

節能、壽齡長、免保養

風機節能高效率平皮帶傳動系統

BANDO 三阪實業股份有限公司

技術歷程

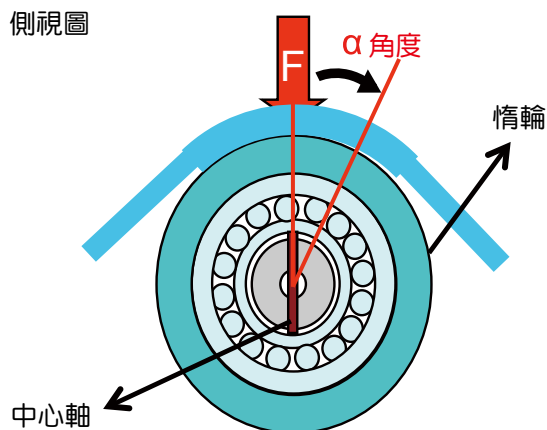
- 傳動皮帶在汽機車及機械設備隨處可見，但甚少人知道它可以是節能的大功臣。三阪實業為因應機械設備高效率、自動化的發展趨勢，引進母公司日本阪東化學株式會社設計開發的高效率平皮帶傳送 (Hyper Flat Drive, HFD) 系統，以改善馬達傳動效率，減少不必要的能源消耗。
- 舉凡螺旋式空壓機、送風機、鼓風機、空調箱等馬達動力系統，皮帶傳動效率至少有 7% 節能空間，但目前國內普遍從後端加裝變頻器進行風機節能。未來若可從最基本的皮帶著手進行改善，導入 HFD 高效率平皮帶傳動系統，將可達到風機節能、延長皮帶壽命及達到廢棄物減量之目的。



運作原理

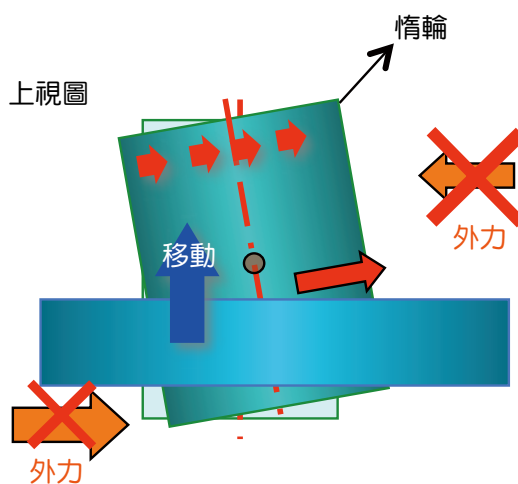
- 高效率平皮帶傳送系統係由平皮帶搭配自行開發的專利蛇行制御裝置，與平皮帶輪所組成。其中使用單一條 HFD 平皮帶即可取代傳統多條 V 型三角皮帶傳動系統，蛇行制御裝置則解決平皮帶傳動效率高但難以被使用的問題。
- 如圖一、二所示，此技術無需外力，係利用慣性原理，藉由導入中心軸於惰輪內，將運轉時偏移的平皮帶，導正至中間，以提高運轉效率。

側視圖



圖一

上視圖



圖二

適用對象

設備 - 由皮帶帶動之送風機、空調箱、鼓風機等。

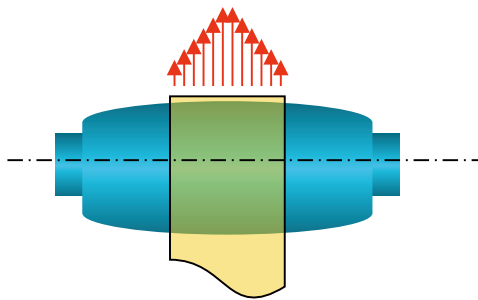
對象 - 製造業工廠、飯店、大樓、公共建設 (車站、機場、機房) 等。

特色 / 優勢

「高效率平皮帶傳動系統 (HFD)」係由三阪獨家研發，其技術特點如下：

- 專利蛇行制御裝置－解決長期以來平皮帶會蛇行橫移的問題。
- 高效率平皮帶－1條1-2cm寬的(Kevlar纖維+EPDM橡膠)皮帶取代原有多條三角皮帶。
- 自動張力裝置－初始即設定好最適張力，長期有效且免調整。

現行防止皮帶蛇型技術

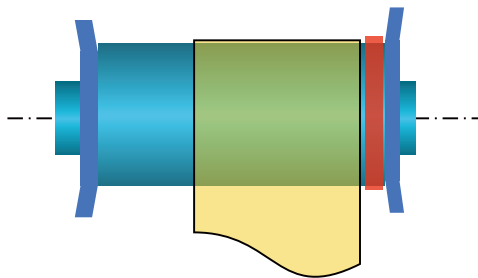


表面有弧度之皮帶輪



使用有弧度的皮帶輪維持皮帶在中央運轉
缺點：

- 高負載運轉時 - 皮帶中央受力集中，將加速磨損。
- 高負載運轉時 - 受力不平均，傳動效率差。



有擋板構造之皮帶輪



使用突出之擋板防止皮帶滑移脫落
缺點

- 運轉時皮帶接觸到擋板導致發熱，提高側面磨損，傳動效率差。
- 皮帶長期接觸擋板易導致皮帶斷裂，損耗率高。

與現有技術比較

項目	傳統三角皮帶	高效率平皮帶傳動系統(本技術)
節能	—	長期有效減少約7%
壽命	半年到一年需更換整組皮帶	壽命為3-6年
維修保養	3-4個月需定期停機調整張力，更換皮帶，維持傳動效率	長期免調整、更換，不影響生產
廢棄物	每年廢棄皮帶近2公斤	每3-6年更換一條平皮帶，約0.1-0.2kg重
噪音，震動	—	較三角皮帶系統減少約10%
掉塊，落塵	情況嚴重	極少(可適用於無塵室環境)

應用案例：車廠塗裝送風機

改善方案：風車三角皮帶改造為高效率平皮帶系統

廠內設有塗裝產線送風機馬達 20 台，額定功率 22kW、每年運轉 8,760 小時。

改善前：

- 實測馬達轉速 1,776rpm，風車 1,004rpm，5 條三角皮帶帶動，實際耗電量 22.6kW。

改善後：

- 導入 HFD 系統後在相同運轉下，實際耗電量為 20.81kW。

改善前		改善後	
耗電量	22.6kW	耗電量	20.81kW
風車轉速	1004rpm	風車轉速	1003rpm
馬達轉速	1776rpm	馬達轉速	1776rpm

節能 8%



蛇行制御裝置的構造介紹

- 由彈簧組成的張力調整機構調整張力、蛇行控制帶輪調整皮帶以避免蛇行。
- 安裝時只要將右圖支架的 A 點與 B 點部分固定好，即可達到所需張力。



績效成果

環境面	經濟面	(以全廠汰換潛力 20 台估算)	
減碳成效	投資成本成效	節省成本	回收年限
131.2 噸 CO ₂ e / 年	180 萬元	95 萬元 / 年	1.7 年

註：依據經濟部能源局公告 103 年電力排放係數 0.521 kgCO₂e/kWh

附加效益

- 長期使用免調整免更換，不因停機而影響生產。
- 減少廢棄物及噪音產生。

應用案例：科技廠無塵室排風機

改善方案：風車三角皮帶改造為高效率平皮帶系統

廠內設有無塵室排風機馬達約 40 台，其中 1 台馬達額定 18.5kW(變頻)，每年運轉 8,760 小時。

改善前：

- 實測馬達轉速 1,720rpm，風車 1,739rpm，以 3 條三角皮帶帶動，實際耗電量 15.75kW。

改善後：

- 實測在相同運轉下，實際耗電量為 14.64kW。

改善前		改善後	
耗電量	15.75kW	耗電量	14.64kW
風車轉速	1739rpm	風車轉速	1739rpm
馬達轉速	1720rpm	馬達轉速	1720rpm
電費	413,910 元 / 年 (單台)	電費	384,739 元 / 年 (單台)
壽命	6 個月	壽命	3 年以上
維修保養	3-4 個月需定期停機調整張力	維修保養	長期免調整、更換

節能 7.05%



績效成果

環境面	經濟面 (以全廠汰換潛力 20 台估算)			
	投資成本成效	節省成本	回收年限	
減碳成效	203 噸 CO ₂ e / 年	360 萬元	126.7 萬元 / 年	2.8 年

註：依據經濟部能源局公告 103 年電力排放係數 0.521 kgCO₂e/kWh

附加效益

- 減少耗材更換頻率。
- 可靠性高，維護少：設備結構簡單，故障率低，維護成本低。