

## 美国乳品配料新蓝图

构筑健康世界 把握创新机遇



## 目录

页码	章节
2	目录 美国乳清及乳糖配料成分表
3	美国乳制品行业：与您共同成长
4 - 5	美国乳蛋白创新：优势明显
6 - 7	乳蛋白营养焦点
8 - 9	新兴美国乳品配料：乳源性乳清、水解乳清、浓缩酪蛋白胶束等
10	美国低蛋白乳清：增强风味、控制成本的配料
11 - 15	应用举例
16	美国乳品出口协会（USDEC）介绍

## 美国乳清及乳糖配料成分表（%）

	乳糖	低蛋白乳清	甜乳清	WPC 34	WPC 80	WPI
蛋白质	0.1	2 - 7	11 - 14.5	34 - 36	80 - 82	90 - 92
乳糖	99	76 - 85	63 - 75	48 - 52	4 - 8	0.5 - 1
脂肪	0	0 - 1.0	1.0 - 1.5	3 - 4.5	4 - 8	0.5 - 1
灰分	0.1 - 0.3	8 - 11	8.2 - 8.8	6.5 - 8	3 - 4	2 - 3
水分	4.5 - 5.5	3 - 5	3.5 - 5	3 - 4.5	3.5 - 4.5	4.5

资料来源：美国乳品出口协会



## 美国乳制品行业：与您共同成长

凭借其充沛且不断上升的牛奶产能和具有竞争力的产品组合，美国乳业具备充分满足中国食品和饮料行业不断增长的乳制品需求的能力。

### 全球最大的原奶生产商

拥有土地和资源优势并应用现代化和高效的畜牧方式，使美国奶农的产奶量自2003年以来提高了18%。2013年，美国5万个牧场拥有920万头奶牛，年产奶量达到9130万吨，超过新西兰和澳大利亚年产奶量总和的三倍。

### 世界级的产品组合

美国充沛的高质量原奶被加工成种类繁多的热销乳制品和配料，包括脱脂奶粉、乳清配料和牛奶蛋白、奶酪和黄油。美国乳业也在加大投资，以提供种类更为丰富的乳品配料，例如全脂奶粉，以满足中国市场的产品需求。

### 不断增长的全球业务

全球市场对美国乳品需求的不断增长扩大了美国牛奶在全球的市场份额。在全球范围内，美国乳制品出口连创纪录，中国是美国乳清浓缩蛋白和乳糖最大的出口目的地，也是继墨西哥之后，美国脱脂奶粉的第二大出口目的地。自2003年以来，美国新增牛奶产量的70%出口至海外市场。

### 巨大的增长潜力

美国拥有大量的土地、基础设施和技术资源，可以继续拓展牛奶和乳制品产能。这种不受限制的增长能力使美国有别于其他牛奶产区，这些产区在跟进全球乳制品需求增长方面存在局限。

### 质量保证

美国牛奶加工商和乳制品与配料制造商投入重金保障向美国奶农采购的牛奶的品质和安全性，以便为客户提供最好的产品和配料。他们的努力辅以严格的政府监督能够为消费者带来更好的保护。





## 美国乳蛋白创新：优势明显

由于其功能、营养和感官特性，全球食品和饮料生产商对于牛奶蛋白的需求越来越大。消费者对高蛋白饮食喜好的升温促使美国新乳品配料行业加大开发力度。牛奶蛋白配料广受欢迎也得到了全面的营养研究支持，这些研究表明，牛奶蛋白有助于肌肉复原、体重管理和产生饱腹感。这一研究结果也让希腊酸奶、蛋白饮料和强化蛋白质的早餐产品的销量在美国和其他西方国家实现了强劲增长。事实上，伊诺市场分析（Innova Market Insights）数据显示，乳制品是蛋白质消费增长中最为强劲类别，2013年期间，全球推出的含蛋白质乳制品数量增长15%以上。

但是，由于乳制品配料的选择如此之多，食品生产商经常无法确定哪种配料最适合其产品。下方总结介绍了不同的牛奶蛋白配料以及评估其最佳应用方式和功能需要的要诀。

### 占全球推出的所有含乳清产品的百分比

6.6%



2010

+7.8%



2011

+8.0%



2012

+3.9%



2013

Source: Innova Market Insights

### 牛奶蛋白和乳清蛋白

乳蛋白配料可以划分为两个基本类别：牛奶蛋白配料和乳清蛋白配料。这些配料分别通过从牛奶或奶酪乳清中分离和浓缩牛奶蛋白制成。乳清蛋白配料包括乳清浓缩蛋白（WPC）和乳清分离蛋白（WPI），WPC的蛋白质含量在34至89%之间，WPI的蛋白质含量至少为90%。牛奶蛋白配料包括牛奶浓缩蛋白（MPC）和牛奶分离蛋白（MPI），蛋白质含量范围与乳清蛋白配料类似。虽然美国一直是领先的乳清蛋白配料生产国，但是牛奶蛋白配料对于美国乳制品配料行业而言也是相对较新的产品。

### 了解功能差异

在选择MPC或WPC之前，必须了解其功能差异。虽然两种配料产品的蛋白质含量类似（例如MPC80或WPC80），但是由于每种配料所含主要蛋白质类型的不同，其功能特性也不同。MPC通常含有牛奶中所含的80%酪蛋白和20%乳清蛋白，而WPC中所含的蛋白质全部为乳清蛋白。

酪蛋白和乳清蛋白在不同条件下有着非常不同的性质，因此必须了解各种蛋白质在某一种应用中如何反应。酪蛋白通常有着较好的脂肪乳化、发泡和水合能力，在pH值高于6时有着良好的热稳定性。

当pH值降至6以下时，酪蛋白将形成酸凝胶，这就是牛奶发酵成为酸奶和奶酪的过程。乳清蛋白具有热敏性，并能在很宽的pH值范围内保持发泡能力、凝胶性质和高溶解度。与酪蛋白不同，乳清蛋白在温度超过63℃时将会发生变性，在浓度足够高时（蛋白质含量为7%左右），蛋白质将会形成凝胶。乳清蛋白不会像酪蛋白那样形成酸凝胶，这是为酸奶应用选择牛奶蛋白时需要考虑的一个重要差异。

## 食品应用

在了解每一种蛋白的化学性质之后，也必须了解影响食品应用的胶化性能、溶解性和其他特性。了解食品的pH值和牛奶蛋白在这些pH条件下的性质对于选择正确的配料至关重要。饮料应用是体现pH值重要性的一个好例子。蛋白饮料的pH值范围在3.0至7.0之间，因此了解每一种蛋白质的特性和对pH值的反应就能够更容易地做出选择。在高酸性范围（pH3.0至4.5）内制造蛋白饮料时，通常会采用热灌装工艺，这时最好选用乳清蛋白配料，因为牛奶蛋白的溶解性较差并且会产生沉淀。在低酸性范围（pH6.5至7.0）内制造蛋白饮料时，牛奶蛋白配料的热稳定性则决定其更加适用，因为制造耐贮藏产品需要采用超高温灭菌（UHT）工艺。也可以采用乳清蛋白配料中的部分蛋白质，因为酪蛋白可以作为伴随蛋白，提高乳清蛋白配料的热稳定性。

水合能力是牛奶蛋白配料和乳清蛋白配料之间的另一重要差异。良好的水合能力是乳蛋白配料实现最佳功能的关键。对于流体应用（例如饮料），建议添加乳蛋白粉并使用高速搅拌机混合，使产品完全溶解在水中。乳清蛋白很容易在高剪切作用下发生变性，因此过度混合将产生大量泡沫，进而降低在酸性条件下的可溶性。在蛋白质溶解后，建议在剩余的水合时间内慢速搅拌。乳清蛋白能够快速水合，但在饮料应用中也至少需要30分钟（室温水）才能达到良好的水合状态。相比之下，牛奶蛋白配料的水合非常缓慢。蛋白质含量达到或高于70%的牛奶蛋白通常需要2个小时才能完成水合。可以通过将水温提高至49至60℃的方式缩短水合时间。pH值和水合能力对于良好的乳蛋白配料表现至关重要的其他应用包括汤羹、酱汁、酸奶和糖果（例如焦糖糖果）。



## 要诀

- 使用前使乳清和牛奶蛋白充分水合
- 不要过度混合乳清蛋白，乳清蛋白容易变性





## 乳蛋白营养焦点

每年发布的关于乳蛋白营养益处的营养学研究结果成倍增长，为日常饮食中加入乳清蛋白和牛奶蛋白的益处提供了证据。蛋白质是组成身体和保持肌肉的必要营养素。值得注意的是，所有动物和大多数植物食品都含有一定的蛋白质，但并非所有蛋白质都完全相同。乳清蛋白和牛奶蛋白属于优质的完全蛋白质，是乳制品中存在的必需氨基酸和非必需氨基酸的来源。乳清蛋白是最佳的支链氨基酸（BCAA）来源，包括能够刺激肌肉蛋白质合成的亮氨酸。此外，乳清蛋白也不含脂肪和胆固醇，含有少量乳糖，易于消化吸收。

下方罗列了美国乳蛋白对保健和健康有益的一些主要领域。

### 体重管理/身体组成

高蛋白饮食可以通过增加满足感和饱腹感，进而抑制饥饿感和减少卡路里摄入，帮助控制体重。多项研究表明，作为结合抗阻训练的营养补充或是作为减重或保持体重饮食的一部分，从数据上来看乳清蛋白能够大幅减轻体脂重并显著增大瘦体重。

2014年3月/4月刊《美国营养学院》杂志发表了一份乳清蛋白对于身体组成影响的14项随机对照研究分析精编。当研究人员分析这些在饮食中使用乳清蛋白替代卡路里的减重研究时发现，相比基准值，参与者的体重平均下降了4.2公斤。此外，在对肌肉蛋白质合成进行分析之后（包括摄入乳清的同时进行抗阻训练），研究人员发现，从数据上来看，在摄入乳清蛋白与进行抗阻训练相结合时，参与者的瘦体重平均显著增加2.24公斤。<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Miller PE, Alexander DD, Perez V. Effects of Whey Protein on Body Composition: A meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. JACN. 2014; 33 (2):163-175.

**美国乳清蛋白是一种优质蛋白质来源，有益于体重管理、减缓人体老化、运动营养管理等。**

#### 多功能性

美国乳清蛋白可以添加至多种食品和饮料，不仅适用于运动员，具有体重管理意识的消费者、经常运动的成年人和老人也可食用。它中性的口味，使加入它的任何食物都口感更佳。

#### 品质

蛋白质品质非常重要。美国乳清蛋白易于吸收，高品质的完全蛋白质产品含有所有必需氨基酸、非必需氨基酸及大量的支链氨基酸，其中亮氨酸含量显著。

#### 频率

对于增强和保持肌肉而言，除了蛋白质的总摄入量以外，蛋白质的摄入频率也很重要。最新研究显示，三餐每餐平衡摄入25-30克蛋白质最佳。

## 运动营养

优化营养对于经常锻炼的人士来说非常重要，无论他们是职业运动员或是体育爱好者。越来越多的运动员和体育爱好者希望利用乳清蛋白改善其训练膳食和/或训练后的恢复效果。

大量研究专注于蛋白质在维持或增加骨骼肌重和改善身体组成方面的作用（增加骨骼肌重和减轻体脂重）。这对于体育爱好者充分发挥身体功能非常重要。抗阻训练（例如负重训练，使用重量器材和弹力带进行训练）和充分摄入蛋白质都是形成和维持体脂的策略。可以将乳清蛋白加入饮食，以便在不大幅增加体重的情况下提高力量和爆发力。为了保持瘦体重和减少体脂量，每次锻炼前后建议摄入一定的乳清蛋白（20-50克）。

## 减缓人体老化

随着中国和全球各地老年人数量的迅速增长，如何满足他们特有的健康和营养需求以及增强幸福感，对于延长预期寿命而言是一个尤其尖锐的问题。当今公众越来越关注的影响老年人独立生活能力和日常生活质量的问题之一是少肌症，也就是随着年龄的上升肌肉质量和功能逐步丧失，最早从40岁便已开始。



随着年龄的增加，蛋白质摄入量将会减少（例如由于胃口下降或消化和新陈代谢的变化是造成肌重损失的原因之一），进而造成健康水平下降、力量减弱与身体机能退化。在每一餐中摄入适量的优质蛋白质是维持肌重的好办法，可以帮助抵御少肌症对健康带来的影响。配方设计师可以通过制定和引入更多含有美国乳蛋白的食品和饮料饮食选择，帮助老年人和老化人群在其日常饮食习惯中增加优质蛋白质摄入。美国乳清蛋白具有优质蛋白质来源的优势，便于添加至日常食用的各种产品中。

## 什么是必需氨基酸消化评分（DIAAS）？

联合国粮食及农业组织（粮农组织，FAO）于2013年发表了一份人类营养膳食蛋白质质量评估的《粮农组织专家咨询报告》。报告建议将必需氨基酸消化评分（DIAAS）作为评估膳食蛋白质质量新的首选方式，并替代经蛋白质消化率修正的氨基酸评分（PDCAAS）。与PDCAAS不同，DIAAS值并不限制在1.00的最高分，研究人员可以通过输送人体所需氨基酸的能力区分蛋白质来源。虽然报告建议需要更多数据才能支持全面实施，但是相比植物性蛋白质来源，DIAAS方法可以体现出乳蛋白更高的生物利用率。粮农组织报告中的数据显示，相比精制大豆分离蛋白，乳蛋白的DIAAS得分高出10%至30%<sup>1</sup>。

<sup>1</sup> 根据《人类食物氨基酸消化率评估，包括整理发表的人类食品在回肠中的氨基酸消化率数据》中数据的计算，以大鼠回肠消化率为基准。





### 乳源性乳清、水解乳清、浓缩酪蛋白胶束等

美国乳制品行业新的关注焦点是牛奶分馏技术。牛奶和乳清加工使用了膜分离技术，以便分离乳清组分。膜分离技术应用于传统乳制品加工以及各种创新应用，实现了乳制品的增值。美国乳制品行业常用的膜分离技术包括逆向渗透、纳滤、超滤和微滤。

近期某项研究测试了不同的微滤系统，从牛奶中分离酪蛋白和乳清蛋白。分馏得到的酪蛋白通常被称为“酪蛋白胶束”，而分馏得到的乳清蛋白则有很多种叫法，例如“天然乳清”、“血清蛋白”和“乳源性乳清（MDW）”。

#### 成分

在移除大量乳清的前提下，通过微滤从牛奶中提取浓缩酪蛋白胶束（MCC）可以产生各种不同的组成成分。进一步浓缩和透滤可以增加总蛋白含量和减少终产品中的乳糖量。MCC有着显著的营养益处，是所有必需氨基酸和钙质的优质来源。除此之外，在瓶装饮料和奶酪生产方面MCC也有着独特的功能益处。按干物质计算，去除95%乳清的MCC含有约84%的蛋白质，其中80.5%为酪蛋白，3.7%为乳清蛋白，还含有2.7%的脂肪和3.7%的乳糖。<sup>1</sup>

相比奶酪乳清，乳源性乳清配料的组成较为独特。奶酪乳清的蛋白质组成与MDW不同，因为它含有糖巨肽，这种成分在奶酪制造过程中通过凝乳酶的作用从酪蛋白中崩裂。奶酪乳清和MDW的主要差异之一是它们的蛋白含量。微滤工艺在保留物中保留了牛奶脂肪，进而产生了几乎无脂肪的MDW（通常脂肪含量不足0.3%），即便在进一步浓缩至80%蛋白质含量之后也是如此。<sup>2、3</sup>另一方面，蛋白质含量为80%的乳清浓缩蛋白（CD-WPC）通常含有6%至7%的脂肪。脂肪含量的差异也是其功能、风味和外观差异的主要原因之一。<sup>4、5、6</sup>

与传统WPC一样，从牛奶中提取的WPC具有起泡性、胶凝强度、可溶性和乳化能力。相比奶酪制作过程中生产的WPC，牛奶中提取的WPC有着清香味和澄清的外观，奶酪制作过程中生产的WPC则呈乳状且浑浊。这种澄清的外观使任何蛋白质含量的乳源性WPC都可以应用于清汁型饮料生产。

<sup>1</sup> Sauer A, Doehner I, Moraru CI. Steady shear rheological properties of micellar casein concentrates obtained by membrane filtration as a function of shear rate, concentration, and temperature. *J Dairy Sci.* 2012;95:5569-5579.

<sup>2</sup> Evans J, Zulewska J, Newbold M, Drake MA, Barbano DM. Comparison of composition, sensory, and volatile components of thirty-four percent whey protein and milk serum protein concentrates. *J Dairy Sci.* 2009;92:4773-4791.

<sup>3</sup> Evans J, Zulewska J, Newbold M, Drake MA, Barbano DM. Comparison of composition and sensory properties of 80% whey protein and milk serum protein concentrates. *J Dairy Sci.* 2010;93:1824-1843.

<sup>4</sup> Britten M, Pouliot Y. Characterization of whey protein isolate obtained from milk microfiltration permeate. *Lait.* 1996;76:255-265.

<sup>5</sup> Heino AT, Uusi-Rauva JO, Rantamaki PR, Tossavainen O. Functional properties of native and cheese whey protein concentrate powders. *Int J of Dairy Technol.* 2007;60(4):277-285.

<sup>6</sup> Belicium CM, Zulewska J, Newbold M, Moraru CI, Barbano DM. Functional properties of 65% serum protein reduced micellar casein concentrates obtained by microfiltration. *J Dairy Sci.* 2008;91:E-Supplement 1:408.



## 乳源性酪蛋白和乳清蛋白片段在食品中的应用

微滤牛奶产生的分馏物可以生产更多高附加值的乳源性配料，可用于乳制品和食品行业中的不同领域。这些配料有着独特的功能性、口味清淡，也有丰富的营养价值。美国乳制品行业已经开始使用这些生产方法并推出了酪蛋白胶束等商业化产品。这些新兴配方能够为食品和饮料公司提供进行产品创新并使消费者受益的机会。

浓缩酪蛋白胶束和乳源性WPC配料对于乳制品配料行业而言仍然相对较新，因此已开展的应用工作和发表的应用研究较少。饮料和奶酪是MCC应用颇具前景的两个领域。

- 由于其热稳定性，MCC是中性pH的UHT产品或瓶装加工营养饮品的良好选择。使用乳源性WPC可制成澄清的高酸度饮料（pH3.4），这种饮料有着类似于商业化乳清分离蛋白（WPI）的热稳定性和澄清度。
- 奶酪用牛奶标准化的实践较为通用，通常用于改善出产率和生产具有一致成分的奶酪。奶酪用牛奶标准化的理想配料主要含有酪蛋白，因为这是奶酪中的主要蛋白质。

## 水解乳清蛋白

水解乳清蛋白（WPH）是近期备受关注的另一种美国乳品配料。水解乳清蛋白由乳清浓缩蛋白或乳清分离蛋白酶解而成。酶能够使蛋白质链分裂成较小的氨基酸链，进而改变蛋白质配料的功能性。水解乳清蛋白是极具功能性的配料，可应用于多个领域，包括但不限于运动营养产品和对牛奶过敏的婴儿的配方奶粉。对于牛奶蛋白质过敏人群，水解乳清蛋白比水解酪蛋白有着更高的生物价值和优异的口感和香味。

这些蛋白质拥有多种用途的原因是氨基酸链已经水解或在特定的点分裂，以至于被赋予其所需的特性。由于特定酶的使用、加入的顺序、反应时间、不同的反应温度都可以影响所产生的蛋白质片段的类型，因此产品特性存在巨大差异。相比水解乳清蛋白，传统的乳清浓缩蛋白通常有着较好的起泡特性和乳化能力。





## 美国低蛋白乳清：增强风味、控制成本的配料

美国生产的高蛋白含量的乳清浓缩蛋白和乳清分离蛋白产量的增长也促进了相关产品产量的提升，例如低蛋白乳清。随着美国乳制品行业转向生产高蛋白含量的乳制品配料和低蛋白乳清，美国的甜乳清产量出现下滑。

低蛋白乳清（又被称为乳固形物或脱蛋白乳清）是一种通过物理分离技术去除蛋白质和其他固形物生产的高乳糖配料。由于低蛋白乳清中76-85%为乳糖，其功能主要由乳糖含量决定。灰分含有钙、磷和其他矿物质，这决定食品的总体矿物特性。低蛋白乳清的脂肪含量极低，因此脂肪不会影响其功能性。低蛋白乳清含有2-7%的蛋白质，主要来自于非蛋白氮类化合物。

由于各国对低蛋白乳清相关标准和法规的要求不同，目前，低蛋白乳清在中国尚未被应用于食品和饮料中。在中国以外，食品和饮料生产商对低蛋白乳清的热情正在升温，因为这是一种具有吸引力的配料，同时具有咸味增强特性，也可以在保持风味的同时替代成本更高的配料。其中，通过应用低蛋白乳清减少健康食品和饮料内的钠使用量的做法正在普及，10至11克的低蛋白乳清通常可以替代1克的盐。

广义上说，低蛋白乳清通常可用于需要使用乳糖或甜乳清的多种应用。应用范围包括烘焙、糖果、汤料和酱汁、干拌混合物、肉类、含乳食品和饮料。低蛋白乳清可以替代部分配料，例如脱脂奶粉或全脂奶粉，但需要注意的是，低蛋白乳清无法替代这些配料中蛋白质或脂肪的功能。作为一种重要的膳食矿物质来源，低蛋白乳清也可以用于替换其他碳水化合物、减少食品中钠的使用和增强食品营养。低蛋白乳清内的乳糖可以帮助产品着褐色，乳糖是一种可结晶的糖，甜度低于蔗糖、能够吸收挥发性风味成分、吸引和吸收合成和天然色素，亲水性较低。


### 钠含量差异：盐与低蛋白乳清对比

产品举例 (食用份量)	对照 - 钠盐含量 (mg)	低蛋白乳清 - 钠盐*含量 (mg)	钠减少量 (%)
麦芬蛋糕 (65克)	220	85	61
披萨面团 (78克)	170	50	70

资料来源：威斯康辛州麦迪逊乳品研究中心  
\*在一些烘焙配方中，钠基发酵剂将提供剩余的钠盐。



## 应用举例

MPC和WPC应用：巧克力固体饮料		
	配料	克数 用量 (%)
	牛奶浓缩蛋白，85%蛋白质 (MPC85)	83.00 40.36
	果糖	40.00 19.44
	乳清浓缩蛋白，34%蛋白质 (WPC34)	38.44 18.68
	荷兰可可粉，10-12%脂肪	16.00 7.78
	燕麦麸	11.36 5.52
	瓜尔豆胶	6.08 2.95
<b>营养成分 (每100克) *</b>		细磨米麸 6.08 2.95
卡路里	200kcal	维生素/综合矿物质 2.34 1.14
脂肪总量	6克	奶油香草香精 2.00 0.97
饱和脂肪	0.5克	麦香香精 0.30 0.15
反式脂肪	0克	阿斯巴甜 0.12 0.06
胆固醇	5毫克	<b>制作过程：</b> 1. 将所有配料加入碗内称重，并进行干混至完全混合。 2. 保存在密封容器内，使用前不得开封。 3. 将30克干混合物加入250毫升玻璃杯装脱脂奶中。 4. 搅拌或摇晃至完全混合。 5. 如需增稠，建议将饮料在4℃温度下存放一个小时。 6. 冷藏后饮用。
总碳水化合物	39克	
膳食纤维	5克	
糖	29克	
蛋白质	41克	
钙	296毫克	
镁	108毫克	
磷	346毫克	
钾	130毫克	
钠	135毫克	
铁	5毫克	
维生素A	447单位	
维生素C	8毫克	
*在制作前进行干混		

©美国乳品出口协会。本信息仅供参考。鼓励产品开发商对配方进行修改以满足生产和成品需要。美国乳品出口协会不承担任何责任和义务。





## 应用举例

WPI应用：低碳水化合物营养棒			
		配料	用量 (%)
		WPI	30.1
		麦芽糖醇浆	24.8
		植物起酥油	14.8
		李子酱	13.2
		乳矿物质	5.5
		可可粉	3.5
		杏仁粉	3.5
		结晶山梨醇	1.6
		水	1.5
<b>营养成分 (每100克)</b> 涂层营养棒：70%内料，30%涂层		燕麦纤维	0.5
卡路里	430kcal	甘油	0.5
总脂肪	23克	多聚磷酸钠	0.3
饱和脂肪	4克	盐	0.2
反式脂肪	0克	总计	100.00
胆固醇	0毫克	<b>制作过程：</b> 1.将所有干配料干混30秒。 2.添加起酥油、甘油和李子酱，低速搅拌3分钟直至混匀。 3.将磷酸盐添加到水中溶解。 4.先后注入麦芽糖醇浆和磷酸盐溶液、混合直至形成柔软面团（约2分钟）。 5.将面团铺成10mm厚的薄片，切成3x7cm大小的条。 6.进行苦甜型巧克力或低碳水化合物涂层，除去多余涂层。 置于5℃条件下，让涂层成形。	
钠	30毫克		
总碳水化合物	41克		
膳食纤维	3克		
糖	14克		
糖醇	18克		
蛋白质	23克		

©美国乳品出口协会。本信息仅供参考。鼓励产品开发商对配方进行修改以满足生产和成品需要。美国乳品出口协会不承担任何责任和义务。

<b>WPH应用：摩卡咖啡固体饮料</b>		
	<b>配料</b>	<b>用量 (%)</b>
	乳清水解蛋白， 80%蛋白质 (WPH80)	70.80
	麦芽糊精	21.78
	可可	4.24
	摩卡咖啡香精	1.80
	咖啡，不含咖啡因	0.98
	乙酰氨基磺酸钾	0.20
	阿斯巴甜	0.20
<b>营养成分 (每100克) *</b>		
卡路里	370kcal	<b>制作过程：</b> 1.将所有干配料均匀混合。 2.保存在密封容器内，使用前不得开封。 3.将30克干混合物与237毫升牛奶或水混合。 4.搅动或摇晃直至充分水合。 5.冷藏后饮用。
脂肪总量	4克	
饱和脂肪	2克	
反式脂肪	0克	
胆固醇	145毫克	
总碳水化合物	26克	
膳食纤维	2克	
糖	2克	
蛋白质	58克	
钙	360毫克	
镁	69毫克	
磷	274毫克	
钾	1190毫克	
钠	490毫克	
铁	2毫克	
维生素A	0单位	
维生素C	1毫克	
*在制作前进行干混		

由Davisco Foods International提供。©美国乳品出口协会。本信息仅供参考。鼓励产品开发商对配方进行修改以满足生产和成品需要。美国乳品出口协会不承担任何责任和义务。





## 应用举例

<b>低蛋白乳清应用：</b>					
<b>杏仁麦芬—“对照组”对比“低蛋白乳清组”</b>		配料	对照组 (%)	低蛋白乳清组 (%)	
		中筋面粉	34.68	34.68	
		水	21.27	23.12	
		全鲜蛋	12.72	6.43	
		杏仁碎	7.63	7.63	
		融化的无盐黄油， (或植物油)	6.59	6.59	
		糖	5.78	5.78	
		扁桃仁片	5.20	5.20	
		低蛋白乳清* (乳源或乳清源)	—	4.96	
		扁桃仁碎粒	4.45	4.45	
<b>对照组</b>	<b>低蛋白乳清组</b>	发酵粉	1.16	1.16	
<b>营养成分 每块重量 (65克) 块数</b>	<b>营养成分 每块重量 (65克) 块数</b>	盐	0.52	—	
每块含量	每块含量	不沾烘烤喷雾油	—	—	
卡路里 190 脂肪中卡路里60	卡路里 190 脂肪中卡路里60	总计	100.00	100.00	
%日营养摄入量	%日营养摄入量	<b>制作过程：</b>			
脂肪总量 7克 11%	脂肪总量 7克 10%	1. 将黄油、糖和扁桃仁碎粒在混合器中搅拌，直至完全混合。			
饱和脂肪 2.5克 14%	饱和脂肪 2.5克 13%	2. 加入水和鸡蛋，并以中速搅拌3分钟。			
反式脂肪 0克	反式脂肪 0克	3. 将干配料（面粉、发酵粉和盐[对照组]或低蛋白乳清[低蛋白乳清组]加入湿配料中，低速搅拌1分钟。			
胆固醇 45毫克 15%	胆固醇 25毫克 9%	4. 慢慢拌入扁桃仁和杏仁。			
钠 220毫克 9%	钠 85毫克 3%	5. 将约68克的混合物放入已用不沾烘烤喷雾油涂刷过的烤饼锅。			
碳水化合物总量 27克 9%	碳水化合物总量 29克 10%	6. 在190℃左右的温度下烘烤14分钟。			
膳食纤维 2克 7%	膳食纤维 2克 7%				
糖 7克	糖 10克				
蛋白质 5克	蛋白质 4克				
维生素A 8% 维生素C 0%	维生素A 8% 维生素C 0%				
钙 8% 铁 8%	钙 10% 铁 8%				
*还可选择使用1.20%的低乳糖低蛋白乳清。含钠量减少52%至105毫克。					

由威斯康星州乳制品研究中心以及威斯康星大学麦迪逊分校研发。©美国乳品出口协会。本信息仅供参考。鼓励产品开发商对配方进行修改以满足生产和成品需要。美国乳品出口协会不承担任何责任和义务。

<b>低蛋白乳清应用：</b>				
<b>披萨面团—“对照组”对比“低蛋白乳清组”</b>				
		配料	对照组 (%)	低蛋白乳清组 (%)
		中筋面粉	59.16	55.50
		水	34.16	31.60
		低蛋白乳清 (乳源或乳清源)	—	7.50
		植物油	2.52	2.40
		干酵母	1.54	1.20
		糖	1.27	1.20
		PZ-44 (乳清面团改良剂)	0.80	0.60
盐	0.55	—		
<b>对照组</b>	<b>低蛋白乳清组</b>	总计	100.00	100.00
<b>营养成分 每张重量 (78克) 张数</b>	<b>营养成分 每张重量 (78克) 张数</b>	<b>制作过程：</b>		
每张含量	每张含量	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.将酵母加入温水中并放入一撮糖，随后放置5分钟左右。</li> <li>2.将所有配料加入装有揉面刀具的搅拌机碗内。</li> <li>3.低速搅拌直至所有配料充分混合。调至中速搅拌并揉捏8-10分钟。</li> <li>4.将面团放入抹了油的碗中，用保鲜膜包住。在27℃至32℃温度下醒面1小时45分钟。</li> <li>5.将面团气体排出并将面团放置5分钟。放入披萨模具，涂上酱料并放上馅料。</li> <li>6.将面团放置10分钟，在260℃温度下烘烤直至表皮变为金黄色，同时馅料起泡。</li> </ol>		
卡路里 200 脂肪含卡路里20	卡路里 210 脂肪含卡路里20			
%日营养摄入量	%日营养摄入量			
脂肪总量 2.5克 4%	脂肪总量 2.5克 4%			
饱和脂肪 0克 2% 反式脂肪 0克	饱和脂肪 0克 2% 反式脂肪 0克			
胆固醇 0毫克 0%	胆固醇 0毫克 0%			
钠 170毫克 7%	钠 50毫克 2%			
碳水化合物总量 27克 9%	碳水化合物总量 29克 10%			
膳食纤维 2克 6%	膳食纤维 1克 6%			
糖 2克	糖 6克			
蛋白质 5克 11%	蛋白质 4克 11%			
维生素A 0% 维生素C 0%	维生素A 0% 维生素C 0%			
钙 2% 铁 10%	钙 4% 铁 60%			

由威斯康星州乳制品研究中心以及威斯康星大学麦迪逊分校研发。©美国乳品出口协会。本信息仅供参考。鼓励产品开发商对配方进行修改以满足生产和成品需要。美国乳品出口协会不承担任何责任和义务。





## 美国乳品出口协会(USDEC)介绍

为满足中国客户目前与未来不断提高的产品与业务需求，美国乳品产业供应链的各个环节，从家庭农场到牛奶加工厂，再到乳制品与乳品配料生产商，纷纷加大投入，力求提供更为丰富的乳品配料组合。如需进一步全面了解美国乳品配料供应状况、产品功能与营养、创新理念和乳类食品与含乳饮料产品应用，以满足各年龄层次消费者对健康和生活方式的需求，欢迎随时咨询美国乳品出口协会。



### 联系方式

美国乳品出口协会(USDEC)是一家独立的非盈利会员制组织，代表美国乳品生产商、私营加工商与乳品合作社、配料供应商与出口贸易商在全球乳品贸易中的利益。协会致力于将乳制品营养与研究领域的最新进展和对市场的敏锐洞察推广至中国及世界各地，加快美国优质、丰富的乳制品与乳品配料的利用与创新。

#### USDEC全球总部

USDEC GLOBAL HEADQUARTERS  
2101 Wilson Boulevard  
Suite 400  
Arlington, VA 22201, USA  
电话: +1 703-528-3049

#### 美国乳品出口协会联络处

地址: 上海市北京西路1701号静安中华大厦1010室  
邮编: 200040  
电话: 86 21 63190668  
传真: 86 21 63190338  
电邮: usdec@prcon.com

