

影响蛋鸡产业经济效益的因素

FACTORS INFLUENCING THE ECONOMIC PROFITS IN THE LAYER INDUSTRY

Donald Bell 养禽专家 (荣誉)
(Poultry Specialist(emeritus)
Cooperative Extension,
University of California,Riverside)

前 言

通常，根据一系列性状来评价产蛋鸡群的性能。这些性状常包括母鸡只日产蛋率、入舍母鸡产蛋数和死亡率。更为详细的评价指标包括蛋重、饲料转化率和各种蛋白质的测量。

只强调一个或几个性状常导致对所测定品系、方案或产品的不准确的评价。一个积极的性状时常部分地或完全地被伴随的消极的性状所抵消。例如，高的产蛋峰值可能与较低的产蛋率相联系进而影响产蛋周期；大个鸡蛋可能与过高的饲料消耗水平相关联；高的总死亡率的影响可能因鸡的死亡“时间”而不那么显著。

选种程序中也有类似的例子。鸡舍温度高时，饲料效率非常好，但由于蛋重低可能对平均鸡蛋价格有不良影响。饲养密度高可能减少产蛋数量并提高死亡率，但可能会促进经济回报；鸡群周期 (flock cycling) 可能降低产蛋率和鸡舍利用，但设施的总回报会更高。问题在于，是否对各种性能性状给予适当的重视，或者所强调的性状只是看似有利。

多因子 (multiple factor) 评估

性能的唯一因素概括从来不会为结果的经济重要性提供真实阐述。单一因素分析包括：母鸡只日产蛋率、死亡率、饲料消耗和平均蛋重等。双因子

分析加入了新概念，它包括：入舍母鸡产蛋率（蛋和死亡率的作用），饲料转化率（蛋和饲料的作用）以及每日蛋量（egg mass）（产蛋率和蛋重的作用）。

三因子分析进一步改进了我们的概念。“每只入舍母鸡蛋量（egg mass per hen housed）”可能就是一例。它的表达包括，产蛋数、蛋重并与死亡率有关。四因子包括“蛋价减每只入舍母鸡饲料成本”，它与产蛋数、蛋重、饲料消耗、死亡率以及经济价值有关。可见，应用较复杂但对鸡群或性能评价更为重要的手段，所进行的评估就越彻底。

经济评估

应如何确定一系列性能数据的经济价值呢？首先，需要准确测量或抽取对公司具经济重要性的所有项目的样本。即使如此，也能提出一个含有 50 个以上项目的建议表，但多数人认为，基本的经济分析应聚焦于产蛋数、蛋重、饲料消耗和死亡率。产蛋数、饲料消耗和死亡率的数据通常是完整的，并且在数据收集中抽样不是一个要素。另一方面，蛋重通常是采取抽样获得的，要注意确保所取样本能真正代表要评估鸡群或鸡舍。

将经济价值应用于性能时，要用“标准”价格，而不要用真实价格，以便使数年期间的比较是有效的。为代表正常价格周期，公司确定的标准价格应最少是近 4 年的平均价格。年与年之间价格的大范围变动，使价格的标准化更加困难。

鸡蛋的标准价格应反映蛋重在价格上的差异，并且，如果超大鸡蛋的加价大于大鸡蛋（标准）时，平均价格应反映这种关系。要制定能显示不同盒重鸡蛋的平均价值的表格，不同盒重的鸡蛋是根据蛋重分类的正态分布确定的，这种细目分类可在主要育种者那里获得。

标准鸡群盈利性指数

评价产蛋数量、蛋重、饲料消耗和死亡率的综合作用的简单数据表程序的编制较为容易。每周输入的数据限于整栋鸡舍的产蛋量、饲料消耗和蛋重抽样。将这些数据除以初始入舍母鸡数，并采用标准价值（按每盒重分类）和标准的饲料价格进行评价，其结果即为：

“标准鸡蛋收入减每只入舍母鸡饲料成本”

该指数体系将收入和主要成本（饲料）放在鸡群、方案或产品评价的适当范畴之中。表 1 展示了 30 和 31 周龄鸡群的典型盈利性指数程序。

表 1 盈利性指数（多性能性状的评估）

性 状	30 周龄	31 周龄
平均母鸡数量	65240	65161
死亡率（%）*	0.14	0.12
母鸡只日产蛋率*	95.53	95.86
平均蛋重（g）*	57.0	57.3
日饲料消耗量（g）*	91.6	95.4
蛋数/入舍母鸡（截止本周）	66.5	73.1
平均蛋价（¢/12 枚）	52.5	52.7
<u>鸡群指数</u>		
（鸡蛋收入—饲料成本-\$）		
（本周）	0.185	0.182
（截止本周）	1.412	1.595

经济评估的重要性举例

1. 鸡笼中的饲养密度

笼养产蛋鸡的商业应用开始于 20 世纪 30 年代，并在 40 和 50 年代广泛推广，近期笼养产蛋鸡占世界生产的 70%—80%。估计当今的美国商品蛋鸡生产的 98% 或更多是笼养。

在这 50 多年的应用时期，鸡笼和其相关设备得到改善和改进，笼养密度提高（每个鸡笼中饲养较多的母鸡和 / 或每只母鸡占较少的空间）。在当前管理体系中，培育出效率更高的鸡品系，同时也对在笼养条件下适应蛋鸡需要的其他方案（饲养、卫生健康、修喙、光照等）进行了调整。

有人认为，鸡不应笼养。争论在于，笼养时鸡不能表达它们的“天然行为需要”。它们不能把蛋“隐匿”起来，不能掸掉羽毛上的灰尘，不能挑选食物，不能东奔西跑或试图飞翔。管理者或限制了成为被驯化和被管理的鸡的行为，或改变了鸡完成上述需要的方式。起初，产蛋鸡在鸡笼中单个饲养时，这种关注并没有表达出来。鸡笼用来清除粪便和消除体内蠕虫和寄生虫这一老问题而受到欢迎。鸡蛋变得较干净、鸡场工人的工作条件改善、管理也比较容易。但是，更为重要的是蛋农使用新体系能赚到钱。在这些条件下，笼中的拥挤已不是关注的问题，而且个体饲养不会发生“反社会”趋向，因而在没有其他鸡同笼时，也不需要修喙。

开始时个体鸡笼为每只鸡提供 $950-1300\text{cm}^2$ 的网底面积和 $12.5-25\text{cm}$ 的饲槽面积。随着时间的推移，鸡蛋生产商发现，在笼中可多饲养一些鸡而性能只稍有下降，如果有的话。随着所占空间的减少，性能损失到一定程度时，再拥挤就不可行了。

加利福尼亚大学早在 1961 就对笼养密度进行了研究，那时研究了在标准的饲养 2 只鸡的笼中加入第三只鸡的影响。笼底面积从 697cm^2 减至 464cm^2 对母鸡只日产蛋率并无影响，但由鹧啄脱肛而死的百分率从 1.4% 增加至 7.4%。

于 1963 进行了第二个试验，在同样尺寸的笼中增加第四只鸡并与笼养 3 只鸡相比较（ 464 对 348cm^2 ）。在这种情况下，母鸡只日产蛋率从 64.0% 降至 61.7%，鹧啄脱肛死亡率增加 1 倍，从 3.4% 增加至 7.8%。显然，饲养密度已接近不经济的水平。

在 20 世纪 60 和 70 年代，笼养密度逐渐增加直到今天的密度，在美国笼

底面积 310 和 348cm² 已经成为产蛋鸡（白壳蛋鸡品系）的标准。在欧洲和其他国家绝大多数褐壳蛋鸡的笼底面积标准为 450cm²。在欧洲中部当前的讨论集中在将笼底面积增加至 800cm²，与此同时完全去除标准鸡笼。有趣的是，政府官员承认“停止从那些动物福利标准较低的国家进口鸡蛋，否则，欧盟蛋鸡场将因来自世界任何地方的便宜鸡蛋而停业”的需要。

与此同期，一系列研究也再次展示，额外的鸡可降低入舍母鸡产蛋率和提高死亡率。对在美国和欧洲开展的 45 个不同试验的分析表明，鸡笼中每增加 1 只鸡，产蛋量减少 14 枚，死亡率提高 3.9%。尽管增加笼养密度对性能有不良影响，在不同的成本/蛋价关系条件下，鸡蛋生产商还是时常采用较为拥挤的笼养密度。对许多生产商而言，目前的蛋价和饲料价格水平，较小的占笼底面积是不可取的。另一方面，由于驾驭能力较强，有些生产者几乎在任何成本/价格关系下都证明拥挤是正确的。

近 20 年来，产蛋鸡笼进行了许多改进。先前的鸡笼中一般饲养 1—3 只鸡，而现在鸡笼的设计可饲养 6—10 只鸡。正象加里福尼亚大学有关鸡笼设计研究结果和其他因素所指出的那样，目前更加注意饲槽面积，在多数系统里每只鸡的饲槽面积为 7.5—10.0cm。鸡笼接近正方形，每只鸡可占有较大的饲槽面积。推荐使用多个饮水器，以便避免单一饮水器不能使用时所发生的问题。粪便系统是为储集来自鸡舍不同数量的废弃物或每日清除废弃物而设计的。

当前所使用的鸡笼大于 1950—1960 年的鸡笼，最常用的是饲养 6 只鸡的笼子，每只鸡所占笼底面积约为 54in²。在 1994 年开展了大规模的试验，测定在每个宽 40.6cm x 深 50.8cm 的鸡笼中饲养 5、6 和 7 只鸡对性能和经济效益的影响。该试验的试验期为 38 周（至 58 周龄），所用试验鸡为 53000 只 DeKalb Delta 白菜航母鸡。结果是根据每排 2200 只鸡，24 排的数据分析的。结果如表 2 所示。

如表 2 所示，每个鸡笼饲养 6 只母鸡时回报最高，主要原因是饲料消耗的下降。在低盈利年期间，每个鸡笼饲养 6 只鸡的投资回报也最高，但在高盈利年，投资回报最高的是较高饲养密度（7/笼）。，在较长的低盈利时期里，全部时间都采用高饲养密度公司可能会失败。

表 2 加利福尼亚大学笼养密度试验（1994）生产性能结果

性 能	5/笼*	6/笼*	7/笼*
入舍母鸡产蛋量	198.0	194.3	185.2
平均蛋重 (g)	59.8	60.1	60.3
总蛋量/入舍母鸡 (kg)	11.84	11.65	11.16
死亡率 (%)	6.5	8.4	9.4
日采食量 (g)	105.6	101.4	99.4
盈利指数/入舍母鸡 (\$)	3.97	<u>4.08</u>	3.79
盈利/笼 (高成本, \$) **	4.68	<u>6.18</u>	5.52
盈利/笼 (低成本, \$) ***	11.98	14.66	<u>15.06</u>

注: * 鸡笼尺寸 = 宽 40.6cm x 深 50.8cm

** 高成本 = 每只小母鸡\$2.50, 每 100 磅饲料\$7.50, \$0.50/12 枚蛋

*** 低成本 = 每只小母鸡\$2.00, 每 100 磅饲料\$6.00, \$0.50/12 枚蛋。

正如上面讨论的那样, 鸡笼的选择 (设计、尺寸、形状等) 和它们的管理体系有许多经济含义, 但在欧洲建议通过立法去除笼养, 对该区域鸡蛋生产商、他们的供应商和消费者的经济影响会更大。当前取消笼养的建议在未来 10 年内是鸡群管理方法的主要倒退。从主要食品安全含义上, 鸡群健康将受严重影响; 当前的鸡蛋免洗涤政策似乎将要改变, 鸡蛋将象小鸡场或散养生产的鸡蛋那样不干净; 鸡群死亡率也将提高并从而抵消无笼系统的所谓的一些福利优势。欧洲的一位立法者称“改变笼养系统为散养生产鸡蛋, 消费

者每年增加的花费平均不高于 2 英镑”。在美国这意味，1 年将多花费 8.50 亿美元，是个不小的数目！

笼养具有许多优点，这些优点不应在交换假设的缺点——“鸡群不能表达其天然行为”时而丢弃。科学界应沟通，当产业实践被突然和完全地改变时，产生的净损失和净利润。总效应比给消费者增加区区 2 英镑（\$3.2）的花费要大许多，也更为复杂。笼养是产蛋母鸡更具福利的舍饲系统。它可改善存活率、使鸡群更健康、盈利性更高。

2. 喙的修整

修喙是一个用来减少鸡群啄癖、啄羽和其他“孤僻（反社会的）”行为的管理措施。修喙的好处广为商品养鸡业所了解。好处如下：

1. 减少因啄羽引起的死亡率；
2. 减少损伤和低于正常的性能；
3. 鸡群基本安静；
4. 减少饲料浪费和饲料消耗。

早在 20 世纪 40 年代，加利福尼亚大学就开发出利用能加热的锋利装置烧灼鸡喙技术。随后人们进行了一系列试验和田间试验改进操作。修喙包括详细阐述过程在内的一套综合措施：

1. 修喙的日龄；
2. 修喙与其他管理实践的关系；
3. 喙修去的长度；
4. 喙的修整形状；
5. 刀片的类型和锋利程度；
6. 刀片温度；
7. 烧灼时间。

对上述任何措施监测和调控的失败，修喙效果将不够理想。尽管如此，仍有降低该问题严重程度的方法，考虑到优、缺点，修喙仍是可取的。

降低环境控制鸡舍的光照强度，啄癖有降低的趋势，进而可能排除迄今用于控制啄癖的修喙措施。有些品系的反社会行为很低，但修喙仍具有优越性。

减少笼养密度，可降低与拥挤有关的死亡问题，但经济学家可能仍坚持

利用修喙以降低成本。

由于农场主不愿意承担他们预期的不修喙鸡大量死亡的风险，开展比较修喙与不修喙的商业规模的试验较为困难。此外，恰当的试验设计要求重复处理，而且每个重复都需要大量的母鸡，以便使死亡作用更有意义。

在加利福尼亚一个大型商品鸡场于 1994 年进行了一个测定修喙和不修喙鸡的性能差异的试验，其结果列于表 3。

表 3 1993—94 加利福尼亚大学的修喙对生产性能影响的研究结果¹
(含有 78 周经济结果的 40 周结果)

性 状	修 喙	不 修 喙	统计显著性 ²
入舍母鸡产蛋量	191.5	195.7	***
平均蛋重 (g)	58.9	59.7	***
总蛋量/入舍母鸡 (kg)	11.27	11.68	***
死亡率 (%)	3.39	4.73	***
日采食量 (g)	96.0	101.3	***
盈利指数/入舍母鸡 (\$)	3.99	4.00	NS
盈利 (计划至 78 周, \$)	+\$0.24/入舍母鸡 ³		

注: ¹ 71000 只 Hy-Line W-36 白菜航母鸡 (18-58 周龄), 不修喙对 7 周龄修喙;

² *** (P<0.001);

³ 78 周龄的计划效益是基于 51-58 周龄期间 1.25 美分/周效益计算的。

加利福尼亚的试验用了 71000 只鸡, 饲养于 32 排鸡笼, 每排 2200 只鸡, 笼宽 40.6cm、深 50.5cm, 每笼饲养 6 只, 试验从 18 周龄开始, 58 周龄结束, 为期 40 周。因为于 60 周龄换羽, 因此最后 20 周的结果是根据 51-58 周龄

的性能估计的。当时经济上的差异主要是由于修喙鸡的饲料消耗较少所致。

未修喙母鸡组产蛋量和蛋重均较高，但死亡率也较高，饲料消耗也较多。在该研究中因所用试验鸡品系的关系，2 个处理组的死亡率均极低。修喙组的死亡率比不修喙组低 1.34%，差异极显著 ($P < 0.001$)，这个结果在小规模试验中不可能获得。修喙组每日饲料消耗减少 5.3g，与其体重 (105g/只) 较轻和所产蛋量 (egg mass) 有关。饲料消耗差异的 80% 也与这两个因素相关联，浪费似不是差异产生的主要因素。

1997 年北卡罗莱纳州立大学的 Anderson 和 Davis 开展了类似的试验，比较了 2 种修喙方法和不修喙对性能的影响。试验用了 3160 只小母鸡，试验期为 64 周。试验是独特的，对修喙“恐惧程度”和羽被进行了评价。结果列于表 4。

与加利福尼亚的研究不同，入舍母鸡产蛋率较高，这基本上是由高死亡率和修喙及不修喙组之间死亡重大差异所致。修喙组饲料消耗明显减少的趋势与加利福尼亚的研究相似。

不修喙组的恐惧程度评分显著高于修喙组进一步表明了修喙的优点。最后，修喙组的羽被明显好于不修喙组，这可能是导致饲料消耗较低的主要原因。

如表 4 所示，不同修喙方法对鸡群性能也具有显著的影响。

尽管实际上 6 日龄精确修喙和 11 周龄严重修喙组的产蛋量相同，11 周龄严重修喙方法的饲料消耗、羽被和经济指标均优于 6 日龄精确修喙方法组。早在 1972 年加利福尼亚大学的研究 (表 5) 就展示出修喙方法间的性能差异。有趣的是，与北卡罗莱纳的研究相似，较严重的修喙方法 (表观) 一般都胜过较不严重的方法，但该试验没有进行经济分析。

在严重修喙组观察到较高的产蛋率，由于去喙较多，没有预料到会产生 18 枚鸡蛋的改善。

1981 年开展了为证实上述中等/严重修喙方法对性能影响的类似试验。试验使用了第三种修喙方法，即一次修去两片喙。修喙在 12 周龄进行。这个试验也试图确定不同大小的群体其结果是否也不同。结果如表 6 所示。

表 4 北卡罗莱纳州立大学修喙对性能的影响研究结果
(1996—1997)

性 状	不修喙	6 日龄精确法	11 周龄严重法
入舍母鸡产蛋量	316	335*	333*
母鸡只日产蛋率 (%)	79.8	81.2*	80.9
平均蛋重 (g)	61.1	61.5	60.5
恐惧程度评分 ¹	2.95	2.50*	2.20*
羽被评分 ²	3.00	4.80*	5.75*
死亡率 (%)	26.3	18.7*	17.1*
日采食量 (g)	122	114*	107*
鸡蛋收入—饲料成本 (\$/入舍母鸡)	8.38	9.87*	10.23*

注：^{1,2} 数值越高越严重、羽被越好；

* 与不修喙鸡之间的差异显著。

表 5 修喙方法和生产性能 (加里福尼亚大学, 1972)¹

性 能	7 日龄 精确法	12 周龄 中等法 ²	12 周龄 严重法 ³
入舍母鸡产蛋率 (%)	69.7	69.4	72.8
入舍母鸡产蛋量	216	213	231
死亡率 (%)	13.9	16.5	12.0
平均蛋重 (g)	55.5	56.0	55.9
日采食量 (g)	116	113	114

注：¹ 22—70 周龄；

² 上喙至鼻孔 6mm, 下喙修去 1/3；

³ 上喙至鼻孔 6mm, 下喙修去 2/3。

表 6 修喙和生产性能（加利福尼亚大学，1981）¹

性 状	中等	中等	严重	严重	一次	一次
	3/笼	4/笼	3/笼	4/笼	3/笼	4/笼
母鸡只日产蛋率（%）	77.1	71.5	78.0	76.0	74.8	74.9
入舍母鸡产蛋量	246	217	243	244	232	216
日采食量（g）	104	105	103	103	103	105
死亡率（%）	7.3	18.0	11.5	8.6	15.6	24.2
蛋收入减饲料成本 （\$/入舍母鸡）	3.24	2.35	3.18	3.11	2.84	2.63

注：¹ 20-68 周龄。

这一试验的结果表明，严重的修喙方法较为优越，但主要在拥挤环境中才表现出来。上述结果证实了以前试验的结果。各种修喙方法的饲料消耗相似，但各组的死亡率差异较大。综上所述，应选择教严重的修喙方法，特别是在较为拥挤的条件下，死亡率下降而盈利性较高。

修喙的确是一个防止较高水平喙啄癖的措施，并似对产业具有重要的经济重要性。对养鸡管理者而言，选择最好的修喙方法也是重要的抉择。但是，确保修喙技术在整个鸡群的均匀地应用，也同等重要。

修喙是一个更高福利管理技术，并且可以降低死亡和改善鸡蛋生产的效益。

3. 产蛋鸡的限制饲喂

饲料费用占鸡蛋生产成本的 65% 以上，鸡蛋生产商是否能采用减少饲料量的限制饲喂方法来获利呢？如果每日营养水平只能保证适宜的性能，怎样才能既限饲而又不使性能受到损失呢？

表 7 产蛋母鸡的饱饲与 2 个 2h/d 饲喂之间的比较

性 状	饱 饲	2 x2h 饲喂/d (6-8am, 6-8pm)
母鸡只日产蛋率 (%)	70.1	67.4
蛋数/入舍母鸡	201	196
总死亡率 (%)	12.5	9.8
平均蛋重 (g)	58.6	58.6
日采食量 (g)	102.1	95.3(-7%)
饲料/12 枚蛋 (kg)	1.76	1.70
蛋收入减饲料成本		
饲料成本为 \$5.00/1001b	\$5.97	\$5.93(-\$0.04)
饲料成本为 \$8.50/1001b	\$3.70	\$3.79(+ \$0.09)

为获得上述问题的答案，进行了许多试验。多数营养学家认为，营养素需要量不能修改，限制饲喂带来的任何采食水平的减少只能导致性能的损失。但物理的限制只是能量摄入控制的 2 个方法之一，另一个方法是采用舍温调节。

加里福尼亚大学开展了大量有关产蛋鸡限制饲喂的试验，当饲料摄入量减少 10%—20% 时，性能（产蛋量和蛋重）通常会受损失。最有趣的试验之一表明，对鸡群体重较大的那部分鸡进行限制饲喂，对控制体重和蛋重绝对有优势，但对体重轻的那部分鸡施用相同的限制则是有害的。

限制饲喂结果的经济含义涉及到对性能损失与因减少采食量导致的成本降低之间的平衡。当对这类试验利用低价格饲料进行分析时，分析结果表明，限制饲喂是不可取的；但采用价格较高（当时价格）的饲料进行分析时，限制饲喂就是可行的措施。应从上述分析取得的经验是，对研究或方案要进行

经济分析，但要将它们校正至当前价格，以便确定它们“当前的”可利用性，也同等重要。

4. 适宜舍温的选择

历史上，养禽科学家推荐的环境温度范围为 16—21℃。在此之外的温度似对产蛋鸡有不良影响。后来，营养学家表示，产蛋鸡可耐受较高温度，如果日粮配制得能保证比较关键的营养素的摄入，则性能不会受到损失。

当前，对于高温（27—32℃）有完全不同的看法。由于饲料价格较高，许多生产商为降低饲料消耗而牺牲蛋重，特别涉及到生产 63g 以上大鸡蛋的大龄产蛋鸡时，则更是如此。在那些蛋价与蛋重（大于 63g）成比例的国家，大龄鸡群的高温可能不象在蛋价较低的国家那样可取。

加里福尼亚大学近期的研究指出，当在不同日龄暴露于不同温度时，鸡群的各种性能性状的反应也各异。基于此种信息，很快就有可能选育出适应各种温度/日龄/季节价格条件的鸡群（表 8）。

表 8 提高温度对各种性能性状的影响
（温度范围在 65—85°F 或 18.3—29.4℃）

性 状	日龄较小鸡群 (<45 周龄)	日龄较大鸡群 (>45 周龄)
产蛋率	差异不显著	显著地高
死亡率	显著地高	影响很小
蛋重	影响很小	显著地低
每日蛋量 (egg mass)	差异不显著	差异不显著
采食量	显著地低	显著地低
能量摄入	显著地低	显著地低
饲料转化率	显著改善	显著改善
饮水量	显著地高	显著地高
蛋收入减饲料成本	影响很小	显著地高

5. 刺激提早生产

近 10—15 年来，育种者以每年至少 2.5 枚蛋的速率成功地改进了他们的鸡群，这是通过对较早成熟、较高的性能峰值和在较大日龄仍保持稳定产蛋量的选种达到的。在 20 世纪 80 年代，白壳蛋和褐壳蛋鸡 50% 产蛋率的日龄分别提前 6d 和 13d 或更多。

现在，美国鸡蛋生产商通常刺激小母鸡在 16—18 周龄开产，而几年以前于 20 周龄才开始产蛋。在增加早期蛋重的遗传选种强度的同时，刺激提早成熟是绝对可行的。

加里福尼亚大学于 1982 年进行的有关比较 16、18 和 20 周龄刺激的试验结果表明，依较小鸡蛋价格，在特定季节可实施提早刺激。在冬季月份大鸡蛋和中等鸡蛋间的差价通常每打在 4 美分以内，而在夏季它们之间每打鸡蛋的差价高达 25 美分。上述相关关系表明，对于不同的价格要采取不同的性刺激程序。

6. 更新程序和诱导换羽

用新后备小母鸡更新产蛋鸡群的费用，在美国鸡蛋生产费用中占第二位。在前几年，产蛋鸡群饲养 12—13 个月，然后卖掉，是蛋鸡产业的标准实践。从 20 世纪 50 年代起，大多数美国生产商饲养他们的鸡群至 105—110 周龄，包括约在 56—70 周龄的诱导换羽。

诱导换羽（强制换羽）是一个使产蛋鸡群更新并开始第二个产蛋周期的措施。正如农场主所应用的那样，换羽在商品鸡蛋产业中已经应用了数百年。早在 1905 年，Rice 教授的书里就曾对换羽作过阐述。20 世纪 30 年代在太平洋西北地区换羽方法得到复苏，从那时起就以高频率开始了它的应用。它的第二次再生发生于 20 世纪 50 年代的南加里福尼亚并在整个地区以较高的比例在更新程序中利用。

诱导换羽通常需 28 天，其中包括停止饲喂 5—14 天，而后，在剩余时间里饲喂低营养日粮。天然的和农场主诱导的换羽，其作用相同，即更新鸡群，提高产蛋量，恢复羽被和改善鸡蛋质量。

换羽应用于美国 75%—80% 的商品鸡群中。在任一时间，全国都有 25%—30% 的产蛋鸡不是处于换羽阶段，就是已经换羽，其数量约占总数 2.50 亿产蛋鸡中的 0.7 亿。换羽是美国当前多数鸡场采用的正常更新方针的一部

分。农场主可选择 1、2 或 3 周期程序，淘汰的日龄范围是 75—140 周龄。

已确定，包括换羽在内的更新程序与全后备小母鸡程序（all-pullet program）相比，可使生产商的效益最低提高 15% (1999)。已有模拟电脑软件用来构建典型的 1、2 和 3 周期鸡群。这种模拟程序是根据各个业主的经验编制的，或者根据育种标准开发的。虽然是为确定适宜的更新方针而开发的，但也可用于确定在各种成本/价格或世界特定地区的独特条件下应如何办。典型换羽和不换羽程序对性能、成本和收入的影响列于表 9。

如表 9 所示，去除其他费用，每年每只入舍母鸡从换羽程序获得的收入估计为 \$1.32，比单周期不换羽程序的 \$1.15 收入提高 15%。当蛋价较高或较低时，差别甚至更大，在低效益（蛋价低而饲料价格高）条件下，换羽更为可取。

表 9 单周期和双周期之间的比较（1999）

性 状	单周期 (80 周龄销售)	双周期 (110 周龄销售) ¹
平均母鸡 (%) ²	95.6	93.4
每周平均死亡率 (%)	0.150	0.154
母鸡只日产蛋率 (%)	77.9	72.9
蛋/入舍母鸡	312.9	428.7*
大和过大鸡蛋 (%)	76.9	81.1
总蛋量 (lb/入舍母鸡)	41.7	58.1*
等外蛋 (%)	5.5	5.6
平均蛋价 (¢/12 枚)	52.7	53.4
日饲料消耗 (g)	101.6	98.9
饲料/12 枚蛋 (kg)	1.57	1.64
饲料成本 (¢/12 枚蛋)	25.0	26.0
后备鸡成本 (¢/12 枚)	9.6	7.0
饲料+后备鸡 (¢/12 枚)	34.6	33.0

注：¹ 65 周龄换羽；

² 按：原文如此；

* 时间较长（按：似应为差异显著）。

可见，换羽是蛋业优化经济效益的重要手段。许多有关换羽的论争并不是针对实践本身，而是直接指向换羽使用的方法。实际上，所用方法都要求为许多人不能接受的某种程度的营养限制。有些只限制特定营养素（钙、钠和蛋白质）的方法为那些不允许停饲的国家所采用。许多采用这种换羽方法开展的研究并没有证明，与传统停饲换羽方法相比，这些方法是满意的。

动物福利活动家所推荐的在蛋业不应用诱导换羽的建议对鸡蛋生产商、他们的供应商和普通公众具有深远影响。在美国的成本和蛋价条件下，蛋业的盈利裕度很窄，因此选择代用程序对鸡场的盈利性有很大意义。

通常，新的技术被认可的较为缓慢，要在数年期间才能在全产业中推广开来。这样可以防止一夜之间的巨大变化和鸡蛋市场的突然缺货。随着时间的推移，各种开发不断涌现，极大地改变了全国鸡群性能特性，也使产业的盈利性出现重要变化，例如，重要疾病流行、饲料价格和不同鸡品系性能特性的显著变化。任意地排除使用重要的管理技术如换羽，就是一个具有巨大破坏性的例子。它将导致：

1. 由于鸡舍利用较高，全国蛋鸡群将增加约 3%；
2. 与双周期鸡群相比，全后备小母鸡群的产蛋率高 4%；
（上述两点均对鸡蛋价格产生不良影响）
3. 生产成本较高；
4. 约高 47%：
 - a. 要额外地孵化雏鸡
 - b. 需更多育种鸡场和育种鸡群
 - c. 更多的孵化厂
 - d. 要处理更多的小公鸡
 - e. 较多的淘汰母鸡上市销售
5. 中等和小鸡蛋的百分比和数量增加。

诱导换羽是应用于整个蛋鸡业的更新程序的重要部分。没有换羽，鸡群将会处于高蛋白适宜日龄之外，蛋鸡业会受到抑制，鸡群淘汰日龄将缩短，从 105—110 周龄缩短至 75—80 周龄。管理技术可延长鸡群的生产寿命和改善鸡蛋生产的经济效益。

总 结

分析鸡群性能的传统方法，即每次一个性状，应为更综合的技术所取代，后者把问题的经济指标放于适当的位置。研究者以及生产商应该对多性状进行评估，并且只能利用标准的经济价值来完成。越过其他性状，过分强调某个性能性状对有关性状选育、采用的程序和产品可做出不正确的结论。当今的低盈利裕度产业采用这类错误的数据整理分析是不能生存的。

与产品和管理实践有关的重要相关，应在新的价格和成本组合下经常予以审视，以便不至于因为“曾经不是一个有明显经济价值的实践”而使产业失去技术。同样，在一个地区或国家的经济境况下，利用为其他地区或国家广泛接受的技术可能是不可取的。要求用可靠的经济分析做出确认，证明所采用的技术是正确的。

2001年9月
(王瑞详 翻译)