

483415

科學圖書大庫
壓縮空氣與氣體手冊

譯者 王德翔

徐氏基金會出版

483415

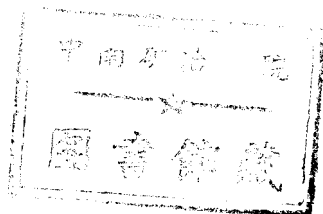
科學圖書大庫

壓縮空氣與氣體手冊

譯者 王德翔



0101095



徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信 發行人 陳俊安

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國七十一年七月廿六日初版

壓縮空氣與氣體手冊

基本定價 7.60

譯者 王德翔 中正理工學院航空系副教授

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第1810號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥帳戶第 15795 號

承印者 大原彩色印製有限公司 台北市武成街三五巷九號

電話 9221763
9271575
9271576

電話 3070998

譯者序言

壓縮空氣，在本書第一章，即開宗明義提及，應如同水、電、煤氣等，視同公用設施，誠然，壓縮空氣隨時代之進展，已進入人類生活之領域，與每一人發生密不可分之關係，其用途之種類繁多，如農業排水、灌溉、耕種、栽培、收穫、打穀、昆蟲與雜草控制及家畜飼養與製奶等。工業上，其用途更爲廣泛，如製造、修理、維護、築路、採礦及鑽井等，無不以壓縮空氣是賴，他如吹風清潔、污物處理、飲水淨化、混合物攪拌及材料輸送等，實不勝枚舉。

壓縮空氣使用於動力源，力量均勻，轉移平穩，既無電動力之震動，亦無液壓管之能爆破，無燃燒之顧慮，無電擊之危險，漏氣時亦無油斑不潔之情事發生，實「有美皆備，無麗不臻」。

各類裝具，以壓縮空氣爲動力源者，小如扳手、起子、撞錘及鋸銼等，大如壓機、剪機、起重機、軋碎機、輸送機、鑿岩機、採礦機及鑽井機等，使用可靠，維護少。

所謂氣體，自應包括空氣，但本書所論及之氣體，係異於空氣以外之氣體。壓縮氣體，係塑膠、石化及合成橡膠等甚多反應過程中之重要介質。氣體又可藉壓縮液化，帶給人類生活不可或缺之低溫與冷凍學，以及家庭必須之燃料源。他如腐蝕性、有毒性、爆炸性及惡臭性等氣體之處理方法，本書均有論及。

空氣與氣體之壓縮，必有賴於壓縮機，而壓縮機又必有賴於驅動機供給能量，本書對各型壓縮機與驅動機之類別、構造、原理、性能、維護及試驗等，均有詳盡之說明。

本書插圖多達六百二十餘幀，讀者閱讀時，請相互參閱，當有更大之助益。

壓縮空氣與氣體，已與人類之文明齊頭並進，其未來之發展，更無可限量，本書所提供之資料新穎，內容詳盡，實為工程人員，不可或缺之良伴，而非工程人員，亦允宜人手一冊，俾對此時代尖端之科學新知，有所瞭解。

譯者公務繁忙，翻譯此書，均在深夜，疏漏之處，在所難免，尚請海內外讀者及先進，不吝指正，是幸。

譯者謹識

前 言

壓縮空氣與氣體學會成立目的之一，係聚集全體會員之智慧，開創新穎之知識。壓縮空氣與氣體手冊，係傳播此新穎知識之主要媒介物，如氣體壓縮機、氣動工具、鑿岩機、旋轉鑽，以及製造業、營造業、與其他各種工業過程普遍使用之氣動裝備。

本手冊在過往二十五年間，內容不斷增加，1974年初版時，僅有355頁，分成五篇，而目前之版本，有兩倍之篇目，並有較兩倍以上更多之頁數，比較上，三版至四版頁數之增加，約為初版百分之七十五。

本手冊尚包含各型裝備主要製造廠家研究之最新與最佳之資料，且對壓縮機及氣動裝備之裝配，使用與維護，提供正確之方法。

目 錄

譯者序言	I
前 言	III
第一章 壓縮空氣之使用	1
前 言	1
過程使用之壓縮空氣與氣缸	7
動力用壓縮空氣	8
壓縮空氣在一般工業之使用	9
工廠維護—生產線上—全自動化—自動裝配站	
主要工業與其他事業機構，使用壓縮空氣與氣體之範例	14
酸製造—氣態溶膠與泡沫—農業—飛機—汽車—軸承—飲料—	
水泥製造與產品—建築—計算機與商業機械—低溫學—製奶—	
牙醫—海水淡化—模鑄—釀造業—乾洗工廠—電器產品—爆炸	
型成—農耕機械—食品工業—鍛造廠—鑄造廠—傢俱—修車廠	
—玻璃廠—高爾夫球廠—醫院—家庭用具—鐵與鋼—液化與壓	
縮氣—木材業與木工—機器製造—採礦業—碑石、切石—天然	
氣—非鐵金屬—辦公大樓、旅社、商店與其他機構—肉類裝罐	
工廠—油漆工廠—造紙工廠—石化工業—石油—製藥—管路—	
塑膠—陶器與瓷器—動力與輕裝備—印刷與報紙裝備—採石場	
—鐵路—精煉設備—冷凍工廠、製冰廠—橡膠—污物處理場—	
船艦—造船廠—滑雪場—肥皂與清潔劑—製革廠—紡織—戲院	

與娛樂場—水下探測—自來水廠—鑛井—風洞。

第二章 正排量壓縮機.....	57
前言.....	57
壓縮機一般術語	
往復式壓縮機之性能，原理與應用.....	61
前言—定義、術語—壓縮機熱力學—多級壓縮—超壓因素—海平面上操作	
往復式壓縮機之型別.....	76
往復式壓縮機氣缸之排列.....	77
單動式往復壓縮機.....	79
一般特徵—氣缸排列—氣缸數目—氣門（閥）型別—行程與速率—平衡—軸承—潤滑—冷卻媒體—調整—驅動—維護—操作情形。	
雙動式往復壓縮機.....	88
馬力範圍—型別與形狀—潤滑—不潤滑壓縮機—應用—容量控制	
往復式壓縮機原動機.....	97
電動機驅動壓縮機—起動或鎖緊轉子扭矩—超越扭矩—脫載扭矩—電動機起動—燃料油與燃料氣引擎驅動壓縮機—蒸汽渦輪驅動壓縮機—氣體渦輪驅動壓縮機—往復式壓縮機性能保證。	
固定往復式壓縮機之裝配與維護.....	107
定位—底座—水泥漿澆灌—進氣口—進氣管—排氣管—環流水—新往復式壓縮機之起動—一般檢查—潤滑。	
旋轉滑動輪葉式（壓力、給油、潤滑）壓縮機.....	133
基本設計—構造—設計規範—特種壓縮機之使用—兩級壓縮機—容積與壓力調整—冷卻水需要量—水溫說明—冷卻水操縱—高溫空氣安全開關—電磁水閥—高溫排水關斷開關。	
滑油溢流、滑動輪葉式正排量旋轉壓縮機.....	165
設計—操作。	
螺旋螺桿型壓縮機（乾型）.....	170

概說—軸封—材料—軸承—性能特性—調整—附件—裝配，起 動與操作—維護。	
旋轉螺旋螺桿滑油噴射式正排量壓縮機	182
概說—使用—設計—壓縮原理—性能—操作組成件—滑油推介 —卸載馬力—操縱與安全裝置。	
正排量葉輪式鼓風機與壓縮機	191
旋轉正排量鼓風機	192
概說—選擇—附件—裝配與維護—性能保證。	
液體活塞型旋轉壓縮機	196
大小範圍—壓縮機類型。	
移動式空氣壓縮機	199
沿革—概說—容量—壓力—空氣接受器—燃料儲存箱—滑油溢 流型潤滑系統—調整—拖引速率—用途—標準規範。	
箱型壓縮機	209
定義概說—箱型概念之起源與經濟因素—往復式單動型—往復 式雙動水冷型—旋轉正排量型—高速箱型可折氣體壓縮機—箱 型壓縮機防護裝置。	
整體型壓縮機	216
定義與概說—往復式—旋轉式—規範—工業使用—維護—故障 檢修。	
第三章 動力壓縮機	226
名詞釋義	226
應用範圍	233
精製廠—丁二烯工廠—氨工廠—乙烯工廠—甲醇工廠—硝酸工 廠—環氧乙烷工廠—硫酸—污物通風—氯氣工廠—鼓風爐—煉 焦爐—空氣分離工廠—管路增壓器—工廠空氣—吹灰。	
離心式壓縮機特性	242
動作原理—動作特性—壓縮機之選擇—離心力壓縮機調查表。	
級理論	252

特性曲線之要素—基本斜率—葉片角度—風扇律效應—抗流效應—馬赫數之考慮—氣體重量之意義—誘導葉輪增加落差輸出—湧溢—輪葉與無導葉擴散器。

保 證	262
比速率	263
驅動機	264
蒸汽渦輪機—電動機—電動機控制—齒輪與變速連軸器—氣體膨脹渦輪機—燃氣渦輪機—內燃機。	
動力壓縮機之控制	270
反湧溢控制—利用等速作反湧溢與吸入節流性能控制—利用調整式進氣導葉做反湧溢控制—性能控制法—壓力控制法—變速等壓控制法—調整式進氣導葉壓控制法—吸入節流等壓控制法—排氣節流等壓控制法—吹洩（再循環）等壓控制法—流量控制法—變速等流控制法—調整式進氣導葉等流控制法—吸入節流控制法—排氣節流等流控制法—吹洩等流控制法。	
離心式壓縮機軸封	286
曲折型軸封—限制環型軸封—機械接觸型軸封—液膜型軸封—泵壓液膜型軸封—壓縮機軸封與附屬系統之選擇。	
性能計算	294
曲線介紹與性能計算—離心式壓縮機計算之說明。	
空氣性能計算	298
乾空氣使用例證—濕度修正—壓縮機中濕空氣計算之例證—超壓性—動力壓縮機計算時之超壓性效應。	
壓縮機與其驅動機之裝配	308
概論—工廠佈置—底座。	
試 驗	313
流體靜力試驗—機械試驗—性能試驗。	
動力型壓縮機之檢查與維護	314
人員—維護資料—震動分析—潤滑油分析—機械準線—冷卻水化學分析—壓縮機性能評估—工作日程之排定—拆卸檢查與重	

裝配—不破壞材料試驗—修正工程—操作與維護—儀表使用與防護裝置—預防維護，每日，每週，每月—停工大維護。

第四章 壓縮空氣系統.....325

壓縮空氣系統之目的.....326

壓縮空氣系統之設計.....326

建立必須之壓縮機容量—壓縮機容量限數之選擇—單或多壓縮機系統—箱型壓縮機及其組成部份—壓縮空氣系統之調整—壓縮機選擇—自動警告與停止系統—壓縮空氣分配系統—空氣儲存之位置與容量—進氣與排氣管—後冷却器與分離器—乾與無油空氣。

異於空氣之氣體設計系統.....377

進氣管—熱交換器—分離器—脈動阻止器—不潤滑系統—腐蝕或有毒氣體—特種管需求—氣體性質—管尺寸之確定。

壓縮空氣系統之維護.....386

壓縮空氣系統之故障檢修.....387

低空氣壓力—工具內壓力不足之改正。

第五章 氣動工具.....390

氣動工具在工業上之地位.....390

氣動馬達之特性.....391

動力與扭矩—操作壓力—大小—速率—齒輪裝置—可逆性—操縱—遙控。

基本氣動馬達.....396

旋轉輪葉型—軸向活塞型—徑向活塞型—渦輪型—衝擊型—齒輪裝置之使用—調速器—速率、馬力與超速扭矩範圍—氣動馬達原動機—用途。

研磨工具.....401

安全與速率—壓模研磨機—小型輪與大型輪研磨機—磨砂機與拋光機。

特種工具與附件.....	412
鋸與銼.....	413
壓氣鑿，去垢錘與撞錘.....	413
鑽孔與攻螺紋工具.....	417
裝配工具.....	422
螺絲起子與螺帽裝置器—角螺帽裝置器，螺帽轉輪或扳手—棘 輪扳手—衝擊扳手—多螺帽裝置器—鉚釘機與壓擠機。	
其他氣動工具.....	438
切割機—剪機—金屬線繞纏工具—單動氣鎗—鑽—螺絲起子— 水泥震盪器—心型拋出工具。	
自動進給鑽與螺絲攻.....	443
附 件.....	447
空氣管路濾清器、調節器與潤滑器—空氣管路聯接器與接頭— 平衡器。	
音 測.....	450
第六章 氣動起重機.....	451
環 境.....	451
高架氣動起重機.....	452
柔性裝置與應用.....	457
低或近距離頂部空間起重機.....	461
操 縱.....	462
空氣供應.....	464
實用氣動吊車與鉸車.....	465
氣動刮削機.....	467
第七章 氣動鑿岩機與同類裝備.....	468
手握鑿岩機.....	473
乾型鑿岩機—濕型鑿岩機—空氣進給柱腳鑽—噪音消除	

液壓吊桿或懸臂—巨型鑿岩機與移動裝置。	
限區採礦機	485
鑿岩鑽移動裝置	488
海底鑽機	491
鋪路軋碎機	492
裏填搗塞機	497
可卸鑽錐	498
鑽錐磨床—鑽桿磨銳器。	
採礦與營建起重機	505
氣動雙或三鼓刮削起重機—單鼓起重機。	
水坑泵	508
雜項資料	511
管路注油器—標準鑽桿剖面—鑿岩機鑽桿寬容差—標準鑽桿脛 —標準夾頭尺寸—分段鑽桿—鑿岩機空氣消耗量試驗。	
第八章 旋轉鑽孔	524
沿 革	524
旋轉鑽之使用	529
敞坑與山側採石—孔尺寸與樣模—傾斜鑽孔—預裂技巧。	
鑽水井	531
特種運用—公共設施孔—防水牆後縛孔與其基礎工作—液壓昇 降機豎孔—基礎孔—豎坑—探測與震動鑽孔—旋轉金鋼鑽鑽孔。	
旋轉鑽井機之種類	540
旋轉鑽之操作	558
環帶速度—壓力—容積—鑽管與有關附件—旋轉鑽錐之動作— 下孔鑽具—淤泥泵—重量或下壓力—動力需求。	
名詞淺釋	587
第九章 各種氣動裝置與設備	591

鼓風混合器.....	191
動作原理—構造。	
氣動輸送機.....	593
氣動管路輸送機—真空輸送機—氣動重力輸送機—容量與馬力	
—氣動與機械系統之比較—濾清器—流體化—連續進給流體化	
系統—旋轉氣閘進給器—固體泵—半連續進給器—鼓風箱—習	
用氣動系統—低壓真空與氣動系統—中壓氣動系統—高壓氣動	
系統—組合裝置法。	
氣 缸.....	602
力之方向—活塞速率—裝置與連接—控制—氣缸之結構與需求	
氣動操縱與空氣迴路.....	606
操縱系統—操縱設備之分類—雙邏輯—雙邏輯之應用—波林 (
Boolean) 代數。	
方向控制閥.....	617
標準符號—閥之類型—閥之正常位置—方向閥操縱器—手動與	
機械操縱器—導引操縱器—操縱器之其他類型—氣動迴路之標	
準使用—邏輯迴路—流體設備。	
氣動軸承.....	638
液體充氣、攪拌與氣泡除冰.....	642
錶 測.....	644
鑄工廠機械裝置.....	650
砂之處理—造模機—心型鼓風機。	
鼓風清潔法.....	651
類別—吸入型—直接壓力型—濕砂吹風。	
噴 漆.....	654
洩放與不洩放噴鎗—外與內混合噴鎗—吸入、壓力與重力進給	
噴鎗—設備之選擇—油漆容器。	
噴霧與增濕.....	655
吹風鎗.....	655
夾子、虎鉗與其他工作支持件.....	656

氣動夾—氣動虎鉗—夾頭與筒夾。	
氣動馬達.....	659
輪葉型—活塞型。	
壓 機.....	660
氣動剪機.....	661
氣動彎鐵機.....	662
鍛冶機械.....	662
雙動式落鍛錘—氣動落錘與煅冶機。	
工具機之動作.....	663
基本動作—氣動直立鑽床進給—氣動工作進給器—旋轉工作進給枱—旋轉指標枱—自含氣動工具機。	
泵.....	667
潤滑劑與冷卻劑之噴射.....	669
鑽 井.....	670
自動繞絲機之進行過程.....	672
第十章 一般參考資料	674
定 義.....	675
符 號.....	678
超壓性.....	680
超壓性因素之確定。	
混合氣體之物理性質.....	687
混合氣之偽臨界常數。	
試驗程序.....	689
目的—容量測定—噴嘴係數。	
壓縮機、鼓風機與真空泵之排量試驗.....	694
指定狀態下之最大偏差—操作試驗之恒定需求—傳導試驗法—壓力脈動—噴嘴箱設計—噴嘴設計與選擇—噴嘴壓力—壓力錶與接頭—噴嘴溫度—排氣壓力—進氣壓力—進氣、溫度與壓力—中間冷卻器之空氣溫度—冷卻水測量—壓縮機排氣溫度—速	

率—大氣壓力—凝結—讀數獲得之技巧。	
試驗結果之計算—排量式壓縮機	701
壓縮機實際容量—容量水份之修正—不理想中間冷却之功率修正—進氣壓力變化之功率修正—壓縮比變化之功率修正—速率之功率修正—速率之容量修正—功率測量。	
排量式真空泵	708
旋轉壓縮機、鼓風機與真空泵	708
離心式鼓風機、壓縮機與排氣機之試驗	711
裝置試驗—大氣壓—進氣壓力—排氣壓力—靜壓力—速度壓力—進氣溫度—排氣溫度—溫度測量—容量—噴嘴壓力—壓力差—噴嘴溫度—冷却水—速率測量—時間測量—讀數獲得之技巧—計算結果—速度壓力—比重量—容量—壓縮之理論功率—軸功率—壓縮機效率—指定情況下之效果調整—容量之調整壓力比調整—功率調整—範例。	
替代氣體之試驗	741
壓縮空氣之耗費問題	743
一般考慮—電動機驅動—煤油機驅動—汽油機驅動—煤氣機驅動—漏氣之耗費。	
潤滑	750
管路摩擦之氣壓耗損	751
雜項資料	752
附錄 A 名詞淺釋	778
附錄 B 壓縮空氣與氣體學會，氣動裝備音測試驗規定	785
目的	785
範圍	785
參考	785
儀器之使用方法	785
小型機械裝置之音測程序	786

輕便式壓縮機與氣動設施、大型裝備之聲音水平測量程序.....	791
固定設備聲音水平之測量程序.....	793
計算與讀數之解說.....	795
聲音水平試驗報告表.....	798
環境聲音之修正.....	802
圖解說明.....	803
附錄C 公制表.....	818