

奶制品的冷冻干燥

普发真空DuoLine™系列泵用于粒状脱脂马奶粉生产



当前，人们对保存和延长食品保质期的需求正变得越来越显著，该过程应该是缓和的，不应改变或破坏食物的成分，也不应加入任何添加剂。因此为满足这些需求，真空冷冻干燥已逐渐成为一种绝佳的保存方法。

该方法利用了水的物理特性，即水能够在真空状态下从固态直接变成气态。该过程被称为升华。在冷冻干燥过程中，速冻食品被放在真空环境中，并进行加热干燥。该过程使冷冻食品中冰冻的水不融化，而是以水蒸气的形式蒸发。该过程的操作温度远低于-50°C，是干燥食品最温和的方法之一，因其对产品本身的破坏极小。

使用冷冻干燥法处理的最著名产品之一就是粒状脱脂奶粉。颗粒状奶粉保存时间更长，并且保留了其所有的营养价值。位于德国Allgäu地区Leutkirch的Beckers马奶农场30年来一直利用冷冻干燥法进行马奶加工和销售。

由于马奶品质优良，营养价值丰富，正越来越受大众欢迎。它尤其易于消化，脂肪含量低，且矿物质和酶含量丰富。



图1: 使用真空干燥生产的脱脂马奶粒

特别是其具有较高含量的同工酶和乳铁蛋白，非常适合用于医疗行业。这些酶类是抑菌抗菌的，所以也被称为天然抗生素。例如，马奶被推荐用于过敏、湿疹、克隆氏病、代谢紊乱的治疗，及改善免疫系统，对治疗进行辅助支持。它不仅可作为食品，也可用于化妆品中。马奶是名副其实的青春之泉：内含独有的各类蛋白质、氨基酸、脂类和矿物质，对于缓解干燥、脱水和紧皱的肌肤具有非常理想的效果。

Beckers马奶农场使用冷冻干燥机将马奶加工成奶粒。这些奶粒即使经过长距离运输，也不会造成营养价值的流失。

为获得冷冻干燥所必须的真空环境，制造商选择了普发真空提供的解决方案。

利用普发真空的解决方案对马奶进行冷冻干燥处理。

Beckers马奶农场的冷冻干燥设备由圆形叠放的架子组成，外面由钟形容器密封。马奶直接从约-34 °C的制冷机中取出，放置在这些架子上。接着在气密的钟形玻璃容器内制造一个低真空环境。真空获得是由 Duo 10 M 磁耦合技术双级旋片泵来完成的。因其性能牢固、易维护，具有可靠度高的优点。

一旦达到冷冻干燥所需的1 hPa左右的最终压力，系统就会对架子进行加热，马奶中的水分就会升华 - 即转化为气体。钟形玻璃容器和真空泵之间的一个大的电容使这些水蒸气在 60° C 下凝结。整个冷冻干燥过程需要花费大约一天时间。

20 多年来，Beckers 马奶农场一直保持与普发真空的合作，其所有的冷冻干燥设施都采用真空专家提供的解决方案。

此外，秉承着一站式真空解决方案的理念，普发真空也直接负责设备的维护和保养。厂长Ilka Becker先生非常满意道：“我们非常感谢普发真空的卓越支持以及持续不断的服务。”

该系统每天可以将8升的马奶加工成干奶粒。与奶牛相比，母马仅在它们的马驹在场并且已经喂好的情况下挤奶。因此，与奶牛育肥农场相比，其获取的奶量要少得多，但取奶的方法却是天然且无害的。

真空解决方案优点一览：

- 操作安全性高
- 结构牢固，可靠性高
- 设备免维护
- 结构紧凑，易于系统集成

该真空系统确保了马奶的优良品质和有效存储。所采用的真空解决方案可完全满足客户对真空泵的要求，即可靠性和耐久性高，使用寿命长。



图2：Beckers 马奶农场的冷冻干燥设备



图3：冷冻干燥设备中的普发真空Duo 10 M 旋片泵

- | | |
|----------------------|--|
| 我们提供一站式真空解决方案 | 普发真空代表着为客户在世界范围内提供创新的、定制化的真空解决方案，完美的技术，全方位的支持和可靠的服务。 |
| 完整的产品线 | 从一个配件到复杂的真空系统：我们是唯一能提供完整的产品线和技术服务的供应商。 |
| 理论与实践的完美结合 | 得益于我们的专业技术和完善的培训体系！我们提供给您完整的生产技术提升方案和全球统一的一流的现场服务。 |

**您是否正在寻找
完美的真空解决方案？
请联系我们：**

普发真空技术（上海）有限公司
Pfeiffer Vacuum
(Shanghai) Co., Ltd.
T +86 (21) 3393 3940
info@pfeiffer-vacuum.cn

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters · Germany
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de