

浓硝酸制造

И.Д. 福季尼奇 著

張 堅 張祖禹 合譯

化学工业出版社

81.222
706

濃 硝 酸 制 造

И. Д. 福季尼奇著

張 堅
張 祖 禹 合譯

化 學 工 業 出 版 社

本書闡明了硝酸濃縮過程的理論基礎，主要的濃縮方法和所需的原料。在原料方面特別敘述了硫酸的性質、濃縮過程、濃縮方法和生產設備，以及氮、氧等的性質和制法。此外本書還詳細介紹了濃硝酸製造的有關生產設備，以及製造設備的材料選擇、安全技術、生產控制和勞動組織等問題。

本書供濃硝酸生產的工程技術人員、工長和工人之用，並可作為生產技術訓練班的教學參考書。

本書經蘇聯化學工業部教育司批准為生產技術訓練班教學參考書。

本書由張堅和張祖禹二同志合譯，並經傅宛謨同志校閱。

И. Д. ФОТИНИЧ
**ПРОИЗВОДСТВО КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ
АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ**

ГОСХИМИЗДАТ (МОСКВА 1952 ЛЕНИНГРАД)

濃硝酸製造

張 堅 張祖禹 合譯

化學工業出版社（北京安外和平北路）出版

北京市書刊出版營業許可証出字第 092 號

五三六工廠印刷

新華書店發行

開本：850×1168 1/32

印張：6 26/32

字數：161 千字

定價：(10) 1.20 元

1957 年 6 月第 1 版

1959 年 2 月第 3 次印刷

印數：5836—7535

書號：15063·0122

序 言

硝酸的工業生产在俄国是十八世紀开始的。当时是从屠宰場、皮革厂、煮膠房等所出的廢物中取得硝鹽，再制成硝酸。那时制得的硝酸，其数量每年总共才数百公斤。

到十九世紀初叶，硝酸产量已增加到年产 350 至 400 吨。

十九世紀中叶，硝酸的生产开始蓬勃發展起来，因为那时在南美發現了大量的天然硝石矿藏。俄国的工業，与許多別的国家一样，放棄了本国的原料基地而全部使用美洲的原料，因而处于完全依賴美洲的状态。

当第一次世界大战爆發之际（1914年）要从美洲运来硝石已極端困难。这些年代中，俄国化学家 И. И. 安得列也夫(И. И. Андреев)在危急狀況下找到了出路，他提出用氨来生产硝酸的方法。俄国工程师們在安得列也夫的领导下，在短时期內編制出設計，并于 1916 年在斯大林諾（旧名尤佐夫卡 Юзовка）城建立了氮气工厂，于 1917 年初投入生产。这个工厂在苏联氮气工業中是首創的，对于氮气工業的發展起了巨大作用，因为該厂在工作實踐中积累了必要的生产經驗并培养了干部。

在最新的技术基础上建立大規模的氮气工業，这在苏联只是在苏維埃政权时代才开始的。

在第一和第二个斯大林五年計劃年代中，在硝酸制造方面有大量的新式装备投入生产，其生产能力超过革命前数百倍。苏联全部的工厂都是用先进技术装备起来的新式企業。

偉大的衛国战争开始时，硝酸的生产曾受到侵略者的巨大破坏。但是到战争結束时，硝酸工厂的生产能力就已經达到了战前水平，而在战后第一个五年計劃年代中，較战前已有了巨大的增長。

战后除了生产能力有了增加之外，原有的硝酸装备也得到了很大改善，因而有可能大大提高工作指标。

由于党和政府經常关怀着在更高的技术水平上不断地提高生产，由于最近几年来，展开全民性的斯达汉諾夫运动，氮气工業工作者显著地改进了自己的工作。大大降低了原料、主要材料、电力、水等的消耗量，改善了工艺設備的利用情况，降低了产品成本。

改善設備的利用情况是氮气工業工作者很重要的任务，因为，这样就有了不必建立新工厂即可提高产量的可能。

更好地利用固定資產及流动資金以生产更多的产品，会迅速降低产品成本和提高生产利潤。

列宁和斯大林教导我們：为了成功地建設社会主义，必須实行極严格的節約制度，消灭浪費現象，动用工業內部的資源，在我們所有一切企業內施行并巩固經濟核算制，有系統地降低成本，在所有一切工業部門里应毫無例外地加强工業的內部积累。

斯大林同志在总结第一个五年計劃的完成情况时指出：“在第一个五年計劃时期，我們掀起了进行新建設的热情和热潮，获得了决定性的成就。这是很好的。但是現在这已經不够了。現在除了这一点以外，我們还要有掌握新工厂新技术的热情和热潮，还要認真提高劳动生产率，認真降低成本。

現在主要点就在这里。”（斯大林全集俄文本 13 卷 186 頁）*

斯达汉諾夫运动是社会主义竞赛的高級形式，已成为社会主义建設中最有决定意义的力量之一，因为它一开始就与改善技术的利用、發掘潛力、改进生产組織等密切地联系着。

莫洛托夫同志在第十八次党代表大会上关于第三个五年計劃的报告中說：“必須更加注重于精通和利用我們已有的很多技术。固然，在好些工業部門中，我們在这方面已經表明出社会主义經濟胜于資本主义經濟的显著优点……可是，在我国还有多少技术尚未利用，还有多少很好的設備品停歇許多時間而沒有造福于国家呢！关于这一点，無論如何也不該忘記的，同样，也不該忘記

* 見斯大林全集中譯本第13卷，人民出版社，1956年版，第107頁。——譯者。

那些因更好利用發明和合理化办法而得到的巨大后备力量”。(維·莫洛托夫：苏联發展国民經濟的第三个五年計劃。国家政治書籍出版局。1939年俄文本36~37頁)*

在战后第一个斯大林五年計劃的年代中，氮气工業工作者在改进原料、动力、水的利用和提高劳动生产率，以及在增加产品数量上都取得了显著成就。社会主义劳动竞赛及斯达汉諾夫运动得到了广泛的發展，出現了許多斯达汉諾夫工作者，先进工作者和生产革新者。

在硝酸生产工作者中，А·В·柯瓦連科(Коваленко)、Е·Д·切列巴諾夫(Черепанов)、В·А·西穆舍夫(Симушев)、А·А·庫克林(Ку-клин)等生产革新者們受到了应有的尊敬，他們达到了安全操作、大量节省原料、改善設備的利用和提高产品质量等成績。

革新者們的首創精神發掘了新的生产潛力，为国民經濟提供了更多的产品。貫徹革新者的先进經驗和在这一基础上提高劳动生产率对于硝酸工業有巨大的意义。

如今，在工業工作者的面前摆着非常重大的任务，这个任务的實質就在于發掘現有技术中的最大潛力。在科学家与具有实际生产經驗的技术人員創造性的合作之下，在研究并推广工業先进工作者的工作方法，以及在工業中运用新技术的情况下，这个任务是能够解决的。同样，所有工業工作人員的文化技术水平的提高也是实现这个巨大而复杂的任务的重要因素。

我們出版这本教学参考書的目的是帮助濃硝酸生产中主要工种的工人获得必要的知識，以提高他們的技术水平。

* 見苏联發展国民經濟的第三个五年計劃，莫洛托夫，人民出版社，1953年12月版。——譯者。

目 录

序言	9
第一章 氮与硝酸	12
氮	12
氮的性质	12
氮氧化物的性质	13
硝酸	14
硝酸的性质	14
硝酸的品级	16
硝酸的制造方法	17
硝酸的储存与运输	21
硝酸的应用范围	22
复习题	23
第二章 浓硝酸生产中的原料、燃料和蒸汽	24
原料	24
硫酸	24
硫酸的性质和应用范围	24
硫酸的制造方法	26
硫酸的品级	29
硫酸的储存与运输	29
空气	30
氧	31
氧的性质	31
氧的制取方法	32
氧气的储存与运输	32
氮	33
氮的性质	33
制造氮的方法	34

氨的儲存与运输	46
燃料	38
重油	39
可燃气体	41
固体燃料	42
标准燃料	43
水蒸汽	43
复習題	45
第三章 制造設備的材料	46
关于腐蝕的概念	46
耐酸材料	48
金屬与合金	48
非金屬材料	50
耐火材料	52
襯垫材料	53
复習題	54
第四章 輔助設備	55
管道	55
切断裝置	57
安全閥	59
減压閥	60
噴射器和注射器	61
冷凝液排出器	62
复習題	63
第五章 用脫水剂制造濃硝酸	64
稀硝酸濃縮过程的一般知識	64
硝酸的蒸發	64
操作过程所用热量的来源	68
不用脫水剂的稀硝酸濃縮	70
生产的工艺流程	71

設備的用途和構造	74
濃縮塔	74
冷却-冷 凝 器	78
濃硝酸冷却器	79
稀硝酸預热器	80
廢硫酸冷却器	81
計量器	82
吸收塔	83
离心泵	84
抽風机	86
稀硝酸濃縮过程的管理	87
車間工作人員的一般職責	87
标准工艺条件	88
消除不符合标准工艺条件的偏差的方法	89
消耗系数	91
濃縮塔的开工与停工	94
泵与抽風机的維護	96
泵在操作中的毛病	97
事故的預防	98
工作人員的安全規則	98
复習題	99
 第六章 廢硫酸的濃縮	 101
关于硫酸濃縮过程的一般知識	101
硫酸的蒸發	101
耗热量	103
烟道气的溫度	105
电濾器的工作原理	106
生产的工艺流程	108
重油送去燃燒前的准备工作	110
設備的用途和構造	114
爐	114
鼓式濃縮器	115

电濾器	117
矾油冷却器	118
廢硫酸計量器	119
泵	119
送風机	120
塔式濃縮器	121
廢硫酸濃縮过程的管理	124
車間工作人員的一般职责	124
标准工艺条件和消耗系数	124
管理操作过程的基本規則	125
濃縮器的生产能力	126
系統的开工和停工	127
泵和送風机的維護	128
电濾器的管理	129
事故的預防	130
車間工作人員的安全規則	131
利用混合酸的方法濃縮廢硫酸	132
复習題	133

第七章 由液态氮氧化物制造濃硝酸 135

用吸收法由液态氮氧化物制造濃硝酸	136
过程的簡述	136
气态氮氧化物的制备	136
一氧化氮氧化为二氧化氮	138
由气体混合物中分出二氧化氮	140
純二氧化氮的液化	142
高压釜处理过程	143
由濃硝酸中蒸餾出溶解于其中的氮氧化物	145
用吸收法將液态氮氧化物制造濃硝酸的流程	145
主要設備的用途与構造	149
接触氧化器	146
廢热鍋爐	150
快速冷却器	153

氧化塔	153
再氧化塔	154
鹽水气体冷却器	155
吸收塔	156
漂白塔	156
洗滌塔	157
氮氧化物冷凝器	158
液态氮氧化物与稀硝酸的混合器	160
高压釜	161
車間操作人員的安全措施	163
由液态氮氧化物制造濃硝酸的其他工艺流程	164
用蒸汽-氧法制造濃硝酸	164
在加压法生产稀硝酸的設備中制造濃硝酸	166
同时生产濃硝酸与稀硝酸的裝置	167
制造冷冻剂的裝置	168
复習題	172
第八章 濃硝酸制造中的控制測量和計算	173
压力与真空的測量	173
溫度的測量	174
气体和液体流量的測量	176
檢驗分析	178
氮-空气混合气中氮量的自动測定	178
烟道气中的CO ₂ 、CO、O ₂ 和氧化氮气中O ₂ 的測定	180
氧气純度的測定	181
濃硝酸中硫酸的測定	183
廢硫酸中硝酸的測定	183
酸濃度的測定	185
車間計算	187
复習題	188
第九章 安全技术与防火制度	189
苏联劳动保护的基本原则	189

个人防御的工具	190
防御酸、碱的措施	191
气体中毒的紧急救护	192
安全工作的基本条件	193
设备操作的主要规程	194
有爆炸危险的气体混合物	197
防火措施	198
車間失火时值班人員的职責	199
發生事故时值班人員的职責	196
复習題	199
第十章 生产及劳动組織	201
社会主义生产組織的基本原則	201
企業管理的機構	202
生产計劃	203
完成計劃的条件	208
技术定額	210
工資	212
企業的贏利	214
复習題	215
附录	216
I. 20°C时硝酸的比重	216
II. 計算硝酸比重时的溫度校正值	217
III. 20°C时硫酸的比重	217
IV. 計算硫酸比重时的溫度校正值	218
V. 硫酸的沸点	218

81.222
706

濃 硝 酸 制 造

И. Д. 福季尼奇著

張 祖 堅 合譯
張 祖 禹

化 工 業 出 版 社

本書闡明了硝酸濃縮過程的理論基礎，主要的濃縮方法和所需的原料。在原料方面特別敘述了硫酸的性質、濃縮過程、濃縮方法和生產設備，以及氮、氧等的性質和制法。此外本書還詳細介紹了濃硝酸製造的有關生產設備，以及製造設備的材料選擇、安全技術、生產控制和勞動組織等問題。

本書供濃硝酸生產的工程技術人員、工長和工人之用，並可作為生產技術訓練班的教學參考書。

本書經蘇聯化學工業部教育司批准為生產技術訓練班教學參考書。

本書由張堅和張祖禹二同志合譯，並經傅亮謨同志校閱。

И. Д. ФОТИНИЧ
**ПРОИЗВОДСТВО КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ
АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ**

ГОСХИМИЗДАТ (МОСКВА 1952 ЛЕНИНГРАД)

濃硝酸製造

張 堅 張祖禹 合譯

化學工業出版社（北京安外和平北路）出版

北京市書刊出版營業許可証出字第 092 號

五三六工廠印刷 新華書店發行

開本：850×1168 1/32

印張：6 26/32

字數：161 千字

定價：(10) 1.20 元

1957 年 6 月第 1 版

1959 年 2 月第 3 次印刷

印數：5836—7535

書號：15063·0122

目 录

序言	9
第一章 氮与硝酸	12
氮	12
氮的性质	12
氮氧化物的性质	13
硝酸	14
硝酸的性质	14
硝酸的品级	16
硝酸的制造方法	17
硝酸的储存与运输	21
硝酸的应用范围	22
复习题	23
第二章 浓硝酸生产中的原料、燃料和蒸汽	24
原料	24
硫酸	24
硫酸的性质和应用范围	24
硫酸的制造方法	26
硫酸的品级	29
硫酸的储存与运输	29
空气	30
氧	31
氧的性质	31
氧的制取方法	32
氧气的储存与运输	32
氮	33
氮的性质	33
制造氮的方法	34

氨的儲存与运输	46
燃料	38
重油	39
可燃气体	41
固体燃料	42
标准燃料	43
水蒸汽	43
复習題	45
第三章 制造設備的材料	46
关于腐蝕的概念	46
耐酸材料	48
金屬与合金	48
非金屬材料	50
耐火材料	52
襯垫材料	53
复習題	54
第四章 輔助設備	55
管道	55
切断裝置	57
安全閥	59
減压閥	60
噴射器和注射器	61
冷凝液排出器	62
复習題	63
第五章 用脫水剂制造濃硝酸	64
稀硝酸濃縮过程的一般知識	64
硝酸的蒸發	64
操作过程所用热量的来源	68
不用脫水剂的稀硝酸濃縮	70
生产的工艺流程	71

設備的用途和構造	74
濃縮塔	74
冷却-冷 凝 器	78
濃硝酸冷却器	79
稀硝酸預热器	80
廢硫酸冷却器	81
計量器	82
吸收塔	83
离心泵	84
抽風机	86
稀硝酸濃縮过程的管理	87
車間工作人員的一般職責	87
标准工艺条件	88
消除不符合标准工艺条件的偏差的方法	89
消耗系数	91
濃縮塔的开工与停工	94
泵与抽風机的維護	96
泵在操作中的毛病	97
事故的預防	98
工作人員的安全規則	98
复習題	99
 第六章 廢硫酸的濃縮	 101
关于硫酸濃縮过程的一般知識	101
硫酸的蒸發	101
耗热量	103
烟道气的溫度	105
电濾器的工作原理	106
生产的工艺流程	108
重油送去燃燒前的准备工作	110
設備的用途和構造	114
爐	114
鼓式濃縮器	115