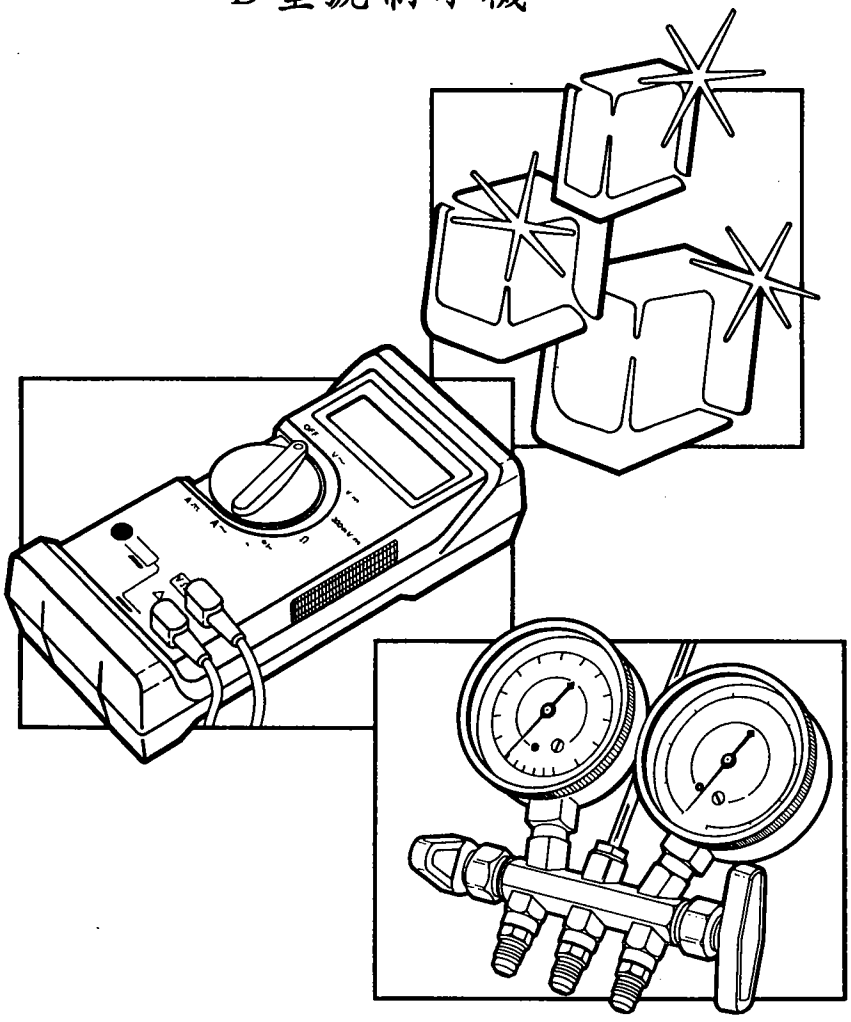
MANITOWOC
馬尼妥瓦克公司

技術服務手冊

B型號制冰機



（中文--CHINESE）

© Manitowoc 4/94

P/N 83-5486-9

Recycled Paper

目　錄

制冰機保用說明 1
安裝
電線連接
自帶冷却系統制冰機的電路連接 3
分離冷却系統制冰機的電路連接 4
外接冷凝器及其管路的連接
概況 6
管路安裝程序 6
冷凝器最遠置放距離 8
延伸或縮短管路長度 11
管路的接口 11
制冰機的放熱 12
冷却塔的應用（水冷式） 12
運行檢查
水面高度 13
冰塊厚度 14
內部清潔和清洗
自我清潔與清洗系統(SeCS™)
清潔程序 15
清洗程序 17
自動清潔系統(AUCS™)
自動運行 18
手動啓動運行 18
運行順序 19
清洗時部件的拆卸 21
水質處理及過濾(Tri-Liminator™) 27
制冰機拆遷或過冬保存 29
制冰機運行順序
自含空氣冷却式或水冷式
B150/B200/B250/B320/B420
B450/B600/B800/B1000 31
B1300/B1800 33
外部冷却式
B450/B600/B800/B1000 35
B1300/B1800 37
電器系統
器件的說明和檢測
箱蓋開關 39

壓縮機（電路檢測）..... 41
壓縮器排出管道的熱感應器..... 46
制冰/關機/自我清潔鍵式開關..... 49
控制板（綜合制冰感應器控制板）
單蒸發器圖示..... 50
雙蒸發器圖示..... 51
概要介紹..... 52
收冰開始（冰塊厚度探測器）..... 52
箱式開關指示燈..... 52
收冰/安全極限指示燈..... 52
固定結冰時間性能..... 53
排除積水..... 53
7安培保險絲..... 54
電器控制線路的檢測
制冰機不能運行..... 55
制冰機能運行但不能達到收冰周期點..... 56
制冰機能運行但過早達到收冰周期點..... 58
線路示意圖
自含空氣或水冷式
單蒸發器 -- 1相..... 59
3相..... 60
雙蒸發器 -- 1相..... 61
3相..... 62
分離冷却式
單蒸發器 -- 1相..... 63
3相..... 64
雙蒸發器 -- 1相..... 65
3相..... 66
380/415 V/50Hz - 3相..... 67

制冷系統
制冰機冷凍劑及各種系列
制冰機所需冷凍劑的容量..... 68
冷凍劑回收/排空及補充的程序..... 69
回收之定義..... 77
Manitowoc公司對重復用冷凍劑的規定..... 78
對SUVA®HP81冷凍劑的問題與答復..... 80
用缸式充入管充入冷凍劑HP81..... 81
制冷系統部件的說明和檢測
液體管道過慮器..... 82
主壓力控制閥..... 83

風扇周期控制(自含空氣冷却式）..... 86
低壓切斷（分離冷却式）.....87
高壓切斷（所有型號）..... 88
單、雙蒸發盤的制冷系統運行分析
概況.....89
開始使用之前（對使用者提出的問題）.....91
安裝/直觀檢查的項目.....92
水系統檢查項目.....93
如何檢查制冰過程.....94
對蒸發盤上結冰過程的分析..... 96
安全性限定
概要.....98
停止制冰機運行的安全限定的設定.....98
停止運行的安全限定的設定原因分析.....100
熱氣閥門溫度檢查..... 105
蒸發盤進口和出口溫度比較（單蒸發盤）.....107
左右蒸發盤進口溫度比較（雙蒸發盤）.....108
排出壓力的分析..... 109
吸入壓力的分析..... 112
如何用運行分析表.....117
運行分析表（用于分析制冷過程的問題）
單蒸發盤表.....120
雙蒸發盤表.....124
制冷管道結構圖
自含空氣冷却或水冷却式
B150.....128
B200/B250/B320/B420/B600/B800/B1000..... 129
B130/B1800..... 130
分離冷却式
B450/B600/B800/B1000..... 131
B1300/B1800.....132
周期時間表/24小時制冰過程/制冷壓力運行分析表
B150.....133
B200.....135
B250.....137
B320.....139
B420/B450.....141

24小時周期制冰過程/制冷壓力運行分析表（續）

B600 144
B800 147
B1000 150
B1300 153
B1800 156

（完）

制冰機保用說明

注　意

仔細閱讀本章關于保用期的解釋（參閱保用單上的詳細說明）

用戶保用登記卡

保用期自制冰機安裝之日開始。

注　意

請確保寄出保用登記卡，以使工廠確認制冰機的安裝日期。

如果用戶沒有寄出保用登記卡，Manitowoc工廠則將保用期自工廠把制冰機賣給銷售代理之日算起。

保用範圍

（適用于1991年1月1日後安裝的制冰機）

部件

1. 在制冰機安裝後三年的正常使用期內，零件或產品部件如有故障問題均屬于保用範圍之內。因此，及時寄出保用登記卡，使工廠確認安裝日期非常重要。

2. 蒸發盤和壓縮機的保用期從安裝之日起計算共5年。

人工費用

1. 自制冰機安裝之日起三年，對有故障問題的零部件的修理、更換所需要的人工費用屬于保用範圍，即由工廠負擔。

2. 對修理和更換蒸發盤和壓縮機的人工費用在制冰機安裝之日後5年內由工廠負擔。

保用期所不能包含的情況與項目

下述情況與項目不在制冰機的保用範圍內：

1. 在使用與保養説明中指出的正常維護、調試和清洗等操作不屬于保用範圍。

2. 擅自改裝制冰機或不經過Manitotowoc工廠書面同意而擅自使用非工廠規定之零部件所引起的修理，不屬于保用範圍。

3. 由于不合乎使用規定的安裝，用不符合規定的電源，水源或排水道，水災、風暴或其它天災造成的損壞，不屬于保用範圍。

4. 由于節假日、加班日所支付的人工費用；從工廠所授權的銷售代理（含售後技術服務）上門抵達用戶的旅行時間和相關費用，在保用單上所沒有列出的工具和材料費，以及由于去制冰機所在地的各種不方便之處所造成的額外人工費用等，不能由保用服務項目支出。

5. 由于誤用、濫用或運行事故造成的零、部件損壞，不屬于保用範圍。

6. 在制冰機安裝，清洗或維修時不遵照"使用與保護指導手册"的規定所造成的損壞，不屬于保用範圍。

工廠授權的保修服務代理

Manitowoc公司將特別聘請與授權某些從事冷凍設備服務的專業公司向用戶提供產品的保用和維修服務。

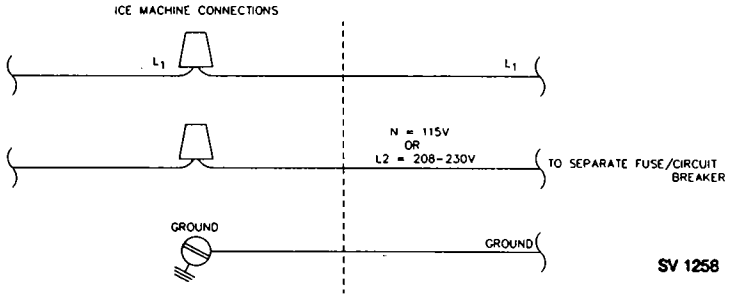
安 裝

線路的連接

自冷卻式制冰機的電路連接

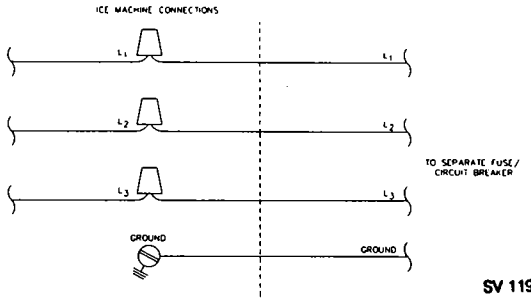
> **注 意**
>
> 以下圖示并不説明電路的走向和電線的尺寸、接頭的規格等，而只是對線路的連接給予示意。所有電路的連接必須符合當地對電工電路管理的規定。

115/1/60
-OR-
208-230/1/60



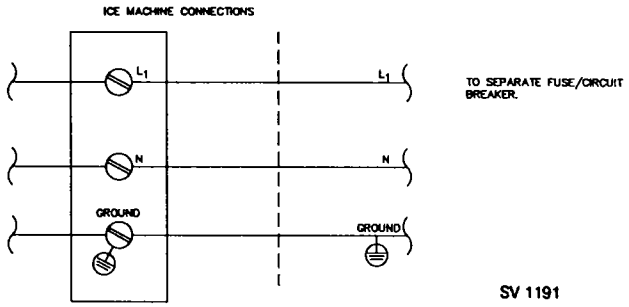
SV 1258

208-230/3/60



SV 1190

220-240/1/50



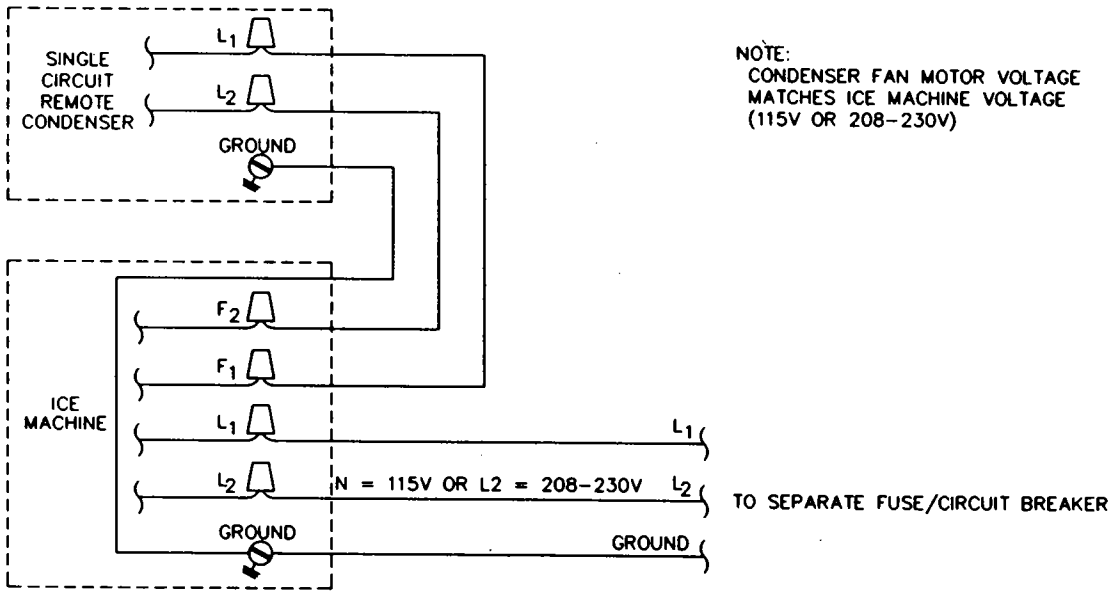
SV 1191

分離冷卻式制冰機的電路連接

> **注 意**
>
> 以下圖示并不説明電路的走向和電線的尺寸、接頭的規格等，而只是對線路的連接給予示意。所有電路的連接必須符合當地對電工電路管理的規定。

單管道冷凝器應當直接同制冰機的電路板連接。冷凝器的風扇只在制冰機工作的時候才應啓動。

外部冷卻式制冰機
115/1/60或208-230/1/60
與外部單線路冷凝器的連接示意圖

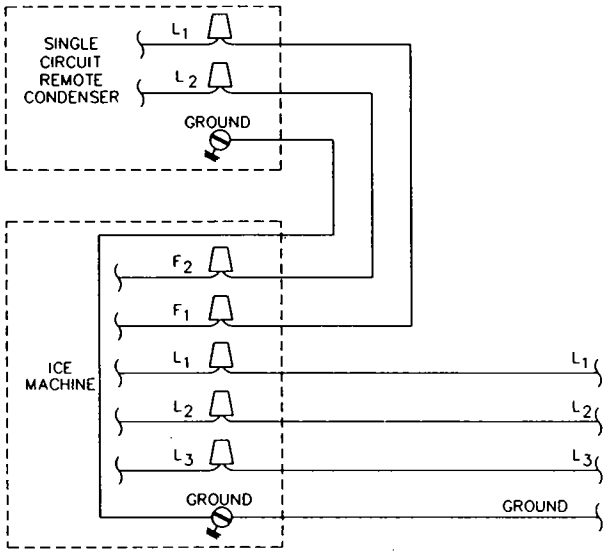


SV1255

外部冷卻式制冰機

208-230/3/60

與單線路冷凝器的連接示意圖



NOTE:
FAN MOTOR IS 208-230 VOLT

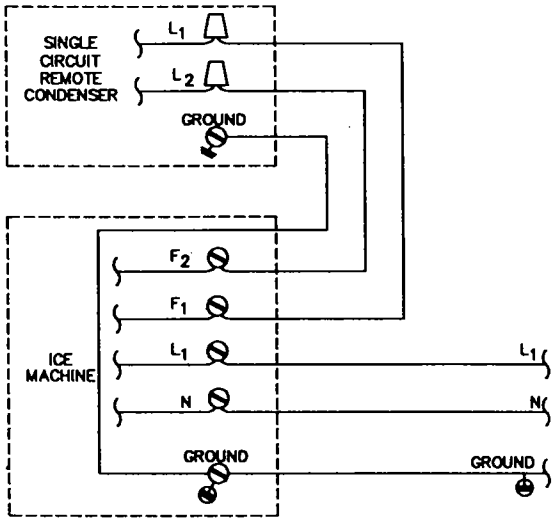
TO SEPARATE FUSE/
CIRCUIT BREAKER
(208-230V)

SV1199

外部冷卻式制冰機

220-240/1/50

與單線路冷凝器的連接示意圖



NOTE:
FAN MOTOR IS 220-240 VOLT

TO SEPARATE FUSE/CIRCUIT BREAKER
(220-240).

SV 1256

外接冷凝器及其管路安裝

制冰機	冷凝器	管道尺寸	
型號	型號	排出管道	液體管道
B450	BC0495	1/2"	1/16"
B600	BC0895	1/2"	5/16"
B800	BC0895	1/2"	5/16"
B1000	BC1095	1/2"	5/16"
B1300	BC1395	1/2"	5/16"
B1800	BC1895	1/2"	3/8"

冷凝器空氣進口溫度	
最低溫度	最高溫度
-20F(-28.9C)	130F(54.4C)

冷凝器的放置必須保證風扇的位置在上（參照圖示）。

綜 述

外部冷凝器的安裝包括冷凝器與制冰機以垂直管道和水平管道連接的兩種情況。安裝時，必須遵照指導程序，示意圖和計算方法，以確保正確的安裝結果。

保用期説明

如果外接制冰機不是遵照指定程序安裝的話，則對蒸發器的60個月的保用，包括36個月對人工費用的保用規定將不再有效。除非經過Manitowoc設備工廠（MEW）的書面認可，對冷凝器制冷系統或換熱器的改裝，或采用非MEW制造的零、部件，均將會使保用期規定成爲無效。

<u>管道連接方法的説明</u>

請遵照以下指導對冷凍劑管道做布置和連接，以使制冰機能够正常運行。如果管道需要穿過牆壁或屋頂，牆洞的尺寸約是直徑爲2-1/2"（英寸）的圓孔。

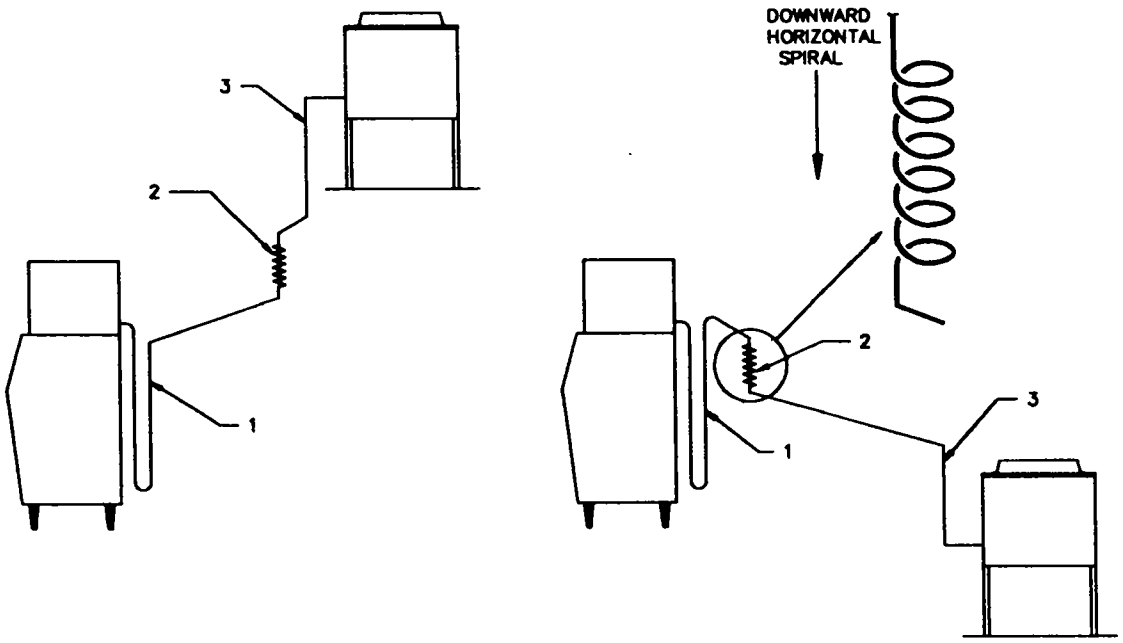
注 意

冷凍液管道在制冰機上的連接端點須彎折成90度直角，而管道在冷凝器一側的連接是不彎直插的。

1. 請按照以下圖示連接管道，以使將來對制冰機的清洗和維修比較容易。不易采用硬銅管材料。

2. 如圖所示，如果需要將管道繞成彈簧式，要確保冷凍劑能够自由流過任何一段彎道。

3. 盡可能不使冷凍劑管暴露在室外，必須保證冷凍劑在流動方向上的自由流動，即管道的彎繞或置放必須不能對冷凍劑的流動造成任何障礙。



SV1204

外接冷凝器的最遠距離

冷凍劑管道的直觀最大長度：100英尺（30.48米）。
制冰機壓縮泵內的微量機油會流入冷凍劑管道，但只要機油能隨冷凍劑流回壓縮泵便是正常的。冷凍劑管道的總長度應能保證機油能够順利回流，也要保證制冰機能在設定的環境溫度下工作。一般情況下，將冷凍劑管道的長度限制在100英尺以內，能够足以保證制冰機在-20F（-28.9C）至130F（54.4C）的環境溫度下工作。

自制冰機到冷凝器管道的最大測量上升距離：35英尺（10.67米）
自制冰機到冷凝器管道的最大測量下落距離：15英尺（4.57米）

如果冷凍劑管道的測量距離超過上述限度，即超過了壓縮泵啓動和輸送流體的設計限度，會導致流體不能順利回流到壓縮泵的不良結果。

管道的最大計算長度：150英尺（45.72米）。
如果管道有上升、下落和水平的綜和情況，必須遵照下述計算方法：

第一步：將測量所得的上升距離乘以1.7，得到計算上升長度。
例如：冷凝器在制冰機的上方10英尺，則計算上升長度爲17英尺
（10fT x 1.7=17 ft）；

第二步：將測量所得的下落距離乘以6.6得到最大下落距離。
例如：冷凝器在制冰機的下方10英尺，則計算下落距離爲66英尺
（10ft x 6.6 = 66 ft）；

第三步：測量所得的水平距離即等于計算水平距離。

第四步：將計算上升，計算下落和計算水平距離相加，即得到計算總距離。
如果計算總距離超過150英尺（45.72米），則冷凝器必須移動才能使設備正常運行。

注 意

如果管道上升後有一段下落，則下落段後不能再有上升；

如果管道下落後有一段上升，則上升後也不能再有下落情況。

最長管道距離的計算公式：

第一步：

測量上升距離（<35 ft）___ x 1.7 = _____ 計算上升距離。

第二步：

測量下落距離（<15 ft）___ x 6.6 = _____ 計算下落距離。

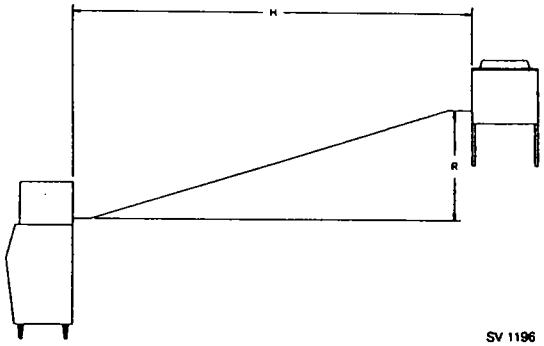
第三步：

測量水平距離（<100 ft）= _____ 計算水平距離。

第四步：

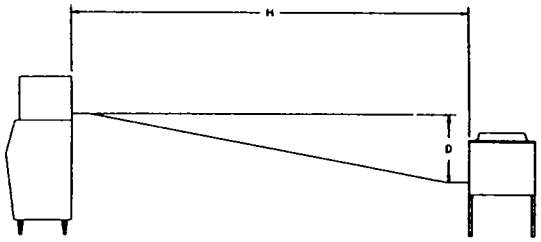
計算總距離（<150 ft）= _____ 計算上升，下落和水平距離的相加之和。

上升和水平管路結合的情況示意圖 ：



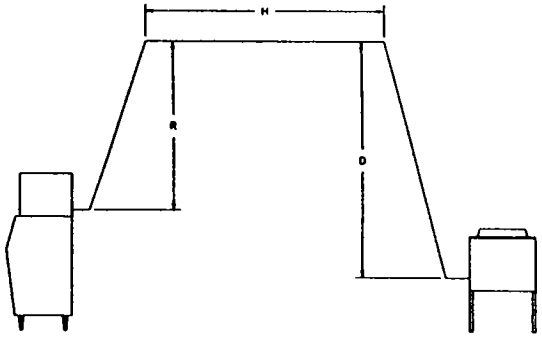
SV 1196

下落和水平管路結合的情況示意圖 ：



SV 1195

上升、下落和水平管路結合的情況示意圖：



SV 1194

加長或縮短已經安裝的管道

如果管道的建立是合適的，在一般情況下不必要去截短已經建立的管道。如確實需要縮短或加長管道時，應當先將管道縮短或加長之後再聯接到制冰機和冷凝器上去，以防止冷凍液從制冰機或冷凝器內流失。

連接管道需要用Schrader閥門，回收冷凍液時都要使用這類閥門的流失。當加長或縮短管道時，要注意對新的管道做絕熱保溫套，要注意用同樣尺寸的管子。要將管道抽真空，在管道內加大約5oz的氣態冷凍劑。

管道的連接

1. 將管道、冷凝器和制冰機接口的防塵蓋移去；

2. 在連接冷凝器一端之前，在接口的螺紋上涂制冷油。

3. 小心用手將接口的母端擰上冷凝器或制冰機的接口。

4. 用適當尺寸的板手將接口擰緊，爲保證銅與銅的緊密接觸，可以在擰緊後再擰1/4轉。（如果用力矩板手的話，在冷凍劑液態一端，板手的力矩大小大約是10-12ft.lbs；而冷凍液排出（氣態）一端的力矩大小大約是：35-45ft.lbs）。

5. 檢查所有的接口是否漏氣。

> **注 意**
>
> 如果需要卸下制冰機或冷凝器一端的接口套，必須先將制冰機里的冷凍液全部排出。

制冰機的釋熱量

類似于其它制冷設備，制冰機向冷凝器釋熱。在有空調的環境下啓用和安裝自含空氣冷卻式制冰機時，了解制冰機的放熱量是有益的。當啓用水冷式或啓用外接冷凝器時，了解制冰機的放熱量更有助于了解如何減少空調機的負荷。一台水冷卻式或外接冷凝器式制冰機向有空調的環境的放熱量是很微小的，然而了解釋熱量對設計合適的冷卻水塔或水冷凝設備非常重要。

	熱釋放量（千卡/小時）	
制冰機型號	空調情況	最高負荷
B150	806.4	1159.2
B200	957.6	1260.0
B250	1008.0	1310.4
B320	1159.2	1562.4
B420/B450	1764.0	2419.2
B600	2268.0	3502.8
B800	3124.8	4914.0
B1000	4032.0	6224.4
B1300	6048.0	8946.0
B1800	7812.0	11340.0

水冷卻式（用水冷卻塔）

改用水冷卻塔不需要對制冰機做改動。冷凝器的水調節閥不斷調節控制制冷系統制冷液的排出壓力。需要了解的是熱釋放量，冷凝器內的壓力下降量和通過制冰機供水閥的水進出口壓力數值，以配上相應的制冰機系統。

-- 進入冷凝器的進口水溫不能高于90F（32.3C）；
-- 通過冷凝器的水流量不能超過每分鐘5加侖；
-- 冷凝器水進口和制冰機出口的壓力下降數值允許爲7psi（0.48大氣壓）；
-- 冷凝器的水出口溫度不能高于110F（43.3C）。

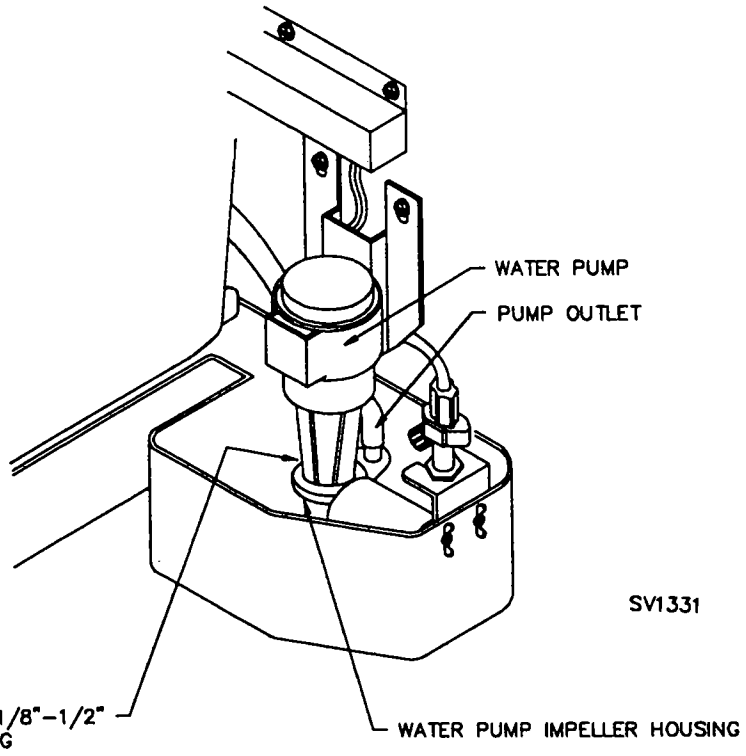
運 行 檢 查

所有Manitowoc制冰機在出廠前都在工廠內經過運行和調試。在通常情況下，安裝新制冰機時不需要再調試。爲保證正常運行，第一次啓動系統時，或者停機很久後重新啓動時，或者對機器清洗保養以後再啓動時，請務必遵照本章"運行檢查"的步驟去操作。

水面高度的檢查

1. 將機器設定在結冰周期，并當水泵在運行的時候，檢查水面高度。

供水閥結構示意圖



2. 水面高于噴水箱（IMPELLER HOUSING) 1/8"--1/2"（英寸）則是合適的。
小心勿使水面浮標彎折，以保證得到水面高度的正確讀數。

冰塊厚度檢查

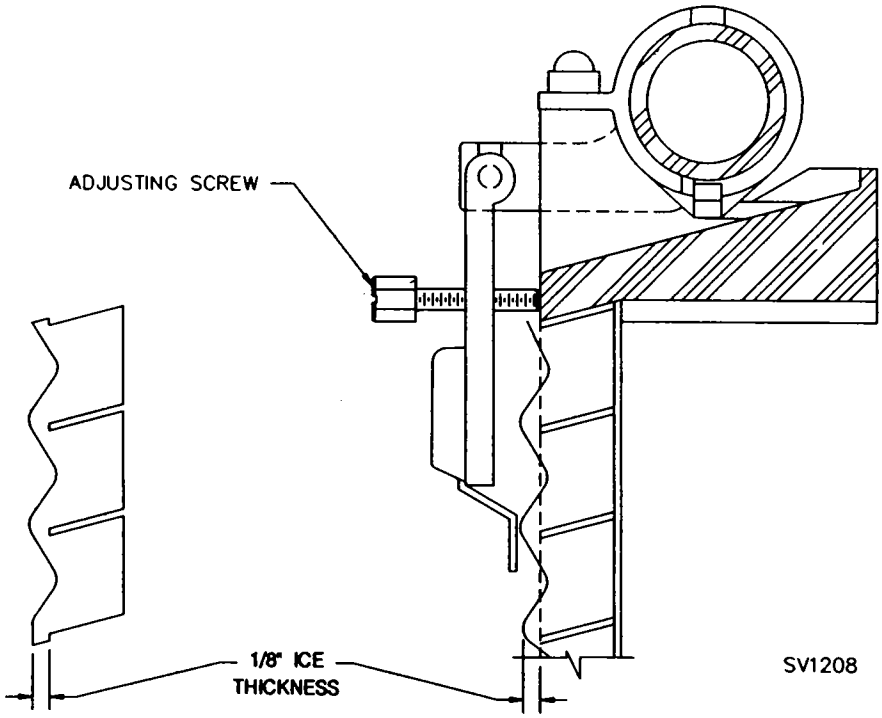
冰塊厚度的探測器由工廠調試設定，設計冰塊之間的連接厚度爲1/8"英寸。

當檢查冰塊厚度時，確保流過蒸發盤的水簾的存在。水簾存在的作用是防止水滴從冰塊（水）槽內沾出。

檢查冰塊與冰塊連接處的厚度，該厚度大約應是1/8"英寸。如果需要調節的話，請遵循下述步驟：

1. 將冰塊厚度探測器的調節螺絲向正時鐘方向擰則可以增加冰塊間隙厚度，反之，向逆時鐘方向調，則減小厚度。

> **注 意**
>
> 將該螺絲調節1/3轉大約可以改變冰塊厚度1/16"英寸。



圖解：冰塊厚度的檢查

2. 仔細檢查確信冰塊厚度探測頭的導線和托架不妨礙探頭的移動。

内部清潔與清洗

自我清潔與清洗系統（SeCS™）

爲保持運行效率，制冰機應每隔6個月清洗一次。如果發現制冰機需要清洗的間隔很短，應當請經驗的服務公司來檢查水質，請其介紹合適的水處理方法，或者考慮購買自動清洗系統（AuCS™）。

注 意

請專用Manitowoc公司認可的清洗劑（產品號：94-0546-3）和清潔劑（產品號：94-0565-3）。不遵照這些產品標簽上説明的方法使用這些清潔劑是違反聯邦法律的。因此，請在使用之前閱讀和理解清潔劑產品標簽上的説明。

沖洗過程

制冰機清潔劑的作用是清洗石灰水垢或其它礦物質沉積水垢，不是用于清洗水藻或污泥之類的。請使用清洗章節中所建議的清洗水藻和污泥的清潔劑。

注 意

不能將清洗劑和清潔劑混合使用。不遵照這些產品商標上的指示使用它們，是違反有關聯邦法律的。

提 醒

使用清洗劑和清潔劑時，要戴手套和防護面具。

注 意

對于特別髒的制冰機，可以考慮拆卸後再清洗。

1. 將冰塊從蒸發盤中全部倒出後，將鍵式開關撥到OFF位置；或者先將開關撥到OFF位置以使冰塊從蒸發盤中融出。

警 告

千萬不要使用任何物件強制將冰塊從蒸發盤中挖出，那樣做會損壞蒸發盤。

2. 將鍵式開關撥到CLEAN的位置上，即開始自動清洗過程。清洗水會通過排水閥流入下水道。

3. 等大約1分鐘左右，或等到水開始流過蒸發盤。

4. 如果是單蒸發盤式制冰機，在水中加入2盎司的Manitowoc清洗劑。
   如果是雙蒸發盤式的制冰機，則加4盎司的清洗劑。

5. 自我清洗系統將自動清洗制冰機10分鐘，再經過6次清水的循環沖洗，然後自動停止。（整個清洗過程大約爲25分鐘）。

6. 當自我沖洗停止後，將開關撥到OFF位置，再進行清潔過程。

清潔過程

使用清潔劑只能洗去水藻或污泥之類髒物，不能用于去除水垢或其它沉積垢。自我清洗系統的裝置也可以用于清潔過程。

1. 當冰塊從蒸發盤中全部倒出後，將架式開關撥到OFF位置；或者先將開關撥到OFF位置以使冰塊從蒸發盤中融出。

2. 將架式開關撥到CLEAN的位置上，即開始自動清洗過程。清洗水會通過排水閥流入下水道。

3. 等大約1分鐘左右，或等到水開始流過蒸發盤。

4. 如果是單蒸發盤式制冰機，在水中加入3盎司的Manitowoc清潔劑。
   如果是雙蒸發盤式的制冰機，則加6盎司的清潔劑。

5. 自我清洗系統將自動清洗制冰機10分鐘，再經過6次清水的循環沖洗，然後自動停止。（整個清洗過程大約爲25分鐘）。

如果儲冰箱需要清洗，應將所有的冰塊取出，用1盎司的清潔劑溶于4加侖的清水給以清洗。

所有洗滌過的表面都要用清水反復沖洗干淨。

6. 等自我清洗過程停止後，將彈簧鍵式開關撥到ICE的位置。

自動清洗系統（AuCS™）的附件

這一附件的作用是監測制冰循環，并自動啓動清洗過程。該附件也可以人爲設定每2、4或12星期一次自動清洗制冰機。

> **危 險**
>
> 請注意參照自動清洗系統附件的安裝、保養與操作手册中的有關詳細説明。

自動清洗過程的運行

下列過程在鍵式開關定在"ICE MAKING"位置上時，將會自動發生：

1. 冰感應板會記憶收冰的周期數。
2. 當收冰周期數等于人爲在自動清洗系統附件上設定的收冰次數時，自動清洗系統的附件將中斷制冰過程，啓動自動清洗過程。
3. 當自動清洗過程結束時（大約25分鐘左右），制冰過程自動恢復。

> **注 意**
>
> 只有當自動清洗過程（AuCS）完成時，收冰周期數才會重新設定爲零。改撥開關的位置，甚至切斷電源都不能使收冰周期數重設爲零。

人爲啓動清洗過程

先檢查確認蒸發盤的表面沒有冰塊了。（當冰塊從蒸發盤中掉下時，即當收冰周期終止時，將ICE/OFF/CLEAN彈簧鍵式開關撥到OFF的位置，讓蒸發盤中剩余的冰融化）。

當鍵式開關撥到清洗位置後，會有下述情況發生：

1. 清水先清洗制冰機一遍，然後進入自動清洗過程。
2. 當自動清洗結束後，制冰機一切運行都停止。這時，將開關撥到制冰位置（ICE MAKING）重新啓動制冰機。

> **注 意**
>
> 當自動清洗過程結束後，收冰周期數會自動重新設定到零。

運行順序

經過約10分鐘洗滌，再經過6次清水清洗，自動清洗過程大約需要25分鐘時間。

> **注 意**
>
> 開放或收閉水簾將停止自動清洗過程，重新關閉或開放水源後，自動清洗過程在原來停止的位置上重新運行。

1. 洗滌過程（10分鐘45秒）

A. 洗滌過程開始的10至20秒內，先溶解AuCS附件中的洗滌劑或清潔劑，水泵將用水在蒸發盤上噴洗10分鐘。

> **注 意**
>
> 在洗滌周期內，當洗滌劑或清潔劑已經溶解到水中後，不能中斷洗滌過程後的6次清水清洗過程。

B. 將清洗水通過水泵閥門完全排出到下水道需要45秒。

2. 清水沖洗過程（重復2A和2B六次，共需13分30秒）

A. 水泵將清水沖洗蒸發盤90秒。

B. 將水排出至下水道需45秒。

3. 如果在自動清洗過程結束前重撥開關位置：

A. 如果在洗滌劑或清潔劑溶解之前重撥開關，則：

a. 將開關撥到制冰位置（ICE MAKING），恢復制冰；或者

b. 將開關撥到清洗（CLEAN）位置，人爲啓動自動清洗過程。

B. 如果在洗滌劑或清潔劑已經溶解之後重撥開關，則：

a. 將開關設到制冰位置（ICE MAKING），即開始自動清洗過程2A和2B，當清水沖洗過程結束後，制冰機恢復制冰；或者

注 意
每次改撥開關再撥到制冰（ICE MAKING）過程時，總會先開始6次清水沖洗的過程。

b. 將開關設到清洗位置（CLEAN），人爲啓動自動清洗過程。

清洗/洗滌部件的拆卸

> **注 意**
>
> 以下操作指示適用于制冰機型號B450, B600, B800和B1000。其它型號的制冰機的情況雖然稍有不同，大致還是相似的。

水泵閥門運行檢查

1. 卸開制冰機頂板和右側面板。
2. 將ICE/OFF/CLEAN開關撥到ICE位置。
3. 當制冰機在結冰周期狀態下，檢查排水閥的塑料透明水管。
4. 如果排水閥漏水，則卸下，拆開清洗。
5. 如果排水閥不漏，則不要拆卸，遵照通常清洗的步驟操作。

排水閥的拆卸

> **警 告**
>
> 切斷制冰機的電源！

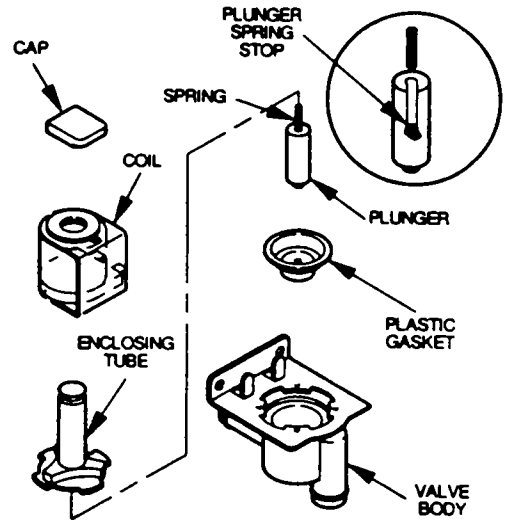
1. 卸開排水泵外殼。
2. 打開水泵線圈盒的頂蓋。
3. 將線圈盒從閥門體上提起，注意線圈盒在閥門體上的位置，以保證線圈盒重裝上閥體時在原來的位置。
4. 將閥體內管套的塑料螺絲按下，并擰1/4轉。將內管套，閥柱塞和塑料墊圈從閥體上一一卸去。

此時，水泵閥應能很容易清洗了，并且不需要搬開整個閥體。

清洗閥柱塞時不需要將彈簧卸去，如果已將彈簧卸去，讓彈簧發亮的一端插入柱塞頂端的縫口中，并檢查其接觸牢靠。清洗彈簧時注意不要拉伸損傷彈簧。

重要注意

柱塞和管套內部必須完全晾干以後才可以重新裝配起來。

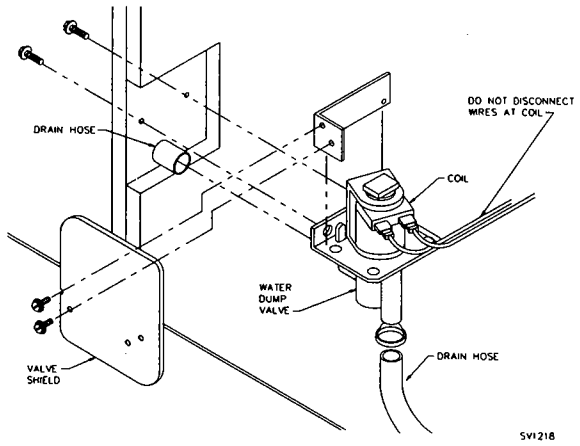


排水閥的拆卸的示意圖

5. 卸去閥體。

a. 擰去法蘭，將管子從排水閥上卸去。

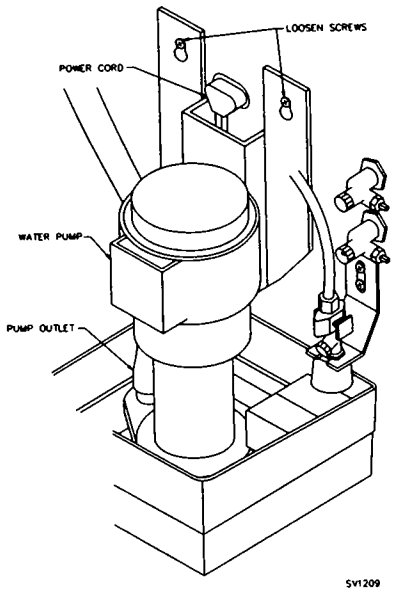
b. 將固定排水閥和殼板的螺絲擰去。



排水閥的卸除示意圖

卸除水泵

1. 解除水泵電源。



卸除水泵示意圖

2. 卸除水泵出口的軟水管。
3. 擰松水泵固定架的兩個螺絲。
4. 將水泵和固定架提出。

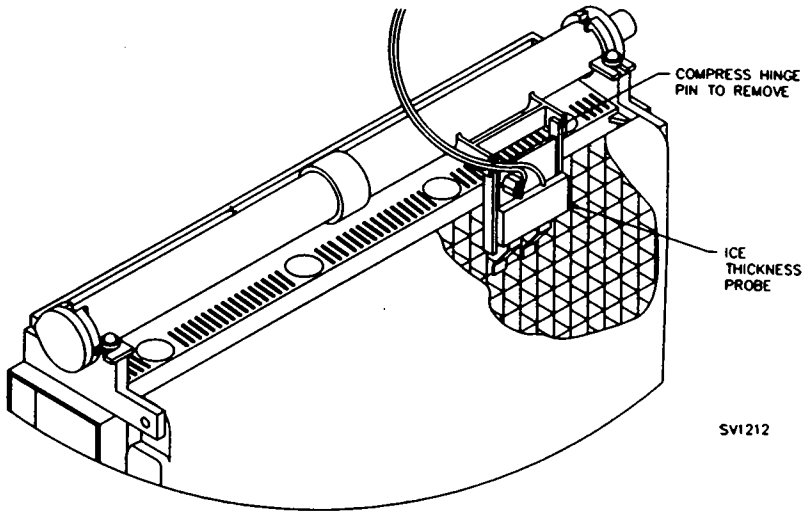
冰厚度探測頭的卸除

1. 按住探頭卡口的邊緣，將探頭從殼板上卸下。

> **注 意**
>
> 不需要做以下第2步，此時應能很容易清洗探頭了。

> **警 告**
>
> 進行以下步驟之前，切斷制冰機的電源。

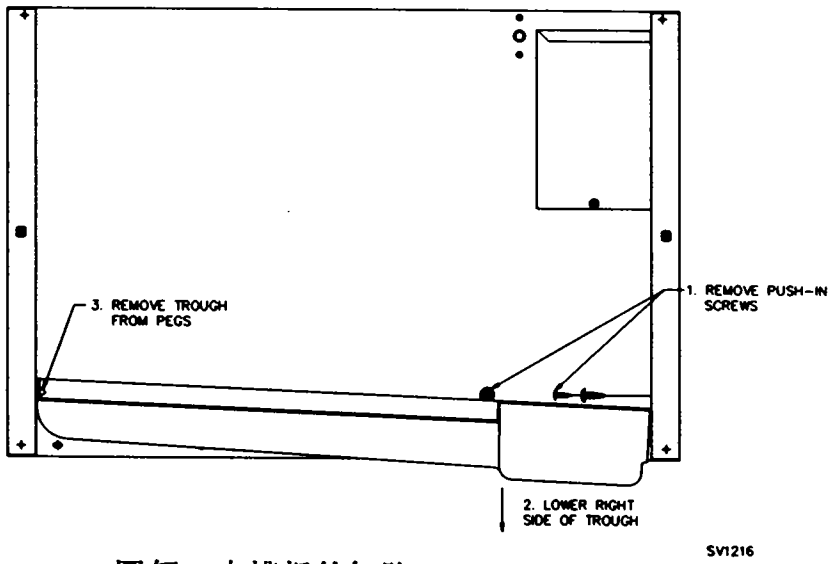
2. 如果需要將探頭器全部拆除，則再拆下探頭器接在控制板上的兩個接頭。



圖解： 冰厚度探測頭的卸除

卸除水槽板

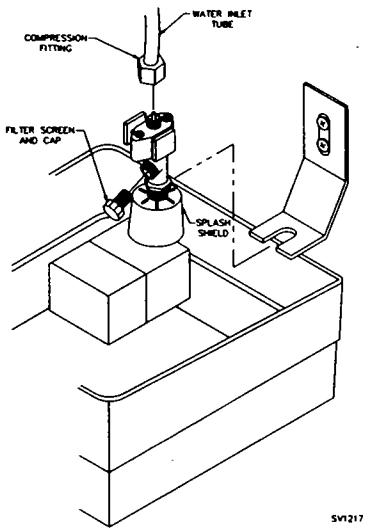
1. 擰去固定水槽板的螺絲。
2. 按下水槽板的右側。
3. 將水槽板左側從固定樁釘上取出。



圖解：水槽板的卸除

浮水閥的卸除

1. 將防濺罩朝逆時針方向擰1或2轉，將閥向前拉出，然後從固定架上取出。
2. 將連接在閥門上的進水管卸去。
3. 將過濾罩和蓋取下清洗。

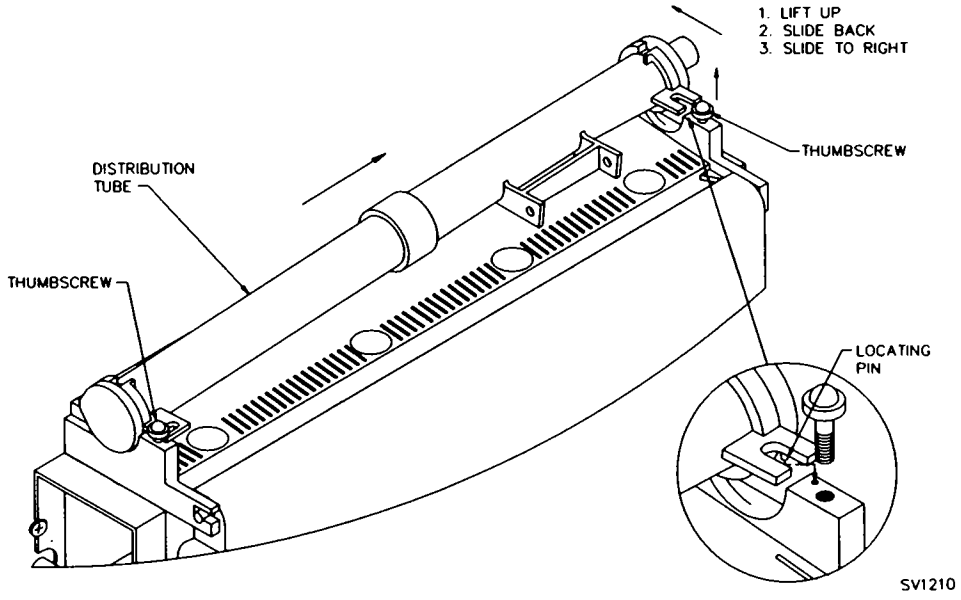


圖解：浮水閥的卸除

水分流管的卸除

1. 將連接在分流管上的水管拆除；
2. 將固定水分流管的兩個螺絲擰松；
3. 將分流管右端連同固定螺絲卡提起，先朝後，再將水管從右邊起出。

重要注意
不要強制起出，確認固定卡與螺絲的連接松動後再起出水管。

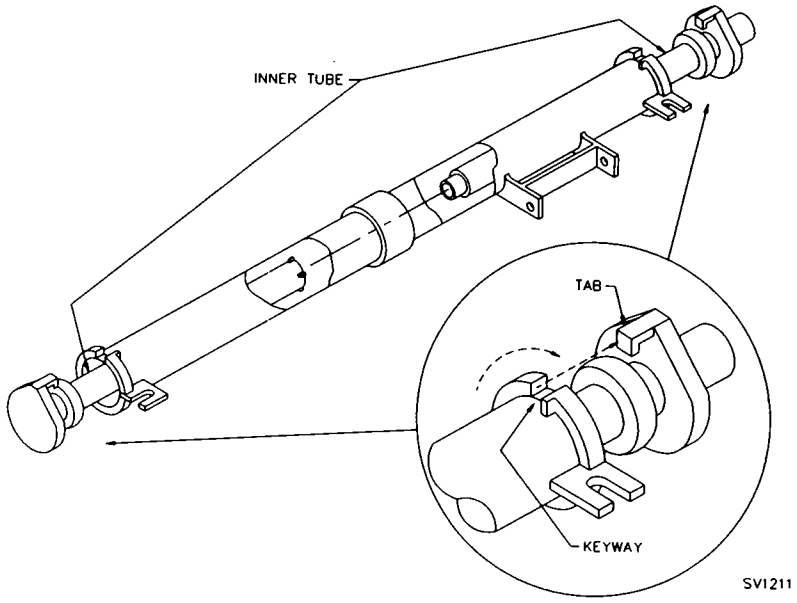


圖解：水分流管的卸除

4. 拆解水分流管，清洗：

a. 擰扭內管的兩端直至如圖所示的TAB對準水管上的KEYWAY。

b. 將內管兩端出。

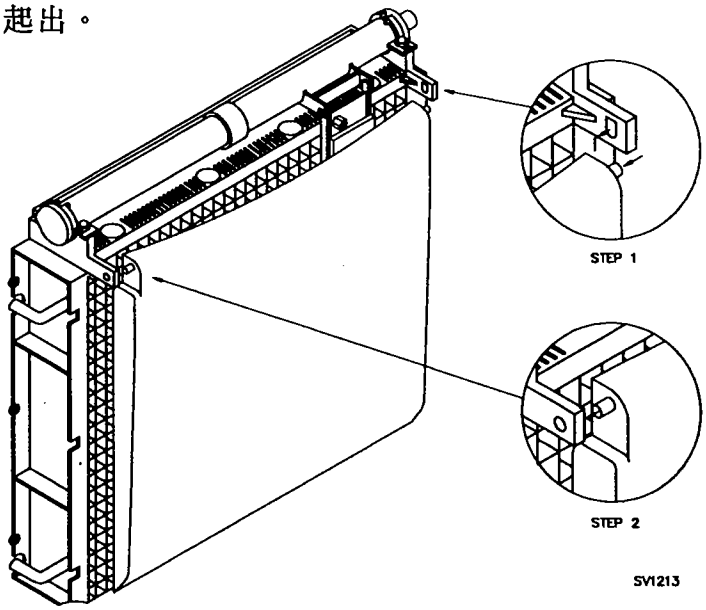


圖解：水分流管的拆卸

水簾箱的卸除

1. 將右插銷提起并從固定架上移出；

2. 將左插銷起出。



圖解：水簾箱的起出

水處理/過濾

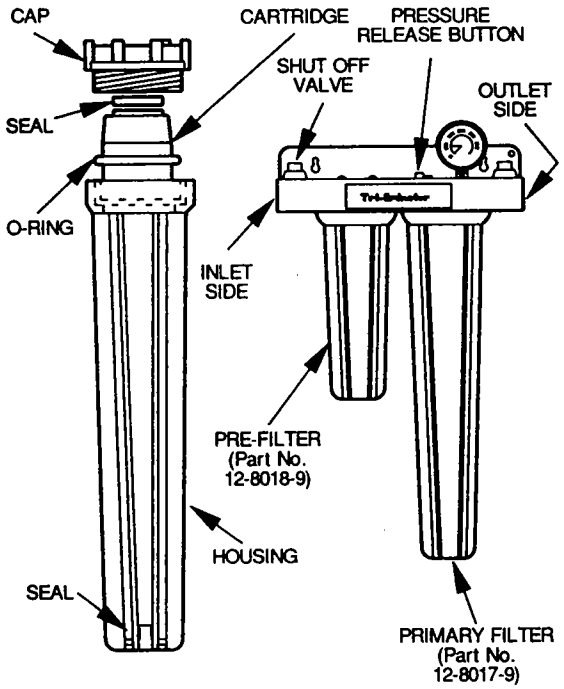
爲避免水垢、水過濾罩上沉積的形成，避免氯氣味道，有可能需要安裝水處理的設備。請向當地銷售代理詢問Manitowoc公司的Tri-Liminator水處理/過濾的全套設備。

每隔6個月更換主過濾筒以保證過濾效率。如果需要提前更換，過濾表上會有指示（壓力低于20psig）。

Tri-Liminator水處理系統包括有一個前過濾器，以使主過濾筒一般在6個月之內不需要更換。需要更換過濾筒時，先更換前過濾器的過濾筒。

更換過程

1. 用下圖所示的SHUT-OFF VALVE（閥）切斷供水；
2. 按下壓力釋放按鈕（PRESSURE RELEASE BUTTON）釋放壓力；
3. 將水箱罩擰下（參照説明）；
4. 將水箱罩內的過濾筒取下，更換。



圖解：水過濾器和過濾筒

5. 將濾水箱套上的O形圈取下，將箱套和O形圈檫干淨。用干淨的凡士林油脂重涂上O形圈，用兩個手指將O形圈重新套在水箱套上。
6. 將新的過濾筒插入過濾水箱內，確認插入到底。
7. 將箱套擰上箱蓋，用手擰緊，但不宜過緊，切忌用使用板手工具去擰。
8. 重復第3至第7步驟，拆卸清潔其它過濾箱。
9. 接上供水，讓過濾水箱慢慢充滿水。
10. 按下壓力釋放按鈕，讓空氣從過濾水箱內排出，并檢查有無漏水。

制冰機拆遷或過冬保存

因長期不用或室溫低于32F（0C），而要遷移制冰機時，須特別注意以下事項。

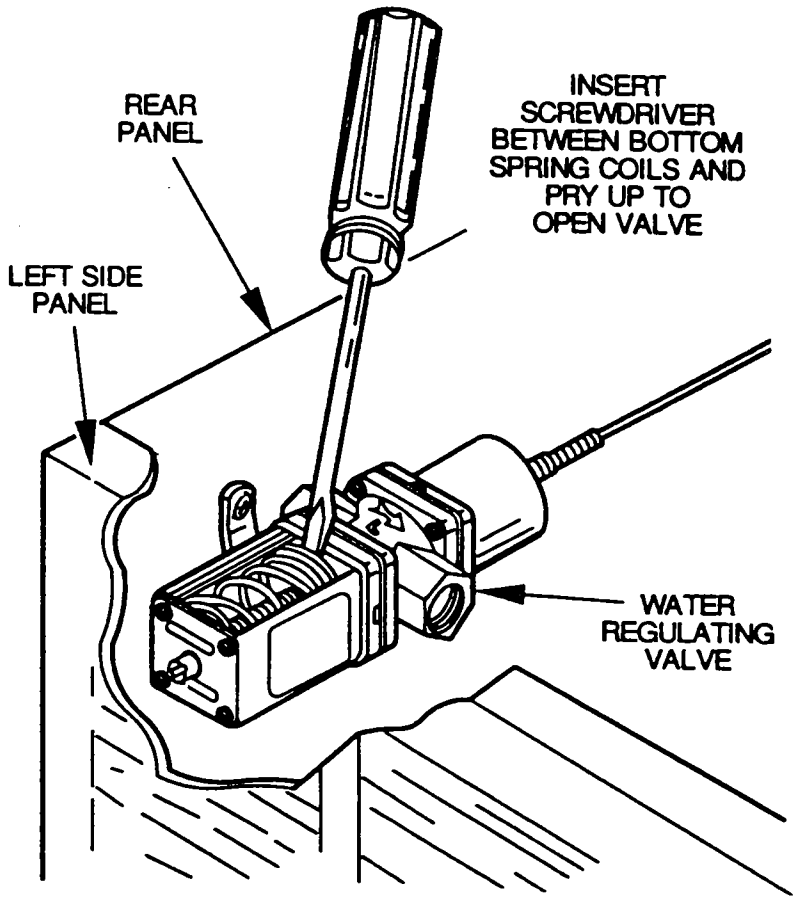
> **注 意**
>
> 如果接近冰點溫度的水留在制冰機里，將可能引起一些部件嚴重損壞。由此引起的部件損壞，將不屬于保修範圍。

自含空氣冷卻系統的制冰機

1. 拔下電源插頭；
2. 關閉水源；
3. 將排水槽中的水倒掉；
4. 卸除接在制冰機後的供水管，并將水倒掉；
5. 用壓縮空氣吹入進水和放水管道，直到沒有水從浮水閥和排水閥中排出爲止。
6. 檢查并確認制冰機所有的水管和水通道中沒有剩余水存在。

水冷卻系統的制冰機

1. 做以上"自含空氣冷卻系統式"的所有步驟；
2. 關閉連接冷凝器一端的進水和排水通道；
3. 用一大號螺絲起子插入水調節閥的彈簧圈底，向上橇，打開水調節閥；
4. 打開閥門，用壓縮空氣吹入冷凝器，直至沒有剩余的水留在冷凝器內。



圖解：手工打開水調節閥

外部冷卻系統的制冰機

1. 將ICE/OFF/CLEAN開關撥到OFF,使制冰"跳出"制冷狀態;
2. 關閉接收閥（建議在鍵式開關上挂一紙條或標記，提醒在重新開動制冰機之前，先開接收閥）；
3. 做以上自含空氣冷卻系統制冰機所叙述的一切步驟。

自動清洗系統（AuCS™）的配件

拆遷自動清洗系統（AuCS™）的配件請參照"自動清洗系統（AuCS™）的安裝和操作"有關章節。

制冰機運行順序

B150/B200/B250/B320/B420
B450/B600/B800/B1000
自含空氣冷卻或水冷系統的制冰機

首次啓動或在自動停機以後再啓動

1. 在制冰機起動之後，水泵和排水閥先運行45秒，讓制冰機內存水完全排出。

2. 水泵和排水閥運行45秒後，壓縮機和風扇開動。（空氣冷卻式型號的風扇會有開和關的周期過程）。

結冰過程

3. 水泵在停止30秒後再次運轉，水流均勻流入蒸發盤中的冰格中，開始結冰。

4. 當形成足够大小的冰塊時，水流接觸冰塊厚度探測頭，大約7秒鐘後，收冰過程開始。

收冰過程

5. a. 熱氣閥打開，"高溫"氣態冷凍劑流入蒸發盤。
   b. 排水閥內的螺線管開關將排水閥打開45秒鐘，將水排出制冰機。45秒鐘後，水泵和排水閥都關閉。

6. "高溫"氣態冷凍劑加熱蒸發盤冰格中的冰塊，使冰塊一一從冰格中滑出，進入儲冰箱。滑出蒸發盤的冰塊頂開水簾箱，因而打開箱式開關。箱式開關一打開，收冰過程便終止了，制冰機重新開始結冰過程的周期（即過程3和4）。

自動停機

7. 在收冰過程終止時，如果水簾箱保持被頂開的狀態達7秒鐘，制冰機將停止運行。當儲冰箱內的冰塊裝滿了，蒸發盤內的冰塊便不能掉出，從而使水簾箱保持被頂開的狀態。

8. 取出儲冰箱內的冰塊後，使水簾箱內的冰塊能掉入儲冰箱，因而使水簾箱恢復關閉狀態，當箱式開關一關閉，制冰機便重新啓動（從步驟1和2開始）。

自我清洗系統（SeCS™）

1. 水泵和排水閥會啓動，將水排出機外，啓動後45秒後，排水閥關閉。

2. 清洗蒸發盤約10分鐘後，清水沖洗蒸發盤6遍，整個清洗過程大約25分鐘後，自我清洗過程便自動停止。

制冰機運行順序

B1300/B1800型號
自含空氣冷卻或水冷卻系統

首次啓動或在自動停機以後再啓動

1. 在制冰機起動之後，水泵和排水閥先運行45秒，讓制冰機內存水完全排出。
2. 水泵和排水閥運行45秒後，壓縮機和風扇開動。（空氣冷卻式型號的風扇會有開和關的周期過程）。

結冰過程

3. 水泵在停止30秒後再次運轉，水流均勻流入蒸發盤中的冰格中，開始結冰。

4. 當形成足够大小的冰塊時，水流接觸冰塊厚度探測頭，大約7秒鐘後，收冰過程開始。

收冰過程

5. a. 水泵運行45秒鐘將水排到排水槽去，排水45秒鐘後，水泵和排水閥便停止運行；
   b. 兩邊熱氣閥都打開，讓"高溫"氣態冷凍劑流入各蒸發盤。

6. a. 熱氣對各個蒸發盤放熱，使冰格里的冰塊一一滑出，掉入儲冰箱內。冰塊可以先落入左邊冰箱，也可以先落入右邊冰箱，或兩邊同時落入冰箱。
   b. 滑出蒸發盤的冰塊頂開水簾箱，因而打開箱式開關。箱式開關一打開，通往蒸發盤的熱氣閥便關閉了。
   c. 當兩邊箱式開關都打開時，收冰過程便終止了，制冰機重新開始結冰過程的周期（即過程3和4）。

自動停機

7. 在收冰過程終止時，如果任一邊的水簾箱保持開的狀態7秒鐘以上，制冰機便自動停止。

8. 取出儲冰箱內的冰塊後，水簾箱內的冰能掉入儲冰箱，水簾箱恢復關閉狀態，當兩邊箱式開關都關閉後，制冰機便重新啓動（從步驟1和2開始）。

自我清洗系統（SeCS™）

1. 水泵和排水閥會啓動將水排出機外，啓動後45秒後，排水閥關閉。

2. 清洗蒸發盤約10分鐘後，清水沖洗蒸發盤6遍，整個清洗過程大約25分鐘後，自我清洗過程便自動停止。

制冰機運行順序

B450/B600/B800/B100型號
外部冷卻系統

首次啓動或在自動停機以後再啓動

1. 在制冰機起動之後，水泵和排水閥先運行45秒，讓制冰機內存水完全排出。
2. 水泵和排水閥運行45秒後，壓縮機和風扇開動。（空氣冷卻式型號的風扇會有開和關的周期過程）。

結冰過程

3. 水泵在停止30秒後再次運轉，水流均勻流入蒸發盤中的冰格中，開始結冰。

4. 當形成足够大小的冰塊時，水流接觸冰塊厚度探測頭，大約7秒鐘後，收冰過程開始。

收冰過程

5. a. 熱氣閥打開，"高溫"氣態冷凍劑流入蒸發盤。調節收冰過程壓力的電磁開關也同時啓動。
   b. 啓動水泵的電磁開關將水泵開動45秒鐘，將機內余水排出，45秒鐘後，水泵和排水閥均關上。

6. 熱氣對各個蒸發盤放熱，使冰格里的冰塊一一滑出，掉入儲冰箱內。滑出蒸發盤的冰塊頂開水簾箱，因而打開箱式開關。箱式開關一打開，收冰過程便終止了，制冰機重新開始結冰過程的周期（即過程3和4）。

自動停機

7. 當儲冰箱內冰塊裝滿後，最後一盤冰塊則將水簾箱頂開。在收冰過程結束以後，如果水簾箱所帶動的箱式開關打開7秒鐘以上，水管系統的電磁開關即關閉，然後壓縮機和風扇也停止運行。

8. 取出儲冰箱內的冰塊後，水簾箱內的冰能掉入儲冰箱，水簾箱恢復關閉狀態，當兩邊箱式開關都關閉後，制冰機便重新啓動（從步驟1和2開始）。

自我清洗系統（SeCS™）

1. 水泵和排水閥會啓動將水排出機外，啓動後45秒後，排水閥關閉。

2. 清洗蒸發盤約10分鐘後，清水沖洗蒸發盤6遍，整個清洗過程大約25分鐘後，自我清洗過程便自動停止。

制冰機運行順序

B1300/B1800型號
外部冷卻系統

首次啓動或在自動停機以後再啓動

1. 在制冰機起動之後，水泵和排水閥先運行45秒，讓制冰機內存水完全排出。
2. 水泵和排水閥運行45秒後，壓縮機和風扇開動。（空氣冷卻式型號的風扇會有開和關的周期過程）。

結冰過程

3. 水泵在停止30秒後再次運轉，水流均勻流入蒸發盤中的冰格中，開始結冰。

4. 當形成足够大小的冰塊時，水流接觸冰塊厚度探測頭，大約7秒鐘後，收冰過程開始。

收冰過程

5. a. 水泵運行45秒鐘將水排到排水槽去，排水45秒鐘後，水泵和排水閥便停止運行；
   b. 兩邊熱氣閥都打開，讓"高溫"氣態冷凍劑流入各蒸發盤。

6. a. 熱氣對各個蒸發盤放熱，使冰格里的冰塊一一滑出，掉入儲冰箱內。冰塊可以先落入左邊冰箱，也可以先落入右邊冰箱，或兩邊同時落入冰箱。
   b. 滑出蒸發盤的冰塊頂開水簾箱，因而打開箱式開關。箱式開關一打開，通往蒸發盤的熱氣閥便關閉了。
   c. 當兩邊箱式開關都打開時，收冰過程便終止了，制冰機重新開始結冰過程的周期（即過程3和4）。

自動停機

7. a. 收冰過程終止時，如果任一水簾箱由于冰塊不能掉下而頂開箱式開關達7秒之久，控制板便指揮制冰機停止運轉。

   b. 任一箱式開關開啓7秒後，水管系統的電磁開關關閉，隨後壓縮機和風扇也停止運轉。

8. 取出儲冰箱內的冰塊後，水簾箱內的冰能掉入儲冰箱，水簾箱恢復關閉狀態，當兩邊箱式開關都關閉後，制冰機便重新啓動（從步驟1和2開始）。

自我清洗系統（SeCS™）

1. 水泵和排水閥會啓動將水排出機外，啓動後45秒後，排水閥關閉。

2. 清洗蒸發盤約10分鐘後，清水沖洗蒸發盤6遍，整個清洗過程大約25分鐘後，自我清洗過程便自動停止。

電路系統

箱式開關

作用

箱式開關是由水簾箱的合攏或掀開來控制的，開關有兩個作用：

1. 開關打開的一瞬間，收冰過程便終止，制冰機即返回結冰過程；
2. 在收冰過程終止時，當儲冰箱內冰已堆滿，從蒸發盤內滑出的冰塊因不能落入儲冰箱而頂開水簾箱，當箱式開關開啓達7秒鐘後，制冰機即自動停機。

制冰機將保持停機狀態，直到儲冰箱里的冰塊被取出一些，使得水簾箱里冰塊落出而關閉箱式開關，箱式開關一關閉，制冰機即開始另一結冰過程。

說明

箱式開關是以磁力帶動的簧片式開關。開關帶磁鐵一側裝在水簾箱的右下角，另一側裝在蒸發盤的殼體上。

箱式開關接在電壓隨時變動的直流線路上（即電壓不保持常數）。

檢查程序

> 注解
>
> 因爲直流電路上的電壓是變化的，所以不提倡用電壓表去量測箱式開關的電路。

1. 將鍵式開關撥到OFF位置。
2. 觀測控制板上箱式開關指示燈（底下一個）。
3. 箱式開關必須是關閉狀態時，水才能流過蒸發盤，指示燈亮着說明箱式開關是處于正常關閉狀態。

（繼續下一頁）

4. 爲使水停止流入蒸發盤，箱式開關必須處于開放狀態，這時，箱式開關指示燈應處于"不亮"的狀態。

如果發現通往控制板（#55和#56終端）的電壓有變化，或7安培的保險絲產生故障，致使箱式開關指示燈失效，則需更換箱式開關。

注 解

箱式開關也可以用電阻表來檢測，檢測時使箱式開關的電路與其它線路隔離。

檢測壓縮機（和啓動部件）的電路故障

壓縮機不啓動或負載負荷時反復跳動

A. 檢查電阻數值

壓縮機線路的電阻可能很小，（參照壓縮機電阻數字表），建議用正確校正後的電阻表。

應當在壓縮機冷卻後再測試電阻，爲保證壓縮機負荷以解除并保證正確的電阻讀數，壓縮機的頂端溫度應當冷卻到可以用手接觸（大約120F或48.9C）。

1. 單相壓縮機

a. 解除通向制冰機的電源，拆下壓縮機端點的導線。

b. 導線拆除後，電阻讀數應當在壓縮機規定的範圍內（參照壓縮機歐姆表）。從C到S和C到R的電阻值加在一起應當等于從S到R的電阻值。

c. 無負荷狀態時，從S到R應有電阻值，而從C到S和C到R的電阻讀數都應是開值。讓壓縮機冷卻後重新檢測讀數。

2. 三相壓縮機

a. 解除通向制冰機的電源，拆下壓縮機端點的導線。

b. 導線拆除後，電阻讀數應當在壓縮機規定的範圍內（參照壓縮機歐姆表）。L1到L2，L2到L3，L1到L3的電阻讀數都應當相等

c. 無負荷狀態下，L1到L2，L2到L3，L1到L3的電阻讀數都應該是"開值"。讓壓縮機冷卻後重新檢測讀數。

B. 檢查馬達的地線

檢查三相線同壓縮機殼或制冷銅管之間的連接情況（注意金屬表面是否檫淨以保證接觸）。如果證明三相導線都已"通地"，則壓縮機已被電流擊穿，需要更換壓縮機了。

診斷壓縮機是否"鎖住"了

在壓縮機正要啓動時用電流表觀測電流變化。

1. 致使壓縮機中的轉子鎖住的原因可能有兩個：啓動部件損壞或壓縮機的機械部件損壞，診斷檢查的方法是：

a. 在壓縮機的上端和下端安裝壓力表；

b. 試發動壓縮機（注意觀察壓力變化）；

c. 如果壓力表不動，則可判斷壓縮機損壞了，更換壓縮機；

d. 如果壓力有變化，壓縮機緩慢轉動，并沒有鎖住，檢查電容器和繼電器等。

2. 壓縮機消耗大電流

啓動時持續電流不應接近機型標志上所示保險絲所允許的最大通過電流。

檢查下列：

低電壓---壓縮機啓動時的電壓值須在機型標志上所示電壓的±10%左右。

D. 檢查電容器和繼電器

1. 電容器

如果壓縮機有發動起來的跡象，但只有蜂鳴聲或似乎被防超負荷保護器所陷而不能發動，則應先檢查啓動部件：

a. 電容器的損壞應當可以憑觀察發現，例如接頭端點的鼓起，但也不能因爲沒有外表損壞跡象而假設電容器是完好的。

b. 檢查電容器的好方法是更換一個好的電容器試一試。

c. 建議用電容器測試儀，記住在測試前應當剪去電容器端點的電阻。

2. 繼電器

高壓式繼電器：

高壓式繼電器的接觸在啓動周期內應當是關閉的，而當壓縮機進入全速運轉後開放。

檢查順序：

a. 解除電源；

b. 拆除繼電器的導線；

c. 用一高電壓參數的歐姆表檢查繼電器的線圈，如果是開電路，則更換繼電器；如果是閉電路，則說明繼電器是好的。

d. 用歐姆表檢查繼電器接觸的兩端，接觸通常應當是閉路的。

電流式繼電器：

電流式繼電器的接觸通常是開放的。

檢查順序：

a. 解除電源；

b. 如果繼電器是在壓縮機上，則將它取下來；

c. 讓繼電器保持豎直狀態，用歐姆表檢查斷續情況，如果發現是閉路的，則更換繼電器。

注 意
如果將繼電器倒放，則會得到閉路的讀表結果。

d. 檢查繼電器線圈的斷續性，如果有開路（即有斷路）情況，更換繼電器。

Manitowoc B-型制冰機壓縮機型號說明

Ice Machine	Compressor Part Number	Compressor Model Number	Voltage/ Cycle/Phase	Winding OHM Values 1PH C-S / 3PH T1–T2	C-R / T1–T3	R-S / T2–T3	Locked Rotor Amps	Oil Charge (Oz.)
B150	84-0122-3	AK9428E	115/60/1	4.50--4.60	0.68--0.69	5.18 - 5.29	48	15
B200	84-0143-3	AK9428E	208--230/60/1	6.23	2.75	8.98	23	15
B250	84-0127-3	AK9428E	220--240/50/1	7.13	3.15	10.28	21	15
B320								
B420	84-0116-3	AK9458J	115/60/1	4.52--6.02	0.55--0.69	5.07 - 6.71	50	15
B450	84-0137-3	AK9458J	208--230/60/1	10.43	1.77	12.20	31	15
	84-0126-3	AK9458J	220--240/50/1	7.11	2.69	9.80	26.3	15
B600	84-0115-3	M53B982BBCB	208--230/60/1	3.28	1.13	4.41	53	40
	84-0078-3	H23B223ABHB	220--240/50/1	1.12	3.07	4.19	53	40
B800	84-0123-2	M53B143BBCB	208--230/60/1	2.45	0.81	3.26	66	40
	84-0125-3	M51B143DBLB	208--230/60/3	2.00	2.00	2.00	48	40
	84-0128-3	M51B143BBKB	220--240/50/1	5.05	1.18	6.23	53	40
B1000	84-0114-3	M53B203BBCB	208--230/60/1	2.47	0.61	3.08	60	40
	84-0139-3	M53B203DBDB	208--230/60/3	1.35	1.35	1.35	60	40
	84-0142-3	H25B32QABHB	220--240/50/1	2.76	0.83	3.59	80	40

(continued)

Manitowoc B-型制冰機壓縮機型號說明（續）

Ice Machine	Compressor Part Number	Compressor Model Number	Voltage/ Cycle/Phase	Winding OHM Values 1PH C-S / 3 PH T1–T2	C-R T1–T3	R-S T2–T3	Locked Rotor Amps	Oil Charge (Oz.)
B1300	84-0060-3	M53A223BBCA	208--230/60/1	1.80--2.03	0.57--0.60	2.37--2.60	97	50
	84-0061-3	M53A223DBLA	208--230/60/3	1.22	1.22	1.22	70	50
	84-0062-3	M53A273BBKA	220--240/50/1	2.52	.73	3.25	82	50
	84-0144-3	M53A273DBEA	380--415/50/3	5.50	5.50	5.50	30	50
B1800	84-0129-3	M53A303BBCA	208--230/60/1	1.62	0.32	1.94	138	55
	84-0138-3	M53A303DBLA	208--230/60/3	0.80	0.80	0.80	106	55
	84-0064-3	M53A323BBKA	220--240/50/1	2.08	.487	2.567	104	55
	84-0065-3	M53A323DBEA	380--415/50/3	4.88	4.88	4.88	35	50

輸出管道熱電偶

作用：

監測壓縮機輸出管道的溫度。當輸出管道溫度低于85F（29.4C），或高于255F（123.9C），制冰機即自動停機。

性能指標：

100,000Ohm+/-2%@77F（25C）

重要注意
只能用Manitowoc制造的熱電偶。

如有水汽或接觸損壞，熱電偶常會失效，Manitowoc制造的B-型輸出管道熱電偶的外殼是特殊設計的，并能防潮防水汽。

檢查順序：

檢查熱電偶對應于它上下限溫度的電阻值是否精確。

第一步：將控制板上對應熱電偶的接頭端點1A和1B拆下，接上電阻表；

第二步：用一精確的溫度計置放于熱電偶鋁外殼的旁邊；

重要注意
不能只是簡單將溫度計插入保溫層內，而應注意溫度計與銅制輸出管道的真正接觸，以保證量得輸出管道的實際溫度。

第三步：在制冰機運行時，檢查校正熱電偶所指示的溫度和電阻的對應值。通常情況下，壓縮機輸出管道的溫度在制冰機結冰過程時升高，而在收冰過程時下降。因此在結冰過程時檢查熱電偶的高溫反應，在收冰過程時檢查熱電偶的低溫反應比較合適。

注 意

如果制冰机不能运行，则可以将热电偶拆下，放入冰盒和煮开的水中，分别检测和校正低温和高温的电阻–温度对应值。

輸出管道熱電偶的電阻與溫度對應表

注意：隨着熱電偶外殼溫度的升高，熱電偶輸出的電阻值會下降。

Temperature (of thermistor "block")		Resistance
°F	°C	K ohms (x 1000)
32°	0° (Ice Bath)	376.7 - 283.6
50° - 60°	10.0° - 15.6°	198.9 - 153.1
60° - 70°	15.6° - 21.1°	153.1 - 118.8
70° - 80°	21.1° - 26.7°	118.8 - 92.9
80° - 90°	26.7° - 32.2°	92.9 - 73.3
90° - 100°	32.2° - 37.8°	73.3 - 58.2
100° - 110°	37.8° - 43.3°	58.2 - 46.6
110° - 120°	43.3° - 48.9°	46.6 - 37.5
120° - 130°	48.9° - 54.4°	37.5 - 30.5
130° - 140°	54.4° - 60.0°	30.5 - 24.9
140° - 150°	60.0° - 65.6°	24.9 - 20.4
150° - 160°	65.6° - 71.1°	20.4 - 16.8
160° - 170°	71.1° - 76.7°	16.8 - 14.0
170° - 180°	76.7° - 82.2°	14.0 - 11.7
180° - 190°	82.2° - 87.8°	11.7 - 9.8
190° - 200°	87.8° - 93.3°	9.8 - 8.2
200° - 210°	93.3° - 98.9°	8.2 - 7.0
212°	100° (boiling water)	7.3 - 6.2
220° - 230°	104.4° - 110.0°	5.9 - 5.1
230° - 240°	110.0° - 115.6°	5.1 - 4.3
240° - 250°	115.6° - 121.1°	4.3 - 3.7
250° - 260°	121.1° - 126.7°	3.7 - 3.3

重要注意

如果歐姆電阻表的讀數爲"O.L."，先檢查電阻表的"量度範圍設定"後再考慮是否更換熱電偶。

ICE/OFF/CLEAN鍵式開關

作用：
決定制冰機進入制冰（ICE），停機（OFF）或清洗（CLEAN）的開關。

指標説明：
雙極，雙向鍵式開關。

檢查程序：

> **注 意**
>
> 因爲直流電壓變化很大，不能用電壓表檢測鍵式開關的功能。

1. 檢查開關的接線是否正確。
2. 將開關上的導線都拆下，以使開關同其它部件隔開檢查。
3. 用意校正過的歐姆電阻表檢測開關的跨端點電阻，正確的電阻值應當是：

a. 開關定在ICE時：

端點號	歐姆表讀數
66-62	開路
67-68	閉路
67-69	開路

b. 開關定在CLEAN時：

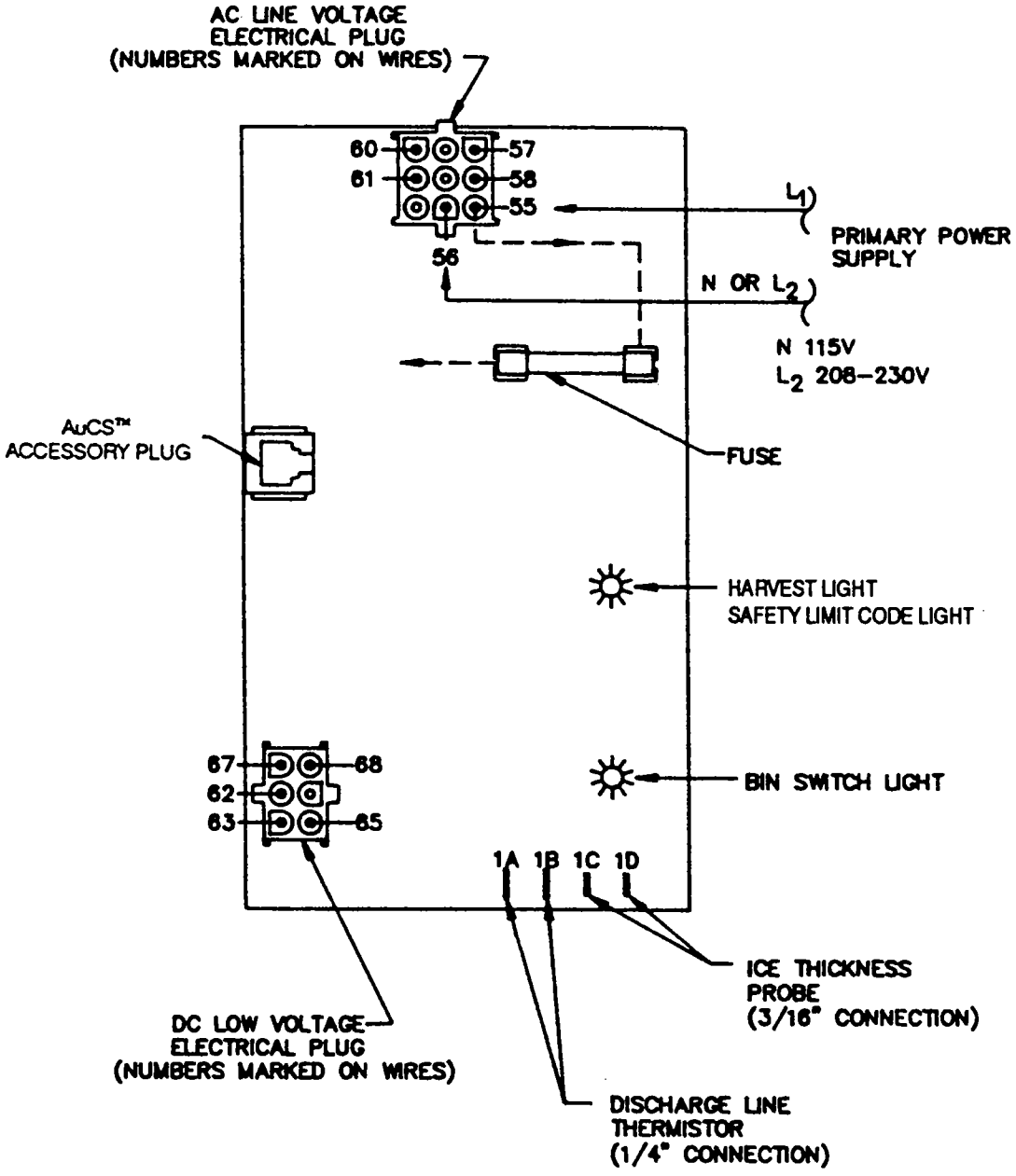
端點號	歐姆表讀數
66-62	閉路
67-68	開路
67-69	閉路

c. 開關定在OFF時：

端點號	歐姆表讀數
66-62	開路
67-68	開路
67-69	開路

如果用歐姆表檢測結果同上述不同，則應更換鍵式開關。

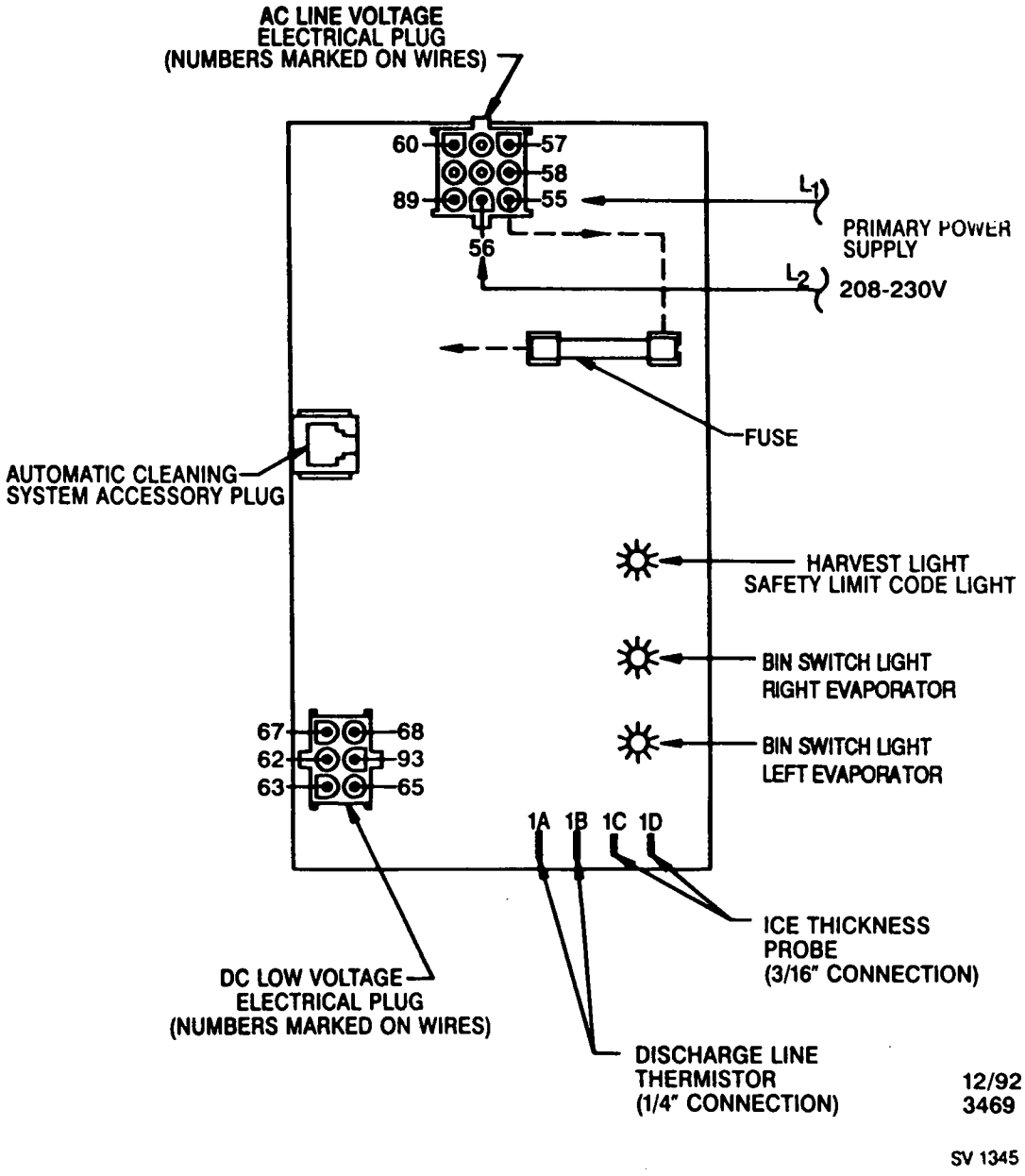
單蒸發盤制冰機控制板
（ 制冰感應控制板 ）



SV 1219

雙蒸發盤制冰機控制板

（ 制冰感應控制板 ）



控制板（制冰感應控制板）

1. 綜述

控制板控制電器系統，部件和制冰機的一切運行順序。在檢測控制板之前，應當先理解控制板的功能。

參照電路圖和制冰機運行順序，控制板的功能包括如下：

a. 開始啓動或在自動停機後重新啓動制冰機
b. 結冰過程
c. 收冰過程
d. 自動停機
e. 自我清洗

2. 收冰的開始（冰塊厚度探測器）

馬尼妥瓦克公司專利擁有的電子感應探測線路，它不受制冷系統，蒸發盤溫度和壓力，以及時間的影響，因此確保冰塊厚度的精確探測。

當冰塊厚度高于蒸發盤時，水流將與探測頭接觸，接觸長達6-10秒鐘後，收冰過程開始。

3. L.E.D.指示燈

箱式開關指示燈

箱式開關關閉時，該指示燈亮着。雙蒸發盤的制冰機有兩個這樣的指示燈。只要接上電源，即使鍵式開關在OFF或CLEAN的位置上，該箱式開關指示燈也會點亮（箱式開關閉上），以此説明主電源已接上。

收冰指示燈/安全限度指示燈

當水流接觸冰塊厚度探測頭時，以及在整個收冰過程時，該指示燈應當亮着。當水滴濺在探測頭上時，該指示燈會時暗時明地閃亮。

該指示燈的另一作用是當制冰機由于超過安全限度而停機時，指示燈會不停閃動，指示制冰機是由于超過安全限度而停機，并告訴是哪一項安全限度造成制冰機的停機。

4. 結冰過程"鎖住"功能

這一功能的作用是防止制冰機周期性進出收冰過程。在結冰過程開始後的六分鐘之內，控制板不會接收來自冰塊厚度探測器的任何信號。

爲了使檢修人員能立即讓制冰機進入收冰過程，在制冰機工作的第一周期時，只要將鍵式開關關上再立即打開到制冰狀態，以上所述的"鎖住"功能便將失去作用。

5. 水簾的去除

在結冰過程，水簾可以隨時去除或恢復，并不需要影響控制板所控制的運行順序。當水簾去除，制冰機進入收冰過程後，有以下情況可能會發生：

a. 如果收冰過程長達3.5分鐘而箱式開關還沒有重新關上，制冰機會以爲儲冰箱內冰塊已滿而自動停機。

b. 對單蒸發盤式制冰機：如果箱式開關在3.5分鐘內合攏（關閉），則制冰機將立即回到另一結冰過程。

對雙蒸發盤式制冰機來說，如果箱式開關在3.5分鐘內合攏（關閉），通向所對應蒸發盤的熱氣閥將關閉熱氣向該蒸發盤的流動。

注 意
當制冰機進入收冰過程，以及在收冰的全過程中，收冰指示燈應當熄滅，盡管制冰機仍然在收冰過程。

7. 7安培保險絲

作用：

在大電流下該保險絲熔化，停止制冰機的一切運行。

指標： 250伏，7安培

檢測方法：

控		#55	#56		高	電	。	7	絲	取
或		OFF	置	，		總	接	控	板	

1. 如果箱式開關指示燈開着，而水簾箱關着，說明7安培保險絲是完好的。

危 險

在做以下步驟以前，務必先解除通往制冰機的全部電源。

2. 拿下保險絲，用歐姆電阻表，檢測保險絲的兩端。

如：開電路--換保險絲

閉電路--保險絲沒有問題

7. 安全限度

除了通常的安全控制如高壓切斷以外，控制板內包括4項安全極限保護，以防制冰機主要部件的損壞。

請參閱第98頁關于安全極限的詳細說明。

電器控制線路的檢測

1. 制冰機不運轉

> **危 險**
>
> 在控制板接線端#55和#56上接有高壓電源線，即使拿下保險絲或將鍵式開關撥到OFF位置，高壓電源并沒有從控制板上卸下。

步驟	檢查順序	注意要點
1	檢查主電源的電壓	檢查保險絲或電路保險開關
2	檢查高電壓切斷的按鈕式開關是否關上。	如果在接線端能量得主電源的電壓則說明高電壓切斷裝置是關上的。
3	檢查7安培保險絲。	如果箱式開關指示燈起作用的，則保險絲沒有問題（參閱54頁說明）
4	檢查箱式開關	箱式開關的損壞可以造成儲冰箱內冰塊已滿的假象（參閱39頁）
5	檢查ICE/OFF/CLEAN鍵式開關	損壞的鍵式開關可能使制冰機總是停留在OFF的狀態（參閱49頁）
6	更換控制板	確信步驟1至5都已檢查清楚。

2. 制冰機能運轉，但不能進入收冰過程

爲防止制冰機頻繁間斷或過早地進出收冰過程，該制冰機有"固定"結冰時間的特點。即從結冰過程開始的6分鐘內，控制板不理會可能來于冰塊厚度探測器的任何信號。
爲了使檢查人員很快讓制冰機進入收冰過程，只要在制冰的第一周期內將鍵式開關關一下，再打開，以上所述"固定"結冰時間的功能便不再起作用了。

> 注 意
> 以下過程需要用一根兩端帶夾口的導線。

步驟1：越過固定結冰時間的功能，將ICE/OFF/CLEAN鍵式開關撥到OFF後再撥回ICE位置；

等大約1分半鐘，直到水開始流過蒸發盤，再進行步驟2。

步驟2： 將帶夾口的導線夾上冰塊厚度探測頭，觀察收冰過程指示燈。

> 注 意
> 當水簾停止流動，制冰機進入收冰過程，收冰指示燈熄滅，并且在整個收冰過程都保持熄滅狀態，這是正常的現象。

觀測收冰過程指示燈　（檢修）

a. 收冰指示燈亮了，6至10秒鐘後，制冰機從結冰周期進入收冰周期。	控制板整個線路正常，檢查以下： a. 冰塊厚度探頭可以調正； b. 冰塊厚度探頭髒了，清潔探頭。
b. 收冰指示燈亮了，但制冰機仍停留在結冰過程	更換控制板
c. 收冰指示燈不亮	進行步驟3

步驟3：將冰塊厚度探頭的導線從控制板的1C和1D接線端上拆下，同時觀察收冰指示燈，并將帶夾頭的連線夾上接線端1C和1D。

再觀測收冰指示燈：

a. 收冰指示燈亮了，6至10秒鐘後，制冰機從結冰周期進入收冰周期。	更換冰塊厚度探測器
b. 收冰指示燈亮了，但制冰機仍停留在結冰過程	更換控制板
c. 收冰指示燈不亮	更換控制板

3. 制冰機能運行，但過早進入收冰周期

注 意
當水濺在冰塊厚度探頭上時，收冰指示燈會閃動，這是正常現象。

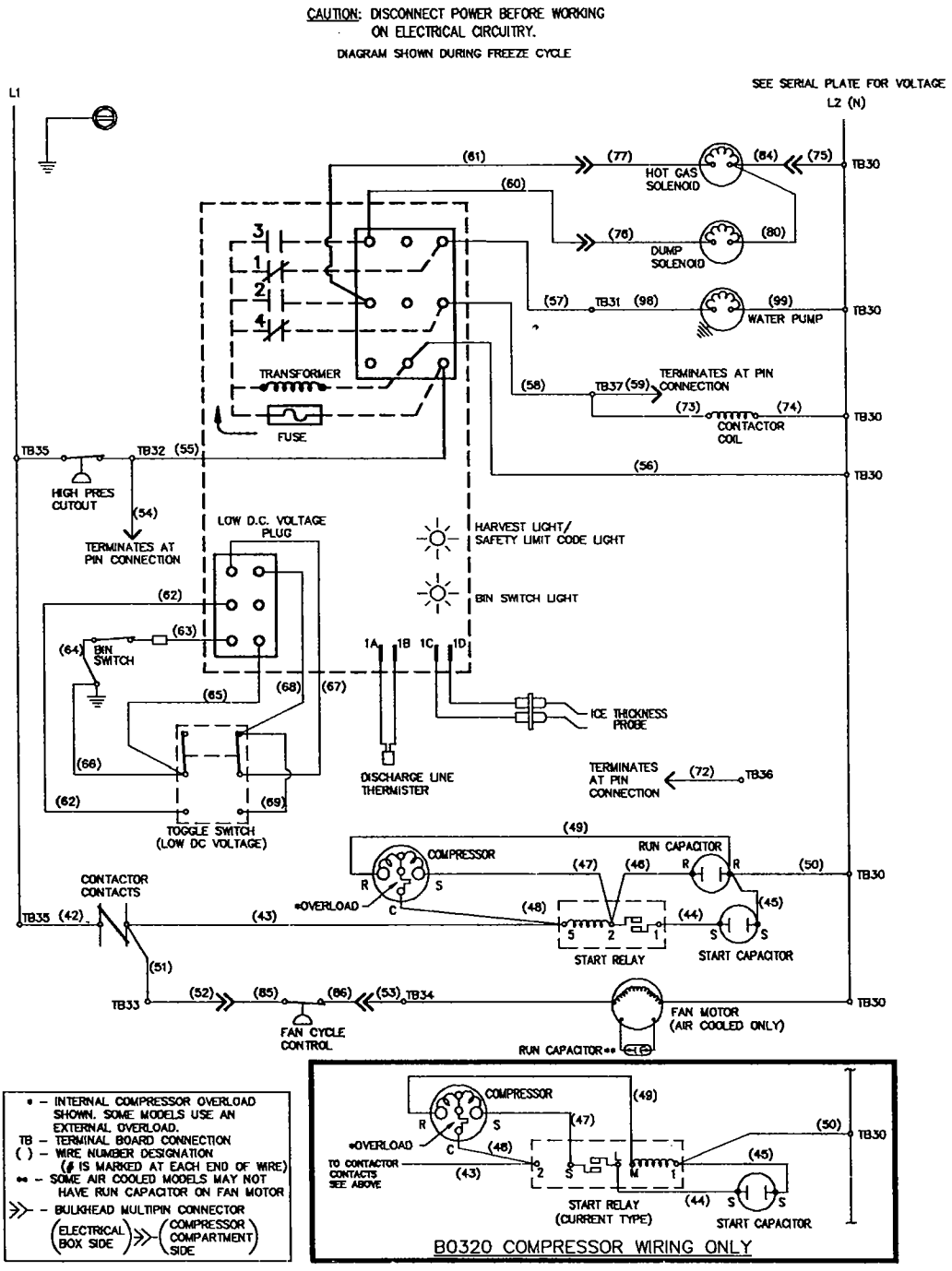
步驟1：將冰塊厚度探頭的導線從控制板的1C和1D接線端上拆下。

步驟2：將ICE/OFF/CLEAN鍵式開關撥到OFF後再撥回ICE位置；等大約1分半鐘，直到水開始流過蒸發盤，這時觀察收冰指示燈。

觀察收冰指示燈，檢修方法：

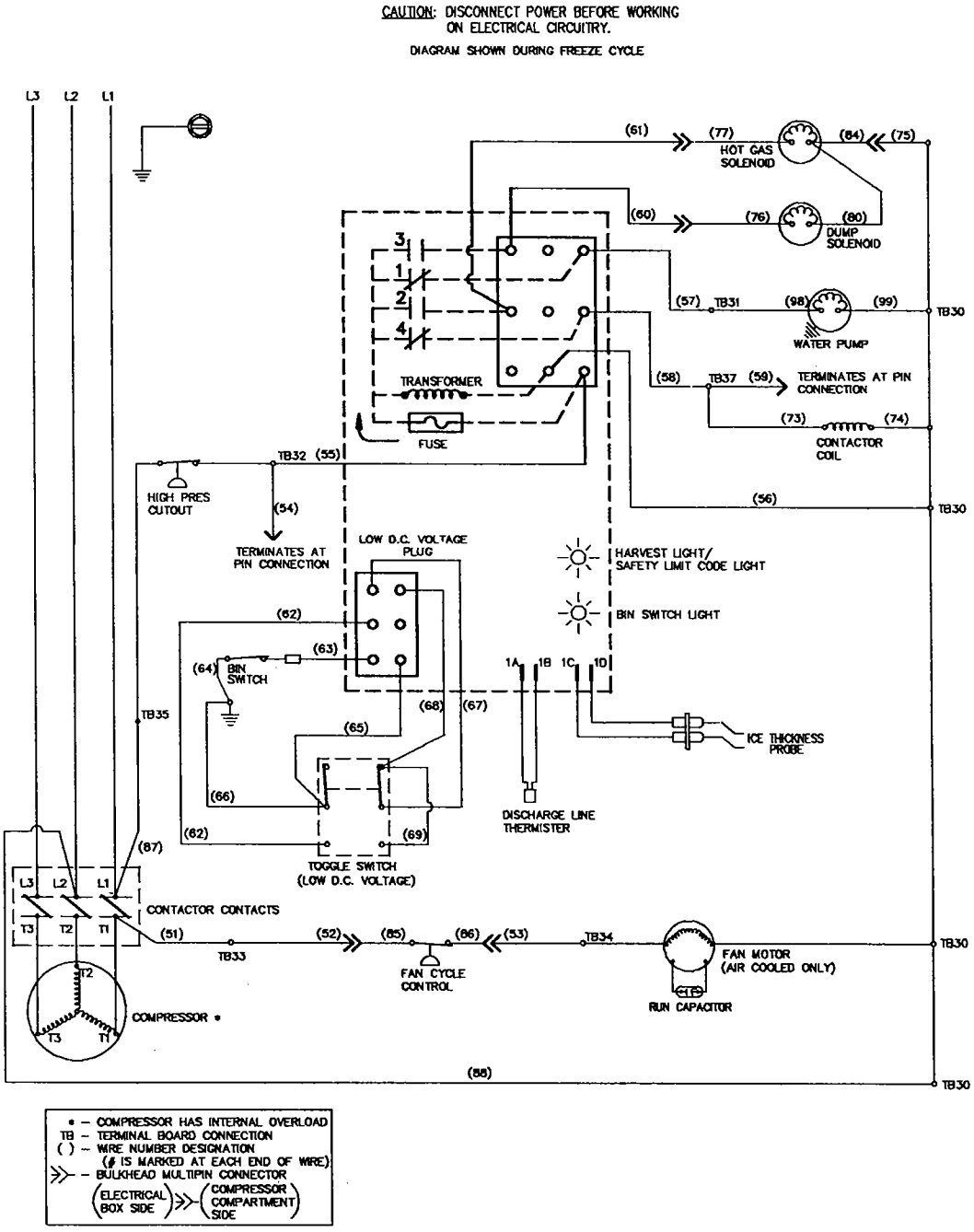
a. 收冰指示燈仍然不亮，制冰機也仍舊停留在結冰過程。	冰塊厚度探測器有故障，探頭可能需要校正或清洗，先清洗或校正探頭，再考慮是否更換探測器。
b. 收冰指示燈亮了，6至10秒鐘以後，制冰機從結冰過程進入收冰周期。	更換控制板。

控制板接線圖：B型號單蒸發盤自冷式單相電源



SV1222
4/94

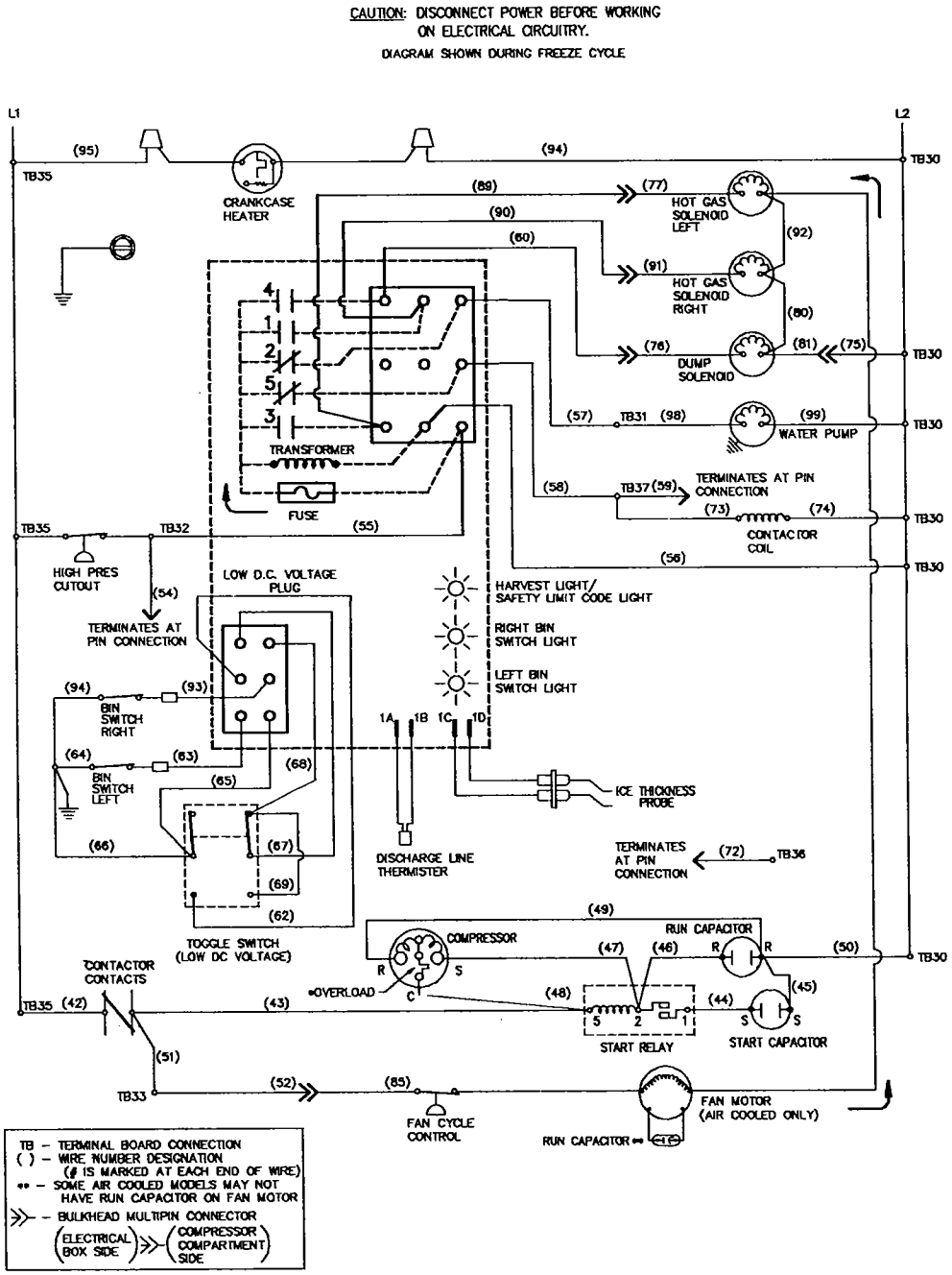
控制板接線圖：B型號單蒸發盤自冷式三相電源



SV1221
4/94

Revised 4/94

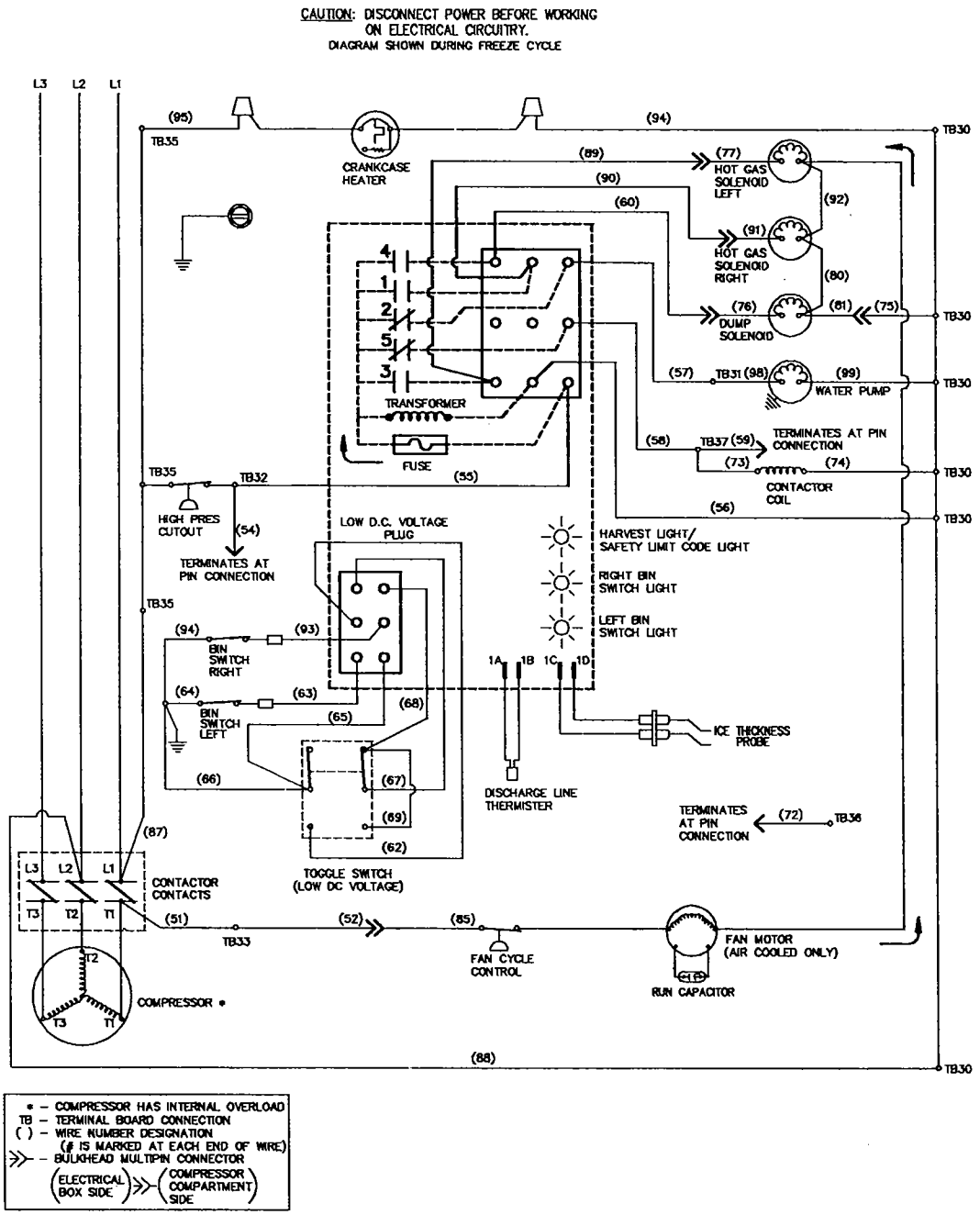
控制板接線圖：B型號雙蒸發盤自冷式單相電源



sv1346
4/94

Revised 4/94

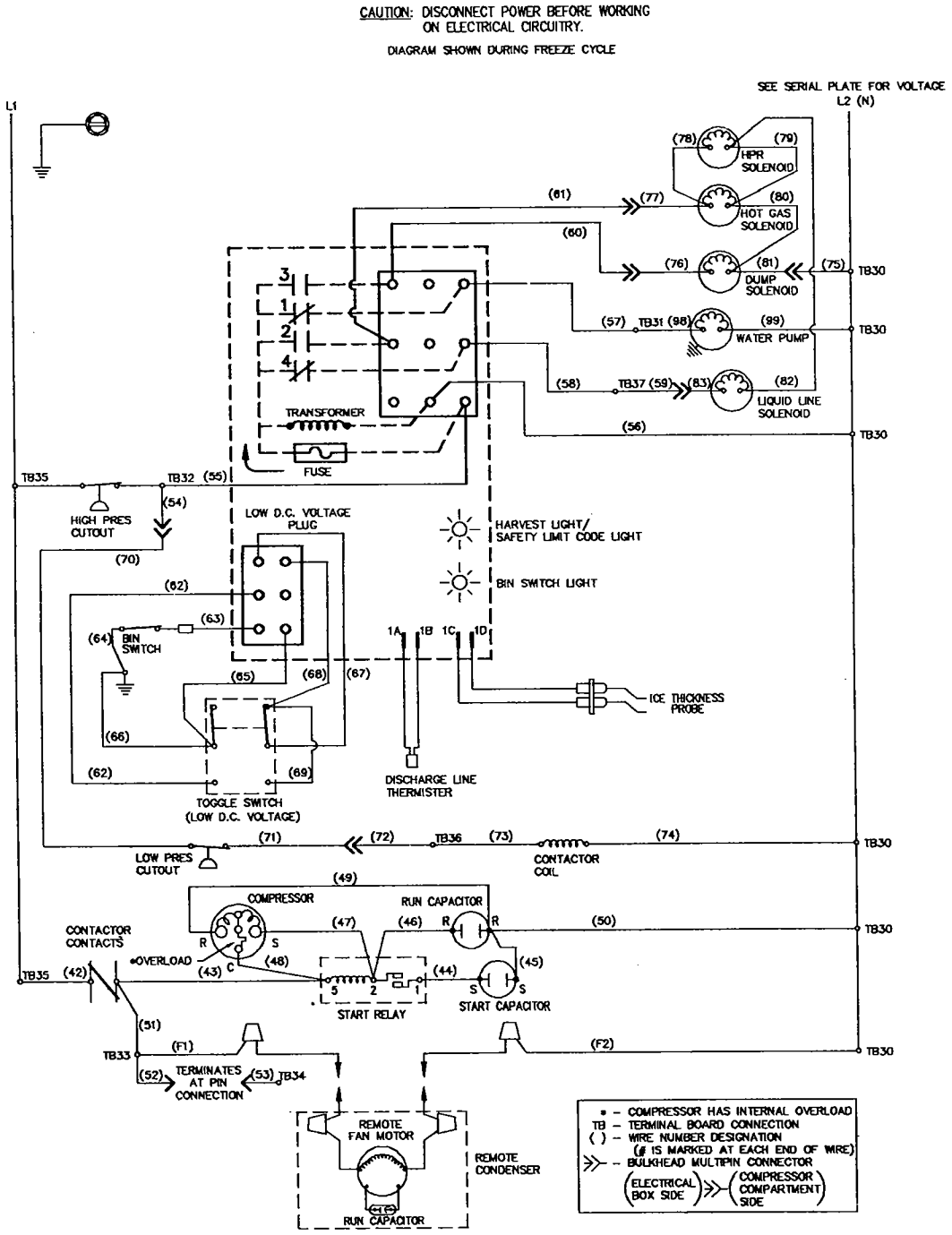
控制板接線圖：B型號雙蒸發盤自冷式三相電源



sv1401
4/94

Revised 4/94

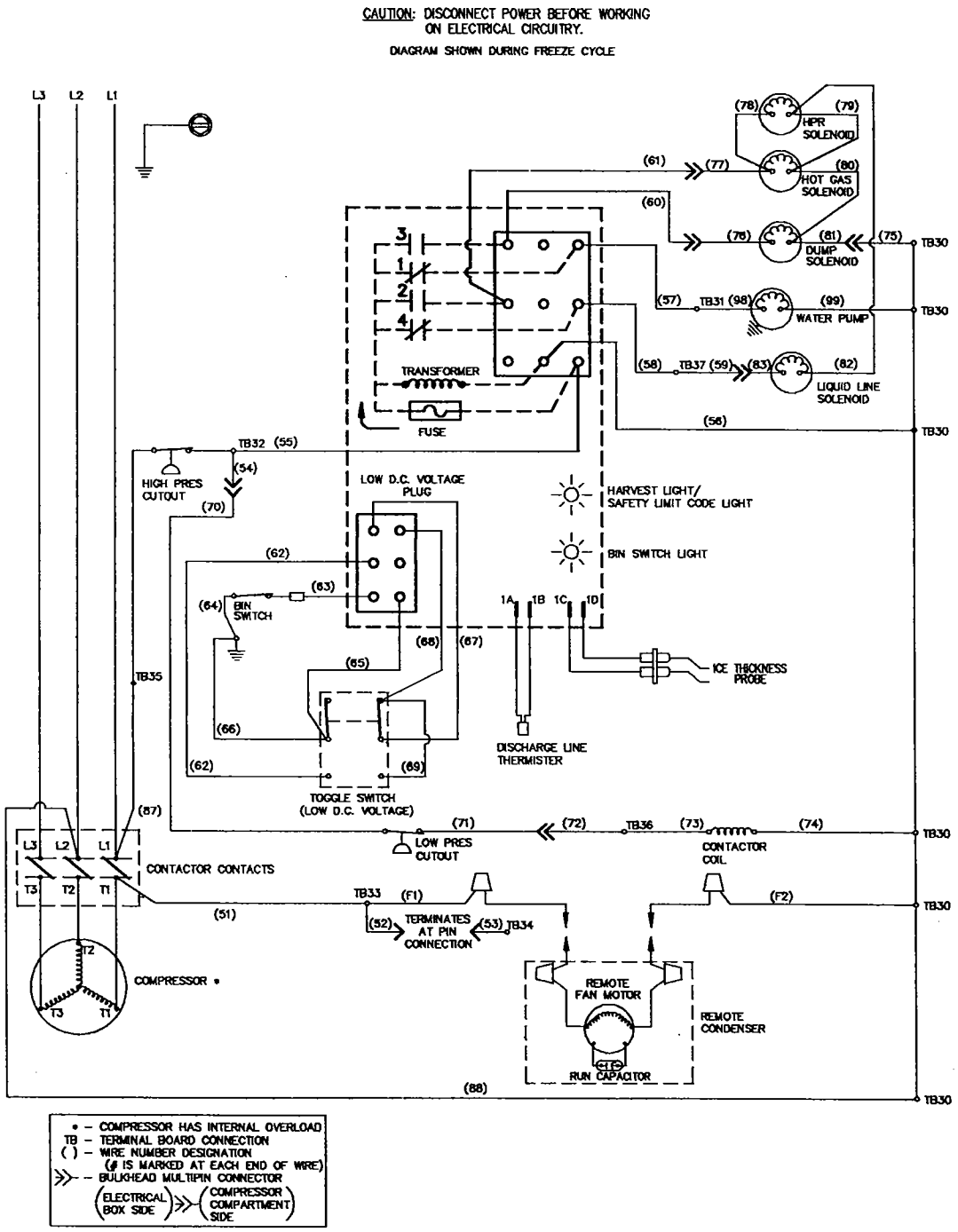
控制板接線圖：B型號單蒸發盤外冷式單相電源



SV1223
4/94

Revised 4/94

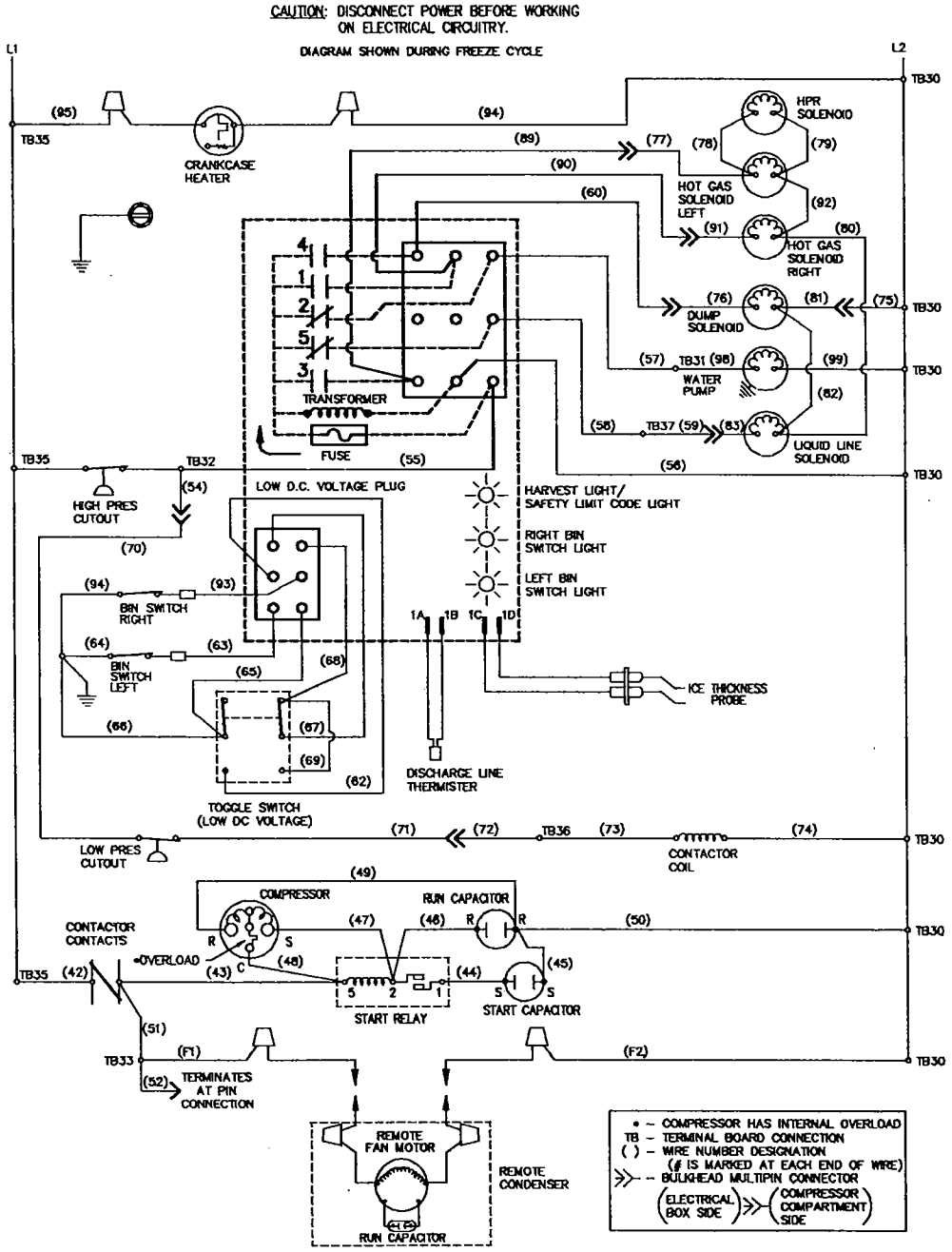
控制板接線圖：B型號單蒸發盤外冷式三相電源



SV1220
4/94

Revised 4/94

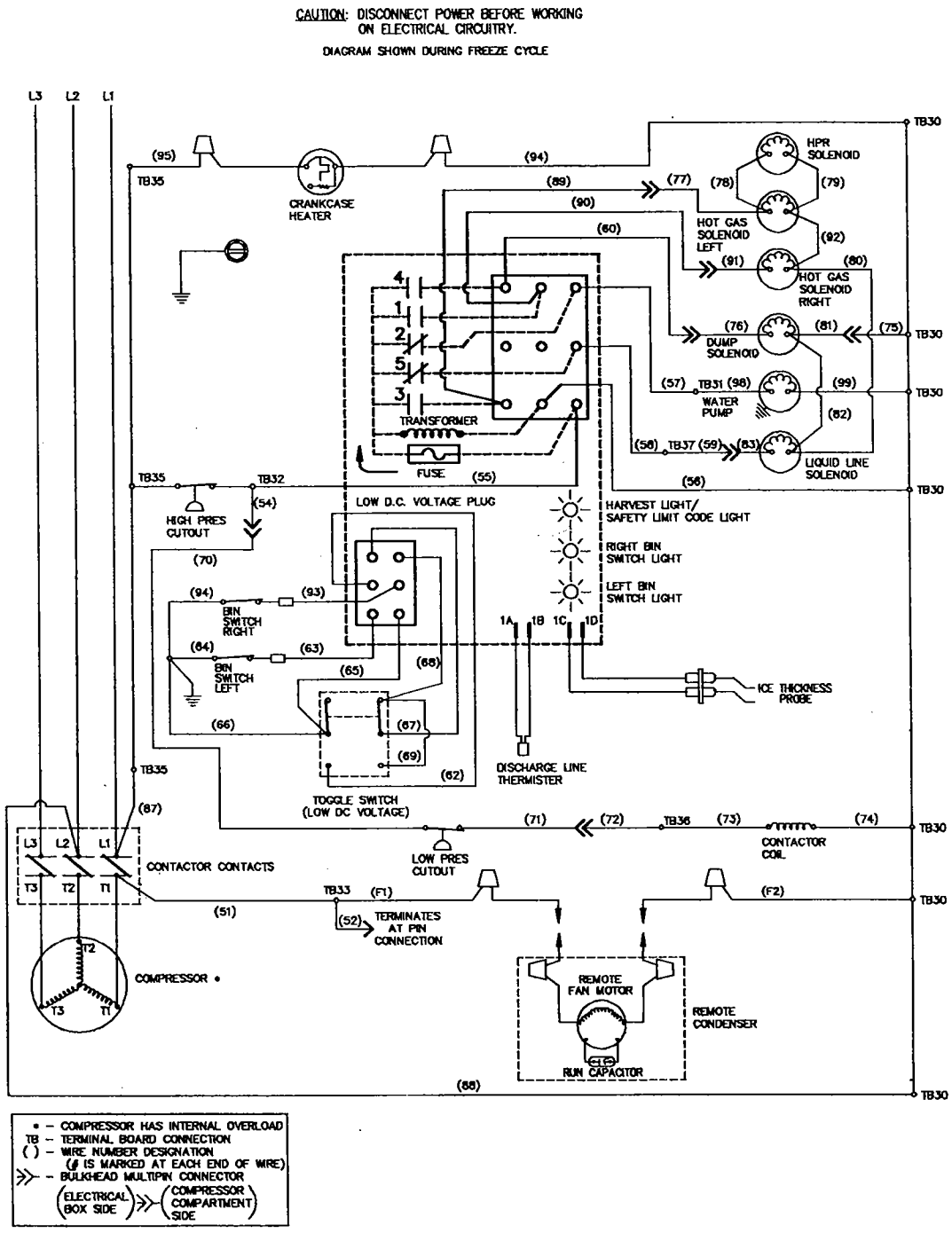
控制板接線圖：B型號雙蒸發盤外冷式單相電源



sv1347
4/94

Revised 4/94

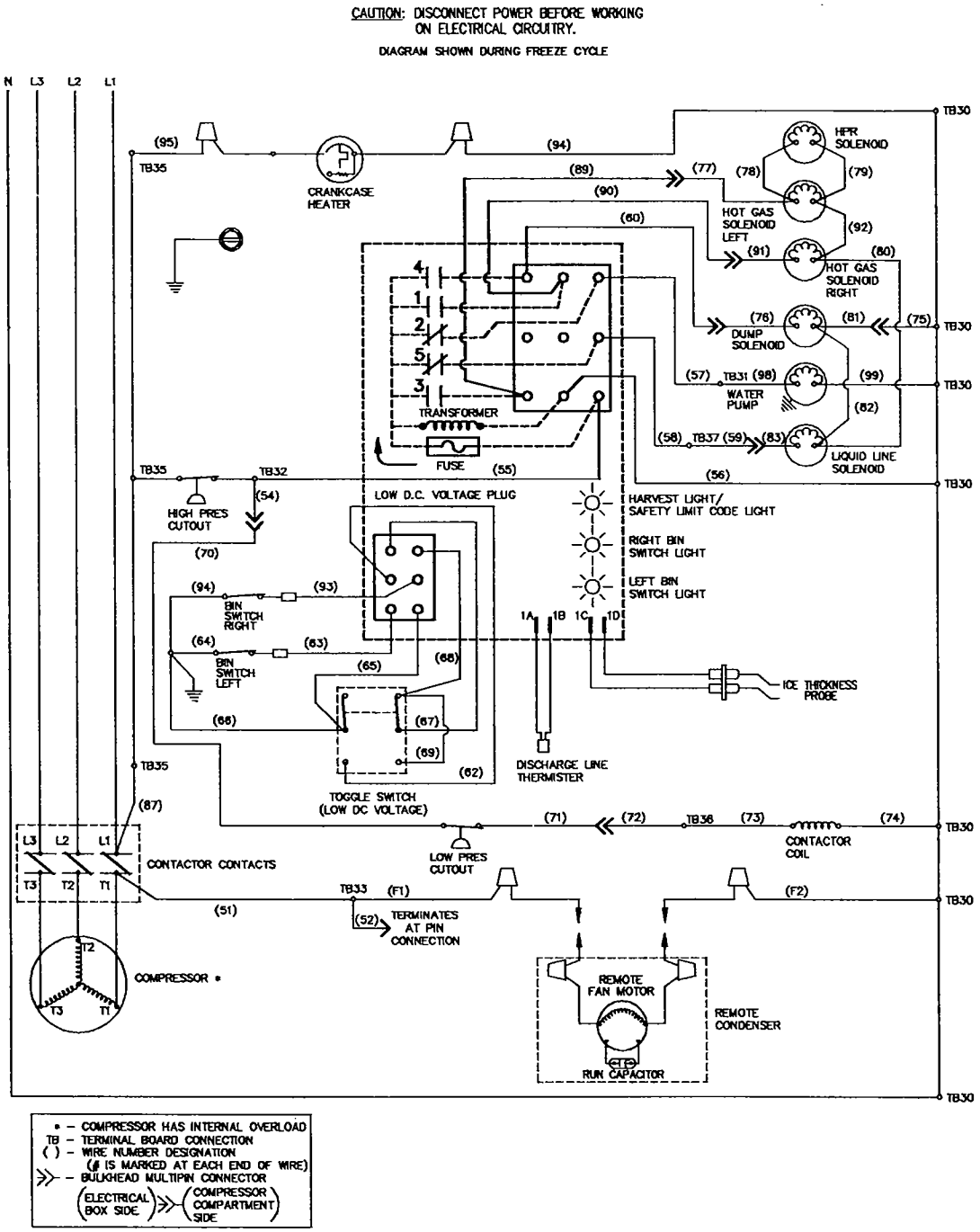
控制板接線圖：B型號雙蒸發盤外冷式三相電源



sv1402
4/94

Revised 4/94

控制板接線圖：B型號雙蒸發盤外冷式
（380伏/415伏50Hz/三相）



sv1403
4/94

Revised 4/94

冷凍劑系列表

重要注意

请参照制冰机系列铭牌上所示，使用规定的冷冻剂。

B150系列		
空氣冷卻	14OZ（盎司）	SUVA[R]HP81
水冷卻	10OZ	SUVA[R]HP81
B200系列		
空氣冷卻	20 OZ	SUVA[R]HP81
水冷卻	12 OZ	SUVA[R]HP81
B250系列		
空氣冷卻	18 OZ	SUVA[R]HP81
水冷卻	14 OZ	SUVA[R]HP81
B320系列		
空氣冷卻	20 OZ	SUVA[R]HP81
水冷卻	15 OZ	SUVA[R]HP81
B420/450系列		
空氣冷卻	26 OZ	SUVA[R]HP81
水冷卻	20 OZ	SUVA[R]HP81
外部冷卻（B450）	8 lb（磅）	SUVA[R]HP81
B600系列		
空氣冷卻	32 OZ	SUVA[R]HP81
水冷卻	24 OZ	SUVA[R]HP81
外部冷卻	10 lb	SUVA[R]HP81
B800系列		
空氣冷卻	35 OZ	SUVA[R]HP81
水冷卻	32 OZ	SUVA[R]HP81
外部冷卻	10 lb	SUVA[R]HP81
B1000系列		
空氣冷卻	38OZ	SUVA[R]HP81
水冷卻	34 OZ	SUVA[R]HP81
外部冷卻	10 lb	SUVA[R]HP81
B1300系列		
空氣冷卻	54 OZ	SUVA[R]HP81
水冷卻	38 OZ	SUVA[R]HP81
外部冷卻	14 lb	SUVA[R]HP81
B1800系列		
空氣冷卻	68 OZ	SUVA[R]HP81
水冷卻	46 OZ	SUVA[R]HP81
外部冷卻	14 lb	SUVA[R]HP81

冷凍劑回收/抽空及補充
B型號制冰機

冷凍劑的抽空

不能將冷凍劑簡單地排泄到大氣中去，應使用廠家在下文所建議的工具來操作.

> **重要注意**
>
> 馬尼妥瓦克設備工廠對使用可回收型的冷凍劑不負任何責任，對使用可回收型冷凍劑所可能造成的危害將由提供冷凍劑的服務公司負全部責任。

自含冷卻系統制冰機內冷凍劑的回收/抽空及補充

（請參照自冷式制冰機對冷凍劑排泄的連接說明）

> **重要注意**
>
> 在排泄和重新灌入冷凍劑之前，應先更換液體管道干燥器。務請只用Manitowoc公司專門委托生產的液體管道干燥過濾器，以保證工廠對制冰機的保用。

對自冷式制冰機內冷凍劑的回收/排泄需要做以下兩項連接：

1. 壓縮機的吸入管同吸入閥的連接。

2. 壓縮機的排出管同排出閥的連接。

自冷式制冰機冷凍劑排出的操作順序：

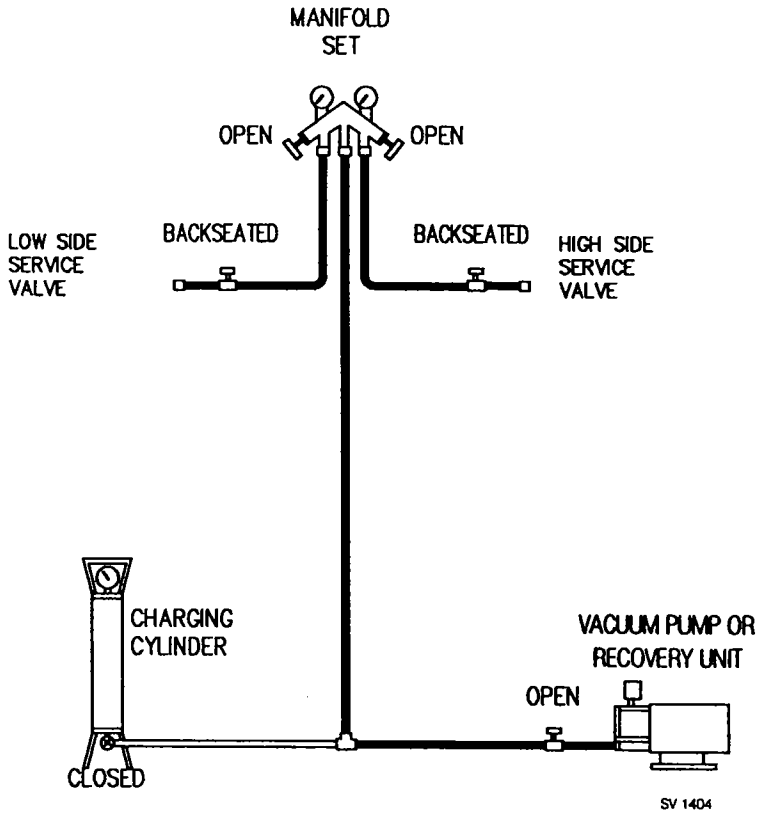
1. 將鍵式開關撥到"OFF"位置。
2. 按照說明安裝多管道壓力表，注入泵，冷凍劑回收器或2級真空泵等。
3. 打開制冰機後板的上、下檢修閥，打開多管道壓力表的上、下閥。

4. 冷凍劑回收 ：按照廠家的指示操作冷凍劑回收器，回收機內冷凍劑。

注入前先抽空：讓真空泵運行約半小時，使系統內達到真空度250微米，關真空泵後等半小時，觀察確信真空壓力沒有上升（可以作爲真空性能的檢查）。

> **注 意**
>
> 注入冷凍劑後，用電子漏氣探測器再檢查一遍系統是否密封。

5. 按照自冷式制冰機冷凍劑注入的規定，向制冰機注入冷凍劑。



圖示：自冷式系統制冷劑回收/抽空的管道連接法

自冷式制冰機制冷液注入過程

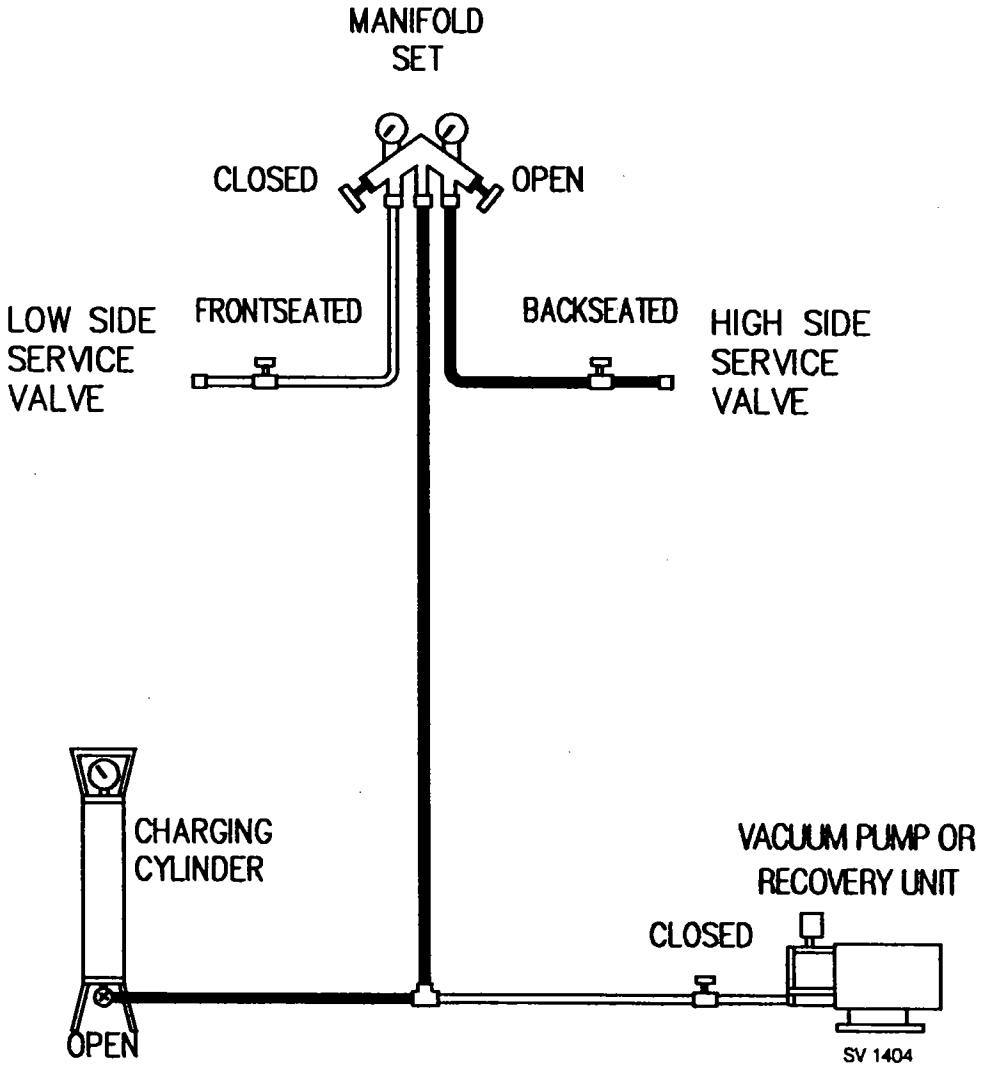
（參照示意圖：制冷液注入自冷式制冰機的管道連接法）

> **重要注意**
>
> 正確注入冷凍劑對各種型號的馬尼妥瓦克制冰機都至關重要，因此請用注入管或其它儀器保證注入冷凍劑的重量。

1. 確認鍵式開關在"OFF"的位置。
2. 將真空泵閥門，下部檢修閥門和多管道壓力表的下部閥門都關上。
3. 將多管道壓力表的上部閥和制冰機後上部檢修閥門打開。
4. 打開注入管，向排出檢修閥中注入冷凍劑。
5. 注入後，讓系統靜止"等候"2到3分鐘。
6. 將鍵式開關撥到"ICE"位置，關上多管道計量器上部的閥門，將氣態冷凍劑注入到吸收檢修閥中（如果需要的話）。
7. 在拆下多管道壓力表之前，檢查注入用軟管內的氣態冷凍劑都已完全進入制冰機內。

> **注 意**
>
> 多管路壓力表必須妥善拆除，以防止冷凍劑所引起的污染或冷凍劑的流失。

a. 讓制冰機在結冰周期內運行。
b. 將上部檢修閥門關上。
c. 將下部檢修閥門打開。
d. 將多管路壓力表的上、下閥門都打開，管路內的冷凍劑不會進入制冰機系統的下部，在結冰周期內，讓制冰機系統內的壓力趨向平衡。
e. 將制冰機下部檢修閥門關上。
f. 將軟管從制冰機上拆去，裝上管蓋。



圖示：自冷式制冰機注入冷凍劑時的管路連接

外冷式制冰機冷凍劑的回收/抽空和注入

抽空（請參照冷凍劑回收/抽空的管路示意圖）

對外部冷卻系統的制冰機內冷凍劑的回收/抽空需要做以下4點連接：

1. 壓縮機的吸入管同吸入閥的連接。

2. 壓縮機的排出管同排出閥的連接。

3. 連接出口檢修閥門（位于液態管檢修閥和下排泵的電磁閥之間）。

4. 在壓縮機/蒸發盤系統外的冷凍液排出管道接上帶有快速接口（適萊德閥），這一連接是爲抽空冷凝器而用的，如無此連接，在系統內壓力降低時磁性式閥門會關閉，會阻礙對冷凝器的抽空。

> **注 意**
>
> 馬尼妥瓦克工廠建議在液態冷凍劑排出管道的連接時用帶快速接口的特制閥門，這樣可以避免在抽空和注入過程時拆除多管壓力表。

外冷式制冰機冷凍劑的回收/抽空過程

1. 將鍵式開關撥到"OFF"位置。

2. 安裝多管路壓力表，回收器或2級真空泵，連接4點接口。

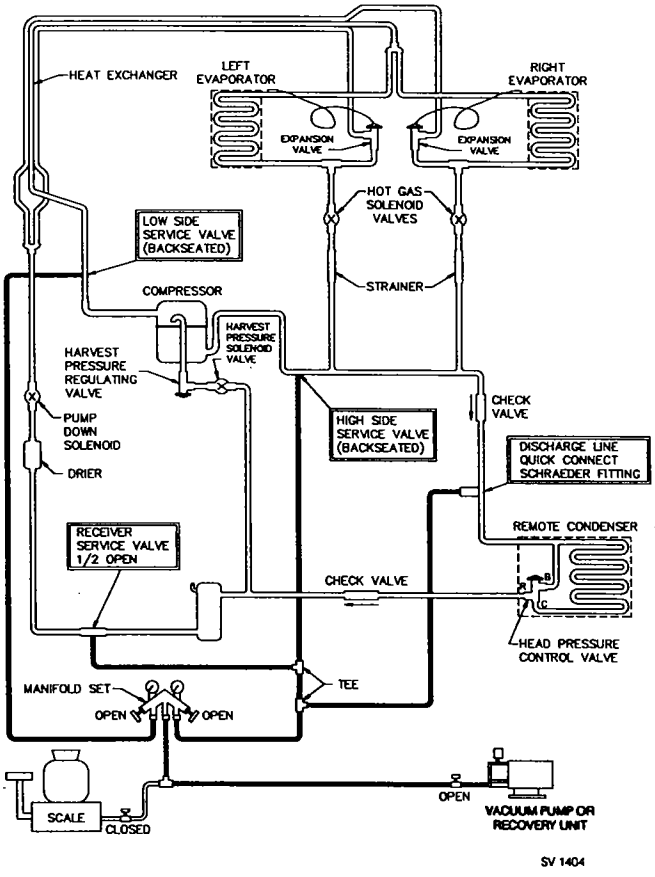
3. 打開制冰機後面上、下檢修閥，將接收檢修閥打開1/2，打開多管路壓力表的上、下閥門。

4. 回收：按照廠家指示操作冷凍劑回收器，將冷凍劑從機內回收出來。

在重新注入冷凍劑之前應抽空：需使系統內真空度達到250微米，讓真空泵運行1小時以達到所要求的真空度。關真空泵後，檢查系統內壓力沒有上升（作爲真空密封性的檢查）。

> **注 意**
>
> 注入冷冻剂后，用电子漏气探测器再检查一遍系统是否密封。

5. 按以下所示向制冰機注入冷凍劑。



圖示：外冷式制冰機冷凍劑回收/抽空的管路連接

外冷式制冰機冷凍劑注入過程

（參照圖示：外冷式制冰機冷凍劑注入的管路連接）

1. 確保鍵式開關在"OFF"的位置。

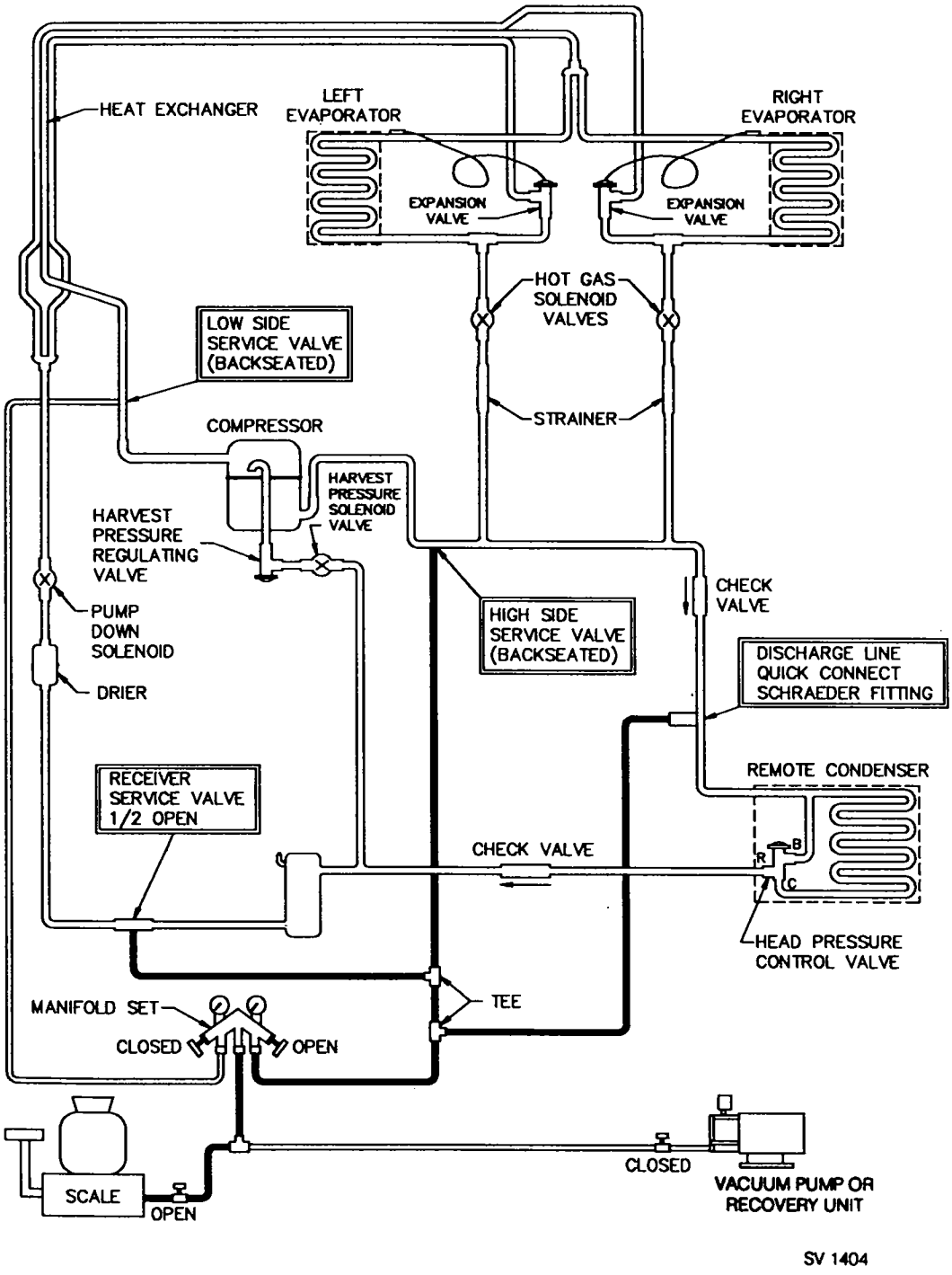
2. 關上真空泵閥門，關上制冰機前上、下部檢修閥，關多管路壓力表下部閥。

3. 通過多管路壓力閥的上端向系統的上部注入冷凍劑。

4. 如果冷凍劑不能完全從系統上部注入，則關上壓力表的上部閥，打開下部閥門和制冰機吸收閥。啓動制冰機，將剩余冷凍劑（氣態）從系統下部注入，直到冷凍劑完全充入機內。

5. 在拆下壓力表之前，確認輸入軟管內所有的冷凍劑（氣態）都已充入制冰機內了。

> **注 意**
>
> 冷凍劑注入完成後，在制冰機運行之前，打開制冰機吸收閥。注意更換帶快速接口的閥芯和軟管。



圖示：外冷式制冰機注入冷凍劑時的管路連接

制冷系統名詞定義

回收

將冷凍劑從制冷機系統內回收出來，儲存在外部容器內。

回收重用

將冷凍劑清洗後重新使用。清洗方法爲油分離，然後用單通道或多通道過濾器和干燥器，以除去水氣，酸性顆粒和其它雜質。

復制

將冷凍劑加工成爲另一種新產品。爲達到新產品的性能指標，需要先對冷凍劑做化學分析。

對復制的注解

目前所指的"新產品"標準是爲ARI標準700-88，爲到達該標準，對冷凍劑的化學分析是必須要做的，否則就不能肯定該冷凍劑可以用來復制成新產品以達到標準ARI 700-88。

馬尼妥瓦克公司對冷凍劑再利用的規定

馬尼妥瓦克工廠對CFC和HCFC冷凍劑的再利用或倒棄都是支持的。只要正確回收，處理和注入冷凍劑，不應影響馬尼妥瓦克工廠對制冰機的保修規定。

總之，
馬尼妥瓦克設備工廠對制冰機維護服務的規定是妥善回收冷凍劑，不許讓冷凍劑暴露在空間；只同意客戶使用符合ARI 700-88標準的新的或經過復制處理的冷凍劑；在制冰機的保修規定中允許使用真空泵，氫-氧焊接器，冷凍劑回收器械等工具。

如對工廠的保修規定有疑問，請與馬尼妥瓦克工廠的維修部門聯系。

注 解

有關冷凍劑SUVA HP81的問題

SUVA HP81是否易燃？否--U.L.和ASHRAE標定SUVA HP81爲非燃物質。同R-22和R-502一樣，SUVA HP81的燃點溫度爲攝氏641C，比R-22的燃點（632C）還要高。

SUVA HP81是否有毒？環保局對SUVA HP81的空間暴露限定爲1000PPM，這是環保局對各種冷凍劑的所做規定的最高數量。SUVA HP81在環保局的標定同R-12，R-22和R-502一樣。

SUVA HP81是否需要特殊的壓縮機機油？否--同R-22與R-502一樣，使用標準的壓縮機機油。

如何檢查含有SUVA HP81的系統是否漏氣？用普通的肥皂水檢查法，或標準的電子測漏器。

SUVA HP81是否需要回收？是的--同其它冷凍劑一樣，政府（環保）規定SUVA HP81應當妥善回收。

如果系統有漏氣，SUVA HP81是否會分解？否--同R-502一樣，SUVA HP81的分解度很小，甚至不能測得。

如何注入SUVA HP81？同注入R-502的方法一樣。建議在系統的上部注入液態的SUVA HP81。

能否將SUVA HP81注入用R-502的G型號制冰機？可以--SUVA HP81可以用于馬尼妥瓦克工廠的任何G型號制冰機。請向馬尼妥瓦克產品代理索取冷凍劑更換器械76-2559-3。

能否將SUVA HP81注入用R-502的Manitowoc冰櫃？不可以--目前請不要將SUVA HP81用于原使用R-502冰櫃產品。

在哪里可以買到SUVA HP81？SUVA HP81與其它杜邦公司生產的制冷劑都可以在美國1300多個銷售商處買到。

維修SUVA HP81是否需要特殊設備和工具？否--用普通的制冷系統壓力表，輸入軟管，回收器械，真空泵等。

注入 SUVA HP81

使用有R-502刻度的注入管

1. 將SUVA HP81充入注入管

2. 讀出注入管所顯示的壓力數據。

3. 按照下列表，將R-502的壓力讀數換算成HP81的壓力讀數，再轉動注入管得到相應的劑量數。

注入管上的壓力讀數	換算成HP81的壓力數據
75 - 81	110
82 - 90	120
91 - 100	130
101 - 109	140
110 - 119	150
120 - 129	160
130 - 138	170
139 - 148	180
149 - 159	190
160 - 169	200
170 - 179	210
180 - 190	220
191 - 200	230
201 - 211	240
212 - 220	250

制冷系統部件説明和檢測

干燥過濾裝置

馬尼妥瓦克工廠用于制冰機的過濾裝置同其它通用的過濾器不同，馬尼妥瓦克工廠采用的過濾裝置的兩邊都有玻璃纖維用于過濾雜質，并且在冷凍劑管道的進出口都裝有過濾裝置，這（在管道的進出口都裝置干燥過濾器）對制冰機非常重要，因爲每經過一次收冰過程，冷凍劑都要倒流過蒸發盤一次。制冰機系統的過濾裝置具有很強的過濾水汽和酸性雜質的功能。

選擇適當尺寸的過濾裝置也非常重要，過大或過小尺寸的過濾片直徑會影響冷凍劑的充入。以下表格給出不同型號制冰機所應采用干燥過濾裝置的尺寸和產品標號：

制冰機型號	干燥片尺寸標號	同管道的接口（英寸）	干燥過濾裝置的型號
B150,B250	"032"	1/4	12-3005-1
B200, B320	"032"	1/4	12-3005-1
B420, B450	"032"	1/4	12-3005-1
B600	"032"	1/4	12-3005-1
B800, B1000	"082"	1/4	89-3010-3
B1300, B1800	"083"	3/8	89-3015-3

干燥部件屬于制冰機保修設備之一，每次打開制冰機檢修時，應當更換干燥過濾元件。

主壓力控制閥
（外部冷卻式制冰機）

外冷式制冰機需要特殊結構的主壓力閥。在需要更換主壓力閥時，必須采用馬尼妥瓦克工廠生產的原配部件。

運行原理
HP81冷凍劑的主壓力控制閥有壓力爲225psig的固定設定（不可調整）。當周界溫度在約70F（21.1C）時，冷凍劑從冷凝器流向系統吸收閥門。當周圍溫度低于70F（21.1C）時，主壓力控制機構打開壓縮機排出管道的旁通道，這時，主壓力控制閥保持最小壓力，使冷凝器內冷凍劑形成液態，而使氣態冷凍劑從旁通道進入吸收閥。

檢測主壓力控制閥
1. 測量冷凝器進口的空氣溫度。

2. 對比主壓力對應外界空氣溫度是偏高還是偏低（參照所使用制冰機型號的"運行壓力表"）。如果空氣溫度低于70F，主壓力應當大約爲225PSIG。

3. 檢查進入系統的液態冷凍劑管道的溫度，用手摸管道測量，該管道的正常溫度應當同體溫大致一樣。

4. 用2、3檢查得到的情況，參照85頁表，診斷情況。

> **注 意**
>
> 有故障的主壓力控制閥不能打開壓縮機排出管道的旁通道，但在外界溫度高于70F（21.1C）時，不妨礙制冰機正常運行。但在溫度低于70F（21.1C）時，因不能使旁通道開啓，會妨礙制冰機的正常運行。

診斷系統內冷凍劑容量是否不足？

外冷式制冰機在外界溫度較低的情況下需要冷凍劑的容量增大，如系統內冷凍劑容量不够，則在白天當外界溫度較高時，制冰機能正常運行；而在夜晚當冷凝器空氣溫度較低時，制冰機將不能正常運行。

如果用主壓力控制閥故障分析表（85頁）仍然不能確定冷凍劑的容量是否不足的話，請照下列步驟做：

1. 按每2磅一次逐步向制冰機系統充冷凍劑，但總充入量不要超過6磅。

2. 如果制冰機內冷凍劑容量不够，充入以後主壓力閥的功能將恢復正常，排出口壓力也將恢復正常。然後，先檢查外界溫度，制冷系統有無漏氣，液態管道的干燥裝置是否更換，制冰機是否抽空後再充入合適的冷凍劑了，等等，再運行制冰機。

3. 如果補充冷凍劑後，制冰機仍然不能正常運行，則更換主壓力控制閥。

主壓力控制閥故障檢查表

可能存在的問題	估計故障	糾正方法
閥門不能維持應有壓力	閥門型號不對	用廠家規定的閥門
a. 排出壓力過高 b. 液態管道進口溫度感覺過熱	閥門旁通道堵塞	更換閥門
a. 排出壓力過低 b. 液態管道進口溫度感覺極低	閥門沒有旁通道	更換閥門
a. 排出壓力過低 b. 液態管道進口溫度感覺由溫變熱	制冰機內冷凍劑容量不够	參照84頁所示檢查和處理的方法

控制循環的風扇(自含空氣冷卻式）
（自含冷卻、空氣冷卻式制冰機）

功能
風扇周期性的吹和關用以維持系統的排氣壓力。

一般情況下風扇是關的，只有當排氣壓力下降時風扇才開動。

指標
關 ---- 壓力爲200PSIG（ +/-5 ）
開 ---- 壓力爲250PSIG （ +/-5 ）

檢查順序
1. 檢查風扇馬達的接線沒有脱開或接地，檢查風扇是否轉動無阻。

2. 將多管路壓力表接上制冰機系統。

3. 將電壓表兩接頭并行接上風扇兩端。

4. 檢查上限壓力指標，----風扇運行時電壓表讀數應爲零。
   檢查下限壓力指標，----風扇停止運行時電壓表讀數應爲供電線路電壓。

低壓切斷控制
（外部冷卻式制冰機）

功能
控制壓縮機和外部風扇馬達的關和開，以保證吸氣壓力不低于規定限度。如果吸氣壓力低于規定限度，則低壓切斷控制開始作用。

指標
切斷控制開始---- 壓力12 PSIG (+/-3)
切斷控制關閉----壓力35 PSIG (+/-3)
説明：早年產品的切斷控制指標可能設定爲5和40 PSIG，新型號以及更換控制部件後的系統已重新設定切斷控制壓力指標爲12和35 PSIG。

檢查順序
1. 接上多管路壓力表。

2. 用電壓表并行接上低壓切斷控制線路的兩端。

3. 將鍵式開關撥到"OFF"位置。

4. 液態管道的電磁閥將關閉，因此吸氣壓力將下降。低壓切斷控制應會在壓力降到上述指標時打開，電壓表讀數應是供電線路的電壓。

5. 將鍵式開關撥到"ICE"的位置，液態管道電磁閥打開，吸氣壓力上升。等壓力上升到上述指標時，低壓切斷控制會關閉，壓縮機和外部風扇開始啓動。

6. 如低壓切斷控制不按上述情況正常打開或關閉，則更換低壓切斷控制系統。

高壓切斷控制---HPCO控制

功能

在制冰機系統內壓力過高時停止制冰機運行，一般情況下HPCO控制是關的，壓力上升到規定限度以上時開始起作用。

指標

切斷壓力 ---- 440 PSIG （ +/-10 ）

恢復運行 ---- 手動啓動（ 壓力低于300PSIG時可以恢復啓動 ）

檢查順序

1. 將鍵式開關撥到OFF位置。
2. 接上多管路壓力表。
3. 將電壓表兩接頭并行接上HPCO線路兩端。
4. a. 水冷式---將冷凝器進口水閥門關上。
   b. 自含空氣冷卻式或外部冷卻式 --- 將風扇拆下。
5. 將鍵式開關撥到ICE位置。

因爲沒有水或空氣流過冷凝器，制冰機內壓力將升高，HPCO將起作用而最後停止制冰機的運行。觀察停止制冰機運行時的壓力表讀數。

> **提請注意**
>
> 如果壓力升高到440PSIG時HPCO仍未停止制冰機運行，則立即用手將鍵式開關撥到OFF，關制冰機。

1. 如果HPCO不能停止制冰機的運行，則更換HPCO系統。

> **注 意**
>
> 必須當壓力下降到重新啓動指標以下時（ 300PSIG ），才能重新啓動制冰機。

2. 如果不能重新啓動制冰機，即不能重新設定HPCO，則更換HPCO。

制冷系統運行分析

綜述

在分析制冷系統運行時，很重要的一點是應了解制冷系統不同部件發生故障時會具有相似的癥狀。此外，外界因素的影響，例如安裝不當，供水溫度過熱，或供水系統有問題等，都可能使部件完好的制冰機表現不正常。

以下舉兩個例子說明相似癥狀所造成的誤診，以致造成更換并無損壞的部件的錯誤：

例1：擴張閥內球膽如果沒有在吸收管路上擰緊的話，會使完好的擴張閥漏水。維修人員沒有檢查閥內球膽是否擰緊，就更換了整個擴張閥。更換後，制冰機運行正常了，維修人員錯誤認爲的確是擴張閥有問題，造成沒有必要地更換了整個擴張閥。

例2：制冰機內冷凍劑充入量過低會造成擴張閥空流的現象。維修人員沒有檢查冷凍劑含量是否充足，而做了更換擴張閥的決定。更換過程中，經過對冷凍劑的回收，抽空和重新注入，使得制冰機恢復正常運行。維修人員誤認爲更換擴張閥解決了問題，實際上更換了并無問題的擴張閥。

制冷系統運行分析表

爲了避免將因"外界因素"造成的問題錯誤地判斷爲制冰機部件故障，請參照"制冷系統運行分析表"檢查問題。

形式爲檢查順序表和參考咨詢表的"單/雙蒸發盤制冷系統運行分析表"中包括：

--運行前問題（對使用者所提的問題）
--安裝/目視觀察的檢查順序
--供水系統的檢查要點
--如何檢查制冰過程
--分析結冰過程
--理解和分析安全限度
--分析熱氣閥門
--比較蒸發盤的進出口溫度（單蒸發盤式制冰機）
--比較左蒸發盤和右蒸發盤的進口溫度（雙蒸發盤式制冰機）
--理解和分析排出管路壓力
--理解和分析吸收管路壓力

運行之前

制冰機在白天或晚上的某些固定的時間發生運行故障的情況是常見的。有時在檢修時運行正常，而過後卻又發生故障。用戶提供正確和詳細的故障情況對維修人員檢查系統和做出最後判斷時很重要的。

在準備詢問用戶問題之前，考慮提出以下問題：

-- 制冰機發生故障的時間（晚上，白天，任何時間都有故障，結冰周期，收冰過程，等等）？
-- 什麼時候開始發現制冰機出冰量減少？（某一天，每天，周末，等等）
-- 能否具體形容制冰機運行表現？
-- 有沒有人在管理制冰機的運行？
-- 在你（檢修人員）到現場時，有無發現制冰機的空氣進出口處被東西擋住？
-- 在用戶停止營業期間，電路開關，供水系統和空氣溫度等有無變化？
-- 有無任何可能影響供水壓力的情況？

安裝和目視檢查

可能發生的問題	糾正方法
1. 制冰機置放不平	水平置放制冰機
2. 制冰機上部，側面或背面的空氣進出口被物體擋住。	按照安裝手册指示重新安裝制冰機。
3. 空氣冷卻式冷凝器的過濾器不干淨	清洗冷凝器和/或過濾器。
4. 制冰機沒有獨用的電路	按照安裝手册的指示安裝制冰機電路
5. 水過濾器堵塞	安裝新的水過濾器
6. 沒有獨用的下水道或下水道堵塞	安裝制冰機獨用的下水道
7. 外部冷凝器管道不適當的安裝	參照安裝手册

供水系統檢查順序

制冰機供水系統有問題所顯示的現象往往同制冷系統部件發生故障時的癥狀很相似。因此，應當先確診供水系統方面的問題，再考慮是否制冷系統的部件是否損壞。例如，在結冰周期時排水閥有漏，同冷凍劑含量不够，或擴張閥內空流，三種原因引起的癥狀是相同的。

可能存在的問題	糾正方法
1.蒸發盤不干淨	清潔
2.進水壓力必須在20到80psi之間	安裝進水調節閥或提高進水壓力
3.進水溫度必須在35F（1.7C）和90F（32.2C）之間	水太熱的話---檢查水管道和閥門
4.水過濾器堵塞	更換
5.結冰周期內排水閥有漏	清洗排水閥，需要的話更換排水閥
6.在排水道上沒有安裝溢流管	參照安裝手册的説明
7.軟管，接口等漏水	修理或更換
8.浮動水閥不能打開，或閥門失調	調正或更換
9.水濺出排水槽	避免水濺出排水槽
10.水不均勻流過蒸發盤	制冰機需清洗
11.水在蒸發盤後結冰	調正水的流向
12.蒸發盤側的塑料模壓卡和墊圈沒有上緊	重新安裝或更換
13.30秒預冷後水必須流過蒸發盤	調正或更換浮動水閥

制冰系統檢查

供水溫度和空氣溫度會直接影響制冰機的冰塊產量，例如，制冰機在水溫70F（21.2C）和室溫50F（10.0C）時的產量比在同樣水溫而室溫在90F（32.2C）時要高。

步驟1：測量制冰機運行溫度

冷凝器進口空氣溫度 _____

制冰機周圍空氣溫度 _____

浮動閥進水溫度 _____

步驟2：用工廠給出的24小時制冰量表查得在所測溫度條件下的冰塊產量，查表得到在以上溫度條件下制冰機24小時的冰塊產量：_____（作爲在該特定溫度條件下制冰機的大致產量）。

步驟3：對制冰機的產量做精確的測量

1. （結冰時間）+ （收冰時間）= （周期總時間）[單位：分鐘]

2. $\frac{1440}{\text{（24小時分鐘數1440）}}$ / （周期總時間）= （每天周期數）

3. （1次收冰重量）x （每天周期數）= （24小時收冰產量）

重要注意

--時間的單位爲分鐘。

例：1分鐘15秒應換算成1.25分鐘

--重量單位爲磅

例：2磅6盎司應換算成2.375 lb（ 6 oz/16 oz=.375 lb）

盡管冰塊形狀規則（ 1/8"厚度），以稱重量來估計冰塊產量才是100%準確的方法。

步驟4：同以工廠給出的24小時制冰產量表查得的結果比較：

如果測量產量同查表所得結果接近，說明制冰機工作正常。如果產量不滿足需要，考慮是否需要增加儲冰箱的容積，或考慮是否需要添置另一台制冰機。

冰塊形狀

分析由蒸發盤內溢出的冰塊的形狀有助于對制冰機性能的測試。但是，不規則的冰塊形狀也可能是由其它因素造成的。因此，決不能僅僅靠觀察冰塊的形狀來分析制冰機的性能和毛病。例如，冰塊板的上部冰塊太薄的原因可能是供水溫度過高，排水閥漏水，浮水閥失靈，冷凍劑容量不够等等各種因素造成的。

> **重要注意**
>
> 檢查冰塊形狀時，必須裝好水簾箱，保證一點水不流失。

分析冰塊形成的形狀

1. 正常的冰塊形狀 -- 冰塊必須生成于并蓋滿全部蒸發盤。

   在結冰周期開始時，蒸發盤下部的結冰速度比上部快，但當結冰周期接近終了時， 上部冰塊的厚度 應當"趕上"和接近下部冰塊的厚度，下部冰塊如果比上部冰塊僅厚一點點，是正常的。

   冰塊厚度探測器設定爲保持冰塊之間厚度爲1/8"，但如果在規定的時間里該厚度小于1/8"，也屬于正常情況。

2. 上部冰塊太薄 -- 如果蒸發盤上部沒有冰塊，或者同下部冰塊比明顯太薄。

例如：a. 蒸發盤上部沒有冰塊，而蒸發盤下半部有冰塊形成。

b. 冰塊厚度探測器已探測到1/8"的設定而將啓動收冰過程，而下部冰塊已經達到1/2"至1"的厚度。

3. 蒸發盤下部冰塊太薄 -- 蒸發盤的下部幾乎沒有冰塊形成或厚度比較上部冰塊明顯太薄。

例如：冰塊厚度探測器已探測到1/8"的設定而將啓動收冰過程，但蒸發盤下部冰塊幾乎還沒有形成。

4. "空點"形狀 -- 蒸發盤角落或中間有少量格子里沒有冰塊形成，這可能是蒸發盤上少量格子後面的冷凍液管與蒸發盤之間的傳熱失效造成的。

5. 完全沒有冰塊形成 -- 制冰機運行了相當時間，而蒸發盤里沒有任何冰塊形成。

安全極限規定

除了高壓切斷的極限控制外，控制板還設定4項安全極限規定，用以保護制冰機主要部件的安全。

安全極限#1：如果結冰周期時間達到60分鐘，控制板將自動啓動收冰過程，如果結冰周期三次超過60分鐘，制冰機將停止運行。

安全極限#2：如果收冰過程達到3分半鐘，控制板將使系統重新開始結冰周期，如果收冰過程三次超過3分半鐘，制冰機將停止運行。

安全極限#3：如果壓縮機排出管道的溫度在連續三次的收冰過程中低于85 F/29.4C,則制冰機將停止運行。

安全極限#4：如果壓縮機排出管道的溫度在任何過程超過255 F/123.8C達15秒鐘，制冰機將停止運行。

判斷系統的停機是由哪一項安全極限引起的：
如果系統的停機是由于超過安全極限而引起的，控制板上的收冰過程指示燈會連續不停地閃動，用以下方法判斷停機是由哪一項極限規定引起的：
步驟1：將鍵式開關撥到OFF。
步驟2：再將鍵式開關撥到ICE位置。
步驟3：觀察收冰過程指示燈的閃動次數：1至4次，對應于制冰機是由#1至#4安全極限規定停機的。

此後，制冰機會重新啓動運行，直到系統又超過安全極限後再停機。

注 意

-制冰機連續運行100次收冰周期，安全極限記憶（因上一次安全極限所引起停機的記憶）便自動消去。

-控制板只記憶一次安全極限信號，即上一次因安全極限停機的信號。

-只要鍵式開關從OFF位置再撥到ICE ON位置，在運行經過100次收冰周期之前，上一次安全極限記憶信號會顯示。

-如果收冰過程指示燈在啓動制冰機之前沒有開亮，則制冰機不會因超過安全極限而停機，即安全極限保護將不起作用。

對安全極限所引起停機的原因分析

根據制冷工業的經驗，大部分壓縮機的損壞是由于外部因素造成的，例如通過擴張閥流體過多或過少，制冷液充入量過大或過少，冷凝器內不干淨，對制冰機的供水中斷，等等。安全極限的設定是爲了保護制冰機的主要部件（壓縮機等）不受外界運行條件的影響而損壞。

安全限制系統的作用同高壓切斷控制相似，即能迫使制冰機停止運行，但并不明顯指示停機的原因是哪一項安全限制的結果。維修人員必須首先診斷停機的原因，是由于高壓切斷控制引起，還是由于控制板上的安全極限規定引起。

由超過安全限制引起的停機是爲了保護系統的主要部件，停機的原因就必然是系統次要部件或者是外界條件引起的。因此，診斷停機的原因并查出毛病可能不是很簡單的事情，有些外界情況是同時發生的。例如，如果制冰機的停機是由于超過安全限制#3，即排出溫度過低所引起。維修人員可能發現這是由諸多原因引起的：夜晚外界溫度下降過低，或用戶的供水壓力不足，或者供水有可能突然被關上，等等。應當理解，制冰機因安全限制的規定而停機是設計規定的，是爲了保護主要部件不受損壞，從而理解停機是必要的，耐心找出原因也是必要的。

制冷系統和電器系統內部件的損壞也會使運行超過安全限制而引起停機，如果去除了外界原因和電器系統部件損壞的原因，則可以估計是制冷系統內部件故障。請用馬尼妥瓦克工廠提供的制冷系統安全分析表，包括詳細的檢測順序指示和其它參考資料，來判斷問題。

以下檢測順序指導是幫助維修人員分析檢修系統時用的，但應當記住問題也可能是外界情況造成的，所以實際的判斷不應受該指導意見的限制。

發現的情況	可能造成的原因
1.因安全限制#1而造成的停機（連續三次因結冰周期超過60分鐘）	1.安裝不當 --參照安裝/目視觀察的檢查順序。 2.供水系統 --供水壓力過低 --供水壓力過高（超過80psi的最高值） --供水溫度過高（超過90F/32.2C的最高允許） --供水管道不干淨 --浮動閥門不干淨或失效 --排水閥不干淨或失效 --供水閥不干淨或失效 3.電器系統 --冰塊厚度探測頭需要調正 --電路上的原因使系統不進入收冰過程 --線路接觸不好 --壓縮機電路或接線原因而不啓動 4.冷凝器空氣通道受阻（空氣冷卻式） --進口空氣溫度過高 --排出空氣反循環 --冷凝器過濾器不干淨 --冷凝器鰭片不干淨 --控制循環的風扇失效 --風扇馬達故障 5.冷凝器水流受阻（水冷卻式） --供水壓力不足（低于20psi最低值） --供水溫度過高（超過90F/32.2C最高值） --冷凝器或水調節閥不干淨 --水調節閥失調或失效 6.制冷系統 --用非Manitowoc工廠部件 --冷凍劑量過多或過少 --主壓力控制失效（外部冷卻式） --熱氣閥失效 --擴張閥流量過大或過少（查閥膽是否擰緊）

發現的情況	可能造成的原因
1.因安全限制#2而造成的停機（連續三次因收冰過程超過3分半鐘）	1. 安裝不當 --參照安裝/目視觀察的檢查順序。 2. 供水系統 --蒸發盤不干淨 --排水閥不干淨/故障 --排水溢流管道沒有安裝 --蒸發盤後面有結冰情況 --蒸發盤的塑料固定卡具和墊圈沒有牢固固定 3. 電器系統 --冰塊厚度探測頭需要調正 --冰塊厚度探測頭不干淨 --箱式開關失效 4. 制冷系統 --用非Manitowoc工廠部件 --水調節閥不干淨或失效 --冷凍劑量過多或過少 --主壓力控制失效（外部冷卻式） --收冰過程控制閥失效（外部冷卻式） --熱氣閥失效 --擴張閥流量過大或過少（查閥膽是否擰緊） --控制循環的風扇失效

發現的情況	可能造成的原因
1.因安全限制#3而造成的停機（壓縮機排出溫度在連續三次收冰過程里低于85 F/29.4C）	1. 安裝不當 --參照安裝/目視觀察的檢查順序。 2. 冰塊厚度探測器設定的冰塊厚度過厚或過薄。 3. 供水系統--流向蒸發盤的水受阻 --供水壓力不足 --排水槽有水流失情況 --水管不干淨 --浮動水閥不干淨或失效 --排水閥不干淨或失效 --排水泵失效 4. 制冷系統 --用非Manitowoc工廠部件 --主壓力控制失效（外部冷卻式） --水調節閥不干淨或失效 --收冰過程控制閥失效（外部冷卻式） --控制循環的風扇失效 --冷凍劑量過多或過少 --熱氣閥失效 --擴張閥流量過大或過少（查閥膽是否擰緊） 5. 熱電阻失效

發現的情況	可能造成的原因
1.因安全限制#4而造成的停機（壓縮機排出溫度連續15秒鐘高于255F/123.8C）	1.安裝不當 --參照安裝/目視觀察的檢查順序。 2.冷凝器空氣通道受阻（空氣冷卻式） --進口空氣溫度高于110F/43.3C --排出空氣反循環 --冷凝器過濾器不干淨 --冷凝器鰭片不干淨 --控制循環的風扇失效 --風扇馬達故障 3.冷凝器水流受阻（水冷卻式） --供水壓力不足（低于20psi最低值） --供水溫度過高（超過90F/32.2C最高值） --冷凝器或水調節閥不干淨 --水調節閥失調或失效 4.制冷系統 --用非Manitowoc工廠部件 --主壓力控制失效（外部冷卻式） --冷凍劑量過多或過少 --整個制冷系統內不能有凝結現象 --制冷系統上部管道（或部件）堵塞 --擴張閥流量過大或過少（查閥膽是否擰緊） --壓縮泵失效 5.熱電阻失效

熱氣閥

概要

熱氣閥的出口直徑至關重要，這是爲了保證在收冰過程有適量的熱氣流向蒸發盤。熱氣閥出口直徑稍微一點改變，都會明顯影響收冰周期的時間。

如果熱氣閥出口直徑稍微過大，則會使蒸發盤中的冷凍劑凝結成液態，從而可能嚴重損壞壓縮機；出口直徑過小則不能在收冰周期內向蒸發盤提供足够的熱氣。

請務必換用Manitowoc制造的熱氣閥。損壞的熱氣閥換下後通常經過修理後可以重新使用。修理時參照閥門應用和修理的零部件手册。

熱氣閥的檢測

在結冰周期時熱氣閥有半開的現象同因擴張閥或壓縮機的故障所產生的現象相似。檢測熱氣閥問題的最好方法是參照Manitowoc制冷系統允許分析表。

下列步驟是在應用制冷系統故障比較表時，判斷在結冰周期內熱氣閥是否有半開的情況。

步驟1：系統進入結冰周期後，等5分鐘。

步驟2：用手觸摸熱氣閥進口。

步驟3：用手觸摸壓縮機排出管道。

> **小心**
>
> 熱氣閥進口和壓縮機出口的溫度可能很燙，會燙壞手，小心不要讓手觸摸時間過長。

步驟4：比較壓縮機排出溫度和熱氣閥的進口溫度。

> **重要注意**
>
> 只觸摸熱氣閥的出口或其它部分來判斷熱氣閥的溫度和是否開啓是不够的。因爲熱氣閥出口位于制冰機冷凍劑的冷端，即使閥門有漏，用手觸摸也會感覺是冷的。

舉例比較熱氣閥進口溫度同壓縮機出口溫度

現象	判斷
熱氣閥進口是冷的（可以用手觸摸），而壓縮機出口很熱。	這一情況是正常的，即壓縮機出口總是應當很熱，而熱氣閥進口只在收冰過程中很熱（燙手），在進入結冰周期5分鐘後，應當冷到用手可以觸摸。
熱氣閥進口熱，并接近壓縮機出口的溫度。	這一情況不正常，熱氣閥進口在結冰周期應當冷下來。如果壓縮機頂端也是很熱，則問題不在熱氣閥，而是有其他問題造成壓縮機和整個制冰機系統過熱。
熱氣閥進口和壓縮機出口都很冷，用手可以觸摸。	這一情況不正常，壓縮機出口不應當是冷到可以用手觸摸的。原因不是由熱氣閥漏氣引起的。

蒸發器進口和出口溫度比較（單蒸發器）

僅就蒸發盤的進口和出口溫度來看，不足以判斷制冰機系統是否正常。但是，在結冰周期測量這對數據，同時運用Manitowoc制冷系統運行分析表，對分析判斷制冰機的故障是有益的。

不同型號制冰機的蒸發盤進、出口溫度都是不同的，而且該對溫度值在整個結冰周期內是在變化的。因此，給出結冰周期內蒸發盤進、出口的"正常"溫度很難，有用的數據是結冰周期5分鐘後的進、出口溫度差。

用以下步驟記錄蒸發盤進、出口溫度：

步驟1：找一可以測量彎銅管溫度的讀數精確的溫度計。

步驟2：將溫度計固定接觸在蒸發盤的進、出口管道上。

> 注 意
>
> 不能將溫度計簡單地插入管道的保溫層內，而必須使溫度計有效地接觸銅管壁，才能測得銅管壁的溫度。

步驟3：系統進入結冰過程後，等5分鐘。記錄蒸發盤的進、出口溫度，用"制冷系統運行分析表"上的有關數據來分析制冰機性能。

溫度記錄（結冰周期5分鐘後）

_____（蒸發盤進口）　　_____（蒸發盤出口）

_____（溫度差）

左右蒸發器進口溫度比較（雙蒸發器）

左右蒸發盤的進口溫度不能說明制冷機有什麼問題，但是，結合"制冷系統運行分析表"上的有關數據，對分析制冰機的故障是有益的。

不同型號制冰機左右蒸發盤的進口溫度是不同的，該對溫度值在整個結冰周期內也是變化的。因此，給出溫度的"正常"讀數很難，有用的數據是結冰周期5分鐘後的溫度差。

用以下步驟記錄在結冰周期的蒸發盤進口溫度：
步驟1：找一可以測量彎銅管溫度的讀數精確的溫度計。
步驟2：將溫度計固定接觸在左右蒸發盤的進口管道上。

> **注 意**
>
> 不能將溫度計簡單地插入管道的保溫層內，而必須使溫度計有效地接觸銅管壁，才能測得銅管壁的溫度。

步驟3：系統進入結冰過程後，等5分鐘。記錄左右蒸發盤的進口溫度，用"制冷系統運行分析表"上的有關數據來分析制冰機性能。

溫度記錄（結冰周期5分鐘後）

_____（蒸發盤進口）　　_____（蒸發盤出口）

_____（溫度差）

在結冰或收冰周期內對排出壓力的分析

第一步：判斷制冰機運行狀態

冷凝器空氣進口溫度：_____

制冰機周圍空氣溫度：_____

浮動水閥進口水溫度：_____

第二步：參照運行壓力表查相應型號的制冰機的運行壓力

用第一步測得的數據，查得正常運行壓力：

結冰周期：_____　　收冰周期：_____

第三步：測量實際的排出壓力：

	結冰周期（PSIG）	收冰周期（PSIG）
周期開始時	_____	_____
周期中期	_____	_____
周期末期	_____	_____

第四步：對比第三步與第三步所得到的結果

如果實際測量的排出壓力值在壓力表所給出的數值範圍內，則說明制冰機運行正常。

結冰周期排出壓力檢查
（壓力過高）

1. 檢查系統是否用有非Manitowoc工廠的部件。

2. 是否安裝得當（參照"安裝/目測檢查"序列）

3. 冷凝器空氣通道是否堵塞（空氣冷卻式）
--進口空氣溫度超過110F/43.3C？
--冷凝器排出空氣重復循環？
--冷凝器過濾器干淨？
--冷凝器鰭片干淨？
--控制循環的風扇運行正常？
--風扇馬達運行正常？

4. 冷凝器水流是否受阻（水冷式型號）
--供水壓力低于20PSI最低允許值？
--進水溫度高于90F/32.2C？
--冷凝器和供水調節閥干淨？
--供水調節閥失調？
--供水調節閥失效？

5. 主壓力控制閥失效（外冷卻式）

6. 制冷液含量不適當？
--過量？
--系統內有無凝結現象？
--冷凍劑型號是否正確？

7. 制冷系統上部管道和部件的流動暢通？

結冰周期排出壓力檢查
（壓力過低）

1. 檢查系統是否用有非Manitowoc工廠的部件。

2. 是否安裝得當（參照"安裝/目測檢查"序列）

3. 冷凍劑量充入不當
--充入量不够
--用了型號不對的冷凍劑

4. 主壓力控制閥失效（外冷卻式）？

5. 供水調節閥（水冷卻式）
--閥門失調？
--收冰周期內有漏水現象？
--調節閥失效？

6. 循環控制閥失效？

結冰周期時對吸入壓力的分析

結冰過程中吸入壓力逐漸降低。吸入壓力的降低和降低的速度取決于進入制冰機系統的水溫和空氣溫度的變化，從而影響結冰周期時間。在測定和分析結冰過程中吸入壓力的下降情況時，可以對比工廠發表的"運行壓力表"和"周期時間表"中吸入壓力與結冰時間的數據。

在分析吸入壓力時，請先分析排出壓力，觀測排出壓力的升高或降低會如何影響吸入壓力的升高或下降。

	舉例（BY454A型號制冰機）
第一步：測定制冰機運行時的外界溫度數據	冷凝器空氣進口溫度：90F/32.3C 制冰機周圍溫度：80F/26.7C 浮動閥門水進入溫度：70F/21.1C
第二步：A. 參照"周期時間表"和"運行壓力表"，用第一步的溫度數據查出相應型號制冰機對應結冰周期時間的吸入壓力值。	15.5 - 18.1分鐘 結冰周期時間 46 - 30 PSIG 查表得吸入壓力值
B. 將查表得到的吸入壓力值與結冰周期時間對比（建議畫圖對比）	結冰時間（分鐘） 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 46 44 42 40 38 36 34 32 30 查表得到的吸入壓力（PSIG） 由此可見，在結冰周期5分鐘時，適當的吸入壓力應當大約爲42 PSIG，10分鐘時應當大約爲38 PSIG。

第三步：在結冰周期的開始、中期和終止時對吸入壓力做實際的測量，做壓力值對比時間的記錄	以下是對一台制冰機的吸入壓力所做的實地測量：（單位PSIG） 結冰周期開始： 46（5分鐘時） 結冰周期中期： 46（10分鐘時） 結冰周期終止： 40（18分鐘時）
第四步：對實際測量所得的吸入壓力值同工廠發表的吸入壓力值在相應周期時間下對比。	在該實例情況下，實際所測吸入壓力在整個結冰周期內都偏高，正常的吸入壓力應當大致爲： 42PSIG（5分鐘時）---而非46 38PSIG（10分鐘時）--而非46 30PSIG（18分鐘時）--而非40

（完）

在收冰周期內對吸入壓力的分析

第一步：測定制冰機的運行狀態：

進入冷凝器的空氣溫度：_____

制冰機周圍的空氣溫度：_____

進入浮動閥門的水溫度：_____

第二步：參閱運行壓力表，查得相應制冰機型號在以上環境條件下的吸入壓力

理論吸入壓力應爲：_____

第三步：測量收冰周期中實際的吸入壓力：（單位PSIG）

收冰周期開始：_____

收冰周期中期：_____

收冰周期終止：_____

第四步：對比實際吸入壓力（第三步）和理論吸入壓力值（第二步）

如果實際測量所得接近理論數據，則該制冰機在收冰周期內的吸入壓力的表現是正常的。

結冰周期吸入壓力偏高的檢查：

1. 系統中是否用了非Manitowoc公司制造或許可的部件。

2. 安裝是否正確？--參閱"安裝/目視檢查"說明。

3. 重要注意事項：結冰周期排出壓力偏高會影響系統下部（吸入壓力）
   --參閱"結冰周期排出壓力偏高檢查"

4. 冷凍液充入是否適當？
   --過量
   --所用冷凍液品種是否正確？

5. 收冰周期的壓力調節電磁閥是否有漏？
   （會伴有壓縮機嚴重結霜現象）

6. 熱氣閥門是否不能開啓？

7. 查擴張閥的球狀膽塞是否安裝妥當。

8. 壓縮機是否故障？

結冰周期吸入壓力偏低的檢查：

1. 系統中是否用了非Manitowoc公司制造或許可的部件。

2. 安裝是否正確？--參閱"安裝/目視檢查"說明。

3. 重要注意事項：結冰周期排出壓力偏低會影響系統下部（吸入壓力）
   --參閱"結冰周期排出壓力偏低檢查"

4. 對蒸發盤的供水是否適當？
   --參閱"供水系統檢查"

5. 蒸發盤後面的冷凍液管與蒸發盤的接觸傳熱是否有效？

6. 液態管道中的干燥器和制冷系統吸入端的管道是否流通？

7. 冷凍液充入是否適當？
   --充入量不足
   --錯用了不同品質的冷凍液

8. 擴張閥無流體介質流過--空流
   --檢查球狀膽塞的安裝

如何運用單/雙蒸發盤制冷系統運行分析表

該表列出5種不同的可能影響制冰機運行的故障。表格只有4列，這是因爲冷凍液充入量不足同擴張閥流體量不足的現象非常相似，因而將二種情況列入一列。
在開始檢查之前，請參閱"運行之前檢查"中對使用者所提的問題。

第一步：全部閱讀"運行分析"一列
自上而下閱覽第一列"運行分析"，做表中所有要求做的步驟。在進行單項分析的時候，可能會發現制冰機的故障是由某個"外界因素"造成的。則應先糾正外界因素所造成的問題，如果故障因此而解決了，就不需要做其它分析檢查了。

第二步：在表中的小方塊里標上"已做檢查"（如打X）的記號。
凡是每一步實際檢查的結果與表中所給出的結果符合，就在該檢查步驟旁邊的方格中的做一記號。
例如：檢查結冰周期的吸入壓力後，查得結果比預期的要低，便應在標有"low"的方格中做記號。其它三個方格的標號是"high"，不符合實際檢查吸入壓力低的結果。

第三步：將表中4列所做的標號加起來，將得到4個總數。如果有2列結果都是高值（high），則說明檢查步驟有問題或者分析結果不確切。參閱"最後分析"，對照各列中標有"high"的地方，然後再考慮是否更換制冰機的部件。

最後分析

檢查標號總數最大的那一列，便是制冰機的毛病所在之處。當然，重要的是一定要經過詳細分析，排除由外界原因所造成的故障，防止更換并無損壞的零部件。

參照檢查標號總數最大的一列，并按以下步驟做：

第一列：熱氣閥門漏氣--通常情況下可以修理，而不需要換整個閥門。根據情況修理或更換熱氣閥門。

第二列：冷凍劑充入量不够/或擴張閥空流 --先確定冷凍劑充入量是否不够，然後再考慮是否更換擴張閥門。用以下指導判斷：

A. 單或雙蒸發盤制冰機

擴張閥空流只會影響結冰周期的壓力，而不會影響收冰周期系統的壓力。冷凍劑充入量不足則會影響結冰和收冰兩個周期的壓力。

B. 雙蒸發盤制冰機

如果冷凍劑充入量不足，則會使右邊的擴張閥先發生空流，（結果是右蒸發盤的上部比左蒸發盤晚結冰）。但隨着冷凍劑不足情況的發展，左蒸發盤上部的冰塊也會變得很薄。

1. 將冷凍劑充入，每次充入2至4盎司，以檢查是否是冷凍劑劑量不足的問題。
2. 如果充入冷凍劑不解決問題，則説明擴張閥門有問題。

   對雙蒸發盤的系統來説，如果兩邊擴張閥都打空，則説明擴張閥沒有問題，而是由其它原因造成的，例如冷凍劑充入量不足。
3. 如果充入冷凍劑後不正常現象消失了，則應先檢查冷凍液是否有漏！

   制冰機用的冷凍劑必須是一定牌號的產品，所以如果檢查沒有發現系統漏氣，則要完全排空系統內的冷凍劑後，再重新充入，包括對干燥器的充入。

第三列：擴張閥溢流 --擴張閥球型膽沒有擰緊或裝得不適當會造成閥門內流體溢出。因此應先檢查球型膽的裝配情況等，再考慮更換閥門。

如是雙蒸發盤系統，可以依據觀察冰塊形成形狀，以及測量兩邊蒸發盤的進口溫度來判斷哪一邊的擴張閥溢流，這樣可以僅更換發生溢流的閥門。

第四列：壓縮機--更換壓縮機及其啓動部件。

爲申請壓縮機的保修，舊的啓動部件必須隨有故障的壓縮機一起退換。

Manitowoc B-型單蒸發盤制冰機

制冷系統運行分析表

（需參考使用詳細的檢測指導和參考資料以避免忽略診斷外界問題，更換無損壞部件的錯誤）

運行分析（如下所列）	1.	2.	3.	4.
冰塊產量	指標要求冰塊產量 _____ 實際所得冰塊產量 _____ （注：如果冰塊產量和冰塊形狀符合預期要求，則說明制冰機運行正常）			
安裝情況/供水系統	如制冰機安裝不妥或供水系統有問題，可能使制冰機表現失常。參照"安裝/目測檢查"和"供水系統檢查"，排除可能存在的問題。			
冰塊形狀（詳細內容請參照"冰塊形成形狀判斷"一節）	1.在蒸發盤上部的冰塊特別薄，或 2.整個蒸發盤上都沒有冰塊形成。	1.在蒸發盤上部的冰塊特別薄，或 2.整個蒸發盤上都沒有冰塊形成。	1.冰塊形成正常，或 2.在蒸發盤上部的冰塊特別薄，或 3.整個蒸發盤上都沒有冰塊形成。	1.蒸發盤上部冰塊凹度比下部冰塊大些，是正常現象。 或 2.沒有冰塊形成。

（續下頁）

Manitowoc B-型單蒸發盤制冰機

制冷系統運行分析表

（續上頁）

運行分析 （如下所列）	1.	2.	3.	4.
安全極限 凡在本表上所未列出的問題或部件，請參閱"安全極限分析"	因超過安全極限而造成停機 1	因超過安全極限而造成停機 1或4	因超過安全極限而造成停機 1或2或3	因超過安全極限而造成停機 4
進入結冰周期5分鐘以後，比較壓縮機排出管道溫度同熱氣閥門的進口管道溫度 壓縮機排出溫度：_____ 熱氣閥進口溫度：_____	熱氣閥進口溫度與壓縮機排出管道溫度都是熱（燙手）的。	熱氣閥進口是冷的（可以用手握住），而壓縮機出口管道是熱的。	熱氣閥進口處和壓縮機出口管道都是冷的（用手可以握住）。	熱氣閥進口是冷的（可以用手握住），而壓縮機出口管道是熱的。

（續下頁）

Manitowoc B-型單蒸發盤制冰機

制冷系統運行分析表

（續上頁）

運行分析 （如下所列）	1.	2.	3.	4.
進入結冰周期5分鐘後，比較蒸發盤的進出口溫度 進口：____ 出口：____	進出口溫度之差在7F以內。	溫差超過7F，進口溫度低于出口溫度。	溫差超過7F，進口溫度高于出口溫度。	進出口溫度之差在7F以內。
結冰周期排出壓力 初始：____ 中期：____ 終止：____	正常排出壓力--參閱"排出壓力分析"一節，判斷壓力是否正常.壓力偏高或偏低--請先參閱結冰周期排出壓力偏高或偏低的檢查指導。			
結冰周期吸入壓力 初始：____ 中期：____ 終止：____	正常吸入壓力--在結冰周期內，吸入壓力會下降。請參閱"吸入壓力分析"一節判斷吸入壓力的下降情況是否正常。 偏高或偏低--請參照結冰周期內吸入壓力偏高或偏低的檢查指導，解決本表中所未涉及的問題和部件。 偏高 ___	偏低 ___	偏高 ___	偏高 ___

（續下頁）

Manitowoc B-型單蒸發盤制冰機

制冷系統運行分析表

（續上頁）

運行分析 （如下所列）	1.	2.	3.	4.
其他部件和問題的檢測				
最後分析 自上而下將每一列打記號的方格數相加	打記號方格總數：_____ 熱氣閥門漏氣	打記號方格總數：_____ 冷凍劑充入量不足或擴張閥空流	打記號方格總數：_____ 擴張閥流體溢出	打記號方格總數：_____ 壓縮機故障

（完）

Manitowoc B-型雙蒸發盤制冰機

制冷系統運行分析表

（需參考使用詳細的檢測指導和參考資料以避免忽略診斷外界問題，更換無損壞部件的錯誤）

運行分析（如下所列）	1.	2.	3.	4.
冰塊產量	指標要求冰塊產量 _____ 實際所得冰塊產量 _____ （注：如果冰塊產量和冰塊形狀符合預期要求，則說明制冰機運行正常）			
安裝情況/供水系統	如制冰機安裝不妥或供水系統有問題，可能使制冰機表現失常。參照"安裝/目測檢查"和"供水系統檢查"，排除可能存在的問題。			
冰塊形狀 左盤：_____ 右盤：_____ （詳細內容請參照"冰塊形成形狀判斷"一節）	1.在蒸發盤上部的冰塊特別薄，或 2.整個蒸發盤上都沒有冰塊形成。	1.在蒸發盤上部的冰塊特別薄，或 2.整個蒸發盤上都沒有冰塊形成。	1.冰塊形成正常，或 2.在蒸發盤上部的冰塊特別薄，或 3.整個蒸發盤上都沒有冰塊形成。	1.蒸發盤上部冰塊凹度比下部冰塊大些，是正常現象。 或 2.沒有冰塊形成。

（續下頁）

Manitowoc B-型雙蒸發盤制冰機

制冷系統運行分析表

（續上頁）

運行分析 （如下所列）	1.	2.	3.	4.
安全極限 凡在本表上所未列出的問題或部件，請參閱"安全極限分析"	因超過安全極限而造成停機 1	因超過安全極限而造成停機 1或4	因超過安全極限而造成停機 1或2或3	因超過安全極限而造成停機 4
進入結冰周期5分鐘以後，比較壓縮機排出管道溫度同兩邊熱氣閥門的進口管道溫度。 壓縮機排出溫度：_____ 熱氣閥進口溫度 左：_____ 右：_____	熱氣閥進口溫度與壓縮機排出管道溫度都是熱（燙手）的。	熱氣閥進口是冷的（可以用手握住），而壓縮機出口管道是熱的。	熱氣閥進口處和壓縮機出口管道都是冷的（用手可以握住）。	熱氣閥進口是冷的（可以用手握住），而壓縮機出口管道是熱的。

（續下頁）

Manitowoc B-型雙蒸發盤制冰機

制冷系統運行分析表

（續上頁）

運行分析 （如下所列）	1.	2.	3.	4.
進入結冰周期5分鐘後，比較左、右蒸發盤的進口溫度 左進口：____ 右出口：____	進出口溫度之差在7F以內。	溫差超過7F，進口溫度低于出口溫度。	溫差超過7F，進口溫度高于出口溫度。	進出口溫度之差在7F以內。
結冰周期排出壓力 初始：____ 中期：____ 終止：____	正常排出壓力--參閱"排出壓力分析"一節，判斷壓力是否正常. 壓力偏高或偏低--請先參閱結冰周期排出壓力偏高或偏低的檢查指導。			
結冰周期吸入壓力 初始：____ 中期：____ 終止：____	正常吸入壓力--在結冰周期內，吸入壓力會下降。請參閱"吸入壓力分析"一節判斷吸入壓力的下降情況是否正常。 偏高或偏低--請參照結冰周期內吸入壓力偏高或偏低的檢查指導，解決本表中所未涉及的問題和部件。 偏高 ___ 偏低 ___ 偏高 ___ 偏高 ___			

（續下頁）

Manitowoc B-型雙蒸發盤制冰機

制冷系統運行分析表

（續上頁）

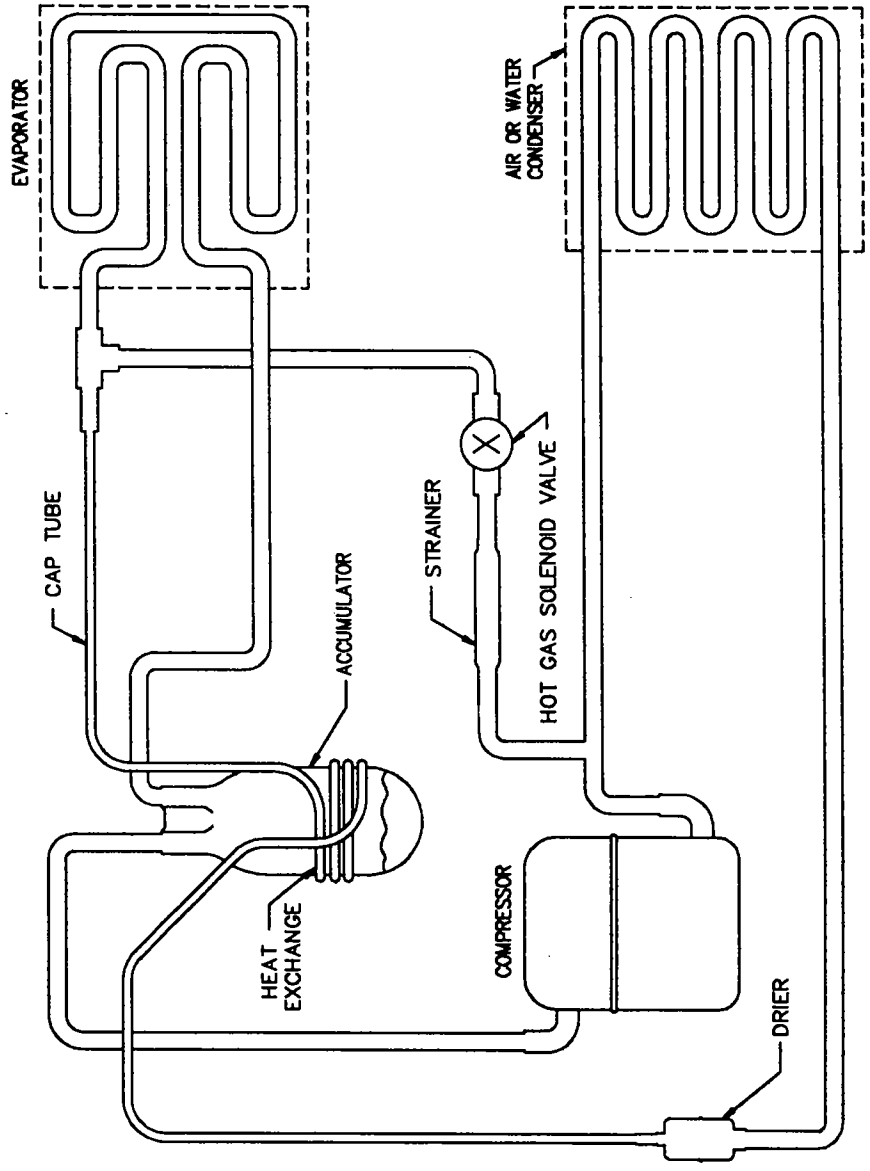
運行分析 （如下所列）	1.	2.	3.	4.
其他部件和問題的檢測				
最後分析 自上而下將每一列打記號的方格數相加	打記號方格總數：_____ 熱氣閥門漏氣	打記號方格總數：_____ 冷凍劑充入量不足或擴張閥空流	打記號方格總數：_____ 擴張閥流體溢出	打記號方格總數：_____ 壓縮機故障

（完）

制冷管道連接示意圖

自含空氣冷卻系統或水冷系統

型號（B150）

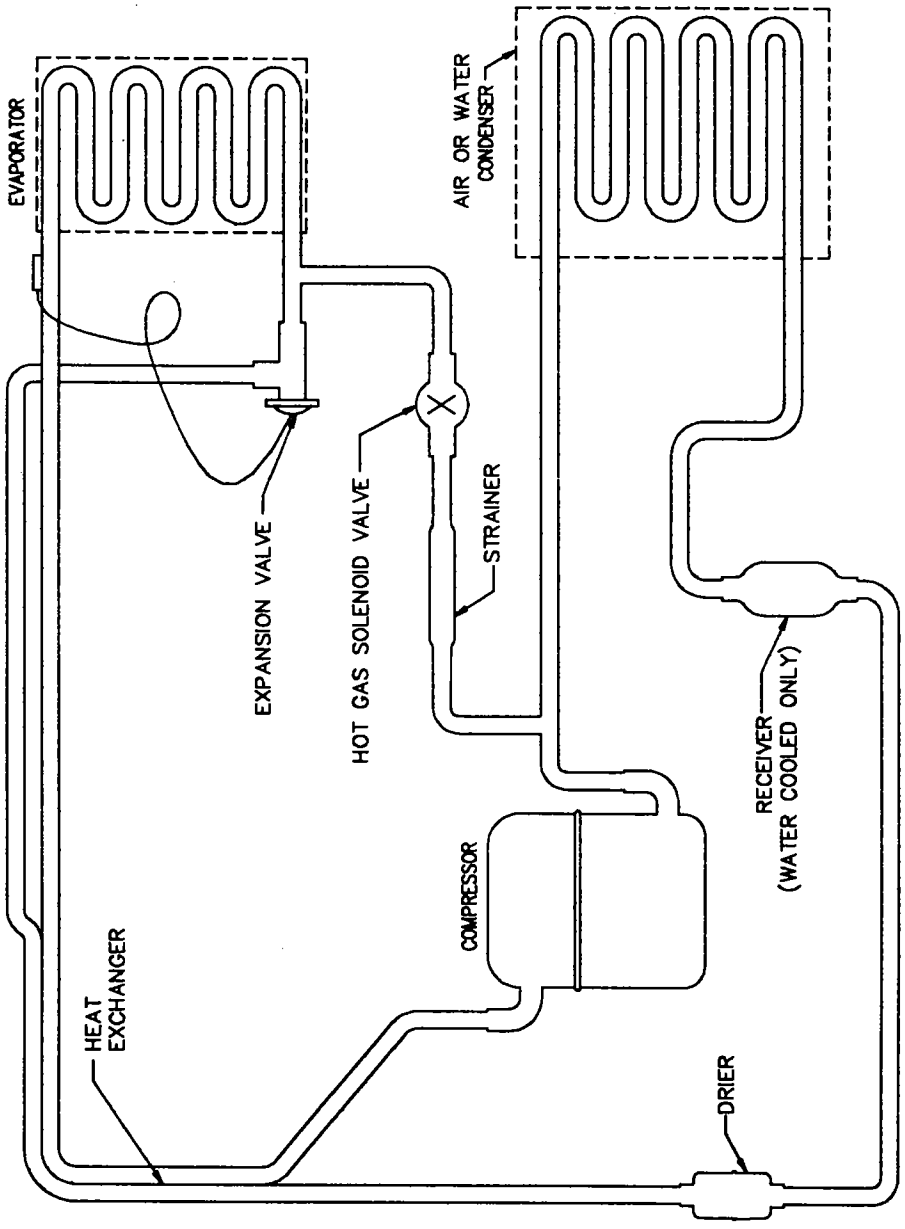


SV 1350

制冷管道連接示意圖

自含空氣冷卻系統或水冷系統

型號B200/B250/B320/B420/B450/B600/B800/B1000



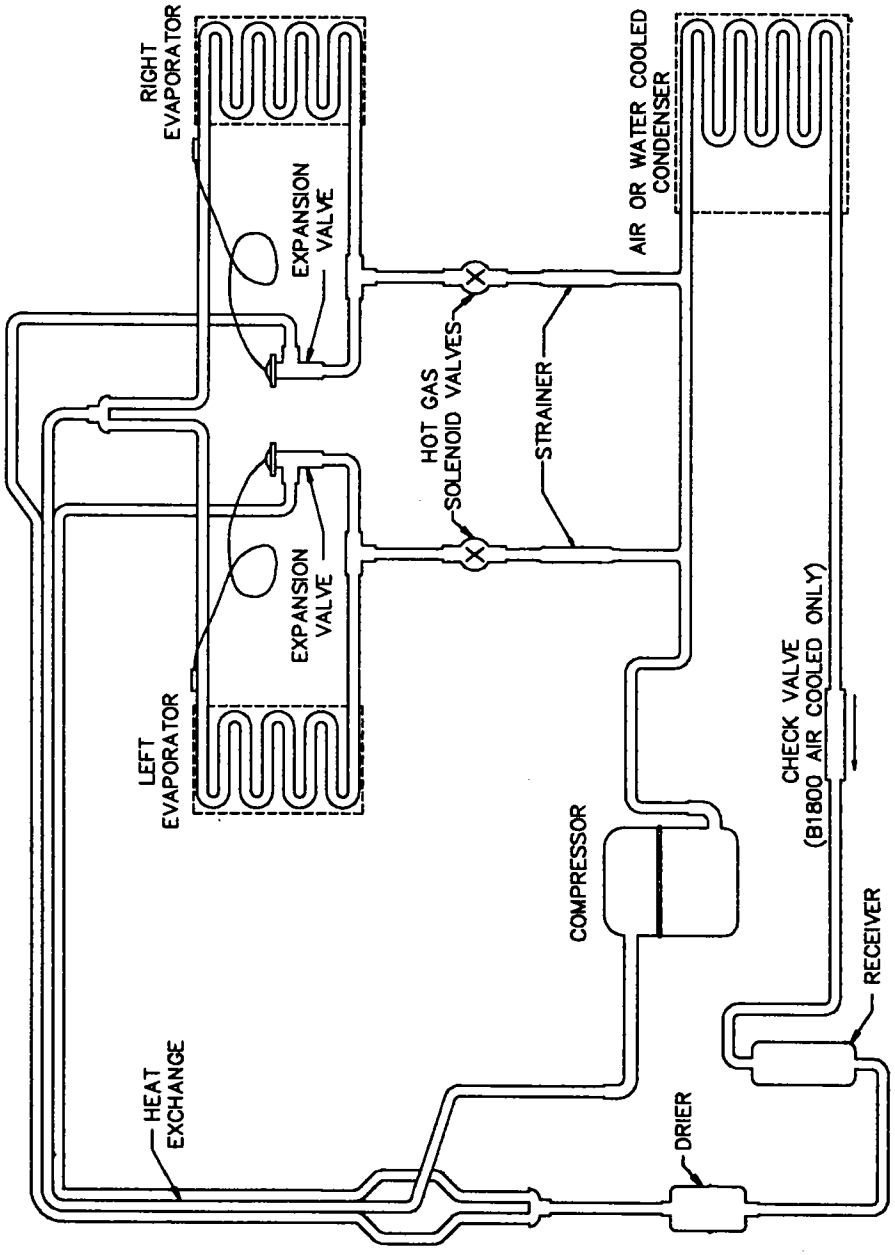
SV 1353

Revised 4/94

制冷管道連接示意圖

自含空氣冷卻系統或水冷系統

型號B1300/B1800

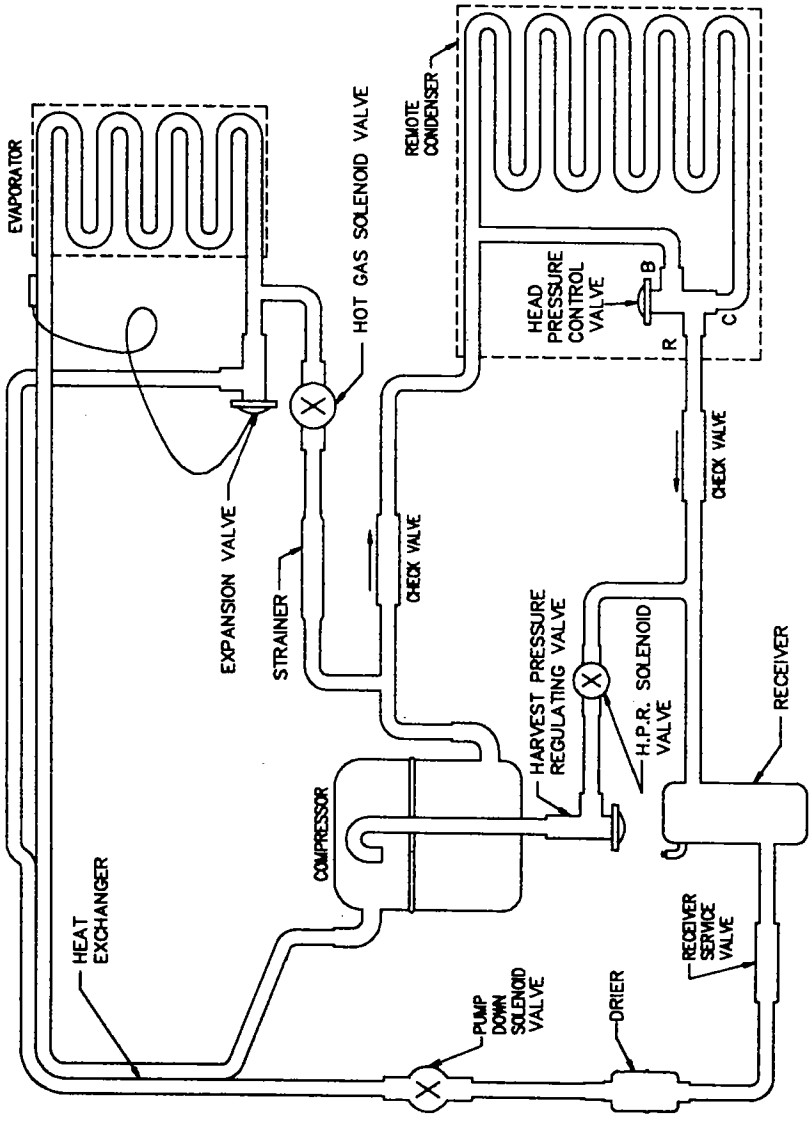


Revised 4/94

制冷管道連接示意圖

外部冷卻系統

型號B450/B600/B800/B1000

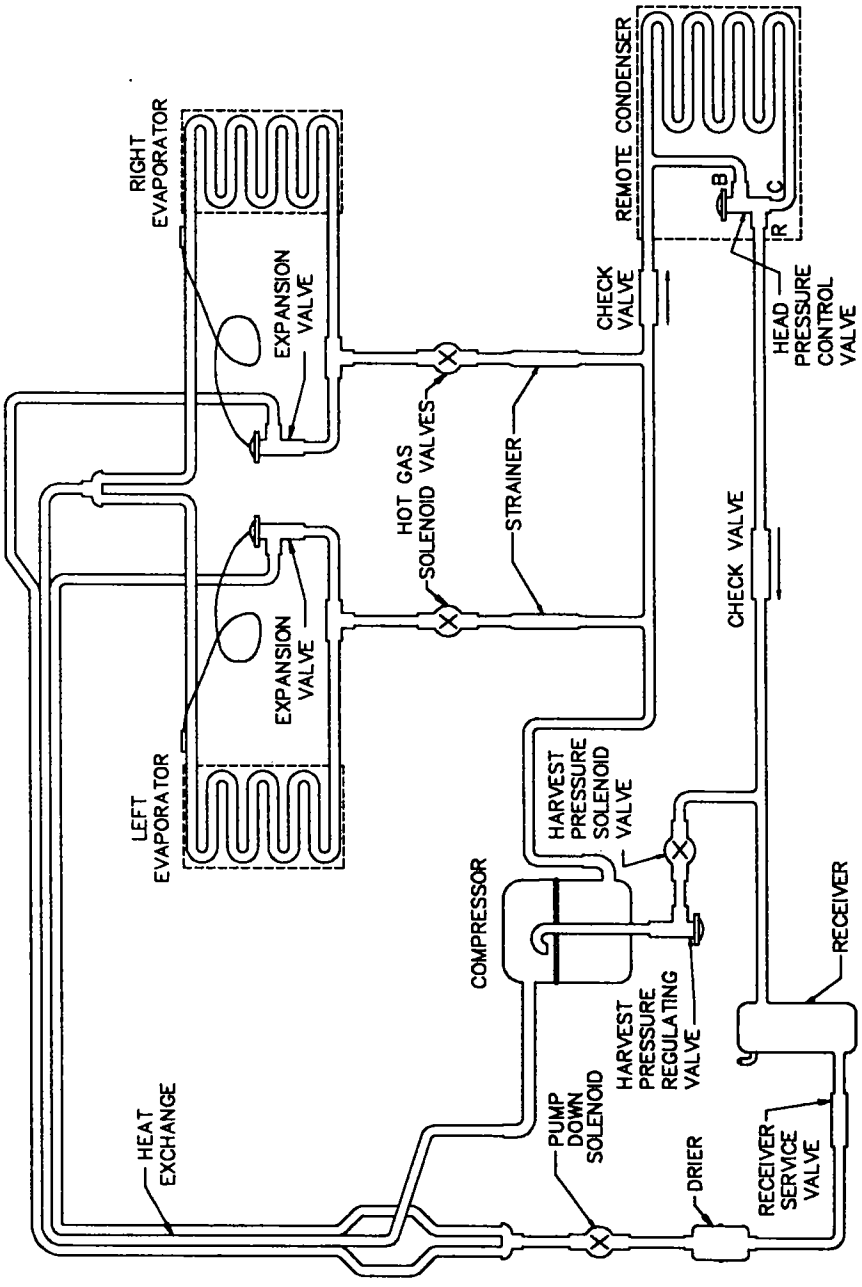


SV 1354

制冷管道連接示意圖

外部冷卻系統

型號B1300/B1800



Revised 4/94

B150系列自含空氣冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	15.3-17.6	17.7-20.3	20.9-23.3	1-2.5
80/26.7	15.9-18.2	18.4-21.1	21.9-25.1	
90/32.2	17.7-20.3	20.9-23.3	25.4-29.0	
100/37.8	20.0-22.9	24.1-27.6	30.1-34.4	

Based on average ice slab weight of 1.87 lb. to 2.12 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	160	140	120
80/26.7	155	135	115
90/32.2	140	120	100
100/37.8	125	105	85

Regular cube derate 7%

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	200-250	36-26	170-200	80-95
70/21.1	200-250	36-26	170-200	80-95
80/26.7	200-250	36-26	180-210	85-100
90/32.2	230-280	38-28	200-230	90-105
100/37.8	280-330	40-30	220-250	100-115
110/43.3	310-380	42-32	240-270	110-125

B150系列水冷系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE TIME			HARVEST TIME
	WATER TEMP. °F/°C			
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	13.9-16.0	17.1-19.6	20.0-22.9	1-2.5
80/26.7	14.3-16.5	17.7-20.3	20.9-23.3	
90/32.2	14.3-16.5	17.7-20.3	20.9-23.3	
100/37.8	14.8-17.0	18.4-21.1	21.9-25.1	

Based on average ice slab weight of 1.87 lb. to 2.12 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	175	145	125
80/26.7	170	140	120
90/32.2	170	140	120
100/37.8	165	135	115

Regular cube derate 7%

CONDENSER WATER CONSUMPTION	90/32.2 AIR TEMPERATURE		
	WATER TEMPERATURE °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
Gal/24 hours	150	260	1650

At 225 PSIG head pressure

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	220-230	36-28	150-180	80-95
70/21.1	220-230	36-28	150-180	85-100
80/26.7	220-230	36-28	150-180	85-100
90/32.2	220-230	36-28	160-190	90-105
100/37.8	220-230	36-28	170-200	90-105
110/43.3	220-230	36-28	170-200	95-110

B200系列自含空氣冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	12.6-14.7	14.8-17.3	16.5-19.3	1-2.5
80/26.7	13.8-16.1	16.5-19.3	18.6-21.6	
90/32.2	15.2-17.8	18.6-21.6	21.2-24.6	
100/37.8	17.5-20.4	21.9-25.5	25.5-29.6	

Based on average ice slab weight of 2.44 lb. to 2.81 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	250	215	195
80/26.7	230	195	175
90/32.2	210	175	155
100/37.8	185	150	130

Regular cube derate 7%

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	200-250	48-28	120-150	75-90
70/21.1	200-250	48-28	120-150	80-95
80/26.7	210-270	50-28	120-150	85-100
90/32.2	240-300	54-30	130-160	90-105
100/37.8	270-350	60-32	130-160	95-110
110/43.3	300-390	64-32	140-170	100-115

B200系列水冷系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	13.1-15.4	15.2-17.8	18.6-21.6	1-2.5
80/26.7	13.1-15.4	15.2-17.8	18.6-21.6	
90/32.2	13.5-15.7	15.6-18.2	19.2-22.3	
100/37.8	13.5-15.7	15.6-18.2	19.2-22.3	

Based on average ice slab weight of 2.44 lb. to 2.81 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	240	210	175
80/26.7	240	210	175
90/32.2	235	205	170
100/37.8	235	205	170

Regular cube derate 7%

CONDENSER WATER CONSUMPTION	90/32.2 AIR TEMPERATURE WATER TEMPERATURE °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
Gal/24 hours	175	325	1750

At 230 PSIG head pressure

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	225-235	48-28	130-160	80-95
70/21.1	225-235	48-28	130-160	80-95
80/26.7	225-235	50-28	130-160	85-100
90/32.2	225-235	50-28	140-170	85-100
100/37.8	225-245	50-30	140-170	90-105
110/43.3	225-255	50-30	150-180	90-105

B250系列自含空氣冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	12.0-14.1	13.8-16.1	15.6-18.2	1-2.5
80/26.7	12.8-15.0	14.8-17.3	17.0-19.8	
90/32.2	14.8-17.3	17.5-20.4	20.5-23.8	
100/37.8	16.5-19.3	19.8-23.0	23.6-27.4	

Based on average ice slab weight of 2.44 lb. to 2.81 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	260	230	205
80/26.7	245	215	190
90/32.2	215	185	160
100/37.8	195	165	140

Regular cube derate 7%

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	200-250	48-28	170-200	75-90
70/21.1	200-250	48-28	170-200	75-90
80/26.7	220-280	48-30	180-210	85-95
90/32.2	250-310	50-32	190-220	90-105
100/37.8	290-350	52-34	210-240	100-120
110/43.3	320-380	54-36	260-270	110-130

B250系列水冷系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	12.6-14.7	14.8-17.3	17.0-19.8	1-2.5
80/26.7	12.6-14.7	14.8-17.3	17.0-19.8	
90/32.2	12.8-15.0	15.2-17.8	17.5-20.4	
100/37.8	12.8-15.0	15.2-17.8	17.5-20.4	

Based on average ice slab weight of 2.44 lb. to 2.81 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	250	215	190
80/26.7	250	215	190
90/32.2	245	210	185
100/37.8	245	210	185

Regular cube derate 7%

CONDENSER WATER CONSUMPTION	90/32.2 AIR TEMPERATURE WATER TEMPERATURE °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
Gal/24 hours	190	360	1300

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	220-230	48-28	170-200	80-95
70/21.1	220-230	48-28	170-200	85-95
80/26.7	220-230	50-30	180-210	85-100
90/32.2	220-230	50-30	180-210	85-100
100/37.8	220-230	50-30	180-210	85-100
110/43.3	220-230	52-33	180-210	90-105

B320系列自含空氣冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	11.3-12.9	12.6-14.4	14.1-16.1	1-2.5
80/26.7	12.6-14.4	14.1-16.1	16.1-18.4	
90/32.2	14.1-16.1	16.1-18.4	18.6-21.2	
100/37.8	16.1-18.4	18.6-21.2	21.9-25.0	

Based on average ice slab weight of 2.93 lb. to 3.31 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	330	300	270
80/26.7	300	270	240
90/32.2	270	240	210
100/37.8	240	210	180

Regular cube derate 7%

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	200-250	50-36	150-180	75-90
70/21.1	200-250	50-36	160-190	80-95
80/26.7	210-260	50-36	170-200	85-100
90/32.2	230-280	52-38	180-210	90-105
100/37.8	260-330	54-40	200-230	100-115
110/43.3	280-360	56-42	220-250	110-125

B320系列水冷系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	12.3-14.1	14.7-16.8	17.7-20.2	1-2.5
80/26.7	12.6-14.4	15.1-17.2	18.1-20.7	
90/32.2	12.8-14.7	15.8-17.6	18.6-21.2	
100/37.8	13.1-14.9	15.7-18.0	19.1-21.8	

Based on average ice slab weight of 2.93 lb. to 3.31 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	305	260	220
80/26.7	300	255	215
90/32.2	295	250	210
100/37.8	290	245	205

Regular cube derate 7%

CONDENSER WATER CONSUMPTION °F/°C	90/32.2 AIR TEMPERATURE WATER TEMPERATURE °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
Gal/24 hours	230	410	1665

At 230 PSIG head pressure

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	215-225	50-36	150-180	75-90
70/21.1	215-225	50-36	160-190	80-95
80/26.7	215-225	50-36	160-190	85-100
90/32.2	215-225	50-36	170-200	85-100
100/37.8	220-240	52-36	170-200	90-105
110/43.3	220-240	52-36	180-210	95-110

B420/B450系列自含空氣冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	11.1-13.1	12.6-14.8	14.5-17.0	1-2.5
80/26.7	11.7-13.7	13.3-15.6	17.0-18.1	
90/32.2	13.3-15.6	15.5-18.1	18.3-21.3	
100/37.8	15.0-17.5	17.6-20.6	20.5-23.8	

Based on average ice slab weight of 4.12 lb. to 4.75 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	470	420	370
80/26.7	450	400	350
90/32.2	400	350	300
100/37.8	360	310	270

Regular cube derate 7%

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	200-250	44-30	140-170	85-100
70/21.1	200-250	46-30	150-180	90-105
80/26.7	200-250	46-30	160-190	95-110
90/32.2	230-280	46-30	170-200	100-115
100/37.8	270-330	48-32	200-230	110-125
110/43.3	300-360	54-36	230-270	120-135

B420/450系列水冷系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	12.0-14.1	13.3-15.6	15.2-17.8	1-2.5
80/26.7	12.1-14.2	13.5-15.8	15.5-18.1	
90/32.2	12.3-14.4	13.7-16.0	15.7-18.3	
100/37.8	12.6-14.8	14.1-16.5	16.2-18.9	

Based on average ice slab weight of 4.12 lb. to 4.75 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	440	400	355
80/26.7	435	395	350
90/32.2	430	390	345
100/37.8	420	380	335

Regular cube derate 7%
Based on average ice slab weight of 4.12 lb to 4.75 lb.

CONDENSER WATER CONSUMPTION	90/32.2 AIR TEMPERATURE WATER TEMPERATURE °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
Gal/24 hours	315	580	2800

At 230 PSIG head pressure

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	225-235	48-30	175-200	90-105
70/21.1	225-235	48-30	175-200	95-110
80/26.7	225-235	48-30	175-200	95-110
90/37.8	225-235	48-30	175-200	100-115
100/32.8	230-240	48-30	185-210	100-115
110/43.3	230-240	50-32	185-210	100-115

B450系列外部冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME			HARVEST TIME
	WATER TEMP. °F/°C			
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
-20 to 70/-28.9 to 21.1	12.6-14.8	14.5-17.0	16.5-19.2	1-2.5
80/26.7	12.8-15.0	14.8-17.2	16.8-19.6	
90/32.2	13.0-15.2	15.0-17.5	17.0-19.9	
100/37.8	13.3-15.6	15.5-18.1	17.6-20.6	
110/43.3	14.1-16.5	15.9-18.6	18.3-21.3	

Based on average ice slab weight of 4.12 lb. to 4.75 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
-20 to 70/-28.4 to 21.1	420	370	330
90/32.2	410	360	320
100/37.8	400	350	310
110/43.3	380	340	300

Regular cube derate 7%
Rating using BC0495 condenser, dice or half-dice cubes

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
-20 to 50/ -28.9 to 10.0	220-250	46-30	150-180	85-100
70/21.1	220-250	46-30	150-180	85-100
80/26.7	230-260	48-30	150-180	85-100
90/32.2	240-270	50-32	150-180	85-100
100/37.8	250-290	50-32	160-190	90-105
110/43.3	280-330	52-34	160-190	95-110

B600系列自含空氣冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	7.2-8.6	8.4-9.9	9.5-11.2	1-2.5
80/26.7	7.8-9.2	9.1-10.7	10.4-12.2	
90/32.2	8.6-10.1	10.1-11.9	12.0-14.1	
100/37.8	9.7-11.4	11.7-13.7	14.1-16.5	

Based on average ice slab weight of 4.12 lb. to 4.75 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	680	600	540
80/26.7	640	560	500
90/32.2	590	510	440
100/37.8	530	450	380

Regular cube derate 7%

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	200-250	40-22	130-160	75-90
70/21.1	200-250	40-22	140-170	80-95
80/26.7	210-260	44-24	150-180	85-100
90/32.2	230-290	46-24	160-190	90-105
100/37.8	260-330	50-28	180-210	100-115
110/43.3	310-380	55-36	200-240	120-135

B600系列水冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	7.6-9.0	8.9-10.5	10.4-12.2	1-2.5
80/26.7	7.8-9.2	9.1-10.7	10.6-12.5	
90/32.2	7.9-9.4	9.3-10.9	10.9-12.8	
100/37.8	8.1-9.5	9.5-11.2	11.1-13.1	

Based on average ice slab weight of 4.12 lb. to 4.75 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	650	570	500
80/26.7	640	560	490
90/32.2	630	550	480
100/37.8	620	540	470

Regular cube derate 7%
Based on average ice slab weight of 4.12 lb to 4.75 lb.

CONDENSER WATER CONSUMPTION	90/32.2 AIR TEMPERATURE WATER TEMPERATURE °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
Gal/24 hours	410	740	3100

At 230 PSIG head presure

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	225-235	40-24	150-180	85-100
70/21.1	225-235	40-24	150-180	85-100
80/26.7	225-235	42-24	160-190	90-105
90/32.2	225-235	42-24	160-190	95-110
100/37.8	225-235	44-26	170-200	95-110
110/43.3	230-240	44-26	180-210	95-110

B600系列外部冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME			HARVEST TIME
	WATER TEMP. °F/°C			
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
-20 to 70/-28.9 to 21.1	8.1-9.5	9.5-11.2	10.9-12.8	1-2.5
80/26.7	8.2-9.7	9.7-11.4	11.1-13.1	
90/32.2	8.4-9.9	9.9-11.7	11.4-13.4	
100/37.8	8.7-10.3	10.4-12.2	12.0-14.1	
110/43.3	9.7-11.4	11.1-13.1	13.0-15.2	

Based on average ice slab weight of 4.12 lb. to 4.75 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
-20 to 70/-28.9 to 21.1	620	540	480
90/32.2	600	520	460
100/37.8	580	500	440
110/43.3	530	470	410

Regular cube derate 7%
Rating using BC0895 condenser, dice or half-dice cubes

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
-20 to 50/ -28.9 to 10.0	220-250	44-26	140-170	80-95
70/21.1	220-250	44-26	150-180	85-100
80/26.7	220-250	44-26	150-180	85-100
90/32.2	230-260	46-28	150-180	90-105
100/37.8	250-290	48-30	150-180	90-105
110/43.3	280-330	54-32	160-190	95-110

B800系列自含空氣冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER F°/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	8.6-9.9	10.0-11.5	11.2-12.9	1-2.5
80/26.7	8.7-10.1	10.2-11.7	11.4-13.1	
90/32.2	9.3-10.7	10.9-12.5	12.3-14.1	
100/37.8	10.7-12.3	12.8-14.6	14.7-16.9	

Based on average ice slab weight of 5.75 lb. to 6.50 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	820	720	650
80/26.7	810	710	640
90/32.2	770	670	600
100/37.8	680	580	510

Regular cube derate 7%

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	200-240	35-20	140-170	65-80
70/21.1	200-240	35-20	140-170	65-80
80/26.7	220-260	35-20	150-180	70-85
90/32.2	250-300	40-22	160-190	75-90
100/37.8	280-330	42-24	180-210	80-95
110/43.3	310-350	44-26	200-230	85-100

B800系列水冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	8.4-9.6	9.3-10.7	11.1-12.7	1-2.5
80/26.7	8.4-9.7	9.3-10.7	11.1-12.8	
90/32.2	8.5-9.8	9.4-10.8	11.2-12.9	
100/37.8	8.5-9.9	9.5-10.9	11.3-13.0	

Based on average ice slab weight of 5.75 lb. to 6.50 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	840	770	660
80/26.7	835	765	655
90/32.2	830	760	650
100/37.8	825	755	645

Regular cube derate 7%

CONDENSER WATER CONSUMPTION °F/°C	90/32.2 AIR TEMPERATURE WATER TEMPERATURE °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
Gal/24 hours	500	1000	2025

At 220 PSIG head pressure

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	215-225	35-20	140-170	70-85
70/21.1	215-225	35-20	140-170	70-85
80/26.7	215-225	35-20	140-170	70-85
90/37.8	215-225	36-22	150-180	70-85
100/32.8	220-230	38-22	150-180	70-85

B800系列外部冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME			HARVEST TIME
	WATER TEMP. °F/°C			
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
-20 to 70/-28.9 to 21.1	8.9-10.2	10.2-11.7	11.9-13.6	1-2.5
80/26.7	8.9-10.3	10.2-11.8	12.0-13.7	
90/32.2	9.0-10.3	10.3-11.9	12.1-13.8	
100/37.8	9.5-11.0	11.1-12.7	13.0-14.9	
110/43.3	10.7-12.3	12.5-14.4	15.1-17.2	

Based on average ice slab weight of 5.75 lb. to 6.50 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
-20 to70/-28.9 to 21.1	800	710	620
90/32.2	790	700	610
100/37.8	750	660	570
110/43.3	680	590	500

Regular cube derate 7%

Rating using BC0895 condenser, dice or half-dice cubes

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
-20 to 50/ -28.9 to10.0	220-250	38-22	160-190	80-95
70/21.1	220-250	38-22	160-190	80-95
80/26.7	225-260	38-22	160-190	80-95
90/32.2	230-270	40-22	170-200	85-100
100/37.8	250-300	40-24	180-210	90-105
110/43.3	290-340	42-26	190-220	95-110

B1000系列自含空氣冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER F°/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	8.9-9.6	10.0-10.8	11.3-12.2	1-2.5
80/26.7	9.2-9.9	10.4-11.1	11.8-12.6	
90/32.2	10.0-10.8	11.3-12.2	13.0-13.9	
100/37.8	11.3-12.2	13.0-13.9	15.2-16.2	

Based on average ice slab weight of 7.75 lb. to 8.25 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	1070	970	870
80/26.7	1040	940	840
90/32.2	970	870	770
100/37.8	870	770	670

Regular cube derate 7%

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	200-250	38-20	140-170	75-90
70/21.1	200-250	40-20	140-170	75-90
80/26.7	210-270	40-20	150-180	75-90
90/32.2	230-300	42-22	170-200	85-100
100/37.8	260-340	44-22	200-230	95-110
110/43.3	280-360	46-22	210-240	100-115

B1000系列水冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	8.8-9.5	9.7-10.4	10.9-11.7	1-2.5
80/26.7	9.0-9.7	9.9-10.6	11.2-12.0	
90/32.2	9.2-9.9	10.1-10.9	11.5-12.3	
100/37.8	9.3-10.0	10.2-11.0	11.6-12.5	

Based on average ice slab weight of 7.75 lb. to 8.25 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	1080	1000	900
80/26.7	1060	980	880
90/32.2	1040	960	860
100/37.8	1030	950	850

Regular cube derate 7%

CONSENDER WATER CONSUMPTION °F/°C	90/32.2 AIR TEMPERATURE WATER TEMPERATURE °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
Gal/24 hours	725	1275	4250

At 230 PSIG head pressure

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	225-235	38-20	150-180	75-90
70/21.1	225-235	38-20	150-180	75-90
80/26.7	225-235	38-20	160-190	80-95
90/32.2	225-235	40-22	170-200	85-100
100/37.8	225-235	40-22	180-210	85-100
110/43.3	230-240	40-22	180-210	90-105

B1000系列外部冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
-20 to 70/ -28.9 to 21.1	9.0-9.7	10.2-11.0	11.6-12.5	1-2.5
80/26.7	9.1-9.8	10.4-11.1	11.8-12.6	
90/32.2	9.1-9.8	10.5-11.3	12.0-12.8	
100/37.8	9.4-10.2	10.8-11.6	12.3-13.2	
110/43.3	10.4-11.1	11.0-11.9	13.2-14.1	

Based on average ice slab weight of 7.75 lb. to 8.25 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
-20 to 70/ -28.9 to 21.1	1060	950	850
90/32.2	1050	930	830
100/37.8	1020	910	810
110/43.3	940	890	760

Regular cube derate 7%
Rating using BC1095 condenser, dice or half-dice cubes

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
-20 to 50/ -28.9 to 10.0	220-250	38-24	150-180	75-90
70/21.1	220-250	38-24	160-190	75-90
80/26.7	220-250	38-24	160-190	80-95
90/32.2	240-280	40-24	170-200	85-100
100/37.8	250-300	40-24	180-210	90-105
110/43.3	300-350	42-26	190-220	95-110

B1300系列自含空氣冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	11.5-13.1	12.6-14.3	13.9-15.7	1-2.5
80/26.7	12.5-14.1	13.6-15.4	15.2-17.2	
90/32.2	13.5-15.3	14.9-16.8	16.7-18.9	
100/37.8	15.8-17.9	17.9-20.2	20.5-23.1	

Based on average ice slab weight of 12.5 lb. to 14 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	1380	1280	1170
80/26.7	1290	1190	1080
90/32.2	1200	1100	990
100/37.8	1040	930	820

Regular cube derate 7%

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	200-250	40-22	140-170	70-85
70/21.1	200-250	40-22	140-170	70-85
80/26.7	200-250	42-24	150-180	75-90
90/32.2	230-280	44-26	160-190	80-95
100/37.8	270-330	46-28	170-200	90-105
110/43.3	300-380	48-30	180-210	95-110

B1300系列水冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. AROUND ICE MAHCINE °F/°C	FREEZE TIME			HARVEST TIME
	WATER TEMP. °F/°C			
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	11.0-12.5	12.2-13.9	14.3-16.2	1-2.5
80/26.7	11.2-12.7	12.6-14.3	14.8-16.7	
90/32.2	11.4-13.0	12.9-14.6	15.3-17.3	
100/37.8	11.8-13.4	13.4-15.2	16.0-18.1	

Based on average ice slab weight of 12.5 lb. to 14 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. AROUND ICE MAHCINE °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	1440	1310	1140
80/26.7	1420	1280	1110
90/32.2	1390	1250	1070
100/37.8	1350	1210	1030

Regular cube derate 7%

CONDENSER WATER CONSUMPTION °F/°C	90/32.2 AIR TEMPERATURE		
	WATER TEMPERATURE °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
Gal/24 hours	985	1650	4750

At 230 PSIG head pressure

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	225-235	40-22	130-160	70-85
70/21.1	225-235	40-22	130-160	70-85
80/26.7	225-235	40-22	130-160	70-85
90/32.2	225-235	40-22	130-160	70-85
100/37.8	225-235	40-22	130-160	70-85
110/43.3	230-240	40-22	140-170	70-85

B1300系列外部冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
-20 to 70/ -28.9 to 21.1	11.7-13.3	13.3-15.0	14.8-16.7	1-2.5
80/26.7	11.8-13.4	13.3-15.1	14.8-16.7	
90/32.2	11.8-13.4	13.4-15.2	14.9-16.8	
100/37.8	12.8-14.5	14.0-15.9	15.6-17.7	
110/43.3	12.9-14.6	14.8-16.7	16.5-18.7	

Based on average ice slab weight of 12.5 lb. to 14 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
-20 to 70/ -28.9 to 21.1	1360	1220	1110
90/32.2	1350	1210	1100
100/37.8	1260	1160	1050
110/43.3	1250	1110	1000

Regular cube derate 7%
Rating using BC1395 condenser, dice or half cubes

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
-20 to 50/ -28.9 to 10.0	220-250	40-24	140-170	75-90
70/21.1	220-250	40-24	140-170	75-90
80/26.7	220-250	40-26	140-170	75-90
90/32.2	240-270	40-26	140-170	75-90
100/37.8	260-300	42-28	150-180	80-95
110/43.3	300-340	44-30	160-190	80-95

B1800系列自含空氣冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER F°/°C	FREEZE TIME			HARVEST TIME
	WATER TEMP. °F/°C			
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	10.3-11.1	11.6-12.5	12.6-13.5	1-2.5
80/26.7	10.8-11.6	12.3-13.2	13.4-14.3	
90/32.2	12.4-13.3	14.2-15.2	15.7-16.8	
100/37.8	14.0-15.0	16.4-17.5	18.3-19.5	

Based on average ice slab weight of 15.5 lb. to 16.5 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	1890	1700	1580
80/26.7	1810	1620	1500
90/32.2	1610	1420	1300
100/37.8	1440	1250	1130

Regular cube derate 7%

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	200-250	40-22	140-170	65-80
70/21.1	200-250	40-22	140-170	65-80
80/26.7	230-280	42-24	150-180	70-85
90/32.2	260-310	44-24	160-190	75-90
100/37.8	290-340	48-26	180-210	85-100
110/43.3	320-380	50-26	190-220	90-105

B1800系列水冷卻系統

（因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE TIME			HARVEST TIME
	WATER TEMP. °F/°C			
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
70/21.1	10.3-11.1	11.6-12.5	13.7-14.7	1-2.5
80/26.7	10.4-11.1	11.8-12.6	13.8-14.8	
90/32.2	10.4-11.2	11.8-12.6	13.9-14.9	
100/37.8	10.5-11.3	11.9-12.8	14.0-15.0	

Based on average ice slab weight of 15.5 lb. to 16.5 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
70/21.1	1890	1700	1470
80/26.7	1880	1690	1460
90/32.2	1870	1680	1450
100/37.8	1860	1670	1440

Regular cube derate 7%

CONDENSER WATER CONSUMPTION	90/32.2 AIR TEMPERATURE		
	WATER TEMPERATURE °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
Gal/24 hours	1200	2000	4100

At 240 PSIG head pressure

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. AROUND ICE MACHINE °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
50/10.0	235-245	40-22	140-170	70-85
70/21.1	235-245	40-22	140-170	70-85
80/26.7	235-245	40-22	140-170	70-85
90/32.2	235-245	40-22	140-170	70-85
100/37.8	240-250	42-22	150-180	70-85
110/43.3	240-260	42-22	150-180	70-85

B 1800系列外部冷卻系統

（ 因實際運行條件而异，以下參數可能會有變化 ）

CYCLE TIMES

Freeze Time + Harvest Time = Total Cycle Time

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE TIME WATER TEMP. °F/°C			HARVEST TIME
	50/10.0	70/21.1	90/32.2	
-20 to 70/-28.9 to 21.1	10.7-11.5	12.2-13.1	14.1-15.1	1-2.5
80/26.7	10.8-11.6	12.3-13.2	14.3-15.3	
90/32.2	10.9-11.7	12.5-13.4	14.4-15.5	
100/37.8	12.0-12.8	13.8-14.8	14.9-16.0	
110/43.3	13.2-14.1	15.4-16.5	16.8-18.0	

Based on average ice slab weight of 15.5 lb. to 16.5 lb.
Times in minutes

24 HOUR ICE PRODUCTION

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	WATER TEMP. °F/°C		
	50/10.0	70/21.1	90/32.2
-20 to 70/ -28.9 to 21.1	1830	1630	1430
90/32.2	1800	1600	1400
100/37.8	1660	1460	1360
110/43.3	1520	1320	1220

Regular cube derate 7%
Rating using BC 1895A condenser,dice or half-dice cubes

OPERATING PRESSURES

AIR TEMP. ENTERING CONDENSER °F/°C	FREEZE CYCLE		HARVEST CYCLE	
	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG	HEAD PRESSURE PSIG	SUCTION PRESSURE PSIG
-20 to 50/ -28.9 to 10.0	220-250	42-20	120-150	70-85
70/21.1	220-250	42-20	120-150	75-90
80/26.7	220-260	44-22	130-160	75-90
90/32.2	250-290	44-22	140-170	75-90
100/37.8	270-320	46-24	150-180	80-95
110/43.3	310-360	48-26	160-190	80-95

MANITOWOC ICE, INC.
2110 South 26th Street, P.O. Box 1720
Manitowoc, WI 54221-1720 U.S.A.
Phone: 920-682-0161 Fax: 920-683-7879