

渦流旋風式固液分離器

Separators and Filtration Solutions
LAKOS

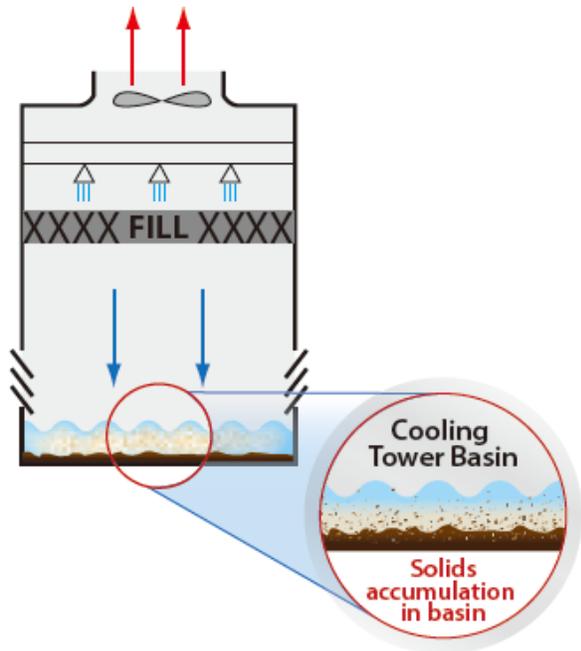


降低維護成本60-90% 降低操作與藥品成本10%以上

為什麼需要過濾器？

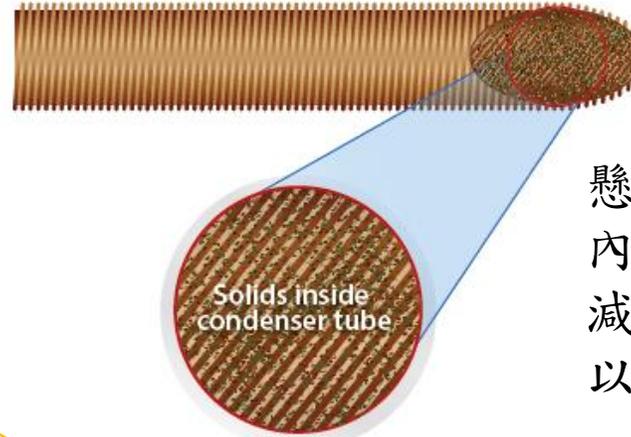
藉由空氣傳播的碎屑、灰塵、泥土、砂子與其他懸浮固體將造成設備**結垢、阻塞、細菌滋生、鏽蝕**，導致熱交換設備效率降低。

冷卻水塔



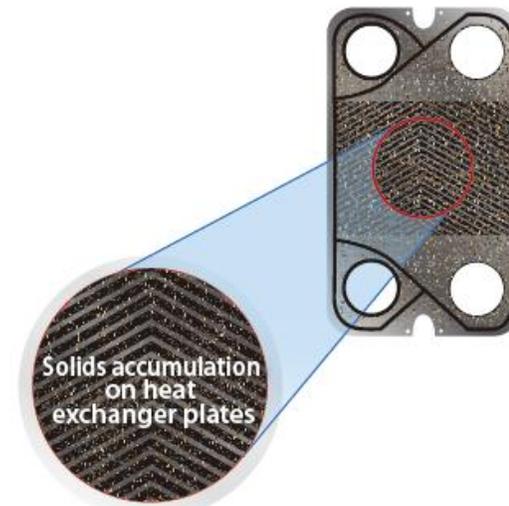
懸浮固體阻塞冷卻水塔的噴嘴以及水分配系統—最終造成熱交換效率損失

冷凝器導管



懸浮固體累積於內部鰭片導管，減少熱交換面積以及內部流量

熱交換板



冷卻水塔中的固體顆粒將阻塞熱交換通道，使設備熱傳導性低下

結垢程度 vs. 能源耗損

Fouling Factor (FF) H · ft ² · F° /Btu	Approx. Scale Thickness in Inches	% Increase in Energy Consumption	
Clean	.000	0	
.0001	.001	1.1%	FFA*
.0005	.006	5.5%	
.001	.012	11%	Typical Fouling†
.002	.024	22%	
.003	.036	33%	
.004	.048	44%	

每增加0.001的積垢因子(Fouling Factor)，能源損耗將增加11%。

“一座典型200噸的冷卻水塔如連續操作1000小時(約42天)，將因為空氣中的懸浮砂塵與供應水夾雜的固體而累積超過270公斤的固體顆粒”(Broadbent et al. 1992)

以上資料來自2012 美國冷凍空調工程師協會(ASHRAE)手冊，HVAC systems and Equipment，Page:40.16

LAKOS 如何分離水中顆粒?

影片欣賞(<https://www.youtube.com/watch?v=GWMFgiWSfE0>)

清水由此流出

專利渦流狹縫以最低壓損與擾流的方式激增流速

專利渦流管以最低壓損方式穩定渦流，助於分離較微細的顆粒

分離之固體將收集於底部並從過濾器清出

7 **OUTLET**
Clean water exits here

2 Patented internal tangential Swirlex Slots™ dramatically accelerate flow with minimal pressure loss and turbulence

4 Patented Vortube™ creates stabilized vortex flow for finer solids removal at minimal pressure loss

6 Solids collected in bottom are purged from Separator

Pressure gauges to monitor differential pressure, thereby verifying sufficient separator flow

1 **INLET**
Dirty water enters here

3 Solids are separated from fluid via centrifugal action

5 Free of separated solids, fluid spirals up vortex to outlet

8 Automated options are available for purge solids

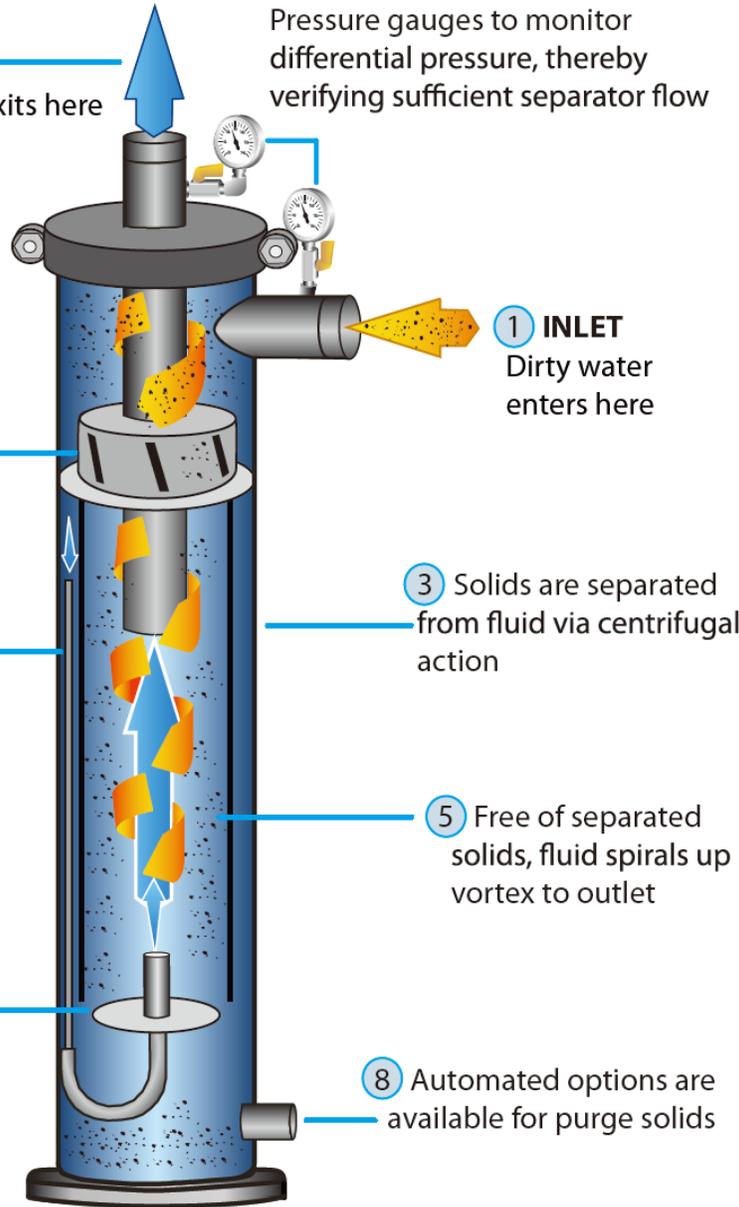
裝有壓力計監測壓力差，證實有足夠的分離流速

污水由此進入

固體顆粒藉由離心力與流體分離

無顆粒之流體將隨著螺旋渦流至出流管

可選購設備自動控制清出固體顆粒



***3rd Generation
Centrifugal Separator Technology***

***The eJPX
for Industrial Applications***

優勢

- 佔地面積小
- 無可動元件
- 無須任何保養維護
- 無篩網需要清洗
- 低壓損



規格

- 處理水量：1~2, 895 m³/hr（標準規格）
（如需更大的型號可再向原廠洽詢）
- 操作壓力：最大10.3 bar
- 銜接口：法蘭/套管
- 材質：不銹鋼/鑄鐵
- 74um以上的顆粒去除率達98%(比重2.6以上的砂粒)



固液分離的重要參數

1. 與分離效率相關的參數: 顆粒比重、液體比重、顆粒形狀、液體黏度、及排出裝置
2. 液體中的顆粒的比重於液體的比重的1.5倍以上，且液體的黏度低於100 SSU黏度單位，則可選用LAKOS離心分離器
3. 液體中固體顆粒含量一般需低於1%(體積)，才能使用LAKOS離心分離器



如何選擇LAKOS離心分離器

客戶需先提供

1. 應用與需求
2. 液體流率範圍
3. 液體中顆粒比重、粒徑分布、含量($< 1\%$)
4. 現場條件(空間...等)



Lakos的各種應用

- 防止顆粒沉積於槽體

- 熱交換器的保護

- 集散水器的保護

- 減少廢棄物

- 前處理



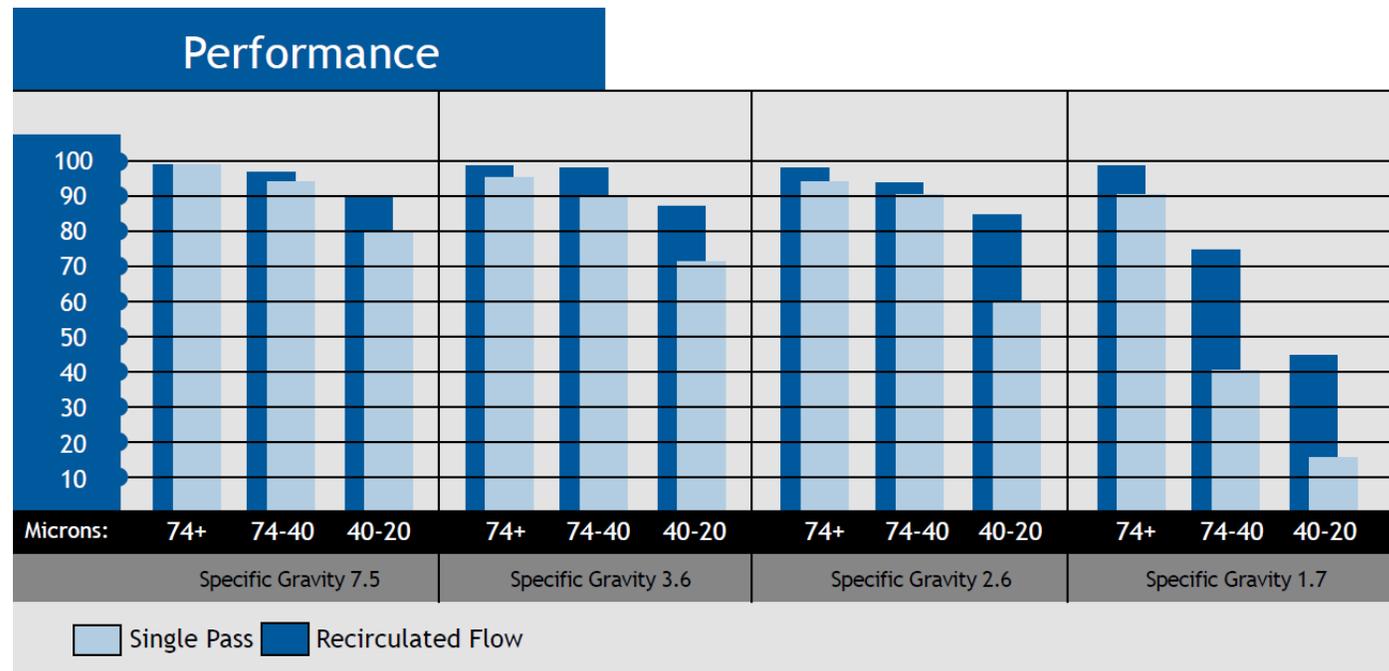
冷卻水塔與熱油應用系列

型號	流量範圍 (m ³ /hr)	去除粒徑 (微米)	最大操作壓力 (bar)	最高操作溫度 (°C)	備註
ILB & LIS	0.7-66	74 以上	10.3	一般水溫	可選碳纖維材質(ILB)或是不銹鋼(ILS)
Sandmaster	70-265	74 以上	6.9	49	
eJPX	12.5 - 233	44以上	14 ~ 17.2 (視法蘭規格而定)	110	比重大於2.6時,單段去除率可達98% 低壓損(3 psi)
JCX-JBX Systems	23 - 273	74以上	10.3	37	適用整體清除和部分流量過濾模式
PWC	51-465	74以上	10.3	82	比重大於2.6時,單段去除率可達98%
JPX-JPL	1 - 2,895	74以上	10.3	82	低壓損
PRX Systems	1 - 2,895	74以上	10.3	37	JPX-JPL的改良應用,當過多排出物時可選用
CSX	11 - 1,390	9.5mm以下	6.8	204	可使用在熱油製成
FrySafe System	11 - 1,390	9.5mm以下	6.8	204	CSX的改良應用,增加蒐集桶

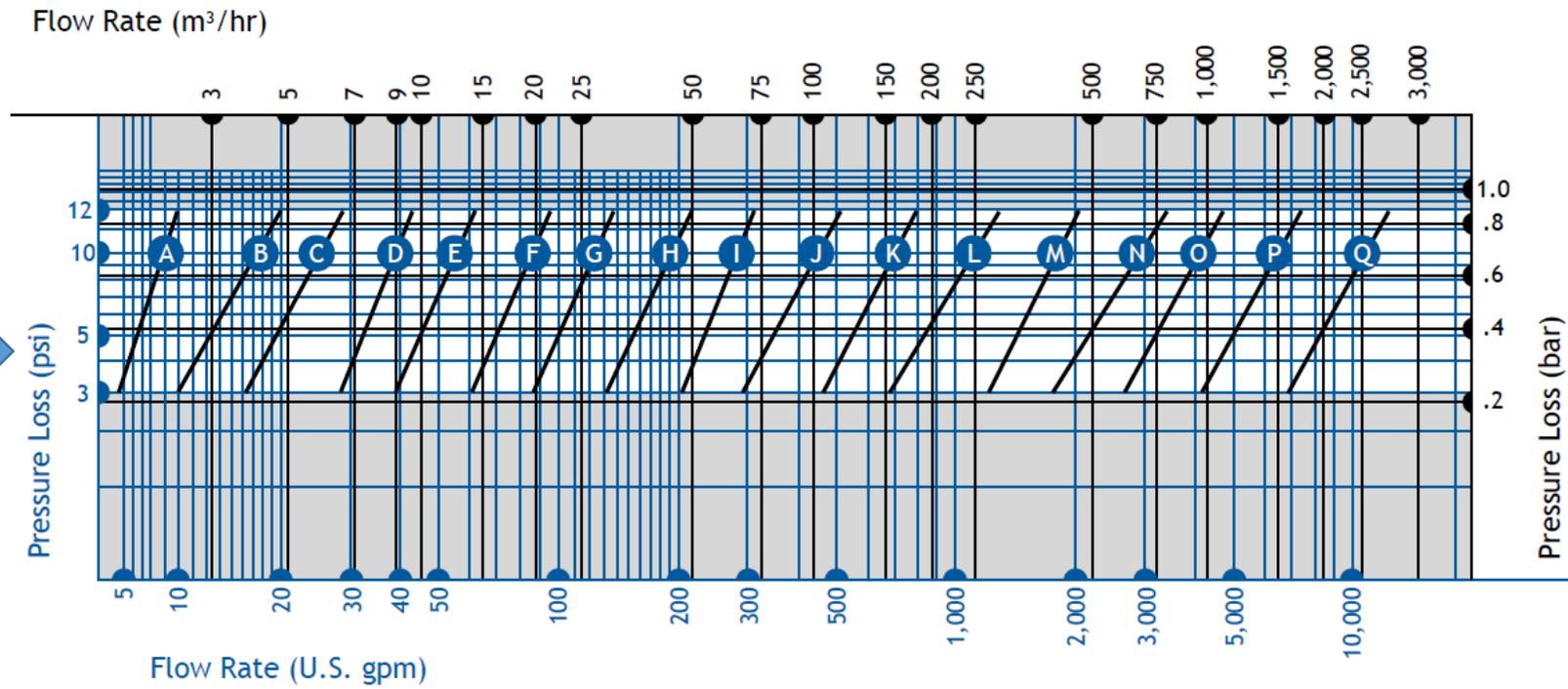
熱交換器系列

型號	流量範圍 (m ³ /hr)	去除粒徑 (微米)	最大操作 壓力 (bar)	最高操作溫度 (°C)	備註
eTCX	11 - 184	單段過濾:44 循環過濾:25	10.3	37.8	包含高效分離器、高效泵、高容量顆粒回收槽(12 L)、自動排放閥、控制面板
eHTX	3 - 216	單段過濾:44 循環過濾:25	10.3	82	穩定的低壓損(約0.13-1.03 bar)
TCX-TCI	7 - 379	單段過濾:74 循環過濾:45	10.3	60	包含高效分離器、高效泵、標準顆粒回收槽(6 L)、自動排放閥
TBX-TBI	7 - 379	單段過濾:74 循環過濾:45	10.3	60	包含高效分離器、高效泵、標準顆粒回收槽(6 L)、自動排放閥
HTX-HTH	4 - 2,895	單段過濾:74 循環過濾:44	10.3	82	穩定的低壓損(約0.2 -0.82 bar)
TPX-TPI	15 - 250	0.35以上	6.9	50	過濾效果可選擇0.35、1、5、10micorn
SPX-SPI	15 - 250	0.35以上	6.9	50	過濾效果可選擇0.35、1、5、10micorn

固液分離能力



流量 Vs 壓損



安裝案例-鋼鐵廠製程冷卻水



安裝地點: 美國加利福尼亞州鋼鐵廠
型號: LAKOS RFD系列
用途: 保護集散水頭免於堵塞



安裝地點: 印第安納州伯恩斯港鋼板廠
型號: LAKOS JPX and JPL系列
用途: 去除洗滌水中脫落之結垢物

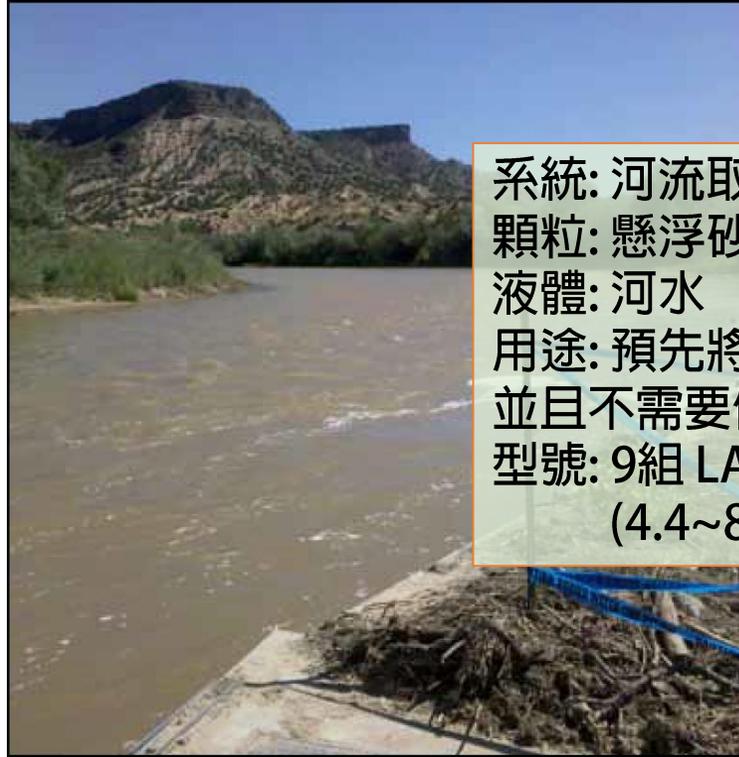
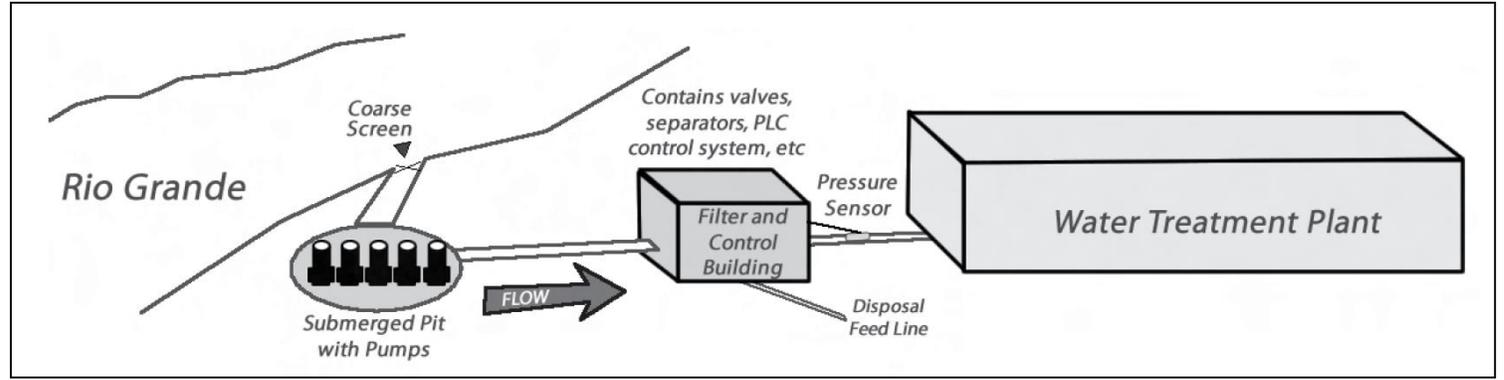


安裝地點: 美國加利福尼亞州鋼鐵廠
用途: 熱軋廠循環冷卻水去除顆粒

安裝案例-河川抽水過濾



LAKOS JPX Separators



Rio Grande River outside Santa Fe, New Mexico

系統: 河流取水, 自來水廠預過濾
顆粒: 懸浮砂粒(~550 ppm)
液體: 河水
用途: 預先將高濃度的懸浮砂粒攔截
並且不需要停機/日常維護
型號: 9組 LAKOS JPX 搭配自動排砂裝置
(4.4~8.1 m³/min/組)

安裝案例-冷卻水塔與熱交換器



安裝地點: 美國新墨西哥州某工廠
型號: LAKOS HTH 3500
用途: 去除空氣中塵沙對熱交換器與後端設備的不良影響



安裝地點: 墨西哥某工廠
型號: LAKOS HTH 1950
用途: 將冷卻水塔中的沉砂過濾去除

安裝案例-冷卻水塔與熱交換器

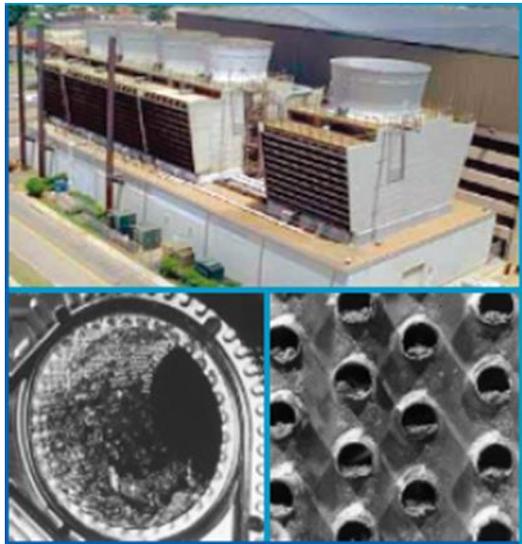


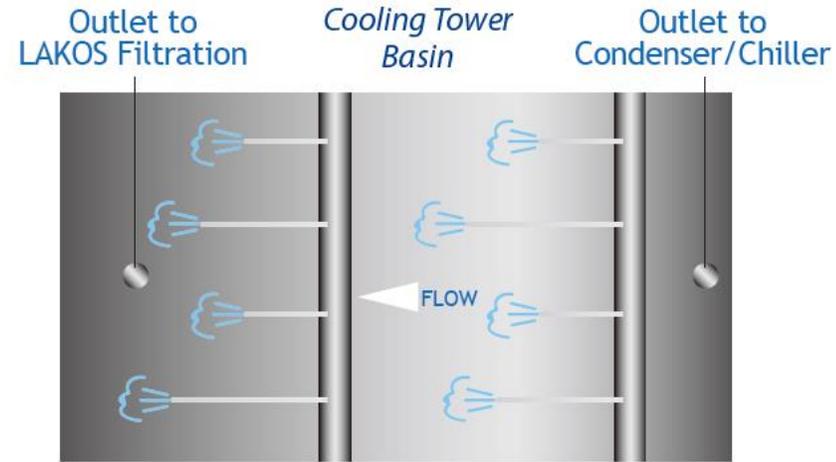
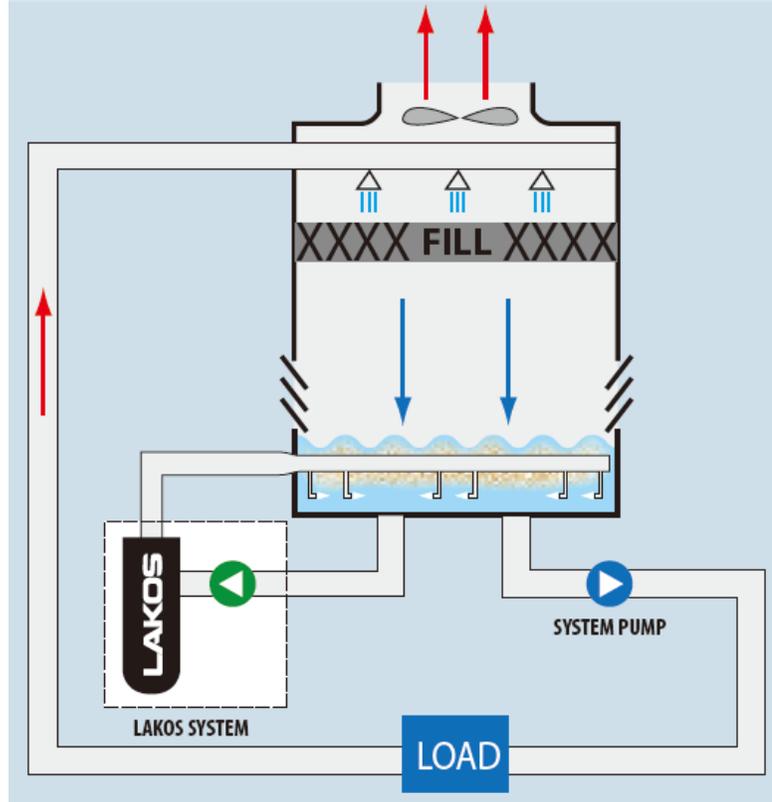
二座冷卻水塔並聯過濾



安裝地點: 某金屬工廠
型號: LAKOS JCX-0225
用途: 去除熱交換器管
路中的顆粒

熱交換器與冷卻水塔使用時常見問題



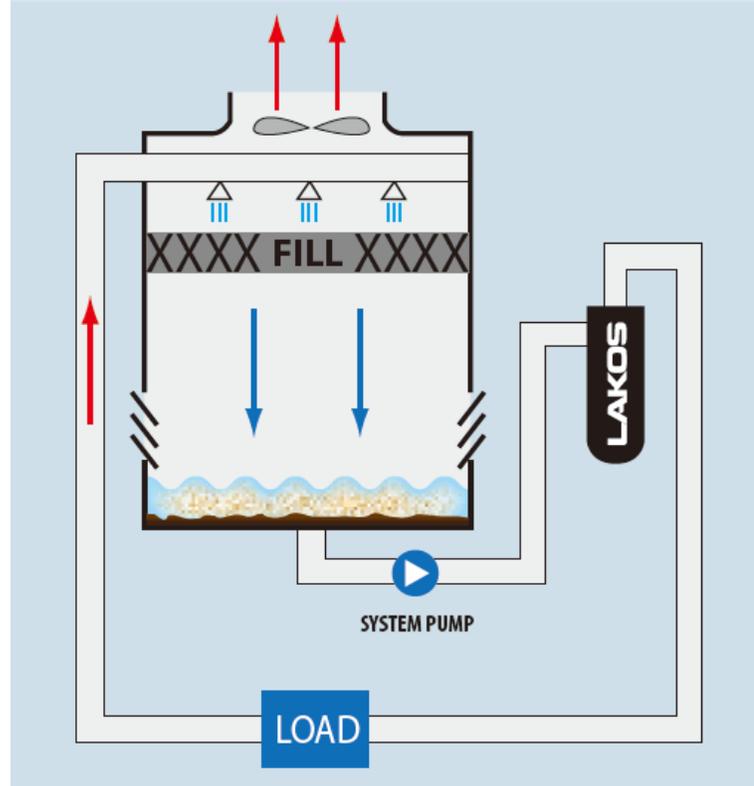


影片連結:

(<https://www.youtube.com/watch?v=KsEY2HoXlxw>)

效益

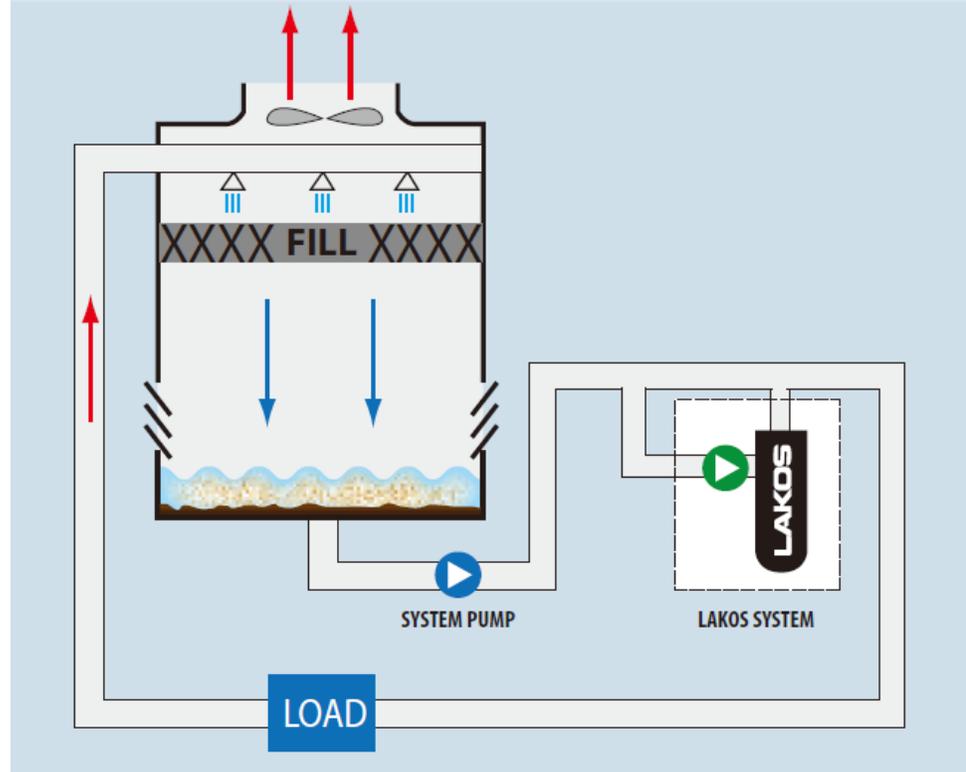
- 減少底部沉積鏽蝕與避免細菌滋生，延長槽體的使用年限。
- 將人力清潔、保養維護等成本降至最低。
- 槽體底部的噴嘴能避免懸浮固體沉降。
- 保持熱交換器運轉的熱交換效能。



採取全流量過濾方式，將100%過濾冷卻水塔的循環水，延長設備的使用年限，保持熱交換系統的初始設計熱交換效率。

效益

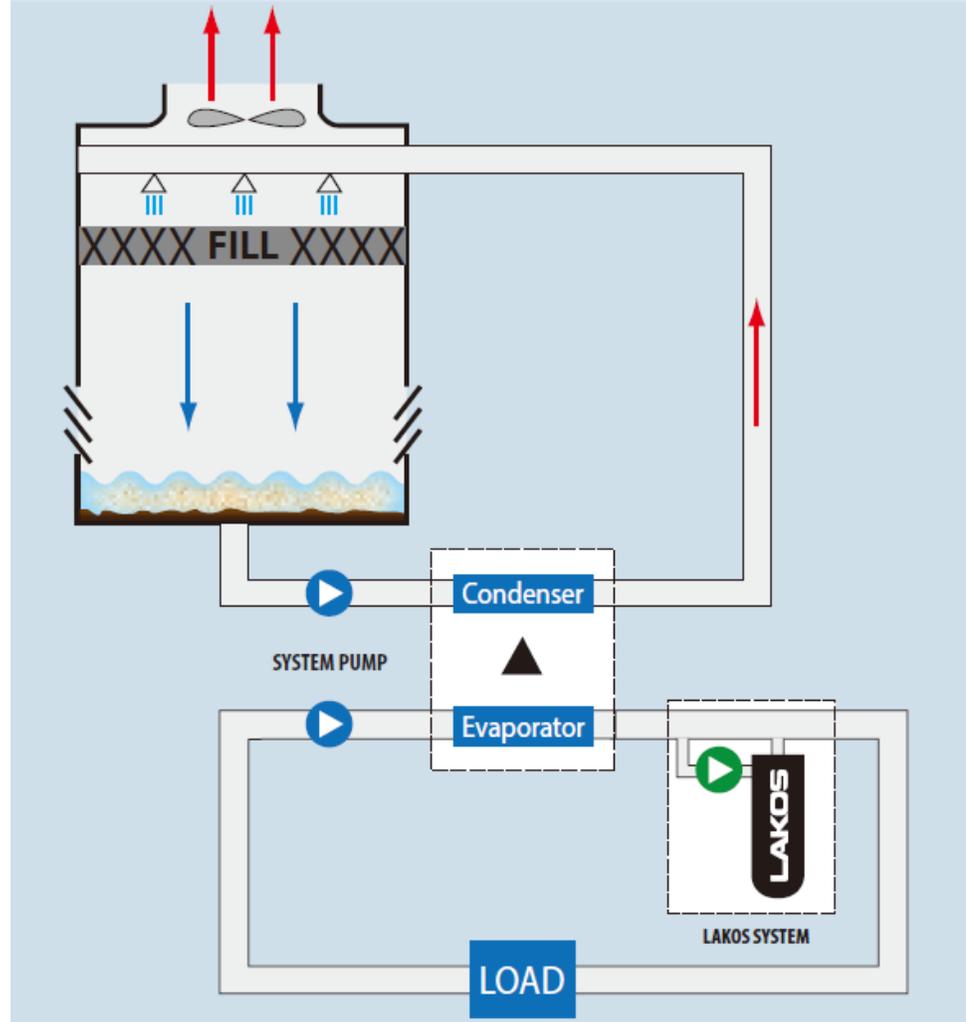
- 100%過濾冷卻水塔至末端設備的冷卻水，無須停機維護時間。
- 使既有和新設設備保持初始設計的熱交換效率。
- 延長冷卻管路、熱交換板、壓縮機的保養週期，降低保養成本。
- 如使用LAKOS的控制器與自動閥，則分離器不需任何的保養維護。



採取部分流量過濾方式，將減少主管線的懸浮固體含量，也降低末端設備的熱交換效率損失。

效益

- 較經濟的過濾方式。
- 當流量會變化並且不適用於整體清潔時的過濾方式。
- 減少主要管線的懸浮固體含量。
- 容易加裝於既有的系統。
- 如配合使用LAKOS濾袋過濾器(bag filter)，可達到廢水零排放。
- 如配合使用LAKOS自動閥，則分離/過濾器不需任何的保養維護。



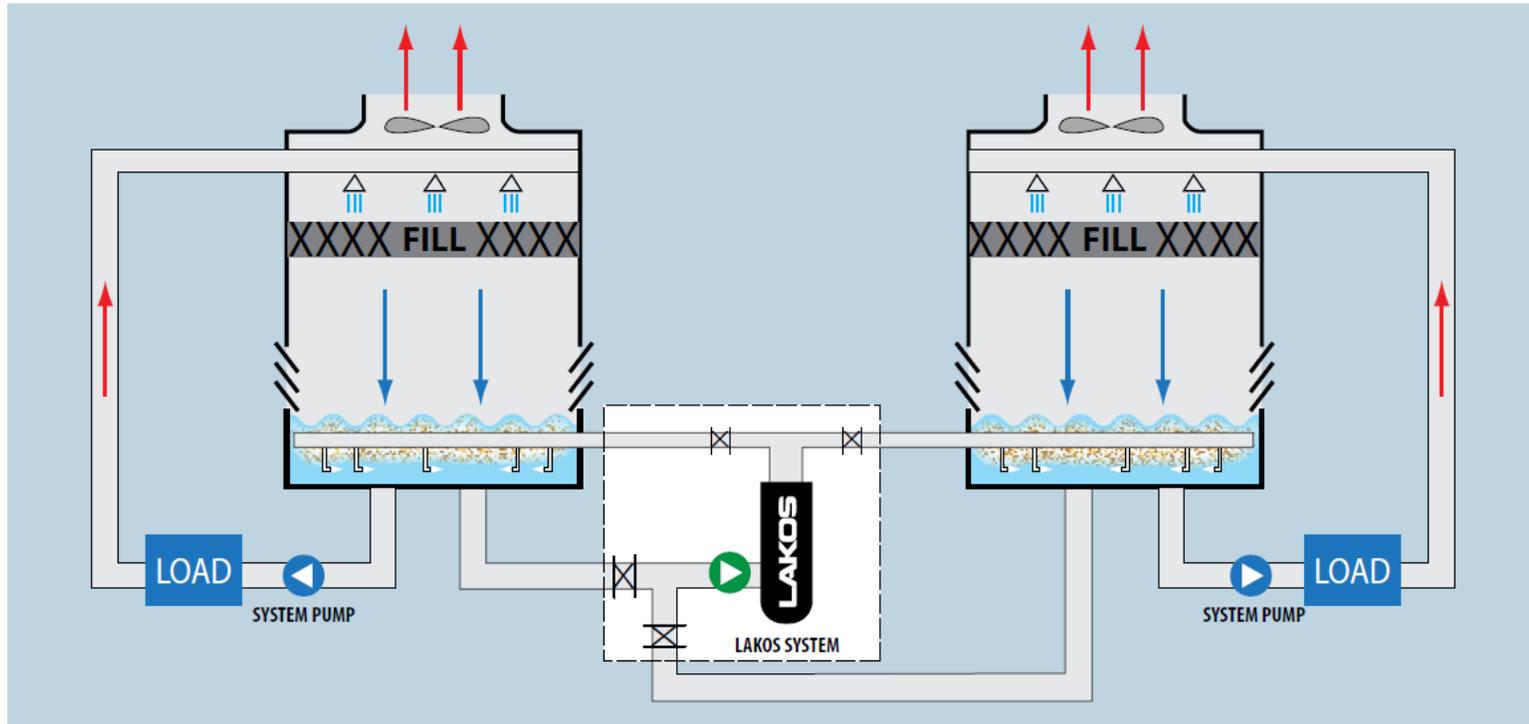
採取封閉迴路過濾方式，將使冷卻系統不再需要停機維護，保持系統固定壓損並不再需要反洗。去除系統中的雜質、污垢與其他的懸浮固體，使系統熱交換效率能長久維持。

效益

- 採用部分流量過濾方式，去除封閉管路(冷卻水/冷卻劑(丙二醇/乙二醇)中的固體。
- 如配合使用LAKOS濾袋過濾器，可達到廢水零排放。

LAKOS 安裝方式(四) - 雙塔交替過濾迴路

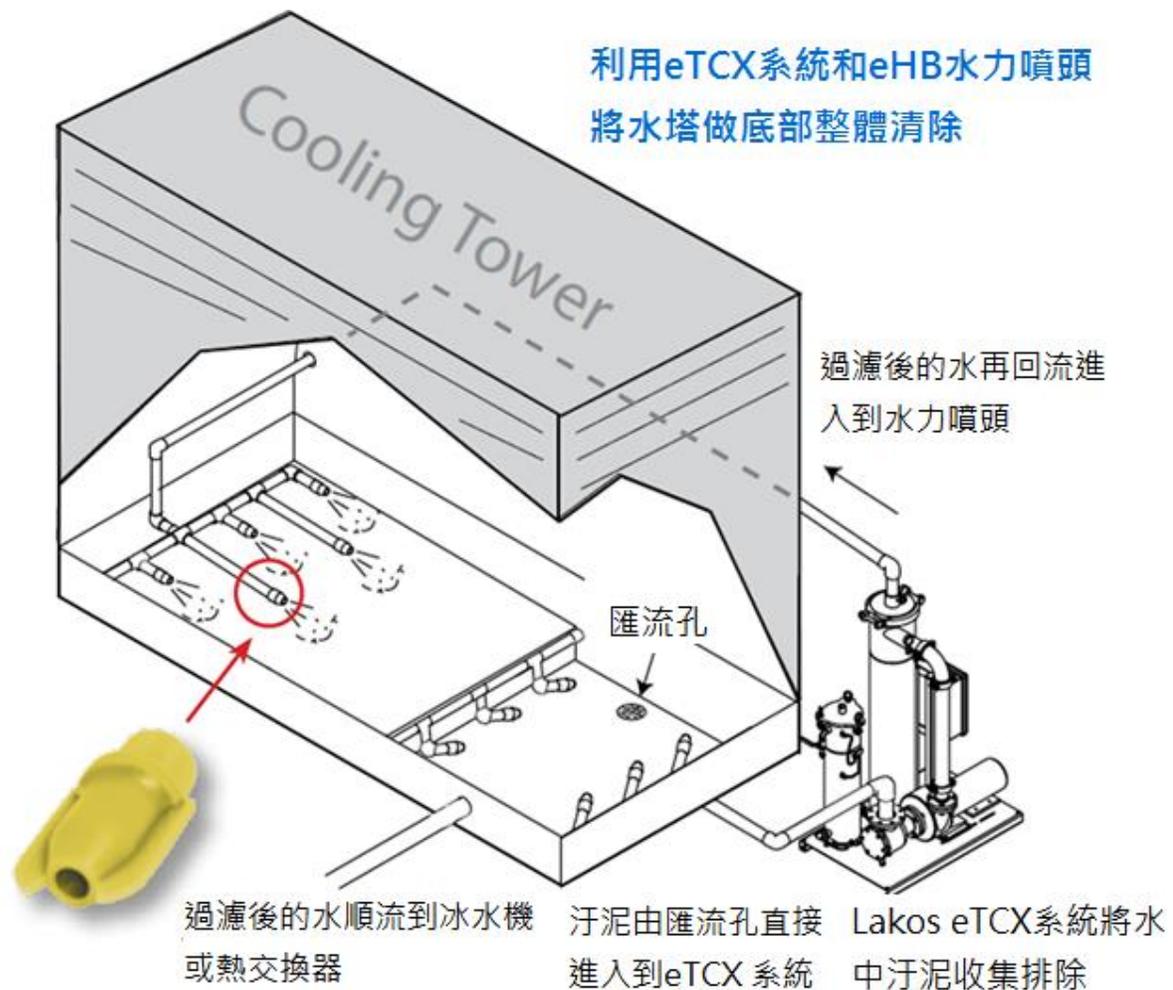
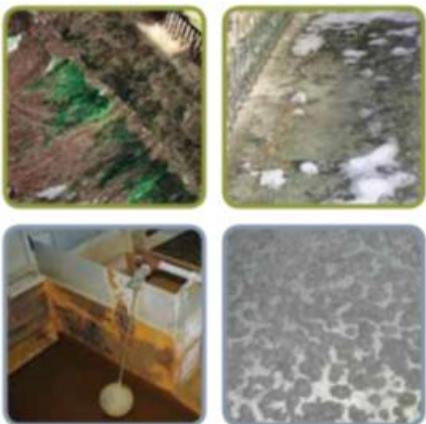
Dual Tower Switching for Light Solids Loading



Lakos建議一個過濾器對應一個冷卻塔即可達到最高的節能效益，以及提高冷卻水塔的使用壽命。

但是當預算較為不足時，Lakos的eTCX系統也可提供兩塔同時過濾，且不需要人員操作。

整體清除之系統設計規劃



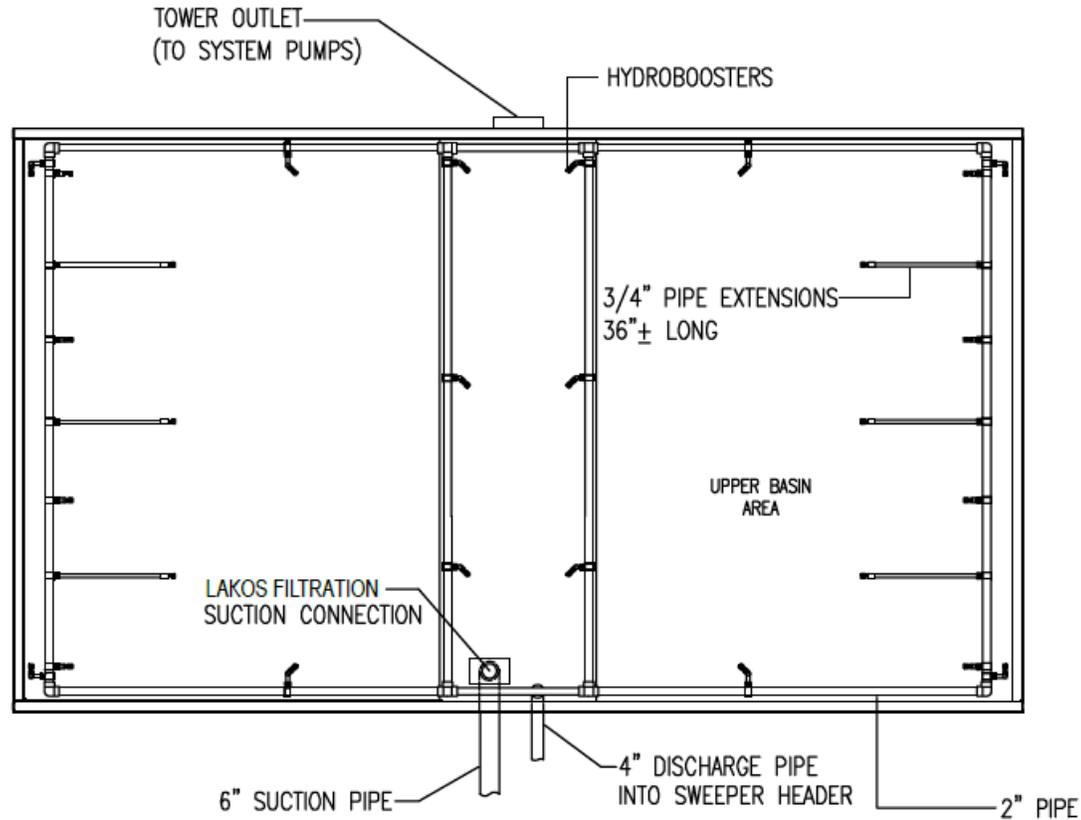
eHB水力噴頭操作壓力為10 psi ·
比較原廠標準的水力噴頭可少50%的壓損

出流水可達進流的六倍流速 1 g/min 進流到水力噴頭



上圖為水力噴頭運作實例

可由原廠設計整體清除的底部安裝



Basin Cleaning in a Factory Packaged Tower



TC Systems in Aulani Disney Hawaii Resort, Hawaii USA

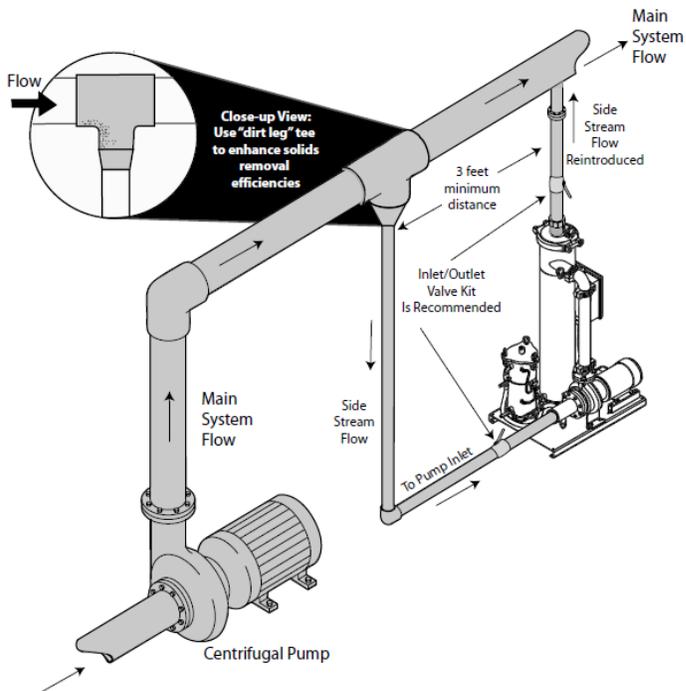
Basin Sweeping in a Field Erected Tower



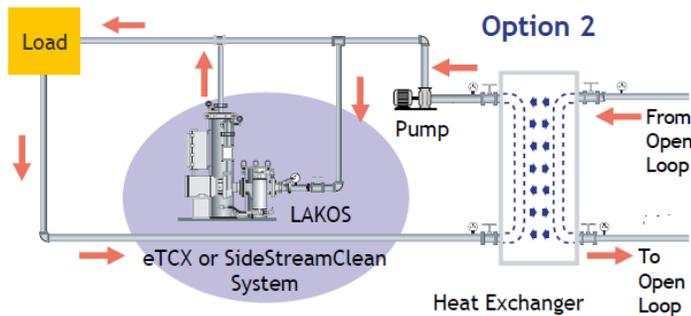
HydroBooster Layout at Roseburg Forest Products, California USA

熱交換器的保護

Heat Transfer System Cleaning with SideStreamClean



Closed Loop Installation Options



1. 主管道系統的安裝可以保持熱交換器和冷卻水塔的清潔，保持最佳熱交換效率。
2. 在閉路系統的旁通上安裝可去除不必要的雜質。

各式管道過濾機比較

名稱	高效固液分離器	刮刀式過濾器	上浮纖維濾料快濾機	備註
型號/廠牌	eHTX-0260-V / Lakos	#600 / 千涵	IFW-B-80 / 地球村	
外觀				
固液過濾/分離原理	渦流離心式	楔型濾網過濾	上浮式纖維濾料過濾	
過濾顆粒	40~74um以上	50um以上	30 - 60 um以上	
使用濾料或過濾介質	無	楔型濾網	纖維球	纖維球為台灣獨家供應
濾料清洗	無	刮洗+反沖洗	攪拌+排水	
濾料補充更換	無	無	每年50%濾料	
濾桶材質	SUS304	SUS304	SUS304	
耗電	無	1/4 – 3/4HP	1. 2 HP	濾料反洗時
廢水排放量	< 100 L/次	約1,000L/次	約5,000L/次	反洗時
維護項目	無	變速器、馬達	變速器、馬達、皮帶、軸封、反洗切換閥	
廠商報價(採購成本)	約NT\$579,000	約NT\$1,000,000	約NT\$4,000,000	不含現場管路安裝

使用LAKOS設備的眾多企業



其他LAKOS的產品與原廠網站

各式過濾器、渦流式固液分離設備與除砂裝置



美國原廠網站: www.lakos.com

感謝聆聽

國家水專業有限公司

廖家延

0912602262