

研究生:	王泰盛
研究生(英文姓名):	Tai-Shung Wang
論文名稱:	亞熱帶地區滑冰場冷凍系統技術之探討
英文論文名稱:	Study of Refrigeration System Technology FOR ICE Rinks in Subtropical Area
指導教授:	柯明村；王文博
指導教授(英文姓名):	Ming-Tsun Ke；Wen-Por Wang
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:	93458007
學年度:	94
語文別:	中文
論文頁數:	74
關鍵詞:	直接冷卻；間接冷卻；除霧除濕；熱阻抗
英文關鍵詞:	Direct Cooling、Indirect Cooling； Defog；Dehumidity；Thermal Resistance
被引用次數:	0

【摘要】

滑冰為一種國際型高級運動項目，由於地埋氣候環境的限制下，在過去擁有此項運動場所都為高緯度寒冷或溫帶運動場所。國內對於滑冰場之相關文獻研究非常少，而國外之相關文獻也只利用於氣流模擬預測滑冰場中氣流溫度及用他們的先進科技技術應用於台灣，有修正與再驗證之必要。在此環境條件下，對於滑冰場規劃與設計面臨困難與物結霜滴水、並伴隨溫升影響冰面平滑度、冰層上方空氣結霧造成觀眾與比賽選手視覺上困難、維持冰層厚度與平滑度是必如雨後春筍般的興起，因此為了建立國內此項專業技術了解是有必須加以探討的重要課題。因此本論文中，以台北市小巨蛋室內滑冰場為例，針對副館滑冰場冰層利用熱傳之熱阻觀念，針對不同環境參數的水主機提供最佳運轉溫度、鹵水主機能源消耗等問題。並且以台北小巨蛋滑冰場案例，探討應用於亞熱帶高溫高濕氣候環境下之冷凍系統技術基本要領。

【英文摘要】

Skiing is a kind of international sports. Due to the limitations of geography and climate, ice rinks for skiing in the frigid or temperate zone. The developing counties in subtropical zone did not have similar ice rink for skiing. On the other hand, scarce and related researches in other countries are only used for Analysis and modeling of air distribution calculation and so forth, it is necessary to revise and re-testify the application of foreign technology in Taiwan which is in the present condition, the plan and design of ice rink face lots difficulties and challenges. The major problems regarding design and operation include indoor ceiling and the structure frosting、as well as the thickness and balance of ice、waste of energy and so on.

Moreover, since the life quality of Taiwanese people progresses continuously, it is anticipated that ice rinks will increase and establish understanding of the expertise for domestic researchers. In the present study, based on the example of Taipei Arena use thermal resistance for heat and mass transfer to investigate the influences of surface ice on the most suitable temperature of the operation of brine water chiller, the waste of brine water chiller energy, and so forth, and design of refrigeration system for the ice rinks in subtropical zone where the climate is often hot and humid.

【論文目次】

摘要 i
ABSTRACT ii
誌謝 iv
目錄 v
表目錄 viii
圖目錄 ix
第一章 緒論 1

1.1前言	1
1.2研究動機與背景	4
1.3研究目的	6
1.4文獻回顧	7
1.5研究方法與步驟	9
第二章 滑冰場熱傳之熱阻理論模式	11
2.1滑冰場熱阻之熱傳模式	11
2.2滑冰場熱阻之熱傳計算假設條件	12
2.3 滑冰場熱阻之熱傳模式統御方程式	13
2.4 測量儀器及操作方法	20
第三章 滑冰場熱阻之熱傳模式分析與比較	23
3.1案例一(室內風速改變，對冰層表面的影響)	23
3.2案例二(冰層厚度不同，鹵水機理想鹵水溫度)	30
3.3滑冰場熱阻之熱傳模式分析結果討論	33
第四章 滑冰場之設計技術之探討	34
4.1滑冰場冷凍系統設計負荷需求	34
4.1.1室內滑冰場冷凍負荷的需求估算考量條件	34
4.1.2滑冰場熱負荷來源	35
4.1.3室內滑冰場負荷計算模式	40
4.1.4室內滑冰場冷凍系統熱負荷特性	42
4.2滑冰場冷凍系統設備	43
4.2.1滑冰場冷凍系統	43
4.2.2滑冰場冷凍系統之設備	44
4.2.3滑冰場管路分佈	47
4.2.4冰層溫度控制及移除	49
4.2.5節能設計考量	50
4.2.6冷凍系統設備技術之探討分析	51
4.3室內滑冰場空調系統	52
4.3.1室內滑冰場空調環境條件	52
4.3.2滑冰場空調環境技術之探討分析	54
4.4滑冰場冰面除霧措施(以台北小巨蛋滑冰場為例)	55
4.4.1台北小巨蛋滑冰場除霧之方法	55
4.4.2室內滑冰場除霧技術之探討	59
4.5滑冰場地面的設計	60
4.5.1滑冰場地面種類	60
4.5.2排水系統	62
4.5.3滑冰場預防地板凍結措施	63
4.5.4滑冰場地板的準備措施	63
4.5.5雪溶化坑(Snow Melt Pit)	63
4.5.6室內滑冰場地面技術之分析探討	65
4.6 室內滑冰場維護	66
4.6.1室內滑冰場冰層形成與維護	66
4.6.2滑冰場冰層維護之探討分析	69
第五章 結論與展望	70
5.1結論	70
5.2後續研究之建議	71
參考文獻	72
符號彙編	73

[參考文獻]

- | |
|---|
| [1] ASHRAE Handbook 2002 Chapter.34 ICE RINKS。 |
| [2] ASHRAE Handbook 1988 Chapter.34 ICE RINKS。 |
| [3] ASHRAE Handbook 2000 Systems and Equipment Handbook (SI) Chapter.11 District Heating and Cooling |
| [4] ASHRAE Handbook 2005 Chapter.21 Physical Properties of Secondary Coolants (BRINES) |
| [5] 網站： http://www.iihf.com/cgi-bin/search.pl 民國九十五年二月份 |
| [6] Mc Graw Hill，Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences |
| [7] Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Fifth Edition |

-
- [8] Numerical prediction of ventilation patterns and thermal processes in ice rinks, Building and Environment Vol
-
- [9] SURVEILLANCE OF INDOOR AIR QUALITY IN ICE SKATING RINKS, Fuel and Energy Abstracts Volume:
-
- [10] 網站：<http://www.cimcorefrigeration.com/>，民國九十五年五月份
-
- [11] 網站：<http://www.iihf.com/cgi-bin/search.pl> 民國九十五年二月份
-
- [12] ASHRAE Handbook Fundamentals 2005 Chapter 6 psychrometrics
-
- [13] 台北市政府工務局新建工程處，台北小巨蛋專輯Taipei Arena Diary-工程紀實。
-