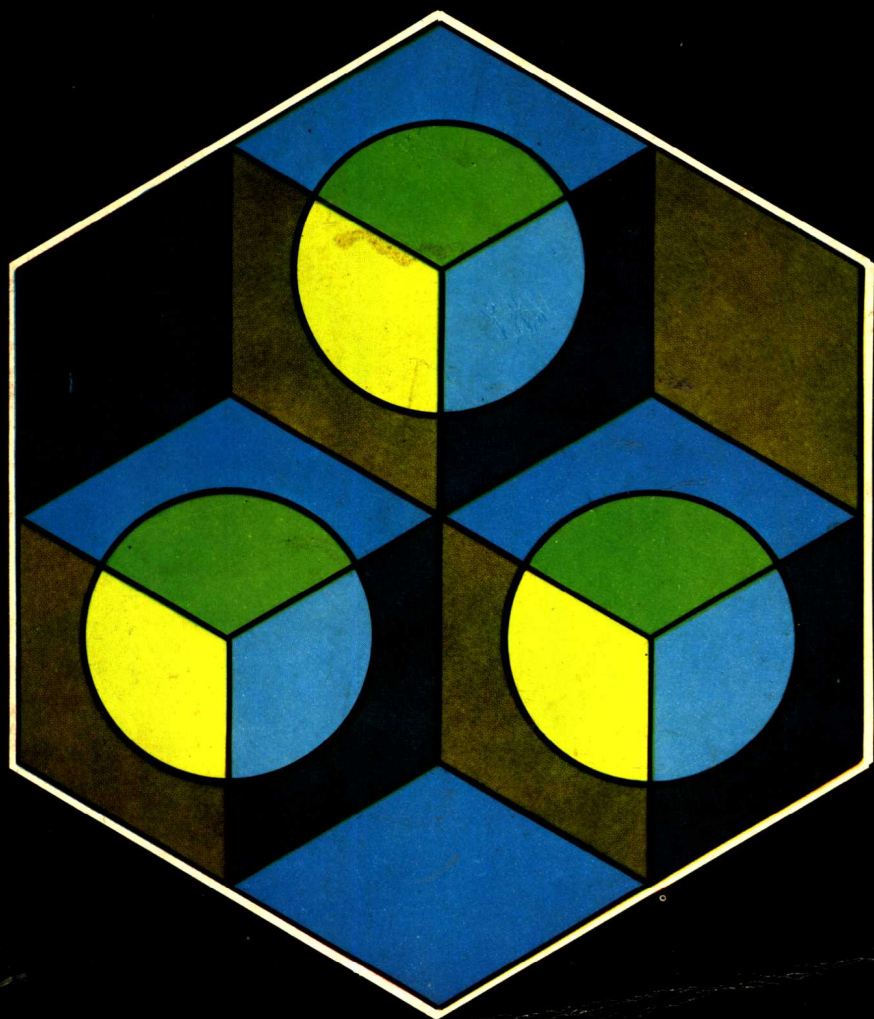


冷凍機器設備

徐景福
編譯

(中)



羅拔書局印行

專業訓練用書

冷凍機器設備 中

徐景福 編譯

羅拔書局印行

中 備 設 器 機 凍 冷

編 譯 者： 徐 景 福
出 版 兼： 羅 拔 書 局
發 行

澳門大馬路 381 號二樓 E 座

印 刷 者： 振 興 印 刷 公 司
澳門龍崙街 152 號地下

H. K. \$ 25.00

羅拔書局出版

彩色電視檢修大全	\$25.00
最新彩色黑白電視機調整與修理	\$17.00
最新彩色電視機調整與修理	\$15.00
彩色電視機原理與故障的系統分析	\$35.00
電視機120種故障電路解析(正編)	\$20.00
電視機120種故障電路解析(續編)	\$24.00
怎樣修理彩色電晶體IC電視機(上冊)	\$20.00
怎樣修理彩色電晶體IC電視機(下冊)	\$24.00
NHK彩色電視實力測驗300題	\$20.00
電視技能檢定總複習	\$20.00
積體電路電晶體彩色電視學	\$25.00
NHK最新彩色電視技術全書	\$28.00
彩色電視學	\$10.00
怎樣修理電晶體電視機	\$20.00
彩色電視機檢修手冊	\$10.00
音響電視測試實務	\$15.00
電晶體彩色電視原理與電路分析	\$20.00
四聲道立體音響技術	\$15.00
四聲道音響技術的系統分析	\$15.00
音響與電音系統	\$10.00
電晶體擴音機設計與製造	\$15.00
積體電子學題解(上下冊)	\$24.00
IC電路設計實例	\$18.00
線性IC的使用(上冊)	\$18.00
線性IC的使用(下冊)	\$20.00
工業電子	\$25.00
電學電子名詞大辭典精裝	\$45.00
電晶體電路全集	\$25.00

H. K. \$ 25.00

冷凍機器設備 中

目 錄

第一編 材 料

總 論

1. 金屬與合金..... 1
2. 金屬的一般性質..... 2

鐵與鋼

1. 鐵鋼製造法..... 4
2. 純 鐵..... 10
3. 碳 鋼..... 13
4. 鋼的熱處理..... 20
5. 合金鋼與特殊鋼..... 32
6. 鑄 鐵..... 44

非鐵金屬

1. 銅及銅合金..... 49
2. 輕金屬與輕合金..... 56
3. 鉛、錫及其合金..... 62

非金屬材料

1. 合成樹脂..... 66

2 冷凍機器設備（中）

3. 耐火材料·····	71
--------------	----

第二編 管工作材料

配管用材料的種類、材質及用途

1. 管 類·····	73
2. 管接頭及伸縮接頭·····	102
3. 閥 類·····	130
4. 水栓類·····	137
5. 濾 器·····	146
6. 支持金屬物·····	147

蒸氣閘及排水閘的種類、用途

1. 蒸氣閘·····	149
2. 排水閘·····	150

填料的性質及用途

1. 橡膠類及其加工品·····	154
2. 纖 維·····	154
3. 合成樹脂製品·····	155
4. 金屬襯墊·····	156

包覆材料的性質及用途

1. 石綿（JIS A 9502）·····	156
2. 矽藻土（JIS A 9503）·····	156
3. 岩 綿（JIS Z 9504）·····	156

4. 碳酸鎂 (JIS K 1413)	157
5. 軟木炭 (JIS Z 9507)	157
6. 氈 (JIS L 3201)	158

塗料的種類、性質及用途

1. 調合漆 (JIS K 5461 ~ 5466 , JIS K 5467 ~ 5469 , JIS K 5471 ~ 5472)	158
2. 揉練漆 (JIS K 5451 ~ 5453)	158
3. 防銹塗料	158

切削油、汽油、油脂 (油類)

第三編 氣體熔接及切割

氧及乙炔

1. 氧 (O_2 : 32)	161
2. 碳化鈣 (CaC_2)	164
3. 乙炔氣	167
4. 溶解乙炔	171
5. 高壓氣體容器的處理	172

熔接裝置

1. 乙炔氣發生器	175
2. 發生器室、容納室、灰箱	181
3. 安全器	182

4 冷凍機器設備（中）

4. 切割器用壓力調整器·····	185
5. 導 管·····	189
6. 吹 管·····	192
7. 其 他·····	196

熔接作業

1. 熔接條及熔劑·····	197
2. 氧乙炔焰·····	199

第四編 各種金屬的熔接

碳鋼的熔接

1. 碳鋼的種類與性質及其熔接性·····	201
2. 低碳鋼的熔接·····	204
3. 中、高碳鋼的熔接·····	207
4. 高張力鋼的熔接·····	208

特殊鋼以及鑄鐵的熔接

1. 鑄鐵的熔接·····	209
2. 鑄鋼的熔接·····	213
3. 不銹鋼的熔接·····	213
4. 鉻鉬鋼的熔接·····	218
5. 加焊硬面法·····	220

非金屬的熔接

1. 銅及銅合金的熔接·····	223
2. 鋁及鋁合金的熔接·····	224
3. 鎳及鎳合金的熔接·····	225
4. 鈦的熔接·····	225

氣體切割

1. 氣體切割的原理·····	226
2. 切割用吹管·····	226
3. 氣體切割方法·····	230
4. 切割面的諸結果·····	232

第五編 電弧熔接法

電弧熔接法的分類與比較

1. 分 類·····	235
2. 比 較·····	238

電弧熔接回路

1. 電 流·····	241
2. 電 壓·····	244
3. 電 阻·····	244
4. 電功率·····	248
5. 熔接回路·····	251

熔接電弧的特性

6 冷凍機器設備(中)

1. 電弧的溫度·····	253
2. 極 性·····	253
3. 電弧的長度·····	255
4. 熔接電流(電弧電流)·····	256

熔接條

1. 心 線·····	258
2. 包覆劑·····	261
3. 熔接條·····	268

電弧熔接機

1. 直流電弧熔接機·····	281
2. 交流電弧熔接機·····	284

熔接作業及準備

1. 熔接施工準備·····	291
2. 熔接作業·····	322
3. 關於應變的問題·····	326
4. 熔接部的缺陷及對策·····	332

第六編 熔接部的檢查

非破壞檢查法

1. 外觀檢查法·····	339
2. 音響檢查法·····	340

3. 超音波檢查法	340
4. 壓力試驗法	340
5. 硬度檢查法	340
6. 磁性試驗法	341
7. 電氣試驗法	341
8. 輻射線檢查法	341
9. 其 他	341

破壞檢查法

1. 抗拉試驗法	342
2. 彎曲試驗法	342
3. 衝擊試驗法	342
4. 疲勞試驗法	342
5. 鍛煉試驗法	342

物理、化學、冶金性檢查法

1. 比重試驗法	342
2. 腐蝕試驗法	343
3. 分析檢查法	343
4. 冶金性檢查法	343

關於災害的問題

1. 熔接引起的災害	344
2. 防災具	346

第七編 接合法與熔接

接合法與其特徵

1. 金屬的接合法..... 349
2. 熔接的利用與特徵..... 351
3. 各種熔接方法的選擇..... 352

各種熔接法

1. 硬焊及軟焊法..... 354
2. 壓接法..... 357
3. 融接法..... 359

第八編 其他熔接法

電阻熔接法

1. 電阻熔接法的概略..... 361
2. 對頭熔接法..... 365
3. 點熔接法..... 370
4. 沿縫熔接法..... 370

第九編 管工作法

管的切割

1. 鋼管的切割..... 373
2. 銅管的切割..... 376

3. 鉛管的切割·····	377
4. 塑膠管的切割·····	377
5. 鑄鐵管的切割·····	378
6. 不銹鋼管的切割·····	378

管的切牙

1. 鋼管的切牙·····	381
2. 塑膠管的切牙·····	386

管的連接

1. 鋼管的連接·····	387
2. 銅管的連接·····	412
3. 鉛管的連接·····	416
4. 塑膠管的連接·····	421
5. 鑄鐵管的連接·····	435
6. 不銹鋼管的連接·····	439

管的彎曲

1. 鋼管的彎曲加工·····	443
2. 銅管的彎曲加工·····	446
3. 鉛管的彎曲加工·····	447
4. 塑膠管的彎曲加工·····	448
5. 不銹鋼管的彎曲加工·····	449
6. 各種配管及其他施工法·····	450
7. 管的保溫、防露、塗裝·····	479
8. 管施設の試驗法·····	482

第一編 材 料

總 論

在地球上目前已爲人類所知曉的元素，估計有 100 種以上。這些元素係互相組合，以各種的形態存在。工業用材料分爲 Fe, Cu, Pb 等之金屬與木材、橡膠、合成樹脂等的非金屬，金屬具有優良的性質，幾乎可用於任何之分野，非金屬雖然不具類似金屬的固有之性質，然能彌補金屬不及之處，廣被利用。

金屬係天然呈各種的形態產出，Au, Ag, Hg 等也有以金屬的狀態被發現；但大部分以硫化物、氧化物、及其他化合物的形態而產出。從這些化合物提煉出金屬，依種類之不同而有難易，Fe, Cu 比較容易提煉，Al, Mg 則較爲困難，雖然如此，由於電解及冶金技術的發展，20 世紀以降，其生產量急激的增加。

1 金屬與合金

工業用材料中之金屬，並非單體的金屬，除了主體的金屬之外，包含各種的元素。

所謂合金，乃因爲需具備特殊的性質，於 1 種金屬內故意添加其他金屬或非金屬，使具有金屬的性質者稱之。金屬的多數製成合金，以滿足工業用材料的條件。合金依添加元素之數，分別稱爲二元合金，三元合金、多元合金等。

金屬材料有鐵鋼及非鐵金屬 2 大類，詳細分類如下：

A. 鐵、鋼

2 冷凍機器設備 (中)

(A) 鐵 電解鐵、碳基鐵 (carbonyl iron)，工業用純鐵 (armco iron)。

(B) 鋼 碳素鋼、合金鋼 (特殊鋼)。

(C) 鑄鐵 普通鑄鐵、高級鑄鐵、特殊鑄鐵。

(D) 生鐵 白生鐵、灰生鐵、合金生鐵。

B. 非鐵金屬

(A) 銅及銅合金

(a) 銅 電解銅、脫氧銅、無氧銅。

(b) 黃銅 七三黃銅、六四黃銅、特殊黃銅。

(c) 青銅 錫青銅、特殊黃銅。

(B) 輕金屬及輕合金 (比重 3 以下的金屬及其合金)。

(a) Al 及 Al 合金。

(b) Mg 及 Mg 合金。

(C) 鉛、錫及其合金

(D) 貴金屬及其他

2 金屬的一般性質

金屬各具有其固有的性質；但依純度、溫度、狀態等而有顯著的不同，同時也依加工而變化。金屬用為工業材料時，必需考慮的性質，如下所列。

(A) 物理性質 比重、密度、熔點、膨脹係數、熱及電傳導度。

(B) 機械性質 抗張力、降伏點、伸長率、斷面積收縮率、硬度、衝擊值、彈性限度、疲勞限度。

(C) 化學性質 成分、組織、耐蝕性、耐酸性、耐熱性。

(D) 加工性 鑄造性、可鍛性、熔接性、機械加工法。

表 2.1 各種元素的物理性質

元 素	原子 序號	化學 符號	比 重	融 點 °C	線膨脹係數 ($\times 10^{-6}$)	熱傳導度 Ag = 100
水	30	Zn	7.133	419.46	39.7	27.
	13	Al	2.699	660.2	23.9	53.
	51	Sb	6.62	630.5	8.5 ~ 10.8	4.5
	16	S	2.07	119.0	64.	63×10^{-3}
	92	U	18.7	1130.	~	6.4
	797	Au	19.32	1063.	14.2	71.
	47	Ag	10.49	960.5	19.7	100.
	242	Cr	7.19	1890.	6.2	16.
	14	Si	2.33	1430.	2.8 ~ 7.3	20.
	32	Ge	5.36	958.	~	~
	27	Co	8.9	1495.	12.3	16.5
	40	Zr	6.5.	1750.	5	~
	80	Hg	13.55	-38.87	~	2.01
	50	Sn	7.298	231.9	23.	16.
	83	Bi	9.80	271.3	13.3	2.
	74	W	19.3	3410.	4.3	48.
	6	C	2.22	3700.	0.6 ~ 4.3	5.7
	73	Ta	16.6	2996.	6.5	13.
	22	Ti	4.54	1820.	8.5	~
	26	Fe	7.87	1539.	11.7	18.
	29	Cu	8.96	1083.	16.5.	94.
	11	Na	0.97	97.7	71	0.32
	82	Pb	11.34	327.4	29.3	8.3
	28	Ni	8.90	1455.	13.3	22.
	78	Pt	21.45	1773.5	8.9	17.
	23	V	6.0	1735.	7.8	~
	56	Ba	3.50	704.	~	~
	4	Be	1.82	1280.	12.4	38.
	12	Mg	1.74	650.	26.	38.
	25	Mn	7.43	1245.	22.	~
	42	Mo	10.2	2625.	4.9	35.
	15	P	1.82	44.1	125.	~
	45	Rh	12.44	1966.	8.3	21.

鐵與鋼

1 鐵鋼製造法

1.1 製鐵原料

製鐵用的原礦有赤鐵礦、磁鐵礦、褐鐵礦等。高爐用的鐵礦，含鐵分需在 40 % 以上，不純物應儘可能的少，尤其 P 及 S 要在 0.1 % 以下。如果 SiO_2 超過 10 % 以上，則製生鐵時，焦炭及石灰石的需要量增多，如此一來便增高生產費用。砂鐵的貯藏量豐富，並且含鐵分多至 60 ~ 69 %；但因其為粉末狀，對於所含的 V、Ti 等不易分離，故現在甚少利用。

焦炭選用於投入爐內時，不會崩壞，且為均質，不純物規定 S 0.7 % 以下，灰分 9 % 以下，耐壓力在 100 kg/cm^2 以上者。粒塊的大小約在 2.5 ~ 7 cm 左右。助熔劑（flux）之添加於爐內，係期使作業容易，一般用石灰石、螢石。助熔劑在製鐵的時候形成塩基性的熔渣，其組成如表 2.2 所示。

表 2.2 助熔劑的組成

種 類	SiO_2	FeO	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	CaF_2	$\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3$
石 灰 石	0.32	0.04	0.06	0.06	80.57	1.01		
德 羅 邁 特	0.19				32.2	20.2		0.2 ~ 0.7
螢 石	18.95						62.70	

Mn 在製鐵工業為不可或缺者，一般除用含 Mn 的鐵礦石之外，亦使用 Mn 礦石，用為脫氧劑的錳鐵，由 Mn 礦石製成。