

玉米的綜合利用

輕工業出版社編

輕工業出版社出版

(北京廣安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可証出字第000號

輕工業出版社印刷廠印刷

新华書店發行

787×1092公厘 1/32 • 1 印張 • 20,000字

1958年10月北京第1版

1958年10月北京第1次印刷

印數：1—5,000 定價：(1000) 16元

統一書號：15042 • 415

玉米的綜合利用

輕工業出版社編

輕工業出版社

1958年•北京

編者的話

耐旱、易植、產量大，是玉米特具的優點。玉米是我國人民的主要食糧之一，它的組成份約為：水分13.0，淀粉63.0，糖分及糊精5.7，蛋白質9.8，無機物1.5，粗纖維2.4，脂肪4.6。玉米全身都是寶，沒有一點不能利用的地方：玉米除食用外，可制淀粉和糖漿，玉米糠可造紙、釀酒、制糖和醬色……，玉米芯可提取糠醛、做玉米芯粉……，玉米胚芽可榨油，再經加工後還能做肥皂，且榨過油的胚芽餅又可釀酒及做飼料，玉米棒也能榨油、制糖及做混合飼料等等。由此可見，玉米可作為多種用途的工業原料。

今年，在黨的總路線的光輝照耀下，我國廣大農民以苦幹、窮幹、實幹、大幹的革命精神，在各種農作物的產量上，都創造了空前未有的奇蹟，玉米就是其中之一。因此，對玉米進行綜合利用是一條必經之路，這一工作不僅具有經濟意義，還具有重大的政治意義。

本匯編就是為了這一目的，搜集了各地對玉米進行綜合利用的成功經驗和文章共15篇，其中特別着重於介紹各地縣、鄉及農業社辦工業的，切實可行的辦法。本匯編中，不但對其生產過程和操作方法作了較詳細的闡述，並附有幾種簡易設備的插圖。適合於各地縣、鄉及農業社辦工業的工作人員和幹部閱讀，亦可供有關輕工業及其他工業小型工廠的工人參考。

由於時間和人力所限，本匯編無論在編排和內容上，定有不少缺點，希望讀者多多給以指正，以使我們出版的出籍，更好地為發展生產和廣大工人、農民同志們服務。

輕工業出版社

1958年9月4日

目 录

日处理玉米1吨的淀粉工厂	輕工业部基建設計司 (4)
湿玉米淀粉的制造	B.K. 貝奇科夫 (12)
* * *	
玉米芯、玉米糶提取糠甾	于 忠 (15)
* * *	
玉米糶造有光紙	楊桂田 (17)
玉米糶造土紙	胡国安 (18)
玉米糶用作制漿造紙原料的試驗	刘賢增等 (18)
* * *	
玉米棒榨油	何 蒼 (21)
玉米胚芽榨油的生产过程	哈尔滨市粮食局 (22)
* * *	
用榨油后的玉米胚芽餅釀酒	王 鑑 曲万里 (24)
玉米糶釀酒	康 民 丁泽民 (25)
* * *	
玉米糶、玉米棒制飴糖	羽 林 (26)
* * *	
玉米芯粉	江苏鹽城專署工业科 (27)
玉米糶制蜜色	万良适 (30)
* * *	
用玉米糶作青貯飼料	人民日报通訊 (31)
玉米棒粉作混合飼料	万良适 (32)

日处理玉米 1 吨的淀粉工厂

輕工业部基礎設計司

淀粉是我国广大人民熟悉喜爱的一种副食品。它是制造凉粉、粉絲、粉条、飴糖、打卤灌腸的原料，也是日常烹調用的作料之一。在工业生产方面可用来浆布、制造葡萄糖以及用作制葯工业的原料。

下面我們介紹的是根据北京、浙江、安徽、湖南、黑龍江、广东等地建設小型淀粉工厂的經驗加以整理成的。它的生产設備简单，适于乡鎮及农业合作社利用当地所产的玉米、馬鈴薯、綠豆、莞豆等作原料，以柴草或煤作燃料，对水質要求也不高，用当地的河水井水即可。

操作方法简单，經過短期学习就可以完全掌握。生产設備可利用农村牲畜及旧磨旧缸，泡料用瓦缸，养浆用洋灰抹面的磚砌池，对于其規格尺寸沒有严格要求。

厂房可利用农村中大庙或五开間有側房的房屋，若沒有这样大的房子，亦可分散進行生产。

如有电力的地区建厂，可采用电动石磨，每班处理粮食原料 1 吨或薯类 3 吨，用 36 寸石磨两台，由 3 瓩的电动机拖动。

各种粮食含淀粉率及加工后淀粉实际出粉率如下：

玉米	含淀粉	80%	出粉率	68%
綠豆	含淀粉	40%	出粉率	36%
莞豆	含淀粉	40%	出粉率	34%

一般 1 斤半料能出产 1 斤淀粉。

淀粉生产中单用玉米时养浆效果不好，最少应配以 10% 的豆类。一般配料成分为：玉米 50%，莞豆 40%，綠豆 10%，出粉率平均为 60% 左右，每吨原料可产淀粉 600 公斤，每吨淀粉

利潤約100元，税金約30元。每年加工以300天計算，則每班處理1噸原料的淀粉廠每年可生產淀粉180噸，為國家積累23,400元。估計這樣的廠投資約5,800元，三個月可收回全部投資。

浸泡糧食的水及淀粉生產中的廢水均含有很多營養物質可以作肥料。每生產70斤糧食，其副產品可養10頭肥豬。據北京飼養經驗，每頭豬每天能增12兩至1斤肉，因此每班處理一噸糧食，其副產品能飼養300頭左右豬，粉渣也可作為雞、鴨、牛、兔的飼料。

生產淀粉不受季節限制，在农村建廠時，農忙期可以停產或少產，農閑時可以大量生產，以增加農業社的副業收入。秋後新糧剛下地，不用曬干就可以直接送往車間生產，此時出粉率最高。

因此，农村中一個農業合作社如設有這樣一個淀粉工廠，社里的飼料、肥料都可以解決。肥料增多即可增產糧食，對於達到農業綱要40條中4、5、8的指標能起很大作用。

1. 廠房平面圖（見圖1）

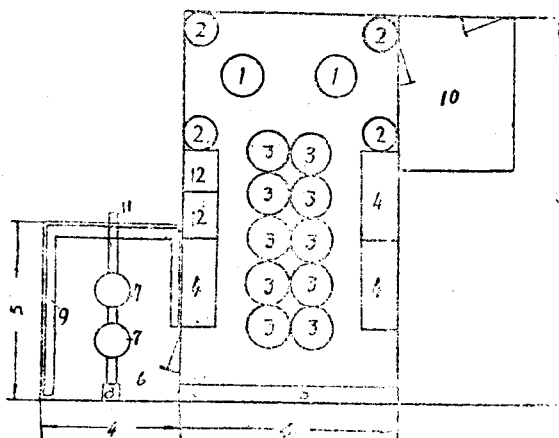


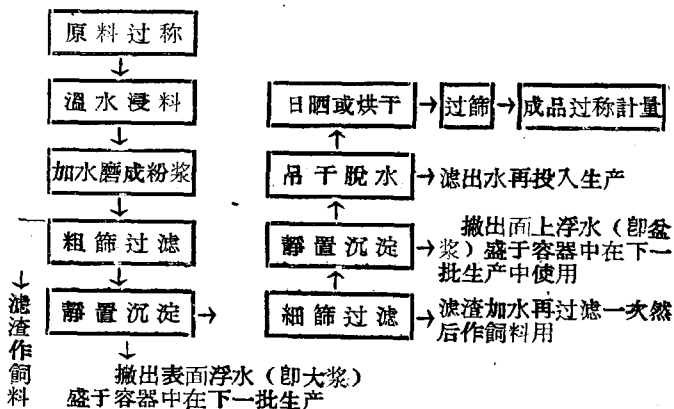
圖1 廠房平面
(單位：米)

图 1 說明:

- 1.電磨 2.浸料缸 3.一次沉淀缸 4.二次沉淀缸 5.吊干脫水槽 6.烘干室
7.倒扣大鍋 8.爐灶 9.烘干架 10.粮食堆放处貯存室(或蠶类洗滌室)
11.烟囱 12.漿池

2. 生产流程与操作方法

(一) 工艺流程



(二) 操作說明

(1) 温水浸料 浸料的目的在于使原料的外皮浸軟，此時淀粉容易与表皮分离，便于磨碎。

浸料所需的温度、水分，随原料品种、性質与产地而異。現分述如下：

① 綠豆、莞豆、蚕豆 一般北方綠豆浸料所需温度較南方要高些，浸料时将原料盛于瓦缸或洋灰池等容器中，用摄氏80度温水与凉水（河水或井水）以7:3（夏天3:7）配好后，傾入被加工原料中，要求水浸过原料4公分左右，經6~8小时后物料吸收水分，体積逐漸增加到2.35倍（指綠豆），此时其芽也鼓起了，俟物料中有7/10的豆子呈現裂紋（一端表面破裂）

时，浸泡过程方算结束（蚕豆、莞豆的浸泡过程与此相同，但体积只增加50%，表面不呈裂纹）。

②玉米 玉米的表皮厚而硬，所以浸泡的时间要长，水的温度也要高。其方法也是将玉米盛于容器中（最好采用木桶，以便保温）用摄氏80度的温水（夏天用60度的水）浸入原料中，使水浸过物料5~6公分，在缸上加盖，每隔5~9小时用木棍搅拌一次，使原料表面都能浸湿。一般需24小时方能浸好，容器外面应保温，浸到玉米表皮柔软，用手轻捏一下就能挤出浆来。将皮剥开时内部呈白色方算浸泡完毕。晚造玉米可用70度的水浸泡，浸泡的时间亦可适当缩短。

原料浸好以后因还有一定温度，如趁热磨碎将影响淀粉质量（淀粉易变黑）同时产量也要降低，因此需要先在凉水中浸

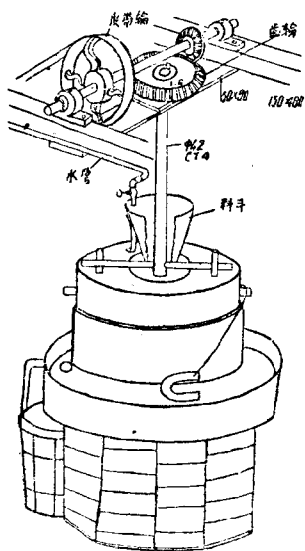


图2 石磨转动图

一下，俟豆料去热后方可上磨（冬天玉米的温度亦不能太低，需保持摄氏25~30度）。

（2）磨碎 浸好的原料取出后配以适当的水分（约原料的70%）进行磨碎，在磨的上方设下料斗和下水斗各一，使水料齐下，磨成浆状物。若用牲口拉磨，则每磨一吨原料约需50小时，一般每小时能磨出一缸（60~70斤粮食）。在磨碎过程中注意不要有空磨的现象，下水要均匀，水如太少

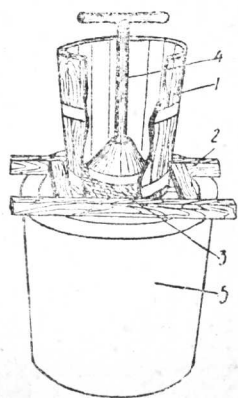


图3 压滤设备示意图

1. 无底木桶 2. 木架 3. 马尾刷子 4. 搅拌器 5. 大缸

料子就会发干粗糙,影响产品质量。磨盘上设一开口使浆自此流入一个有柄的小木桶,盛满后倒入缸中等待过滤。

(3) 粗筛过滤 在一空缸口上放一木架,木架上放一过滤的器具(见图3),将磨出物倒入筛中,一次盛35市斤磨好的物料,配以52市斤盆浆和52市斤大浆(分数次倒入),由工人握住搅拌器的木柄不断摇拌,此时淀粉乳即经筛底细孔滤入下方的缸中,再在筛底剩下的滤渣内加入60斤凉水,在渣中再行搅拌(每人每小时可过滤5筛,劳动强度较大),待浆

滤净后,将筛底残渣倒出,运出厂外作饲料。过滤过程也可采用线眼直径为0.5~0.8公厘的布包,将布包四角吊在一个十字木架上,用人工晃动木架进行过滤(见图4)。

(4) 静置沉淀 将过滤出的粉浆盛在一木盆或缸中(每盆800斤),盛满一盆后用木棒充分搅拌,然后让其静置沉淀,使淀粉与其他溶液分离沉于盆底(约经8小时淀粉就能都沉下去了),盆内出现三层,最上面一层是水,中间一层是细渣与淀粉的混合液,底层是淀粉。上中二层称为大浆。为了养“大浆”,前后需静置2

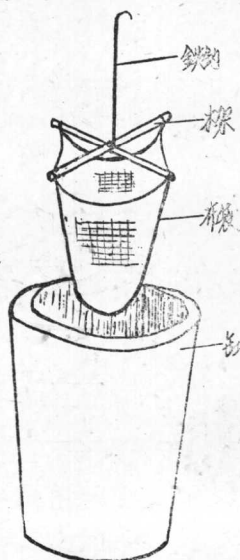


图4 布包空淋水分示意图

小时，方能揭罐。

大浆是下一批生产中第一道靜置沉淀过程中不可缺少的配料，有加速沉淀的作用。在靜置12小时后大浆顏色发黃，气味发酸，可以撇出应用。在撇出大浆到接近淀粉层的时候，要輕輕撇，以免把淀粉带起，看到白色較稠的浆液层就可停止撇了。

(5) 細篩过滤 将直径約50公分的細孔銅篩或絹篩放在缸上方的篩架上，在上一道工序中所得湿淀粉較稀薄，有流动性，含杂质較多，必須再过滤一次。篩子每次能盛7~8斤湿淀粉，加入100%的水稀釋，由工人推动篩筐在篩架上前后幌动，稀薄的滤液即自行流入篩下缸中。过滤完毕后，篩上所有滤渣中还含有一定量的淀粉，将数篩滤渣合并，按滤渣量的200%加水再行过滤，这时所得滤渣，即可作为飼料用。細篩过滤也可采用吊在一个木十字架上的布包，由人工幌动布包進行过滤。

(6) 靜置沉淀 将滤出物盛于椭圆形木桶或水泥槽中用木棒攪拌一小时，用玻璃杯取样檢驗，察看溶液分离的程度，若淀粉沉淀不彻底，呈浮悬的混合液狀，則可加入少量大浆，促使淀粉迅速沉淀。若溶液中沉淀物过多，黑粉和杂质都有下沉現象，則須加入少量盆浆，使杂质浮起，直至所取样品呈现分量相等的三层为止，靜置8小时，即可全部分离清楚，上中二层称为盆浆。为了养护“盆浆”，需再靜置4~12小时，使盆浆发出酸甜香味，并呈乳白色，此时即可揭缸，撇出淀粉上方上中层的盆浆，用作下批生产中第二次靜置沉淀的配料，在缸底剩下的白色物料，其稠度与磨出的浆相仿，但流动性很差，这就是湿的淀粉成品。为了节省投資起見，第二次沉淀也可在缸內進行。

在第二次靜置沉淀后，在淀粉上方与混合液下方，有一层

極薄的呈黑色的淀粉，若將其混合在淀粉中，會影響產品質量，這一部分物料過去都是取出作食糧吃的，現在為了增產，可將這一部分黑粉進行再制，其方法為：

在黑粉內加盆漿，混合攪拌（盆漿的數量不定），攪拌後察看沉淀的好壞，若沉淀不好，可放少量的鹽水，到淀粉與雜質分離為止。淀粉是小顆粒的，沉在最下面，因為黑粉數量少，又不需養漿，所以1～2小時後就可撇去表面的浮液，取出淀粉，這樣取得的淀粉，質量與好產品一樣。

（7）吊干脫水 將木桶中的濕淀粉鏟出，放在布包中把四角兜起（可用圖4的設備）。一般每布包盛50多斤濕料，挂濾3～6小時。過去曾使用草灰袋吸水，因衛生條件不夠好，故現在改用布包濾水，每只布包下面置一小罐，亦可用洋灰溝槽將布包挂成一行，使廢水統一流入溝中，俟淀粉干固，表面沒有水，但用手捏一下還很潮濕，含水量在50%～60%左右時即可進行干燥。

（8）晒干或烤干 淀粉從布包中取出後，用人工先將淀粉分成小塊，放在盤內，盤子用長方形木筐，底上糊一層牛皮紙做成。夏天陽光充足，可以放於室外晒干，不但產品質量好而且成本低。冬天不易晒干可以放在烘房內烤干。烘房可利用一般民房，內設火爐二只，沿牆壁一周，設攔置淀粉盤的竹架，竹架用細竹杆以鉛絲綁在柱子上，上下層之間的距離約30公分，室內溫度保持50～60度，屋頂設若干透氣孔，烘烤時間最多不超過20小時。一般晒干淀粉的質量比烘干的淀粉好些，成品含水分10%。為了改善烘干室內的衛生條件，可將爐子砌在室外，使煙道穿過烘干室，並在煙道上裝砌倒扣的大鍋一、二口，構成放熱面。

3. 設備

名 稱	數量 個	規 格	容 量	備 注
大號開口缸	26	28寸(700毫米)	600市斤	養漿靜置用
水缸	2	大 號	100市斤	
泡玉米缸	6	28寸(700毫米)	600市斤	
泡豆类缸	6	24寸(610毫米)	400市斤	
電動磨	2	32寸(790毫米)		
木盆(橢圓形)	4	大徑高36×1397 短徑×863	800市斤	若用人工或牲口拉 磨需用650毫米的普通磨6只
圓木桶	1	直徑533×高533		
晒筐	300只	長100×寬60	3—5市斤	
有柄木桶	8	直徑400×高200		
銅勺	4	直徑250		

4. 投資估算

名 稱	單 價	數量	價 格
1. 石磨	75元/台	6 台	450元
	(包括附屬設備)		(用人力或牲口)
2. 缸	60元/只	40只	2,500元
3. 木盆	50元/只	3 只	150元
4. 其他工具 (包括爐子、 竹架等)			200元
5. 土建	20元/平方米	125平方米	2,500元
		總 計	5,800元

5. 勞動力配備

生產工人：14人(看磨2人、泡料4人、其餘管理過濾、晒料)

行政管理：2人，其中經理1人，職員1人。

炊事勤雜員1人

如用人工推磨，則需增加推磨員20人。

6. 車間面積及車間布置圖

淀粉車間	65平方米
烘 干 房	20平方米
仓 庫	40平方米
共 計	125平方米

(原載食品工業1958年第5期)

湿玉米淀粉的制造

B.K.貝奇科夫

用玉米粒制造湿淀粉时，玉米粒应符合下列要求：雜質不超过0.45%，雜粒不超过5.0%，碎粒不超过0.75%。为达到此目的，在将玉米粒送往加工前，要先經人工通风的震动分离器上的金属篩以進行清选，即借人工通风将輕的雜質吹出，然后分別在特殊的旋风分离器中收集。

經過一系列的篩选，谷粒中的大小雜質均能除去。

谷粒清选中所得到的廢料可用作牲畜和鷄禽的飼料，或制造酒精的原料。清选后的谷粒在自动磅秤上过秤后运往湿淀粉車間。在湿淀粉車間里谷粒首先傾入到巨大的浸漬木槽，在槽中以濃度为0.25~0.3%的亚硫酸于48~50°C 的溫度下浸漬48~50小时。浸漬的目的在将谷粒浸軟并利用扩散作用从里面浸出可溶性物質。这些可溶性物質主要为谷粒中所含的蛋白質、可溶性碳水化合物和各种盐类。浸漬中所得到的液体称为玉米漿。此后由浸漬的玉米中分出玉米漿单独利用，玉米以干淨熟

水洗滌再送往粉碎，此時含水量約為43~45%。粉碎分二次進行：第一次粉碎將玉米粒粉碎成5~6塊，第二次則成10~12小塊。粉碎的意義在於分離胚芽和以所謂淀粉乳的狀態分出部分淀粉。

經過二次粉碎，將碎粒送往專門的設備——胚芽分離器，在此分離器中胚芽上浮至表面（因其比重較其他物質為小）而與漿液相分離，胚芽中脂肪含量達53~57%。

浮於表面的胚芽在特制的滾筒篩上分出淀粉乳，經水洗以除去游离淀粉乳，然後在機動壓榨機上脫水至含水量為57~60%再送去榨油。

從胚芽中分出的淀粉乳重新回流至胚芽分離器中。

分離胚芽後的漿狀物送往一系列的滾筒篩，以分出所謂第一次淀粉乳。漿狀渣滓由此送到盤磨，將其磨細以便提出大量的淀粉。

漿液經過盤磨送到滾筒篩，以篩分為粗胚與細胚。粗胚依次經過三組篩子，在篩上用水洗下游离淀粉。這時得到的淀粉乳回流到經盤磨後的漿液中，而洗淨的粗胚經機動壓榨機脫水後用來製造飼料。

細胚經過篩子分出所謂第二次淀粉乳後再依次通過四組篩子，用水洗下游离淀粉，也用來製造飼料。

洗細胚時所得到的淀粉乳也回流到經盤磨後的漿液中。

分出的第一次與第二次淀粉乳混在一起，在裝有絹絲的滾筒篩上進行二次精制以除去微量的細胚。此淀粉乳約含干物質12~14%，隨即送往分離站以將其分離成淀粉和麩質（玉米中的不溶性蛋白質部分）。

此種分離通常在斜槽中進行，淀粉乳在槽中徐徐流動，淀粉因較重而沉於槽底，麩質因較輕而以所謂麩質乳的狀態分

出，其中干物質含量約 2 ~ 2.5%。

沉于槽底的淀粉借水流冲下，以后淀粉又在特制的轉鼓式真空过滤机或机动离心机上用热水洗滌，最后淀粉都留在滤布上。

結果就得到了湿的玉米淀粉，可用以進一步制造淀粉制品。

自斜槽流出的麸質乳含淀粉 40 ~ 50%。为了充分提出淀粉，需将它引入麸質澄清槽，在槽中澄清到干物質含量为 8 ~ 10%，再送到特制的高速分离器上分出淀粉，使呈淀粉乳状态回入斜槽，而含淀粉 17 ~ 22% 的麸質水又靜置于澄清槽，澄清至干物質含量为 10 ~ 12%，以后用它来制造飼料。

为使淀粉的制取和分离順利進行，必須使用亚硫酸。亚硫酸的制法是在特制的金屬迴轉爐中燃燒硫磺，随后又在吸收塔中用水吸收亚硫酸气体。

在按照并不完善的工艺流程操作的工厂中，可从 100 公斤的干玉米中制得 118 ~ 122 公斤的湿淀粉，其含水量为 50%；如按照較為完善的流程操作，則可得 129 ~ 131 公斤，即如玉米的平均出淀粉率在 69.5% 就可以提出玉米粒中淀粉含量的 93.5 ~ 95%。

必須指出：工业加工玉米时所生产的成品量与原料量相等，甚至比原料还多。如从 100 公斤含水量为 15% 的玉米中除湿淀粉外可得 28.8 公斤含水量为 10% 的濃縮飼料和 2.6 公斤的油。

如将所得湿淀粉加工成：

一、干淀粉——可得 63.8 公斤，即共为 95.2 公斤产品；

二、糖浆——可得 71.2 公斤，即共为 102.6 公斤产品；

三、玉米糖——可得 45.5 公斤和廢糖蜜 25.1 公斤，共为 102 公斤产品。

如果利用在糖浆制造和机械化倉庫中清选谷粒时所得到的廢料作为飼料，产品数量还要多得多。

(摘自“用玉蜀黍能制造些什么”一書)

玉米芯、玉米糶提取糠醛

北京糠醛化学厂 于 忠

制造糠醛的原料主要是木材，一年生植物及农业廢料如玉米芯、玉米糶、麦糶、棉子皮等，而尤以农业廢料为最好。

糠醛的生产原理 用水解的办法把植物中的多糖变成单糖，然后把草糖脫水而得。水解的方法可以使用濃酸在常溫常压下進行，也可以使用稀酸在較高的溫度及压力下進行，目前在工业上广泛应用的是后一种方法。

制作方法 首先把玉米芯、糶用鋤刀鋤碎到15厘米长，然后把它放入木槽2（見附图）中，与此同时在槽1（可用大水缸）中配制稀硫酸溶液（每一百斤水中要加5公斤市售濃硫酸），并把稀硫酸的溶液与玉米芯、糶在木槽2中拌勻（每100公斤玉米芯、糶用50公斤酸液）。然后将其投入水解釜3中。这种釜可以用鉄板焊制，內襯耐酸材料，也可以直接用生鉄鑄造，在一般小型工厂中，用生鉄来鑄造釜較为合适，其容量約为5立方米（系一个两端成錐形直徑1,200毫米，高5000毫米的圓桶）。加滿后把盖关上，开放放气管向空气中排气3分鐘，然后关闭管5，把釜中压力升高到5个气压，此后打开排气管6，在繼續通蒸汽的条件下向蒸餾塔7中送入含醛約4%的蒸汽。

蒸餾塔可以采用泡盖式，也可采用填充式的，直徑为410