



美国乳清渗透物粉 和牛乳渗透物粉

节省成本、增强风味的原料

在美国，高蛋白的牛奶和乳清原料的生产不断发展，以满足全球强劲的需求。高蛋白乳品原料产量的增长，使得其联产品的产量也在增加，其中就包括乳清渗透物粉和牛乳渗透物粉。这为全球食品和饮料企业广泛应用这类多功能的原料创造了极富吸引力的新机会。

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，生产步骤更少，感官特性也有所不同。牛乳渗透物粉具有纯净且稳定的风味。



你知道吗？

- 2018年，美国乳制品渗透物粉产量大约55.6万吨，占全球产量的60%。大约75%的美国乳制品渗透物粉供出口市场。
- 2013-2018年期间，全球应用乳制品渗透物粉开发上市的新品年复合增长率达到16%。（信息来源：Innova Market Insights）
- 2017年7月，全球食品安全及质量标准设定机构 - 国际食品法典委员会（CODEX），设立了乳制品渗透物粉的标准，这也反映了这一多功能原料全球贸易的增长。



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 ^{a, b}	中国的标准	典型组成 ^{a, b}	中国的标准
蛋白质 ^c	2-7%		3-5%	
氮 ^d	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 ^d	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%	

^a美国乳制品学会. 乳制品渗透物粉标准 | ^b商业指标
^c总的蛋白质含量=氮含量* 6.38 (换算系数) | ^d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，是一种可结晶糖，甜度低于蔗糖，能吸收

挥发性风味成分，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、调味品、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配方中的乳糖和其他还原糖的美拉德反应(结合可利用的蛋白质)帮助烘焙食品的褐变，在加热状态下给食品着色。褐变不仅改善外观，还能赋予食物令人愉悦的焦糖风味，与此同时还能锁住水分。面团中的乳糖成分也可在制作面包、松饼、蛋糕和曲奇饼干时，长时间保持产品的柔软度并延长保质期。这种柔软度得益于对脂肪更好的乳化作用和更强的水结合能力。

汤类及调味品

除了降低钠盐含量，乳制品渗透物粉还可以为汤类和调味品类产品增加风味并改善质地。乳制品渗透物粉应用于乳基汤类及调味品是天然绝配。它会帮助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类和调味品，增强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，建议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）中最多加入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

在调味品混合料、通心粉和奶酪混合料、面条混合料及咸味零食调味品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盐含量。乳制品渗透物粉是调味品和干燥风味调料的良好载体，并有助于调味产品在零食和预制菜品中的均匀分散。

肉类

除了降低肉类中钠盐的含量，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发酵碳水化合物培养基。

含乳食品

在蘸料、奶酪调味酱、再制奶酪食品和冰淇淋中也可应用乳制品渗透物粉。只要符合产品标准，乳制品渗透物粉就是乳品固形物的优质来源，并提供纯净风味。在奶酪调味酱或冰淇淋等其它应用中，乳糖的溶解度尤其重要。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。早期研究将牛乳渗透物粉和橙汁混合在一起生产出喷雾干混物，并添加糖制作成干混饮料。不论是牛乳渗透物粉还是乳清渗透物粉都可被用于干混或即饮饮料。两种原料都可以提供营养成分，因为它们都含乳糖和天然矿物质如钠、钾、钙和镁等。许多饮料需要添加维生素和矿物质强化营养，应用乳制品渗透物粉使得配方开发人员能从乳品来源而不是化学来源中得到这些矿物质。应用乳制品渗透物粉也能生产乳基等渗饮料，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提供碳水化合物作为能量来源。





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 (食用分量)	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
牛油蛋糕 (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几年前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）。

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威斯康辛乳制品研究中心的 *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制品，但我们全力支持乳制品生产者和销售者。
可在 ThinkUSADairy.org 搜索美国乳品供应商名录 (U.S. Dairy Supplier Directory)。

登录 ThinkUSADairy.org/global-presence 了解更多信息，寻找您身边的美国乳品出口协会代表。

