

# 评估一种原料，远比大家所想象的更复杂

大多数饲料配方是采用新型线性最小成本配方软件制定的，这使得配方过程相对简单。然而，配方中经常被忽视的一个方面是影子成本的应用。影子成本是在配方过程中研究：如果某种原料的价格发生变化时，我们将会使用多少这种原料，或者如果原料的组成成分发生变化时，符合其价值的价格会是多少。

线性最小成本配方中的影子成本函数的妙处在于，它可以确定每个配方的关键敏感因素，从而帮助我们了解配方中的重要驱动因素。同样，该方法可用于分析配方，以确定任何给定饲料的敏感因素，以及任何特定营养素的营养价值。然而，该方法具有配方针对性，且受许多因素的影响，如竞品原料的价格等。但它确实是了解在各种情况下原料的价值驱动因素的一种有用工具。例如，我们来看一下虾饲料和三种营养素（蛋白质、氨基酸和  $\omega-3$ ）的作用。

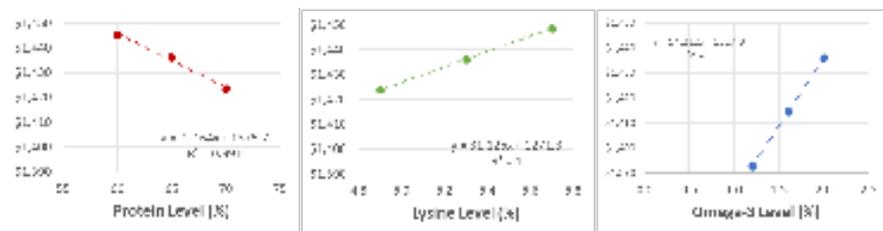
在研究这个概念之前，首先需要确定我们的研究事项。假设我们使用的饲料含有 40% 的蛋白质、8% 的脂质和 0.5% 的  $\omega-3$ ，这可以称为典型的亚洲虾饲料范本。我们还必须假设该饲料中的所有其他必需营养素也是均衡的。为此，我将根据 NRC（美国科学院国家研究委员会）2011 版手册中定义关于鱼虾的要求来规范该饲料配方。

蛋白质在该示例中很重要，它可以说是虾饲料中最关键的营养素。其不

仅对膳食中氨基酸的供应至关重要，而且还能调节虾的食欲。在这种情况下，如果我们采用单一蛋白质来源，例如鱼粉，并将其蛋白质含量从 60% 调整至 65%，再至 70%（图 1a），我们可以看到决定鱼粉的影子成本的直线的斜率揭示了该资源中蛋白质的单位价值。在该示例中，鱼粉中的蛋白质含量每增加百分之一，其价值减少 2.16 美元。虽然这听起来可能不合逻辑，但这种此消彼长的情况是因为我们可以从许多植物蛋白质资源中获得大量的廉价蛋白质。当采用这种方法时，我们发现不仅某种原料的蛋白质含量很重要，它的氨基酸谱也很重要。

事实上，这是一个关键点。我们从中可以看出玉米麸和鱼粉等原料之间的价值差异。因为鱼粉具有理想的氨基酸组成，玉米麸则没有。尽管这两种原料的蛋白质含量相似，但氨基酸谱的差异严重影响了其价值（图 1b）。在该示例中，我们可以计算出，鱼粉中的赖氨酸含量每增加百分之一，其价值增加 31 美元。

在水产饲料配方中，对该方法特别敏感的另一营养素是原料中的  $\omega-3$  含量。讽刺的是，尽管鱼粉被认为主要是一种蛋白质原料，但其本身有明确规定的  $\omega-3$  值。例如，如果我们将标准鱼粉中的  $\omega-3$  含量从 1.2% 改为 2%，则可以根据影子成本值相对于  $\omega-3$  含量变化的斜率计算出，鱼粉中



► 图1，a、b、c。在影子成本计算方法中，更改原料的成分参数是确定真正影响配方价值的营养素的有效方法。在这个例子中，我们可以看到，改变鱼粉的粗蛋白(a)、赖氨酸(b)和 $\omega-3$ (c)含量对虾饲料配方的影响。



► Brett Glencross

Brett Glencross（葛柏彦）于2021年6月加入海洋原料机构IFFO，担任技术总监一职。在加入IFFO之前，他曾是苏格兰斯特林大学水产养殖研究所的营养学教授。他还曾担任国际鱼类营养与喂养学会（ISFNF）科学委员会主席。



IFFO是代表和推动海洋原料行业（如鱼粉、鱼油和其它相关产业）的国际行业机构。IFFO的会员客户分布在50多个国家，其产量合计占世界总产量的55%以上，占世界鱼粉和鱼油贸易量的75%。

$\omega-3$  含量每增加百分之一，其价值增加 54 美元。

从这几个例子中我们可以看出，对不同的原料和营养素进行价值评估是一种非常有用的方法，不仅可以帮助制定配方，而且还能够通过设定合理价值和合理价值的界限来帮助进行采购。然而，就在我们认为已经大致厘清了该方法时，新的对此方法有价值的参数出现了。随着绿色技术行业的发展和全球饲料生命周期清单（GFLI）等计划的建立，环境足迹参数的纳入与制定现在正在成为现实。能够将碳足迹等指标纳入配方参数，这也意味着我们可以将这些参数货币化。而影子成本分析可以准确地告诉我们该参数在任何给定配方中的价值。因此，在不久的将来，我们将不仅可以原料的营养成分，而且可以根据其环境认证来评估原料的价值。