

预混料配方及生产

PREMIX FORMULATION AND PRODUCTION

韩彦明 博士
普瑞纳国际公司

广义地讲，添加剂指添加于配合饲料中的各种微量的营养性和非营养性成份。

营养性添加剂包括各种维生素、微量元素、氨基酸等，虽然畜禽对这类成分的需要非常微小，但它们却是畜禽生长发育和正常生产所必不可少的。由于动物体内不能合成或合成量不足，这类物质就必须由饲料供给。

非营养性添加剂包括抗菌素、药物、抗氧化剂、防霉剂等，这类成分有助于防病抗病，促进生长，防止饲料氧化、结块、霉变等。

由于饲料添加剂种类繁多，性质各异，并且需要量极其微小，添加量从每吨数毫克至数克，这就带来了在直接使用中的搅拌和均匀分散的问题。

预混合饲料是由多种饲料添加剂与载体或稀释剂按一定比例配制的均匀混合物，配制预混料具有下列优点：

(1) 通过载体及稀释剂“载带”及逐级稀释的方法以保证微量成分均匀地混合于饲料中。

(2) 保证配料精度。

(3) 使用方便，提高配料速度。

(4) 通过载体、稀释剂、抗氧化剂、防结块剂等解决和改进微量成分的不理想性态，如不稳定、静电荷及吸潮性，同时也改进了各类添加剂之间的不和谐的问题。

根据使用对象，预混料可分为三类：商品性预混料是出售给饲料厂直接或进一步稀释后使用的产品；客户定制性预混料是按个别客户的特定规格和要求而生产的预混料；厂内预混料则是作为生产全价饲料的第一道工序，由本厂自产自用。

预混料生产专业性强，要求具有专门的设备，并掌握有关活性微量添加剂、载体、吸附剂和稀释剂等物质化学特性的专业知识以及添加剂之间相互作用的

知识。因此，预混料生产并非适合于所有饲料厂，而是应由饲料工业中的专业厂商来进行。

本文的主要目的在于帮助畜禽生产者及饲料加工厂了解肉鸡对维生素和微量元素的需要量。实际生产中的建议水平以及预混料设计和生产过程中应考虑的因素。

美国国家研究委员会 (NRC) 根据最新研究结果提出畜禽的营养成分需要量。表 1 所列为 NRC 建议的肉鸡维生素及微量元素需要量。

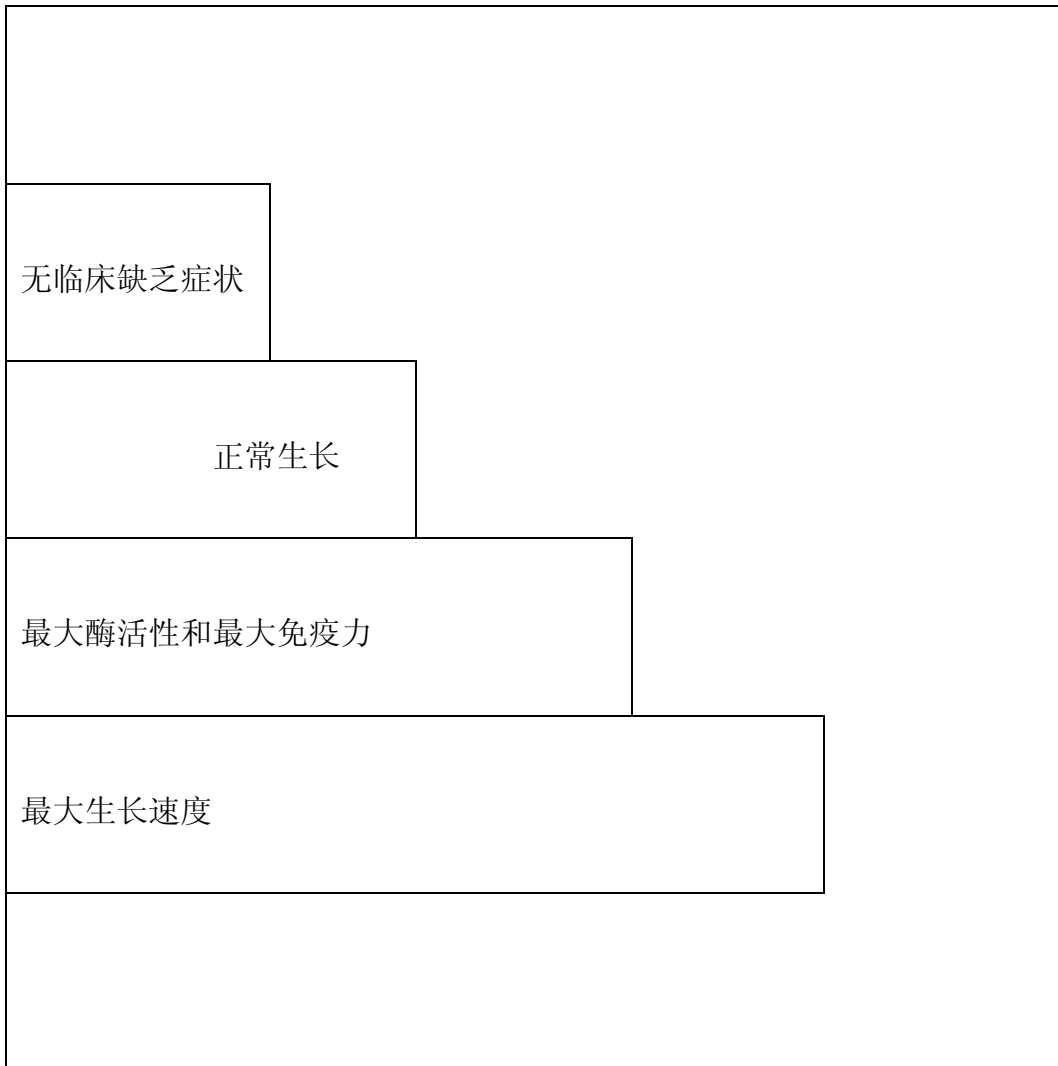
表 1 美国 NRC 肉鸡营养需要量(1994)

	单位/吨	前期	中期	后期
维生素				
维生素 A	MIU	1.5	1.5	1.5
维生素 D ₃	MIU	0.2	0.2	0.2
维生素 E	TIU	10	10	10
维生素 K	克	0.5	0.5	0.5
维生素 B ₁	克	1.8	1.8	1.8
维生素 B ₂	克	3.6	3.6	3.0
烟酸	克	35	30	25
泛酸	克	10	10	10
维生素 B ₆	克	3.5	3.5	3.0
维生素 B ₁₂	克	0.01	0.01	0.007
叶酸	克	0.55	0.55	0.50
生物素	克	0.15	0.15	0.12
胆碱	克	1300	1000	750
微量元素				
铜	克	8	8	8
碘	克	0.35	0.35	0.35
铁	克	80	80	80
锰	克	60	60	60
硒	克	0.15	0.15	0.15
锌	克	40	40	40

MIU=百万国际单位；

TIU=千国际单位。

表 2 畜禽的营养需要构成



然而需要指出的是，这些标准是以研究机构在良好控制的试验条件下所取得的，可能仅以预防临床缺乏症的试验数据为依据而建立起来的，实际畜禽生产的条件与此相差甚远，在饲料生产加工及贮存过程中的各个环节对维生素和微量元素的破坏作用也没有被考虑到标准中去。而且畜禽生产者的目标不仅仅是预防缺乏症的发生，而是为了达到最佳的经济效益。这样的生产水平则需要较高的维生素及其它营养成分水平。

基于以上多种因素，商业性饲料生产加工厂和大型养殖场所采用的维生素添加量往往是 NRC 推荐量的很多倍(见表 3、表 4)。

表 3 BASF 肉鸡维生素推荐量

	单位/吨	前期	中期	后期
维生素 A	MIU	12	11	9
维生素 D ₃	MIU	3.5	3	3
维生素 E	TIU	40	30	25
维生素 K	克	3	3	2.5
维生素 B ₁	克	3	2.5	2
维生素 B ₂	克	10	9	8
烟酸	克	60	55	50
泛酸	克	12	10	10
维生素 B ₆	克	4.5	4	3.5
维生素 B ₁₂	克	0.02	0.018	0.016
叶酸	克	1.3	1.2	1.1
生物素	克	0.125	0.115	0.1
胆碱	克	650	600	550

MIU=百万国际单位；

TIU=千国际单位。

设计预混料应首先了解使用对象、生物利用率、添加量与经济性，使用对象因动物(如猪、鸡)不同而不同，不同的生长阶段有不同的营养需要量，同时，动物养殖环境条件，如温度、密度，卫生条件应激因素等都影响需要量。

在配方中还必须考虑维生素在生产加工和贮存过程中造成的失效问题、多种添加剂之间的相互影响问题、以及安全余量问题。

维生素是活性物质，因此不很稳定，易受潮湿、氧化还原、微量元素、热、光、酸碱度等因素的影响而失去活性。

一般添加剂的在预混料中有 5% 的分布误差，预混料在全价料中有 10% 的分布误差，这样总差可达 15%。因此，就不稳定性和分布误差，预混料应有 20% 的安全余量。

表 4 美国肉鸡饲料工业维生素添加量统计 (BASF, 1993)

		平均	上 25%	下 25%	平均	上 25%	下 25%	平均	上 25%	下 25%
维生素 A	MIU	8.02	10.0	6.12	7.36	9.2	5.81	6.31	8.52	3.81
维生素 D ₃	MIU	2.55	3.38	1.96	2.33	2.80	1.85	2.00	2.73	1.30
维生素 E	TIU	16.29	23.10	9.47	14.32	1.67	8.61	2.41	20.6	6.27
维生素 K	克	1.68	2.74	0.84	1.48	2.56	0.82	1.88	4.86	0.58
维生素 B ₁	克	1.61	2.52	0.88	1.27	1.99	0.77	1.06	1.76	0.52
维生素 B ₂	克	6.44	8.19	4.99	5.84	7.00	4.53	5.08	6.57	2.92
烟酸	克	41.51	55.13	28.37	39.5	54.74	27.47	34.27	52.52	16.64
泛酸	克	10.92	13.92	8.72	9.9	11.31	7.62	8.53	10.41	4.88
维生素 B ₆	克	2.38	3.81	0.92	2.0	3.38	0.86	1.79	3.18	0.72
维生素 B ₁₂	克	0.0125	0.0180	0.0091	0.0113	0.0151	0.0082	0.0097	0.0156	0.0057
叶酸	克	0.780	1.178	0.423	0.682	0.967	0.422	0.578	0.952	0.324
生物素	克									

MIU=百万国际单位;

TIU=千国际单位。

饲料原料中含有维生素和微量元素,但因生物利用率不同,不能全部计入有效成分内。例如,小麦中生物素的生物有效率几乎为零,因而大多数在设计预混料添加量时不考虑饲料原料中的水平。

维生素在加工和贮存中的损失率因条件和维生素的稳定性而异,表 5 所示为维生素在贮存及饲料加工过程中的平均损失程度。

表 6 总结了各种影响维生素稳定性和需要量的因素。

预混料中所有的添加指标应根据有效成分来计算,如:按胆碱而不是氯化胆碱的浓度计算,按泛酸而不是泛酸钙的浓度计算,此外,不要使用过期原料。

抗生素通常是预混料的组成成分,适量的抗生素具有刺激动物生长、改善饲料利用效率、预防疫病等作用,使用抗生素添加剂时,应掌握以下原则:

(1) 正确选用抗生素,掌握各类抗生素的适应症。

表 5 平均维生素损失率

	在含胆碱和微量 元素预混料中 (%平均损失/月)	制颗温度 (87.8℃) 调制时间 (0.3 分) (%平均损失)	在全价饲料中 (%平均损失/月)
A	8	6	9.5
D ₃	9.5	6	7.5
E Acetate	2.4	2	2
K	38	24	17
B ₁	9.6	6	5
B ₂	8.2	6	3
B ₆	8.8	7	4
B ₁₂	2.2	2	1.4
泛酸钙	8.4	6	2.4
叶酸	12.2	6	5
生物素	8.6	6	4.4
烟酸	8.4	5	4.6
维生素 C	40	30	30
胆碱	2	1	1

BASF 公司数据。

(2) 严格控制使用剂量，量过小起不到作用，过大则破坏消化道菌群平衡，引起消化紊乱，甚至中毒。

(3) 选用抗病原活性强、稳定、毒性低，安全范围大的抗生素。

(4) 合理、定时、定量地使用抗生素，不可滥用。

(5) 严格使用对象，产蛋期禁用。

预混料生产中还应就微量添加剂考虑以下因素：

表 6 影响维生素稳定性和需要量的因素

饲料因素	<ul style="list-style-type: none">-其它营养成分水平(蛋白、能量、矿物质、药物等)。-原料中维生素的生物有效率。-加工过程中的高温、高压，微量元素的氧化及催化作用。-霉菌、细菌的生长。
动物及代谢因	<ul style="list-style-type: none">-品种品系之差以及同一群体的个体之差。-吸收率的差异。-寄生虫对肠道的损坏。-利于脂溶性维生素吸收的脂肪水平过低。-营养成分之间对相同吸收机制的竞争。-肠道消化酶的影响。
动物健康及环境因素	<ul style="list-style-type: none">-疫病、应激因素。-消化不良。-寄生虫、黄曲霉等。

1. 颗粒大小

过大则分布不均匀，过小则体积增加，流动性变差，静电增加，易吸附设备壁上，导致损失及污染。

2. 颗粒大小的一致性

一致性越好，则其添加到饲料中的均匀度愈好。

3. 相容性

烟酸在预混料中含量较高，如果谷物载体含水分超过 10%时，预混料 pH 值会下降，从而使在酸性环境中不安定的泛酸丧失效价(每月损失 25%)。

4. 溶解性

极易溶于水的物质亦易吸潮，从而影响预混料的稳定性和相容性，如氯化胆碱。

5. 结块

应避免使用有吸湿性的载体(如酒糟)，若添加剂有吸湿性，可添加少量抗结块剂。

6. 流动性

颗粒大流动性好，但颗粒数少，混合时反而不易均匀，因此，在不损失有效分散能力的前提下，仍需维持相当的流动性。

7. 静电性

的颗粒带有较高的静电，使体积增加，导致操作上的不便，易吸附槽壁而引起损失和污染。静电性可用喷植物油阻绝电力或添加具有相反电荷的稀释剂来中和。

8. 挥发性

有挥发性的抗氧化剂更易渗透到饲料中，使保护效果更佳。

9. 化学稳定性

稳定性不佳的化合物，会在饲料生产中的蒸汽处理及挤压过程中损失效价。因此，应尽量使用包被的添加剂，或具有较佳稳定性的衍生物。

为预混料选择适当的载体非常重要。添加剂在预混料中以及预混料在全价料中的均匀分布程度都取决于载体的正确使用。

载体有四个重要特征：

1. 颗粒大小

载体粒度应与所负载的原料粒度类似。

2. 颗粒形状

理想的应为无规则，表面凹凸不平，这样可大量吸附原料，但载体纤维含量不可过高。

3. 密度

好的载体应与所负载的主要原料密度相近。

4. pH 值

最好是中性，偏酸或偏碱都会使预混料中活性物质效价损失加快。

此外，良好的载体还应不潮解，不结块，流动性好，不扬尘，不起静电，水分含量低，化学相容性好以便添加到畜禽饲料中。

以上讨论了预混料配方涉及生产中应考虑的因素。总之，预混料是全价饲料生产中的一个核心部分，要达到最佳的畜禽生产效益，还需在饲料生产的各个环节中严格把关，以生产出高品质的全价饲料。同时，还需有良好的畜禽品种，严格卫生防疫环境和健全的饲养管理为基础。