國立臺北科技大學

九十四學年度冷凍空調工程系碩士班碩士在職專班入學考試

冷凍空調原理（含冷凍與空調原理） 試題

填准考證號碼

注意事項：

1. 本試題共【四】題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須答在試卷答案欄內，否則不予計分。

一、

1. 請說明蒸發壓力降低對於往復式壓縮機冷凍能力之影響與原因。(15%)
2. 圖 1 所示為往復式壓縮機之性能曲線，請說明蒸發溫度與壓縮機馬力之關係趨勢特徵圖為何會有此趨勢？(10%)

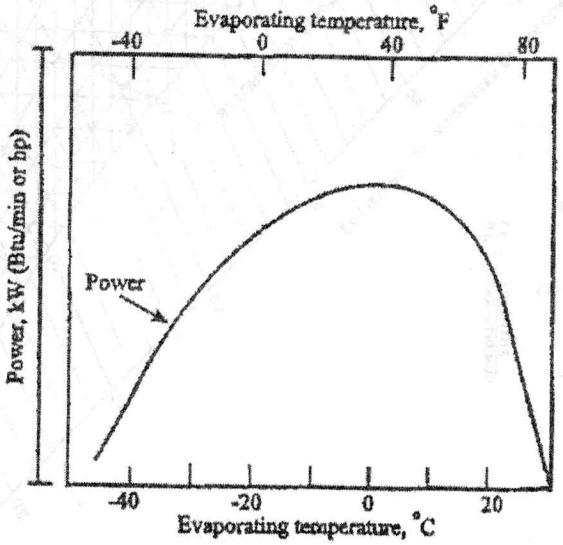

圖 1 蒸發溫度與壓縮機馬力之關係趨勢

二、如圖 2 所示之 R717 冷凍系統可產生 100kW 之冷凍能力，其操作蒸發溫度爲-5℃，冷凝溫度爲 40℃，假設膨脹閥入口無過冷與壓縮機入口無過熱設計，請計算：

1. 壓縮機所需之吸入排氣能力(displacement rate) (m^3/s) (10%)
2. 壓縮所需之理論功率 (kW) (8%)
3. 冷凍系統性能係數(COP) (7%)

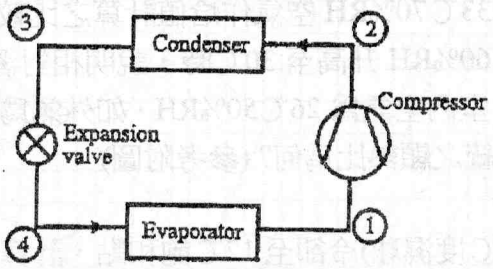

圖 2 R22 冷凍系統

Table 1 Properties of ammonia saturated liquid and vapor

Temp	Pressure	Volume (f)	Volume (g)	Enthalpy (f)	Enthalpy (g)	Entropy (f)	Entropy (g)
[C]	[MPa]	[m^3/kg]	[m^3/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/K-kg]	[kJ/K-kg]
-10	0.2907	0.00153	0.41830	134.80	1432	0.5425	5.470
-5	0.3548	0.00155	0.34660	157.80	1437	0.6285	5.401
5	0.5157	0.00158	0.24300	204.00	1448	0.7970	5.270
10	0.6150	0.00160	0.20540	227.40	1453	0.8796	5.208
20	0.8575	0.00164	0.14920	274.60	1461	1.0420	5.089
30	1.1670	0.00168	0.11050	322.60	1467	1.2010	4.976
40	1.5550	0.00173	0.08310	371.50	1471	1.3580	4.868

Table 2 Properties of superheated ammonia
Saturation = 0℃, p= 0.4294MPa

Temp	Volume	Enthalpy	Entropy
[C]	[m^3/kg]	[kJ/kg]	[kJ/K-kg]
63	0.3713	1596	5.841
64	0.3725	1599	5.848
65	0.3738	1601	5.854
66	0.3750	1603	5.861
67	0.3762	1606	5.868
68	0.3774	1608	5.875
69	0.3787	1610	5.882
70	0.3799	1613	5.888

Table 3 Properties of superheated ammonia
Saturation = 40℃, p=1.5554MPa

Temp	Volume	Enthalpy	Entropy
[C]	[m^3/kg]	[kJ/kg]	[kJ/K-kg]
93	0.1060	1628	5.333
94	0.1064	1630	5.340
95	0.1068	1633	5.347
100	0.1087	1646	5.383
101	0.1091	1649	5.390
102	0.1095	1651	5.397
103	0.1098	1654	5.404
104	0.1102	1657	5.411

注意：背面尚有試題

三、濕空氣之焓值及溫濕度為計算空調負荷之基礎(參考附圖作答)(25%)

1. 以簡要公式說明焓值之計算，
2. 水蒸汽之比熱為 1.805kJ/kg℃，蒸發潛熱為 2501kJ/kg，空氣之比熱為 1.0kJ/kg℃，以公式計算 25℃/0.012kg/kg air 空氣之焓值，
3. 40℃15%RH 空氣與 33℃70%RH 空氣作焓值計算之比較說明(參考附圖)，
4. 當空氣之溫度自 25℃60%RH 升高至 30℃時，說明相對濕度之變化趨勢。
5. 外氣為 35℃60%RH，室內空氣為 26℃50%RH，如外氣為 20%，已知供風條件為 15℃90RH，問此系統之顯熱比為何? (參考附圖)

四、將空氣(25℃度乾球，20℃度濕球)冷卻至 12℃飽和點，計算(參考附圖)(25%)

1. 每公斤乾空氣所移除之水份，
2. 每公斤乾空氣所移除水量所需之冷卻量，
3. 每公斤乾空氣所移除之顯熱量，
4. 每公斤乾空氣所移除之全熱量，
5. 所移除之顯熱比值。

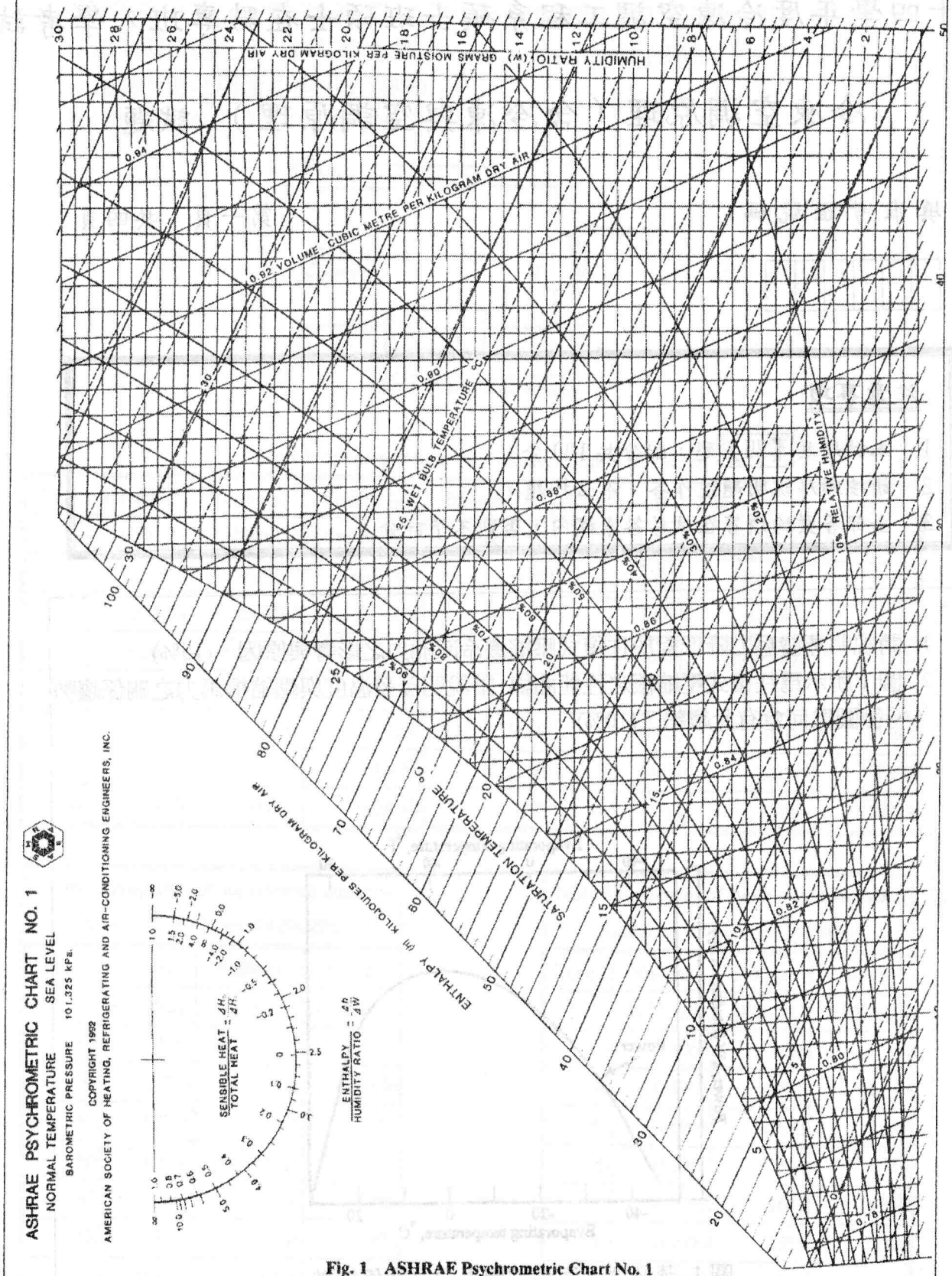

Fig. 1　ASHRAE Psychrometric Chart No. 1