



九德松益股份有限公司

公司簡介 & 高效能真空系統介紹

Version: 2019



主講人:陳昭雄



2019/7/24



公司簡介 Company Profile



自主研發生產
銷售服務全球
深受業界肯定

1 成立時間: 1974

- 2
- 總公司: 桃園市 中壢
 - 工廠: 台灣 桃園市 & 中國 上海

- 3
- 主要產品
- 離心式風機 & 水環式真空泵 & 魯式鼓風機 & 抽氣式泵浦
 - 交直流馬達 & 直流驅動器 & 變頻器 & 自動控制系統

- 4
- 代理產品
- OSAKA高分子真空泵

- 5
- 主要市場:
- 台灣Taiwan / 歐洲 Europe / 北美 North America / 南美South America / 日本Japan
中東 Middle East / 東南亞地區 Southeast Asia/ 澳洲Australia



主力產品



液環真空泵和壓縮機
Up to 23000 CFM.



高效能
單/多段離心式鼓風機



設備自動
控制系統



交流/直流 馬達



變頻器



2019/7/24



 **cutes**

國際認證

堅持最好的產品

使得本公司創立至今，年年成長。

國際標準品質保證系統

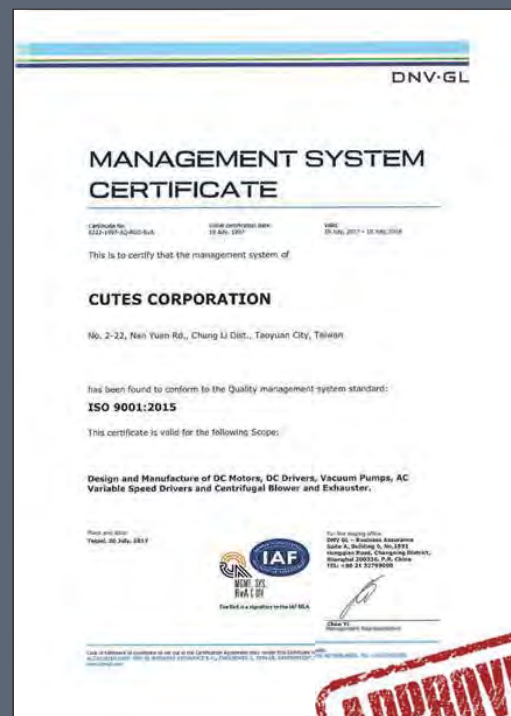
經全體同仁努力及各界支持


於1994年8月取得**DNV ISO 9001**認證

為加強品質保證，乃積極導入**ISO 9001**合格及通過 2008 年改版認證合格。

在未來公司還是一本初衷，持續於技術、品質更進一步的發展，回饋客戶。

2019/7/24



 **cutes**

開發緣起

- 九德松益股份有限公司，自西元1979年起生產水封式真空泵浦已有38年，銷售國內外各紙廠及真空產業界，至今風量已達到650m³/min，但有鑑於全球能源意識提高，水封式真空泵浦之高能耗及用水問題，因此本公司自西元2014年起與工研院機械所合作開發高效率多段離心式鼓風機，已成功應用於汙水處理，最高效率能達到85%，近年又與工研院再度合作開發高效能單段離心式真空風機，目的在取代水封式真空泵浦於造紙脫水之應用，目前最高效率可達85%，期許能與產業界合作，達到政府逐年提倡的節能政策並將高效率節能之產品拓展至全世界。



1979年
水封式真空泵浦



2014年
多段離心式鼓風機

2019/7/24



2016年
高效能單段離心式真空風機

 **cutes**

LIQUID RING VACUUM PUMPS

水封式真空幫浦應用



2019/7/24

 **cutes**

石化工業

2019/7/24

14 – 6. Extraction and compression of vinyl chloride gas (氯乙烯氣體的抽吸及壓送)

During the production of PVC, liquid vinyl chloride is polymerized under pressure in the autoclave to form polymerized PVC. The gaseous monomers that are also produced are then pumped out, compressed and liquefied.

在PVC生產過程中，液態的氯乙烯在壓力鍋的壓力下聚合成PVC。氣態的單體會產生由幫浦抽出加壓後液化。

LG Chemical Korea -> ABS 廠



Cutes -> 台塑 (台灣, 美國, 越南, 大陸廠)



2019/7/24

 **cutes**

Petrochemical industry (石化工業)

1. Crude Oil Stabilization (安定原油)

Crude oil can be stabilized by degassing the dissolved gases from the crude and by stabilizing the True Vapor Pressure [TVP] using a liquid ring pump or compressor. This is done by pulling vacuum on the crude tank and pulling compression at discharge. TVP fluctuates based on changes in ambient temperatures, which may impact the safety of crude storage tanks.

使用水封真空幫浦或壓縮機移除由原油揮發出的氣體能夠安定確實蒸氣壓(True Vapor Pressure [TVP]依API 2517測定值), 藉由抽取原油桶真空及出口壓縮, TVP變動是基於環境溫度, 而此有可能影響原油存桶的安全。

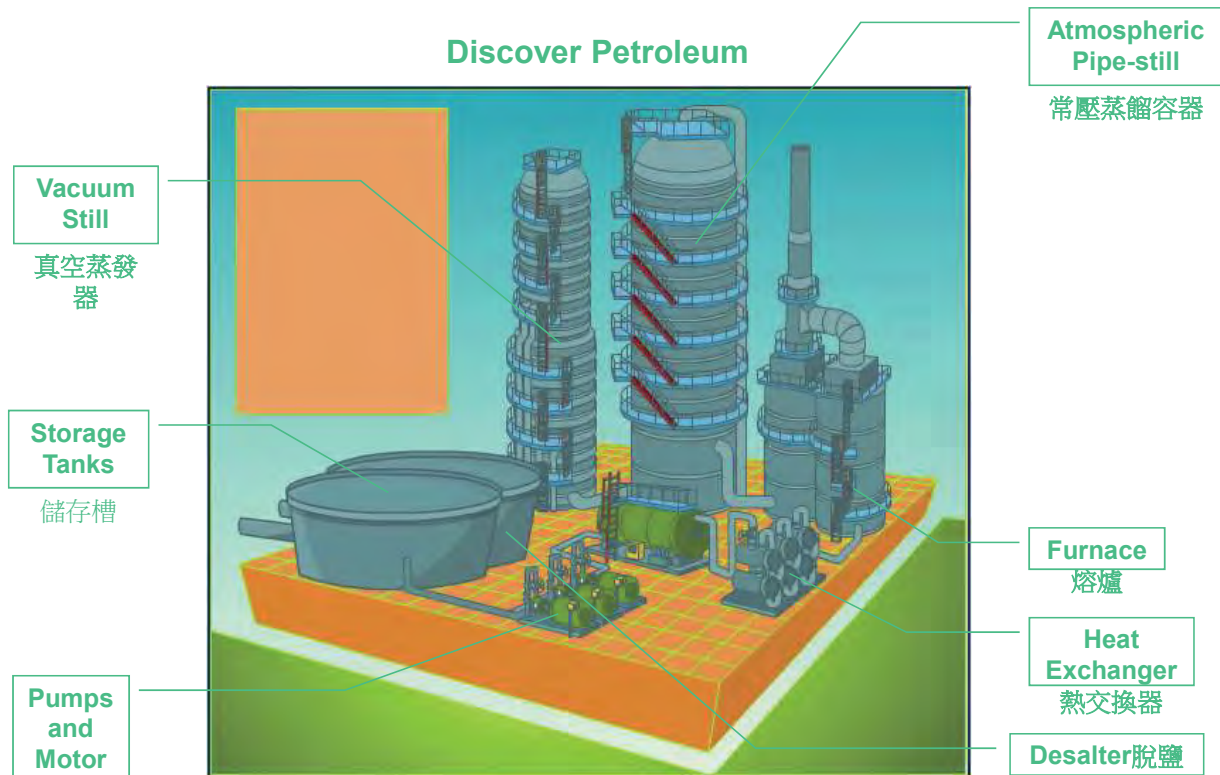
2. Crude Oil Vacuum Distillation (原油的真空蒸餾)

Crude oil is generally processed to produce gasoline and other Hydrocarbon fuels via either atmospheric or vacuum distillation in refineries.

原油在精煉廠是逐漸經由從大氣或真空蒸餾而製造出汽油和其它碳氫化合物燃料。

This application involves applying a vacuum to a crude oil distilling column. The combination of heat and vacuum separates the crude oil into different components based on their boiling temperature. Its purpose is to enhance the recovery of the lighter components, such as gasoline. Vacuum distillation is more energy efficient than the atmospheric distillation tower.

此應用包含使用蒸餾產生真空, 包含熱及真空藉由不同化合物有不同沸點使其分離。真空蒸餾的目的能加強較輕化合物的回收如汽油, 真空蒸餾大氣蒸餾塔是更具能源效率的。



Storage Tanks:

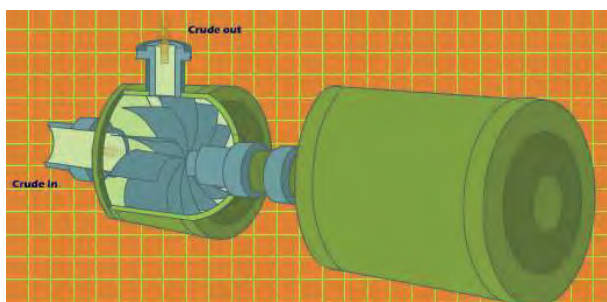
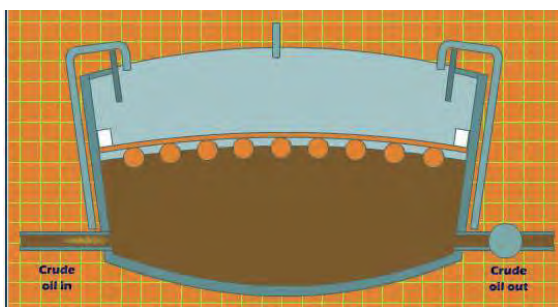
The storage tanks are 60 to 80 meters tall and hold 20 million gallons of crude oil. There are 200 steps to the top of the tank.

The tank has a floating roof. As the oil is pumped in, the roof rises with the surface of the oil and sinks again when oil is pumped out. There are fire extinguishers around the edge of the roof.

儲油槽：

儲罐高60至80米，可容納2000萬加侖原油。

油槽有一個浮頂。當油被泵入時，頂部隨著油的表面上升並且當油被抽出時再次下沉。



Pumps and Motor:

The crude oil is a viscous liquid. Special pumps are needed to drive it from the storage tanks through the desalter and heat exchangers and into the furnace.

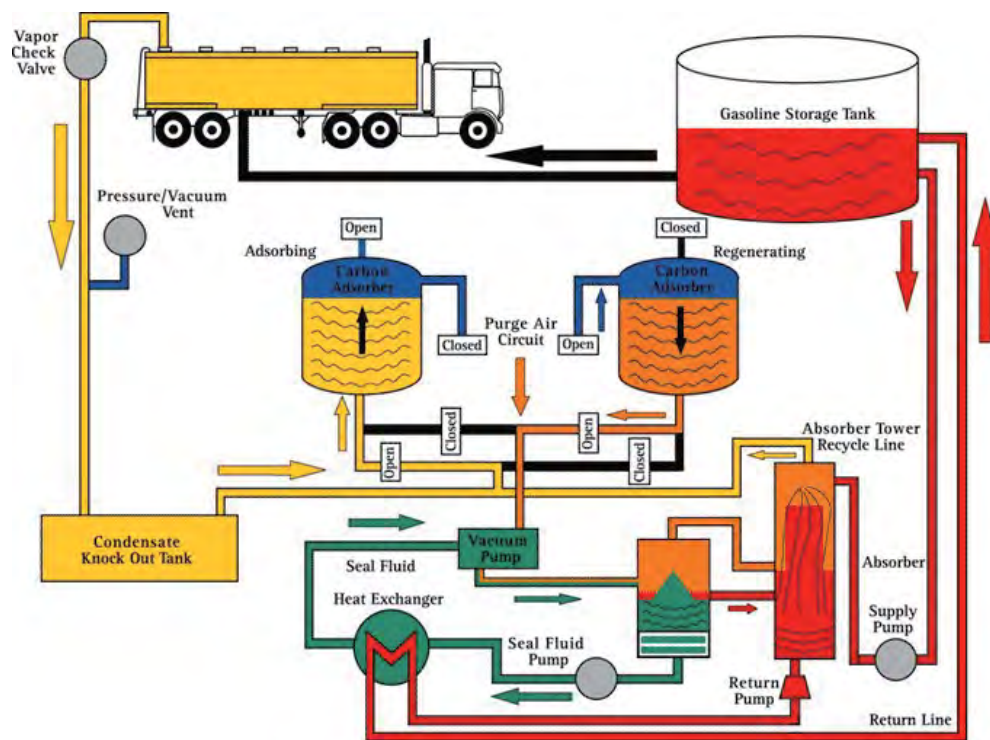
泵和馬達：

原油是粘性液體。需要使用專用泵將其從儲罐通過脫鹽器和熱交換器驅動到爐子中

Safe, non-polluting gas and vapor management: Vacuum and compressor systems can handle saturated inlet gas streams, explosive gas mixtures, dirty abrasive gas mixtures and unpredictable streams that change with process variables.

1. Vapor Recovery (蒸發氣體回收)

在石油及氣體工業，蒸發回收是碳氫化合物貯存槽蒸氣回收的程序，上游產品或下游精煉時蒸發時通常排至大氣中，蒸發回收能藉由真空將氣體抽回，由貯存桶壓縮蒸氣，藉使用水封式真空幫浦使烷類蒸氣能回收、液化再使用。包含分離可凝結氣體經由分離器及壓縮此回收氣體至分銷商的銷售管路之應用時使用旋片式壓縮機。



Cutes -> Switzerland nsb -> Taiwan 煉油廠->
Vacuum Tower 3rd vacuum pump

Model: CNN- 2002 SS6 2M



2019/7/24



 **cutes**

電能產業

2019/7/24

Electric power Industry（電能產業）

1. Condenser exhausting（冷凝器排氣）

Condenser exhausting involves the removal of air and other non-condensable gases from the steam space of power plant condensers. The purpose of removing these gases is to maintain the lowest possible turbine backpressure. The equipment used for this application is crucial to the efficient operation of thermal and nuclear power plants.

冷凝器排氣包含移除由發電廠冷凝器的蒸氣室產生的空氣及其它無法凝結的氣體，除氣體的目的為保持Turbine儘可能的背壓，對於熱能及核子能發電廠，此真空設備應用是非常嚴格的。

2. Geothermal gas removal（地熱氣體移除）

Similar in application to condenser exhausting, geothermal gas removal involves the removal of air and other non-condensable gases from the steam space of the condensers.

However, in geothermal power plants, the steam used to drive the turbine is extracted from the earth and contains large amounts of corrosive gases.

The gases must be removed from the condenser in the most efficient manner possible.

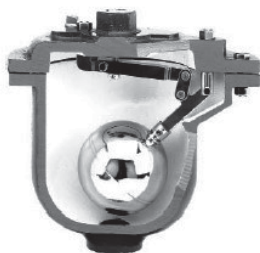
同樣的冷凝器排氣系統應用，在地熱氣體移除包含空氣及其它蒸氣室之無法凝結之氣體。然而，在地熱發電廠，由地底抽出的蒸氣用來驅動Turbine含有大量腐蝕性氣體，此氣體必須儘可能以最有效的方式排除。

3. Vacuum priming

In this application, vacuum pumps are used to maintain a siphon in power plant cooling water systems.

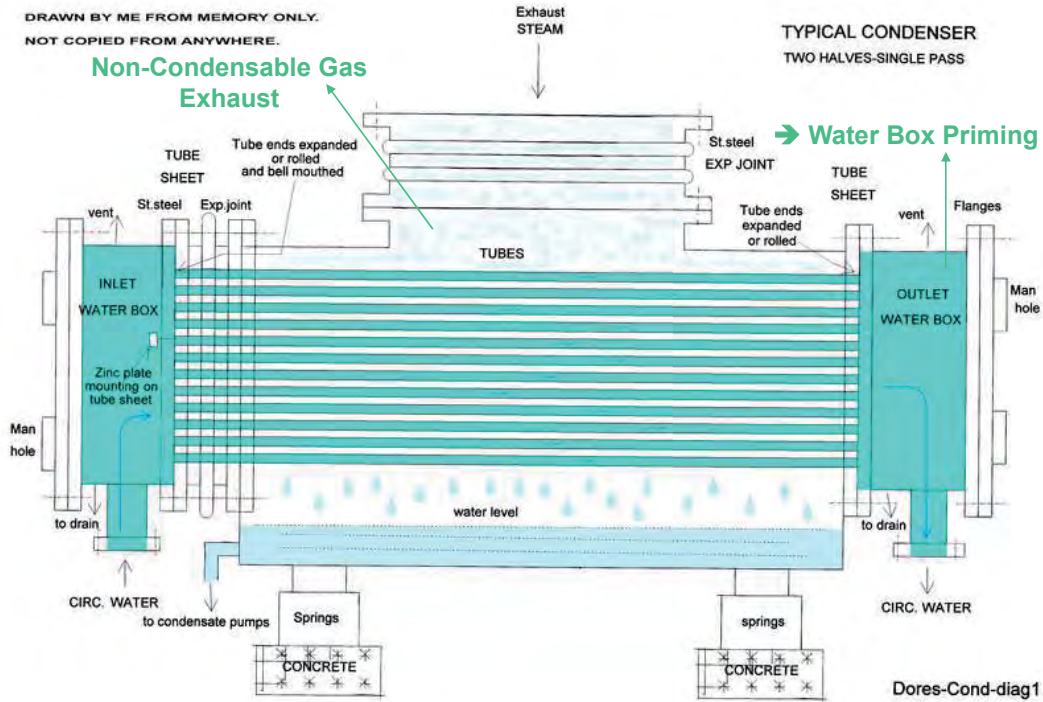
Maintaining a siphon allows cooling water-circulating pumps to maintain design-cooling water flows with minimum power consumption. Single stage liquid ring pump packages, often supplied with priming valves, are ideal for this application because they prevent ingesting of water slugs into the pumps.

在此應用中，真空幫浦用來維持電廠冷卻循環水幫浦有最低消耗能源，單段真空幫浦組 + Priming Valves在此應用是較理想的，可避免吸取水進入幫浦。



Priming Valve for
water box priming

Typical Turbine Condenser Outlook



4. Fly ash conveying (飛灰運送)

This application consists of pneumatically conveying fly ash from the precipitator hoppers to a central dry collection point under vacuum. The main advantage of this type of conveying system is that since the ash is being conveyed under vacuum, any leakage is of air inward, and not ash outward. The vacuum pump is chosen for this application because of its ability to tolerate fly ash carryover into the pump.

此應用為沈降桶槽的飛灰利用真空經氣體輸送至中央乾燥集中地，此方式最大好處為飛灰在真空下輸送，任何洩漏為空氣向內，而無飛灰向外，選擇水封式真空幫浦應用在此為允許飛灰帶入幫浦內。

5. Flue Gas De-sulfurize (煙道管氣體除硫)

When flue gas is scrubbed to remove sulfur compounds, an aqueous slurry results. It is advantageous to remove the water from the slurry and handle only the solid material. This is done using vacuum filters. The liquid ring pump's ability to handle carryover from these filters makes it the ideal choice for this application.

煙道管清洗後產生含硫的泥漿，使用真空過濾器，將水脫除而僅清除固態物質，而理想選擇為水封式真空幫浦，因可讓通過過濾器之物質進入幫浦內而無影響。

6. Turbine gland exhausting (Turbine Gland抽除)

Steam turbines employ a gland to seal the shaft against inward air leakage. These glands are sealed with steam. In order for them to function as designed, excess steam and condensate must continuously be removed.

蒸氣Turbine利用Gland來密封軸，防止空氣向內洩漏，此Gland為使用蒸氣密封，為了達成如設計的功能，過量蒸氣及冷凝水必須連續排除。

7. Vacuum De-aeration (真空除氣)

Boiler makeup must be de-aerated prior to being introduced into the system. This is sometimes done in a vessel called a de-aerator. A vacuum is pulled on the vessel and the makeup water is passed through it to remove all dissolved gases prior to introducing it to the system.

鍋爐在補充水前需先除氣才可引入系統，有時在容器內完成稱為除氣設備，而真空為吸取此容器而補充水流經此處先抽除所有不溶解於水的氣體才引入系統。

8. Condenser initial evacuation – hogging (冷凝器初期排氣 – Hogging)

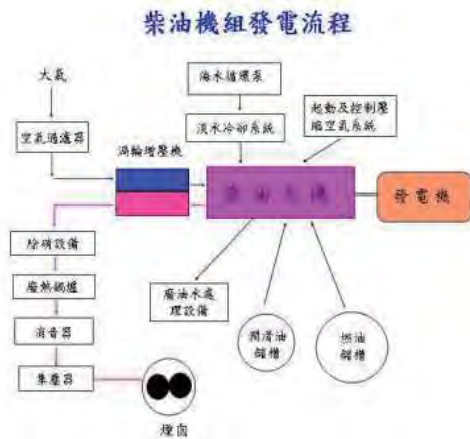
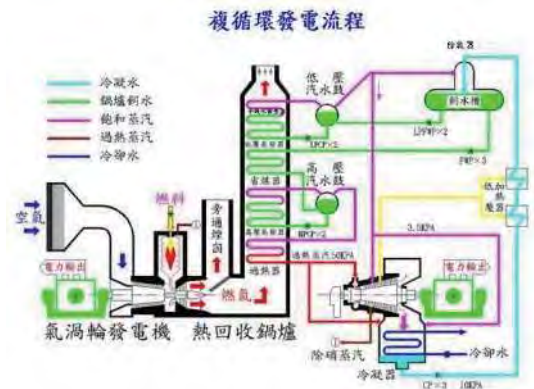
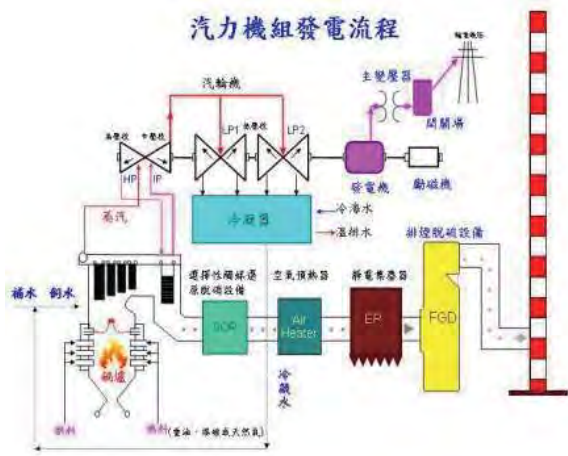
In order to start a thermal power plant, a condenser must be brought from atmospheric pressure to vacuum. In some systems, requirements preclude the use of the condenser exhauster to perform this job. In these cases, a separate vacuum device is used.

為了啟動一熱能電廠，冷凝器必須由大氣壓抽至真空，在此應用數組真空裝置作冷凝器抽設備確保此動作可完成。

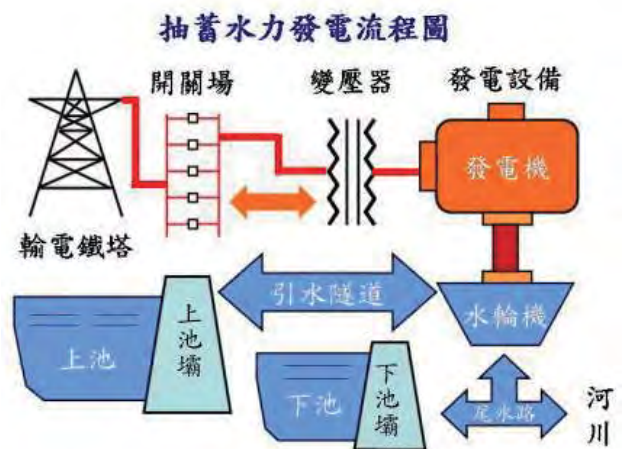
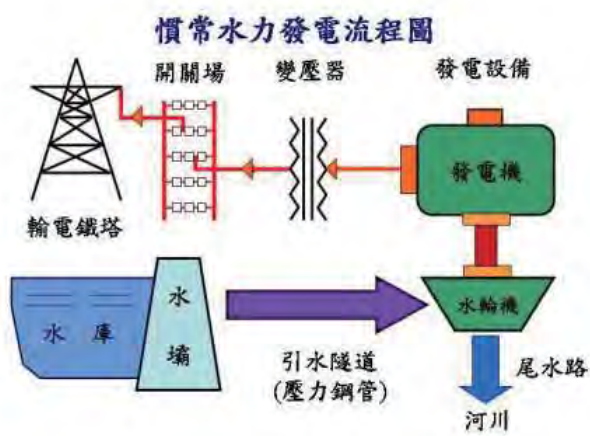
9. Maintenance the condenser keep operating – Holding

冷凝器循環後會因壓降及溫升而使水中所含之氣體釋放出來，若不排除將使虹吸中斷，故必須時時用真空幫浦透過Priming valve將釋放出之氣體排除，維持冷凝器持續運作。

台灣火力發電採用之燃料為煤、重油及天然氣
各種發電流程圖 - 火力發電簡介

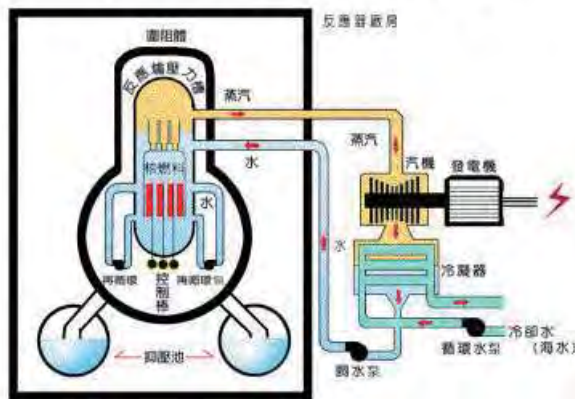


水力發電簡介

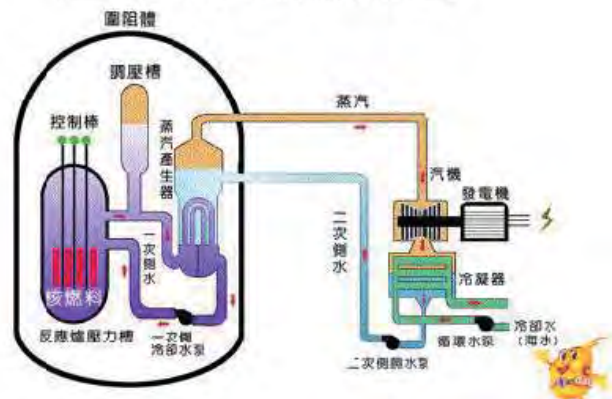


核能發電簡介

沸水式電廠流程



壓水式電廠流程



Cutes -> Vooner -> Fuji Electric System->
菲律賓地熱發電廠之Steam Ejector 後段真空



2019/7/

 **cutes**

Cutes -> Cutes Europe -> Equirepsa (Spain) ->
墨西哥地熱發電廠



2019/7/24

 **cutes**

Cutes -> France- RPA -> 哈薩克 電廠



2019/7/24

 **cutes**

Cutes -> Australia Rezitech -> 英國火力發電廠



2019/7/24

 **cutes**

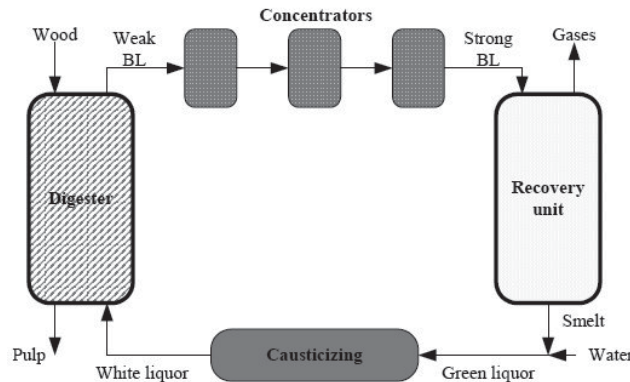
紙漿 造紙業

Pulp Industry (紙漿工業)

Black Liquor Evaporation (蒸發[黑液])

Located in the pulp mill, the black liquor evaporator concentrates the black liquor obtained during the pulp washing process so that the liquor can be used in a recovery furnace to reclaim chemicals for re-use in the pulping process. The liquid ring vacuum pump is used to aid in the evaporation process.

在紙漿廠中，black liquor蒸發器在紙漿清洗過程中濃縮而得，讓此液能利用回收爐回收化學原料在製漿過程再利用。水封真空幫浦用來幫助在蒸發的過程。



16 – 2. Brown Stock Washers (粗漿洗漿機)

Brown stock washers remove the pulping chemicals (or "black liquor") from the raw paper stock prior to bleaching or other stock preparation processes. The brown stock washer is typically a horizontal, rotating drum filter with a vacuum created on the drum's interior. As the filter rotates into the stock, the vacuum allows the stock to adhere to the outer surface of the drum and assists in removing (or "washing") the black liquor from the stock.

在漂白或其他原料準備工作之前，粗漿洗漿機從造紙原料中去除紙漿化學物質（“黑液”）。粗漿洗漿機為典型的水平轉鼓過濾機。鼓形內腔可以產生真空。當轉鼓在原料漿中旋轉時，真空可以使原料黏著在轉鼓外表面，並幫助從原料中去除（清洗）黑液。

16 – 3. Lime Mud & Pre-coat Filters (石灰泥與預塗層過濾器)

Located in the pulp mill, lime mud filters recover the lime used in the white liquor clarification process.

Similar to the brown stock washer, a lime mud filter is typically a horizontal, rotating drum filter with a vacuum on the drum's interior. As the filter rotates into the lime mud, a "cake" of lime is formed on the drum's exterior surface. It is then doctored off and reused in the white liquor process.

在紙漿廠中，石灰泥過濾回收石灰是利用白水淨化製造。類似於粗漿洗漿機，石灰泥的過濾器傳統是水平，鼓形旋轉過濾器，鼓形內部有真空作用當過濾器旋轉至石灰泥，塊狀的石灰在鼓形外表形成，然後脫離並在白水製程中再利用。

Dregs Filters (沉澱物過濾器)

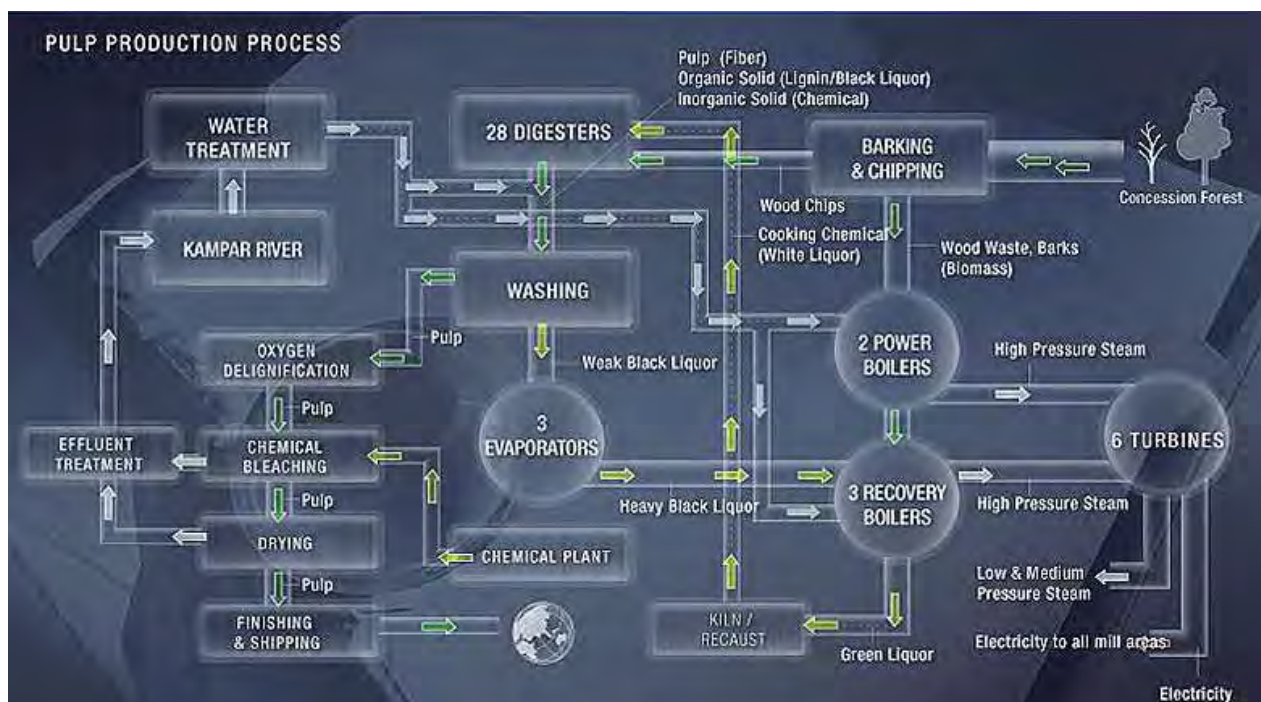
Located in the pulp mill, the dregs filter removes non-combustible suspended particles; carbon particles from incomplete combustion; iron compounds; and pieces of furnace refractory lining (i.e. "dregs") from the "green" liquor before causticizing. The dregs filter is typically a horizontal, rotating drum filter with a vacuum on the interior used to extract the particulate from the green liquor.

在紙漿廠中沈澱物過濾器，用來過濾“綠液”中的不燃燒懸浮顆粒、為充分燃燒的碳顆粒、含鐵化合物和難溶性爐體碎片苛化之前進行去除。沈澱物篩檢程式為典型的水平轉鼓過濾器。轉鼓內側可以產生真空，用來提取來自於綠液的顆粒。

16 – 5. Deckers (真空脫水機)

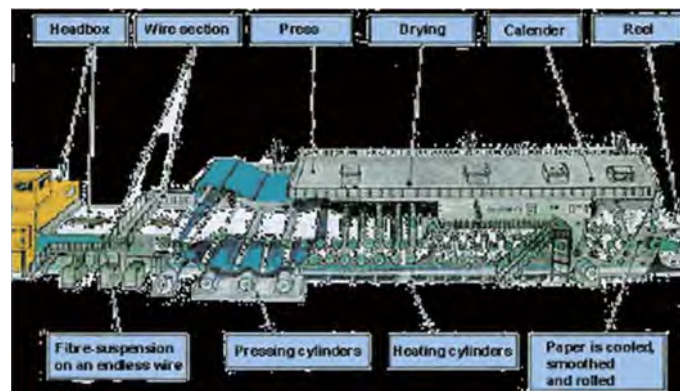
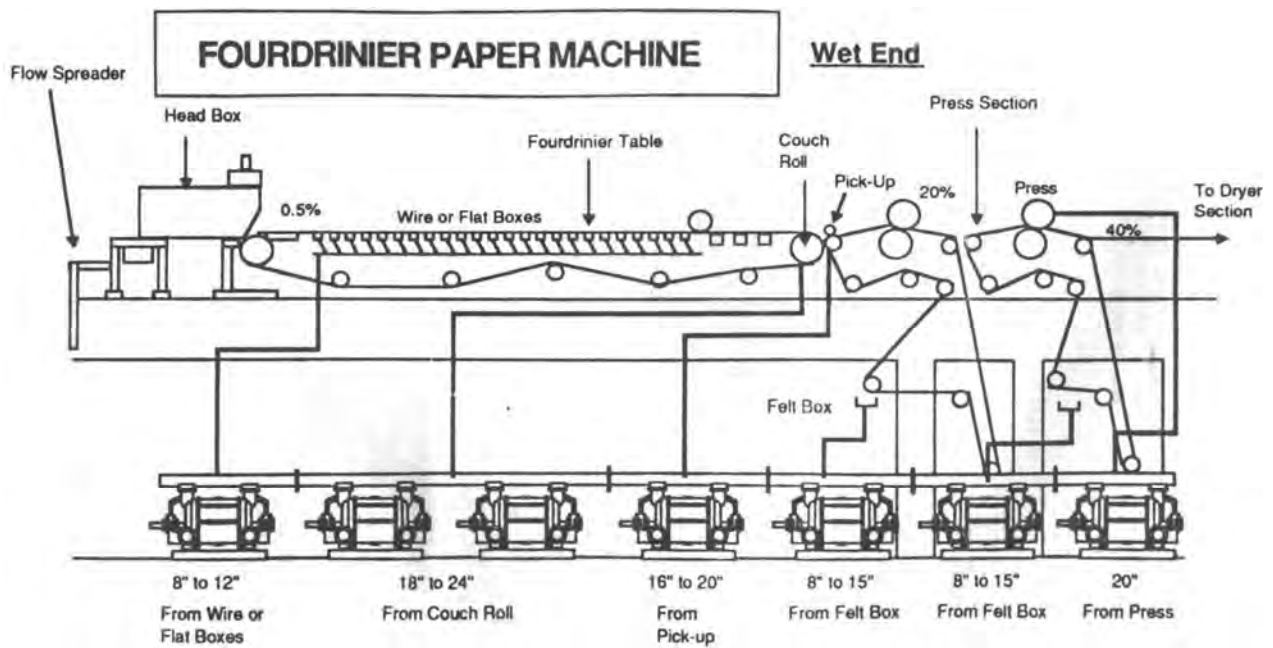
Deckers are used in the stock preparation process for thickening the stock. The decker is typically a rotating, horizontal, drum filter that removes proportionate amounts of water from the pulp to increase the consistency of the stock.

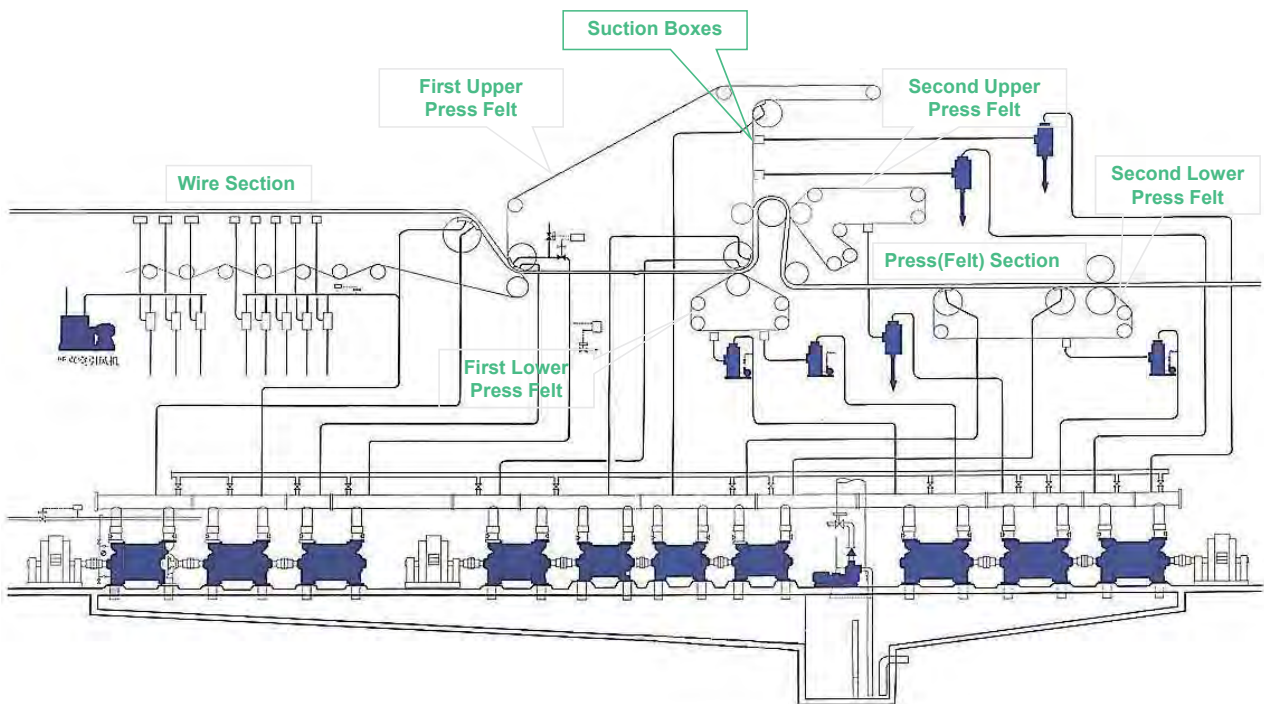
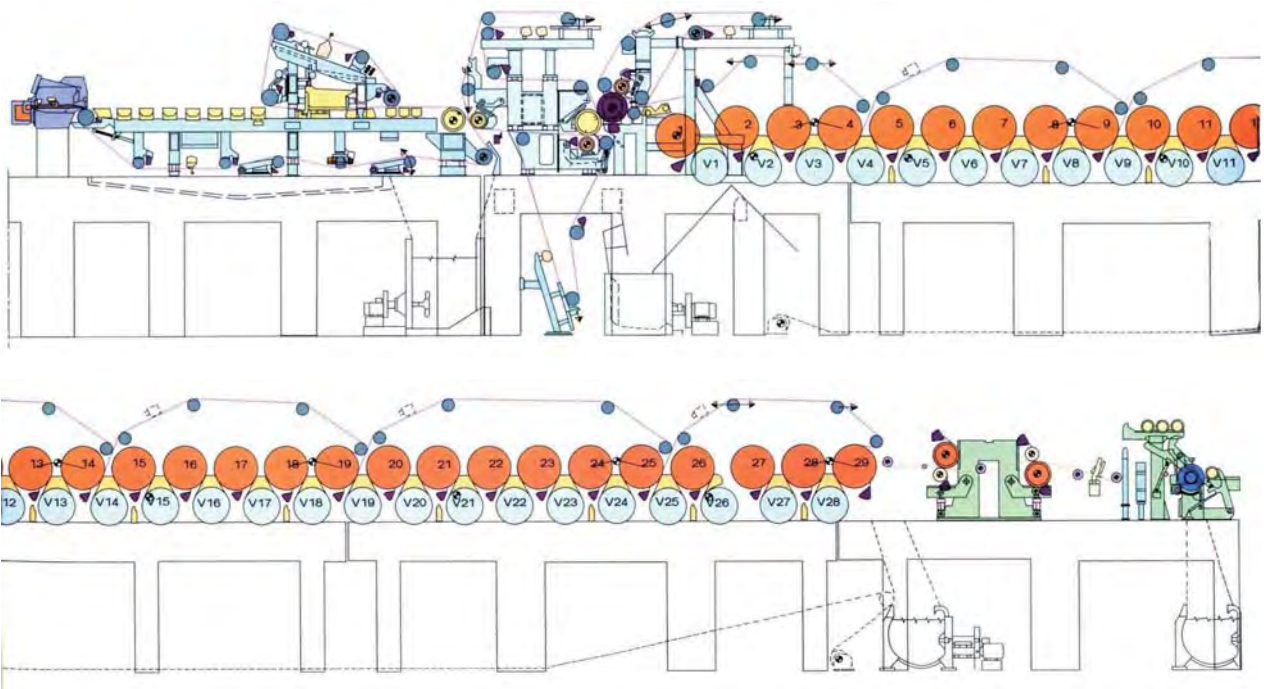
脫水機用來在原料準備階段進行脫水，以提高原料濃度。脫水機為典型的水平轉鼓過濾器，用來從紙漿中按比例脫水，以增加原料濃度。

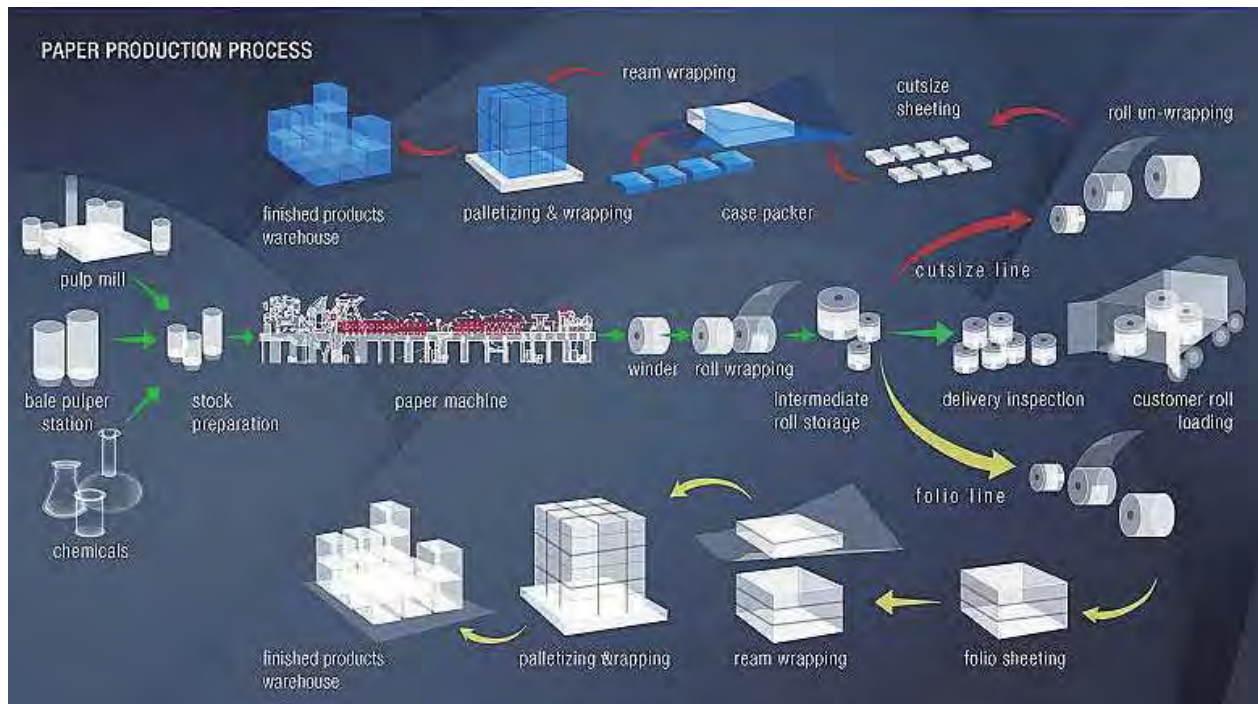


Paper Industry (造紙工業)

Paper Machine:





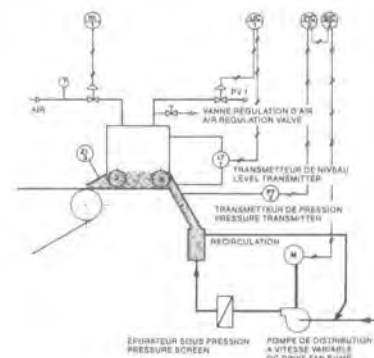
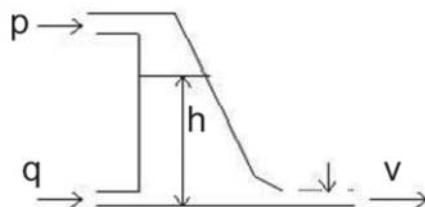


Headbox Compressor/Vacuum Pump (調漿箱壓縮機/真空泵)

Used in "air-padded" headboxes, headbox compressor/vacuum pumps create a pressure/vacuum above the stock level (or "pond" level) in the headbox to ultimately control the velocity by which the stock exits the headbox ("jet" velocity) onto the moving wire.

Vacuum pumps are usually configured to operate as both vacuum pumps and compressors through a series of valves. They either create a vacuum or a pressure in the void volume above the pond level to control the static head in the headbox.

調漿箱壓縮機/真空泵應用於“加氣墊”的調漿箱內，用來在調漿箱原料水平（或“原料池”）以上產生一個壓力/真空，最大限度的控制原料排放速度（“噴射”速度）。真空泵通常通過一系列閥以用作真空泵和壓縮機，在“原料池”以上的空隙容積產生真空或壓力，用來控制調漿箱靜壓頭。



Stock and Whitewater De-aeration Systems (原料和白水除氣系統)

Stock and whitewater de-aeration systems are used in the stock preparation process to remove any entrained air from the stock or from the dilution water prior to entering the head-box. Stock de-aeration systems are important because they remove air from the paper stock, which causes pinholes in the sheet, and ultimately effects printability, mechanical properties and overall sheet quality.

De-aeration systems typically use a two-stage vacuum system with the inlet to the first stage vacuum pump at stock boiling point (27-28 in. HgV) and the second stage pump inlet pressure sized for a 4:1 compression ratio between the first stage inlet. A pre-condenser is typically used between the de-aeration vessel and the first stage vacuum pump and a small inter-stage separator is required between the first and second stage vacuum pumps. Standard materials of construction are used for each vacuum pump.

原料和白水除氣系統在原料準備階段使用，用來在原料進入調漿箱之前去除原料攜帶空氣或來自于稀釋水的空氣。原料和白水除氣系統是非常重要的，因為從造紙原料中去除空氣，而這些空氣可以導致紙張上出現針孔，而且極大的影響印刷質量、機械特性和總體質量。

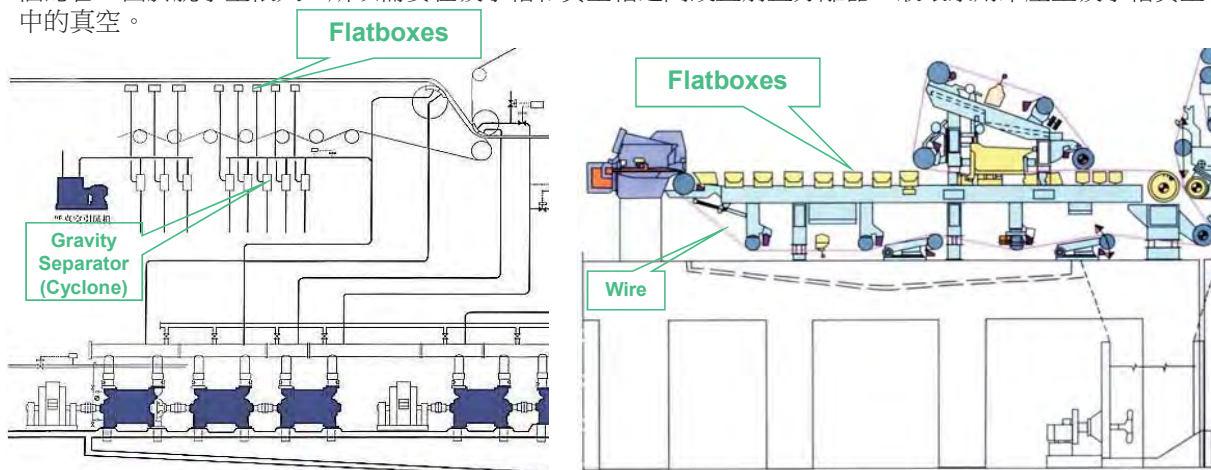
這個除氣系統為典型的兩級真空系統：一級真空泵進口處原料沸點（27-28 in. HgV），二級真空泵進口壓力壓縮比4：1。在除氣容器和一級真空泵之間很典型的採用預冷凝器，並且兩級真空泵之間要求安裝一個小型的級間分離器。真空泵都採用標準材料。

Flatboxes(吸水箱)

12 inHg(G) below

Flatboxes are stationary elements in the paper machine forming section that directly dewater the paper stock as it traverses on the moving wire. There are typically 2-10 flatboxes on a paper machine, and are usually connected to a common header. Pre-separation devices are required between the flatbox and the vacuum header because of the large volume of water extracted from the process. Liquid ring pumps are used to create the vacuum in the flatbox vacuum header.

吸水箱是靜止設備，在紙機的成形段上，直接從紙漿中脫水。造紙機上一般有2-10個吸水箱，通常連接成一個總管。由於脫水量很大，所以需要在吸水箱和真空箱之間設置前置分離器。液環泵用來產生吸水箱真空箱中的真空。

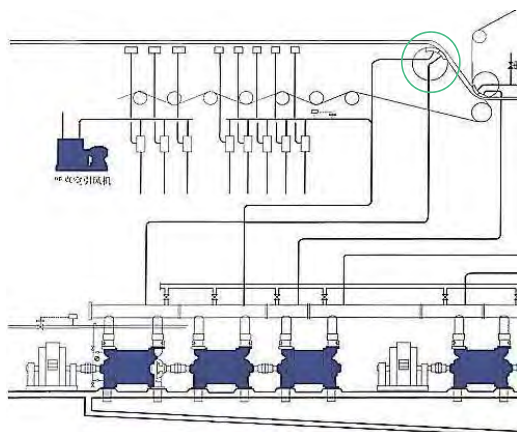
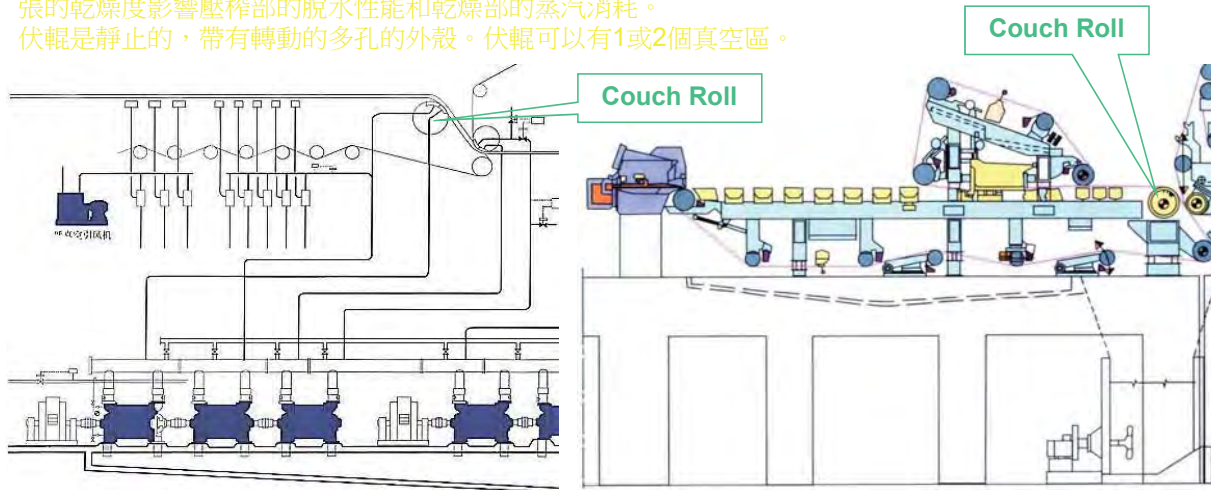


Couch Roll (伏輥)

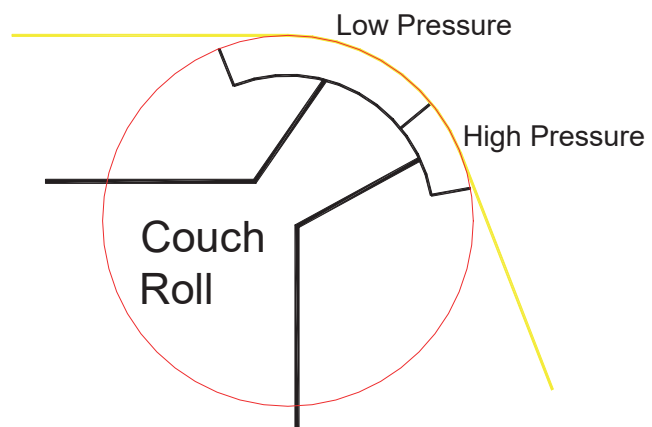
On many occasions, the couch, which is the last vacuum service on the forming section of the paper machine, has been called the most important dewatering service on the paper machine. The dryness of the sheet as it exits the couch and enters the press section affects the dewatering characteristics of the press section and steam consumption in the dryer section.

The couch is a stationary roll with a rotating, porous cover. The couch can have either one or two vacuum boxes.

很多時候，伏輥是成形段上的最後的真空點，被稱作造紙機最重要的脫水部分。出伏輥後進入壓榨部時，紙張的乾燥度影響壓榨部的脫水性能和乾燥部的蒸汽消耗。
伏輥是靜止的，帶有轉動的多孔的外殼。伏輥可以有1或2個真空區。



Suction Box Arrangement



Low Pressure: ~ 10inHgG

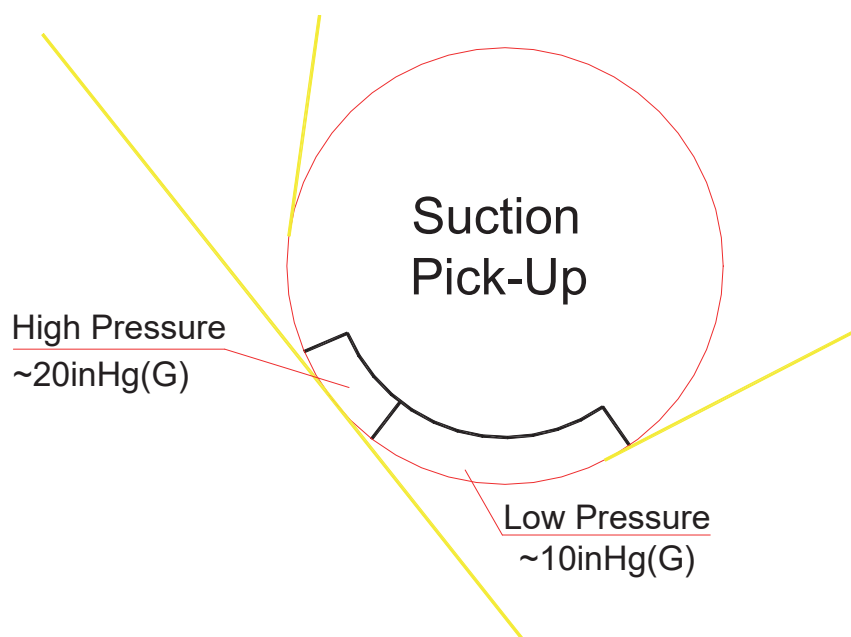
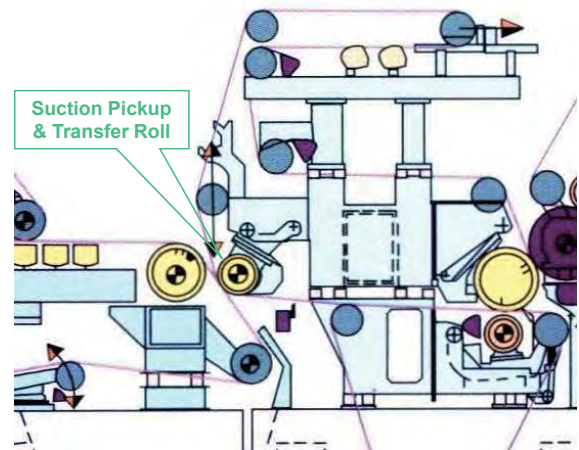
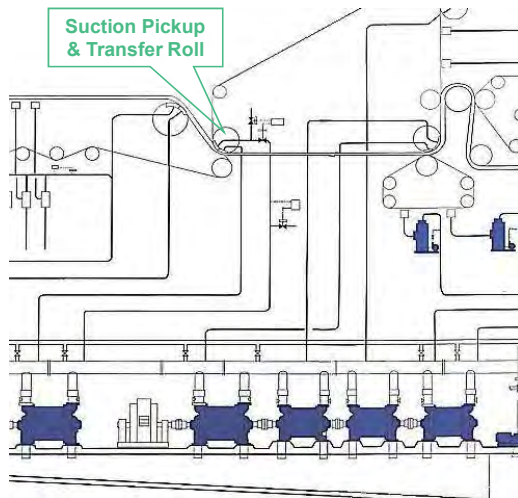
High Pressure: 15 ~ 22inHgG



Suction Pickup & Transfer Rolls (吸移輥和傳遞輥)

The suction pickup "picks" the sheet off the wire in the forming section and guides it into the press section. The transfer roll then transfers the sheet from one felt to another felt in the press section. Neither of these services formally dewater the sheet. However, a small amount of water may be extracted from the sheet.

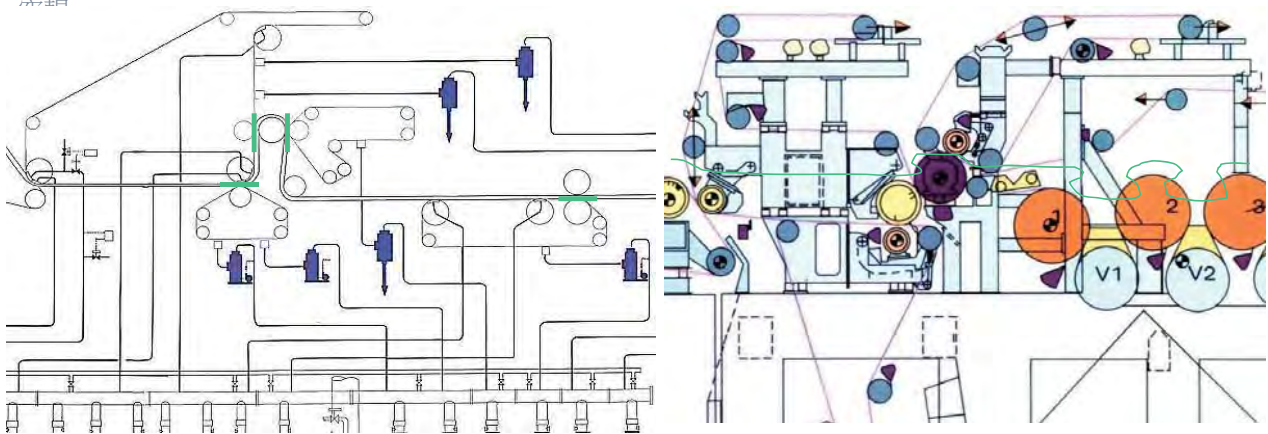
吸移輥將紙張從在成形階段的網布上吸開，並將其導入壓榨部。然後，在壓榨部，傳遞輥將紙張從一個毛氈轉移到另一個毛氈上。這些過程都不正式脫水，但是可以從紙張中去除少量的水。



Suction Press (真空壓榨)

The suction press uses its mechanical action to extract the water from the paper sheet. In the press section, large granite or hard rubber covered rolls are placed in close contact to form a "nip". A typical paper machine can have 1-3 presses or "nips." As the paper passes through the nips, the water is pressed out of the sheet into press felts that transport and cushion the sheet on its journey through the press section. Presses can have suction or non-suction rolls to aid in the water removal process.

真空壓榨採用機械方式從紙張中榨出水分。在壓榨部，帶有花崗岩和硬橡膠表面的輥緊密接觸，形成一個“壓區”。典型的造紙機可能有1-3個“壓區”。當紙通過壓區時，其中的水分被榨出，滲入到壓榨毛布，而在紙張通過壓榨部分時，這些毛布作為紙張的運輸工具和被墊使用。在脫水過程中，壓榨部有真空式和非真



Uhle Boxes(Suction Boxes) (毛布吸水箱) (8 ~ 17 “Hg(G))

Once a pressing action occurs in the press section, the press fabric (or "felts") contain a mixture of: water and chemicals; paper stock; clays and fillers; adhesive residue from the paper making process ("pitch"); and glues from recycled paper ("stickies"). Since each felt is a continuous loop, the water and contaminants must be removed prior to the next pressing action. Uhle boxes are stationary suction boxes that span the width of the felt and extract the water and contaminants accumulated by the felt in the pressing process. Each felt can have up to two uhle boxes per felt.

Preseparation is required on all uhle box applications to prevent process water carryover into the vacuum pump.

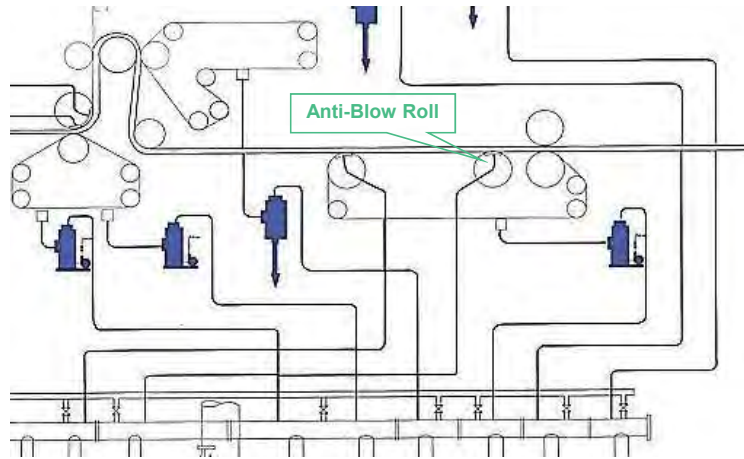
在壓榨部分進行壓榨時，壓榨織物（或“毛布”）帶有水、化學材料、造紙材料、泥土和填料、造紙過程中產生的粘性殘留物（“瀝青”）和回收紙產生的膠水（“粘性物”）的混合物。由於每塊毛布是一個連續的迴圈，所以，必須在下次壓榨開始之前清除水分和污染物。真空吸水箱為固定吸氣箱，超過毛布寬度，並吸收毛布在壓榨過程中積累的水和污染物。每塊毛布有兩個真空吸水箱。使用真空吸水箱時，必須對其進行預分離處理，避免攜帶的水進入真空泵。



Anti-Blow Box/Roll (防吹箱) (10inHg(G))

In press sections that have "open" nips or in press rolls that do not support the sheet prior to entering the nip, air currents may cause the sheet to flutter and either fold-over or break prior to entering the nip. The anti-blow box is a stationary service used to create a vacuum upstream of the press nip to steady the sheet prior to entry. Since dewatering is not achieved with the anti-blow box, no pre-separation is required.

在壓榨部分，有一些“開放式”壓榨區，在進入壓榨區之前，並不對紙起支撐作用，氣流可能導致紙抖動、折疊或破損。防吹箱是固定的，在紙進入前，用來產生壓榨區的上游真空。由於防吹箱不用來脫水，所以不必進行預分離處理。



Indonesia- Serang Mill / Sinar Mas Group PM4- Re-cycle Kraft之紙車真空系統



Indonesia Sinar Mas Group
China Hai Nan Island – 衛生紙車之真空系統



Indonesia- Perawang Mill
衛生紙車之真空系統



2019/7/24



China Lee & Man PM#8, 9, 10, 11, 12, 13
紙車之真空系統



2019/7/24



食品業 鋼鐵業

2019/7/24

Food and Beverage industry (食品及飲料工業)

Many processes in the food and beverage industry can be optimized by the use of vacuum technology.

Vacuum pumps are used to lift and hold objects, and then release the object - a process that can be found in all modern finishing facilities. In addition, vacuum pumps are used to remove air during food packaging. This extends the shelf life of the food, and also eliminates odors.

食品及飲料工業許多製程使用真空技術能有效的完成。利用真空幫浦來抬起及吸附物體然後釋放此物體。另外，真空幫浦用來食品包裝時將空氣移除，延長食物置於貨架上的時間並隔絕異味。

Milking systems (擠奶系統)

Milking cows by machine has become a standard procedure. The vacuum required to do the job can vary greatly depending on the number of cows to be milked. The entire milking procedure must be completed within two hours. In addition to transporting the milk, the vacuum used in these milking systems performs other tasks as well, such as attaching onto the udder and holding the weight of the milking claw assembly to the teat.

利用機器擠奶已經是標準程序，依不同擠奶數量來變化真空需求，整個擠奶程序必須在二個小時內完成，另外在牛奶的運送也利用擠奶系統完成，以及將擠奶爪吸附及維持在奶頭上，也是利用真空。



Vacuum pump capacity liter/min at sea level <300 meter			Electrical data at 400V	
50 kPa	Parlours (low line) 42 kPa	Tied up (high line) 48 kPa	Power kW	Current A
300	350	310	1,1	2,3
500	600	530	1,5	2,8
700	820	730	1,5	3,6
900	1060	940	2,2	5,1
1300	1530	1350	3	7,2
1600	1880	1670	4	9,1
2000	2350	2080	5,5	11,9
2500	2940	2600	7,5	15,2

Cutes -> CUTES Europe -> Probt Werke ->
印度 可可粉製造廠



Cutes -> SIHI -> China 鋼鐵廠 (degassing)



CVP- 60H SS6 2M x 3 sets

2019/7/24



Metal industry (金屬工業)

Before casting, liquid pig iron contains undesirable large quantities of gasses such as nitrogen and oxygen. In the degasification process, the liquid pig iron is either cast in a vacuum container where the gasses are extracted, or a vacuum lance is used to pump down the contained gasses.

在鑄造之前，液態生鐵含有不希望的大量氣體，例如氮氣和氧氣。在脫氣過程中，將液態生鐵澆鑄在真空容器中，在該容器中抽出氣體，或者使用真空噴槍抽空所含的氣體。

Steam jets serve as the vacuum producer because of the large gas quantities. For cost savings, liquid ring pumps are sometimes used in conjunction with steam jets.

因為有大量氣體而使用蒸氣噴射產生真空，為節省費用，水封真空幫浦有時與蒸氣噴射搭配使用。

礦業

Mining industry (採礦業)

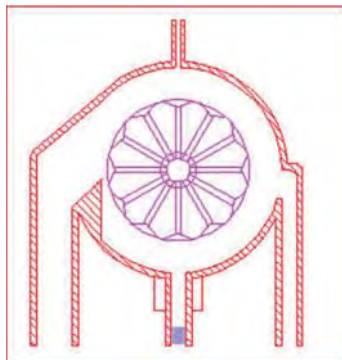
Whether extracting alumina from, iron ore, phosphate, copper, titanium dioxide or coal, some generic applications that can employ pump equipment are listed below.

不管是由鋁氧石提煉鋁，鐵礦，磷酸塩，二氧化鈦或煤，一些統稱利用幫浦設備的應用如下：

Vacuum filtration (真空過濾)

Liquid ring vacuum pumps are well known for cake dewatering on disc, drum, belt, and precoat filter applications. nash_elmo can assist in the proper pump sizing and selection based on the filtrate and type of filter used.

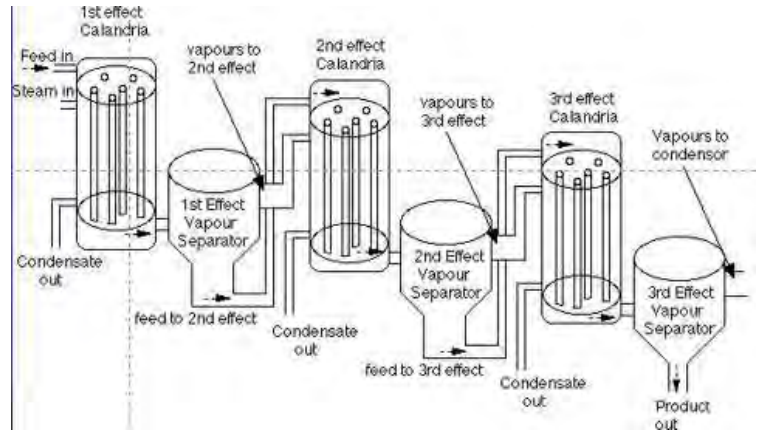
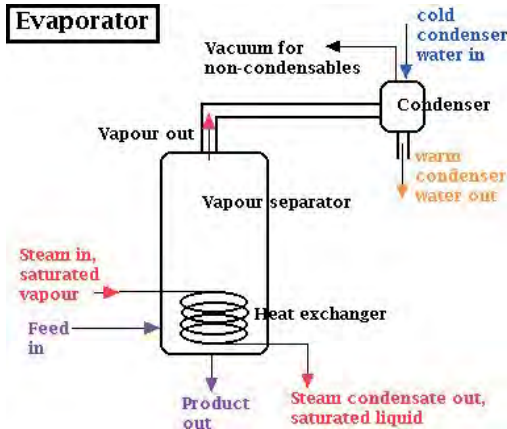
水封式真空幫浦較眾所皆知的是在圓盤、滾筒、皮帶及外層過濾的應用。



Multiple effect evaporators (多重效用蒸發器)

The final effect is typically under vacuum. Liquid ring vacuum pumps are used to remove the non-condensibles in order to maintain the proper vacuum level in this effect.

最經典典型的效果是在真空下利用水封式真空幫浦來移除無法凝結者，在此效用上維持適當的真空度。



Waste gas recovery (廢氣回收)

Liquid ring vacuum compressors are used to recover CO and other waste gasses produced in smelting and other similar operations.

水封式壓縮機用來回收一氧化碳及其它廢氣

Methane Gas Extraction (沼氣(甲烷)氣體的吸取)

Methane gas accumulation in underground coal mining is dangerous. Explosions and resultant loss of life can and has occurred. Vacuum pump systems designed especially for this application are supplied to help prevent this dangerous condition.

甲烷在採煤地礦地底下是危險的，發生爆炸的結果將奪走人命，。真空幫浦設計針對此應用提供預防此危險狀況。

Coal-Bed Methane Gas Recovery (煤床甲烷氣體回收)

This application is found in coalmines where two forms of gas may be produced. One gas is from microorganisms feeding off the coal, and the other gas is from gas deposits in the mines. By drilling into the coalmines, and locating sufficient gas deposits, the gas can be recovered through vacuum, depending on suction and discharge pressures at the well head. The gas, once recovered by the low-pressure vacuum, is then compressed by high-pressure compressors to a pipeline for processing or used for cogeneration, etc.

此例該應用在煤礦中發現，其中可以產生兩種形式的氣體。一種氣體來自從煤中取出的微生物，另一種氣體來自礦井中的氣體沉積物。，此氣體能藉由真空回收，依井深決定出入口壓力，此氣體經低壓真空回收然後由高壓壓縮機壓縮至配管作為製程或用於廢熱發電廠。

Normally the methane gas recovered is very clean but significant quantities of liquids may be entrained in the gas. This gas is recovered for a number of uses, including cogeneration and gas plant processing for redistribution of sale.

通常甲烷氣體回收是非常乾淨，但明顯有大量的液體包含在此氣體內，此氣體回收大量使用在包含廢熱發電，及天然氣體工廠，製程作為重新銷售。

Cutes -> 礦業

Model: CVP-90H SS6 x 14 sets



Root's blower 實績



2019/7/

 **cutes**

 **cutes**

九德松益股份有限公司

高效能真空系統介紹



主講人:陳昭雄



2019/7/24

 **cutes**

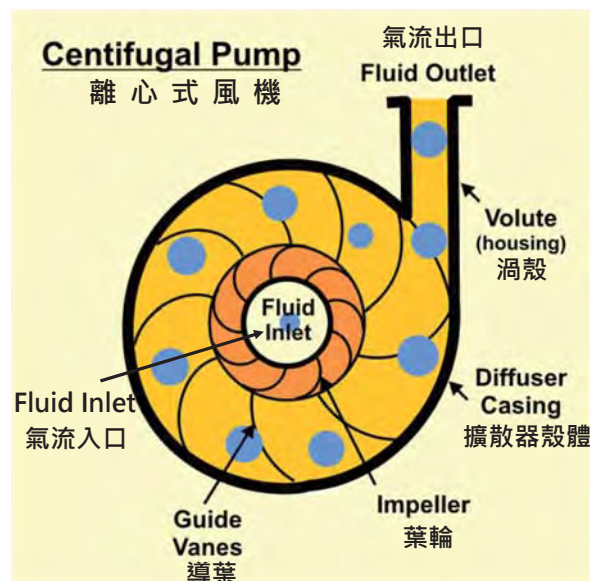
技術應用原理與流程

原理

高效能離心式鼓風機，係利用離心壓縮方式，將氣體壓縮至所需壓力規格的一種空氣機械技術。

流程

高效能離心式鼓風機的工作方式為氣體由吸氣室吸入，通過葉輪對氣體作功，再經由導葉的引導產生離心力使氣體壓力、速度、溫度提高，然後流入擴散器和彎道起導向作用，壓縮後之氣體；最後，經渦殼(蝸室)和出氣管輸出。就產生所需要的壓力和風量。



2019/7/24

 **cutes**

九德松益離心式鼓風機

九德松益高效能離心式鼓風機，依需求設備可分為多段離心式鼓風機及單段高速離心式鼓風機兩種，其構造如圖所示。



CMB 多段離心式鼓風機



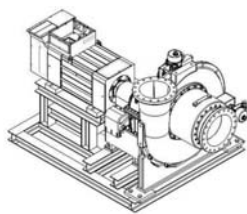
CSB 高效能單段高速離心式鼓風機

2019/7/24

 **cutes**

產品特點及前景

1. 該產品為先進的高速離心風機，壓力/真空及風量可自由調整，調整範圍70%~100%，最大限度上可配合客戶實際使用情況，並為客戶留有足夠升級空間。
2. 產品應用於造紙、洗礦、等行業，本公司生產的水環式真空泵，品質達國際水準，因此累積許多經驗，進而開發高效能單段離心式真空風機，更能合乎客戶需求。
3. 高速離心風機由於結構原理因素，其最高效率最高可達85%，效率遠高於水環真空泵，符合節能這國際主流思想。
4. 目前公司正逐步與各大紙廠聯繫，用此新產品繼續服務於造紙客戶，達到節能、節水、降低生產成本的效果，互惠共贏。



2019/7/24

省電

省水

省錢

 **cutes**

技術優勢

高效能離心式鼓風機的優勢包括：

- (1)應用流體分析技術，優化鼓風機性能，鼓風機最高效率可達85%。
- (2)風機進排氣機殼及擴散器通過參數優化，充分與葉輪相匹配，流線型設計，流動損失更小。
- (3)採用3D葉輪，使得風機效率更高，性能更好。(相較於一般使用2D葉輪風機具節能效益, 節能率的範圍約多5%~15%左右。)
- (4)轉子經嚴格動平衡後，振動小、可靠性高，整體噪音低於85dB。
- (5)風機結構設計先進，安裝、操作、維護方便。



2019/7/24

 **cutes**

設備規格

名稱	多段離心式鼓風機 Multistage Centrifugal Turbo Blower	單段高速離心式 Single-stage Centrifugal Turbo Blower
型號 規格	CMB	CSB
口徑	200mm ~ 400mm	直徑 300 mm ~ 450 mm
風量	30 ~ 220m ³ /min	130 ~ 450 m ³ /min
壓力	2,100 ~ 14,000mmAq(G)	10000mmAq(G)
真空度	~ -6,000mmAq(G), -59kPa(G)	~ -5,100mmAq(G), -50kPa(G)
風機效率	最高可達 80%	最高可達 80%

2019/7/24



CSB高效能單段高速離心式鼓風機

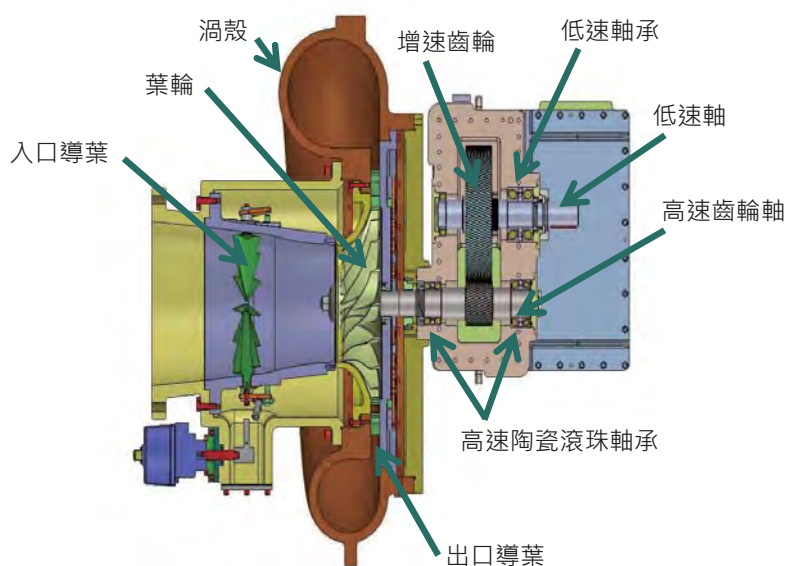


CSB高效能單段高速離心式鼓風機

2019/7/24



鼓風機結構及各部部品簡介



部分材質

外殼	: 鑄鐵	FC250 JIS
齒輪箱	: 鑄鐵	FC250 JIS
葉輪	: 航太鋁合金	7075T6 ASTM
齒輪箱	: 碳鋼	SNCM420HJIS
進出口導葉	: 不銹鋼	SUS304 JIS
密封圈	: 鋁合金	6061 ANSI
風機底座	: 焊接結構鋼	
馬達底座	: 焊接結構鋼	

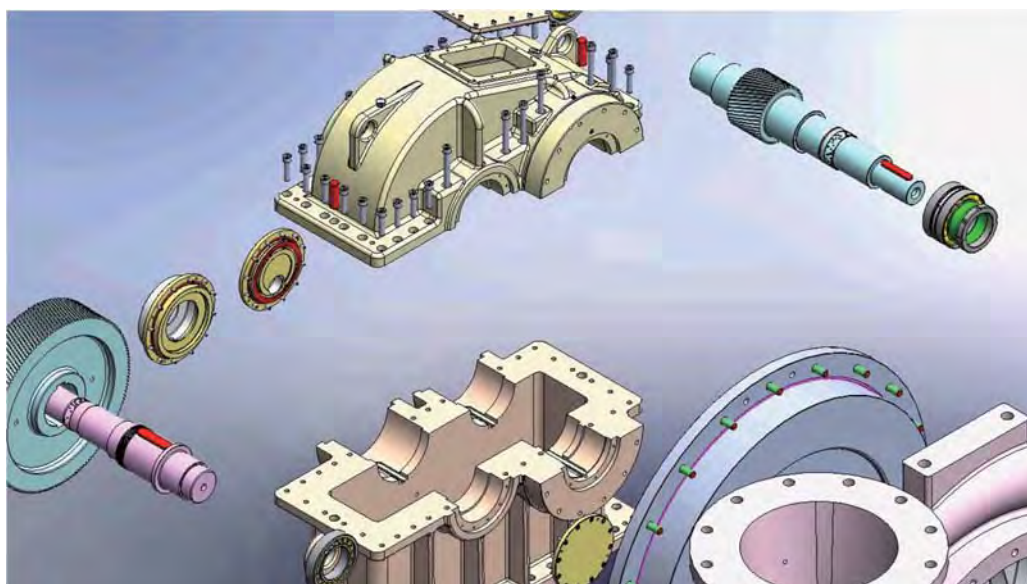
高效3D葉輪
7075航太鋁合金



2019/7/24

 **cutes**

高速離心風機/組裝動畫



2019/7/24

 **cutes**

產業節能方案

紙業真空系統

每年省下6,413,472 元/年

抽吸點:下毛毯:



CE1-705FCD

真空度:-360 mmHg
抽氣量: 240.6 m3/min
軸功率:341.1 KW
效率:39.9%

抽吸點:上毛毯:



2BE3-620

真空度:-360 mmHg
抽氣量: 224 m3/min
軸功率:298.4 KW
效率:42.5%



抽吸點:下毛毯:及上毛毯:



CSB-450

真空度:-360 mmHg
抽氣量: -458.9 m3/min
軸功率:348.4 KW
效率:81.8%

2台水封真空泵風量: 1957VPA + 1958VPA = 240.6 + 224.0 = 464.6 m3/min

2台水封真空泵軸功率: 1957VPA + 1958VPA = 341.7 + 298.4 = 640.1 KW

假設電機效率95%, 皮帶輪效率95%

則2台水封真空泵總輸入功率 = 640.1 KW / (0.95 * 0.95) = 709.3 KW

以工業用電每度2.6元, 每年運轉7200hr(300天)計算,

2台水封泵每年電費 = 709.3KW * 7200hr * 2.6元/度 = 13,278,096 元

單段高速真空風機風量: 458.9 m3/min

單段高速真空風機風量軸功率: 348.4 KW

假設電機效率95%, 連軸器直接傳動效率100%,

單段高速真空風機輸入功率 = 348.4 KW / (0.95 * 1.0) = 366.7 KW

以工業用電每度2.6元, 每年運轉7200hr(300天)計算,

1台單段高速真空風機每年電費 = 366.7KW * 7200hr * 2.6元/度 = 6,864,624 元

2台水封泵每年電費 | 1台單段高速真空風機每年電費:

= 13,278,096 - 6,864,624 = 6,413,472 元/年

每年省下6,413,472 元/年 節電率:48.3%



單段離心式鼓風機 vs 水封式真空泵浦



2018/5/17 15:04

2019/7/24



紙機真空系統風機比較

風機型式		
品名	水封式真空泵浦	齒輪增速離心式風機
葉輪	鑄鐵或不銹鋼 鑄鐵葉輪會隨時間腐蝕	7075 航空鋁合金 表面抗腐蝕塗層
等熵效率	約 50~55%	最高至 80%(3D 葉輪)
馬達效率	95% 一般市售馬達(IE3)	95% 高效率感應伺服馬達 or 市售變頻馬達
動力傳動效率	視連結方式 例:皮帶傳動約 95%	齒輪傳動:99%
總效率	$55\% \times 95\% \times 95\% = 49.6\%$	$80\% \times 95\% \times 99\% = 75\%$
能耗	例: 700 kW	475kW
變頻控制	可變頻但控制區間不大	轉速控制區間廣, 節能效果顯著
真空及抽氣量	抽氣量恆定, 不因真空度改變而改變風量	抽氣量, 真空度可由改變轉速大範圍調節, 滿足紙機工況變化
水氣分離依賴度	不高, 即使有水氣進入本體也無礙	高, 本體內不能有水氣進入
排氣溫度	有冷卻密封液, 溫度不高	出口風溫高, 但可另做熱回收用
冷卻密封水	需要冷卻密封水	不需要
控制系統	簡單易控制	保護功能較多
風機維修	結構簡單易維修	機構複雜, 難度較高
馬達維修難易度	市售馬達, 維護簡單	市售變頻馬達, 維護簡單
價格	較低	昂貴

一般 優 優良

2019/7/24

製表:陳昭雄 180119

 **cutes**

多段離心式鼓風機

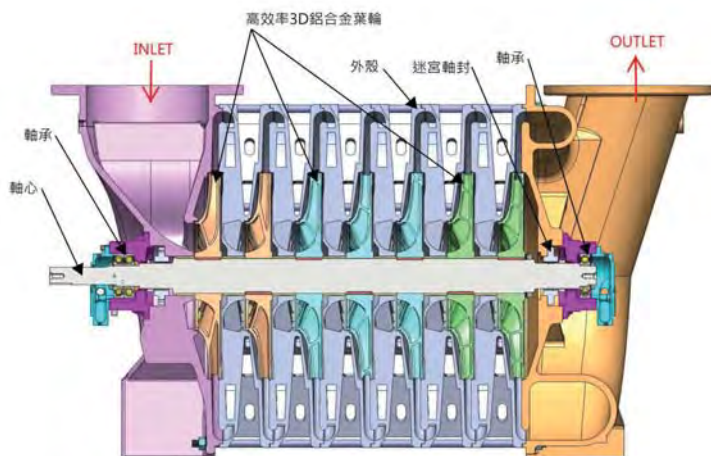


- CMB 多段離心式鼓風機

2019/7/24

 **cutes**

鼓風機結構及各部部品簡介



部分材質

- 外殼 : 鑄鐵 (FC250) (JIS)
- 軸承座 : 球狀石墨鑄鐵 (FCD50) (JIS)
- 儲油器 : 鑄鋁 (A356) (ASTM)
- 傳動軸 : 碳鋼 (SCM440H)(JIS)
- 葉輪 : 鑄鋁 (A356) (ASTM)
- 密封圈 : 鋁合金 (6061) (ANSI)
- 級間隔離環 : 高碳鋼 (SS400) (JIS)
- 連接桿 : 碳鋼 (S45C) (JIS)
- 鼓風機底座 : 焊接結構鋼
- 馬達底座 : 焊接結構鋼

(JIS) : 日本工業標準
(ASTM): 美國材料實驗協會
(ANSI) : 美國國家標準化組織



3D葉輪

 **cutes**

2019/7/24

技術應用領域與適用行業別/製程別

適用行業別

- 造紙業
- 礦業
- 水泥產業
- 食品業
- 鋼鐵業
- 礦業
- 紡織業...等

製程別

- 攪拌
- 燃燒
- 增壓
- 真空吸著
- 空氣乾燥
- 曝氣
- 產品冷卻
- 製程用空氣源
- 流體處理
- 粉粒體輸送
- 廢水處理單元
- 工業用真空吸塵
- 硫磺還原
- 煤礦廢氣排除...等

2019/7/24

 **cutes**

產業節能實績

礦業真空系統

安徽開發礦業有限公司

案例廠為安徽開發礦業有限公司，該廠由水封真空泵汰換更新為本公司多段離心式鼓風機，以提升能源效率、減少用水及減少能源耗用。

節電率:約38.7%

安徽開發礦業有限公司(礦業)		
項目	水封真空泵(改善前)	多段離心式鼓風機(改善後)
設備圖片		
數量	1 台	1 台
馬達功率	132kW 4 極	90kW 2 極
耗水量	8m³/hr	無需用水
操作維護	1.容積式設備，轉速低，加工容易，造價比較低。 2.需要封液，故會產生水垢及沖刷，導致設備使用壽命偏短。 3.設備效率一般為 45%~55%。 4.可調範圍較窄，一般不使用變頻。 5.真空度會由於新舊濾布更換，現場氣溫、氣壓變化等原因而發生波動現象，對脫水有部分影響。	1.離心式設備，轉速較高，加工精度高，造價偏高。 2.不需要任何的封液，使用壽命長，日常維護簡單。 3.設備效率一般為 60%~85%。 4.調節範圍比較廣，一般使用變頻馬達。 5.現場真空度可以由變頻器控制風機轉速來達到恆定真空度。
所包含的設施	水封真空泵、馬達。	前級分離器、多段高效真空風機、變頻馬達、變頻控制櫃。
使用成本	真空泵年成本：人民幣 742,800 元 電費：132kW×0.75 元/度×7,200 小時/年=712,800 元。 水費：單台耗水量 8m³/h，該系統採用閉式迴圈，年使用水泵、冷卻塔和補充水費用預計在 3 萬元。 總計：712,800 元+30,000 元=742,800 元。	多段離心式風機年成本：人民幣 486,000 元 電費：90kW×0.75 元/度×7,200 小時/年=486,000 元。 水費：無耗水。
比較結果	1.使用多段高效真空風機每年節省運行費用約為人民幣 25.6 萬元，基本上兩年之內就可以收回成本。人民幣 (742,800 元-486,000 元=256,800 元) 約台幣 1,155,600。 2.節電率：約 31.8%。	

2019/7/24



產業節能方案

紙業真空系統

高效能真空風機與水封真空泵效能比較

107.08.21

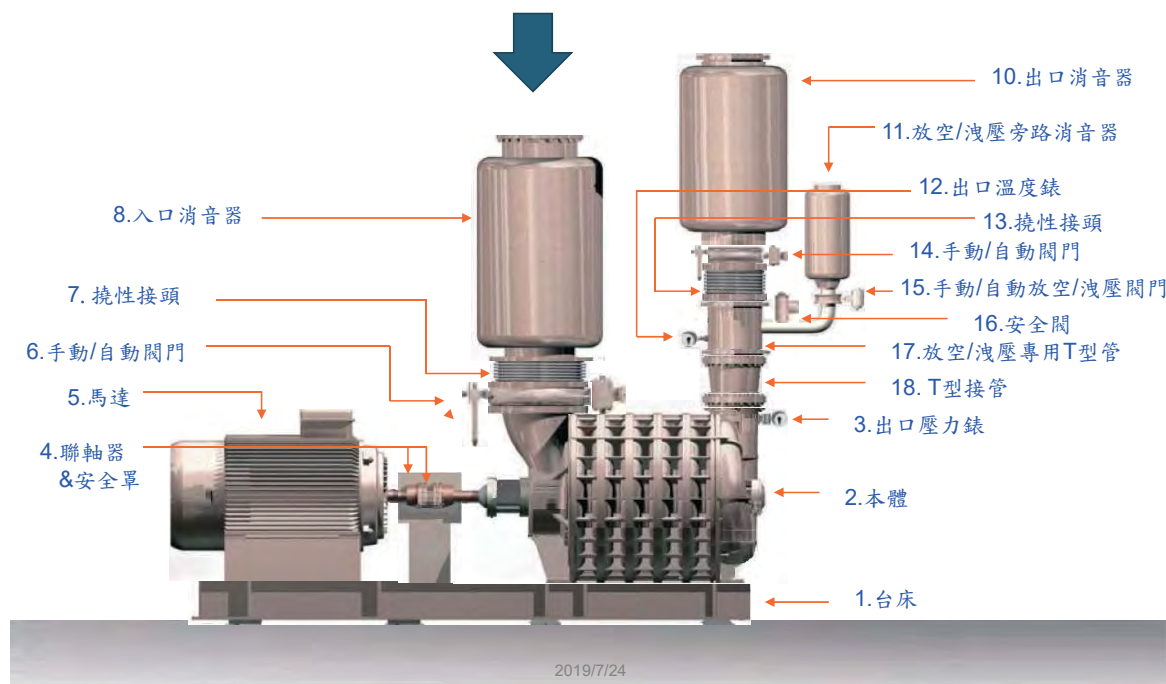
一、設備名稱：PM1 VP2 抽吸箱
VP3 抽吸箱

二、計算：以 1 台高效能真空風機取代 2 台水封真空泵計算，水封 300HP-高效能真空風機 175HP=125HP

1. 節能比較：

水封 電機額定功率： 額定電流： 實際電流： 負載率： 電機使用功率(軸馬力)	150 HP 203 A 160 A 0.7882 118.23 HP (88.2 KW) X 2 = 236.46 HP (176.39 KW)	高效能真空風機 電機額定功率： 電機使用功率(軸馬力)	175 HP 130 HP (96.98 KW)
1.1 2 台水封真空泵軸功率：88.2+88.2 = 176.39 KW (VP2+ VP3) 假設電機效率 95.8%， 則 2 台水封真空泵總輸入功率 = 176.39KW / 0.958 = 184.13 KW 以工業用電每度 2.6 元，每年運轉 7200hr(300 天)計算， 2 台水封泵每年電費 = 184.13KW * 7200hr * 2.6 元/度 = 3,446,866 元			
1.2 1 台高效能真空風機計算： 高效能真空風機風量軸功率：96.98 KW 假設電機效率 95.4%， 高效能真空風機輸入功率 = 96.98 KW / 0.954 = 101.66 KW 以工業用電每度 2.6 元，每年運轉 7200hr(300 天)計算， 1 台高效能真空風機每年電費 = 101.66 KW * 7200hr * 2.6 元/度 = 1,903,004 元			
1.3 電費差異： 2 台水封泵每年電費 - 1 台高效能真空風機每年電費： = 3,446,866 - 1,903,004 = 1,543,862 元/年 (節能率 45%)	每年省下電費金額 (154 萬) 1,543,862 元/年 (154 萬)		





產業節能實績

• 廢水處理曝氣

宜蘭污水處理廠(曝氣)

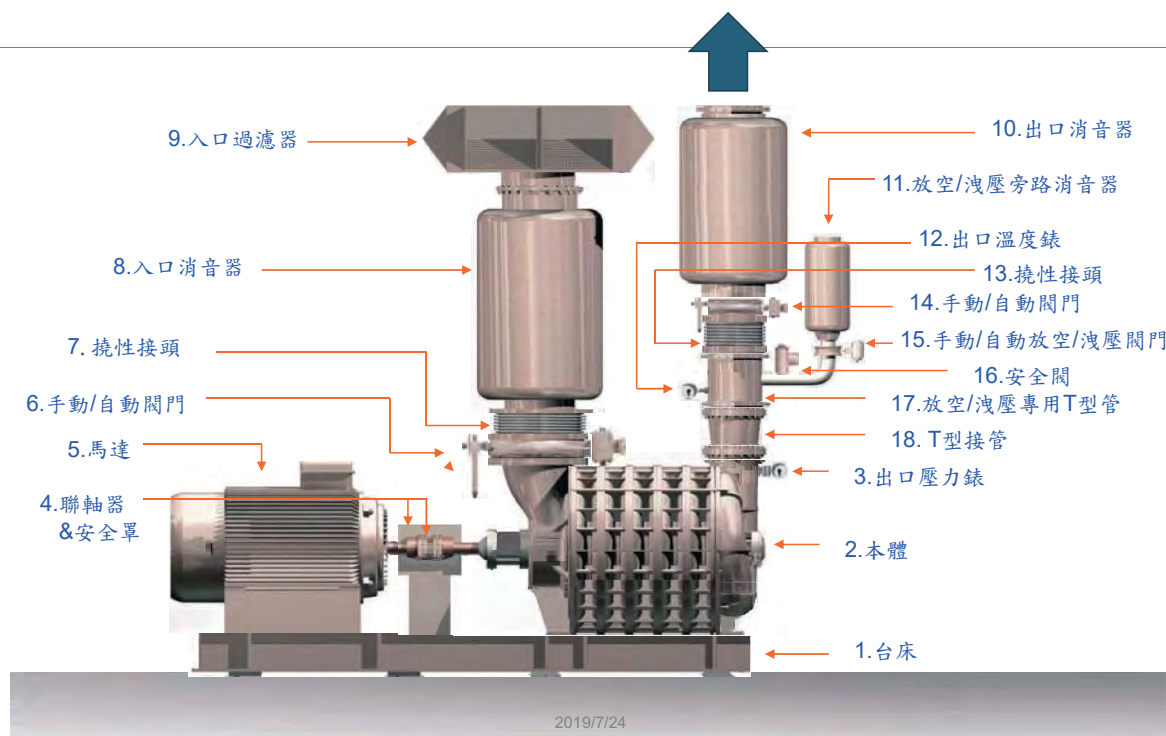
案例廠宜蘭污水處理廠，該廠由美製鐵殼多段離心式鼓風機汰換為本公司多段離心式鼓風機。

更新後每年節省運行費用約為21.6萬元，基本上兩年之內就可以收回成本。

節電率:約38.7%

宜蘭污水處理廠(曝氣)		
項目	(改善前)	(改善後)
設備圖片		
數量	1 台	1 台
規格	45kW 4500mmAq 35m3/min	45kW 4500mmAq 35m3/min
使用電流	馬達額定電流 80A 馬達效率:90% 實際使用電流 50A	馬達額定電流 80A 馬達效率:90% 實際使用電流 30A
使用成本	美製鐵殼型鼓風機年成本: 558,800 元 輸入功率: (50A+80A)×45kw/90%=31kw 電費: 31kW×2.5 元/度×7,200 小時/年 =558,000 元。	九德松益鼓風機年成本: 342,000 元 輸入功率: (30A+80A) ×45kw/90%=19kw 電費: 19kW×2.5 元/度×7,200 小時/年 = 342,000 元
比較結果	1.原美製鐵殼型風機更換為 CUTES 風機後每年節省運行費用約為 21.6 萬元，基本上兩年之內就可以收回成本。(558,000 元-342,000 元=216,000 元) 2.節電率: 約 38.7%	

2019/7/24



2019/7/24

鼓風機耗電量與電費計算例

魯式鼓風機耗電量與電費計算書									
型 式:		CR-200		段數:		Series No.:		Date: 2019/4/16	
入/出口管徑:		8 in		全總熱效率:		62.1 %		入口溫度: 30 ℃	
入口壓力:		0 mmAq		出口壓力:		8500 mmAq		入口風量: 38 m3/min	
馬達:		125 HP		電壓:		220/440 V		轉速: 1750 RPM	
BHP:軸馬力=Lado/η ado						90.8		HP 67.7 kW	
SF:安全係數1.15~1.2						取 1.15			
Motor:馬達額定輸出馬力=BHP*SF						104.4		HP 77.9 kW	
						→ 選馬達 125		HP 93.3 kW	
EFF(%):馬達效率(IE3)						94.5%			
Pi:馬達輸入功率=BHP/EFF(%)						71.7		kW 96.08007254 HP	
kW*HR:馬達耗電量=Pi*24HR				24		HR/天		1720.2 度/天	
電費(24HR/天):				2.5		元/度		4300.5 元/天	
電費(年):				300		天/年		1290163.2 元/年	

多段離心式鼓風機耗電量與電費計算書									
型 式:	CMB-208	段數:	8段	Series No.:		Date:	2019/4/16		
入/出口管徑:	11/8 in	全總熱效率:	75.1 %	入口溫度:	30 ℃				
入口壓力:	0 mmAq	出口壓力:	8500 mmAq	入口風量:	38 m3/min				
馬達:	100 HP	電壓:	220/440 V	轉速:	3570 RPM				
BHP:軸馬力=Lado/η ado				75.2	HP	56.1	kW		
SF:安全係數1.15~1.2				取	1.15				
Motor:馬達額定輸出馬力=BHP*SF				86.5	HP	64.5	kW		
				→ 選馬達	100	HP	74.6	kW	
EFF(%):馬達效率(IE3)				94.5%					
Pi:馬達輸入功率=BHP/EFF(%)				59.3	kW	79.55430007	HP		
kW*HR:馬達耗電量=Pi*24HR				24	HR/天	1424.3	度/天		
電費(24HR/天):				2.5	元/度	3560.9	元/天		
電費(年):				300	天/年	1068255.1	元/年		

	魯式	多段	省下費用	使用年	15年省
電費(年):	1290163	1068255.1	221,908	15	3328621.092
使用年限:	10	20	10		350000
保養費(年):	6000	500	5500	15	82500
			15年省		3761121.092

節電率:17.3

2019/7/24

高效能真空風機取代魯式真空風機



1號紙機現有設備 水封真空幫浦

項次	設備名稱	型號	mmAq	m3/min	裝置馬力HP	裝置功率KW
1	OS2上真空泵01	DB-150	-3100	25	30	22.38
2	OS2上真空泵02	DB-150	-3100	25	30	22.38
3	OS2下槽真空泵02	RS-V-125	-3500	14	25	18.65
總量			-3500	64	85	63.41

替換設備 高效能真空風機

項次	設備廠牌	型號	mmAq	m3/min	裝置馬力HP	裝置功率KW
1	九德松益	CMB-206	-3500	64	75	55.95
2						
3						
總量			-3500	64	75	55.95

1台高效能真空風機取代3台魯式真空風機

節省功率 63.41-55.95=7.46KW

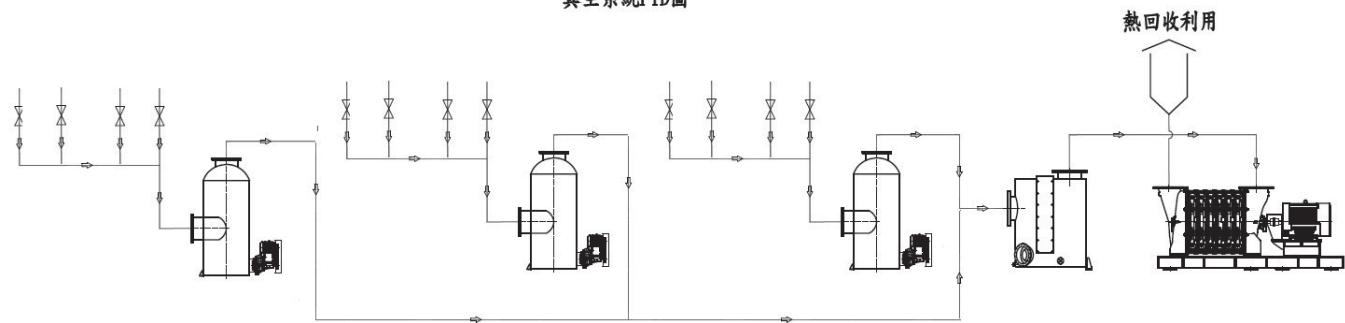
節能率:11.76%

2019/7/24

真空系統

OS2

真空系統PID圖



2019/7/24

魯式與離心式鼓風機的性能比較

區分	CR-200 魯式鼓風機		CMB-200 多段離心式鼓風機	
				
出口壓力	8500mmAq			
出口流量	38 m³/min			
原理	容積式		離心式	
工作點效率:	62%以下		70%以上	
馬力	125HP	x	100HP	o
以馬力相差 20%	比多段離心多 25HP	費電	節省 25HP	省電
功率(軸)	71kW	x	59.3kW	o
電費/年 (24h/300y)	1,290,163.2 元/年 (1 百 29 萬)	x	1,068,225.1 元/年 (1 百 07 萬)	o
電費差價	比離心式每年多 221,938 電費	x	每年省 221,938 (22 萬元)	o
葉輪	鑄鐵(二葉 or 三葉型轉子)	x	鋁合金(3D 葉輪)	o
傳動方式	V-belt 及齒輪箱	x	連軸式	o
齒輪箱潤滑油	需要	x	無需	o
軸承潤滑	脂潤滑(軸承壽命短)	x x	油潤滑(軸承壽命長)	oo
噪音(@1m)	98~110 dB(振動)	x	90 dB 以下	o
振動	7~12mm/s 嚴重	x	2.5~5.8mm/s 極微	oo
保養維修	麻煩	2019/7/24	簡單	o
使用壽命	3 年 ~ 10 年	x	半永久	o

※註: 不好 x 不太好 x x 好 o 很好 oo

Thank you for your listening