

# 解决蛋鸡生产中的难题

## TROUBLE SHOOTING NUTRITIONAL PROBLEMS IN LAYING HENS

Matthew Clark  
大地农业有限公司

### 引 言

正像任何一个商业畜牧场一样，目前饲养褐壳蛋鸡存在着许多潜在的问题。如产蛋母鸡易感染疾病、管理不善、饲料毒素以及不可预测的饲料性能等。这些往往是由于缺乏优质原料或企图降低饲料成本，或缺乏鸡的营养需要以及管理方面的知识等所致。本文将充分讨论必须保持良好记录以及正确饲喂母鸡的一些方针问题。涉及到一些可能遇到的潜在问题将作为专题提出，并列出了一些试验实例，以说明优良营养的必要性。

### 育成期

对于蛋鸡的产蛋量主要取决于前期饲养这一点始终强调得不够。我们看到鸡群的蛋的大小不令人满意、出现无法说明的高死亡率以及因食欲差而出现的饲养问题等。这些症状完全由于后备母鸡生长不良和不合适的光照刺激所致。让我们回顾一下育成期应注意的要点。

不同品种的褐壳蛋鸡有它自己的体重和体格指标。种鸡标准依季节和气候条件的变化而不同，但应接近标准而使每个品种达到最大的生产效果。日粮类型会有些变化，但表 1 中的日粮可作为中国一般条件下的良好指南。在高温条件下，代谢能值可能减少约 50 千卡/公斤。

确定育雏料和育成料的饲喂时间是灵活的，主要取决于鸡的状况。在理想条件下，从 1 日龄到 8 周龄止饲喂育雏饲料，8 周后一直到开始光照刺激饲喂育成饲料。但也有些重要的变异，因为雏鸡的质量随它的活力与初生重而异。例如小鸡来

自年青父母代鸡群，如果鸡小，那么在头三周应采用浓度较高的饲料，直至赶上种鸡标准所要求的体重。采用 2950—3000 千卡/千克代谢能和蛋白水平为 21% 的日粮是合适的。在中国，用一优质的破碎肉用雏鸡料可满足以上营养需要。如果父母代鸡群或孵化厅有疾病问题，那么必要时应给雏鸡使用加药物的水和料。在这种情况下，早期的均匀度会显著地差。最好在这个阶段淘汰弱雏，因为它们不可能在产蛋时达到期望的体重。在饲喂三周育雏前期料后可转入标准的蛋鸡育雏料。

表 1 褐壳蛋鸡的育雏和育成日粮

营养素	单位	育雏		育成	
		最低	最高	最低	最高
粗蛋白	%	20.00	16.00		
家禽代谢能	千卡/千克	2850.00	2800.00		
纤维	%		4.50	3.00	5.00
钙	%	1.00	1.05	1.00	1.05
可利用磷	%	0.50			
钠	%	0.18	0.19	0.16	0.17
盐	%	0.42	0.45	0.38	0.42
赖氨酸	%	1.05		0.80	
蛋氨酸	%	0.42		0.35	
蛋+胱氨酸	%	0.73		0.65	
苏氨酸	%	0.70		0.57	
色氨酸	%	0.19		0.17	

根据 1992 年迪卡 SSL 推荐量修改。

如果到 8 周龄时小鸡没有达到体重或胫骨指标，那么最好仍使用育雏料直至达到标准。但大多数种鸡最晚应在 10 周龄时饲喂育成料。在后备母鸡阶段强调的是具有坚实的骨骼系统和发育相当好的肌肉。骨骼发育取决于有效的氨基酸和微量元素营养。没有同时达到应有的体架和体重则导致不良的产蛋性能。过肥的鸡死亡率较高，而体架过大于体重的鸡易患脱肛。

在育成阶段，是可以对鸡的食欲加以影响的，不同鸡种有不同的饲养习惯，因

此经验是重要的。表 1 中育成期日粮有一最低的纤维限量。目的是保持鸡的大量采食和消化大体积饲料的能力。如果育成阶段供给高浓度日粮，那么可能影响蛋鸡的饲料采食量，使蛋鸡很难饲喂或饲料成本高。有些品种并不需要这样的措施。

即使饲料优良，但仍然牢记多种管理因素会影响营养素的利用。

给鸡注射大量疫苗时，应在饮水中补加维生素，注射疫苗会降低饲料转化率。如同发生疾病一样。

——育成鸡舍的设备应处在良好状态，特别注意饲喂频度和新鲜饲料的饲喂空间。在自由采食的情况下，往往将饲料加至溢过食槽使陈旧饲料留在下面，这可能使饲料霉烂、适口性不好，从而降低了鸡的生产性能。

——如果采食量仍然低的话，那么通过更频繁的饲喂能刺激鸡的采食兴趣。增加饲槽上的光照强度，也能使鸡食入更多的饲料。

——开灯前转动饲槽或早上及时地饲喂。

——过度拥挤限制了无进攻力的鸡接近饲料并导致均匀度不良。由于过度拥挤引起的应激也可干扰饲料转化率，提高发病率。

——在注射疫苗或一时的疾病时，有必要添加脂肪以提高饲料能量水平，这只能作为临时措施使用，不能超过一周。长期添加脂肪会降低饲料进食量并对产蛋性能有害，因此应避免。

——水也是一种必须营养素。应始终供给清洁水。炎热条件下，理想的水温应在 18℃ 以下，以降低热应激的影响。

——高温能降低采食量，若在炎热气温下鸡的进食量明显下降时则应为鸡提供风扇或良好的通风设施。

——断喙时，应认真进行。因为不整齐的喙能导致鸡的采食量低于需要量。

——若有疑问，应分析饲料以检查饲料类型是否适宜。虽然后备母鸡的饲喂不同于成年鸡，但在管理上的努力却应始终如一，当鸡达到开产年龄时，饲养管理人员应细查鸡的体重以便确定转群或进行光照刺激的适宜时间。一旦光照刺激开始，那么就应换成产蛋高峰日粮。

### 高峰期日粮

从开产到产蛋高峰是饲养蛋鸡的关键阶段。尽管我们常常视产蛋量为主要指标，但应切记鸡仍在生长。典型情况下的后备母鸡体重达到 1500—1600 克时将进入开产，但直到高峰后才能达到成年体重。开产头 10 周内，一只母鸡一般必须增

重 400—500 克。这些增长包括卵巢的发育，骨骼的成熟及其它体组织的生长。

下面讨论高峰期之后的蛋鸡饲养，可考虑形成准确需要量的模型。由于后备母鸡在产蛋开始时在体成分和生理上都发生着显著的变化，所以准确地计算营养需要量并不现实。倒不如设计一个配方以满足产蛋高峰的营养需要，而有一些鸡从开产就饲喂这样的配方。表 2 为两种推荐日粮。在此阶段认识到饲料进食量对营养素进食量的关键效益非常重要。为此给出了高峰期一些目标营养素的摄入量，以及建议的配方成分(风干)的实例。

表 2 25 和 32 周龄的高峰饲料以及日营养素进食量的推荐量

营养素	单位	高峰料		日营养素进食量	
		108 克/日	115 克/日	25 周	32 周
粗蛋白	%或克/日	17.70	16.50	18.40	19.0
家禽代谢能	千卡/千克	2850	2750	296	302
亚油酸	%	1.45	1.40		
钙	%或克/日	3.80	3.60	3.91	4.07
可利用磷	%或克/日	0.42	0.40	0.44	0.45
钠	%或克/日	0.18	0.18	0.18	0.19
盐	%或克/日	0.42	0.42		
赖氨酸	%或毫克/日	0.81	0.76	842	869
蛋氨酸	%或毫克/日	0.38	0.36	386	401
蛋+胱氨酸	%或毫克/日	0.68	0.64	700	728
苏氨酸	%或毫克/日	0.64	0.60	664	685
色氨酸	%或毫克/日	0.19	0.18	180	190

根据迪卡金 1995 年建议量。

上表所推荐的第一种日粮似乎比中国可以买到的许多商品饲料浓度高些。这种饲料适于产蛋初期采食量仅为 102—104 克/日、逐渐升到 108 克/日的鸡群。有些情况下，褐壳蛋鸡的高峰采食量达到 115 克/日，此时可使用表 2 中第二种日粮。下面将回顾一下每种营养素的重要性和实际中应注意的问题。

产蛋初期最难确定的营养素可能是能量，一旦能量水平和日采食量确定后，其

它营养素可根据采食量加以平衡。表 2 所建议的代谢能食入量是在 26℃ 条件下的平均值。环境温度每降低 1℃ 时，每日大约需要多食入 4 千卡的代谢能。相反，每升高 1℃ 时，每只鸡每日大约需少食入 4 千卡的代谢能。这种关系在 15—28℃ 的范围是正确的。

在到达某一点时，鸡的采食是为满足它对能量的需要。但它受日粮浓度和能量来源的影响。已证明能量不足会使鸡达不到体重，蛋小和产蛋高峰持续短。如图 1 所示：

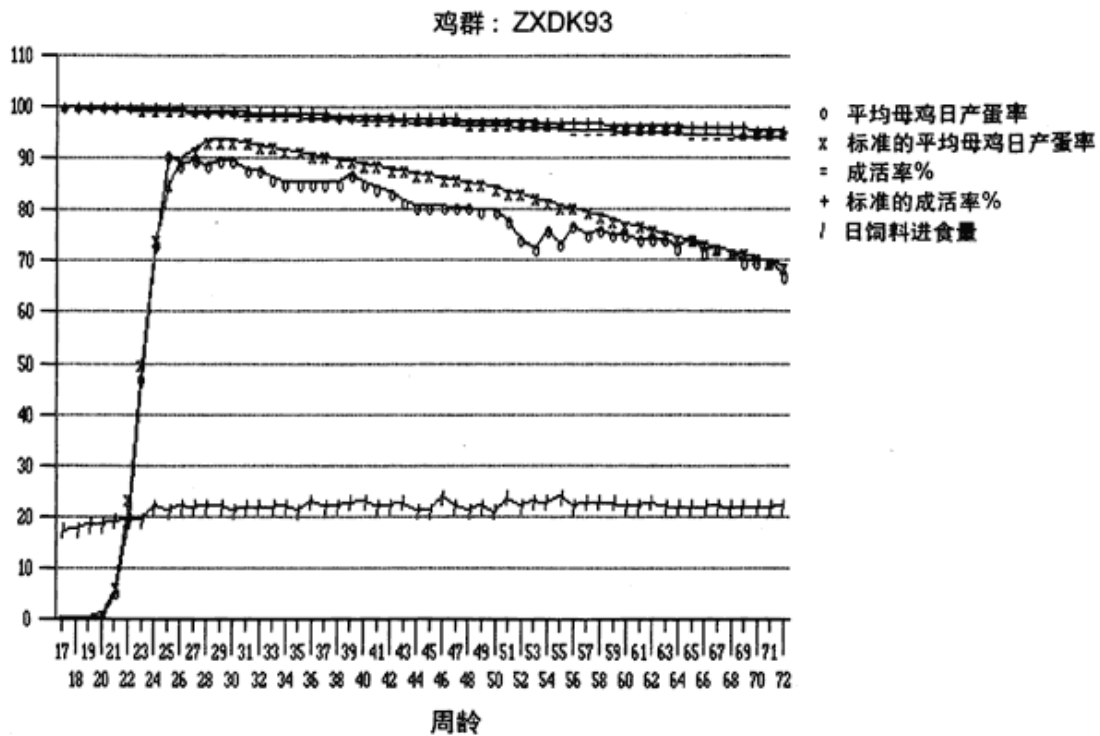


图 1 标准平均母鸡日产蛋曲线与真实的高峰后产蛋性能下降的比较图

由图 1 可见，鸡群开产相当好，在 25 周龄时达到 90% 的产蛋率，此后的生产性能令人失望，在产蛋周期的末期，产蛋性能才恢复正常。蛋的大小和体重也受到影。图 2 的曲线为预计的与实际的代谢能摄入量之比较。仔细分析这些数据可知鸡每天比标准少进食 15 千卡热能。这能说明平均蛋重下降 3 克的原因。

这一特定鸡群所用饲料的代谢能比推荐值低 (2750 千卡/千克对 2830 千卡/千

克), 但还可能有其它原因使代谢能下跌。由于饲料的物理上或化学上的限制因素而降低采食量也是一个常见的问题, 并且对代谢能进食量的影响更大。在图 2 所示的情况下, 日粮代谢能值提高约 70 千卡/千克可使每天代谢能进食量提高将近 8 千卡。这在一定范围内可能对鸡有帮助, 但还不能完全补偿亏缺。提高饲料能量通常会增加饲料中的脂肪量。这将降低热增耗, 而且有时饲料进食量下降了, 但净代谢能进食量却提高了。如果采食量低, 就应考虑使用脂肪含量较高的饲料。热应激情况下, 饲料粗蛋白含量也应降低, 但要保持氨基酸水平以减少由于多余氨基酸脱氨基或排泄所产生的热。

我们认为管理方法也能提高采食量。使用较低的舍温, 调动饲养员的积极性均有助于提高采食量。有关对进食量的影响可通过计算每公斤能值 2800 千卡日粮的日采食量增加 5 克的作用而表示。结果是每日额外增加能量进食量 14 千卡。同理, 若所实行的管理使日进食量减少 5 克, 则对鸡的生长和生产性能的影响将与图 1 所示的实例非常相似。

如果饲料原料中的变化不可测量或不予考虑, 那么, 发生的问题更大。最明显的例子是玉米水分含量对日粮营养水平的影响。表 3 为中国玉米水分含量在 13.5%标准下和 30%情况下的各种营养成分含量。

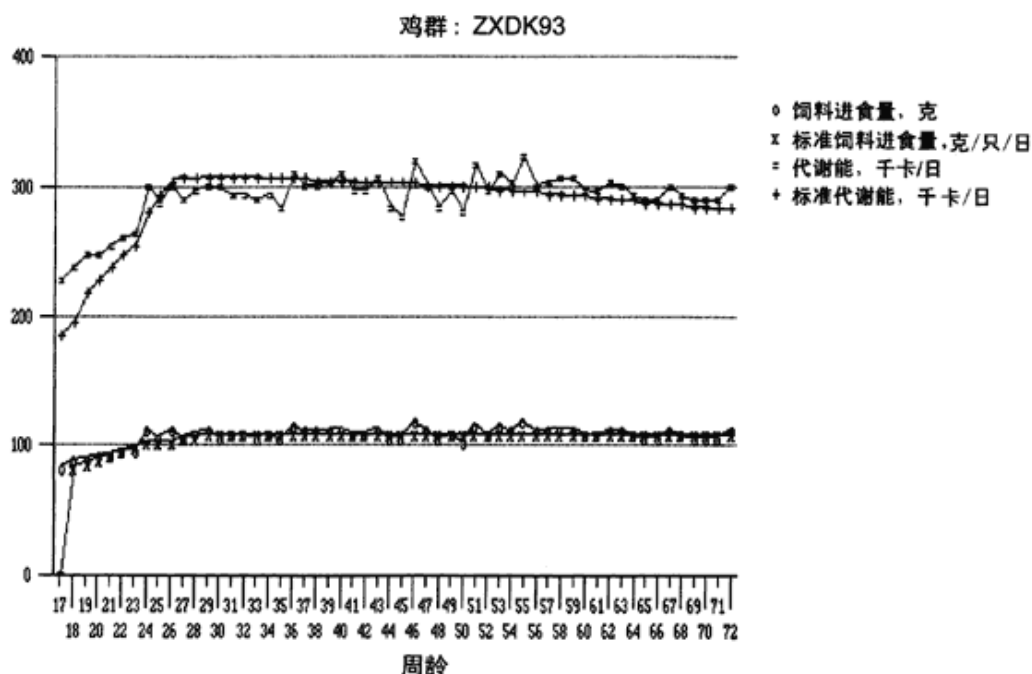


图 2 实际日代谢能进食量与标准之比较

表 3 水分含量为 13.5%和 30%的中国玉米营养价值比较

营养素	单位	中国玉米	
		(13.5%水分)	(30%水分)
粗蛋白	%	7.8000	6.4925
家禽代谢能	千卡/千克	3370.0000	2805.0867
水分	%	13.5000	30.0000
干物质	%	86.5000	79.8400
脂肪	%	3.9000	3.2463
粗纤维	%	3.0000	2.4971
灰分	%	1.5000	1.2486
钙	%	0.0200	0.0166
总磷	%	0.2900	0.2414
有效磷	%	0.0812	0.0563
钠	%	0.0200	0.0166
氯	%	0.0300	0.0250
盐	%	0.0500	0.0416
亚油酸	%	1.8000	1.4982
叶黄素	ppm	18.0000	14.9826
赖氨酸	%	0.2302	0.1916
蛋氨酸	%	0.1667	0.1387
蛋+胱氨酸	%	0.3331	0.2773
苏氨酸	%	0.3102	0.2582
色氨酸	%	0.0743	0.0618

由表 3 可见，水分的主要影响是降低能值，估测值从 3370 千卡/千克降至 2805 千卡/千克。蛋白质和氨基酸值也下降，但它对饲料成分的影响并不十分严重。可是对营养素摄入量的影响相当显著。表 4 实例所示为：当玉米水分改变时，用 40%蛋白含量为 30%的浓缩料与 60%玉米的混合日粮中，风干营养素的比较。

可以看到混合饲料中能量水平大幅度下降，这种变化使鸡每天大约减少代谢能进食量 43 千卡。对蛋白的影响并不太严重，每天少食入不到 1 克。

表 4 用湿玉米配合饲料对蛋鸡日粮营养素的影响

	低水分		高水分	
	蛋白质	代谢能	蛋白	代谢能
进食量为 115 克/日	16.60	2750	15.78	2372
(风干基础)	19.09	322	18.15	273

一旦确定能量水平和采食量标准，那么日粮中其它营养素也就可以确定。多数其它营养素并不象代谢能随环境温度变化而改变。因此根据饲料采食量可确定饲料中这些营养素的水平。粗蛋白的日进食量依饲料中氨基酸水平和氨基酸消化率而变化。严格地说，鸡需要的不是粗蛋白，而是氨基酸，但蛋白质容易分析，而且它的日进食量可用于确定营养不足的情况。粗蛋白主要是提供适宜水平的可利用必需氨基酸。常规条件下测定氨基酸有困难，因此应根据化学上的可信性和保持利用率的可靠加工方法，认真选择饲料原料。

开产时，钙和磷也是非常关键的营养素。由于蛋壳形成和骨骼生长的完成而增加了钙的需要量。钙的进食量大约是 4.0 克/日，可利用磷约为 440 毫克/日，钙颗粒大小的平衡应调整到有宜于蛋壳质量。约有一半的钙应是牡蛎壳，蛤壳或粒度为稍大于 2 毫米的石灰石粒。

### 产蛋中后期

专为产蛋高峰期推荐的日粮不可能在整个产蛋期有很好的效果。有一些实际问题我们必须加以说明。

一当鸡达到 40 周龄时，蛋量增加，因此形成蛋壳的钙的需要量也增加。

一同时，对磷的需要量降低，因为蛋壳形成时过高的磷能限制钙的调动。因

此，重要的是磷的供给勿过量。如果磷过高则有形成薄壳蛋的危险。

—随进食量的增加降低能量水平。

—40 周龄后随蛋量的下降降低蛋白质进食量

—通过调节亚油酸、氨基酸和能量水平优化蛋的大小以适应市场。

图 3 所示为一实例，这是一个产蛋记录很好的鸡群，但在 60 周龄后蛋重不断增加几乎近 70 克，只是蛋的壳很薄，而市场对大蛋并无加价，由于大蛋破碎率高，因此，实际上该鸡群由于蛋较大而收益下降。

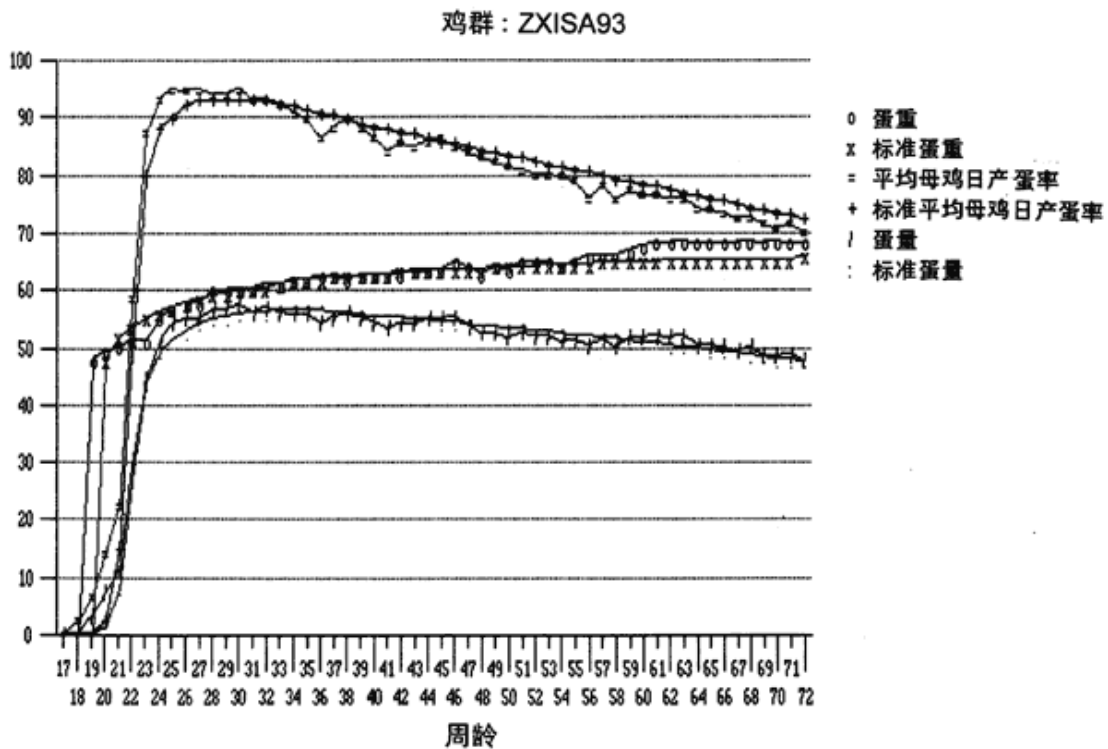


图 3 母鸡日的平均蛋重和蛋量与标准的比较

由于所述原因，倾向于“精确饲喂”产蛋鸡，不是采用阶段饲料就是在一些情况下以周或月为基础为鸡群配制饲料。由于 32 周龄的鸡比开产时的在生理上更加稳定，因此可根据温度、羽毛情况、体重、蛋量、年龄和蛋的大小等因素的结合更加准确地估测需要量。以上资料可以表格形式表示每周营养素的标准进食量或加以集中形成一按月或三阶段饲养方案。表 5 为褐壳产蛋鸡的营养需要实例。大多数种鸡公司以这种格式公布营养素需要量。

表 5 在 28℃ 下褐壳产蛋鸡每周的营养需要量

周龄	代谢能	蛋白质	赖氨酸	蛋氨酸	蛋+胱	色氨酸	苏氨酸	可利用磷	钙
32	307.5	20.2	887	434	747	212	726	496	3.60
33	307.0	20.2	887	433	746	212	726	494	3.65
34	306.6	20.2	887	433	746	212	726	492	3.70
35	306.1	20.2	887	433	746	212	726	490	3.75
36	305.6	20.2	886	433	746	211	725	488	3.80
37	305.1	20.2	886	433	746	211	725	486	3.85
38	304.7	20.2	886	432	745	211	725	484	3.90
39	304.2	20.2	885	432	745	211	725	482	3.95
40	303.7	20.2	885	432	745	211	725	480	4.00
41	303.4	20.2	884	431	744	211	724	478	4.02
42	303.1	20.1	882	431	742	210	722	476	4.04
43	302.8	20.1	881	430	741	210	721	474	4.06
44	302.5	20.0	879	429	740	209	720	472	4.08
45	302.2	20.0	878	429	739	209	719	470	4.10
46	301.9	20.0	876	428	737	209	717	468	4.12
47	301.6	19.9	875	427	736	208	716	466	4.14
48	301.3	19.9	873	426	735	208	715	464	4.16
49	301.0	19.8	872	426	733	207	713	462	4.18
50	300.7	19.8	870	425	732	207	712	460	4.20
51	299.8	19.7	866	423	729	206	709	457	4.21
52	299.0	19.6	862	421	725	205	706	454	4.22
53	298.1	19.5	858	419	722	204	702	451	4.23

续表 5

周龄	代谢能	蛋白质	赖氨酸	蛋氨酸	蛋+胱	色氨酸	苏氨酸	可利用磷	钙
54	297.2	19.4	854	417	719	203	699	448	4.24
55	296.4	19.4	851	416	716	203	696	445	4.25
56	295.5	19.3	847	414	712	202	693	442	4.26
57	294.6	19.2	843	412	709	201	690	439	4.27
58	293.7	19.1	839	410	706	200	686	436	4.28
59	292.9	19.0	835	408	702	199	683	433	4.29
60	292.0	18.9	831	406	699	198	680	430	4.30
61	291.2	18.8	827	404	695	197	676	429	4.30
62	290.4	18.7	822	402	692	196	673	428	4.30
63	289.6	18.6	818	400	688	195	669	427	4.30
64	288.8	18.5	813	398	684	194	666	426	4.30
65	288.1	18.4	809	396	681	193	662	425	4.30
66	287.3	18.3	805	393	677	192	658	424	4.30
67	286.5	18.2	800	391	673	191	655	423	4.30
68	285.7	18.1	796	389	669	190	651	422	4.30
69	284.9	18.0	791	387	666	189	648	421	4.30
70	274.1	17.9	787	385	662	188	644	420	4.30

特殊情况下鸡的营养需要可由下列等式计算。目前已有数套公式发表。

W=体重(千克)

T=温度

AW=每日体重变化(克)

EW=蛋重(克)

$F = (1 + (100 - \text{羽毛}\%) / 400)$

AGE=周龄

HDA=平均产蛋率%/母鸡日

## 能量

产蛋母鸡需要能量以供维持和体增重的需要，鸡对能量的绝对需要量可由以下公式估算出：

$$\text{代谢能/日} = (170 - 2 \times T) \times W + (AW \times 5) + (EW \times HDA \times 2) / 100$$

有时根据当时的产蛋率，利用以下规则就可比较容易地计算出所需的代谢能。

—环境温度每增加 1℃，每天减去 4 千卡，相反，每下降 1℃，每天需增加 4 千卡代谢能。此规则在 15—28℃之间是正确的。

—蛋重每天增加或减少 1 克，则每日应增加或减少 5 千卡代谢能。

—体重每增加 1 克，应增加 5 千卡代谢能。

过多的能量以脂肪形式贮存，如图 3 所示，多余能量也可能增加不希望得到的大蛋。代谢能低于达到目标蛋量所需的能量时，可导致蛋数的减少和可能的体重下降。而且通常导致死亡率增加。

当鸡自由采食饲料时，若有必要改变代谢能的摄入量，那么日粮结构，正如前面所提及的也应做改变。如果脂肪含量降低，那么日粮的热增耗增加，使鸡每天的代谢能值降低。反之，如果必须提高日粮代谢能，那么应该在日粮中添加脂肪。如果考虑蛋的大小，那么可以添加象大豆油这样亚油酸含量高的脂肪。如需增加蛋重，那么全脂大豆可作为提供优质蛋白和必需脂肪酸的一种有益原料。

有时采用另一种方法就是限制代谢能的摄入量以使舍温提高 1—2℃。在此强调了日粮的热增耗作用并减少代谢能的总摄入量。相反，一个青年产蛋鸡群需要更多的代谢能以御寒冷。

## 蛋白质

蛋白质需要量由以下因子组成：每公斤体重的维持供给量为 5 克，每克体重增量需要 0.18 克，每克蛋需要 0.125 克蛋白质，以鸡将日粮粗蛋白转变为体蛋白的效率为 55%计，上述内容可用以下公式表示：

$$\text{蛋白质需要量} = 5 \times \text{体重} + AW \times 0.18 + HDA \times EW \times 0.125 / 55$$

粗蛋白并不是绝对需要量，但作为蛋白质含量的一个指南，它是利用如下理想

蛋白质比率计算氨基酸需要量的实用基础：

$$\text{赖氨酸}\% = \text{蛋白质} \times 0.048$$

$$\text{蛋+胱}\% = \text{蛋白质} \times 0.036$$

$$\text{蛋氨酸}\% = \text{蛋白质} \times 0.021$$

$$\text{苏氨酸}\% = \text{蛋白质} \times 0.034$$

$$\text{色氨酸} = \text{蛋白质} \times 0.011$$

如果蛋的大小需要调节，那么可以改变种鸡标准表格上的氨基酸水平。蛋氨酸通常是第一限制氨基酸，蛋氨酸水平略微降低，同时降低代谢能可使蛋重降低。

### 钙和磷

钙的需要量与蛋大小有关。大蛋需要更多的钙，但是加钙的形式与时间也十分重要。大约有一半的钙应以大粒度形式提供可吸收的钙以便夜间形成蛋壳。即使采用大粒度的钙，母鸡仍需调动一部分骨骼钙。如果磷含量太高，则对此过程起抑制作用。因此在产蛋周期增加钙的同时，每日磷的进食量应下降。因为骨骼生长速度减缓，以下计算磷的公式仅适用于 30 周龄前的鸡：

$$\text{钙} = 3.5 + (\text{蛋重} - 60) \times 0.125$$

$$\text{有效磷} = (514 - (2 \times \text{年龄})) / 1000$$

如果蛋壳强度有问题，特别是在产蛋后期，可考虑添加维生素 D<sub>3</sub> 于饮水中。维生素 D<sub>3</sub> 的代谢物如 25 羟基维生素 D<sub>3</sub> 对于减少破损蛋是十分有效的。

### 小结

饲养产蛋鸡需要注意每个细节，鸡的日粮应以日为基础加以考虑，并准确地做这项工作。必须仔细检查饲料进食量，在掌握了产蛋量和营养素进食量后，就可采用本文所给的营养需要量和方程式进行营养物质转化效率的比较。在根据当时的生产性能和期望的变化作进一步决定时也可使用这些方程式。

某些情况下，日粮不易改变，但必须对生产性能和采食量保持准确的记录，因为这些记录对于营养学家或农场工作人员在提供正确的建议或改进饲养规程时是非常有价值的。

(沈慧乐 杨秀文 翻译)