

# 第 51 章 行为问题

P. H. Hemsworth 和 Greg M. Cronin

野生动物和家养动物（包括农场动物）之间许多行为上的差异，在特性上是数量的差异而不是性质上的差异，在反应域值上能对这些差异进行最佳解释（Price，2003）。一个物种一旦适应它所在的环境，通过提供较好的营养和健康条件，减少能量支出，在一些情况下减少周围和家养环境的应激，繁殖和生长效率能够得到改善。所定义的家畜行为问题包括危及动物适应性的环境或遗传变化而导致的行变化。农场动物也是如此，我们认为动物的行为问题会危及动物的生产效率、健康和福利。

家养动物中，术语“非正常行为”是指动物行为不属于动物自然行为或者在方式、频率上与同种类动物正常行为有所不同。“什么是正常或不正常行为？”，这个问题在家养动物中是一个具有争议的问题，使用术语 **行为问题** 和定义这种行为为危及动物的生产效率、健康和福利，这是非常简单明了的。此定义包括了动物、其他动物、动物所有者和管理者在内的一体化含意。本章将集中讨论商品猪的主要行为问题，目的是尽可能地为改善猪的生产、健康和福利而提供解决办法。

## 攻击行为

争斗行为是发生在冲突中的反应行为；可以由进攻、防卫、屈服或者逃跑（包括分散，尽管这种行为不可能在猪舍里发生，因为猪通常养在圈舍或较小的围栏里）等行为组成；包括接触性行为（如撕咬或顶架）和非接触性行为（如身体姿势、姿态或发音）。侵略性行为严格意义上是指攻击和真实的战斗，这样就包括猪之间的挤压、头对头碰撞和撕咬（Fraser 和 Broom，1996）。

影响有蹄类和鸡形目动物驯养的一个重要行为特性是它们的社会组织：这些动物有能力生活在一个较大的没有明显领域的组群中（Stricklin 和 Mench，1987）。这些特性在驯养过程中，通过人工选择被进一步影响；社会等级的形成和避免优势动物而形成的从属性行为，这些被认为是一种重要的机制，能够在有限资源（如面积和饲料）的情况下，行使控制侵略性行为的职责。然而畜群的不稳定性对家畜来说是一个重要的社会应激因子。例如，公猪在育肥期的生长速度比本身具有的遗传潜力都要低（De Haer 和 Merks，1992）。公猪群中的高频率的侵略行为和社会不稳定性可以通过注射去势疫苗来消除，同时能够改善猪育肥阶段后几个星期的采食量和生长速度（Cronin 等，2003）。

除了由于竞争资源而引起的侵犯行为，如：饲料、陌生动物之间的会见,农场动物的一些侵犯性行为可能会起到维持动物个体之间距离的功能（Fraser 和 Rushen, 1987）。对农场动物研究表明，群体规模的增加和群体空间的减小都会使得群体中争斗行为有所增加，频繁的争斗将会导致猪的身体伤害，包括腿伤、急性应激，这些伤害如果没有得到及时治疗，将会导致免疫、疾病和生产力的慢性应激。

对生长猪的研究结果表明，随着占地面积的减少和小群规模的增大，会降低生长性能，生长速度减慢、料重比增大（Kornegay 和 Notter, 1984; Chapple, 1993）。面积大小或许有更大的影响。

通过占减少猪只地面积将会导致生长猪生长性能的降低（见 Gonyou, 2001），这大概是通过应激和/或饲养来证实的。面积的减少并不是一定伴随争斗行为的变化，因为特定的面积可以约束特定的行为模式，如在攻击中物种的特殊运动模式。的确，Barnett 等（1993）观察到，在狭窄的圈栏中妊娠母猪争斗减少是因为猪受条件限制所致。不理想的群体环境下，通常面积的负面影响是产生应激或攻击，受伤和应激从而限制生长。因为对面积的需求与动物个体大小有关，下面关于异速生长的表述对估计在一定体重范围内达到最大生长速度时需要的面积占有量是有重要作用的（Gonyou, 2001）：面积需求量为体重的 0.667 次方乘以一个常量 0.035 ( $0.035W^{0.667}$ )，面积需求量用每千克活重多少平方米表示。

几项研究已经说明了占地面积对种母猪的影响（见 Barnett 等, 2001）。如果面积供给不足，慢性应激反应将会降低猪的繁殖性能。例如，当给一圈饲养 6 头青年母猪提供面积为  $1\text{m}^2/\text{头}$  或者更少时，猪体内基础皮质醇浓度将会升高(Hemsworth 等, 1986a; Barnett 等, 1992)。研究表明，对猪繁殖性能最有利的面积为  $3\text{m}^2/\text{头}$ ，而不是  $2\text{m}^2/\text{头}$ ，而这两种情况下生理学上却没有差异。Weng 等(1998)报道，随着给母猪提供面积的减少，将会增加母猪的争斗行为和引起猪只的伤害，同时对于具有 6 头妊娠母猪的小群研究显示，推荐面积需求量应该在  $2.4\sim 3.6\text{m}^2/\text{头}$ 。

一些研究表明，当猪群规模增加到 80 头时，就会增加猪只之间的争斗行为和降低生长猪的生长速度(如 Petherick 和 Blackshaw, 1987; Spoolder 等, 1999); 而另有一些研究表明，如果给猪只提供充裕的面积和自由采食的机会，则对猪的生长没有影响(如 Kornegay 和 Notter, 1984; McConnell 等, 1987)。Morrison 等(2003)观察到，将 200 头生长猪饲养在铺有垫草猪栏里，猪只之间发生争斗的概率要高于部分漏缝地板上 20 头的猪群。

在小群混合的头 24 小时内，猪只之间会发生激烈的争斗，到 48 小时的时候优势等级将会产生(Meese 和 Ewbank, 1973)。尽管嗅觉、听觉和视觉已经作为猪只个体识别的一个重要标识，但是猪之间的识别机制仍然不是很清楚(Fraser 和 Broom, 1997)。传统的认识是小群体会形成稳固的优势序位，且随着群体规模的增大，动物个体之间的识别力下降，攻击行为将会增加。这也导致了一个文献中广泛接受的观点，在一定面积内而猪群规模大时，动物经常与陌生动物接触，将会对动物的生产和福利产生更大的负面影响。例如，人们普遍认为，在一个 20~30 头猪群中，每头猪相互认识或记得群内的所有个体(Fraser 和 Broom, 1997)。

最近对蛋鸡和肉鸡的研究(Pagel 和 Dawkins, 1997; Estevez, 1998; Nicol 等, 1999)证实了无论是平养还是笼养，随着鸡舍的面积和每只鸡占有面积的增加，群内的争斗行为确实会大大降低。这可能是由于大群提供的资源比较多，例如总面积、自由面积和便利的产蛋区等，从而减少了在有限资源条件下为了争夺资源而形成的优势等级的需要。Pagel 和 Dawkins(1997)也争论道，如果动物能够根据群体大小来调整它们的行为，它们会放弃所有为建立优势等级所做的努力。Hughes 等(1997)也认为，在大群中动物的社会容忍力更强。虽然对小群体的大小变化也进行了研究，但是多数家畜都没有找出最大或最优的组群规模(Stricklin 和 Mench, 1987)。

有资料证实群体大小会影响母猪的繁殖力和福利。Barnett 等(1984, 1986)发现，在提供相同面积的条件下，性成熟的青年母猪成对饲养与以 4~8 头的小群饲养相比，前者的基础皮质醇的浓度将会升高。大群（24: 8 青年母猪）和小群（3: 9、17 或 27）都会减少发情期的表达(Christenson 和 Ford, 1979; Christenson 和 Hruska, 1984)，增加群体规模而相应减少面积也会降低母猪的发情(Cronin 等, 1983)。Broom 等(1995)比较了猪栏里饲养 5 头猪的和用电子饲喂器饲喂 38 头猪的猪群，结果大群的攻击行为增加了，尤其是在混合初期，随着胎次的增加攻击行为没有任何差异。Olsson 等(1994)报道，猪只受到伤害的概率随猪群规模的增大而升高。Taylor 等(1997)的一些研究表明，在每头母猪提供 2.0m<sup>2</sup> 的面积，猪群为 5、10、20 和 40 头时，对母猪的繁殖性能（分娩率和产仔数）没有影响。尽管当群体规模增大时，混群后攻击行为会立即增加，而妊娠期受伤猪和治疗期的数量相似。该研究还报道，当母猪群为 10 头且每头母猪占地面积从 2.0m<sup>2</sup> 降到 1.2m<sup>2</sup> 时，将会增加母猪的攻击行为。进一步的研究需要确定妊娠母猪的最佳面积和群体规模。对于成年母猪没有关于面积占有量和群体大小的数据。

群养圈舍的设计将会影响母猪的争斗行为。Petherick 等(1987)的研究表明,猪分栏饲养,在减少斗架方面有一些益处。但是,攻击行为的减少是否是由于单个饲喂或提供攻击时能够逃跑的空间,这并不十分清楚。随后 Barnett 等(1992)进一步证明,分栏饲养的优势是当不熟悉的猪分组后,长期饲养在猪栏中,从而减少攻击行为的发生。猪分栏饲养也会导致长期的好处,会维持较低水平的皮质醇浓度和较高水平的细胞调节免疫。但是,后来的猪舍设计对群体攻击行为影响的研究结果显示,不管在短期内还是在随后的时间里,分栏饲养对争斗行为都没有影响 (Barnett 等, 1993)。很明显这种分栏饲养圈舍对猪争斗行为的减少有促进作用。相似的修饰设计,即将猪栏合并为群养圈舍也有过报道(Edwards, 1985)。圈舍的形状也会对攻击行为有影响(Barnett, 1993),对于陌生猪群面积为  $1.4\text{m}^2/\text{头}$  时,长方形猪舍的争斗行为会少于正方形;如果猪舍面积增大到  $3.4\text{m}^2/\text{头}$  时,这种优势就会丧失。但是,Olsson 等(1994) 反对为了竞争和获得可变采食量使用饲喂液体料的狭长圈舍。

攻击行为对母猪的福利和繁殖有不利的影晌。尽管对猪争斗行为的进行了最小化研究,但是几乎没有提供合适的数据。回顾文献, Barnett 等(2001)建议能够通过以下措施来减少争斗行为:

1. 根据猪只争斗时要求的最小面积,调整圈舍的大小和形状。
2. 根据为了给猪只逃避攻击而提供的面积来设计圈舍。
3. 将准备展览的猪移到新的圈舍。
4. 天黑时猪的正常睡眠时间分群;或实行自由采食,因为限制饲喂的猪或许喜欢采食胜过咬架。
5. 采用气味剂能使嗅觉迟钝的猪减少争斗。
6. 利用“调整情绪”药物,因为这些药物对动物有正面影响。

但是,所有方法或其中有些方法只能延缓而不是降低争斗行为的发生。对此,几乎没有严格的建议,且需要进一步研究使得生产中更好地管理母猪群,将猪福利和繁殖的风险降到最低。特别是各因子的效应以及它们的互作效应,如占地面积、种群大小、圈舍形状和影响动物福利的特征都要求进行彻底的调查研究。

Barnett 等(2001)验证了在妊娠期,分栏和小群圈养猪舍对母猪的有利和不利条件。这些舍饲系统的组合会使母猪的繁殖和福利最优化。例如,给配种阶段和妊娠中期的圈养母猪分别提供相互接触(Barnett 和 Hemsworth 1991)、空间和运动(Barnett 等 2001)是非常重要的,母猪在妊娠早期进行单栏饲养,控制营养的会影响胚胎死亡

率，争斗行为会影响母猪的受胎(Barnett 等 2001)。由此，我们可以改善这些系统设计，例如当猪是单栏饲养时利用“翻转”猪栏的圈舍(Barnett 和 Taylor 1995)，当群养时提供有饲喂栏的圈舍(Barnett 等 1992)。

## 怕人

在畜禽养殖业中，饲养员和家畜之间的交互作用会影响农场动物的福利和生产力（见 Hemsworth 和 Coleman, 1998）。大多数人类的交互作用表现为温和的和无害的，许多畜禽养殖行业研究表明，饲养员频繁的一些日常行为会导致农场动物对人类产生高度的恐惧。现代化养猪场通过设施设备和自动化操作来节约劳动力，同时可以减少人与猪的接触机会。因此，人们主动接触猪的机会大大降低，同时许多日常管理任务也相应减少了，这些任务经常包含令人厌恶因素和会使饲养员对那些猪产生偏见。

养猪生产的研究表明，一是不同农场猪怕人程度存在很大差异，二是饲养员的态度和行为、猪害怕人的程度及猪的生产力之间有显著连续的相互作用（Coleman 等，1998；Hemsworth 等，1981；Hemsworth 等，1989b）。例如，饲养员对待猪的态度与消极行为有很高的相关性，猪转群时需要吆喝和驱赶，而猪本身不会要求抚摩。饲养员消极的接触行为包括用力拍打猪，且拍打声清楚可听，而积极接触行为包括轻拍、抚摩、将手放在猪的背部。饲养员的消极行为通常增加猪对人的恐惧，通过用力拍打猪和用中度力度拍打猪这两种消极行为来观察猪怕人的程度，结果显示猪对中度拍打的敏感性不是很强，人们无法直观地观察到。

实验室研究表明，消极行为对养猪生产有负面影响，其可能的机制是一种慢性应激反应。在许多实验中，特别是怕人猪体内的皮质醇激素水平和应激中体内的激素水平相当(见 Hemsworth 和 Coleman, 1998)。这种应激反应也会引起生长和繁殖性能的下降(见 Hemsworth 和 Coleman, 1998)。

养猪生产研究表明，通过改善管理人员的态度和行为能够降低猪对人的恐惧程度，从而提高商品猪的生产力和福利(Hemsworth 等，1994；Coleman 等，2000)。Hemsworth 和 Coleman (1998)详细地描述了改善饲养员的态度和行为的具体培训方法，这种培训最基本的就是根据猪的行为习性来规范饲养员的行为，首要目标是成为行为根据的态度和有疑问的行为，其次是维持这些变化的态度和行为。有诱导作用的行为变化过程是一个非常全面的程序，包括所有与行为有关的内在和外部的因素。猪业中强烈推出了这种培训方法。有一种叫“ProHand”的商业多媒体培训方案，

主要是培训饲养员的态度和行为，并且在美国、新西兰、澳大利亚等国家接受使用(详见网站：[www.animal-welfare.org.au](http://www.animal-welfare.org.au))。另有一个相似的培训方案用于屠宰场的饲养管理人员。

最近的研究表明，选择饲养员的潜在价值是通过测试来预测饲养员表现。Coleman 等 (2000)和 Coleman (2001)的研究结果显示，大量与工作相关的特性，如同情心、对待动物和工作的态度将是鉴别那些没有经验的人能否成为一个优秀饲养员的依据。因此，这种测试汇集成套用于猪场饲养员的选择。除了帮助选择饲养员外，通过对这些与工作相关特性的评价可以提供一个好的机会来监控饲养员对动物福利的潜在影响。例如，态度和工作动机的测试问卷可以识别饲养员的弱点，并针对其弱点进行必要的培训。

显然，需要减少人与动物的相互作用对商品猪生产力和福利造成的影响。在养猪业中，对饲养员的征募和培训所采取的策略是商品猪生产和福利不可缺少的安全措施之一。

按照统一标准观察人在场时猪的行为，可初步估计猪怕人程度的差异。例如，在妊娠母猪圈，观察人接近时以及将手放在圈前时猪的躲避反应，采用这种方法，经过若干圈的测试就可以判断猪的相对恐惧程度。

## 咬尾

虽然咬尾的发生率是一个变量，但是这个问题相当普遍，而且还可能随着养猪生产集约化程度的提高而使其发生率增加 (Smith 和 Penny, 1986)。户外饲养和铺垫草的圈舍一般咬尾的现象比较少见 (Schroder-Petersen 和 Simonsen, 2001)。Smith 和 Penny 等(1986)描述了咬尾的病理学。Van Putten (1969)列出了咬尾可能产生的后果：烦躁、生长缓慢、因感染而发生的瘫痪和死亡、禁食胴体。由于准确的诱发咬尾比较困难，所以关于咬尾的实验性研究很少，因此对咬尾的起因也很难弄清楚。

引起咬尾的因素很多，包括拥挤、通风不良、中断饮水和饲料供给、饲料品质差、垫草不足和品种类型(Smith 和 Penny, 1986; van Putten, 1969; Fraser, 1987a)。虽然引起咬尾的主要原因不是很清楚，但是 Van Putten (1969)认为咬尾的爆发起源于同圈猪群中猪的咀嚼和拱土。这些低强度的行为可能是猪拱土和咀嚼周围物体的习性所致，这种行为蔓延到其他仔猪的原因是猪舍里没有适宜的物体供猪撕咬 (Van Putten, 1969)。当圈舍面积有限时，咬尾和攻击行为会时常发生(Jensen, 1971; Bryant 和 Ewbank, 1972; Randolph 等, 1981)。Beattie 等(1996, 2000)指出，在猪舍中增加

一些垫草可以降低咬尾行为的发生率，在猪圈中装置一些稳固的金属板，以此来增加猪的探究行为。

尾巴很容易被咬，而且因为尾巴的末梢部分相对来说比较迟钝，因此不会引起被咬者的反击，所以尾部是最有可能受到损伤的部位。根据 Putten(1969)的描述，由于创伤的刺激，尾巴不停的摇摆，引起周围猪和最先实施咬尾猪的更多的撕咬。Fraser(1987)报道，由于伤口见血导致咬尾进一步的升级。猪与猪之间见血后攻击程度大有差异，这也就是咬尾发生率变化大的原因。

养猪生产中断尾很普遍。剩余部分尾巴对咀嚼有足够的敏感性，能引起被咬猪的反应（Fraser 和 Broom, 1997）。虽然断尾可能降低咬尾的发生率，但是它恰恰是掩盖了最基本的问题。注意通风、温度控制、圈舍面积、饲槽大小和饮水设施等，可减少同窝仔猪之间撕咬的频率和强度（Fraser, 1987b; Fraser 和 Broom, 1997），提供一些垫草或其他可供咀嚼的物品，这对减少咬尾发生率也是非常有效的（van Putten, 1969）。圈内有明显受伤的猪，应该及时将其隔离，如果可能将咬尾猪辨认出来，将其从群中分离以免它再次咬伤其他猪。

## 咬耳与咬肋

同咬耳一样，咬耳和咬肋行为的诱发原因也不是很清楚。但是咬耳及咬肋的起因类似于咬尾：在环境条件比较差的情况下，拱咬同窝其他猪致使耳部和肋部受到损伤，进而引起同窝猪对其更多的撕咬。Smith 和 Penny(1986)对咬耳和咬肋的病理学做了描述。

咬耳与咬肋的治疗和控制与咬尾相同。

## 鼻拱腹部

用鼻拱腹部或后腿之间的部位是单元笼养断奶仔猪的缺陷，对此许多作者做过报道（见 Fraser 和 Broom, 1997）。长期用鼻触腹部可能导致仔猪乳头、肚脐、阴茎或阴囊炎。有报道称：铺一些垫草或提供一些可咀嚼的物品，可减少仔猪用鼻拱腹部的发生率（Beattie 等, 1996; 2000）。另外，断奶日龄过早会增加鼻拱腹部的发生率（Fraser, 1978; Gonyou 等, 1998）。

## 猪圈排泄处

圈养猪的排泄行为表明，猪有定点排泄的习惯（Baxter, 1984）。虽然许多圈舍有固定的排泄区，诸如部分区域使用漏缝地板或排泄通道，但不能保证猪都会使用

(Baxter, 1984)。对于猪排泄行为的研究较少,但 Petherick (1983) 和 Baxter (1984, 1989) 认为影响猪排泄行为的主要因素是安全感和热环境。

虽然客观的资料是有限的,但 Baxter (1989) 提出了一套设计猪圈时考虑的原则,在选择排粪点时,可以考虑以下同排泄行为有关的原则:

1. 猪将选择干燥、温暖、避风的地方休息。
2. 猪不选择易受骚动、干扰的地方休息,如自由采食的料箱、饮水器和刷拭点的周围。
3. 猪很少选择休息的地方排粪,选定休息区域后可在其余任何地方建立排粪区。
4. 如果环境温度高到使猪的体温升高到上限临界温度时,它们也会选择潮湿的排泄处休息。
5. 当猪在排粪时适应不稳定姿态时,猪倾向在靠近排泄区的墙根或角落排粪以获得一些安全感。它们会从拥挤的排粪处调换位置,排到其他地方,增加新的排粪点。
6. 每个猪圈至少应该提供两个饮水处,因为猪饮水时争抢会引起混乱,反过来混乱会刺激猪排泄远离排粪处。

## 刻板行为

刻板行为可以被定义为那些由有规律重复的、形态学上一致的动作组成的,没有明显的功能,或与生产性能不直接相关的行为 (Cronin 等, 1986)。例如,假性咀嚼、摇头、反复咀嚼或拱土和过量的饮水 (Cronin 和 Wiepkema, 1984)。

许多作者对猪的刻板行为提出了解释,认为是饥饿时不能得到食物引起的挫折和缺乏环境刺激所致 (Barnett 和 Hemsworth, 1990)。Vieulle-Thomas 等(1995)研究了不同饲养方式下妊娠母猪的刻板行为,发现有刻板行为的母猪比例在单栏与拴系饲养母猪之间没有差异 (90%: 94%),但群养母猪较单栏饲养母猪低 (66%: 93%)。拴系饲养母猪表现出的刻板行为主要有舔、摩擦,而群养和单栏饲养的母猪则表现为撕咬、空嘴咀嚼、吮吸、打哈欠。

虽然刻板行为的起因不是很清楚,对其功能知道更少甚至存在争议。一些作者建议,发生刻板行为表明动物福利差,假如动物醒觉状态的 10% 时间都有刻板行为发生 (Broom, 1983) 以及全部动物中 5% 以上都有刻板行为 (Wiepkema, 1983), 那么动物福利正在处于危险状态。相反,只有少量证据说明刻板行为对动物有适应性



价值。例如，应激生理学的研究表明，刻板行为可减少应激，阻止动物刻板行为将增加应激（Cooper 和 Nicode，1991）。此外，Loijens 等 (1999)报道，刻板行为的强度与拴系母猪的海马烯丙羟吗啡酮（吗啡拮抗药）结合位点（安眠受体证据）的密度存在负相关。同时发现，在应激情况下，母猪的丘脑下部和海马的麻醉受体的密度个体上的差异，与猪的行为和心率反应相关(Loijens 等，2002)，不同动物可能有不同的应对策略，某些动物刻板行为将是对一些应激情况的适应。后来的发现支持在刻板行为和内源麻醉活性之间存在有联系(如 Cronin 等，1986；Kennes 等，1988；Zanella 等，1996)，其他一些作者则不支持这种假设（见 Dantzer，1991；Rushen，1993）。此外，Mason(1991)认为，不是所有的行为都是应激反应，不同形式的刻板行为是由不同的原因引起的。Rushen（1993）推断许多口部的刻板行为可能与它们对消化过程的影响有关，而不是对应激反应。

因此，以我们现有的关于刻板行为的起因和功能的知识，解释刻板行为对猪的福利和生产性能的意义尚有相当的困难，除了那些导致身体损伤的刻板行为外，比如栏养母猪尾根沿栏边来回摩擦造成的损伤（Ewbank，1978）。

## 母性行为

许多因素，如体质、气候条件、健康和营养都会影响哺乳期的仔猪成活率（见 62 章）。断奶仔猪死亡中有 1/3 以上是被母猪踩死和压死的（Cutler 等，1989）。关于母猪母性行为的改变对仔猪死亡率影响的研究少得令人吃惊。

初产母猪乱踩仔猪是比较普遍的现象（Harris 和 Gonyou，2003），而且被踩的经常是最先出生的那头仔猪(English 等，1984；Spicer 等，1985)。许多观察资料表明，在初产母猪产房附近放置经产母猪可以帮助初产母猪使其平静并且可以降低践踩仔猪的现象。乱踩自己窝里的仔猪多半是配种时体重较小（Spicer 等，1985）。虽然母猪踩仔猪的原因并不清楚，但是 Luescher 等（1989）报道了母猪踩压仔猪的一些原因，例如母猪没有能力隔离自己和进行絮窝、气候应激和分娩过程中人的干扰。一些初产母猪乱踩整窝的小猪。在猪场工作人员的下班后，分娩过程中乱踩是仔猪死亡率升高的主要因素(Spicer 等 1986)，如果产房连续照明，死亡率将会降低(Harris 和 Gonyou，2003)。万一践踩发生了，护理人员可用手抚摩母猪的乳房，或者给母猪注射适宜的安定药(如 Azaperone，阿扎哌隆) (English 等，1984))，或将仔猪和母猪隔离开来，直到母猪产完为止。

虽然仔猪的营养不良或疾病可造成许多仔猪被压死的现象(English 等，1984)，但

此前被压死的仔猪并没有病(Spicer 等, 1985)。如果大范围内仔猪被压, 就应该考虑 Cutler 等的建议 (62 章), 给母猪和仔猪提供一个适宜的环境温度。

近来的一些研究证实, 仔猪死亡可能受母性行为的影响。Cronin 和 van Amerongen (1991) 研究发现, 在初产母猪的产栏里铺一些垫草和麻布, 可减少仔猪断奶前的死亡率。这种处理方式使母猪对仔猪遇压发出的痛苦叫声也更加敏感, 显然是有好处的。同样, Cronin 等(1993)给年轻母猪 (1~3 胎) 的产房铺一些锯末, 可减少分娩时仔猪的死亡率 (产活仔数 10.5 头: 10 头) 和分娩后 6h 内仔猪压死发生率 (2%: 21%)。作者提出供给锯末可刺激初产母猪分娩前的活力, 促进分娩过程及母性行为的培养。Thodberg 等(2002)报道, 母猪在产栏的“就窝”能力被刺激, 能使母猪分娩时表现比较平静。Cronin 等 (1998) 发现, 小的、狭窄的产栏会干扰母猪的产前就窝行为, 这将使得母猪在分娩过程中或产后烦躁不安和仔猪死亡率增加。这些有限的结果说明, 通过在分娩时调整生理环境以改善母性行为, 可以减少仔猪断奶前的死亡率, 对母性行为的研究需要进一步展开。

## 公猪性行为水平低下

虽然很少有文献证实商品公猪的性行为弱, 人工授精中心和商品猪场的资料表明, 49% 以上的公猪不能交配或交配次数不够而被淘汰 (Melrose, 1966)。这种情况至今也没有多少变化。性行为弱, 导致性欲低或配种能力差。如果后者不太严重的话, 配种时在饲养员的监督和辅助下可以得到克服。配种能力差导致配种成功率降低, 反过来又降低其性欲。

## 配种能力差

运动器官或阴茎受伤的身体原因不能完成交配或因疼痛而抑制交配 (Christesen, 1953), 受伤后坚持交配, 即使伤愈后的一段时间也会使公猪产生恐惧感而抑制交配。为了防止运动器官或阴茎受伤, 应该注意配种场地和设施的设计与维护、配种或采精时适当的监督和辅助, 并选择肢蹄健壮的公猪 (见配种自然环境中关于配种适宜场地的讨论)。爬跨定向能力差的现象在青年公猪中常常发生, 例如爬跨头部, 正确的定向反应是可以调教; 如果公猪性欲旺盛, 交配活动增强可提高其配种能力。

## 猪群环境

研究表明, 性成熟前后的猪群环境对公猪性行为有长期的影响。将 6~9 月龄的性成熟青年公猪与母猪隔离饲养, 一系列的配种试验显示其性行为水平明显降低

(Hemsworth 等, 1983)。显然, 公猪不但用来自然交配, 而且还应经常采精; 性欲水平较低并非十分关键, 因为要求有适宜的采精频率。圈养的青年公猪与母猪的距离应该在几米之内, 而且还要保障公猪与母猪有足够的接触, 这样才会刺激公猪的性行为。在性成熟公猪或在采精站附近, 提供嗅觉、视觉、听觉的刺激对公猪性行为的影响并不清楚。但是, 利用外源激素(如 PGF2 $\alpha$ )来性经验缺乏的青年公猪进行采精训练, 提示我们需要加强该领域的研究 (Kozink 等, 2002)。

成年公猪与母猪隔离也会降低其性行为 (Kozink 等, 2002), 但这种影响并不是永久性的, 当隔离公猪的圈舍与母猪接近时, 其性行为能力可在 4 周内得到恢复。母猪的发情状态不影响公猪的性行为能力 (Hemsworth, 1982)。自然交配的状态下, 母猪的嗅觉、或许还有听觉可以刺激公猪的性行为(Hemsworth, 1982)。

发育期的饲养环境将长期甚至终生影响公猪的性行为。为了提高性行为水平, 30 周龄的青年公猪要和猪群接触, 尤其是与其他猪要有触觉接触(Hemsworth, 1982)。限制青年公猪的这种接触, 以后其性行为能力将大大降低。因此建议, 性成熟前的后备公猪应尽量维持组群饲养, 促进其性行为的正常发展。群养青年公猪比单栏饲养公猪显露出更早的、充分协调的配种反应(Thomas 等, 1979)。如果需要测定公猪个体的采食量, 可在群养圈舍进行隔离饲喂。通过丝网围墙与相邻猪的触觉接触, 足以使公猪的性行为正常发育(Hemsworth, 1982)。所以青年公猪可以饲养在用铁丝网或木栅隔开的单圈中。

## 配种自然环境

配种自然环境对猪繁殖性能的影响经常被忽视。集约化猪场的常见做法是在公猪圈中配种, 即使圈内的条件不够理想, 例如圈舍小、地板滑。然而, 研究证实配种的设施条件对公猪的性活动很重要。Hemsworth 等(1989)发现, 公猪圈中的配种率低于在大、干燥、地板不滑的专门配种舍中的配种率。青年母猪在两种处理下的性活动基本相似, 但是公猪爬跨母猪的时间却有差异, 说明公猪圈内的配种率低是公猪而不是母猪的性行为水平低的结果。作者得出的结论是当配种在公猪圈里进行时, 差的环境条件会对公猪的性活动产生负面影响。这项研究强调在自然交配和采精时, 公猪的配种环境非常重要。建议配种应在单独专门设计的较大面积(最小尺寸 2.5m)、能使公猪接近母猪后躯的场地里进行, 而且要求地面不滑、干燥、不磨损猪的蹄趾, 场内应没有障碍物, 如丝网墙等, 这些会使公猪腿受限制而失去平衡。采精时也应遵循同样的原则。

为了尽量减少公猪的移动，有一块与公猪圈相邻的场地用来发情检查和配种是很有用的。将一组母猪带到这一区域进行压背试验（或骑背试验），挑出发情母猪并在此进行配种。研究表明，在专门的配种舍进行发情检查并配种的母猪，其产仔数比普通公猪圈配种的母猪的要多（Hemsworth 等，1991）。如果没有足够的面积建设配种圈，可以按照配种圈的一些要求建造公猪圈，例如，应维护好地面，配种前撒锯末或铺垫草可使光滑的地面有所改善。

在人工授精体系中，配种时饲养员给予的监督和辅助作用很重要，实际上能够弥补一些配种体系的不足。饲养员在检查母猪发情和配种时有重要作用：特别是防止性欲旺盛公猪求偶时对不接受交配母猪的伤害，引导公猪爬跨母猪，帮助公猪插入增加配种的机会，地面（如光滑、漏缝地板等）影响公、母猪交配时应及时给予帮助，鉴定短时间内完成射精的交配（如如果母猪还愿意接受公猪爬跨，应尝试重配一次）。

最近，在澳大利亚一个大型集约化养猪场观察到一个配种管理差的例子，配种管理差会影响猪的繁殖性能（Hemsworth，未发表数据）。调查发现 1/3 的后备和成年母猪与公猪交配时，射精持续时间分别为 2.5 min 和 3.2min，没有进行重复配种。由于交配时间短，射精量不足，难以保证高繁殖力（Thiegtham，1991）。因此，在这种情况下要进行监督，交配时间短的母猪，如果还愿意接受爬跨，就应实施重复配种。Grigoriadis 等（2000）的研究表明，在一个动态组群的配种体系中配种质量对青年母猪繁殖力非常重要。

## 遗传和气候因素

用其他物种的试验结果（例如家禽，McCollom 等 1971），与公猪品种进行比较（Einarsson，1968），发现公猪的性行为有遗传基础。提高环境温度，可以降低公猪的性行为。但这种影响一般是暂时的（Winfield 等，1981），在凉爽时（如早晨）配种，可以避免上述问题。配种舍适当通风，喷洒凉水也可减少外部高温带来的不利影响。

## 母猪性行为水平低下

母猪性行为水平低，结果使发情检查和接受配种成为问题。生产者一般认为初产母猪比经产母猪更难配种（English 等，1982）。因此，本节将聚焦青年母猪，同样在绝大多数情况下也适用于成年母猪。有报道认为，在商品猪群中发情检查率低除发情推迟外，还有导致配种困难（Hemsworth，1982）。虽然这种情况确实发生，但这些

被检青年母猪性接受力差的发生率和后果尚不清楚（Cronin 等，1982）。然而性接受率的问题和发情检查应一起考虑，因为性接受率或站立反应一般是检查发情期的主要标准（如利用公猪或背压试验）。

## 公猪接触

不用公猪检测母猪发情最普通的方法是背压试验（BPT）或骑背试验（Signoret, 1970）。如果母猪接受压背时至少“站立”或脊柱前凸 10s，则可将其归为接受交配的一类（Hemsworth 等，1988）。这种方法的有效性取决于 BPT 时母猪同公猪的接触程度。Signoret (1970)报道，青年母猪发情后 24~36h 进行 BPT，无公猪在场时表现出站立反应的占 59%；当听到公猪声音或闻到公猪气味时，百分比增加到 90%；当看到公猪或直接与公猪接触时，其百分比就会增加到 100%。Hemsworth(1984)证实了类似的情况，在进行 BPT 时与公猪接触的程度非常重要。试验将青年母猪置于公猪 1m 或更远的地方，这个距离估计减少了同公猪的接触，结果降低了 BPT 的有效性（发情母猪的表现站立反应只有 52%，当母猪与公猪接近时比例上升到 90%）。所以，试情时增加与公猪的接触能提高 BPT 的效果，减少与公猪的接触，也会降低发情母猪的性接受力。Langendijk 等(2003)研究表明，在诱发母猪的性接受力、激素的释放、发情母猪的子宫活力时，公猪的作用非常重要，因此对于那些繁殖状况不理想，如出现季节性不育时，公猪的刺激尤为关键（Pena 等 1998）。

虽然公猪接触对刺激母猪性行为有重要作用，但是连续用公猪刺激母猪也有可能出现相反的性行为效果。研究结果表明（Hemsworth 等，1984；1986；1988），将发情青年母猪与公猪直接相邻，中间用铁丝网墙分开，结果导致 BPT 的发情检出率低（直接相邻的母猪发情检测率为 53%，而饲养在附近不与公猪直接相邻的母猪为 93%，Hemsworth 等，1988）。有人认为，公猪的刺激（如听觉和嗅觉）可促进发情母猪对压背表现出站立反应（Sigwret, 1970），反而母猪对这些重要刺激习惯了就会产生 BPT 发情检出率低的结果（Hemsworth 等，1988）。这种圈舍安排方法在养猪业中很普遍，但用公猪检查发情时也会出现问题（Hemsworth 等，1987）。研究结果表明，用铁丝网或栅栏将青年母猪与公猪隔开的方法，可能对母猪的性行为产生较大的负作用，造成检查母猪发情困难。但将断奶母猪与公猪相邻饲养，对检查发情不会有负面的影响，因为在发情前没有足够的时间养成习惯（Hemsworth 和 Hansen, 1990）。

当发情母猪受到强烈的或反复的公猪刺激时可能会引发另一种行为问题。用 BPT

进行发情检查期间，让发情母猪与公猪长时间见面，对其性接受力的观察表明，发情母猪对这种刺激暂时不反应，结果没有表现出站立反应。Levis 和 Hemsworth（未发表资料）在研究发情青年母猪的行为反应时发现，每 5 min 重复一次试验，到 21min 时其 BPT 反应率从刚开始的 100% 降至 65%。这种经常刺激导致青年母猪发情期性接受力下降，可能是由于性冷淡，类似于母猪和公猪交配后出现的性冷淡。与前面讨论过的发情期所谓的习惯性效应不同，这种性冷淡现象是暂时的。然而这个观察也意味着在用 BFT 或公猪检测母猪发情的时间过长时，反复的刺激可能导致发情母猪的检出率或暂时性的性接受力的下降。

生产上利用公猪检测母猪是否发情的过程有一定的变异，但尚未引起人们的注意。Hughes 等（1985）报道，6~7 月龄的青年公猪对母猪的刺激要比成年公猪小。他们发现只有 38% 的发情青年母猪对试图爬跨的青年公猪马上显示出“呆立反射”，如果有成年公猪嗅觉和听觉的刺激，可将其比例增加到 59%。饲养员依赖公猪进行发情检查时，基本上通过监督检查过程，纠正出现的任何问题。饲养员应特别注意以下现象：青年公猪或成年公猪的行为变化；在公猪不熟悉的地方试情时，干扰公猪求偶；当检测一组母猪时，没有足够的时间和机会让公猪对每一头母猪都进行试情。对饲养员来说，同时采用 BPT 是对直接依赖公猪进行发情检查的有益补充。

## 占地面积和组群大小

如前所述，占地面积、群养母猪的组群大小可能会影响发情检查的效率。Hemsworth 等（1986）研究了群养发情母猪（6 头/组）分别占有 1m<sup>2</sup>/头、2m<sup>2</sup>/头或 3m<sup>2</sup>/头场地面积对性行为的影响。其中占有面积为 1m<sup>2</sup>/头、2m<sup>2</sup>/头或 3m<sup>2</sup>/头母猪的发情检出率分别为 88%、100% 和 100%。占地面积 1m<sup>2</sup>/头母猪的体内血浆游离皮质类固醇浓度显著地持续增加，这暗示慢性应激反应会降低猪的性接受力。显然，需要进行更全面的研究，同时也提示发情青年母猪和断奶母猪在配种时应提供至少为 2m<sup>2</sup>/头的面积。

几个研究已经验证了组群大小的影响，但是组群大小对母猪性行为的影响看来并不可靠，因为在这些研究中没有提供最适宜的占地面积（Hemsworth 和 Barnett, 1990）。检查发情母猪的群体有小群（3 头，Christenson, 1984）、大群（24 头，Christenson 和 Ford, 1979）和 50 头或更多（Cronin 等, 1983），其结果都可能存在问题。应当考虑组群大小与占地面积间的互作效应，才能确定群养母猪适宜的组群和空间大小。

对公猪的性接受能力水平，低位（处于从属序位的）圈养母猪比高位（优势序位）

圈养母猪或单栏饲养的母猪的接受水平要低（Pedersen 等，2003）。虽然动物研究的数量不多，但无对从属地位的圈养母猪的繁殖力有负面影响的报道。尽管如此，这些结果进一步提醒人们，饲养员在检测动物发情时，需要警惕等级效应可能对母猪性行为产生的影响。

## 气候因素

有几篇研究资料报道了不同季节检测母猪发情比率的变化程度。Christenson（1981）观察到夏末比其他季节的青年母猪排卵检不出的比率高（16.7%：8.4%）。Cronin 等（1993）报道，春天 35 周龄未配种发情青年母猪的检不出率比其他季节都低（3.2%：6.5%）。在这两项研究中，光照反应和温度反应是不明确的。

一些研究表明，增加环境温度可影响母猪的性行为。Warinick 等（1965）报道，在三次试验的两次中，总共 13 头母猪虽然全部排卵，但在 32°C 时有 3 头母猪检不出发情。Godfrey 等（1983）报道的一系列试验中，只有一次温度增加（38°C 10h，32°C 14h）使青年母猪发情率减少（21%：4%）。然而，不能确定是排卵活动还是发情检查受到影响。而几次研究的报道表明，高温可降低检出发情的持续时间（见综述，Paterson 和 Pett 1987）。

（刘桂芬 译，王爱国 校）