

DualPac[®] 盤根技術



如何利用 DualPac 盤根降低
運營成本並提高旋轉設備的
可靠性。

DualPac® 盤根 技術

本材料受版權法和國際條約保護。未經 A.W. Chesterton Company 事先書面許可，不得以任何形式或方式複製本材料的任何部分。

本手冊僅用於教育和一般指導性目的。本手冊中的資訊是對各種來源的技術資料和資訊的彙編，不應視為建議或取代合格專業人員解決設備問題。

A.W. Chesterton Company 對本文中包含的資料或資訊的完整性或準確性不作任何聲明或保證。此外，A.W. Chesterton Company 不對因使用或應用本文中包含的資料或資訊所造成的任何損失或損害承擔任何責任。

目錄

第 1 章

壓縮盤根的工作原理7

 泵盤根的工作原理

 材料與要求

 不同產品/材料的雷達圖

 不同材料的材質特性

第 2 章

為什麼 DualPac 盤根技術如此有效 17

 DualPac 盤根技術優勢

 DualPac 2211 盤根

 DualPac 2212 盤根

 DualPac 盤根技術與其他雙纖維盤根產品比較

第 3 章

DualPac 盤根技術的效果如何 27

 制漿造紙行業歷史案例

 採礦行業歷史案例

 電力行業歷史案例

 餐飲行業歷史案例

 化工行業歷史案例

 其他行業歷史案例

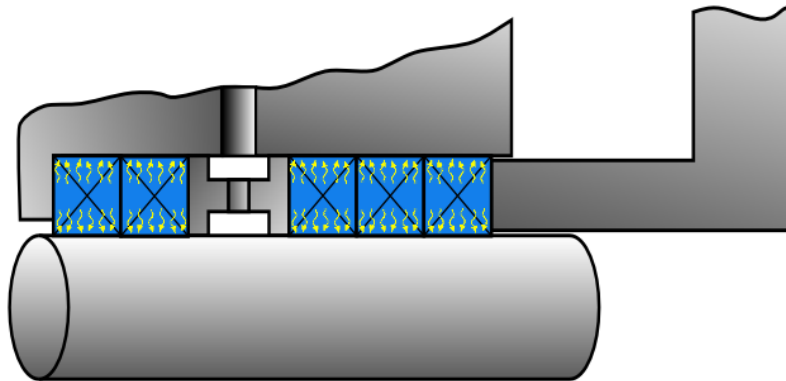
第 1 章

壓縮盤根的工作原理

- ▶ 泵盤根的工作原理
- ▶ 材料與要求
- ▶ 盤根要求
- ▶ 雷達圖

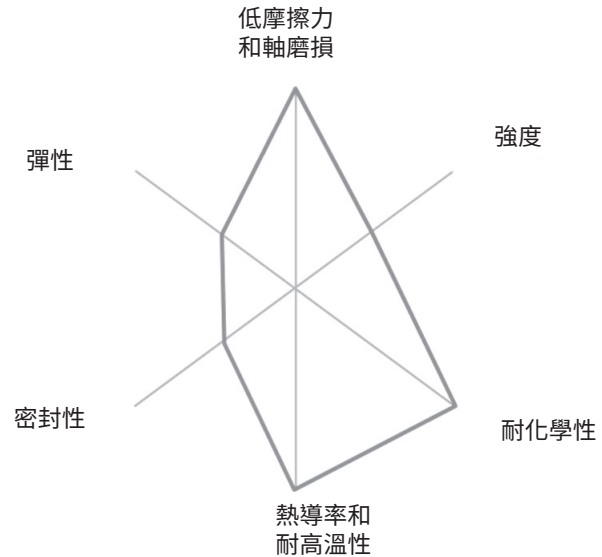
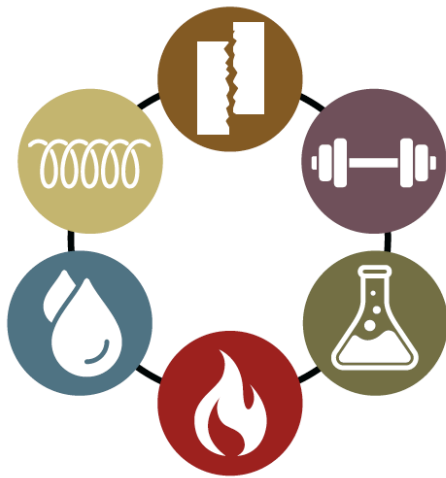
泵盤根的工作原理

盤根環由纖維製成，纖維為盤根賦予了結構和強度。阻隔劑填入纖維之間的縫隙，使盤根沒有孔隙。阻隔劑常常兼具潤滑劑的作用。潤滑劑可降低軸（套筒）與盤根之間、纖維之間以及填料函與盤根之間的摩擦力，使盤根更加柔順，與填料函形狀完全貼合。



安裝盤根時，壓蓋隨動件會向盤根施加軸向力。在盤根環中，軸向力轉換為徑向力。這種徑向力不僅為盤根提供密封力，還會在軸與盤根之間產生摩擦力。壓蓋壓力慢慢將潤滑劑從盤根中擠出，以提供持續的潤滑。到某一時刻潤滑劑將會用完，這時需要更換盤根。

材料與要求



上面的雷達圖顯示了壓縮盤根的要求。這張雷達圖可幫助我們瞭解每種盤根的典型特徵。這張示例圖反映了一種具有出色耐熱性能和耐化學性的材料。

這張雷達圖說明每種盤根材料和盤根形式都很好地滿足了某些要求，但沒有一種材料能滿足所有要求。這就是為什麼存在多種不同形式的盤根。每項應用都需要一種能滿足一個或多個要求的盤根。如果要密封高溫流體，需要具有良好耐高溫性的盤根。如果要密封高濃度化學品，需要具有良好耐化學性的盤根。因此，對於需要在較高溫度下密封化學品的應用，具有此處所示雷達圖的盤根可能是不錯的選擇。下面幾頁更詳細地解釋每個要求。

盤根要求：強度

如果盤根材料太脆弱，會被壓入並穿過填料函底部和壓蓋下方的間隙。盤根材料也可能被旋轉的軸或軸套磨損，甚至被磨損性洩漏介質磨損。出於此原因，盤根材料需要具有足夠的強度，以便在很高的壓蓋壓力下不會被擠出，也不會很快磨損。所以強度更高的盤根材料有益於提高盤根的使用期限，並能承受更高的壓力。

用於盤根的高強度材料的例子包括碳纖維和合成纖維。對位芳綸就是極高強度材料的一個例子（見表）。

	芳綸	碳	石墨	PTFE	ePTFE	聚合物
溫度範圍 (°C)	280	450	2760	260	260	240
摩擦係數	0.3	0.1	0.05	0.04	0.04	0.08
熱導率 (W/m ² /°K)	0.04	14	43	22	22	11
pH 值	2 - 12	3 - 11	0 - 14	0 - 14	0 - 14	1 - 13
抗拉強度 (KP/cm ²)	35000	4100	10	3500	3500	2500
彈性 (%)	42	34	9	28	28	95

盤根要求：彈性

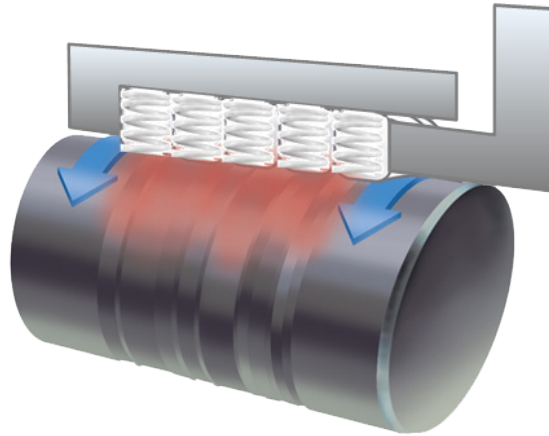
所有密封件都有一些共同點，無論我們談論的是機械密封、法蘭墊片、唇形密封還是 O 型圈。它們至少由以下要素組成：

彈性元件

接觸面

機械密封有彈簧，唇形密封有彈性唇，法蘭墊片有彈性螺栓，O型圈有彈性橡膠。在這些密封件中，彈簧或彈性件的作用是儲存和釋放能量，以保持密封元件上的密封力。在機械密封中，兩個非常精確的接觸面保持密封。在唇形密封中，一個彈性唇根據被密封面的不規則性調整其形狀。最後，O型圈和法蘭墊片根據其密封的表面調整其形狀。

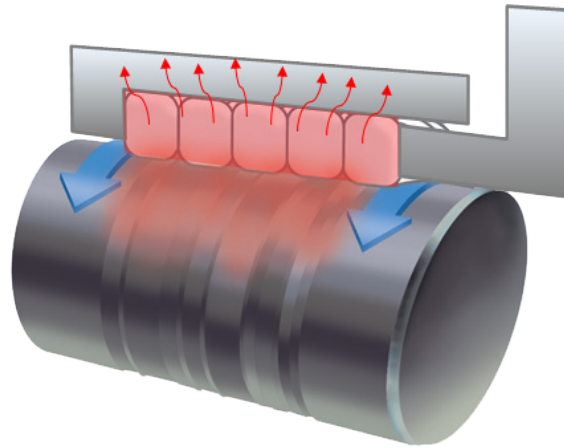
盤根環的工作原理相同 — 它需要根據填料函的不規則性調整其形狀，才能形成有效的密封。它還需要恒定的密封力才能將密封面壓緊。



因此，盤根材料的彈性非常有利於保持恒定的密封力。彈性將延長重新緊固盤根的間隔時間，並確保提供更恒定的密封力，從而延長修復盤根組的平均間隔時間。

對位元芳綸是一種彈性極高的材料。編織時，高強度且堅硬的纖維形成一種非常有彈性的材料，使密封件在填料函中保持緊密。

盤根要求：熱導率和耐高溫性



盤根與旋轉軸之間會產生摩擦熱。任何密封材料的機械性能在高溫下都會變差。盤根的強度會降低，磨損更快，導致密封能力下降。對於旋轉設備的軸或套筒，密封件對位部件的材料也是如此。這種摩擦熱通過盤根和設備主體傳遞。盤根材料的熱導率越高，越能有效地傳遞這些熱量。如果盤根材料不能有效地傳遞熱量，就需要（例如在填料函中注入沖洗水）處理這些熱量。

熱導率良好的盤根材料可以延長 MTBR，並減少對其他散熱方法（如沖洗水）的需求。因此，它可降低使用成本。

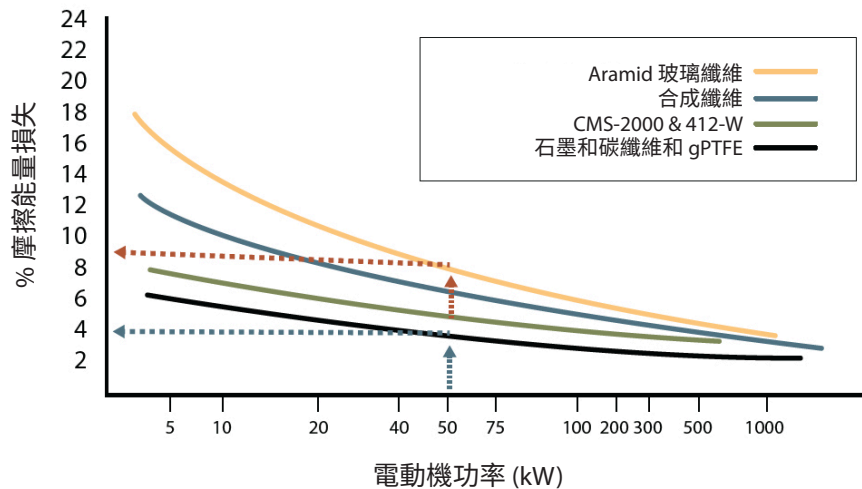
良好的熱導率意味著可以實現更高的轉速。盤根材料還要能夠耐受應用時的溫度。應用溫度取決於流體溫度與附加的摩擦熱之和。

因此，材料的耐高溫性和熱導率越高，允許的流體溫度就越高。第 10 頁的表格顯示，石墨和碳具有非常高的熱導率。它們的耐高溫性也很好。為了改善 PTFE 纖維的耐熱性能，經常在其中添加石墨。因此，gPTFE 的熱導率也很高。

盤根要求：低摩擦力和軸磨損

我們看到，盤根與旋轉軸之間會產生摩擦熱。盤根與軸之間的摩擦力越大，產生的摩擦熱越高。摩擦還使軸的旋轉變得更加困難，進而增加能耗。使用摩擦係數盡可能低的纖維大有益處。此外，壓縮盤根中還會添加潤滑劑。第 10 頁的表格顯示，PTFE 具有非常好的摩擦係數。PTFE 還用作阻隔劑和潤滑劑，以減少編織纖維盤根中的摩擦力。

盤根材料的能量損失



另一個非常重要的要求是盤根不會磨損軸或軸套筒。材料的強度和硬度是一個因素，但摩擦力更小意味著從盤根和軸上磨損下的材料更少，摩擦力更小意味著能耗更低。

此圖顯示了與不同類型的盤根材料相關的能源損失。石墨和 gPTFE 的能耗較低，而對位芳綸盤根的能耗較高。

盤根要求：密封性

壓縮盤根的主要作用是形成密封。使用盤根時有兩條洩漏途徑。可能沿著盤根的側面洩露，也可以穿過盤根洩漏。這意味著盤根需要是可塑和柔韌的，使其形狀可以根據填料函的形狀而進行調整，包括其邊角和表面不規則性。

此外，盤根必須是無孔的。向盤根中添加阻隔劑就是出於此原因。阻隔劑可以是也可以用作潤滑劑的油或油脂。

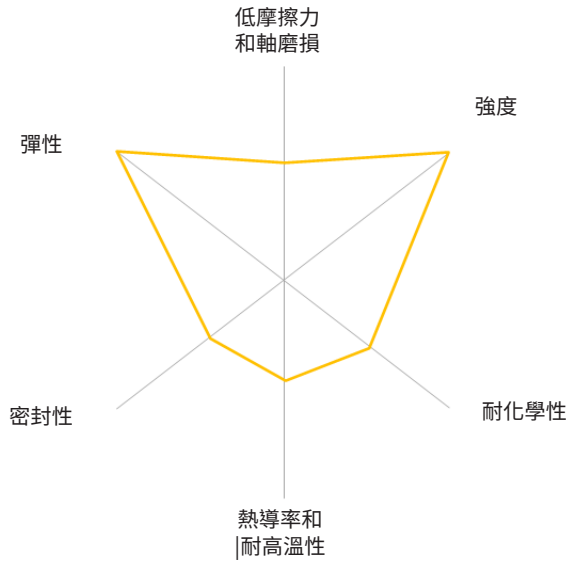
最後，在盤根中加入 PTFE 顆粒可以降低其孔隙率。

盤根要求：耐化學性

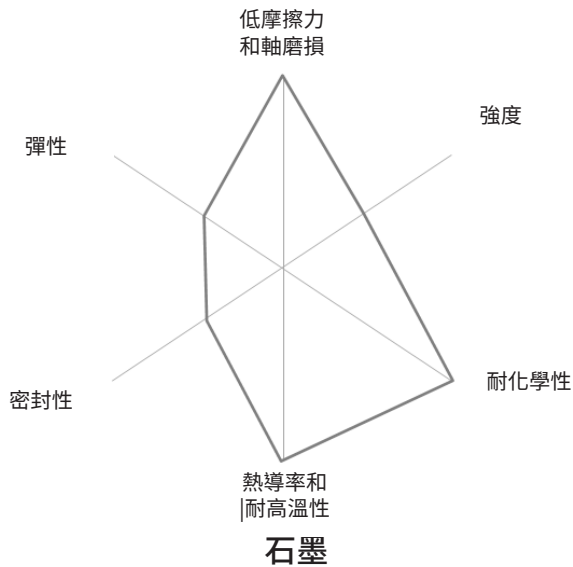
盤根材料需要能耐受所密封的化學物質。盤根材料的化學侵蝕會降低其強度。如果潤滑劑的耐化學性較差，意味著潤滑劑的性質會發生變化或潤滑劑被沖走，從而導致體積損失以及盤根磨損和摩擦增加。

Chesterton 的所有盤根都有一個 pH 額定值，表明可以在何處使用該盤根。第 10 頁的表格顯示了一些材料的 pH 值。

不同產品/材料的雷達圖

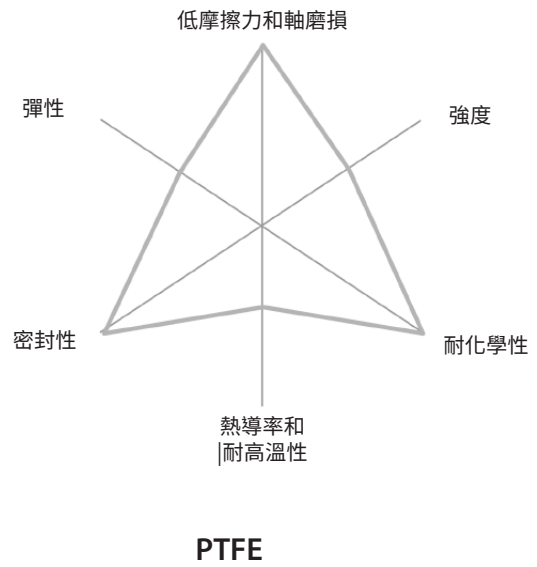


對位芳綸



不同的應用具有不同的要求和需求，因此有諸多不同形式的盤根。

這意味著很多時候必須在盤根能力上作出妥協。如果應用需要像對位芳綸這樣的強韌材料，那麼用戶必須在對位芳綸的高摩擦特性和較差的耐熱性上作出妥協。如果需要 PTFE 的化學相容性，可能需要在耐熱性方面作出妥協。如果需要石墨的耐高溫性，可能不得不接受其較低的強度。



第 2 章

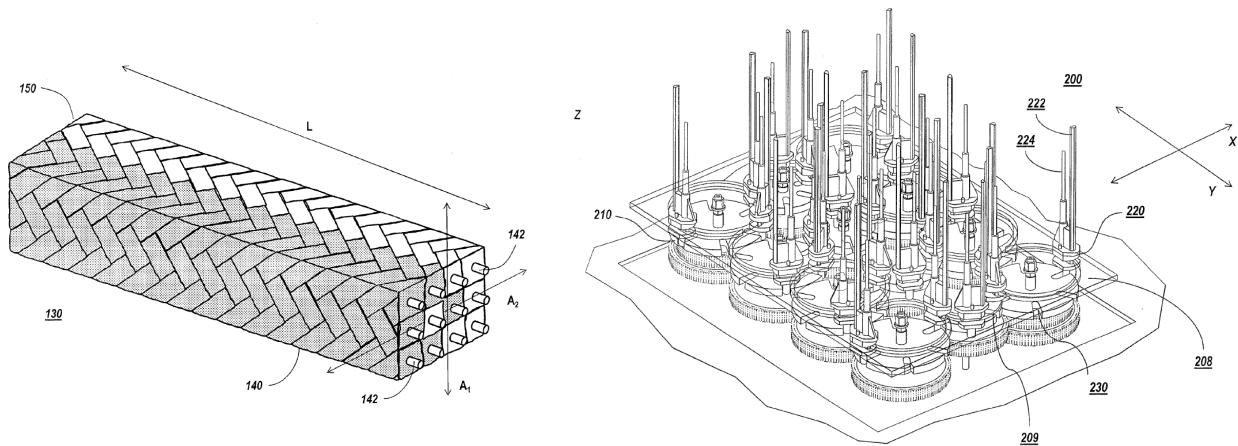
為什麼 DualPac® 技術如此有效

- ▶ DualPac 盤根技術優勢
- ▶ DualPac 2211 盤根
- ▶ DualPac 2212 盤根
- ▶ DualPac 盤根技術與其他雙纖維盤根產品比較

DualPac 盤根技術優勢

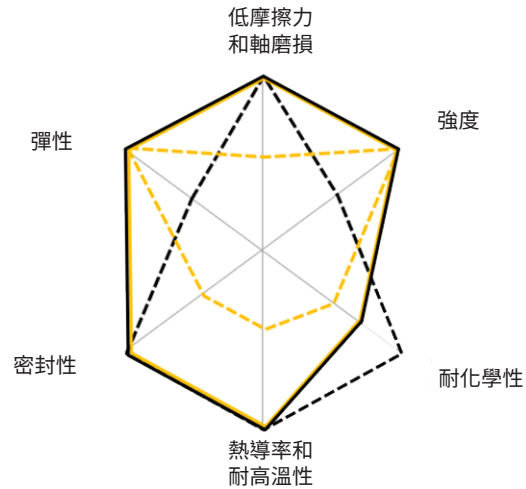
在過去的 100 多年中，盤根製造技術基本上沒有改變。盤根技術的主要進步在於盤根製造材料。

2016 年，Chesterton 取得了一項重大的技術突破：新發明了一種編織技術，改變了我們對盤根材料及其內在妥協的看法。使用這種複雜工藝製造的盤根將兩種纖維相結合，並利用了每種纖維在軸側和填料函側的優勢。Chesterton 發明了 DualPac 盤根技術，並為該編織技術和使用該技術製造的產品申請了專利。



有關更多背景資訊和詳細資訊，請參閱專利 US9810324B2 和 US20180051810A1。Chesterton 目前正在使用 DualPac 盤根技術製造泵盤根，可以製造 6.4 毫米 (0.25 英寸) 及更大橫截面的產品。

DualPac 2211 盤根



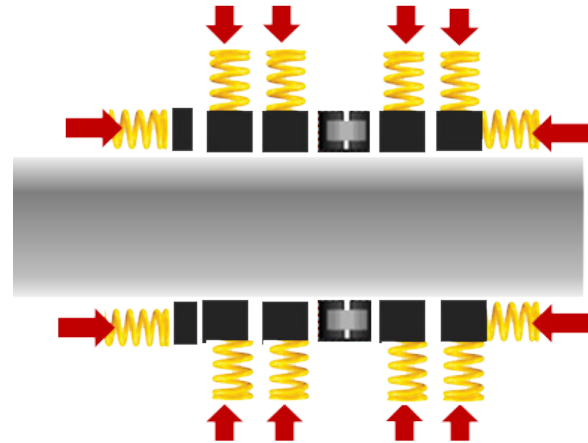
DualPac 2211 盤根將 gPTFE (石墨 PTFE, 呈黑色) 的低摩擦性、密封性和高熱導率與對位芳綸 (黃色纖維) 的高強度和彈性相結合。參見上面的雷達圖進一步瞭解此產品。

對位芳綸纖維具有極高的強度和彈性係數。得益於這些特性，這些纖維被用來製造防彈背心等防彈衣。雖然具有出色的機械性能，但對位芳綸的缺點是極具磨損性。昂貴的硬化或陶瓷軸套筒必須與這種材料製成的盤根一起使用。

有關 DualPac 2211 盤根的技術細節，請參見第 20 頁的表格。

	對位芳綸	間位芳綸 (絲狀纖維)	gPTFE
抗斷強度 (g/d)	23.6 (1140 旦尼爾)*	5 (1200 旦尼爾, 2 dpf)**	2.3
斷裂拉伸率 (%)	24	30.5	>100
熱導率 (W/m ² /°K)	0.04	0.25	22

編織成盤根時，對位芳綸會形成彈簧狀結構。這種張力減少了不斷調整以緊固盤根的需要，並會在盤根的動態密封面上保持穩定的壓力。



DualPac 2211 技術資料

應用	用於礦漿、礦物處理、尾礦脫水泵和其他漿液處理應用
可用尺寸	6.4 mm – 25.4 mm (1/4" – 1")
壓力	20 bar g (300 psig)
溫度	260°C (500°F)
耐化學性	3 – 11
速度	10 m/s (2000 fpm)

* 旦尼爾是纖維線品質密度的測量單位，表示每 9000 米纖維的品質 (以克為單位)。
 ** dpf = 總旦尼爾數 / 均勻纖維絲的數量

DualPac 2211 盤根的優點

平均維修間隔時間 (MTBR) 更長

- 對位芳綸纖維的強度和耐磨性可確保盤根擠出和磨損更少
- 注入石墨的 ePTFE 具有出色的熱導率，可將熱量從密封面散開，確保盤根溫度更低、更耐用
- gPTFE 的低摩擦力和低磨損可確保更低的溫度，從而延長盤根壽命，減輕盤根磨損和軸套筒磨損

壓蓋調整次數更少

- 對位元芳綸的彈性可保持密封壓力，減少盤根再緊固需求，並減輕盤根的過度壓縮

更少或不需要沖洗

- gPTFE 出色的熱導率可將熱量從密封面上散開，從而減少對沖洗水的需要
- gPTFE 的低摩擦力和低磨損可減少熱量產生，從而減少對沖洗水的需要

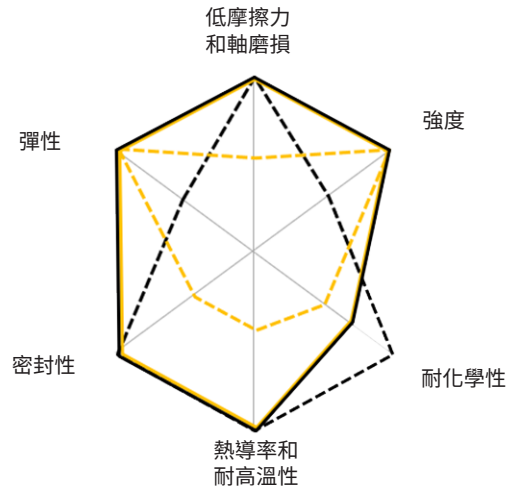
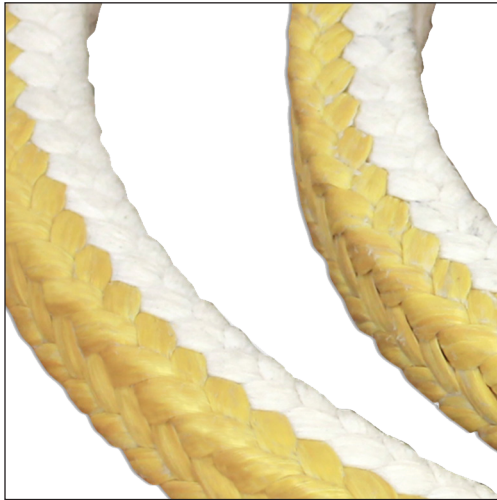
能耗更低

- gPTFE 的低摩擦力可降低電機電能消耗

洩漏更少 (管理工作更少，廢水處理成本更低)

- 對位元芳綸的彈性可在較長時間內保持密封壓力
- gPTFE 根據填料函的形狀進行調整，是一種優良的動態密封材料

DualPac 2212 盤根



DualPac 2212 盤根將間位芳綸纖維的密封性、軸磨損的友好性和易磨合特性與對位芳綸纖維的強度和彈性結合在一起。間位芳綸是一種耐熱性很好的纖維。例如，這種纖維用來為煉油廠工人和賽車手製造耐火服。DualPac 2212 中使用了它，使盤根具有很高的耐燃性且易於磨合。

DualPac 2212 技術資料

應用	用於礦漿、礦物處理、尾礦脫水泵和其他漿液處理應用
可用尺寸	6.4 mm – 25.4 mm (1/4" – 1")
壓力	35 bar g (500 psig)
溫度	260°C (500°F)
耐化學性	3 – 11
速度	10 m/s (2000 fpm)

DualPac 2212 盤根的優點

MTBR 更長

- 對位芳綸纖維的強度和耐磨性可確保盤根擠出和磨損更少
- 間位芳綸的低磨損性可確保軸套筒磨損較輕

壓蓋調整次數更少

- 對位元芳綸的彈性可保持密封壓力，減少再緊固需求，並減輕盤根的過度壓縮

更少或不需要沖洗

- 間位芳綸的低磨損性和耐燃性可減少對沖洗水的需求

洩漏更少(管理工作更少,廢水處理成本更低)

- 對位元芳綸的彈性可在較長時間內保持密封壓力
- 間位芳綸的易磨合性使啟動和運行過程中的洩漏保持在低水準

無銹蝕

- 對位芳綸、間位芳綸和潤滑劑完全不會銹蝕

耐受高壓力

- 對位元芳綸和間位元芳綸的組合強度可以耐受高壓力

DualPac 盤根與其他雙纖維編織產品比較

DualPac 盤根技術創造了一種非常獨特的產品。這項技術滿足一些特定應用的需求，在兩側使用完全不同的材料來製造一種複雜的編織盤根。相比之下，其他由兩種纖維製成的盤根產品通常是在標準編織機上使用傳統(非專利)方法製造的。在這些產品中，兩種材料都出現在編織盤根的各个側面。



Chesterton DualPac®2211 盤根

第 3 章

DUALPAC 盤根的效果如何

- ▶ 制漿造紙行業歷史案例
- ▶ 採礦行業歷史案例
- ▶ 電力行業歷史案例
- ▶ 食品和飲料行業歷史案例
- ▶ 化工行業歷史案例
- ▶ 其他行業歷史案例

制漿造紙行業 歷史案例

- 離心泵
- 碎漿機
- 攪拌器
- 螺旋運輸機
- 真空泵
- 磨漿機

挑戰

一家造紙廠三台處理回收紙漿的離心泵出現了問題。挑戰在於，回收的紙漿沒有與塑膠或小金屬部件分開。這家客戶嘗試了許多其他密封解決方案，包括競爭對手的泵盤根，該盤根在幾周內就損毀了。一家競爭對手的普通耐熱和高強度的合成纖維盤根在 8 周內被燒毀。

解決方案

在短暫的停機期間，為泵重新填充了 DualPac 2211 盤根。

結果

DualPac 2211 盤根成功安裝已有 8 個多月，軸磨損極小。由於這次成功以及避免了額外的停機時間，客戶在工廠的其他設備上也安裝了 DualPac 盤根。



挑戰

一家紙漿和紙張苛化廠有三台雙面螺旋運輸機，它們在 122°F (50°C) 的溫度下輸送極具磨損性的石灰漿。轉速為 50 rpm。

填料函中之前裝滿了各種競爭對手的盤根產品。安裝後幾天內經常發生洩漏，壓蓋也需要調整。

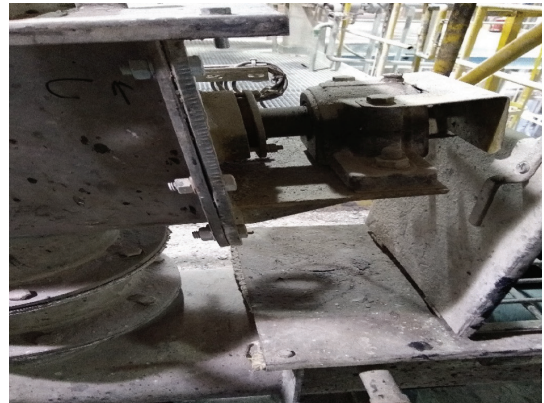
洩漏物污染了軸承，因此必須每年更換軸承。

解決方案

使用 DualPac 2211 盤根重新填充填料函。

結果

DualPac 盤根將盤根壽命延長了 4 倍。該工廠每年節省了 657 美元 (540 歐元/年) 的產品成本，並避免了大量停機時間和維護工作。



挑戰

一位專家需要提供盤根來應對一家造紙廠的大規模停機。密封應用很多，包括離心泵、風機泵和攪拌器。被密封的流體是含有高百分比（1.5%）紙漿固體的原水。密封研磨性介質的挑戰在於盤根壽命短，套筒磨損快。

解決方案

該專家在大多數應用中安裝了 DualPac 2212 盤根，在其他應用中安裝了 2212 和 SpiralTrac™ 環境控制器的一些組合。

結果

採用 DualPac 盤根的應用是在停工期間安裝的，並且已經無故障運行了 6 個月。

安裝都是主動進行的，盤根容易啟動且磨合順利。



挑戰

歐洲一家泵維修廠希望升級主要用於造紙業的真空泵。他們發現，密封失效是導致泵需要維修的最常見原因 (70%)。這通常是由於漏水導致軸承損壞。在此類設備上，一套軸承的成本可達 600 美元 (5000 歐元)。有時客戶使用廉價盤根，而且泵的使用壽命只有 2-3 個月。

解決方案

客戶改用了 DualPac 2212 盤根。

結果

DualPac 盤根的使用壽命比傳統盤根長得多。該維修廠現在所有的真空泵都使用 DualPac 2212 盤根。



挑戰

一家紙漿和造紙行業客戶過去在化學應用中的攪拌器上使用競爭對手的盤根。該盤根會磨損套筒，每 3 個月就需要更換一次盤根和套筒。

套筒成本：每 3 個月 500 美元 (410 歐元) = 2,000 美元/年
(1,640 歐元/年)

競爭對手的盤根成本：1,000 美元/年 (820 歐元/年) 勞動力成本：1,600 美元/年 (1,312 歐元/年)

每個攪拌器的總成本：4600 美元/年 (3819 歐元/年)

客戶的目標是延長連續服務的時間，以保證工廠正常運轉並降低成本。

解決方案

安裝了 5 圈 DualPac 2211 盤根以實現耐固體性，如圖所示。由於 DualPac 2211 盤根芳綸的一側靠在填料函的底部，因此芳綸和軸的接觸極少，實現了防擠出性和抗固體性。這種獨特的配置減少了對軸的磨損，增加了正常執行時間。

結果

改進的盤根解決方案已經持續運行了 6 個多月，套筒磨損不再是問題。客戶非常滿意。

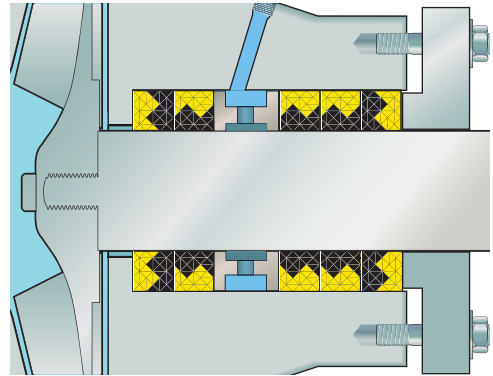
套筒成本：500 美元/年 (410 歐元/年)

2211 盤根：1,600 美元/年 (1,312 歐元/年)

勞動力成本：400 美元/年 (328 歐元/年)

每個攪拌器的總成本：2,500 美元/年 (2,050 歐元/年)

節省總額：每台攪拌器 4,600 美元 (3,772 歐元) - 2,500 美元 (2,050 歐元) = 2,100 美元/年 (1,722 歐元)



挑戰

一家纖維板廠在用於高稠度紙漿的泵上使用了競爭對手的 PTFE 盤根。該盤根每 3 周就需要更換一次。客戶的目標是延長連續服務的時間，以保證工廠正常運轉並降低成本。

解決方案

安裝了 5 圈 DualPac 2211 盤根以實現耐固體性，如下圖所示。由於 DualPac 2211 盤根芳綸的一側靠在填料函的底部，因此芳綸和軸的接觸極少，實現了防擠出性和抗固體性。這種獨特的配置減少了軸的磨損，增加了正常執行時間。

結果

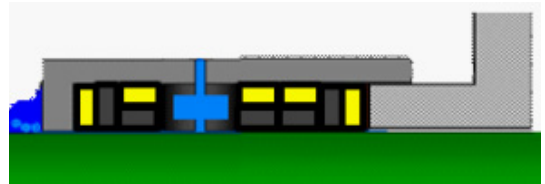
截至發佈時，客戶報告已無故障運行 60 天（是以前盤根壽命的 3 倍）。

勞動力成本：20,800 美元/年 (17,056 歐元/年)

產品 (流程) 節省：10,400 美元/年 (8,528 歐元/年)

盤根成本：16,000 美元/年 (13,120 歐元/年)

節省總額：47,200 美元/年 (38,704 歐元/年)



挑戰

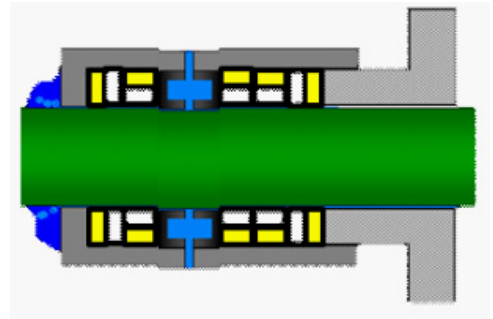
一家紙漿廠的風機泵 (30 X 36 DG) 出現了一些問題。它在 4 - 6 bar 的壓力下以 885 rpm 的速度抽水。現有的盤根解決方案只能持續使用 6 - 9 個月，之後需要完全重新填充。需要經常調整壓蓋，在某些情況下，重新填充時還需要更換部分墊圈。客戶希望增加 MTBF 並降低維護成本。目標是在重新填充前實現 18 個月的理想執行時間。

解決方案

在每個填料函上都安裝了 5 圈 DualPac 2212 盤根，如右圖所示。

結果

客戶安裝了 DualPac 盤根，運行了至少 6 個月，沒有出現任何問題，也不需要調整壓蓋。到目前為止，客戶對測試盤根的性能留下了深刻的印象，他們已經為其 14 x 16 泵中的一台訂購了另一套盤根。



挑戰

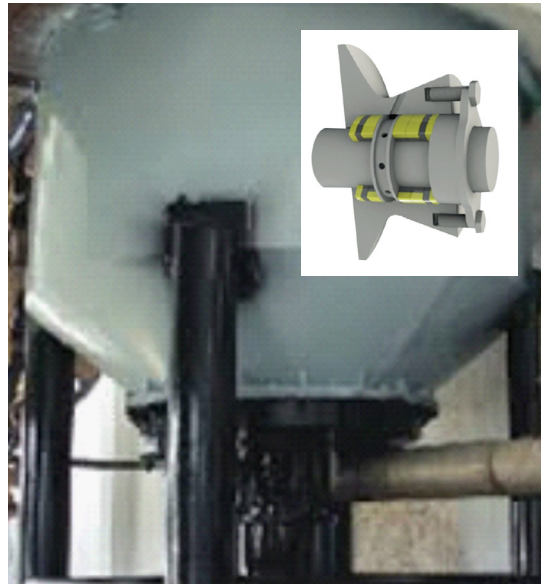
迴圈式水力碎漿機的壓蓋在運行時不能調整，因為驅動軸是外露的。到下一次停機時，盤根已嚴重洩漏。洩漏造成了嚴重的管理問題，並影響了齒輪/軸承的壽命。

解決方案

安裝了 5 圈 DualPac 2211 盤根。

結果

兩個月後臨近下一次停機時，洩漏非常輕微。結果，客戶又訂購了更多 2211 組件。



挑戰

一家紙漿和造紙公司的舊磨漿機出現了一些問題 (4% 稠度, 500 rpm, 軸尺寸 3.750", 盤根尺寸 20 mm)。這家工廠很小, 沒有多少預算來購買新設備。此設備不提供沖洗水, 以前的盤根只能持續使用 5 天, 需要每天調整壓蓋。紙漿洩漏非常嚴重, 設備狀態很差, 橫截面不標準。客戶希望將以前的盤根壽命延長至少 4 倍 (20 天), 以實現良好的投入產出比。他們只需要能夠證明他們在盤根消耗上實現的節省。

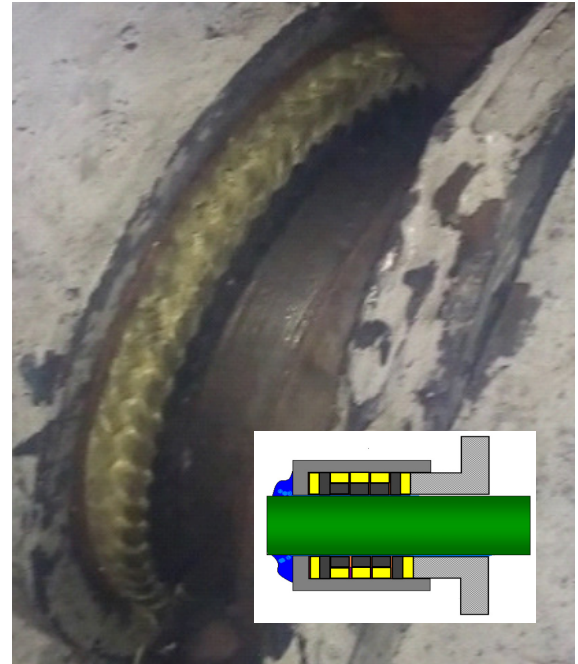
解決方案

安裝了 5 圈 DualPac 2211 盤根。

結果

使用新套筒時, 2211 盤根的平均 MTBR 為 46 天。使用已磨損的套筒時, MTBR 也超過了 30 天。壓蓋調整每 4 天進行一次。MTBR 提高了 8 - 12 倍。客戶每月僅在盤根使用方面就節省了 570 美元 (473 歐元)。更換和調整盤根的勞動力沒有統計。

年節省: 超過 6,840 美元 (5,679 歐元)



採礦行業 歷史案例

- 離心泵

挑戰

一座金礦密封的氰化物礦漿中含有 60% 的固體，現在出現了嚴重的問題。以前的盤根只能持續使用 3 - 5 天且需要不斷調整。現有的盤根正在固結，磨損導致壓縮程度下降。這導致了產品洩漏，進而造成了嚴重的套筒損壞。客戶的目標是實現 14 天的連續服務時間。

解決方案

在 4 台泵中安裝了 4 圈 DualPac 2211 盤根。DualPac 2211 盤根是這種應用的理想選擇，因為它使用專有的編織技術將對位芳綸和 ePTFE 相結合，可以抵抗固體的磨損，同時只需較少的調整即可實現緊密封。

結果

盤根的平均 MTBF 增加到 25 - 35 天，故障通常與設備有關（沖洗管路堵塞、金屬元件磨損）。

MTBF 增加 5 - 11 倍

客戶節省：

盤根 798 美元 (654 歐元) / 月

套筒 1,167 美元 (957 歐元) / 月

淨節省總額：1,965 美元 (1,611 歐元) / 月 = 23,580 美元 (19,335 歐元) / 年



挑戰

一家鹽加工廠已在使用對位芳綸盤根作為其極具磨損性的泵送應用的解決方案。然而，該客戶面臨著降低成本的壓力，並且正在嘗試價格更低的競爭性產品。此外，現有的盤根需要經常調整。

解決方案

客戶在多個泵上嘗試了 DualPac 2211 盤根和 DualPac 2212 盤根。

結果

事實證明，與以前的盤根相比，DualPac 盤根需要的調整次數減少了一半。DualPac 盤根中採用的內部動態載入技術為盤根提供了額外的彈性，同時不會嚴重磨損軸。



挑戰

一座金礦使用泵處理含有氰尿酸鹽溶液的礦漿來提取黃金。這些泵使用了標準盤根，而且經常洩漏。需要每 2 - 3 周重新填充一次。該客戶希望增加 MTBF 並降低維護成本。

解決方案

安裝了 DualPac 2211 盤根。在兩對泵上實施了試驗方案，安裝、沉降、清洗等方面得到改進，達到了更好的密封效果。此外，還為盤根的安裝提供了培訓課程。客戶接受了鬆弛盤根以及如何監控和重新緊固壓蓋隨動件的培訓。建議採用新的沖洗水管道以提高沖洗水的品質，沖洗水供應方面得到了改進。

結果

MTBR 由 2 - 3 周增加到 6 - 8 周。由於減少了洩漏，該工廠變得更加清潔和安全。



挑戰

一家礦砂廠有一台 14 x 12 – 29 橡膠襯裡的渣漿泵。該泵採用了渣漿盤根。介質為固體含量 6-2% 的漿液。工作壓力為 2 bar，並用 4 bar 的沖洗水沖洗填料函。當壓蓋隨動件觸底時，需要更換盤根，導致壓蓋洩漏過多。盤根 MTBR 通常為 2 個月。套筒每 6 個月更換一次。

解決方案

在泵中重新填充了帶有 SpiralTrac™ 環境控制器的 Chesterton SuperSet™，以及 3 圈 DualPac 2211 盤根。

結果

客戶將沖洗水流量設置為先前流量的 50%。每年節省的水總量估計為 21,024,000 加侖。

客戶現在已將此解決方案應用於三台泵。他們大約每 16 周重新填充一次泵 (MTBR 是以前盤根的 2 倍)。客戶表示：“當我們取出它時，它是完好無損的，而不是碎的。”得益於 SpiralTrac 解決方案，目前還沒有出現套筒磨損的情況。

客戶評價：“這是我們工廠的一次勝利。”



SpiralTrac™ 是 EnviroSeal Engineering Products Ltd. 的商標

挑戰

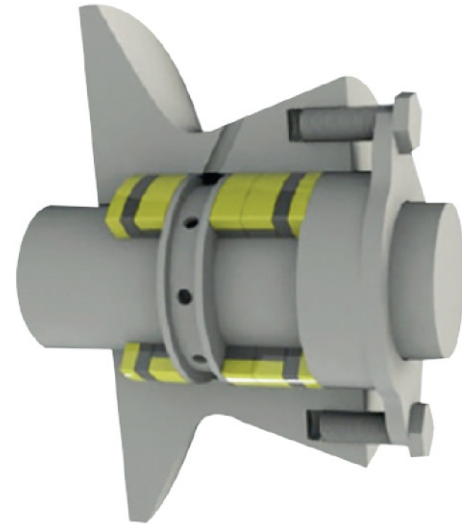
一座焦油砂礦正在運行一台遠端尾礦泵，該泵經常發生洩漏。由於位置偏遠，該泵沒有受到密切監控。過多的洩漏導致軸損壞，盤根壽命有限。客戶通常每運行 1000 小時調整盤根壓蓋 8 - 10 次。

解決方案

安裝了 5 圈 DualPac 2211 盤根。

結果

該泵運行 1000 小時只需調整一次，大大降低了維護成本。由於這一成功，客戶已經將 DualPac 2211 盤根的使用擴展到其他區域。



電力行業 歷史案例

- 離心泵
- 柱塞泵
- 運輸機

挑戰

一家發電廠的灰渣泵存在密封問題。由於磨損性漿液的存在，現有盤根只能持續使用約 2 周，而且需要不斷調整，再加上洩漏的產品，導致套筒磨損過度。軸套筒每 3 個月更換一次。客戶的目標是實現持續服務 2 個月，以保證工廠正常運轉，並實現至少 6 個月不更換套筒。

解決方案

客戶按照右下圖所示的配置安裝了 DualPac 2211 盤根。

結果

盤根的平均 MTBF 增加到 3 個月。

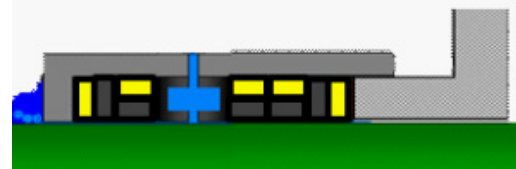
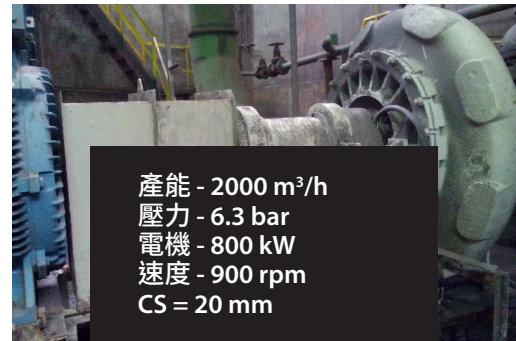
套筒的 MTBF 增加到 12 個月。

節省總額(減去產品成本)：

1,107 美元(908 歐元)/月

節省總額：13,284 美元(10,893 歐元)/年

基於現場測試的成功和投資回報，Chesterton 代表希望將 DualPac 2211 盤根標準化為該工廠所有 4 個灰渣泵和石灰乳泵的密封件。



挑戰

一家發電廠有兩個泵送廢水的柱塞泵。該客戶面臨著大量洩漏問題，並由此引發了管理問題。他們使用的是一家服務公司提供的 PTFE 盤根，該盤根顯然性能不佳。MTBR 為 1 個月左右。溫度：常溫。壓力：15 bar。

柱塞泵很難密封，這是因為涉及的壓力很高，而且盤根在水準方向上需要來回不停的移動。客戶明確希望解決洩漏問題和 MTBR 較短的問題。

解決方案

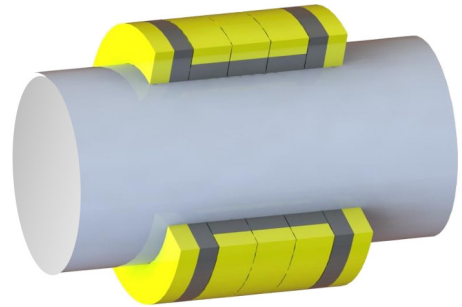
解決方案是按右圖所示的配置安裝 12 mm DualPac 2211 盤根 - 安裝了 6 圈盤根。

結果

8 個月後盤根仍在正常使用，未發生洩漏。

每年淨節省總額：每個應用每年 857 美元 (712.50 歐元)

最終，客戶為其他應用也購買了 DualPac 2211 盤根。



挑戰

一家發電廠在水下刮板式運輸機上使用了普通盤根來運送煤炭。存在嚴重的洩漏，導致座架過早失效，同時大量的水流失。他們使用的老式盤根和軸承每月都要更換。

盤根成本：200 美元 (164 歐元) / 月 = 2,400 美元 (1,968 歐元) / 年

軸承成本：300 美元 (246 歐元) / 月 = 3,600 美元 (2,952 歐元) / 年

勞動力成本：800 美元 (656 歐元) / 月 = 9,600 美元 (7,872 歐元) / 年

總成本：15,600 美元 (12,792 歐元) / 年

其目標是延長連續服務的時間，以保證工廠正常運轉並降低成本。

解決方案

安裝了 5 圈 DualPac 2211 盤根以實現耐固體性，如右圖所示。由於 DualPac 2211 盤根芳綸的一側靠在填料函的底部，因此芳綸和軸的接觸極少，實現了防擠出性和抗固體性。這種獨特的配置顯著減少了對軸的磨損，增加了正常執行時間。

結果

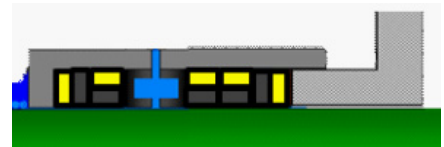
洩漏明顯減少。客戶不再經常出現軸承故障。DualPac 盤根已無故障連續運行 6 個多月，目前仍在運行。

DualPac 2211 盤根：2,000 美元 (1,640 歐元) / 年

勞動力成本：800 美元 (656 歐元) / 年，總成本：2,800 美元 (2,296 歐元) / 年

節省總額：12,800 美元 (10,496 歐元) / 年

(15,600 美元 (12,792 歐元) / 年對比 2,800 美元 (2,296 歐元) / 年)



挑戰

一家供熱車間中處理含有渣塊、沙子、污泥和灰渣的漿液的泵出現了盤根問題。沖洗後的盤根只能持續使用 1 個月，而且每隔幾天就需要調整一次。

泵每小時運行兩次，每次約 15 - 20 分鐘。套筒外徑：85 mm。填料函內徑：110 mm。以前的盤根採用含有 PTFE 潤滑劑的對位芳綸。

隨著時間的推移，套筒磨損越來越嚴重，導致洩漏過多、頻繁維護、頻繁調整壓蓋。在某些情況下，如果套筒磨損過多，維修人員需要每月重新填充盤根。

解決方案

安裝了 Chesterton DualPac 2211 盤根。

結果

安裝後，僅使用壓蓋隨動件對 2211 盤根進行輕微壓縮，用手非常輕微地擰緊螺栓（無需工具）。安裝一個月後，仍不需要重新緊固壓蓋。客戶現在很少進行調整。盤根一直在運行，未出現任何問題，勞動力和更換成本顯著降低。



食品和飲料行業歷史案例

- 離心泵
- 蒸汽去皮機
- 其他設備

挑戰

一家制糖廠在密封八個鐘錘接收機時遇到了問題。舊的石棉盤根必須每 2 周調整一次，每 5 - 7 周更換一次，成本為 160,000 美元 (131,200 歐元)/年，勞動力成本為 32,000 美元 (26,240 歐元)/年。盤根、產品損失和勞動力的總成本為 195,200 美元 (160,064 歐元)/年。

軸套筒被磨損。目前的盤根很便宜，客戶對是否改變 OEM 建議猶豫不決。工廠管理層也在猶豫是否更新使用新技術。因為客戶的要求之一是他們的經銷商庫存中總是擁有替換盤根。

解決方案

客戶安裝了 DualPac 2211 盤根。

結果

維護 DualPac 盤根的淨成本：

32,765 美元 (26,867 歐元)/年

淨節省：162,525 美元 (133,270 歐元)/年

(195,200 美元 (160,064 歐元)/年對比 32,765 美元

(26,867 歐元)/年)

8 台裝置的節省額：超過 130 萬美元 (110 萬歐元)/年



挑戰

一家制糖廠正試圖密封多台離心泵中的重漿(固體含量占63%)。使用中的泵盤根平均只能持續使用3周。該工廠將對這些應用的影響視為主要的可靠性問題。

盤根在壓力下變形,客戶無法控制洩漏。客戶的目標是將盤根壽命增加到5周,以支持現有的工廠正常運轉。

解決方案

在兩個泵中並排安裝了 Chesterton DualPac 2212 盤根。每個泵需要安裝5圈盤根,如右圖所示。

結果

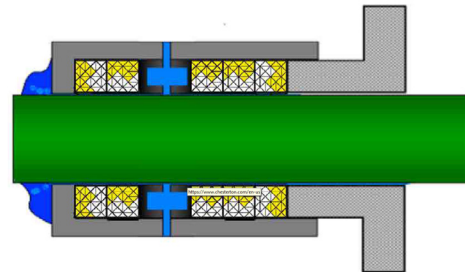
DualPac 2212 盤根的使用時間是競爭對手盤根的2倍。這超出了客戶的預期。

盤根成本節省:4,751 美元(3,895 歐元)/年

停機時間成本節省:1,600 美元(1,312 歐元)/年

勞動力成本節省:320 美元(262 歐元)/年

節省總額:6,671 美元(5,470 歐元)/年



挑戰

一家制糖廠的盤根使用壽命很短。現有的盤根由於缺乏潤滑而導致擠出和軸化。

解決方案

安裝了 5 圈 DualPac 2212 盤根。

結果

客戶報告 25 天未發生故障，並且仍在正常運行。客戶非常滿意。

維修成本/MTBR/節省的成本：

加工節省：281 美元 (230 歐元) /月

勞動力節省：1,054 美元 (864 歐元) /月

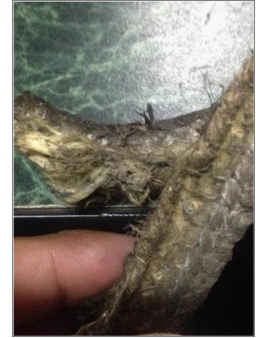
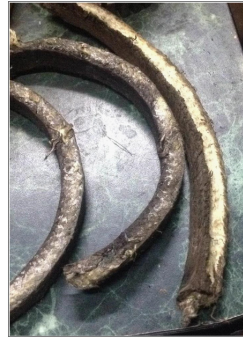
產品 (流程) 節省：4,215 美元 (3,456 歐元) /月

盤根成本：271 美元 (222 歐元) /月

淨節省總額：

5,550 美元 (4,551 歐元) /月

66,600 美元 (54,612 歐元) /年



挑戰

一家食品廠嘗試了多種類型的盤根 (PTFE、石墨、加固角等)，目的是讓馬鈴薯蒸汽去皮機具有更可靠的密封性。他們使用其他盤根所能達到的最佳 MTBF 是 2 個月，然後就發生了災難性故障，需要完全更換盤根。該客戶的目標是增加 MTBF 並降低維護成本。

工作條件：頻繁快速加壓 0 – 19 bar (0 – 80 psi)，快速減壓 19 – 0 bar (280 – 0 psi)° 雙向設備。

溫度：212°C (415°F)

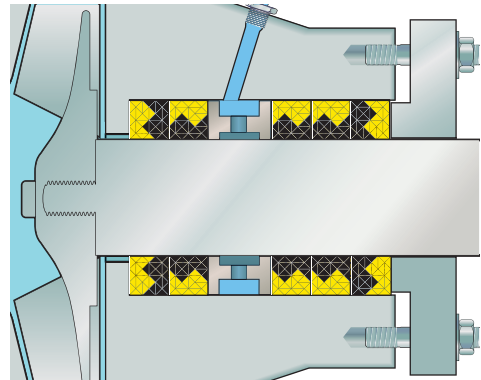
速度：18 rpm

解決方案

該工廠改用了 Chesterton DualPac 2211 盤根。

結果

DualPac 2211 盤根的性能是他們在該設備中嘗試過的所有盤根中最佳的。目前為止，去皮機已經運行了 21 個月，沒有重新填充盤根，也沒有發生任何重大洩漏。



化工行業歷史案例

- 離心泵
- 運輸機
- 攪拌機

挑戰

由於化肥礦物製造過程中要使用磨損性石膏漿液，現有的盤根只能持續使用 3 天。軸每隔幾天就要更換一次。

由於壓縮損耗使石膏礦物進入填料函，磨損了軸，損壞了盤根，並出現無法控制的洩漏，導致現有盤根失效。

目標是實現 15 天的連續服務時間，以保證工廠正常運轉。

解決方案

該經銷商安裝了 5 圈 DualPac 2211 盤根。

結果

客戶報告已連續服務超過 25 天，而之前的盤根僅為 3 天。

套筒節省：351 美元 (288 歐元) /月

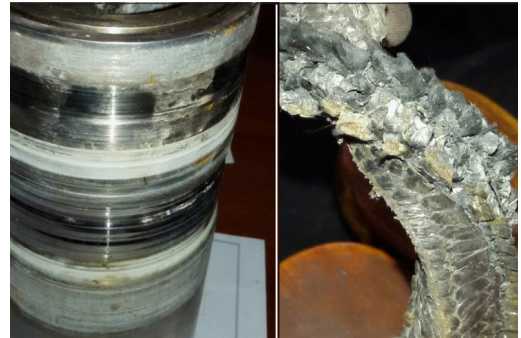
加工節省：281 美元 (230 歐元) /月

勞動力節省：1,054 美元 (864 歐元) /月

產品節省：4,215 美元 (3,456 歐元) /月

盤根成本節省：271 美元 (222 歐元) /月

淨節省總額：5,630 美元 (4,616 歐元) /月



挑戰

一家化肥製造廠運輸乾燥顆粒的螺旋運輸機上的盤根壽命只有 1 個月。溫度為常溫，壓力低，轉速為 60 rpm。客戶使用的是通用型 ePTFE 交織盤根，這導致了管理問題、維護時間和設備停機時間。

解決方案

該工廠改用了 16 mm DualPac 2211 盤根。在這種情況下，避免持續維修的麻煩、不再損失產品和保護環境比產生的經濟節省重要得多。

結果

淨節省總額：518 美元/年 (430 歐元/年) 每個應用



挑戰

一家客戶有一台轉桶混合機，其盤根的使用壽命只有 3-6 個月。他們的一批化肥顆粒就會完全損壞盤根。根本原因是盤根不夠強韌，承受不了化肥顆粒的影響。

客戶的目標是找到一種至少使用 1 年才需要更換的不同盤根。

解決方案

插入了一圈連續的 3/4” DualPac 2211 盤根，後面有一個氣囊壓在攪拌器轉桶上。

結果

2211 盤根已經持續使用了 1 年，而且仍在繼續使用，超出了客戶的目標。DualPac 盤根解決方案沒有導致維修停機。

預計節省：7,000 美元 (5,740 歐元) / 月 – 10,000 美元 (8,200 歐元) / 年



其他行業歷史案例

- 離心泵
- 凸輪泵
- 其他設備

挑戰

一家煉油廠正在使用盤根密封凸輪泵。凸輪泵將 2 - 10 bar 的 40°C 油漿抽入篩檢程式中。這種介質中包含油和含量高達 30% 的粘土。盤根 MTBR 只有 1 周。套筒 MTBR 為 2 年。由於油中的壓力和磨損性粘土的增加，該應用的密封具有挑戰性。篩檢程式堵塞導致的壓力增加在泵送迴圈啟動和結束時造成不同程度的洩漏。

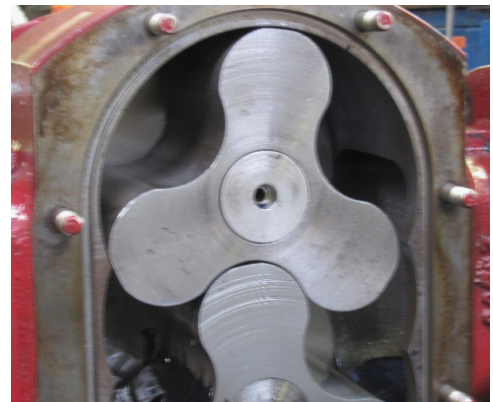
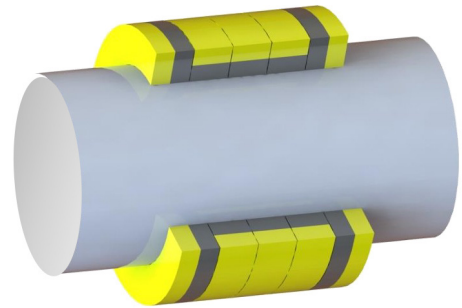
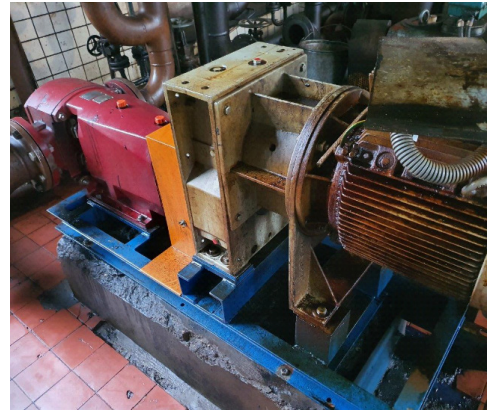
解決方案

為了解決這些持續存在的問題，客戶按照右圖所示的配置安裝了 8 mm DualPac 2211 盤根。該盤根運行了至少 4 個月，啟動時無洩漏，泵週期結束時存在輕微洩漏。

結果

MTBR 變化：目前為止為 12 倍

年度節省總額：1,305 美元 (1,070 歐元) 每台泵



挑戰

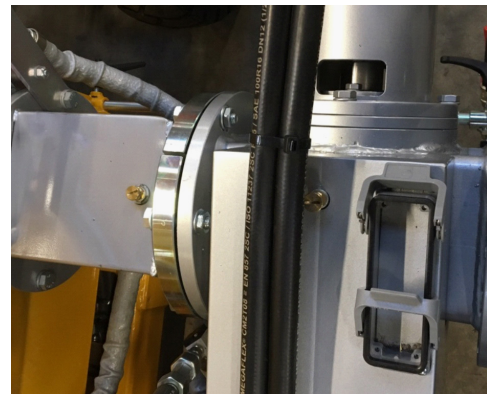
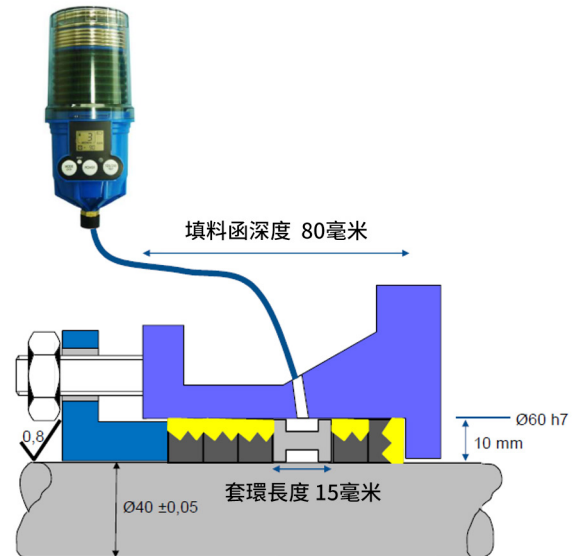
一家道路標線設備製造商的機器上使用的盤根壽命極短。介質是含有玻璃珠(直徑 0.5 - 1.5 mm)、二氧化矽和氧化鈦的液態熱塑性塑膠。介質的溫度可以在 10 - 220°C 之間變化。螺栓僅在 150°C 以上的溫度下運行。轉速 1000 rpm，但可能改變。理論上螺栓不能提供壓力，只能輸送材料。但是在實踐中，由於介質粘度，它可以製造真空並提供相當高的排放壓力(估計為 20 - 30 bar)。客戶使用一種耐熱芳綸盤根 (PTFE 潤滑)。盤根 MTBF 為 1 天。

解決方案

Chesterton 經銷商使用了 3 圈 10 mm DualPac 2211 盤根、一個套環，以及一個帶有 Chesterton 615 潤滑脂的 Lubri-Cup™ EM。

結果

盤根 MTBR 從 1 天延長至 6 個月，並且仍在持續使用 (600%+)。客戶現在使用 DualPac 盤根解決方案作為標準。



挑戰

一家客戶在密封 4/3AH 水泥泵時遇到了嚴重的問題。密封液體含有 65% 的水泥，溫度為 35°C，轉速為 1450 rpm。由於洩漏和泵區髒污，他們不得不每週更換盤根。由於盤根磨損，軸套筒需要每月更換一次。加上套筒成本、盤根成本和勞動力，該礦場每年花費 10,800 美元 (8,856 歐元) 維護這個泵。

目標是增加 MTBF 並降低維護成本。

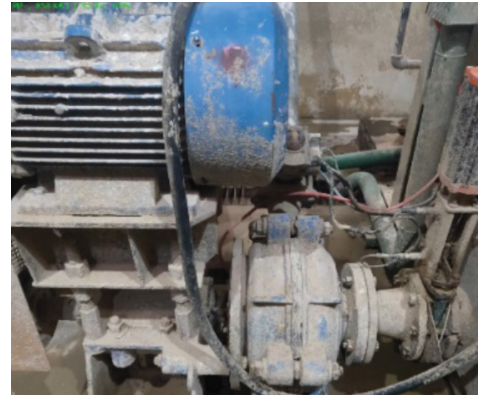
解決方案

Chesterton 密封專家建議改用 DualPac 盤根。

結果

安裝了 DualPac 2211 盤根後，客戶報告說運行良好且調整方便。MTBR 增加了 11 倍，目前仍在使用。客戶訂購了一套 DualPac 2211 盤根備用。

客戶消除了套筒更換成本和相關勞動力，每年總共可節省 8,400 美元 (6,888 歐元)。



Chesterton ISO 證書發佈在 chesterton.com/corporate/iso 網站上

DualPac[®] 是 A.W. Chesterton Company 的註冊商標。

SuperSet[™] 是 A.W. Chesterton Company 的註冊商標。

Lubri-Cup[™] 是 A.W. Chesterton Company 的註冊商標。

SpiralTrac[™] 是 EnviroSeal Engineering Products Ltd. 的商標。

技術資料反映實驗室測試的結果，只用於表明一般特性。A.W. Chesterton Company 不承擔任何明示或暗示的擔保，包括適銷性和針對某一特定目的或用途的適用性。如有發生責任問題，僅限於產品的更換。此處所含的所有圖像僅作為一般性說明或裝飾之目的使用，而不是為了傳達任何有關產品的指示性的、安全、處理或使用的資訊或建議。請參閱相關的安全資料表、產品資料表和/或產品標籤，以便安全使用、貯藏、處理和處置產品，或諮詢您當地的 Chesterton 銷售代表。

© 2023 A.W. Chesterton Company 的註冊商標。

© Chesterton 公司在美國和其他國家/地區擁有和獲得許可的註冊商標，除非另有說明。



全球解決方案，本機服務

自 1884 年成立以來，A.W. Chesterton Company 已成功地滿足了不同客戶群的關鍵需求。今天，一如既往，Chesterton 的解決方案為客戶提高設備的可靠性，優化能源消耗。無論客戶在世界的何處，Chesterton 均提供本地技術支援和服務。

Chesterton 的全球能力包括：

- 服務於 113 多個國家和地區的工廠
- 全球製造業務
- 遍佈全球的 500 多個服務中心和銷售辦事處
- 擁有 1200 多名訓練有素的當地服務專家和技術人員

請訪問我們的網站：chesterton.com

