



低碳生產計畫 108年計畫說明會

報告單位:榮成紙業(股)公司二林廠

報告人:林釗平主任

2019.1.30

1



大綱

- 公司概況
- 紙機蒸汽與冷凝水系統升級案例介紹
- 紙機真空透平泵系統升級案例介紹
- 紙機烘缸帆布高壓清洗機改善案例介紹

經 營 概 況

榮成紙業成立於1978年3月18日，公司使用回收廢紙為生產原料，是工業用紙與再生物流包裝垂直整合的服務型製造業。

我們以「環保科技、綠色包裝、低碳造紙」的理念、高效率的資源利用技術，為企業客戶提供客製化、具高附加價值的整體產品包裝解決方案。

主要產品包括工業用紙、紙板及紙箱，是國內三大工業用紙廠之一。目前國內生產工業用紙廠區為二林廠

國際認證標章與管理系統

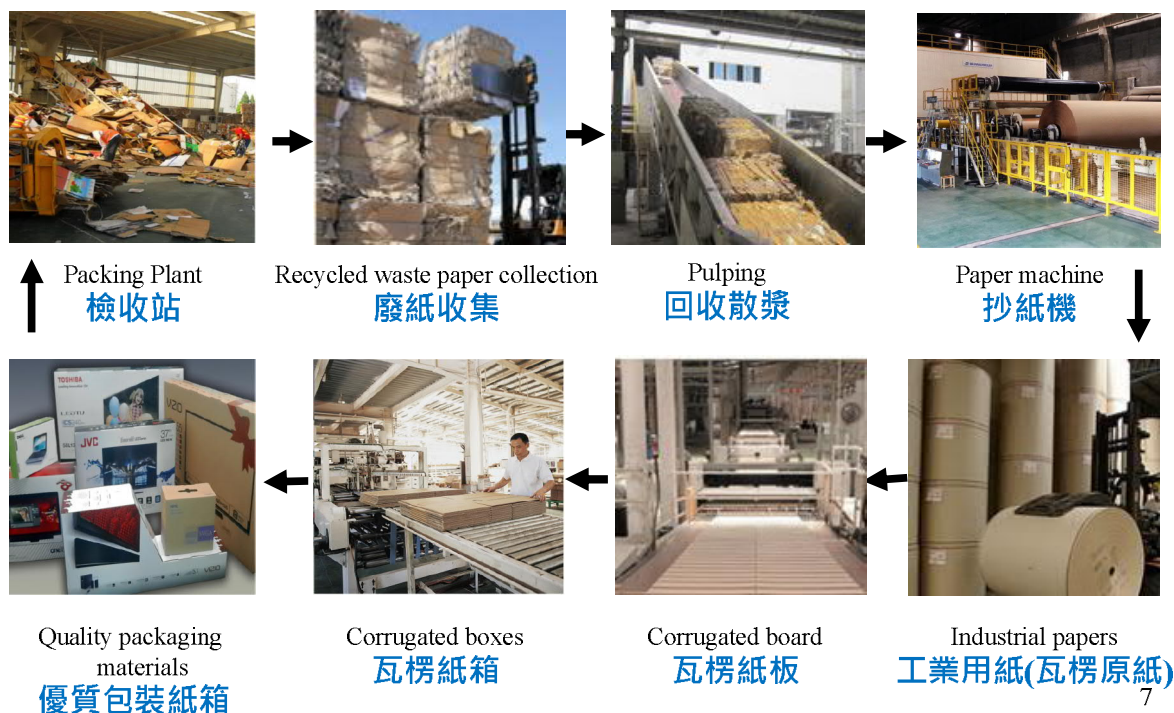


獲多項國家級獎項與國際認證



主要產品及營運模式

專注於廢紙原料的資源再利用、紙板及紙箱的加工生產

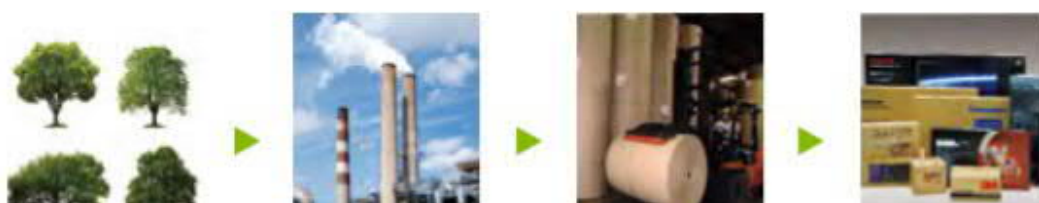


低碳造紙



回收廢紙製成 1kg 再生紙箱約排碳 0.8kg CO₂e

傳統造紙



如果您能將 1 kg 廢紙箱回收分類讓榮成紙業做成再生紙箱，我們一起為地球減少 CO₂e，如果您將廢紙當垃圾焚化了，那得再排放 6.1 kg CO₂e，才能將樹做成

01

紙機蒸汽與冷凝水系統升級 案例介紹

9

紙機烘缸蒸汽系統控制原理

串級系統(cascade system)

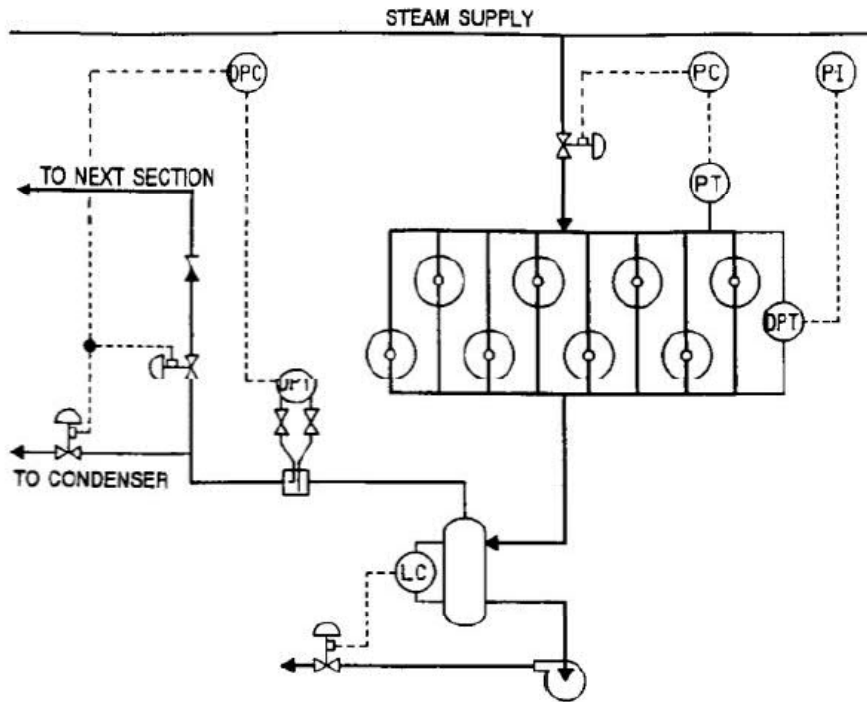
- 串級蒸汽系統與冷凝水分離後，利用閃沸再生蒸汽再回用到較低壓力烘缸群。但由於各段不能獨立控制，無法建立最佳烘缸溫升曲線及單獨調節單段烘缸所需要的蒸汽壓力和流量。

熱壓機系統(thermo-compressor system)

- 熱壓機系統為把較低壓力的蒸汽，利用高壓蒸汽升壓後再利用。各群能夠獨立控制，但是必須考量高壓蒸汽的成本。

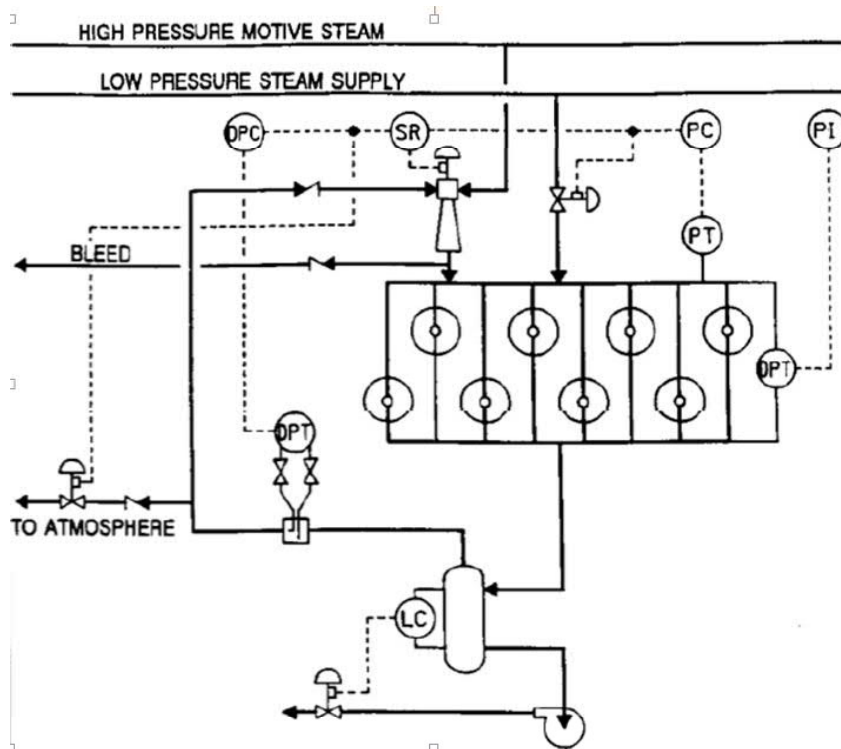
10

串級蒸汽系統示意圖



11

熱壓機蒸汽系統示意圖

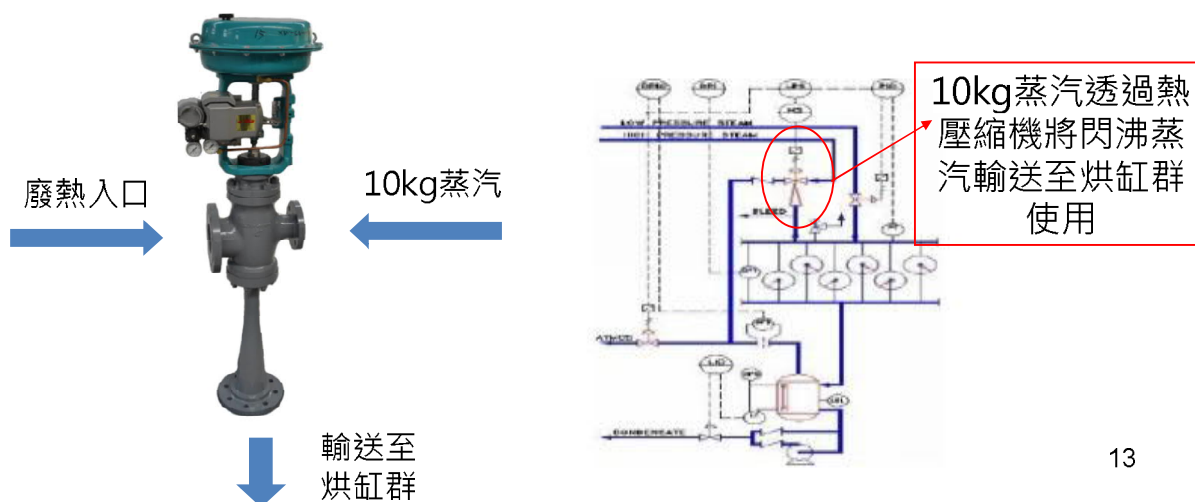


12

製程節能技術說明

熱壓縮系統控制

本改善案採用熱壓縮機系統，其特色係將各群烘缸蒸汽做功後排至氣水分離桶，其中閃沸蒸汽等熱能利用熱壓縮機之高壓蒸汽(10Kg)將閃沸蒸汽等熱能抽回循環充分再利用，另有低壓蒸汽(5kg)經由補充閥獨立供應各烘缸群來維持烘缸的壓力。在熱壓縮機系統下無廢熱排至白水槽或排放至大氣中，可以減少蒸汽的使用，達成節約蒸汽的使用。

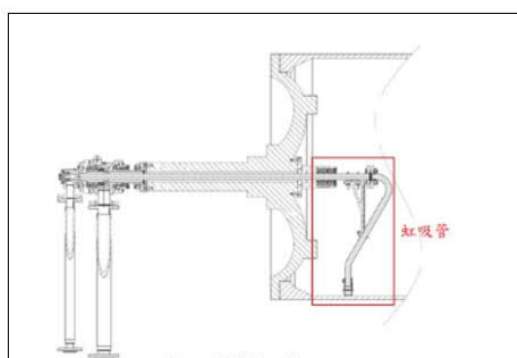


13

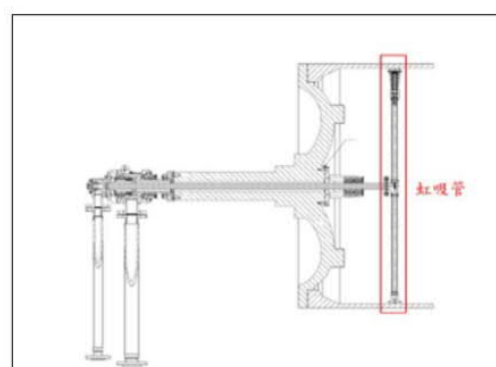
製程節能技術說明

冷凝水控制

在動態旋轉虹吸管中，如果未能有效移除冷凝水時，會影響烘缸乾燥能力，本專案另將旋轉虹吸管型式改善為固定式虹吸管，當烘缸轉動時吸入口固定於最低點，冷凝水能有效排除，提高烘缸熱傳效率。



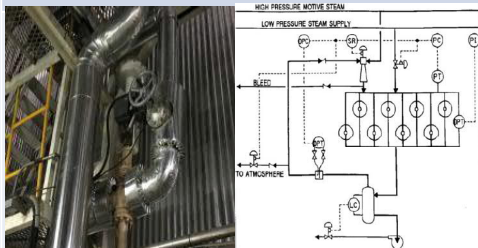
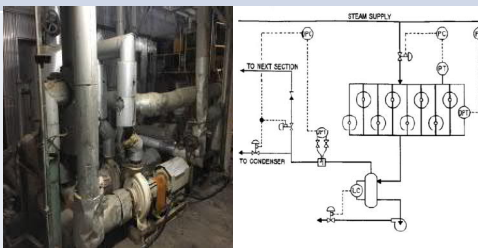
專案實施後紙機採用固定式虹吸管(以 PM6 為例)



專案實施前紙機採用旋轉式虹吸管(以 PM6 為例)

14

節能減碳效益分享

案由	PM6蒸汽&冷凝水系統改善(節汽)	系統別	蒸汽系統
改善前、後對照圖	改善後(標準)	改善前	
			
說明	升級為蒸汽噴射泵系統(烘缸群獨立控制) 升級烘缸回轉接頭固定式虹吸管	差壓蒸汽系統(烘缸群連動控制) 烘缸回轉接頭旋轉式虹吸管	
效益計算	節省蒸汽量： $0.2 \text{噸蒸汽} * 400 \text{(噸/天)} * 330 \text{(天/年)} = 26,400 \text{ 噸蒸汽/年}$ 減碳效益： $26,400 \text{ 噸蒸汽} * 0.245812 \text{ t/t} = 6489 \text{ tCO}_2\text{e/年}$		

15

02

紙機真空透平泵系統升級 案例介紹

紙機真空系統原理

水環真空泵系統

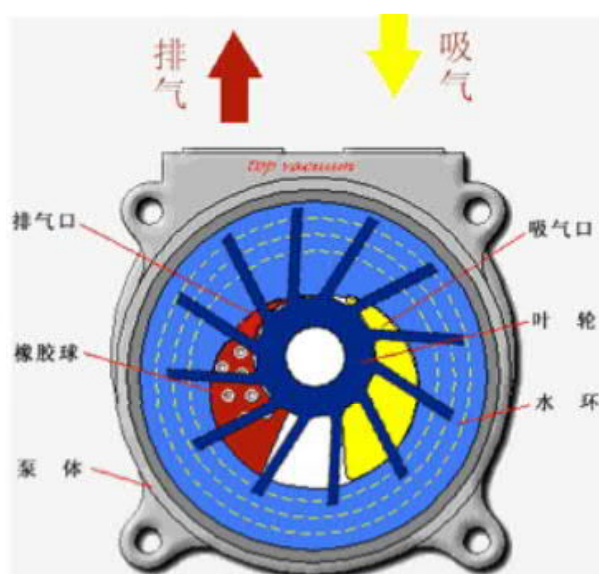
- ◆ 葉輪與泵體呈偏置配置，旋轉時靠離心力作用沿泵體內壁形成水環，前半轉容積逐漸擴大，氣體從外界吸入；後半轉容積逐漸縮小，氣體被壓縮後排出外界。完成吸氣、壓縮、排氣三個工作階段。

透平真空泵系統

- 利用葉片和氣體的相互作用，葉輪高速轉動時直接對氣體做功，因此效率比水環泵高許多。
- 透平真空泵比水環泵節電在 25% 以上。
- 餘熱利用。

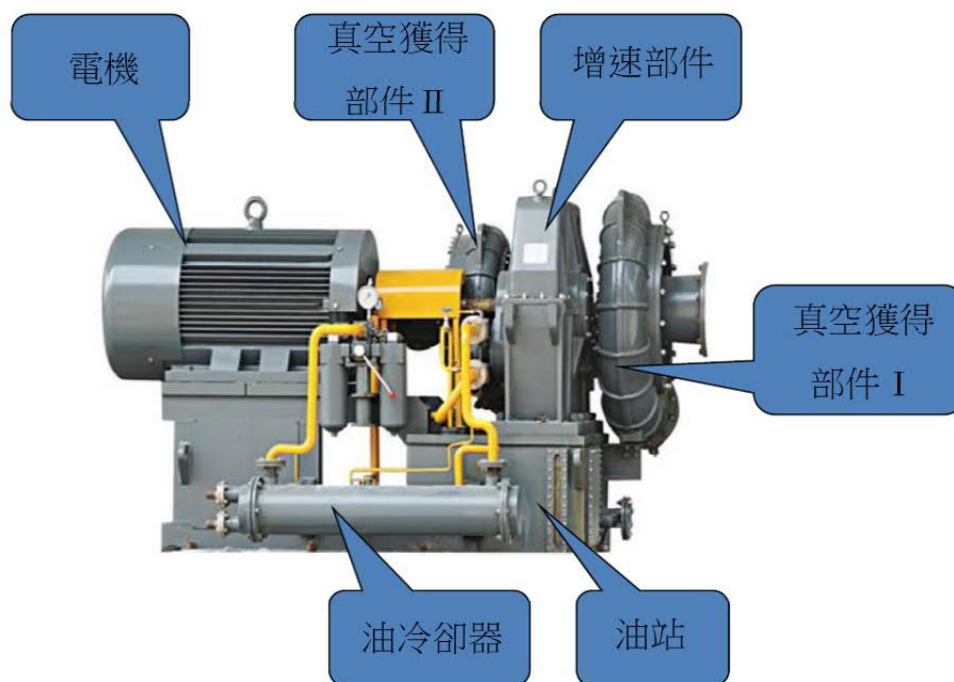
17

水環真空泵示意圖



18

透平真空泵示意圖



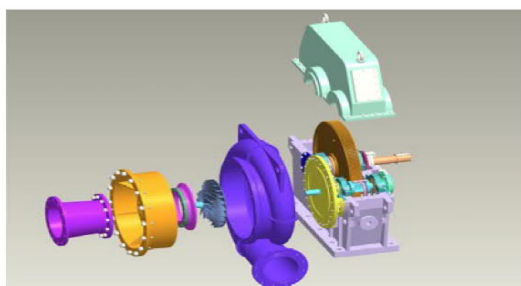
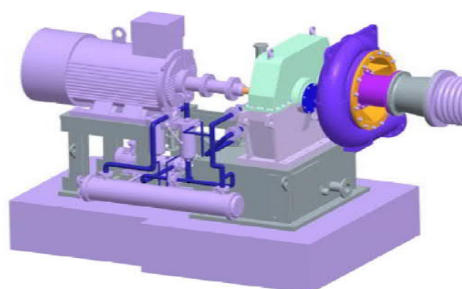
19

製程節能技術說明

紙機都是利用真空幫助紙頁脫水，因此真空系統是一臺紙機的重要組成部分。一臺紙機上有多個真空度要求不相同的真空元件需要連接到真空系統。如果選用水環真空泵組建真空系統，往往把一些真空度相近點合併後，根據不同的真空度選用多臺水環真空泵來組建真空系統。

選用透平風機組建真空系統，則只需一臺或兩三臺透平風機，則可以供應大型紙機的真空系統。

兩者能耗並非機械效率差，是因為造紙真空系統抽吸屬濕空氣，如選用水環真空泵，溫度較高的濕空氣進入到水環真空泵內會被泵內的水冷凝而體積減小。



20

製程節能技術說明

透平真空泵原理

葉片在8000rpm/min至30000rpm/min高速旋轉受離心力作用，在吸入口形成真空，而實現氣體連續不斷抽取，獲得紙機所需真空。氣體經過高速旋轉的做功後，壓力、溫度、速度都提高，氣體壓縮發熱，排出的氣體溫度高達85°C~140°C，還可再利用於紙機通風系統中。



21

節能減碳效益分享

案由	PM5透平真空泵改善(節電)	系統別	真空脫水系統
改善前、後對照圖	改善後(標準)	改善前	
			
說明	升級為真空透平泵，操作參數不變下使用真空透平泵，總額定電量降至715kW/H	真空脫水系統使用水環式真空泵，總額定電量為932kW/H	
效益計算	$(932-715)kw \times 24h \times 330 \text{天/年} = 1718.6MWH$ $1718.6MWH \times 2.5 \text{元/kwh} = 4,296,600 \text{元}$ $1718.6MWH \times 0.721944t/MWH = 1241 \text{ tco2e/年}$		

22

03

紙機烘缸帆布高壓清洗機改善 案例介紹

23

紙機烘缸帆布高壓清洗機改善

停車化學品清潔

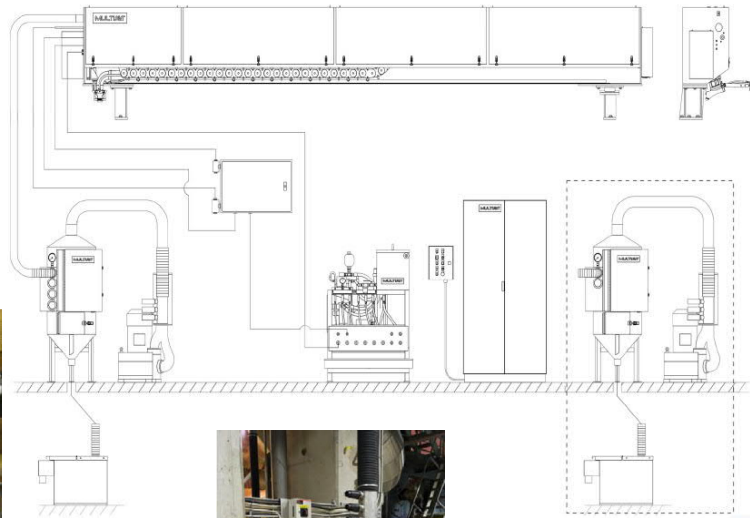
- 紙機定期停車，使用化學品清潔帆布，清潔效果不一，影響生產運轉率。
- 化學品使用後，需使用大量清水沖洗帆布，避免帆布異常，使用清水亦造成水資源浪費。

帆布高壓清洗機

- 使用少量高壓水(400~600kg)清潔帆布，而不會損及帆布的單纖維。
- 真空單元將清洗時的髒物，抽吸至分離桶順暢排出髒物。
- 清洗過程中不會有生產障礙，及原紙品質異常。

24

烘缸帆布高壓清洗機示意圖



25

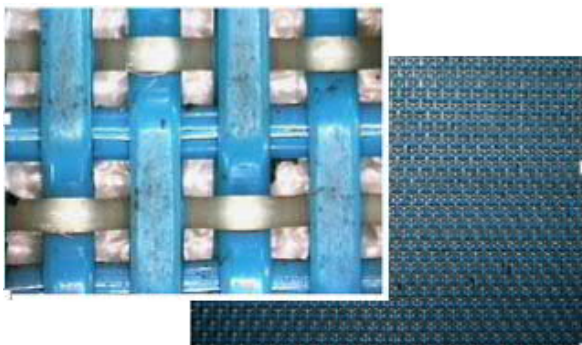
製程節能技術說明

帆布高壓清洗機

紙張原料來自國內、外廢紙，廢紙中的紙箱及書籍封膠，及廢紙收集中夾雜的塑膠微物，在備漿及紙機生產的過程中遇熱，易形成髒物、膠粘物附著在各部位，尤其是帆布上更為顯著，影響帆布透氣度進而提高了紙品的能源用量。

本改善案採用帆布高壓清洗機，其特色係利用高壓水(400~600kg/cm²)沖洗帆布上的膠粘物等髒物，當髒物從帆布上脫離時利用真空抽吸方式，將髒物抽至固液分離桶，其中髒物分離後掉至底部水封槽收集，帆布上的水霧再利用壓縮空氣吹除水霧，達成帆布清潔的功能及目的。

After cleaning with 400 bar.





Before any cleaning at all.



26

節能減碳效益分享

案由	烘缸帆布高壓清洗機改善(節汽)	系統別	烘缸乾燥系統
改善前、後對照圖	改善後(標準)	改善前	
			
說明	<p>裝設高壓清洗機後，帆布清潔度佳。改善1.透氣度提高用汽降低。2.透氣好原紙橫幅均一。3.帆布清潔降低生產停滯，不浪費蒸汽。</p>	<p>烘缸帆布髒污，影響1.帆布透氣度增加用汽量。2.原紙橫幅水分不均。3.帆布髒造成生產停滯，能源浪費。</p>	
效益計算	<p>每月減少異常3次，每次處理時間20分鐘，節省蒸汽損失10噸/月。 $120\text{噸/年} \times 850\text{元/噸} = 102,000\text{元}$ $120\text{噸蒸汽} \times 0.245812\text{t/t} = 29.5\text{ tco2e/年}$</p>		

27



敬請指教