

牛奶各成分的供需平衡

Mass balance of milk components documented

作者: Ken Bailey

译自: Feedstuff, January 14, 2008

译者: 孙志军

牛奶制品的价格由市场经济的两大基石供应和需求所控制。为了更好地了解两者,我们必须熟悉牛奶各成分是如何生产的、在生产加工过程中又是如何再分配的、和如何以中间或最终的形式被消费的。

中间牛奶制品的进口建立在进口牛奶各成分所取代的国有牛奶各成分的经济需求情况。牛奶各成分的再分配决定了每月奶酪、黄油和非脂干奶粉的产量。牛奶各成分加工成中间牛奶制品,然后再加工成最终的形式,或是牛奶制品或是非牛奶食品。

因此,了解牛奶各成分的全面信息、知道所有牛奶成分的资源和使用对于美国牛奶产业的深入分析很有必要。

不幸的是在美国奶业经济这个非常重要的领域并没有人做什么工作。根据1990年“美国食品、农业、保护和贸易法案”的要求美国农业部制定了“等量牛奶的转换因子”。美国农业部将最终的牛奶制品(美国自产和进口的)转换成等量的牛奶量(USDA, 1991)。

Fallert(1973)研究了统计牛奶制品生产中所利用的黄油脂和非脂固体物的一个方法。他坚持像这样一个方法或统计方法对任何美国奶业的模型都是必须的。

然而,到目前为止还没有人设计出一个准确的方法能从非脂固体物中分离出蛋白和乳糖并追踪它们的供应和使用情况。

该文的目的在于能概括出一个统计月度牛奶各成分的方法。牛奶各成分通常认为包括乳脂、蛋白和乳糖/矿物质(其它固体)。

更为特殊的是,我将分析进口牛奶制品和美国生产的牛奶的成分,说明生产加工过程中的牛奶制品的重复统计,为所有美国牛奶的成分提供全面的分析并提供乳脂、粗蛋白和乳糖/矿物质的月度供应和使用表格。

进口

所有牛奶制品的进口都被认为基于成分和级别。根据“和谐关税协定(HTS)”进口的每一项牛奶制品都有一个成分编码,分为乳脂、蛋白和乳糖/矿物质。该协定的每一项被分为六个贸易级别:奶酪、黄油/黄油替代品、干蛋白、新鲜奶、食品原料和乳糖/乳清。

有些进口的产品是可以直接消费的(多数是奶酪)。然而,大量的进口产品是用于加工食品的中间奶制品。这里感兴趣的是整理出用于进一步奶业加工的成分。这些来源的牛奶成分然后汇入总的供应进入国内的奶业加工。

牛奶生产

在美国政府估计的月度牛奶产量是主要的牛奶各成分供应的数据来源。这些牛奶成分大约是美国农业部农业市场处 (AMS) 报告的月度联邦订购数据。它报告月度“真蛋白”的估计值。

因为牛奶商品的成分分析是以粗蛋白为基础的，所以我关心的是“粗蛋白”。可以用下列关系进行转换：粗蛋白 = 0.19 + 真蛋白。

接下来，月度牛奶产量乘牛奶各成分的百分含量来估计粗蛋白、乳脂和乳糖/矿物质的产量。每月牛奶各成分的供应是所生产的牛奶各成分加上进口的牛奶各成分。

假设这其中有一部分在生产中损失掉，扣除1%的产量和用于国内奶业加工的进口的产品，就是可用于生产的总的牛奶各成分。

加工的奶产品

每月美国农业部的全国农业统计处 (NASS) 报告加工奶产品的月度数据，包括天然奶酪、新鲜奶酪、干奶产品和乳脂。逻辑上这里有一个牛奶各成分的主要用途。因此，可以简单地根据恰当的成分编码将所有的加工奶产品进行汇总就是用于国内生产的各成分的总和。

但是，这里有些问题。首先，美国农业部报告的加工奶产品包括很多重复报告的数据，比如一些总数和分类（如美国奶酪、其它美国奶酪和切达奶酪）。这些必须从统计系统中去除。第二个，很多奶产品是用于其它奶制品或食品生产的中间产品。黄油可用于冰激淋的生产，非脂干奶可用于奶酪的生产。为了更准确的统计国内用于加工奶产品生产的牛奶各成分的总量，必须去除这些重复统计的部分。

加工奶酪

加工奶酪是用天然奶酪和其它牛奶原料（乳脂和干蛋白）加工而成的特有产品。每一年，NASS 对报告三种形式的加工奶酪的年产量：加工奶酪、

统计分析软件(如 SAS)可以用来从这些年度数据中估计月度总量。但是，必须从加工奶酪中整理出重复统计的部分。要做到这一点需要应用加工奶酪的一个简单配方并做一些简单的假设。

大概需要约 51.5 磅的美国天然奶酪来生产 100 磅的加工奶酪。而且假设用于加工奶酪的 90% 的美国奶酪来源于美国国内。因此使用下列等式可以从加工奶酪中整理出美国国内出产的天然奶酪：重复统计的天然奶酪 = 加工奶酪的量 * 0.515 * 0.9。

有了这个估计，通过使用美国奶酪的成分编码可以计算出各成分的量。

接下来，让我们将注意力集中到加工奶酪的其它固体物成分上。其余的固体物有多少是来自美国国内呢？更具体一点，有多少重复统计的“其它固体物”来自美国国内呢？

为了估计这个，首先要算出在三种不同的加工奶酪中牛奶各成分的量。接下

来计算出重复统计的天然奶酪中各成分的量。然后,根据这个净固体物的量计算蛋白、乳脂、乳糖/矿物质:如下列所示乘0.2得到蛋白的量,乘0.85得到乳脂的量,乘0.2得到乳糖/矿物质的量。

● 其余固体物中美国国内的蛋白 = (加工奶酪中的总蛋白 - 重复统计的天然奶酪中的蛋白) * 0.2

● 其余固体物中美国国内的乳脂 = (加工奶酪中的总乳脂 - 重复统计的天然奶酪中的乳脂) * 0.85

● 其余固体物中美国国内的乳糖/矿物质 = (加工奶酪中的总乳糖/矿物质 - 重复统计的天然奶酪中的乳糖/矿物质) * 0.2

以上所用的参数都是假设的。基本上,假设加工奶酪中仅有20%的蛋白和乳糖/矿物质来自美国国内。换言之,假设其它固体物约80% (主要是乳蛋白浓缩物、酪蛋白、脱脂奶粉、干乳清粉或乳清蛋白浓缩物) 都是进口的。对于其它固体物中的乳脂,假设约85%来自美国国内,而15%属于进口(如以无水乳脂的形式)。

因此对于加工奶酪,我想两种来源的重复统计的各成分都必须从总的奶制品中“分离”出来。

其它的重复统计

下一步就是整理出加工奶制品中其余的重复统计的固体物。主要的重复统计的来源是:

● 非脂干奶粉来自美国奶制品研究所(ADPI)的年度数据可用来估计多少比例的美国非脂干奶粉用于其它奶制品的生产。这个比例可用于月度的生产量,然后将得到的数量分解到各成分的水平。

● 散装/浓缩奶假设所有的散装产品都用于其它奶制品的生产。因此它们都没有包含到牛奶各成分的月度统计中。

● 冰激淋混合物假设美国农业部报告的所有混合物都用于冰激淋的生产。再次假设没有什么东西直接用于软服务的产品。因此混合物也没有在牛奶各成分的月度粗略统计中。

● 黄油一定比例的美国国产黄油直接用于冰激淋的生产。但具体的数字还不知道,必须做一些估计才能归拢出乳脂的供应和使用情况。

液体奶

新鲜液体奶的消费数据来自AMS,该处报告液体奶的月度消费量。这包括全奶、减脂奶、脱脂奶和黄油奶。

另外,美国农业部经济研究处在“家畜、奶和家禽发展情况和展望”中发表奶油产量的年度估计值。使用单个的成分编码可以将这些产品中的各成分累加起来。

国内加工

加工的奶制品报告能提供用于国内奶业加工的牛奶各成分的粗略总量。我做了一系列假设，去除了重复统计的各成分，目的在于能得到一个净数据。加上这个就能得到用于加工液体奶（新鲜牛奶各成分的主要来源）的各成分的总量。

各成分的两种来源相加就能得出“用于国内生产的各成分的净需求”。

供需平衡的全面统计

我们现在就能做出一个说明牛奶各成分的大概供应、国内加工的损失及国内生产净使用量的平衡表。供应和使用之间的差异或平衡是“不能计量的”。如果统计做得比较好，不能计量的部分应小于5%。

表1提供了2006年的估计值。

表1 2006年美国牛奶各成分的供需平衡，吨

	粗蛋白	乳脂	其它乳固体
可用的奶成分	2,605,803	3,105,941	3,642,412
使用的奶成分	2,570,624	3,105,897	3,303,021
不可计量的奶成分:			
吨	125,178	44	339,392
%	4.64	0	9.32

注：1.产量加上进口量减去加工生产的损耗；
2.扣除乳清加工中未回收的固体物之后。

供应 首先美国牧场生产的牛奶应减去在牛奶场使用的量。剩余的部分才来出售。根据这个总数来计算乳脂、蛋白和其它固体物（乳糖/矿物质）。接着，加上上面计算出来用于美国国内生产的进口的牛奶成分。然后从这个总数中减去生产过程造成的损失，通常这个损失可由可出售的牛奶量加上进口的部分乘一个估计值（假设1%）来得到。所得到的结果就是“国内生产可利用的牛奶成分”。

对于其它的牛奶固体物，也是从其它固体物中减去没有从奶酪加工中回收到的一个估计值。

需求 对于使用或需求这一边，开始以用于国内加工生产的牛奶各成分的估计值减去前面计算的重复计算的量，就是用于奶酪、黄油、非脂干奶等生产的牛奶各成分。但这还要加上用于液体奶生产的牛奶成分。

接着，通过从可用于加工处理的净牛奶各成分的量中减去每月用于国内生产的净牛奶各成分的量来计算“未被统计的牛奶各成分”。每月的这个差值应该相对很小。这个未被统计的总量以可用于生产加工的牛奶各成分的百分比表示。

在我的研究中，这个未被统计的数值对于蛋白和乳脂小于5%，对于其它牛奶固体物在5-12%之间。这表示对于加工奶制品中牛奶成分的统计还是相对准确的。但这个未被统计的数值表明或者（1）报告有错误，（2）牛奶直接使用到于非奶食品的加工，或者（3）美国农业部没有报告部分牛奶产品。

乳清 假设所有生产的牛奶中的成分都能用于奶制品的加工。但是，一个简单的计算就能说明有相当一部分的其它固体物并没有统计入国内牛奶的生产加工。那么这些固体物哪里去了？

简单的回答就是这个相当大的数量的“其它固体物”用于了奶酪加工，在该过程中变成了副产品（液体乳清）。但是在生产过程中没有回收回来。

ADPI 估计每生产一磅的牛奶就有 9 磅的液体乳清。生产一磅的松软干酪就有 6 磅的液体乳清。将生产奶酪和松软干酪两者所带来的液体乳清相加就是总的可利用的液体乳清。液体乳清中还含有 6% 的牛奶固体物，而这些固体物中乳糖/矿物质的含量是 85.8%。ADPI 还报告只有 50% 的可利用液体乳清被进一步加工。

因此，加工生产中未回收的液体乳清的估计量是：总的未回收量 = $([\text{奶酪的产量} * 9 * 1000/2204.6] + [\text{松软干酪的产量} * 6 * 1000/2204.6]) * 0.06 * 0.858 * 0.50$ 。

这是奶酪/乳清加工生产中未回收的其它固体物的估计值，然后可整理出可用于国内生产的其它固体物成分的量。

牛奶各成分的供应和需求

通过这种总量平衡的方法，我准确地统计了美国牛奶各成分的所有来源和使用。因此当美国农业部的牛奶产品报告出笼时，这种方法可以追踪这些成分的德所有来源和使用。

接下来，我设计出一个牛奶各成分的供应和需求平衡表。这需要先假设总的供应量，减去最后的库存、出口和政府的储备，来决定国内商业性的消耗。

牛奶各成分的总供应等于国内产量(牛场产量减去牛场内的使用量)加上总的进口量再减去加工生产中的损耗。进口量包括所有进口中包含的牛奶各成分的总量。国内的产量和加工生产中的损耗前面都有计算。

另外，各种库存（冷储和厂家库存）和净政府储备（美国奶酪、黄油和非脂干奶）中的成分都经过计算。而且出口中的成分也被计算过。因此总供应减去库存、出口和净政府储备就等于国内的消费。

表2 2006年美国牛奶各成分的供应和需求（吨）

	粗蛋白	乳脂	其它固体物
国内产量	2,653,381	3,027,072	4,683,097
进口	188,050	180,654	92,856
加工的损耗	27,230	31,373	47,461
年初的库存	116,843	119,746	107,929
总供应	2,931,044	3,296,098	4,836,420
年末的库存	155,874	141,685	89,480
出口	208,161	51,047	699,747
净政府储备	7,994	184	13,358
国内的消费	2,599,015	3,103,182	4,033,836

我的 2006 年乳脂和粗蛋白的供求平衡表如表 2 所示：

总结

这是在宾州大学进行的一项为期五年的研究报告，准确统计了美国奶工业中乳脂、粗蛋白和乳糖/矿物质的来源和使用。该法将被使用来制作这些成分的月度供应和使用表。

该法立即显现的好处就是能更好地预测牛奶各成分的生产、分配和最终的使用。也能对商品的供应和商品价格的变动提供更准确的衡量。