

研究生:	陳文湖
研究生(英文姓名):	Wen-Hu Chen
論文名稱:	LNG冷能最適化利用之研究
英文論文名稱:	The Optimum Study of Using LNG Cold Energy
指導教授:	李魁鵬
指導教授(英文姓名):	Kuei-Peng Li
學位類別:	碩士
校院名稱:	國立臺北科技大學
系所名稱:	冷凍空調工程系所
學號:	92458507
學年度:	94
語文別:	中文
論文頁數:	78
關鍵詞:	液化天然氣
英文關鍵詞:	LNG ; EXERGY
被引用次數:	0

[摘要]

本論文以LNG接收站與電廠為一體建設，分析液化天然氣冷能最適化的利用，規劃LNG冷能應用於空氣液化系統，總能利用達到最大化，以符節能原則。

依熱力學第二定律，利用NIST軟體分析系統可用能情形，將可用能輸出率與可用能輸入率的比值定義為可用效率，找出最佳化設計值。經求解發現LNG運轉於空氣液化系統出口溫度230K，儲冰系統出口溫度246K，氣渦輪機進氣冷能最大的可用能效率44.45%，整體效率達74.25%。利用單位可用能及單位LNG流量下，規劃求解進行最小化成本6 LNG 冷能應用所獲得的功轉換成電費，利用成本與節省電費可計算回收年限，回收年限為1.36年，值得投資。LN站與電廠為一體建設系統設計參數對最大可用能效率之影響亦在文中加以討論，可提供設計者參考。

[英文摘要]

In order to get maximum of LNG cold energy and save energy, this subject study the optimum of using LNG cold plant co-construction to map out a system of using LNG cold energy in the purifier nitrogen, storage energy, inlet air. According to the second law of thermodynamic, energy includes exergy and anergy. This paper uses Thermodynamic 6.02 NIST software to analysis system exergy to get the exergy efficiency, which is defined the best target function design value.

By the Excel linear programming calculation, this research showed the maximum exergy efficiency of using LNG reaches 74.25% , while LNG operate in 230K of the outlet of the purifier nitrogen and 246K of the outlet of the storage of gas turbine and 473K of the outlet of the TCA system.

From the excel programming method, this paper find the lowest cost 63.43 by unit exergy and unit flow of LNG within the outlet of the purifier nitrogen and 241K of the outlet of the storage energy and 264K of the outlet of the inlet air. From the saving energy to transform electric pay, this equipment fee will be back about 1.36year. It is worth to invest in provides an effective principal for designer who wanted to use LNG cold energy in the LNG received station and

[論文目次]

目錄

摘要 i

誌謝 iv

目錄 v

表目錄 vii

圖目錄 viii

第一章 緒論	1
1.1 研究動機	1
1.1.1 能源考量	1
1.1.2 燃氣天然氣電廠與接收站共同興建	3
1.1.3 液化天然氣潛能	5
1.2 研究目的	5
1.3 研究內容大綱	6
1.4 研究步驟	6
1.4.1 LNG冷能計算與潛力預估	6
1.4.2 建立系統性的冷能利用	7
1.4.3 利用規劃求解最佳化	7
1.5 文獻回顧	10
1.6 LNG冷能利用評估	11
1.6.1 空氣分離裝置	11
1.6.2 冷能發電	12
1.6.3 液化二氧化碳及乾冰	17
1.6.4 冷凍冷藏庫	18
1.6.5 污水處理	19
1.6.6 儲冰空調	19
1.6.7 LNG利用於氣渦輪機進氣	19
1.6.8 評估	22
1.6.9 綜合評估	23
第二章 LNG 冷能理論分析	26
2.1 LNG焓熵計算	27
2.1 LNG焓熵計算	27
2.2 LNG冷能估算	27
2.2.1 LNG成份	27
2.2.2 LNG冷能量	27
2.3 能量轉換運用評估	30
2.3.1 能量轉換基礎	30
2.3.2 可用能評估	30
第三章 LNG冷能利用EXERGY 分析	34
3.1 LNG冷能EXERGY分析	34
3.2冷能利用於空氣液化EXERGY分析	35
3.2.1 LNG冷能在空氣液化分離程序之應用	35
3.2.2 空氣液化原理	38
3.2.3 LNG冷能與氮氣熱交換EXERGY分析	39
3.3 冷能利用於儲冰空調系統EXERGY分析	42
3.3.1 儲冰理論介紹	42
3.3.2 系統描述	43
3.3.3 EXERGY分析	44
3.4 冷能利用於氣渦輪機進氣冷卻EXERGY分析	46
3.4.1 複循環氣渦輪機簡介	46
3.4.2 EXERGY分析	50
3.5 冷能用於氣渦輪機空氣冷卻(TCA)EXERGY分析	50
3.5.1 氣渦輪機冷卻空氣系統	50
3.5.2 EXERGY 分析	50
第四章 LNG冷能利用最佳化分析	55
4.1 可用能效率最佳化分析	55
4.1.1 系統描述	55
4.1.2 規劃求解	55
4.1.3 系統數學模式建立	56
4.1.4 條件限制	62
4.1.5 Excel規劃求解計算結果	62
4.2 成本最佳化分析	65
4.2.1 概述	65
4.2.2 規劃求解	65
4.2.3 建構數學式	65
4.2.4 Excel規劃求解計算	71
4.3回收年限	74
第五章 結果與討論	75
參考文獻	77

[參考文獻]

[1] ” 能源政策白皮書” ，經濟部能源局。

[2] 台電月刊”，台灣電力公司。

[3] Energy and Conditioning Department, University of Genoa,Via all Opera Pia 15 A 16145 Genoa ,Italy , G.Bis
exergy by means of a simple cycle or a complex system” 。

[4] Wang Qiang , Li Yanzhong , Wang Jiang “Analysis of power cycle based on cold energy of liquefied natura
國交通大學低溫工程學系。

[5] 吳勝琪，” 利用LNG冷能於冷凍冷藏庫與其他節能系統應用研究” ，中山大學博士論文，2003。

[6] Coral Gables ,FL 33124 USA Hongtan Liu ,Lixin You “Characteristics and applications of the cold heat exer
Engineering , University of Miami.

[7] T.S.Kim及S.T.Ro，” Power augmentation of combined cycle power plants using cold energy of liquefied nat
研究中心。

[8] Y.Akasaka和M. Kawanishi ” Air Liquefaction Plant and Liquidized Carbonic Acid Production Plant Utilizing C

[9] Steven H. Chansky和Henery E. Haley，” How to use the cold in LNG” 。

[10] 顧安忠等，” 液化天然氣技術” ，機械工業出版社。

[11] 顏昆隆，” LNG冷能在空氣液化程序能量利用探討” .國立台北科技大學碩士論文,2004。

[12] 張新運，” LNG冷能發電工程程序工作流體選用探討” .國立台北科技大學碩士論文,2004。

[13] 台電公司，” 大潭發電計畫複循環機組設備採購PROPOSAL” ，MHI投標書。

[14] 吳勝琪，” 液化天然氣冷能利用之熱經濟分析” ,中山大學碩士論文,1988。

[15] RANDALL. F.BARRON “CRYOGENIC SYSTEMS” Department of Mechanical Engineering Louisiana Tec
