

產業應用分享

壓縮空氣在食品業的製程應用

產業：	食品業
客戶/工廠所在地/年度:	Nukamel, Weert(Netherlands), 2014
壓縮空氣應用：	輸送用空氣, 製程用空氣
安裝產品：	DRYPOINT RA, BEKOMAT

每天需要從荷蘭的Nukamel公司將約150噸用於代乳粉的粉狀原料從公路運輸車運輸到筒倉中。以前，壓縮空氣很少用作輸送介質，因為當地濕度太高，進料軟管被結垢的粉末堵塞，導致系統受到阻塞。這是一個很令人困擾的問題。

Nukamel處在荷蘭最純淨的田園風光中：南威廉姆運河就在門口直接流過。在對岸，一台風車在夏日的微風中緩慢轉動，在附近，您可以聽到孩子們在父母家花園裡玩耍的聲音。魯爾蒙德（Roermond）附近的韋特（Weert）田園詩般的世界是完美的-將來也應該如此。明亮，陽光明媚且宜人的和平。

這正是在荷蘭田園詩中進行日常工作的工業企業必須面對的挑戰。儘管地理位置優越，他們仍然遵守嚴格的噪音防護規定。而且還具有豐富的水周圍的自然空氣濕度高。就像Nukamel成立於1954年一樣，它是全球第一個用於動物飼養的牛奶替代品的生產商。Nukamel的總部位於傳統的牛奶生產國荷蘭和比利時，如今在全球40多個國家都有代表。



■ 產業應用分享

在頭幾週內，代乳品在全球範圍內代表著動物飼養中必不可少的食品。例如，它們可以用作母乳的替代品，或者在沒有足夠的母乳喂養時可用。此外，專門從事飼養的企業通常無法餵入內部生產的生乳。這些公司還依賴於Nukamel的代乳品，可以長期保存。

在生命的各個階段，各種動物的營養需求截然不同，因此需要有關正確配方的大量知識。Nukamel擁有20多個針對特殊營養需求的品牌，可促進小牛，小豬，羔羊，小雞和其他幼小動物的健康成長。所有配方均完全由天然原料組成。

這些基本原料的共同點是它們的粉末狀稠度-並通過公路油輪運到荷蘭Nukamel，直接在南威廉姆運河上和幾乎在居民區的中間工作。

每天約150噸粉狀原料

每天大約有150噸原料通過多達5輛油輪運到Weert的目的地。沒有其他地方可以到達目的地-這是由當地的噪音保護法規來確保的。

這些不允許像往常一樣將粉末狀貨物用卡車內部壓縮機通過壓縮空氣從儲罐運輸到Nukamel筒倉。本地極限值表示“太大聲”。



因此，在Nukamel產生壓縮空氣是通過專門安裝用於排放原料公路運輸車的壓縮空氣系統實現的。它由在建築物綜合體內部深處的一個廣泛噪聲封裝，低壓縮的壓縮機組成。由於道路油罐車的油箱最多只能裝載兩根桿，因此施加了較低的壓縮力。

壓縮空氣從壓縮機通過C型管道系統的管道系統到卡車，再從那裡與粉末一起向筒倉流動。在這條路線上，壓縮空氣的典型問題顯而易見：其含水量。在一個氣溫為25°C，相對濕度為60%的美麗夏日，壓縮機的進氣每立方米約含13克水。在輸送空氣需求為1,000m³/h的情況下，相當於每小時13升！

通過壓縮和潮濕的空氣的冷卻，冷凝水沉澱：在通往油罐車的軟管內壁，罐本身以及從油罐車到筒倉的軟管中。

■ 產業應用分享

通常，濕氣與要運輸的粉狀物品的結合是不穩定的，並且可能涉及多種問題，從結塊導致的質量下降到產品中細菌的生長。幸運的是，在Nukamel，他們不會受到如此嚴峻後果的困擾，但是他們不得不努力解決一個相當大的“物流”問題：軟管中的濕度影響了粉末運輸的效率，即原料粉末的不斷沉積 軟管內部潮濕，通過“動脈硬化”威脅運輸系統。

為了避免這種阻塞，需要分別在兩到三輛倒空的油輪之後進行緊急操作：通過刮擦，刷塗和吹掃的方式對拆卸的軟管進行機械清潔—花費的時間為兩個 每次三個小時。



交貨頻率增加，讓情況更不穩定

2013年中，由於特別吸濕的粉末原料的交貨頻率增加，這種情況變得更不穩定。無論從組織還是從經濟的角度來看，到達公路油輪的頻率和所涉及的清潔工作都是沒有道理的。預測顯示每週不工作十到十二個小時，這意味著一個月中有四天。相應地，這相當於Nukamel每月大約需要3,000歐元的計算量，更不用說對卡車油箱本身的額外清潔工作了，儘管托運人必須承擔這些工作。

因此，迫切需要採取行動，而且任務很明確：提供乾燥的運輸空氣！但是有一個問題：輸送空氣的壓縮率很低，僅為1.8 bar。商用壓縮空氣乾燥機的設計可顯著提高壓縮率，而且儘管聽起來有些矛盾，但如果挑戰不充分，則完全過勞。

■ 產業應用分享

負責任的Nukamel員工迅速意識到傳統的乾燥機設計不會成功的事實。該解決方案來自比利時Nukamel合作夥伴工廠，該工廠已經掌握了德國壓縮空氣系統提供商BEKO TECHNOLOGIES的乾燥機技術的類似挑戰。

從第一次計劃會議到實現，BEKO TECHNOLOGIES的設計工程師和系統計劃人員僅用了三個月的時間，即可在荷蘭的Nukamel獲得完全緩解，這意味著絕對乾燥的壓縮空氣。

低壓的壓縮空氣冷凍式乾燥機

安裝了BEKO TECHNOLOGIES的DRYPOINT RA系列冷凍式乾燥機，其尺寸專門針對低壓縮空氣的要求。

在DRYPOINT RA中，壓縮空氣的乾燥是通過整個過程中的逆流過程，通過最佳的熱交換實現的。在此，空氣以向下的方向運動，而沒有任何不利的轉向。這種大尺寸的逆流熱交換器由空氣和空氣製冷劑熱交換器組成，將壓縮空氣冷卻至+ 3°C。在這方面，熱交換器的尺寸不僅促進特別有效的冷卻，而且還將流動阻力減小到絕對最小。這方面是在最低壓縮下成功利用的無條件要求，在Nukamel就是這種情況。



當進入冷凍乾燥機時，充滿了濕氣的熱壓縮空氣在空氣熱交換器中被預冷。由此，在隨後的空氣製冷劑熱交換器中所需的製冷劑的冷卻性能降低，並且該系統特別節能。

重力支持高達99%的極高液滴分離率。在非常大的冷凝液收集空間中，隨後進行再循環，流量會大大降低。因此，可靠地避免了夾帶已經分離的冷凝物。



■ 產業應用分享

冷凝水排放

像大多數DRYPOINT RA冷凍式乾燥機一樣，安裝在Nukamel的型號也有液位控制的BEKOMAT無耗氣冷凝水排放裝置。它比例如大多數情況下使用的基於時間的排水裝置甚至漂浮的排水裝置更加有效和可靠。例如，BEKOMAT能夠排放冷凝液而不會損失任何壓縮空氣-節省的成本有時超過了冷凍式乾燥機的整個能耗成本。

離開DRYPOINT RA之前，乾燥的冷壓縮空氣在空氣/空氣熱交換器中重新加熱。這顯著降低了相對空氣濕度，並恢復了高達60%的所採用的冷卻性能。

對於Nukamel示例，這意味著：從壓縮機供應的溫度為180°C的空氣到達溫度約為60°C的中間冷卻器，並在乾燥過程中冷卻至約3°C。在DRYPOINT RA的出口處以及重新加熱後，再次測量22°C：理想的輸送空氣溫度。和空氣濕度？當進入乾燥機時，該比例為100%，而經過處理後，該比例僅為30%，這也意味著達到理想狀態。

順便說一句，在Nukamel安裝後，無需緩慢調平的理想值。作為“即插即用”系統提供，該系統完全容納在一個外殼中，DRYPOINT RA可以立即發揮其全部功能。

壓縮空氣“切割和乾燥”

對於Nukamel來說，對壓縮空氣乾燥的功能和效率進行監控也是一件輕而易舉的事情。這是通過儀器外殼上的操作單元對系統進行用戶友好控制來實現的。

除了對乾燥機進行功能檢查外，該控制還接管了對集成的液位控制冷凝水排放的監控-包括任何故障指示的顯示。如果需要，高級排水系統(ADS)會記錄冷凝水排放的狀態指示並發布相應的警告消息。甚至排水裝置的測試功能也可以通過控制裝置集中觸發。

一切都在魯爾蒙德附近田園詩般的Weert的32處進行了“切割和乾燥”。而且那裡甚至更安靜-因為不僅空氣軟管現在絕對保持乾燥，而且貨車油箱內部也保持絕對乾燥。這意味著減少了所需的清潔工作。鄰居和托運人對此都很高興。