

县級氮肥厂技术干部教材

(試用本)

县級氮肥厂机械装备

化学工業部人事司 編

化学工業出版社



79.10.1

县級氮肥厂技术干部教材
(試用本)

县級氮肥厂机械装备

化学工業部人事司編

化学工業出版社

(試用本)

县級氮肥厂机械装备

化学工業部人事司編

化学工業出版社(北京安定門外和平北路)出版

北京市書刊出版登記證出字第 092 号

北京市印刷一厂印刷

新华書店發行

开本: 777×1092· $\frac{1}{32}$

1958年 7 月第 1 版

印張: 10 冊 插頁: 48

1958年 7 月第 1 次印刷

字數: 千字

印數: 1-40,000

定價: (9) 1.70 元

書号: 15063·0249

序 言

在党中央公佈了農業發展綱要四十条和提出“在發展重工業的基础上，实行發展工業和發展農業同时并举”的方針以后，使化学肥料工業面临着新的历史任务。

化学肥料工業的發展，和其他工業一样，是遵循着中央的指示，实行發展大中小型相結合，而以中小型为重点的原则。滿天星当中的第一顆——县級氮肥示范工厂，在上海以短短四十二天的時間，改建成功并投入生产，給化学肥料工業，特別是氮肥工業的大躍进，創造了条件，在編写本書的过程中，也体会到了这一点。我們根据化工部氮肥設計院制訂的县級氮肥厂的定型設計，結合了国内各老氮肥厂与县級氮肥示范工厂的建設、生产經驗来編写此書。

在氮肥的生产中，除了对工艺过程应予以妥善安排外，正确的解决設備問題也是十分重要的事。事实上無論在生产或基建当中，厂內發生的問題以設備方面的为最多，只要有一个設備损坏或不能正常地进行工作，都会造成生产上的巨大損失。所以，氮肥生产中的每个工作人員，能否很好的掌握各种工艺設備的性能，了解它們的構造，以及正确地进行安裝、維護与修理，就是能否順利而安全地进行生产的关键所在。

解放前，我国的氮肥工業基础很差，生产水平比較落后，設備陈旧，而且大部是国外設計和制造的。第一个五年計劃期間，由于党的正确領導，苏联的無私援助和工人階級的忘我劳动，氮肥工業获得迅速的發展，因此，在解决氮肥工業的設備方面，已取得了很大的成就。

现在，我国已开始独立設計各种类型的氮肥工厂，能制造成套的氮肥設備。例如技术要求很高的、在我国从未制造过的320大气压的高压設備、2400馬力的巨型压縮机都已試制

成功，并成批生产。在设备安装方面，具有一定技术水平的队伍也已经建立起来了。

设备的检修和保养工作，现有的各工厂都已建立起完整的制度，取得了很多的经验，先进的工作方法也不断的在出现，这些都给设备的安全运转和生产的正常进行准备了条件。

有了以上基础，使县级氮肥厂的设备问题，就较易解决了。但这类厂的建立是一件新的工作，还处在示范阶段，某些设备还未定型，今后根据生产实践来加以改善自是必要的。

为了加速培养管理县级氮肥厂的技术人才，化工部特组织部分中等专业学校教师编写整套教材。由于各地需要紧迫，编写匆促，编者水平不够，加之资料不全，所以仅根据目前所了解情况编写成的。缺点与错误在所难免，欢迎各位教师和读者予以指正。

編 者

1958年5月

目 录

序言	4
----------	---

第一篇 县級氮肥厂的設備与机器

第一章 基本概念	6
第一节 县級氮肥厂装备的特点	6
第二节 設備与机器常用的結構材料	8
第二章 管与管件	15
第一节 管的种类	15
第二节 管的接合	17
第三节 管件	21
第四节 閥門	22
第五节 管路的补偿	35
第六节 管路的支架	41
第三章 县級氮肥厂中的主要設備	45
第一节 水煤气發生爐及自动机	45
第二节 气泵	68
第三节 热交換設備	74
第四节 塔設備	79
第四章 高压設備	87
第一节 高压設備的特点	87
第二节 高压設備的密封結構	90
第三节 高压設備的管件	93
第四节 銅液塔及碱液塔的構造	102
第五节 合成爐的構造	105
第五章 县級氮肥厂的生产机器	111
第一节 离心泵	111
第二节 往复泵	121
第三节 鼓風机	129
第四节 壓縮机	136
第五节 离心机	149

第二篇 县級氮肥厂設備及机器的安裝和修理

第六章 概述	152
第一节 安裝和修理工作对生产的重要性	152
第二节 快速施工法	152
第三节 計劃預防檢修制	154
第七章 設備安裝和修理工作中的焊接工作	156
第一节 电弧焊接的基本知識	156
第二节 修理时的电弧焊接	160
第三节 电弧焊接用焊条	162
第四节 焊接缺陷及其修補	164
第五节 焊縫的檢查	166
第八章 起重工作	168
第一节 起重工具的計算	168
第二节 起重机的性能及選擇	187
第三节 起重工作	191
第四节 起吊工作中的安全注意事項	199
第九章 設備的裝配、安裝和修理	199
第一节 气櫃的裝配、安裝和修理	199
第二节 换热器的安裝和修理	218
第三节 銅液塔的安裝和修理	225
第四节 水煤气發生爐的安裝和修理	229
第五节 自动机的調整和修理	232
第六节 碳化塔的安裝和修理	237
第七节 合成爐的安裝和修理	240
第十章 机器零件的裝配和修理	246
第一节 軸的修理	246
第二节 滑动軸承的裝配和修理	250
第三节 滚动軸承的裝配	256
第四节 皮帶傳动裝置的裝配	260
第五节 齒輪傳动裝置的裝配	264
第六节 联轴器的裝配	270
第七节 机械轉子的靜平衡工作	275

第十一章 機器的安裝、修理和維護	279
第一节 壓縮機的安裝修理和維護	280
第二节 离心泵的安裝和修理	299
第三节 离心鼓風機的安裝和修理	306
第四节 罗氏鼓風的安裝和修理	308
第五节 臥式离心機的安裝和修理	311
第十二章 機器的潤滑	313
第一节 潤滑油消耗量的確定	313
第二节 縣級氮肥廠設備的潤滑	317
第十三章 管路的安裝和修理	321
第一节 彎管工作	321
第二节 管子的联接	325
第三节 閘門的安裝和修理	329
第四节 管路支架的安裝	331
第五节 补偿器的安裝	332
第六节 縣級氮肥廠內各種管路安裝的特点	333
第七节 管路的試驗	334
第八节 管路的油漆及保溫	335

目 录

序言	4
----------	---

第一篇 县級氮肥厂的設備与机器

第一章 基本概念	6
第一节 县級氮肥厂装备的特点	6
第二节 設備与机器常用的結構材料	8
第二章 管与管件	15
第一节 管的种类	15
第二节 管的接合	17
第三节 管件	21
第四节 閥門	22
第五节 管路的补偿	35
第六节 管路的支架	41
第三章 县級氮肥厂中的主要設備	45
第一节 水煤气發生爐及自动机	45
第二节 气櫃	68
第三节 热交換設備	74
第四节 塔設備	79
第四章 高压設備	87
第一节 高压設備的特点	87
第二节 高压設備的密封結構	90
第三节 高压設備的管件	93
第四节 銅液塔及碱液塔的構造	102
第五节 合成爐的構造	105
第五章 县級氮肥厂的生产机器	111
第一节 离心泵	111
第二节 往复泵	121
第三节 鼓風机	129
第四节 压縮机	136
第五节 离心机	149

第二篇 县級氮肥厂設備及机器的安裝和修理

第 六 章 概 述	152
第一节 安裝和修理工作对生产的重要性	152
第二节 快速施工法	152
第三节 計劃預防檢修制	154
第 七 章 設備安裝和修理工作中的焊接工作	156
第一节 电弧焊接的基本知識	156
第二节 修理时的电弧焊接	160
第三节 电弧焊接用焊条	162
第四节 焊接缺陷及其修補	164
第五节 焊縫的檢查	166
第 八 章 起重工作	168
第一节 起重工具的計算	168
第二节 起重机的性能及選擇	187
第三节 起重工作	191
第四节 起吊工作中的安全注意事項	199
第 九 章 設備的裝配、安裝和修理	199
第一节 气櫃的裝配、安裝和修理	199
第二节 换热器的安裝和修理	218
第三节 銅液塔的安裝和修理	225
第四节 水煤气發生爐的安裝和修理	229
第五节 自动机的調整和修理	232
第六节 碳化塔的安裝和修理	237
第七节 合成爐的安裝和修理	240
第 十 章 机器零件的裝配和修理	246
第一节 軸的修理	246
第二节 滑动軸承的裝配和修理	250
第三节 滚动軸承的裝配	256
第四节 皮帶傳动裝置的裝配	260
第五节 齒輪傳动裝置的裝配	264
第六节 联轴器的裝配	270
第七节 机械轉子的靜平衡工作	275

第十一章 機器的安裝、修理和維護	279
第一节 壓縮機的安裝修理和維護	280
第二节 离心泵的安裝和修理	299
第三节 离心鼓風機的安裝和修理	306
第四节 罗氏鼓風的安裝和修理	308
第五节 臥式离心機的安裝和修理	311
第十二章 機器的潤滑	313
第一节 潤滑油消耗量的確定	313
第二节 县級氮肥厂設備的潤滑	317
第十三章 管路的安裝和修理	321
第一节 弯管工作	321
第二节 管子的联接	325
第三节 閘門的安裝和修理	329
第四节 管路支架的安裝	331
第五节 补偿器的安裝	332
第六节 县級氮肥厂內各种管路安裝的特点	333
第七节 管路的試驗	334
第八节 管路的油漆及保温	335

序 言

在党中央公佈了農業發展綱要四十条和提出“在發展重工業的基础上，实行發展工業和發展農業同时并举”的方針以后，使化学肥料工業面临着新的历史任务。

化学肥料工業的發展，和其他工業一样，是遵循着中央的指示，实行發展大中小型相結合，而以中小型为重点的原则。滿天星当中的第一顆——县級氮肥示范工厂，在上海以短短四十二天的時間，改建成功并投入生产，給化学肥料工業，特別是氮肥工業的大躍进，創造了条件，在編写本書的过程中，也体会到了这一点。我們根据化工部氮肥設計院制訂的县級氮肥厂的定型設計，結合了国内各老氮肥厂与县級氮肥示范工厂的建設、生产經驗来編写此書。

在氮肥的生产中，除了对工艺过程应予以妥善安排外，正确的解决設備問題也是十分重要的事。事实上無論在生产或基建当中，厂內發生的問題以設備方面的为最多，只要有一个設備損坏或不能正常地进行工作，都会造成生产上的巨大損失。所以，氮肥生产中的每个工作人員，能否很好的掌握各种工艺設備的性能，了解它們的構造，以及正确地进行安裝、維護与修理，就是能否順利而安全地进行生产的关键所在。

解放前，我国的氮肥工業基础很差，生产水平比較落后，設備陈旧，而且大部是国外設計和制造的。第一个五年計劃期間，由于党的正确領導，苏联的無私援助和工人階級的忘我劳动，氮肥工業获得迅速的發展，因此，在解决氮肥工業的設備方面，已取得了很大的成就。

現在，我国已开始独立設計各种类型的氮肥工厂，能制造成套的氮肥設備。例如技术要求很高的、在我国从未制造过的320大气压的高压設備、2400馬力的巨型壓縮机都已試制

成功，并成批生产。在设备安装方面，具有一定技术水平的队伍也已经建立起来了。

设备的检修和保养工作，现有的各工厂都已建立起完整的制度，取得了很多的经验，先进的工作方法也不断的在出现，这些都给设备的安全运转和生产的正常进行准备了条件。

有了以上基础，使县级氮肥厂的设备问题，就较易解决了。但这类厂的建立是一件新的工作，还处在示范阶段，某些设备还未定型，今后根据生产实践来加以改善自是必要的。

为了加速培养管理县级氮肥厂的技术人才，化工部特组织部分中等专业学校教师编写整套教材。由于各地需要紧迫，编写匆促，编者水平不够，加之资料不全，所以仅根据目前所了解情况编写成的。缺点与错误在所难免，欢迎各位教师和读者予以指正。

編 者

1958年5月

第一篇 县級氮肥厂的設備与机器

第一章 基本概念

第一节 县級氮肥厂装备的特点

在县級氮肥厂中，有着各种不同类型的設備，这些設備是構成整个生产过程的物質基础。由于工艺过程进行的条件比較复杂，所以設備的种类与其結構也有很多种。

氮肥厂設備有下列基本特点：

1. 非标准設備很多。由于生产的复杂性，被处理物料的种类、性能的不同，所以对某一种生产用途的設備在一定的具体情况下，都有其特殊的構造，特殊的要求。这样一系列的設備就很难完全一致，必須針對工艺的情况来进行設計。

虽然現在化工設備也尽量使其标准化，但是这工作首先只能对个别另件及組合件定出标准。

对这么多的非标准設備主要是从它的工艺要求及基本特点来学习，不可能对每个設備都进行詳細的研究；事实上也沒有必要这样做。

2. 化工設備之間管道多。每个設備之間，車間之間在生产过程中都是連成了一个不可分割的系統，構成了生产的流程。將这些設備連在一起的主要是依靠管道，所以管道尽管不成为一个独立的設備，但就其在氮肥生产中的地位来講，也是一个很重要的部份。

2. 高压設備多。氮肥生产一般在高压下才能进行，所以要求許多設備能承受高压。像目前國內各氮肥厂生产中使用的压力多为 300 大气压，所用的設備要求至少能承受 300 大气压的

压力，所以，它的技术要求也就較高了。

4. 对“紧密”的要求很严格。在氮肥生产中有許多有害的与危險的气体。如一氧化碳、氫气、氨气等。这些气体一方面对人体的影响很大，輕則刺激人体，使人感到难受，重則像一氧化碳气体的漏出可能产生中毒死亡的事故。另一方面，这些气体都有爆炸性，例如煤气与空气一混合，就会产生燃燒或爆炸。因此在设备的結構中必須考虑到“紧密”，决不允許气体向外漏出，也不允許在设备內、管道內相互串通，这是保証安全生产的重要条件。

对于这些设备的特性，我們必須很好的掌握，我們應該很好的了解它們的性能、結構，这样才能保証生产順利进行。

氮肥厂的设备类型較多，为了能更順利地掌握它，將它分成下面几种类型来进行叙述：

1. 管道与管件。这部份叙述包括氮肥厂中常用的几种管子的介紹以及主要管件类型，如閘門、管子的接合等內容。

2. 靜止设备。靜止设备包括生产工艺过程中常用的设备，例如水煤气爐、廢热鍋爐、洗气塔、变换爐、各种換热器、吸氨塔、碳化塔及其他的塔类、各种液体儲槽、气櫃等。在这些设备中，結構基本上是相近似的，不过工艺要求不同而已，有些結構比較簡單。针对这样的特点，在靜止设备中以水煤气爐、气櫃、塔类、換热设备等四种类型为重点。

3. 高压设备。在氮肥厂中高压设备使用較多，技术要求也很特殊，所以单独作为一类设备来叙述。这一类中包括銅液塔、碱液塔、合成爐以及在高压下的各种分离器及換热器。在本部分中除对高压设备的特点进行分析以外，重点研究合成爐及銅液塔的结构。

4. 主要的机器。在氮肥生产中使用着許多机器，它們有許多种类，有輸送液体用的离心泵、往复式泵，輸送气体用的鼓風

机，产生高压用的压缩机以及分离碳酸氢铵用的离心机等。

在本篇中将对这四种类型的设备与机器来进行研究与学习。

第二节 设备与机器常用的结构材料

在氮肥生产中，设备与机器的结构材料主要是根据它的耐化学腐蚀性能、机械性能、物理性能、机械加工的工艺性能及它的价格来决定的。化工厂所使用的材料应该特别注意它的耐化学腐蚀性能方面。因为它与许多性能不同的物料相接触，经受着侵蚀，所以材料若选择得不恰当，不仅会产生很快的腐蚀而造成事故，而且还会影响产品的质量。对氮肥厂来讲，例如处理含有氨的介质（在含有水份的情况下）时，设备不应该用铜材料制成，因为含有水份的氨对铜有很严重的腐蚀。另外，例如在碳化部份，因介质有碱性，所以采用铸铁设备比较合适。

现在将在氮肥厂中常用的材料简要介绍如下。

1. 普通碳钢 普通碳钢是氮肥厂中常用的材料之一，用它可以用来制造气柜、废热锅炉、换热器及管道等等。有许多机器的轴、传动齿轮等也是用它来制造的。

普通碳钢的机械性能见表1。普通碳钢的牌号有从Cт.0起一直到Cт.7八种。这是根据它的机械性能的不同而划分的，其中常用来制造化工设备的是Cт.2、Cт.3、Cт.4几种。它们有很好的可焊性，焊接时容易保证质量。

2. 优质碳钢 优质碳钢常用在对材料的要求较严的情况下，因为它的化学成份能保证在一定的范围内。它是照化学成份而分类的。

它们的牌号有自08到70十四种。牌号是表示材料的含碳量的数值，例如20号钢表示该钢材中含碳0.2%左右，其他的类

普通碳鋼的机械性質表(根据 ГОСТ 380—57) 表 1

牌 号	抗拉强度限, 公斤/毫米 ²	屈 服 限, 公斤/毫米 ² , 不小于	相 对 伸 長, %, 不小于
Ст.0	32~47	19	22
Ст.1	32~40	—	33
Ст.2	34~42	22	31
Ст.3	38~40	} 24	27
	41~43		26
	44~47		25
Ст.4	42~44	} 26	25
	45~48		24
	49~52		23
Ст.5	50~53	} 28	21
	54~57		20
	58~62		19
Ст.6	60~63	} 31	16
	64~67		15
	68~72		14
Ст.7	70~79	} 35	
	80		12
	以至更大		10

推。它們的机械性能列于表 2 中，化学成份列于表 3 中。

最常用的優質碳鋼是自 20 到 40 号，它們的机械性能、焊接性能与塑性的情况都能滿足一般制造設備的要求。

3. 合金鋼 在鋼材中含有合金成份的称为合金鋼，氮肥生产所用的合金鋼中，常用到的合金成份有：

(1) 鉻(Cr) 在鋼材中含有鉻能增加它的机械强度和耐磨性，鉻含量高，能使鋼具有优良的防腐蝕性能，增强鋼的耐热性能。表示含鉻的符号是 X。

(2) 鎳(Ni) 鎳往往与鉻一起作为合金成份存在于鋼材之中，这两个元素在一起时能有很强的抗化学腐蝕能力，例如，