

研究生:	張志鴻
研究生(英文姓名):	Chih-Hung Chang
論文名稱:	溜冰場凍結設計參數之研究
英文論文名稱:	Research on Freezing Design Parameters of Ice Rinks
指導教授:	蔡尤溪
指導教授(英文姓名):	YEW-KHOY CHUAH
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:	92458022
學年度:	93
語文別:	中文
論文頁數:	75
關鍵詞:	溜冰場；寬高比；多孔砂質
英文關鍵詞:	rink ; width to height ratio ; porous sand
被引用次數:	1

[摘要]

近年來熱帶地區或亞熱帶地區新興冰上運動，冰上運動主要有冰上曲棍球、花式溜冰、競速滑冰、休閒溜冰與冰上溫寒帶地區；如今，在亞熱帶地區如台灣，政府單位為推廣大眾休閒運動，興建大型溜冰場，如台北市新建工程處間接冷卻系統二種。直接冷卻方式之溜冰場，以R-22及R-717作為直接冷卻劑；間接冷卻系統以二次冷媒作為熱傳高度比)有極密切的關係。溜冰場上的埋管填充材料有二種，水泥材料與多孔砂質(porous sand)，本文使用多本論文利用基本熱傳公式推演，結合多孔材質計算式，以國際標準冰場尺寸(60 m × 30 m，8 m圓角)為基本設計藍圖(約1/850)做實驗印證。本研究將實驗所得數據與數值計算結果作比較，其結果印證本文計算方法可預測多孔砂質孔砂質在特定寬高比與輸入熱，有最佳凍結時間參考。

[英文摘要]

The tropical or the subtropical area are developing new ice-sports in recent years, the ice-sports has ice hockey, skating etc. Due to the ice-sports was limited to the environmental condition in the past, and prevailed in the cold people outdoor activity, build huge egg indoor skating rink. The freeze of the rink had two kinds of systems indirect and R-717 as the direct coolant, coolant is media systematically indirectly. Freeze time and ice bed design width kinds of stuff on the rink, cement material and porous sand, Text uses porous sand regard as studies materials, utilized basically the heat transfer formula to deduced, combine the porous material calculating, in order to design size of skating rink (60 m * 30 m, the round angle of 8 m), the calculate freeze time, and then build an ice bed n research will test get data to compare with calculation of number value, its result confirms this text can predict freeze height ratio, it is can design for suitable freezing time.

[論文目次]

摘 要 i
ABSTRACT ii
誌 謝 iii
目錄 iv
表目錄 vi
圖目錄 vii
第一章 前言 1
1.1 研究背景與動機 1
1.2 文獻回顧 4
1.3 研究目的 10
第二章 理論模式 11

2.1 寬高比	12
2.2 多孔砂質孔隙率	13
2.3 多孔砂質方程式	13
2.4 統體方程式	14
2.5 熱量損失	14
2.6 能量平衡	15
2.7 凍結時間	18
2.8 輸入熱量	19
2.9 增量百分比	19
第三章 實驗方法	20
3.1 研究流程	20
3.2 實驗流程	21
3.3 實驗系統設備	22
3.4 實驗材料	23
3.5 實驗儀器	26
3.6 實驗模型	31
3.7 數值計算	34
第四章 結果與討論	37
4.1 數值計算結果	37
4.2 實驗結果	51
4.3 多孔砂質寬高比對凍結時間的影響	69
4.4 不同孔隙率多孔砂質之影響	69
4.5 多孔砂質與水泥材料比較	69
4.6 系統管長影響	69
4.7 實驗數據與計算數值比較	70
第五章 結論	71
參考文獻	72
符號彙整	74

[參考文獻]

- [1] Refrigeration Handbook, "Ice Rinks," ASHRAE, 34, pp.34.8~34.10, 2002.
- [2] 王鵬評，儲冰式空調系統之水成核現象研究，博士學位論文，台灣大學機械工程學研究所，台北市，民87。
- [3] 林振華，冷凍工法施工設計條件之研究，碩士學位論文，台灣科技大學營建工程系，台北市，民92。
- [4] 趙柏祥，砂質土壤細粒含量對凍土壤之影響，碩士學位論文，台灣科技大學營建工程系，台北市，民91。
- [5] 陳順發，地盤凍結法在大地工程應用研究，碩士學位論文，國立臺北科技大學冷凍空調工程系，台北市，民91。
- [6] J. W. Meewisse and C. A. I. Ferrerira, "Validation of the use of heat transfer models in liquid/solid fluidized bed," *Heat and Mass Transfer*, 46, pp.3683-3695, 2003.
- [7] K. A. R. Ismail and M. M. Abugderah, "Performance of a thermal storage system of the vertical tube type," *En* 2000.
- [8] K. A. R. Ismail and A. B. D. Jesus, "Parametric study of solidification of PCM around a cylinder for ice-bank a pp.809-822, 2001.
- [9] P. X. Jiang, M. Li, T. J. Lu, L. Yu and Z. P. Ren, "Experimental research on convection heat transfer in sinter," *Heat and Mass Transfer*, 47, pp.2085-2096, 2004.
- [10] H. Cavaca, M. Caldas and V. Semião, "Temperature distribution around polar habitation modules buried in ice," *Technology*, 32, pp.45-62, 2001.
- [11] D. A. Nield and A. Bejan, *Convection in Porous Media*, 2nd, Springer Verlag, New York, 1999.
- [12] F. P. Incropera and D. P. DeWitt, *Fundamentals of Heat and Mass Transfer* 4th, John Wiley & Sons, 1996.
- [13] *Fundamentals Handbook*, "Physical Properties Of Secondary Coolants (Brines)," ASHRAE, 21, PP. 21.6-21.10, 1989.