



牛精英计划

5

# 强化产犊舍设计对母犊健康的影响

Elite Cattlemen Program Alliance

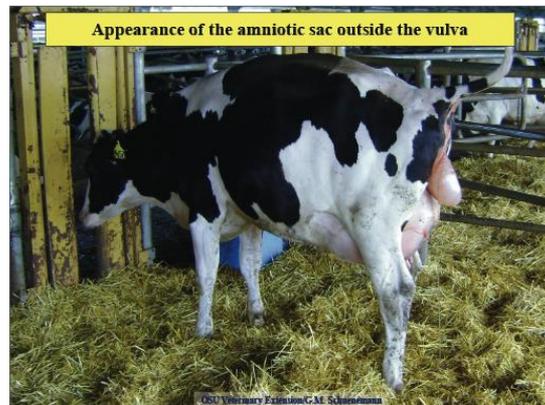
牛精英联盟第二届年会  
暨第六届暑期实习汇报会

纪鹏  
动物科技学院  
加州大学戴维斯分校

# 分娩的三个阶段

- **阶段1**：盆骨开张以及宫缩，但最容判断的特点是腹缩的开始。在这个阶段，由于宫缩的不适，母牛变得不安，体现在翘尾，频繁站卧，并开始离群寻找私密的地方。成乳牛此阶段时长一般在2至6小时，而头胎牛会达到8小时甚至更久。
- **阶段2**：母牛呈侧卧并开始节律性腹缩至产出犊牛。阶段2经历羊膜囊，犊牛蹄鼻，头，肩及身体全排出的过程。通常会小于2小时。
- **阶段3**：胎盘的排出。通常在犊牛产出后8至12小时。若更长则认为是胎衣不下，需要人为干预处理。

USDA, 2010



图片来源：Schuenemann GM 2011  
<http://ohioline.osu.edu/factsheet/VME-29>

# 生产中如何判断分娩顺利与否

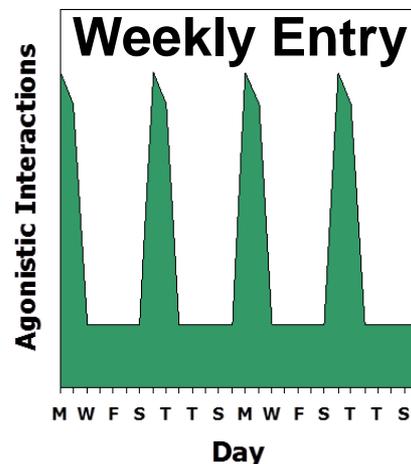
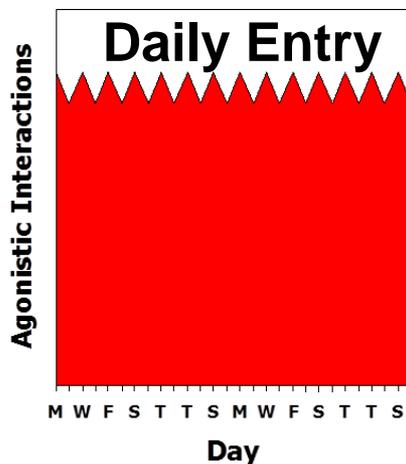
指标 (LSM ± SEM)	顺产(n=60)	助/难产(n=32)	P-值
从羊膜囊排出到产犊时长, 分钟	45.1 ± 4.4	84.8 ± 6.3	< 0.001
从犊牛蹄排出到产犊时长, 分钟	39.8 ± 4.4	61.3 ± 7.4	0.01
死胎率, %	1.5 ± 3.4	22.1 ± 3.5	< 0.001

*Schuenemann et al., 2011, J Dairy Sci 94:5494*

- 从羊膜囊排出到产犊不应超过70分钟 ( mean+2SD ; Schuenemann et al., 2011 )
- 从犊牛前蹄排出到产犊不应超过65分钟 ( mean+2SD ; Schuenemann et al., 2011 )
- 节律性腹缩间歇不应超过15至20分钟 ( USDA , 2010 ) ;

# 美国产犊圈、舍设计以及对待产牛的管理现状

- 在美国，约26%的牧场使用单独产犊圈（**单产圈**）；另有约70%建有容纳多头奶牛的产犊舍（**多产舍**）（USDA，2010）
- 但是产犊圈舍的使用和产犊前后的处理却没有统一的方法；例如：
  - ✓ 单产圈管理：预产期前>3天转入 vs. 分娩阶段1转入 vs. 分娩阶段2转入
  - ✓ 多产舍管理：每天转入待产牛 vs. 每周 vs. 全进/全出
  - ✓ 产犊圈舍垫料的更换频率.....



# 理想的产犊舍是什么样？

Elite Cattlemen Program Alliance

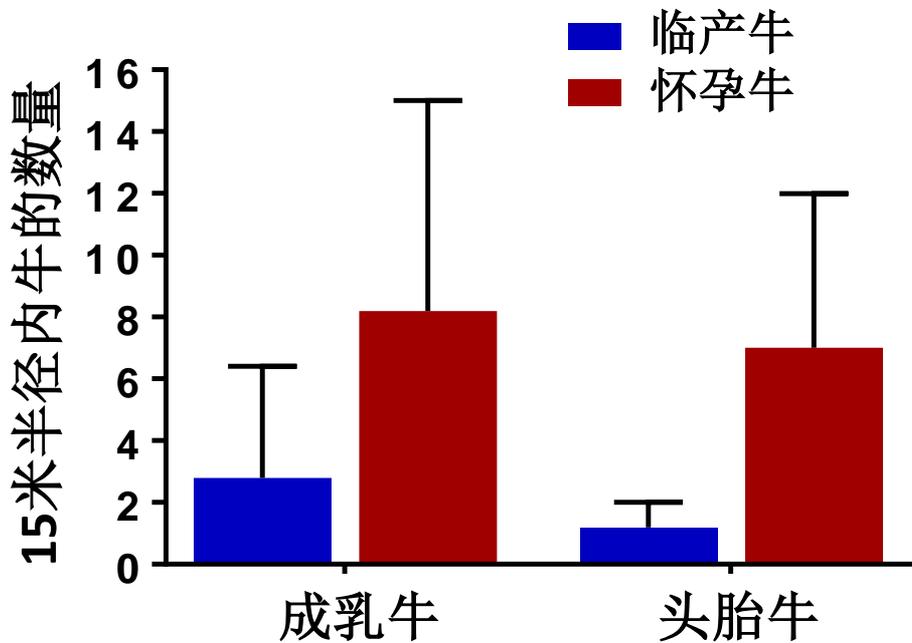
5

## 有助于临产母牛展现自然的产犊行为



# 临产牛的心理诉求和行为变化

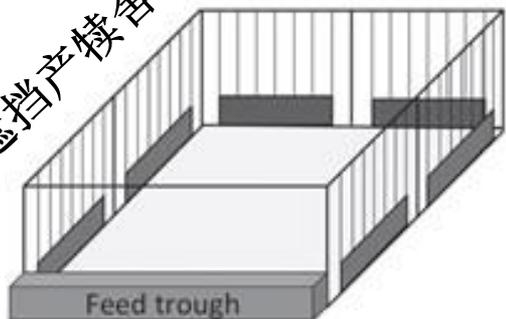
- 不安，频繁站卧和抬尾
- 离群行为
- 寻找舒适有遮蔽的空间
- 更容易受到外界刺激而体现应激反应



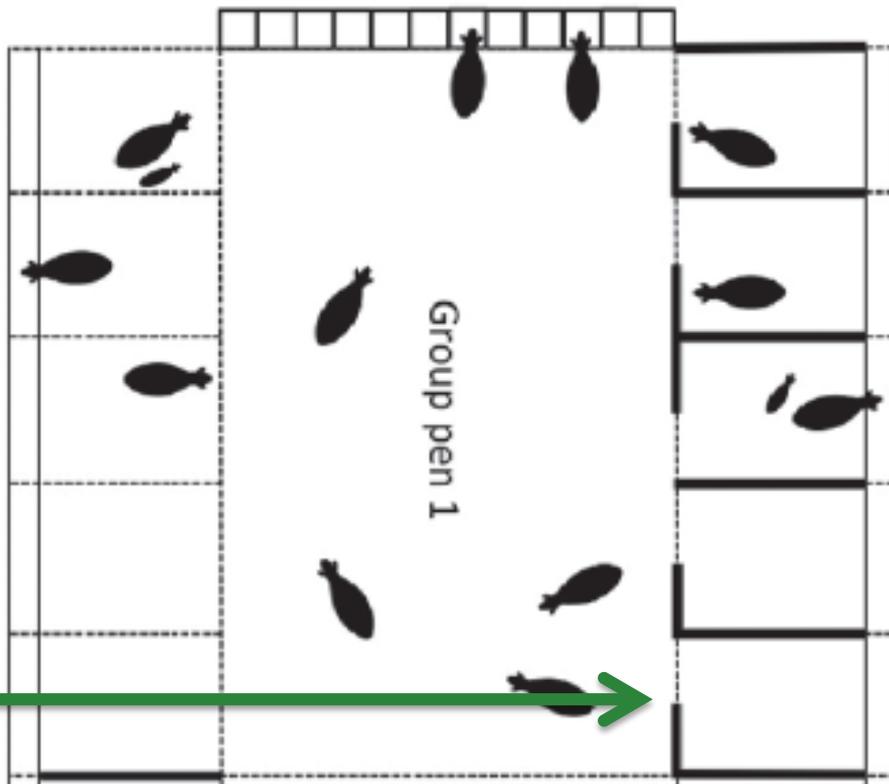
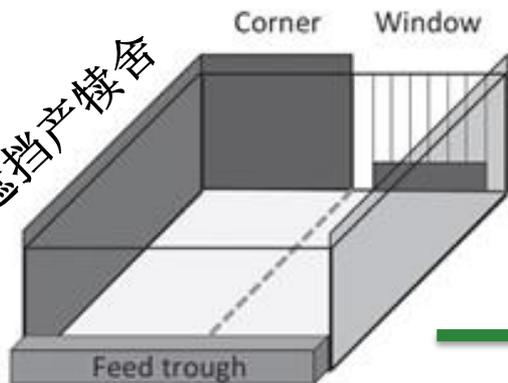
Modified from Lidfors et al., 1994

# 奶牛同样愿意在私密的空间产犊

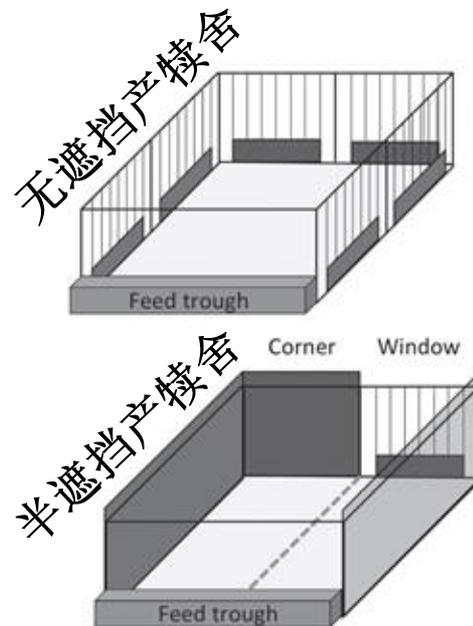
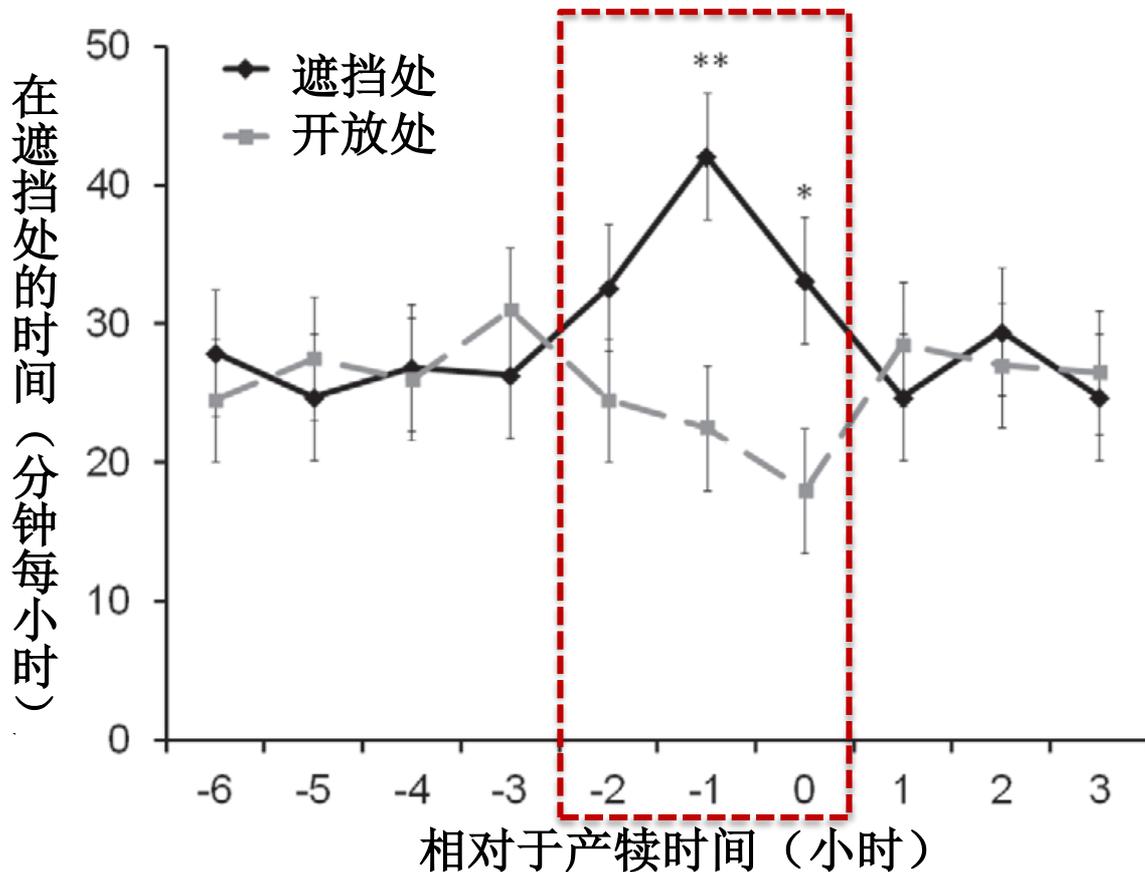
无遮挡产犊舍



半遮挡产犊舍



# 奶牛同样愿意在私密的空间产犊

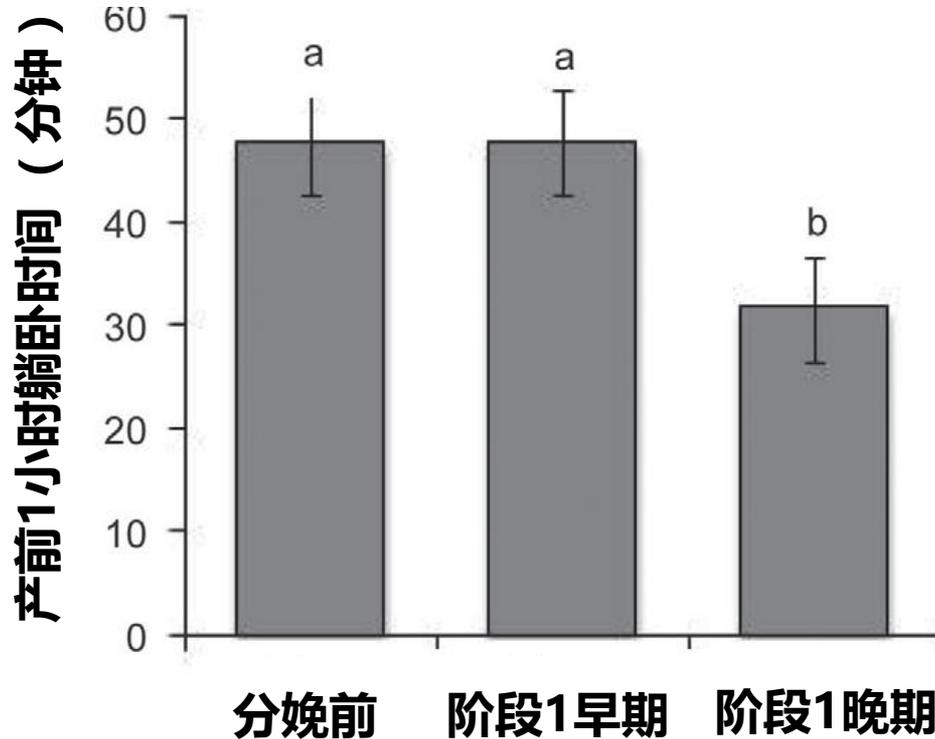


# 应避免不当的产犊管理操作对临产牛造成应激

- 从不同哺乳动物的研究结果表明，分娩应激会中断以及延长分娩过程。  
比如：
  - ✓ 把正在分娩的母鼠被从窝里转移到一个透明的玻璃笼子里；
  - ✓ 或是把头胎母猪转移到分娩栏中；
  - ✓ 人类也一样，分娩时候过度焦虑也会胎儿的健康。

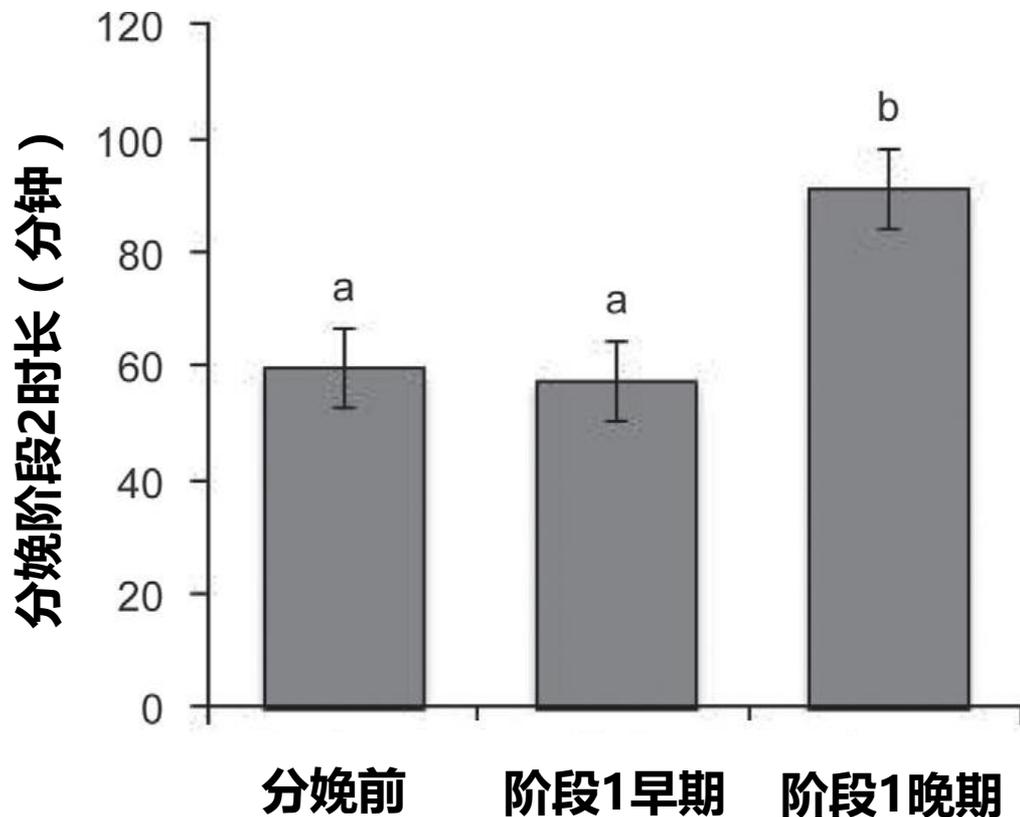


# 不同时机转入单产圈对分娩进程的影响



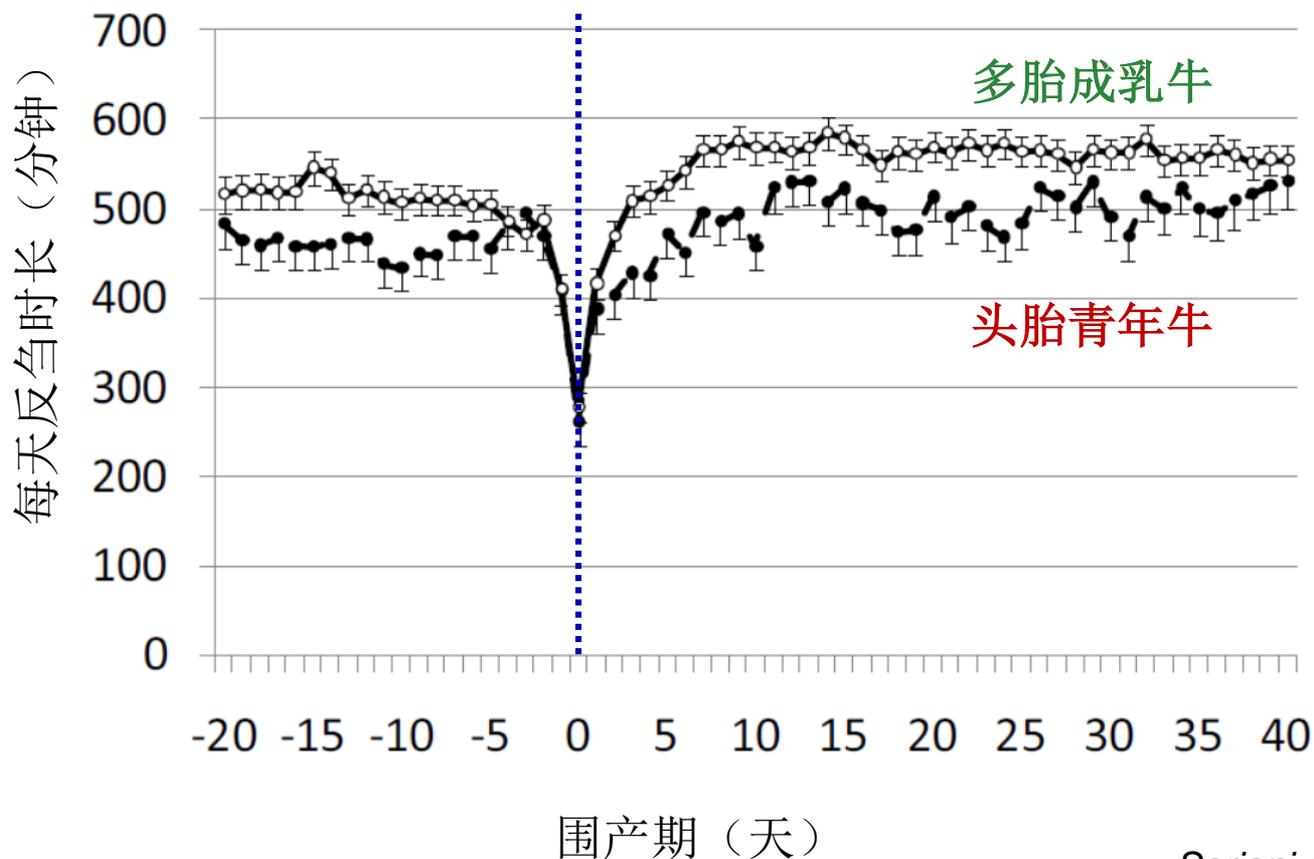
- 分娩前：> 分娩前24小时
- 阶段1早期：分娩前2至24小时，典型行为为翘尾，骨盆韧带松弛，乳房肿胀
- 阶段1晚期：产前1至2小时，产道有粘液滑出或第一次腹缩

# 不同时机转入产犊圈对分娩进程的影响



- 阶段2：从节律性腹部收缩或是羊膜囊露出产道外至产出犊牛

# 反刍时长在正常的分娩后应该迅速恢复到产 前水平



# 犊牛死胎率和出生48小时死亡率 ( stillbirth rate )

- 在美国大中小型牧场的犊牛出生后48小时内死亡率为8.1%

死亡时间	小型牧场 <100	中型牧场 100-500	大型牧场 >500	总体
死胎	73.8	77.7	83.1	78.6
出生后48小时内	26.2	22.3	16.9	21.4

- 母牛分娩应激是否也会影响犊牛的成活率？**

## 分娩应激会影响初生犊牛的活力

- 在分娩的不同时间转入产圈会影响死胎率。例如：相比于在发现羊膜囊或是犊牛前蹄的时候转圈，在产道排出粘液的时候转圈使死胎率增加2.5倍 (Carrier et al., 2006)。
- 分娩过程超过120分钟会显著增加犊牛出生前后死亡的风险 (Gundelach et al., 2009)。
- 分娩过程过长会增加犊牛酸中毒的风险。出生时血液pH值 $<7.2$ 的的犊牛在出生后12小时测定的IgG吸收率显著低于那些出生血液pH值 $>7.2$ 的犊牛 (Besser et al., 1990)
- 犊牛出生后10分钟的静脉血pH值 $<6.9$ 可以预测在出生后7天内68%的犊牛疾病率和死亡率 (Schuijt and Taveme 1994)。
- 分娩阶段2的时间长度与犊牛产后14天的体重成反比 (Murray et al., 2015)。

- 可以借鉴阿普加 ( APGAR ) 新生婴儿测定指标，主要包括：1 ) 外观粗略判断血氧饱和度 ( 皮肤惨白到粉红 ) ； 2 ) 脉搏； 3 ) 反射反应； 4 ) 活力； 5 ) 呼吸。
- 胎便的沾染程度是判断分娩过程中犊牛缺氧程度的很好的指标。
- 出生体温过低，觅食反射较弱的仔猪在出生后死亡率更高 (Baxter et al., 2008)
- 有研究表明犊牛从出生到跪卧的时间大于15分钟可以作为指标预测出生后7天内84%的病死率 (Schuijt & Taveme, 1994)
- 出生血气指标 ( 动脉血pH值，乳酸含量， $[HCO_3^-]$  )

**以下图片可能会引起不适，  
尤其是早饭之后！**



# 产犊舍设计和管理的目标

- 避免环境和转群应激
- 提供离群的隐秘空间
- 产犊舍应该既舒适又卫生
- 便于人员操作

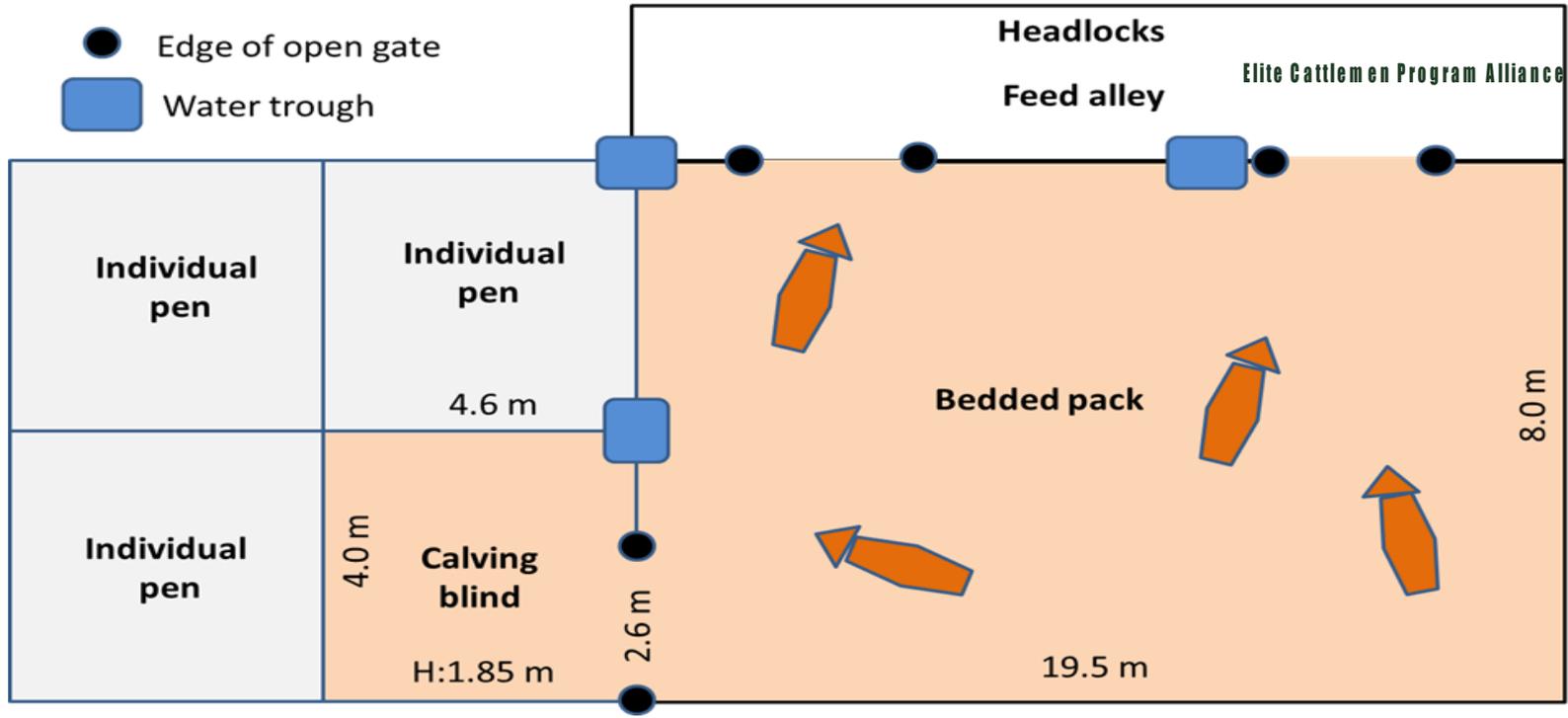


# 强化产犊舍设计是否可以有效改善母犊福利？



**产犊舍:** 配带有隔离圈的产犊舍 (n = 30)

**单产圈:** 分娩阶段2开始后转移至普通围栏的单产圈 (n = 24)



配有隔离圈的产犊舍设计

- 54 头头胎赫斯坦，完全随机区组设计(RCBD)
- 在预产期前21天转移至产犊舍（每周新转入至少两头待产牛）
- 产犊后90分钟或是犊牛第一次站立时进行母犊分离。
- 犊牛出生后90分钟饲喂初乳代乳粉（含180克牛IgG），并在出生后12小时饲喂代乳粉。
- 双胎，胎位不正，或是非试验处理原因的出生死胎的分娩不计入试验。

# 母牛相关的测定指标

- 站立时长：产前14天到产后21天（ Pendant G data logger ）
- 反刍时间：产前14天到产后21天（ CRI ）
- 分娩行为：录像采集
- 产奶量：产后1至21天
- 血清NEFA和BHBA浓度：产前21, 产后0, 7, 14, 和 21 天



# 新生犊牛相关的测定指标和分析

- 出生后90分钟内的行为：录像采集
- 血气指标：出生后0，12和24小时
- 活力评定：出生后0，12和24小时
- 采食行为：出生后90分钟和12小时
- 站立时长：出生后24小时
- 血清总蛋白和IgG浓度：出生0和24h



指标	产犊舍	单产圈	SEM	P
选择隔离圈作为产犊地点的母牛数	12	6	-	0.25
从移圈到产犊的时间，分钟	-	89	10	-
<b>从第一次腹缩到产犊的时间，分钟</b>	<b>91</b>	<b>118</b>	<b>11</b>	<b>0.08</b>
<b>从露蹄到产犊的时间，分钟</b>	<b>47</b>	<b>58</b>	<b>5</b>	<b>0.16</b>
产犊难易度评分1-5（1：顺产；5：难产）	1.5	1.8	0.2	0.31
犊牛出生重，公斤	38.5	38.0	0.9	0.71

# “及时Just-in-time” 转圈的产犊舍管理方法对产犊进程的影响

Elite Cattlemen Program Alliance

5



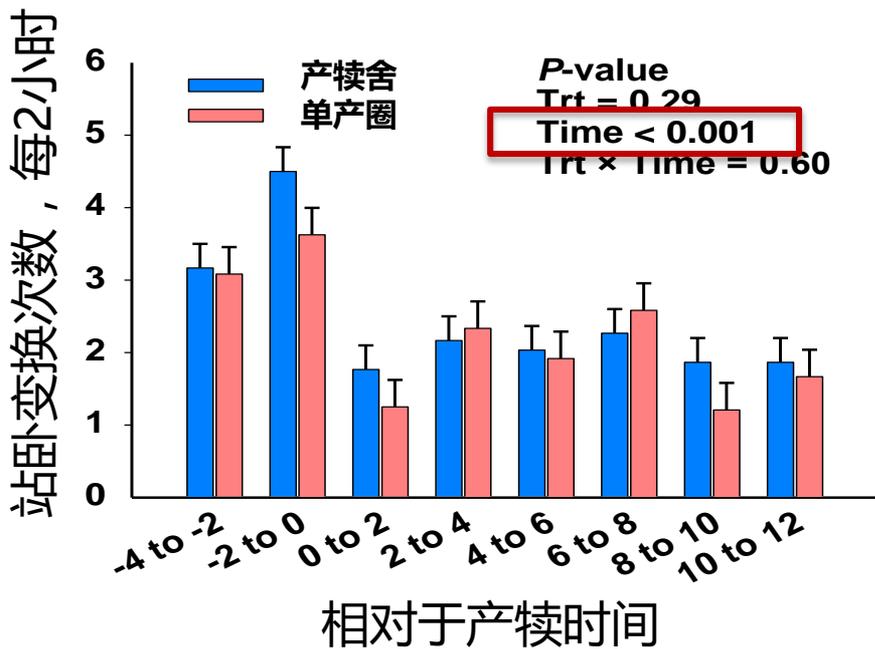
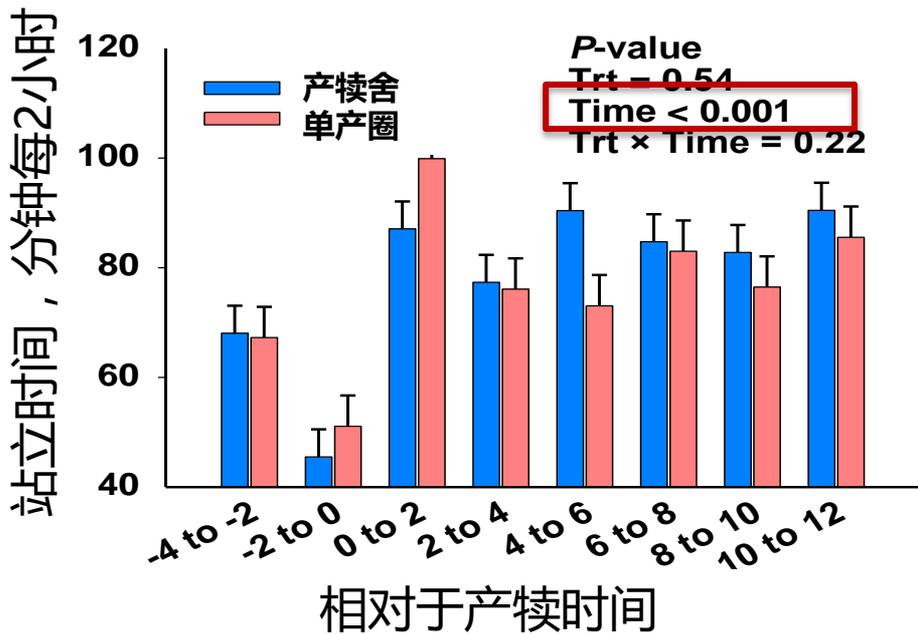
# 在群产犊舍提供可以自由进出的隔离圈很受待产牛的欢迎！

Elite Cattlemen Program Alliance

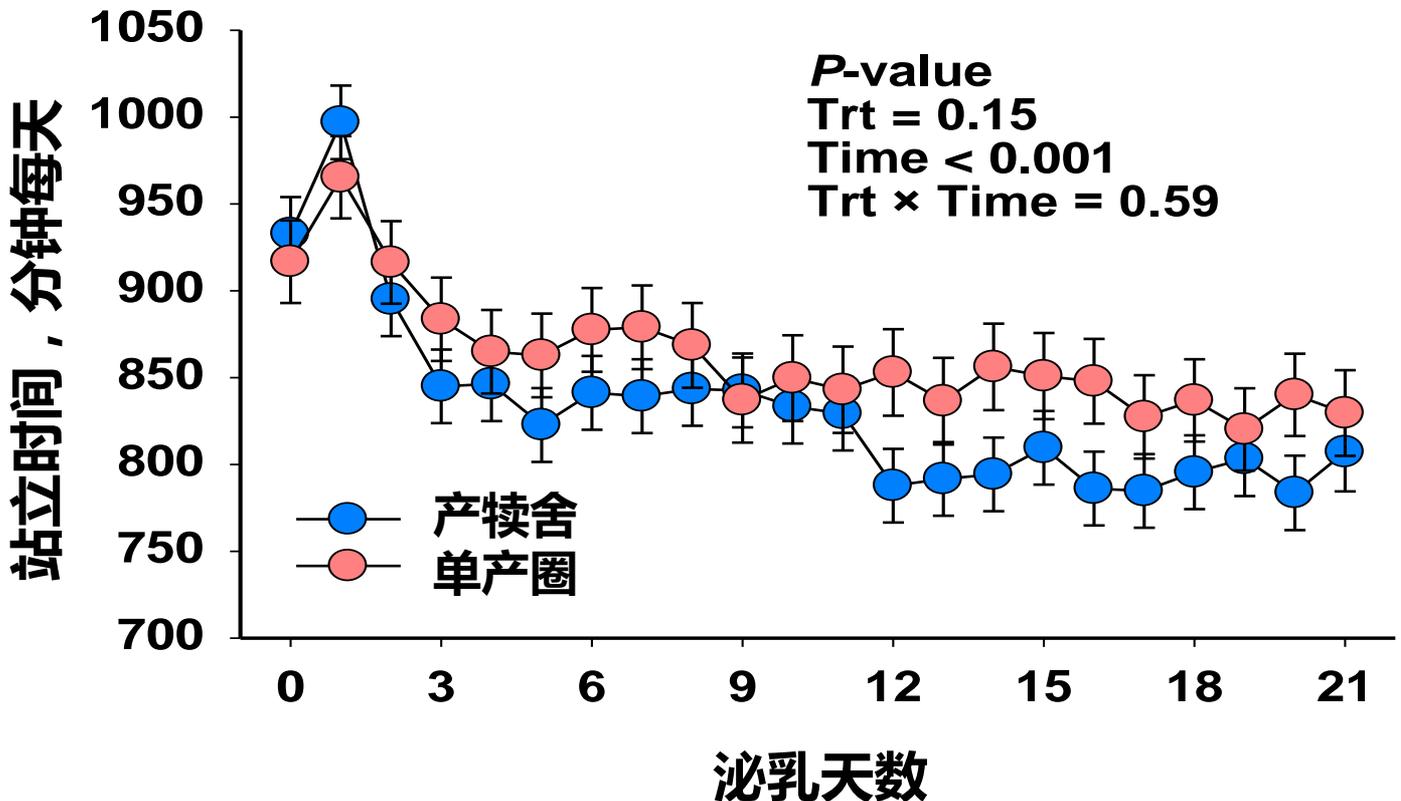
5



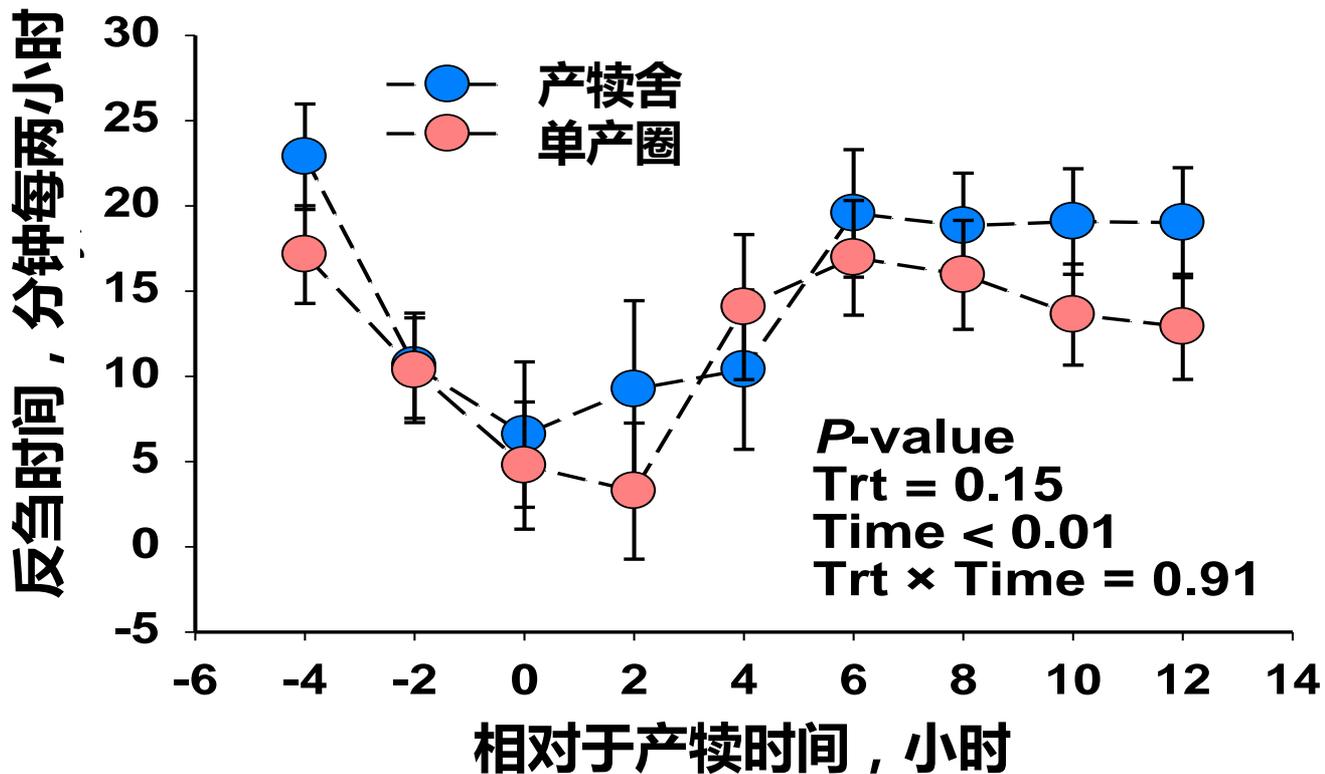
# 待产牛在产前4小时到产后12小时的站立时长



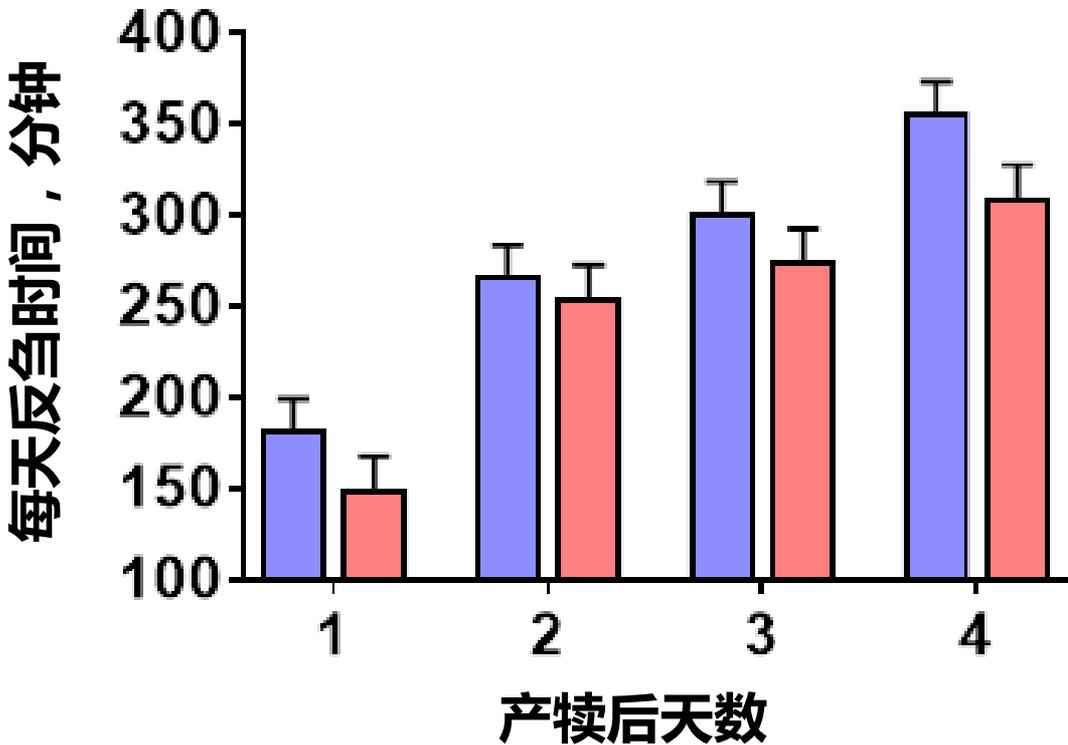
# 母牛产后1至21天的站立时长



# 产前4小时至产后12小时的反刍时间



# 产后4天内每天的反刍时间



*P*-value  
Trt = 0.15  
Day < 0.01  
TrtXDay = 0.5

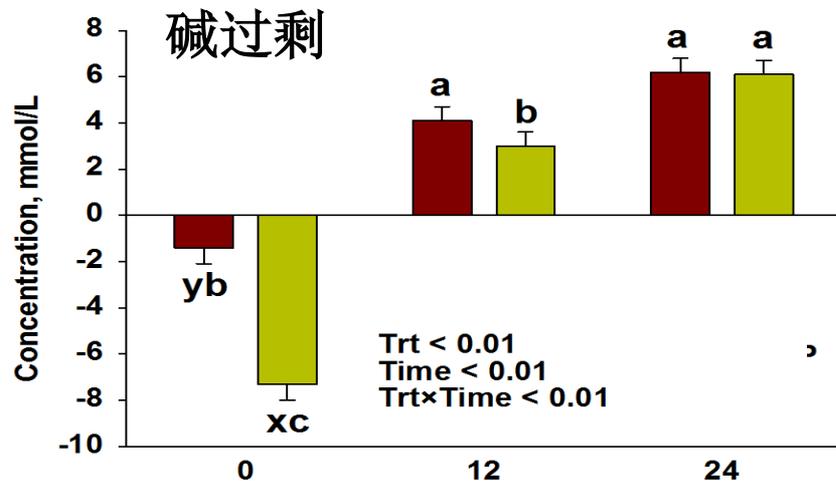
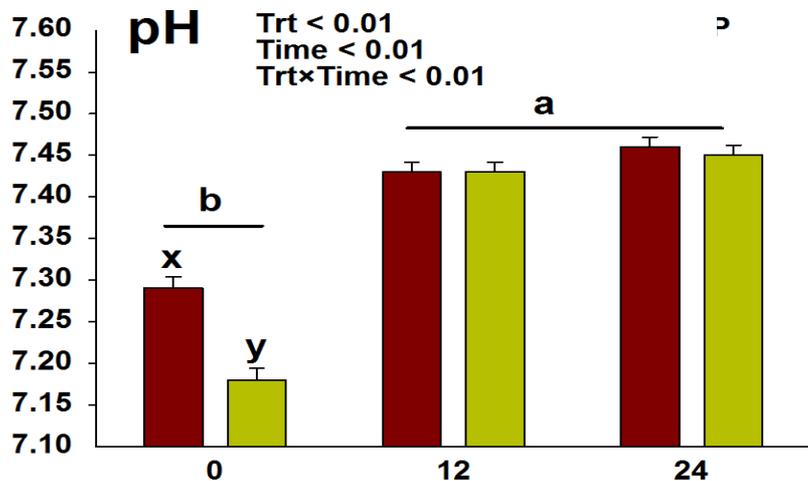
产犊舍  
单产圈

## 血液指标和产奶量

指标	产犊舍	单产圈	SEM	P-值		
				处理	时间	互作
NEFA, mEq/L	0.34	0.36	0.02	0.56	<0.001	0.88
BHBA, mg/dL	5.7	6.1	1.04	0.29	<0.001	0.36
产奶量, kg/d	30.7	30.7	1.3	0.96	<0.001	0.49

# 产后24小时内血气指标

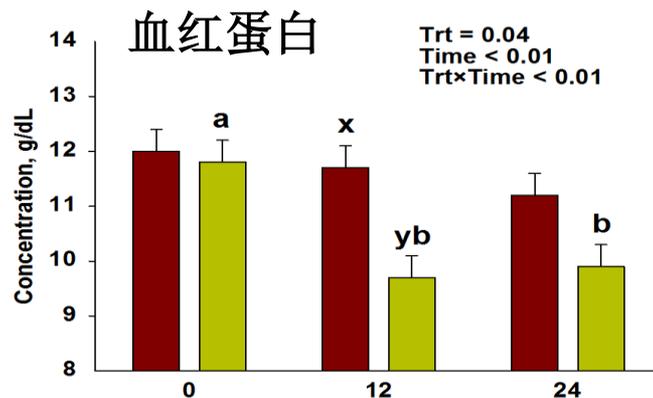
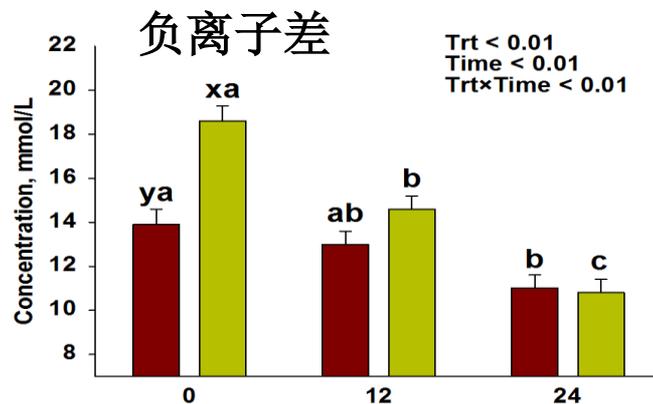
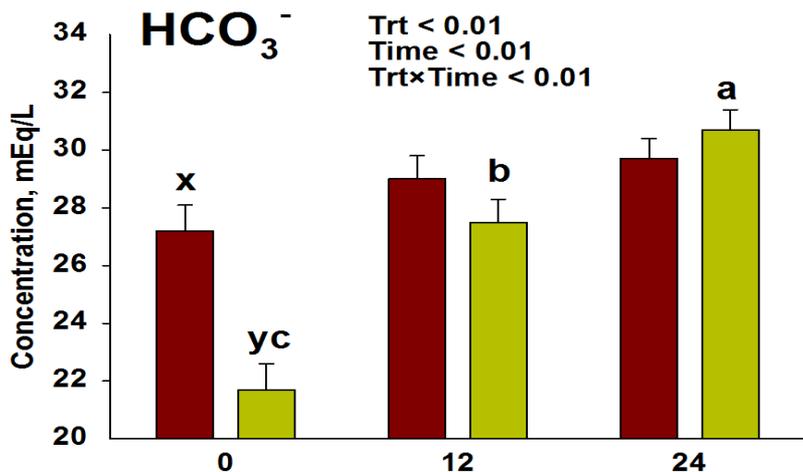
产犊舍  
单产圈



初生犊牛代谢性酸中毒: pH < 7.2 & 碱过剩 < -3 mmol/L

# 产后24小时内血气指标

产犊舍  
单产圈



## 犊牛出生24小时内的站卧时长

指标	产犊舍	单产圈	SEM	<i>P</i> 值
出生到第一次尝试站立的时间，分钟	36	47	4	<b>0.07</b>
出生到成功站立的时间，分钟	68	72	5	0.49
出生后1.5至24小时合计站立时间，分钟	152	156	13	0.82
出生后1.5至24小时合计躺卧时间，分钟	1198	1194	13	0.82

出生后24小时内的体温，心率，胎便染色，和反射测定组间差异不显著 ( $P > 0.10$ )。

# 犊牛出生后12小时内的采食行为

指标	产犊舍	单产圈	SEM	P值
出生1.5小时饲喂初乳代乳粉				
需要食道导管饲喂的犊牛数	2	5		0.41
觅乳反射评分 ( 1=最强 ; 4=最弱 )	1.6	1.4	0.2	0.56
饲喂反应评分 ( 0=最好 ; 3=最差 )	0.5	0.8	0.2	0.19
饲喂时间, 分钟	15	21	5	0.21
出生12小时饲喂代乳粉				
觅乳反射评分 ( 1=最强 ; 4=最弱 )	2.0	1.8	0.3	0.52
饲喂反应评分 ( 0=最好 ; 3=最差 )	0.9	1.3	0.2	0.17
饲喂时间, 分钟	17	24	5	0.16
代乳粉采食量, mL	1430	1110	130	<b>0.08</b>

## 血清总蛋白和IgG浓度以及初乳代乳粉中IgG吸收率

指标	出生后， 小时	产犊舍	单产圈	SEM	P-值		
					处理	时间	互作
血清总蛋白，g/dL	0	4.2	4.3	0.06	0.67	< 0.01	0.72
	24	5.5	5.5	0.09			
血清IgG，g/L	0	0.4	0.4	0.1	0.77	< 0.01	0.92
	24	19.1	19.3	0.7			
IgG吸收率，%	24	34.3	34.4	1.2	0.94		

# 在产犊舍添加隔离单产圈改善母犊福利



对母牛的影响：

- 避免强制转入单产圈造成的心理应激从而打断分娩进程。

对初生犊牛的影响

- 降低分娩过程中缺氧风险
- 降低出生代谢酸中毒的风险
- 改善出生后的活性
- 对初乳IgG吸收没有显著影响



**产犊舍垫料的更换频率是否对产犊过程有影响还不清楚**

# “不只是头胎青年牛，成乳牛也喜欢有一个私密的产房！”



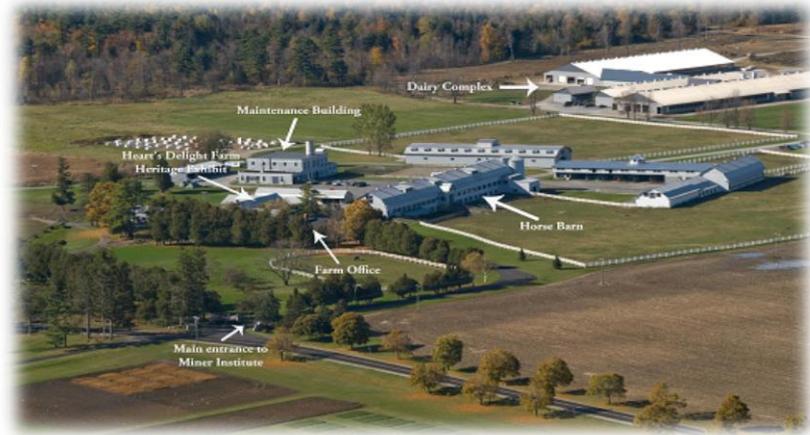
这是在Miner 研究所附近的一个私人牛场根据Miner 研究结果改建的带有隔离板的产犊舍。



**实时监控和自动识别装置也许会提供解决方案：  
给隐蔽区安装自动识别门，通过监控反刍及站  
卧活动作为准入的标准，每次只可以放行一头。**

**有时也会变成干奶牛俱乐部，  
占着产房不生牛！**

# Acknowledgement



**Dr. Heather Dann**  
**William H. Miner**  
**Agricultural Research**  
**Institute**



**Sarah Morrison**  
**University of Illinois at**  
**Urbana-Champaign**

The background features a dark green, monochromatic landscape. On the left, a multi-tiered pagoda sits atop a hill. Below the hill is a dense forest of thin trees, and in the foreground, a calm body of water reflects the scene. The overall mood is serene and traditional.

**THANKS**

**5**