



## 美国乳清渗透物粉 和牛乳渗透物粉

节省成本、提升风味的食品原料

作为一类具有多重功能和益处的食品原料，乳制品渗透物粉（乳清渗透物粉和牛乳渗透物粉）可以提供极具应用潜力的创新解决方案，正吸引着全球食品和饮料行业的关注。美国乳制品渗透物粉的产量持续攀升，确保向全球乳品客户提供充足的供应，使他们能在消费者经常购买的品类众多的产品中应用这一类多功能的原料。

### 什么是乳制品渗透物粉？

乳制品渗透物粉，包括乳清渗透物粉和牛乳渗透物粉，是一种通过物理分离技术去除乳清或牛乳中的蛋白质和其他固形物而得到的一种高乳糖含量的乳制品原料。2020年5月12日，中国发布了这类产品作为食品加工原料的适用标准。在该适用标准中，这类产品也被称作脱蛋白乳矿物乳糖粉（乳制品渗透物粉）其乳糖含量不低于76%，灰分不高于12%，氮（非蛋白氮）含量不超过1.1%（乳清渗透物粉）或0.8%（牛乳渗透物粉）。

因初始的原料不同，乳制品渗透物粉的组成成分也有些许不同。在美国，甜乳清和牛奶是生产渗透物粉最常用的原料。

乳清渗透物粉是生产乳清浓缩蛋白和乳清分离蛋白的联产品。乳清渗透物粉良好的溶解性和令人愉悦的乳品风味使其深受食品和饮料配方设计师的欢迎。

牛乳渗透物粉是生产牛奶浓缩蛋白、牛奶分离蛋白和超滤牛奶的联产品。牛乳渗透物粉和乳清渗透物粉的组成成分相似，但由于直接从牛奶中得到，感官特性也会有所不同。牛乳渗透物粉具有纯净且一致的风味。



你知道吗？

- 美国是世界上最大的乳制品渗透物粉的生产国和出口国。2022年，美国乳制品渗透物粉的产量比上年增长4.5%，达到了55.9万吨，占全球产量的56%（来源：美国乳品出口协会和行业估值）。
- 在2017-2022年期间，全球应用乳制品渗透物粉的上市新品的复合年均增长率达到16%。（来源：Innova Market Insights）
- 2022年，应用乳制品渗透物粉的前五大食品和饮料类别依次是糖果、烘焙、热饮、零食和甜点与冰淇淋。（来源：Innova Market Insights）



### 表1 乳清渗透物粉和牛乳渗透物粉的组成

成分	乳清渗透物粉		牛乳渗透物粉	
	典型组成 <sup>a, b</sup>	中国的标准	典型组成 <sup>a, b</sup>	中国的标准
蛋白质 <sup>c</sup>	2-7%		3-5%	
氮 <sup>d</sup>	0.3-1.1%	最高1.1%	0.47-0.8%	最高0.8%
脂肪	0-1.0%	最高1.5%	0-1.0%	最高1.5%
乳糖	76-85%	最低76.0%	78-88%	最低76.0%
灰分 <sup>d</sup>	8-11%	最高12.0%	8-11%	最高12.0%
水分	3-4.5%	最高5.0%	3-4.5%	最高5.0%
钠	0.70-0.89%		0.38-0.66%	
钙	0.36-0.62%		0.36-0.46%	
镁	0.10-0.13%		0.10-0.12%	
钾	2.18-5.36%		1.91-2.58%	

<sup>a</sup>美国乳制品学会. 乳制品渗透物粉标准 | <sup>b</sup>商业指标  
<sup>c</sup>总的蛋白质含量=氮含量\* 6.38 (换算系数) | <sup>d</sup>在国际食品法典委员会所公布的标准中, 乳制品渗透物粉的灰分最高为14%, 乳清渗透物粉和牛乳渗透物粉的灰分最高为12%

## 乳制品渗透物粉的优势

乳制品渗透物粉为食品提供经济的功能和风味益处。由于乳制品渗透物粉中76-85%都是乳糖，因此其功能性主要由乳糖含量决定。乳制品渗透物粉中的灰分中含有钙、磷及其他有价值的矿物质，这些成分决定了食品的总矿物含量。乳制品渗透物粉中脂肪含量极低，因此脂肪不会影响其功能性。

从技术上讲，乳制品渗透物粉通常可用于需要使用乳糖或乳清的多种应用。此外，乳制品渗透物粉可以替代部分原料如脱脂奶粉或全脂奶粉，但需要注意的是，乳制品渗透物粉无法替代这些原料中蛋白质或脂肪的功能。作为乳矿物质的一个重要来源，乳制品渗透物粉也可以被用于替代其他碳水化合物，减少食物中的钠盐并增强食品的营养。食品工业的现状是，成本是决定原料应用的重要因素。在成本相同的情况下，能获得的功能性越多越好。

乳制品渗透物粉中的乳糖可帮助褐变。乳糖是一种可结晶糖，甜度低于蔗糖，能吸收挥发性风味成分，并吸附和吸收合成色素和天然色素，同时亲水性较低。

乳制品渗透物粉的应用范围包括烘焙食品、汤类、调味酱汁、糖果糕点、干混料、肉类、含乳食品和饮料。

### 烘焙食品

乳制品渗透物粉通过美拉德反应促进烘焙食品的褐变，配方中的乳糖和其他还原糖，结合可利用的蛋白质，在加热状态下赋予产品色泽。褐变不仅能改善外观，还能给产品带来令人愉悦的焦糖风味。保持水分是另一个额外的益处。面团中的乳糖可在制作面包、松饼、蛋糕和曲奇饼干时，在更长时间内保持产品的柔软度并延长保质期。在蛋糕中，乳制品渗透物粉有助于形成更光滑、更易流动的面糊，从而使商业加工更容易、更高效。



## 汤及酱汁

除了降低钠的含量，乳制品渗透物粉还可以提升汤和酱汁类产品的风味并改善产品质地。乳制品渗透物粉极其适合应用于乳基汤类及酱汁类产品。它可以改善这些产品已有的乳风味、质地和奶油状外观。乳制品渗透物粉还可以用于以番茄为基础的汤和酱汁类产品，提升风味并平衡产品的酸度。

## 糖果糕点

糖霜、糖衣和非巧克力糖果可以利用乳制品渗透物粉来降低甜度，同时保持重要的晶体特征。对焦糖型产品来说，乳制品渗透物粉可以帮助增加甜度、焦糖风味和着色。由于乳制品渗透物粉的高乳糖含量，需要注意添加的乳制品渗透物粉的总量。由于乳糖溶解度较低，如果超过最佳溶解水平，乳糖就会像焦糖一样结晶，一旦冷却就会形成颗粒。建议在水相状态的焦糖（后处理过程）中加入最多14%的乳糖。另需谨记的重要一点是，用于焦糖制作的其他乳品原料，如脱脂炼乳和甜炼乳的乳糖含量也很高，计算乳糖总量时应包括所有原料。

## 干混料

在混合调味料、通心粉和奶酪调味料、方便面调味料及咸味零食调味料中可以使用乳制品渗透物粉，实现清爽的乳品风味并降低钠的含量。乳制品渗透物粉是调味料的良好载体，并有助于调味产品在零食和预制菜品中均匀分散。

## 肉类

除了降低肉类中钠的含量，乳制品渗透物粉还能增强褐变并保护色泽，掩盖苦味及改善结构形态。乳制品渗透物粉中的乳糖还是发酵香肠和熟制火腿的制备过程中有效的起发碳水化合物。

## 含乳食品

只要符合产品标准，在蘸料、奶酪调味酱、再制奶酪食品和冰淇淋中也可以应用乳制品渗透物粉。乳制品渗透物粉是一个很好的乳品固形物的来源，并可以提供纯净的风味。在奶酪调味酱和冰淇淋中应用要考虑乳糖的溶解度。在实际应用中，所有能提供乳糖的原料都应考虑在内，以决定乳制品渗透物粉的添加量。如果在后处理过程中，乳糖在水相中的含量超过了14%，终产品会产生砂砾质感。

## 饮料

牛乳渗透物粉已经作为原料应用于饮料。中国江南大学的研究表明，在速溶奶茶粉中添加乳制品渗透物粉（乳清渗透物粉或牛乳渗透物粉）能够降低成本、降低奶茶中的脂肪含量，同时提高奶茶冲调后的稳定性。感官评估确定，消费者可以接受在奶茶中使用高达20%的乳清渗透物粉或38%的牛乳渗透物粉。

不论是牛乳渗透物粉还是乳清渗透物粉都可以在干混或即饮饮料中应用。两种原料都可以提供饮料中的营养成分，因为它们都含有乳糖和天然的矿物质如钠、钾、钙和镁等。许多饮料需要添加维生素和矿物质来强化营养，而应用乳制品渗透物粉可以让配方开发人员从乳品来源而不是化学来源中得到这些矿物质，从而有助于获得更纯净的标签。应用乳制品渗透物粉也能生产乳基的等渗饮料，因为它可以提供重要的电解质，如钠和钾，帮助身体补水，乳制品渗透物粉中的乳糖还可以作为碳水化合物提供能量来源。





## 美国乳清渗透物粉和牛乳渗透物粉

健康与保健



### 表2 钠含量的不同: 加盐组对比乳制品渗透物粉组

产品举例 (份量)	对照组-加盐 钠含量 (mg)	乳制品渗透物粉组-不加盐* 钠含量 (mg)	减钠 (%)
司康饼 (55g)	230	110	52
巧克力曲奇饼干 (30g)	100	40	60
零食蛋糕 (55g)	45	40	11
磅蛋糕 (88g)	150	80	47
松饼 (55g)	230	70	70
西兰花奶油汤 (1杯)	550	135	75

来源: 美国威斯康辛乳制品研究中心  
\*在某些烘焙配方中, 钠基的发酵剂中含有盐。

### 乳制品渗透物粉用于减钠

美国威斯康辛-麦迪逊大学的威斯康辛乳制品研究中心在上世纪九十年代就开始进行乳制品渗透物粉的研究项目。最初的研究焦点为褐变、增强风味和降低成本, 但研究人员发现乳制品渗透物粉也具有增强咸味特性。目前还不清楚乳制品渗透物粉中的哪种成分是增加咸味的原因。尽管该机制还不明确, 但非蛋白质含氮物, 如尿素、肌酸、肌酸酐、尿酸、乳清酸和氨可能是风味增强剂。矿物盐类, 如磷酸钙、镁、钠和钾也可能是盐味和风味增强剂。乳制品渗透物粉也可提鲜, 增强风味并减少其他调味料的使用 (如可可粉、调味品等)。

自2018年以来, 美国乳品出口协会与在中国、新加坡和越南的创新伙伴们所做的众多后续研究也成功证明乳制品渗透物粉可以在适用于当地市场的多种食品应用中实现减钠功效, 同时也保持了消费者可接受的口味。

通常10-11克的乳制品渗透物粉可代替1克盐。建议通过减少使用其他主料如面粉、脂肪、鸡蛋、砂糖和其他碳水化合物来平衡使用乳制品渗透物粉。通常, 用乳制品渗透物粉替代价格较高原料可以降低总成本。■

美国乳品出口协会感谢Kimberlee (K.J.) Burrington提供专业知识。



联系我们

### 想购买乳清渗透物粉和牛乳渗透物粉吗?

虽然美国乳品出口协会不生产也不销售乳品, 但我们全力支持乳品生产者和贸易商。  
可在[ThinkUSADairy.org](http://ThinkUSADairy.org)搜索美国乳品供应商名录 (U.S. Dairy Supplier Directory)。

若要了解更多, 请联系[usdec@prcon.com](mailto:usdec@prcon.com)。