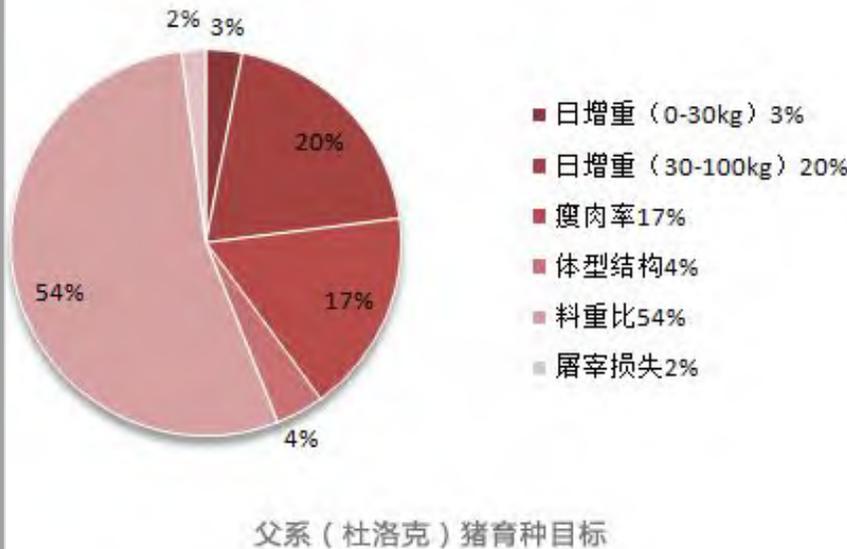
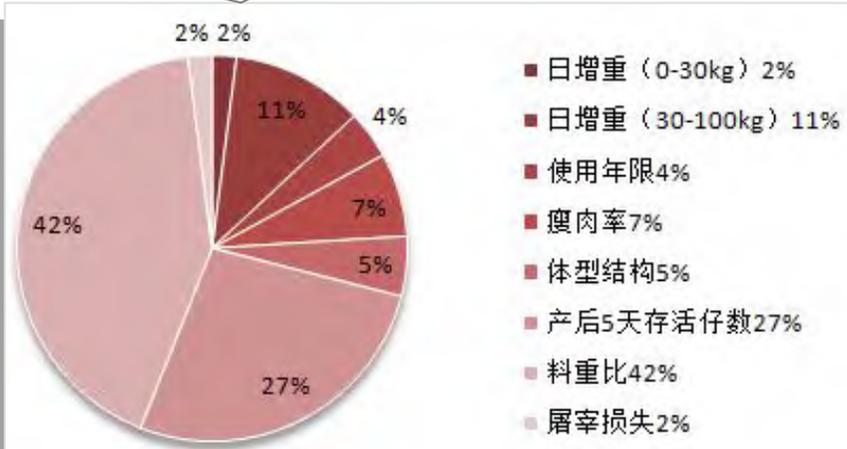
Growth

- FCR
- ADG
- ADI

Meat quality

- Lean meat percentage
- Carcass yield
- pH

丹育现行选育性状



丹育种猪核心群的繁育目标由丹麦养猪研究中心协调种猪场与屠宰加工厂商制定。

产后五天活仔数（LP5）于2005年5月起用。

使用寿命是指初产母猪断奶后配种成功生二胎的概率，于2006年8月起用。

体型结构是种猪的体型外貌的主观评价。

每隔三、四年，遗传选育性状和比重系数调整一次。

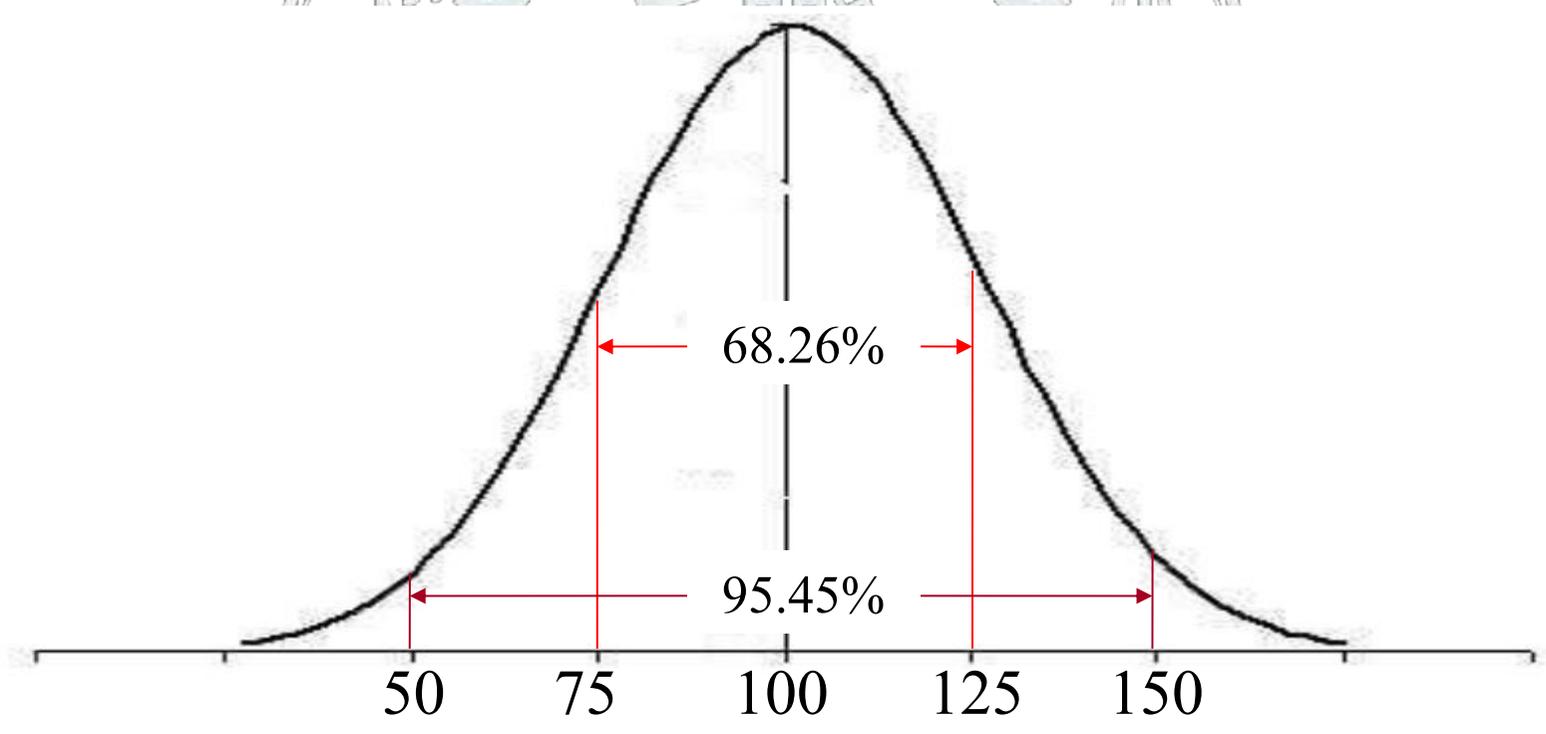
育种值与选择指数

- 个体单个性状在育种上的价值即个体的育种值（breeding value）是指在上下代的传递过程中可以传递给后代的部分，亦即基因的加性效应值。
- 个体多个性状在育种上的综合价值即个体综合育种值是将各性状的育种值用其经济（育种）重要性（economic weight）加权组合形成的一个综合值

$$A_T = w_1 a_1 + \dots + w_n a_n = \sum_{i=1}^n w_i a_i$$

常见的指数

$$\begin{aligned} I &= 100 + 25 \frac{A_T - \bar{A}_T}{\sigma_{A_T}} \\ &= 100 + 25 \frac{w_1}{\sigma_{A_T}} (a_1 - \bar{a}_1) + \dots + 25 \frac{w_n}{\sigma_{A_T}} (a_n - \bar{a}_n) \\ &= 100 + b_1 (a_1 - \bar{a}_1) + \dots + b_n (a_n - \bar{a}_n) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
& \sigma_{A_T}^2 \\
&= (w_1 \quad w_2 \quad \dots \quad w_n) \begin{bmatrix} \sigma_{a_1}^2 & \text{Cov}(a_1, a_2) & \dots & \text{Cov}(a_1, a_n) \\ \text{Cov}(a_2, a_1) & \sigma_{a_2}^2 & \dots & \text{Cov}(a_2, a_n) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \text{Cov}(a_1, a_2) & \text{Cov}(a_1, a_2) & \dots & \sigma_{a_n}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix} \\
&= \mathbf{w}' \mathbf{A} \mathbf{w}
\end{aligned}$$

选择指数中各性状的加权系数 b , 既同经济重要性 w 有关也同育种值的方差-协方差有关

- 选择指数—特定群体、特定市场
- 育种值—绝对值 ($\hat{\mu} + \hat{a}$) 较之离均差 (\hat{a}) 更有参考价值。
- 判断一头猪的种用价值, 必须将其放在本场繁育体系之下判断!

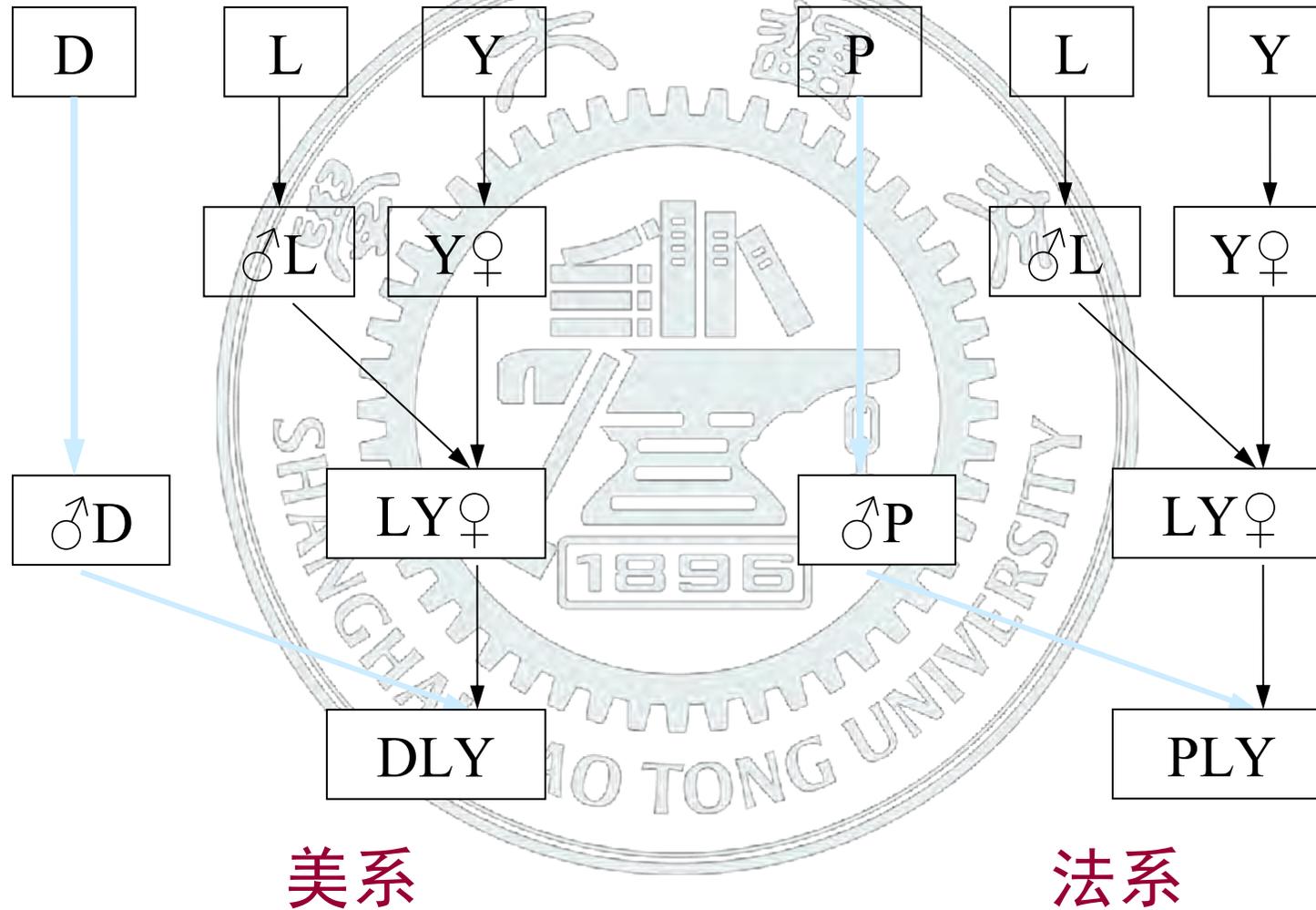
$$A_T = w_1 \frac{a_1 - \bar{a}_1}{\sigma_{a_1}} + \dots + w_n \frac{a_n - \bar{a}_n}{\sigma_{a_n}}$$

$$A'_T = b_1 (a_1 - \bar{a}_1) + \dots + b_n (a_n - \bar{a}_n)$$

$$I = 100 + 25 \times \frac{A'_T}{\sigma_{A'_T}}$$

种猪选购—价值判断

来源选择

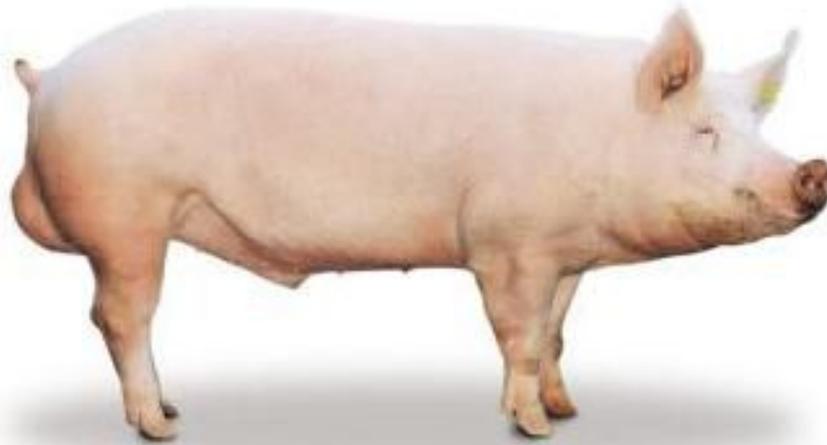


每头母猪年提供断奶仔猪数； 每头母猪年
提供出栏肉猪数； 每头母猪年提供猪肉量

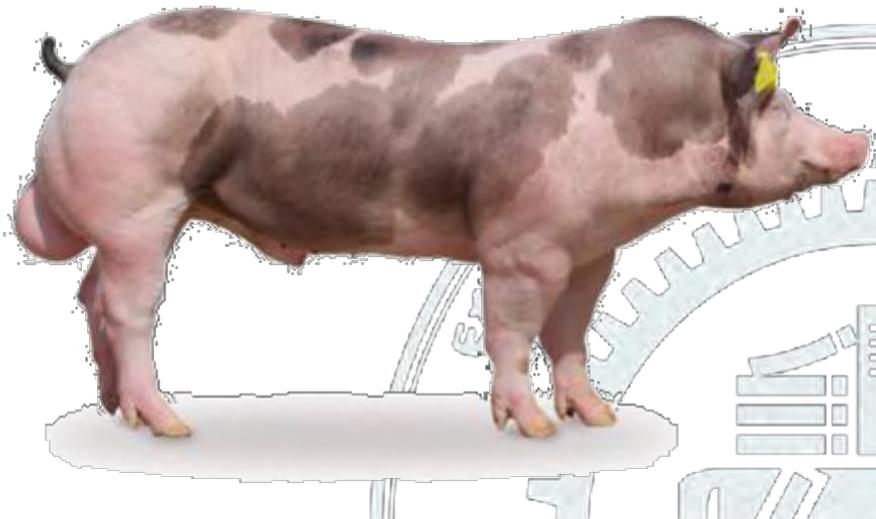
	上市体重增加			产仔数增多		
产活仔数	11.5	11.5	11.5	13.2	13.7	14.3
年产胎次	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
成活率%	0.88	0.88	0.88	0.885	0.885	0.885
上市体重	115	120	125	100	100	100
头数/S/Y	22.77	22.77	22.77	26.19	27.32	28.46
体重/S/Y	2619	2732	2846	2619	2732	2846

美系—大体型； 法系—产仔多

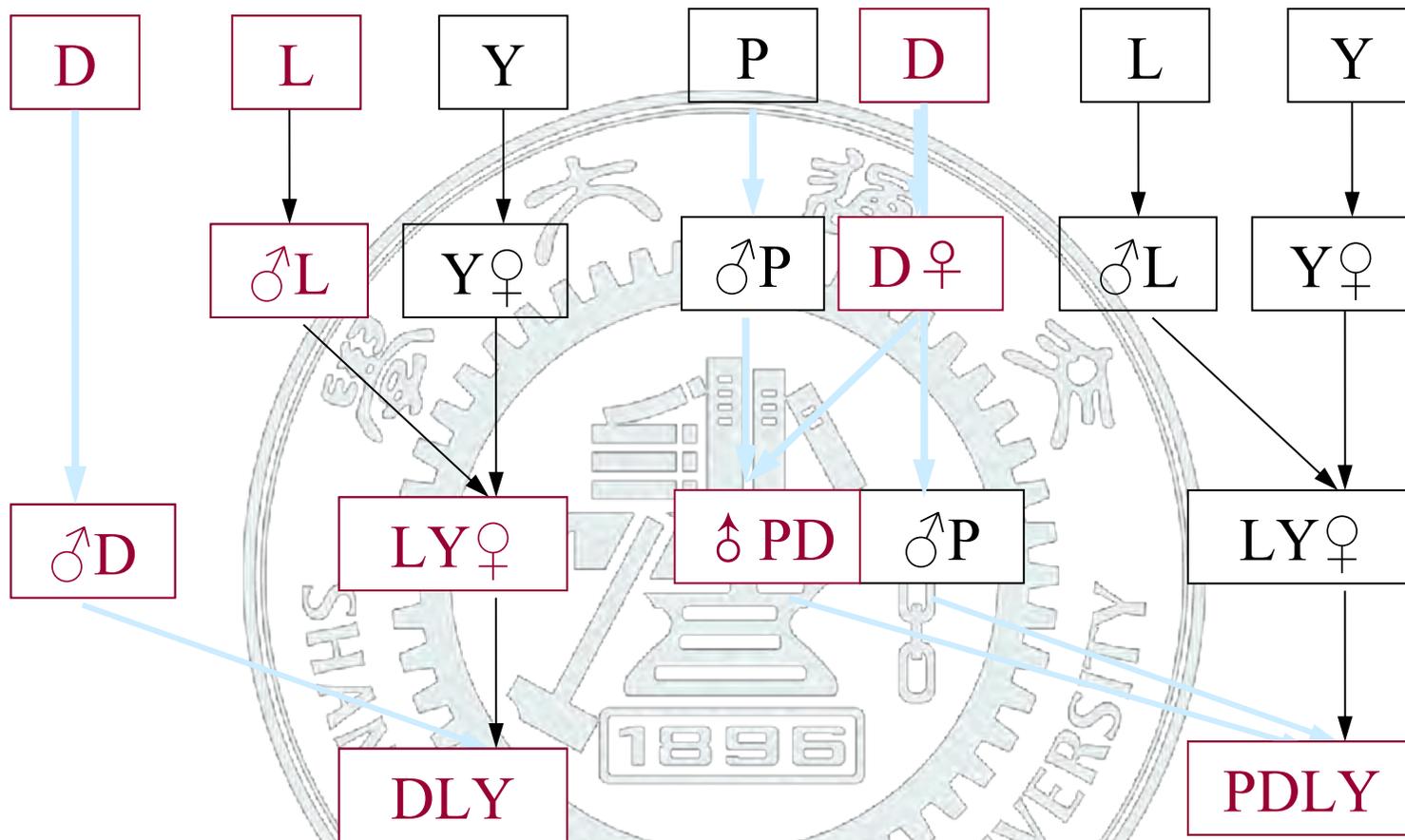
NUCLEUS



2012	Large White	Landrace
Born Alive/litter	14.0	13.1
Weaned/litter	12.1	12.0
Annual Productivity	31.0	29.6
Age at 100 kg (days)	150	152



2012	Pietrain	Duroc
Age at 100kg	135	125
Backfat (mm)	7.2	10.2
Lean Meat	66.3%	60.0%



美系D与L+法系Y 美系D+法系P、L、Y

选种流程



事前充分准备：血统（纯繁要多，杂交可少）、性能



现场性能分析：现场数据查证，同期、同窝对比









体型外貌鉴定：整体结构、肢蹄、乳腺、生殖器官









综合讨论，最后定案

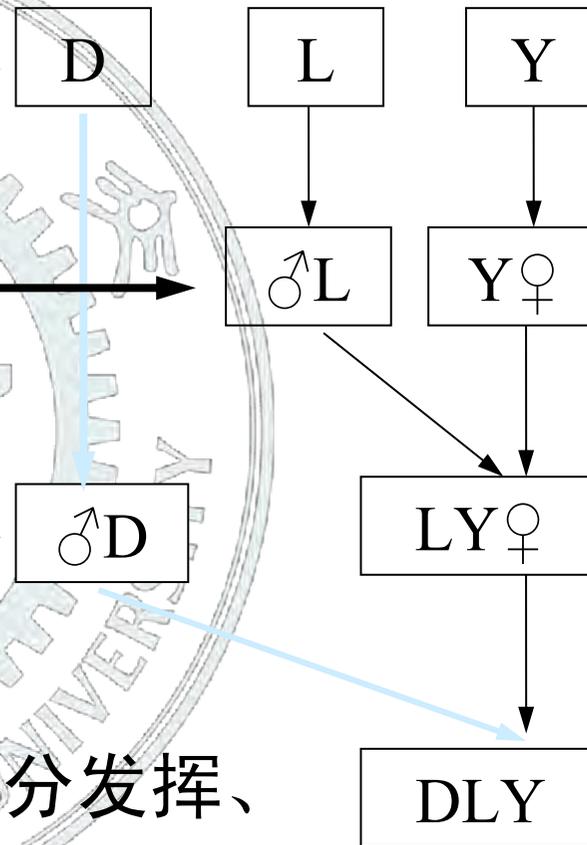
□ 人工授精—价值放大

增加公母比例

GGP: 1:8 ~ 1:25 → D

GP: 1:80 ~ 1:300 → ♂L

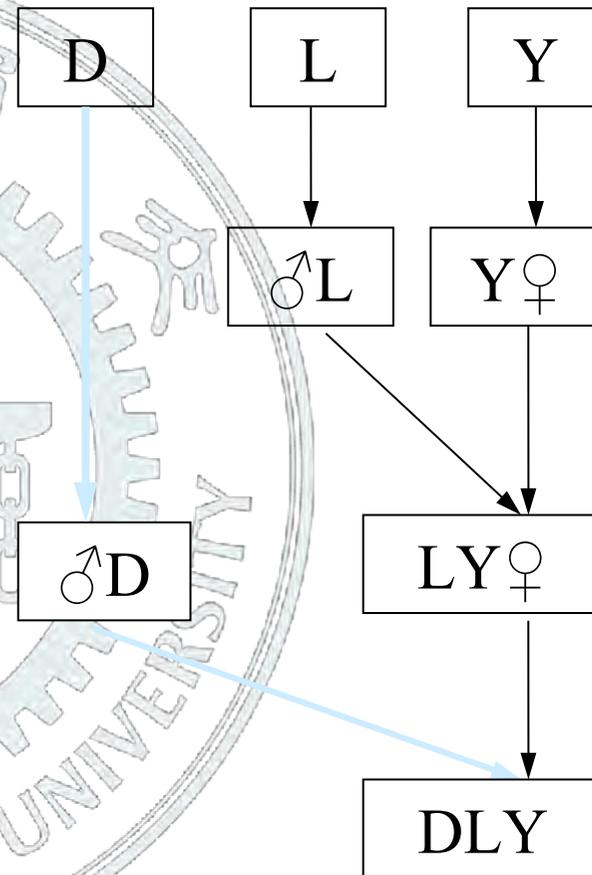
P: 1:80 ~ 1:300 → ♂D



只有借助人工授精，才能充分发挥、放大优秀种公猪的作用！

加快基因流动

- **购买公猪、母猪**，自繁、自养、自用→需要大量时间，而且自身若无选择，自身及其后代长期利用，则群体的遗传品质将会驻足不前。
- **购买公猪**，直接使用→公猪使用期间，将无遗传进展。
- **购买精液**，边用边购→遗传品质与时俱进。



利于疫病防控

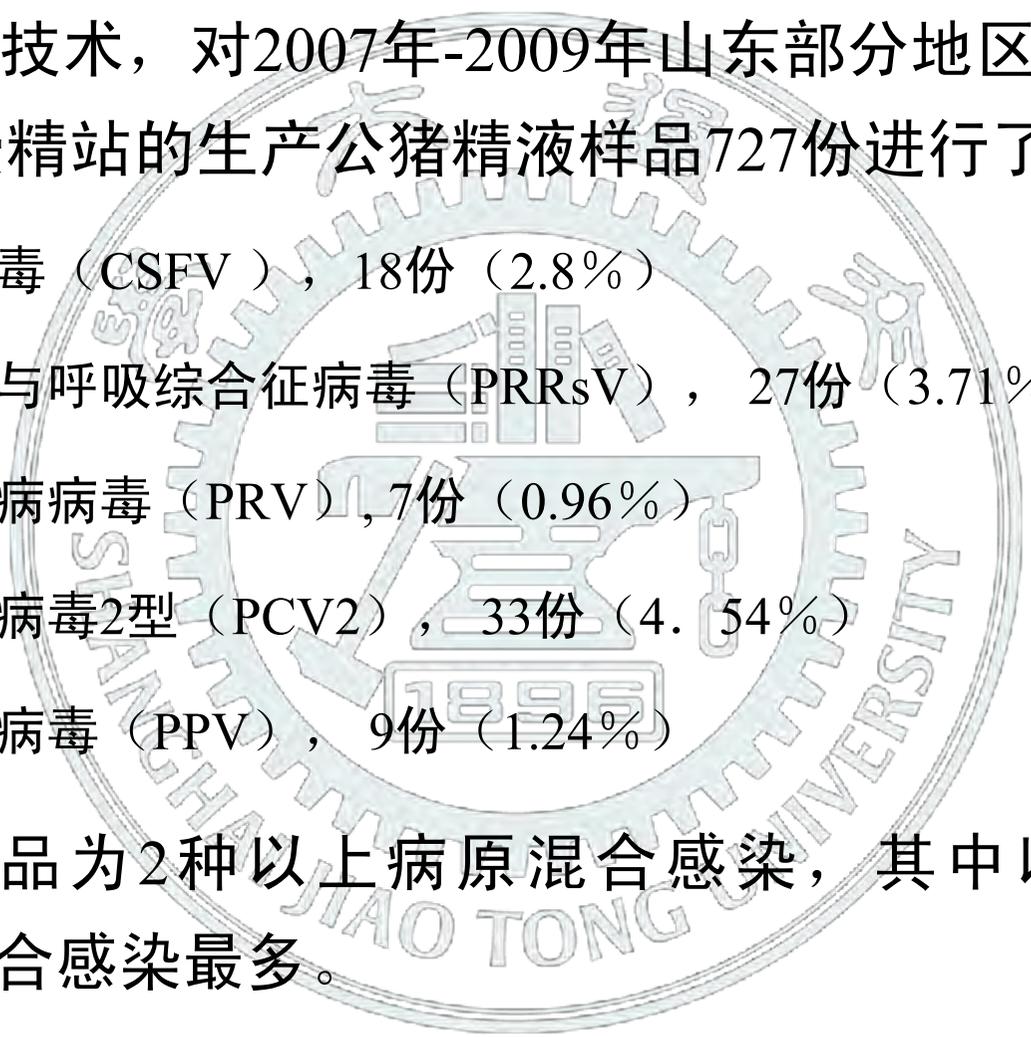
购买种猪
自家猪场

		购买种猪 (抗原 抗体)			
		- -	- +	+ -	+ +
自家猪场 (抗原 抗体)	- -	✓	✓	×	✓
	- +	✓	✓	×	✓
	+ -	?	✓	?	✓
	+ +	✓	✓	×	✓

		购买精液 (抗原)	
		-	+
自家猪场 (抗原 抗体)	- -	✓	×
	- +	✓	×
	+ -	?	?
	+ +	✓	✓

➤ 精液可传播的病毒

- 非洲猪瘟病毒 (African Swine Fever virus)
- 猪瘟病毒 Classical Swine Fever virus (CSF)
- 口蹄疫病毒 Foot-and-Mouth virus (FMD)
- 猪水疱病病毒 Swine vesicular disease virus
- 猪圆环病毒2型 Porcine circovirus type 2 (PCV2)
- 猪肠道病毒 Porcine enteroviruses
- 猪细小病毒 Porcine parvovirus
- 猪呼吸与繁殖综合症病毒 Porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV)
- 伪狂犬病病毒 (又称奥耶斯基病) Pseudorabies virus (Aujeszky's disease)
- 腮腺炎病毒 (蓝眼病) Rubula virus (Blue eye disease)

- 
- 采用PCR技术，对2007年-2009年山东部分地区的38个猪场和人工授精站的生产公猪精液样品727份进行了检测
 - 猪瘟病毒（CSFV），18份（2.8%）
 - 猪繁殖与呼吸综合征病毒（PRRSV），27份（3.71%）
 - 伪狂犬病病毒（PRV），7份（0.96%）
 - 猪圆环病毒2型（PCV2），33份（4.54%）
 - 猪细小病毒（PPV），9份（1.24%）
 - 有7份样品为2种以上病原混合感染，其中以PRRSV + PCV-2混合感染最多。

母猪分批生产

- 同期人工授精;
- 同期分娩;
- 同期断奶;
- 便于卫生防疫;
- 充分利用栏舍;
- 提高工作效率。

- 即将母猪群体分为几个亚群，按照亚群并以一定时间单位 (U) 分批组织生产。

- 亚群数量 (B) 计算:

妊娠=114天

哺乳= n 天 (21, 28, ...)

断奶到再发情= k 天 (5天左右)

$$B=[114+n+k]/U=7, 8, \dots$$

考虑母猪同群同龄、栏舍等因素



Thanks!!!

