

蒸汽壓差發電技術

漢力能源科技股份有限公司
HanPower Energy Technology Co., Ltd.
郭啟榮

E-mail: cronkuo@hanpower.com.tw

Mobil: +886-918-116769

Lab : 桃園市幼獅工業區高獅路897號

(NO.897, Gaoshi Road, Youth Industrial Park, Yangmei Dist., Taoyuan City, Taiwan, R.O.C.)

Office : 台北市中山區南京東路二段124號4樓

(4F. No. 124, Section 2, Nanjing East Rd., Zhongshan Dist., Taipei City, 10491, Taiwan, R.O.C.)

<http://hanpower.com.tw>

Tel: +886-3-4855177

August 16, 2018

Copyright 2018 漢力能源科技

大綱

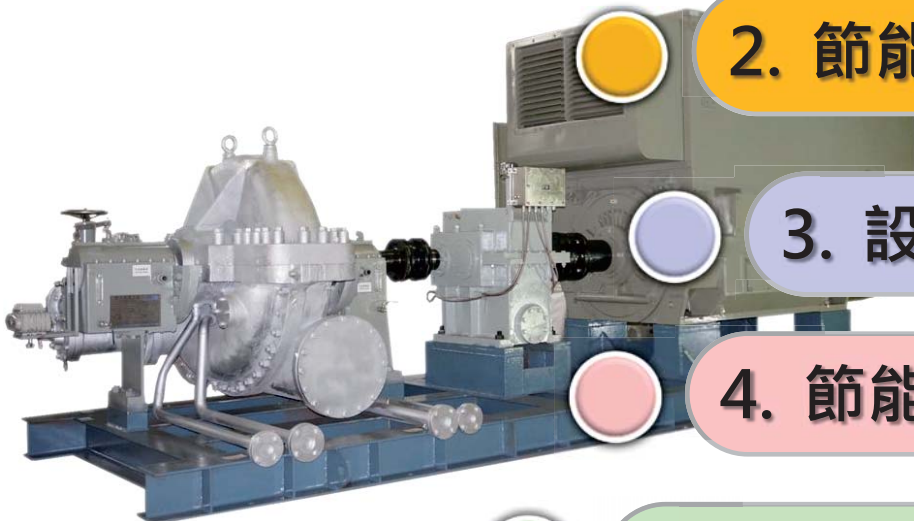
1. 技術原理

2. 節能設計及優勢

3. 設備形式其規格

4. 節能效益

5. 節能實績



產品與服務

1. 餘熱發電：螺桿ORC (10kW ~ 300kW)
2. 餘熱發電：渦輪ORC (150kW ~1,500kW)
3. 餘壓發電：汽輪發電機 (50kW ~6,000kW)
4. 溴化鋰吸收式冰水機

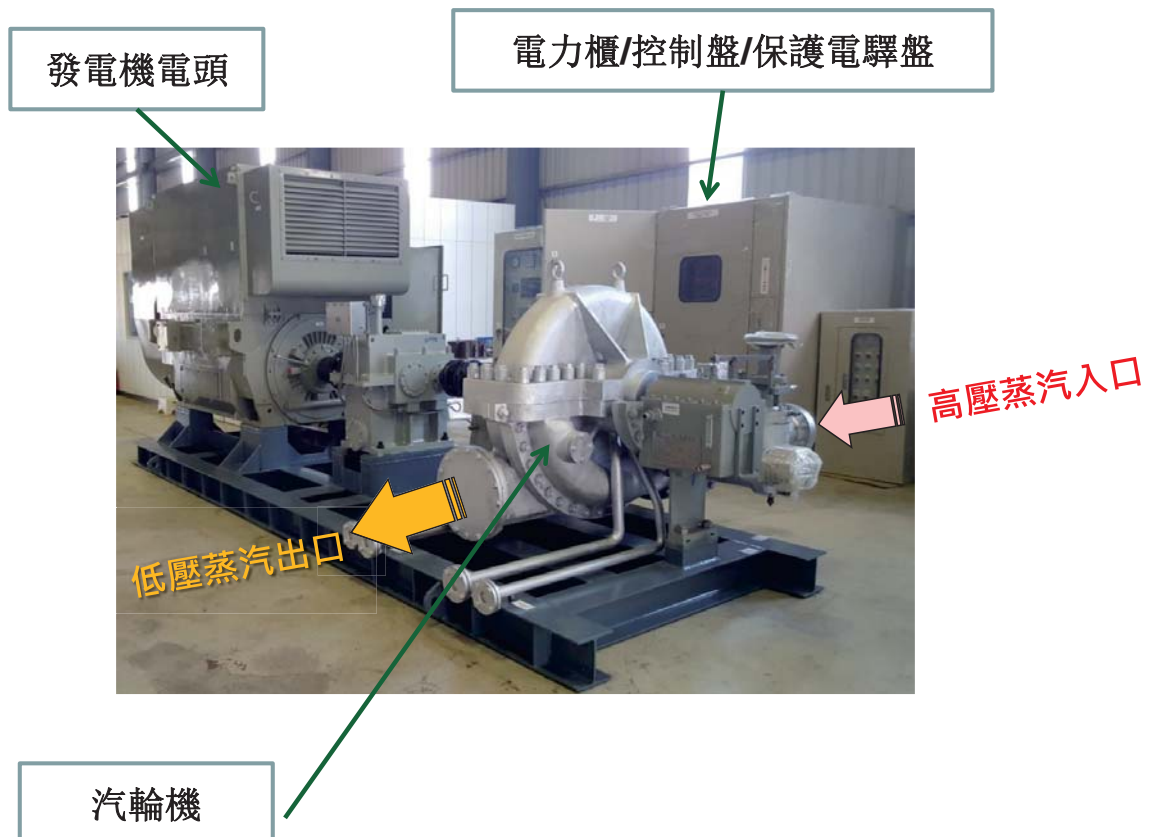
E P C Engineering Procurement Construction



Copyright 2018 漢力能源科技

1.技術原理

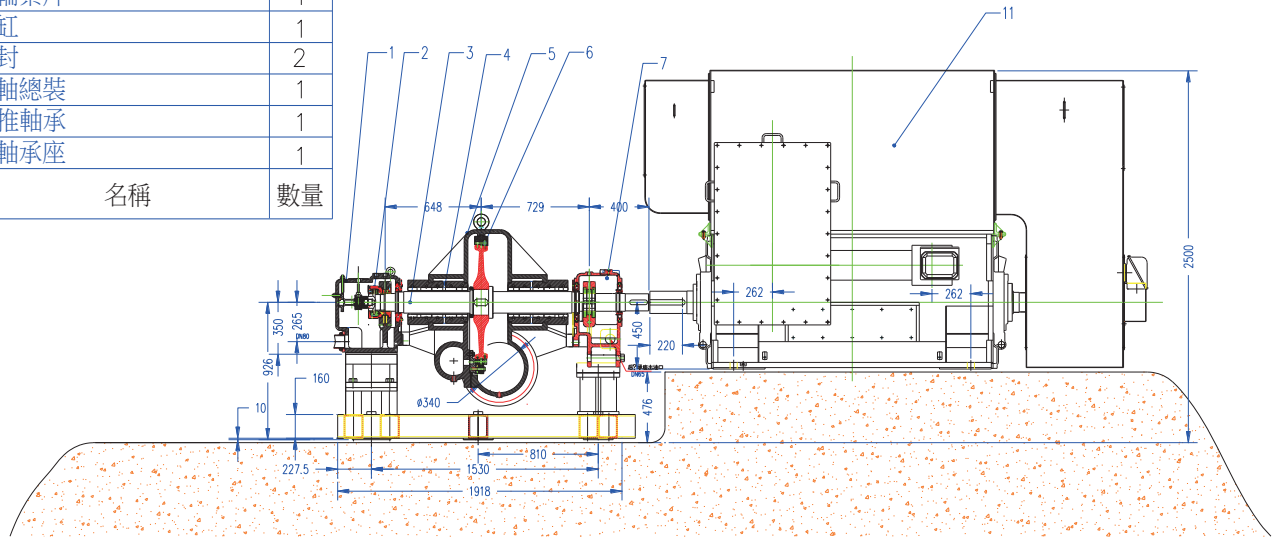
背壓式汽輪發電機組



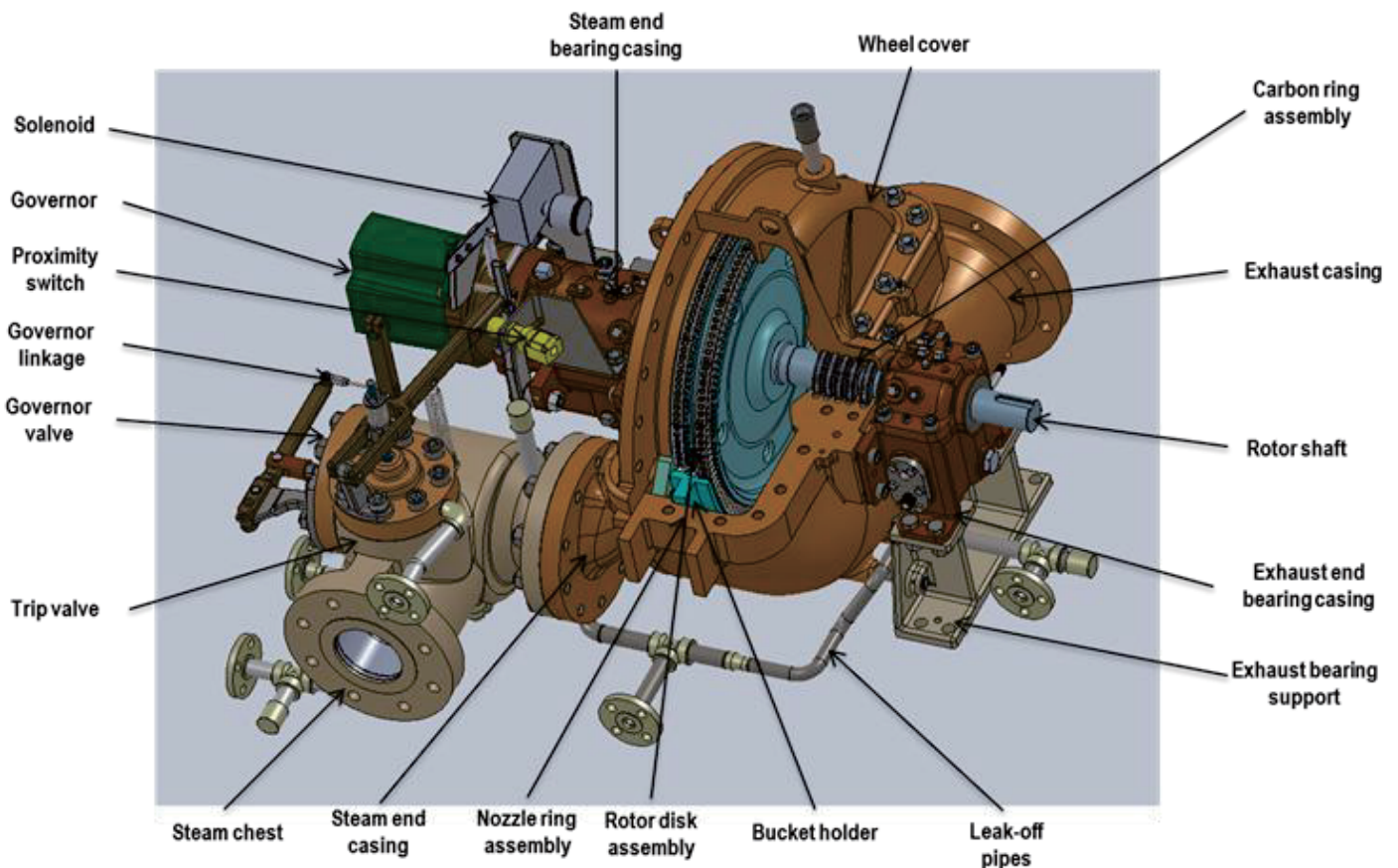
Copyright 2018 漢力能源科技

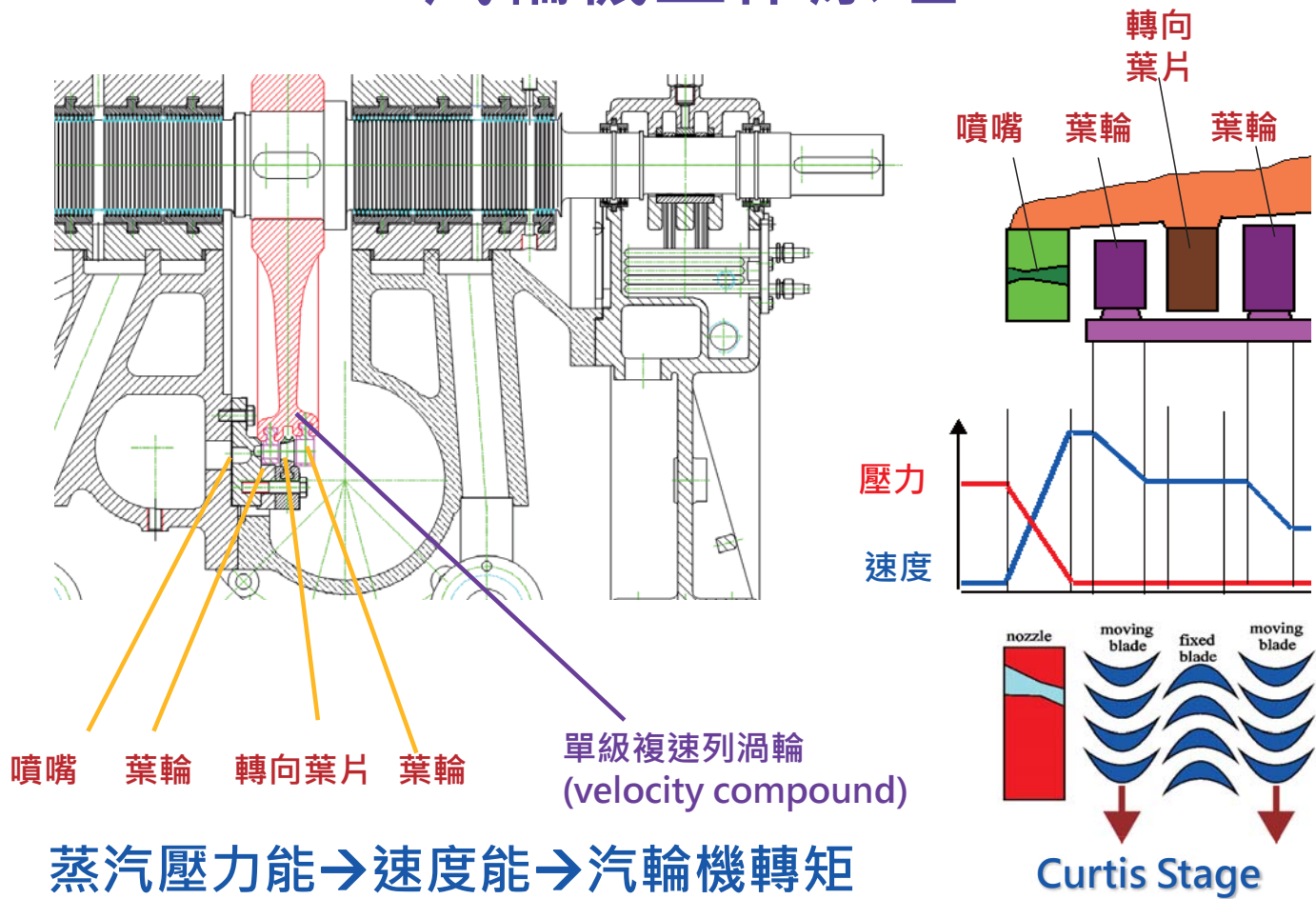
汽輪發電機配置及基礎

12	潤滑油站	1
11	發電機	1
10	底盤	1
9	主汽門	1
8	危急遮斷器連桿	1
7	後軸承座	1
6	葉輪葉片	1
5	汽缸	1
4	汽封	2
3	主軸總裝	1
2	止推軸承	1
1	前軸承座	1
序號	名稱	數量

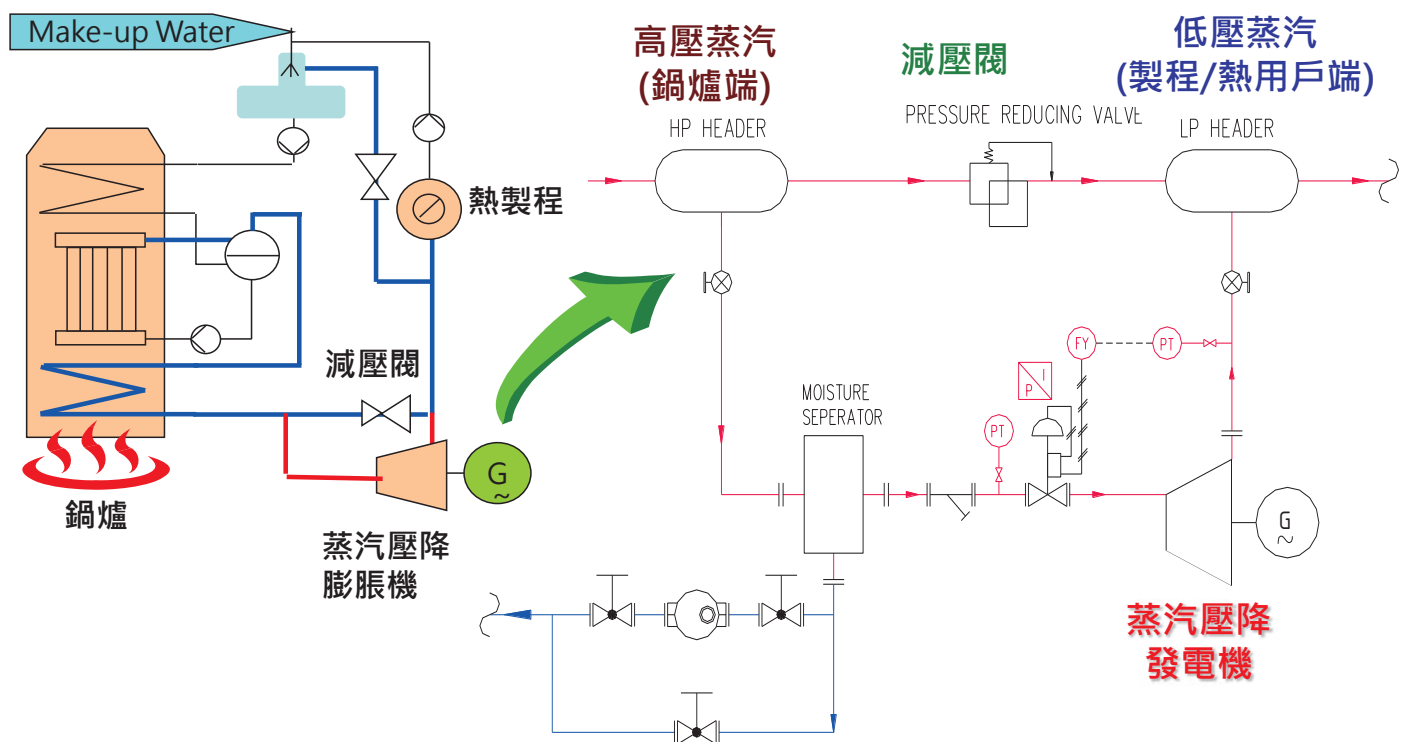


汽輪機剖面圖

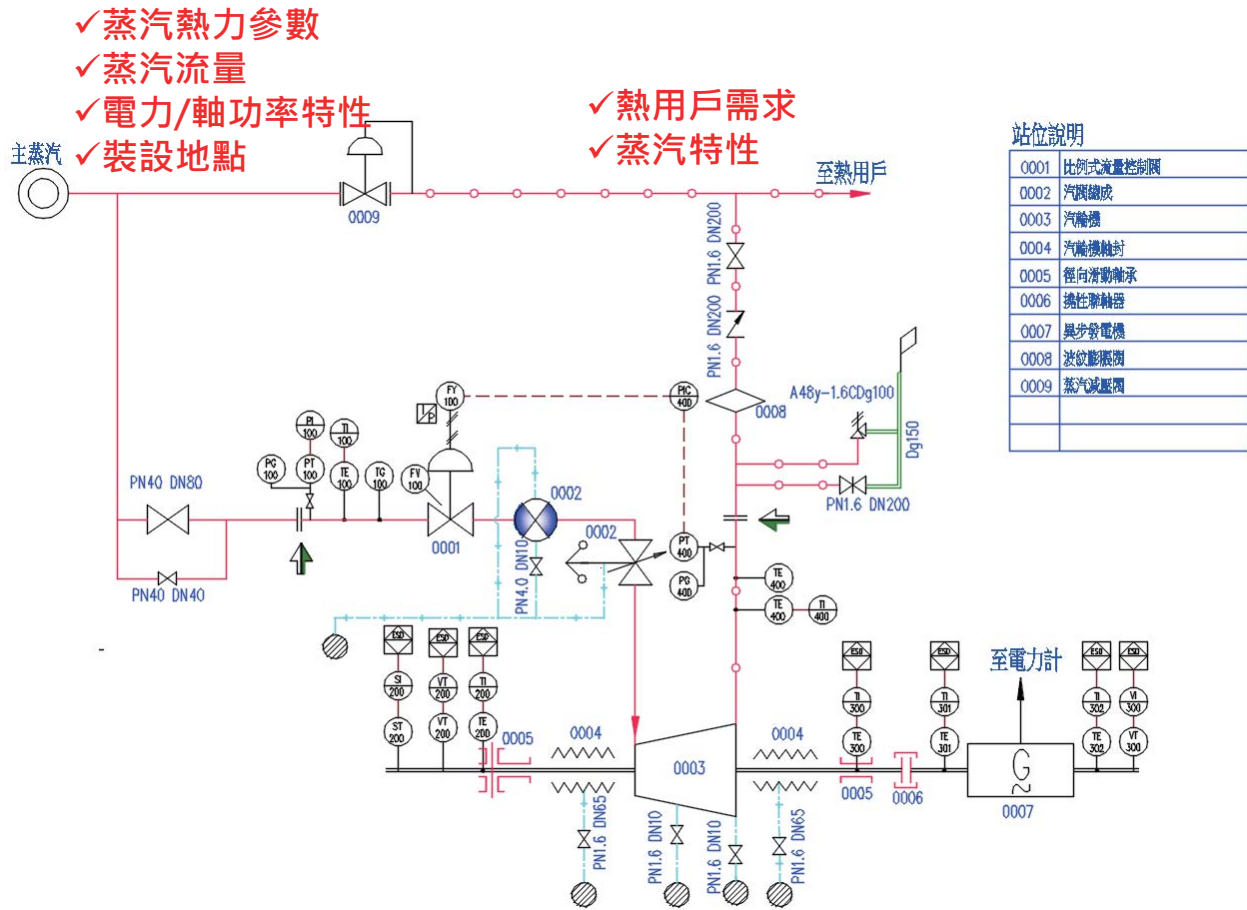




配置圖：背壓式汽輪機



系統原理圖(P&ID圖)



振動等級(允收標準)

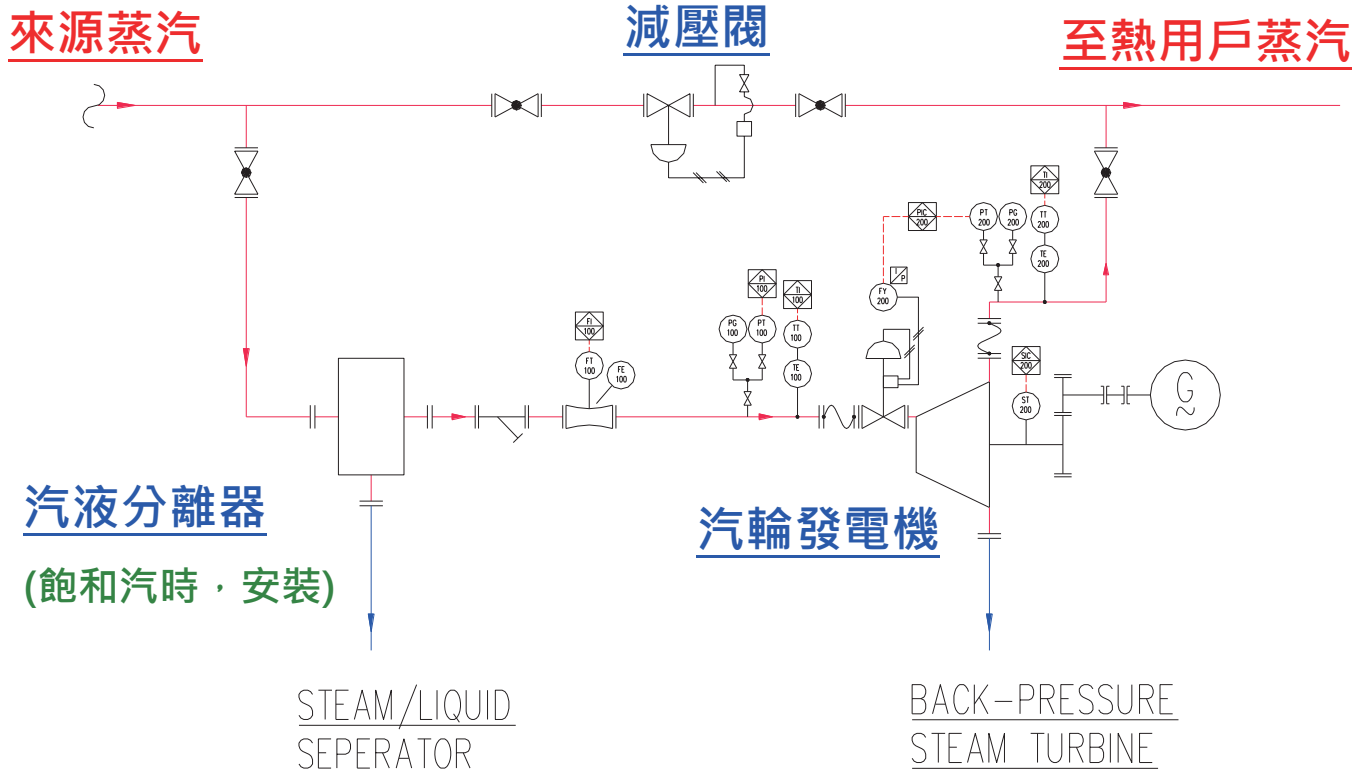
ISO10816

Zone A等級：最佳、Zone B等級：可長期運轉

Zone C等級：僅可短期運轉、Zone D：造成機組損害

<div><div></div><div>D</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							
---	--	--	--	--	--	--	--

系統配置

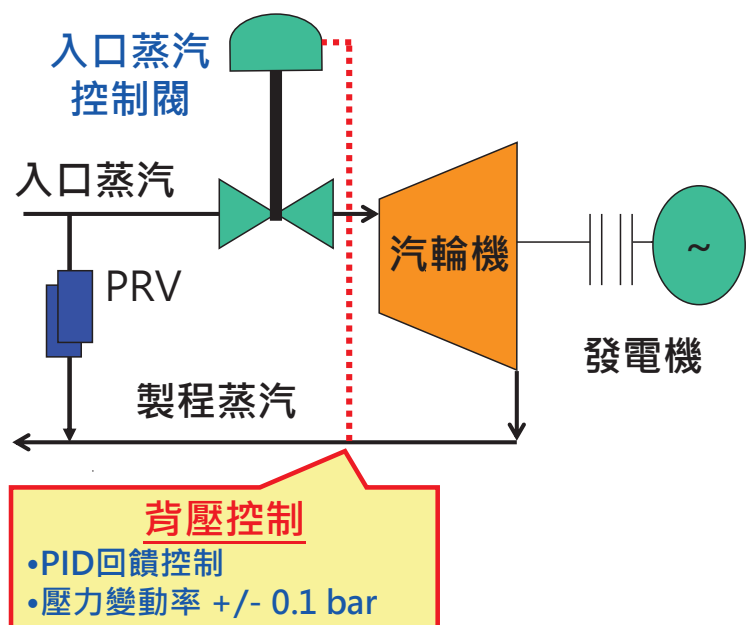


Copyright 2018 漢力能源科技

感應 (異步)發電機

■ 壓力感測計感測蒸汽背壓並傳回PLC

1. 若製程蒸汽需求降低，背壓將上升時，蒸汽控制閥開度減小，降低入口蒸汽量
2. 若製程蒸汽需求增加，背壓將下降時，蒸汽控制閥開度增大，增加入口蒸汽

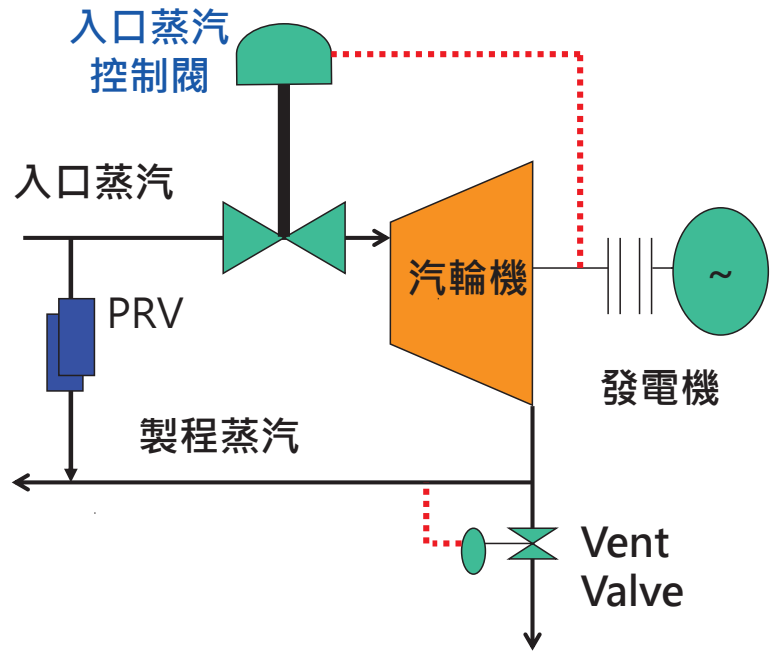


Copyright 2018 漢力能源科技

同步發電機

■ 轉速感測器傳送訊號至 PLC，並控制入口蒸汽控制閥，保持轉速

1. 若轉速因負載增加下降，入口蒸汽控制閥開度增大，反之則減小
2. 背壓訊號傳送給PLC，並決定Vent Valve開關



發電系統

	感應(異步)發電機 (併網系統)	同步發電機 (併網系統)
併網方式	直接併網	同步盤自動控制
電壓調整	跟隨電網	AVR、勵磁櫃
頻率調整	跟隨電網	同步盤自動控制
負載發電量調整	螺桿機10~120%、渦輪機30~120%	
設備可靠度	高	高
運轉,維修成本	低	中
系統建構	簡易	中
功率因數	≥80% (可電容補償)	≥90%

1. 因應多樣製程、降低傳輸損失及減小管徑等需求，鍋爐端提高蒸汽壓力，但部分製程端須降壓。

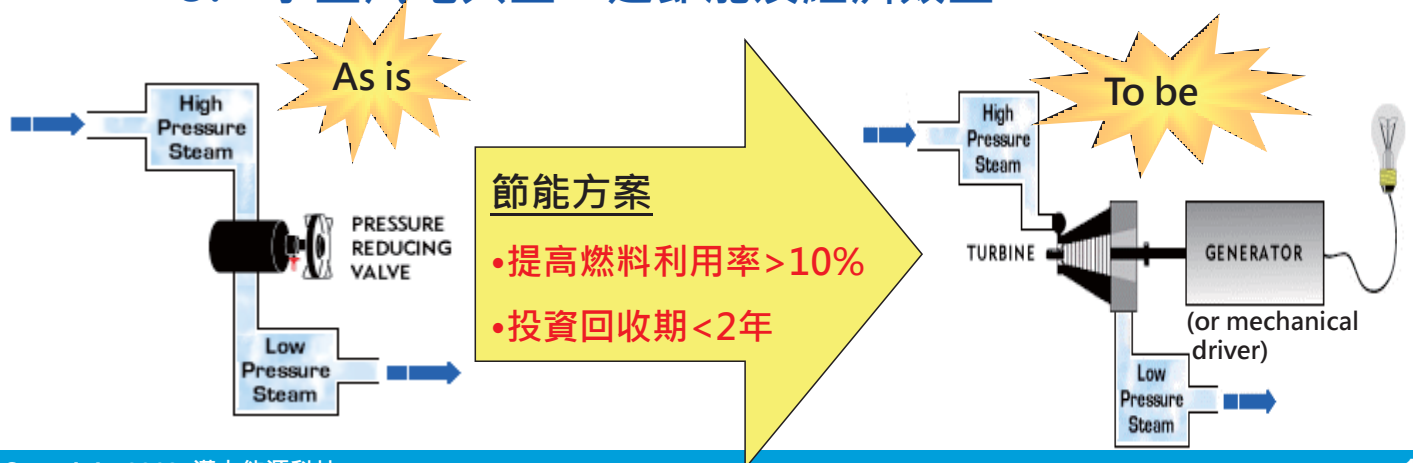
- 鍋爐端產生的蒸汽壓力 > 製程端使用的蒸汽壓力

鍋爐蒸汽壓力範圍
10 - 30 bar(g)

降壓
(配合部分製程設備)

部分製程蒸汽壓力需求
1.0 - 7.0 bar(g)

2. 製程端排放的蒸汽可用能仍高
3. 小型汽電共生，達節能及經濟效益



Copyright 2018 漢力能源科技

15

節能效益

- 展現節能、減排、綠能(永續能源)及經濟等多效益。
- 以淨發電量500kW、運轉8000時/年的ORC機組為例：

■ 發電量/年 = 800,000度/年

■ 節能效益

● 減碳量 = 2216公噸/年

● 原油當量 = 954公秉/年

■ 經濟效益 1千萬元/年

註：

1. 0.5540公斤CO₂e/度(能源局2017年)
2. 0.2387升原油當量/度(發電效率40%)
3. 電價 = 2.5元/度

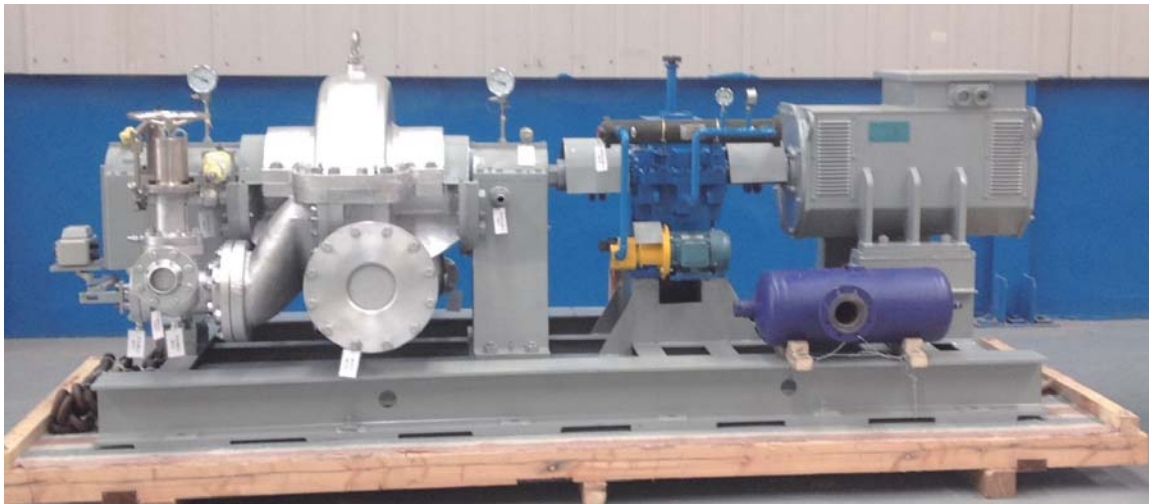
Copyright 2018 漢力能源科技

16

70kW級背壓式汽輪發電機

產品特性

- 應用：複合式發電(蒸汽壓降→ORC)
- 地點：食品業/菲律賓
- 現場試車：2017年10月
- 型態：異步發電機(400V, 60Hz)
- 發電功率：70kW
- 入口蒸汽：2.0T/h, 10bar(g)飽和汽
- 出口蒸汽：1.0bar(g)



500kW級背壓式汽輪發電機(防爆型)

產品特性

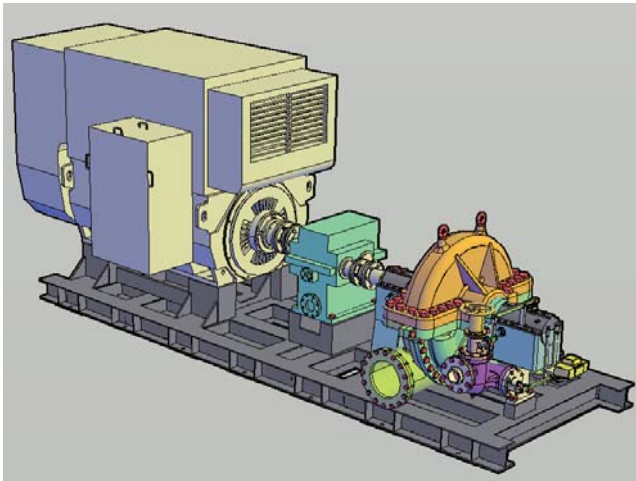
- 應用：製程間蒸汽壓降，產生電力
- 地點：石化業/台灣高雄
- 現場試車：2017年10月
- 型態：異步發電機(400V, 60Hz)
- 發電功率：560kW
- 入口蒸汽：9.0T/h, 35bar(g)飽和汽
- 出口蒸汽：3.5bar(g)



1,000kW級背壓式汽輪發電機

產品特性

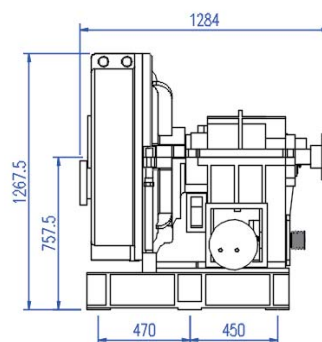
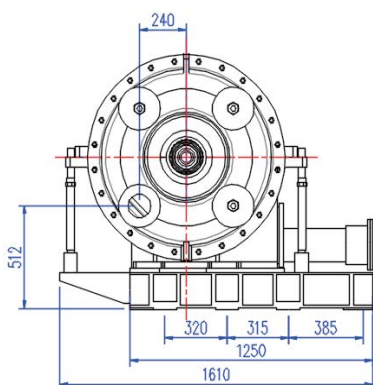
- 應用：製程間蒸汽壓降，產生電力
- 地點：肥料廠/台灣台中
- 現場試車：2017年10月
- 型態：異步發電機(11.6kV, 60Hz)
- 發電功率：1,100kW
- 入口蒸汽：20.5T/h, 40bar(g)飽和汽
- 出口蒸汽：5bar(g)



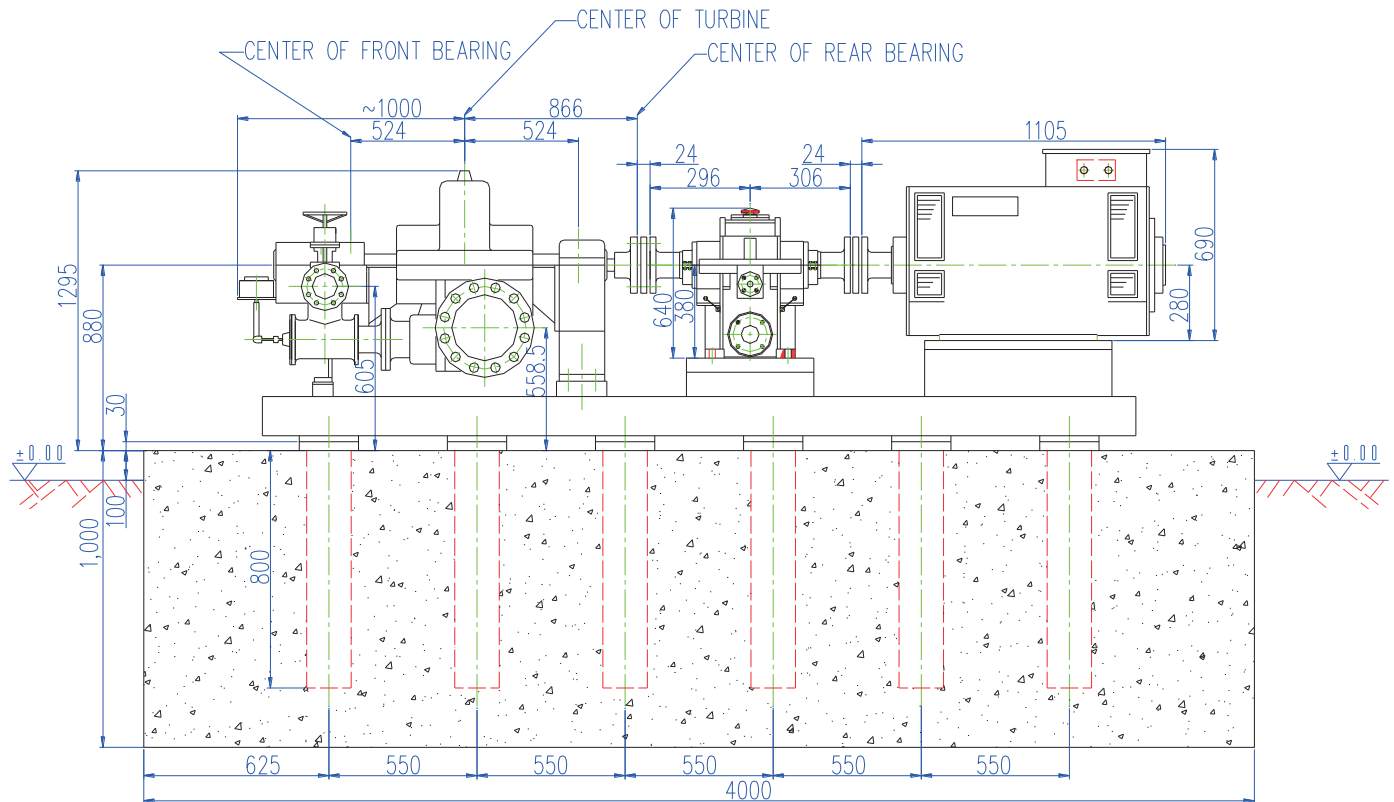
140kW背壓式汽輪發電機

產品特性

- 應用：製程間蒸汽壓降，產生電力
- 地點：染整廠/台灣桃園
- 現場試車：2017年11月
- 型態：異步發電機(380kV, 60Hz)
- 發電功率：140kW
- 入口蒸汽：12T/h, 10bar(g)飽和汽
- 出口蒸汽：6bar(g)



汽輪發電機配置及基礎圖



Q&A



Thank You