

# 粮食工业技术资料汇编

(二)

粮食部粮食工业管理局

1957年9月

## 前 言

这个冊子，是繼1955年8月中华人民共和国粮食部前加工局刊出之“粮食加工技术研究資料彙編”之后，又搜集了部份有关苏联制粉、碾米工业技术資料而編印的。其目的在于帮助粮食工业企业广大职工和工程技术人员便于学习苏联制粉、碾米工业生产技术；正确地学习苏联先進經驗和貫徹专家建議。为此，将苏联专家——丹尼林同志于1956年在粮食工业技术座談会上所作的关于現阶段苏联制粉、碾米工业和碾米厂技术操作过程設計原理等，两篇报告手稿與专家过去在苏联所写的：加工西西伯利亚及烏拉尔小麦的新方法和面粉厂平篩篩路图的改進以及改善小麦碾磨工艺过程三篇文章联同苏联有关制粉、碾米工业的技术理論和各种实验总结，一併彙編成冊，以供大家学习参考。

这里所选择的几篇文章，除了第11、12两篇是日本的碾米实验資料而外，其余均是苏联制粉、碾米工业企业中，行之有效的技术經驗。特别是其中：加工西西伯利亚及烏拉尔小麦的新方法和面粉厂平篩篩路图的改進與改善小麦碾磨工艺过程等三篇文章，全是丹尼林专家在苏联长期从事制粉工业技术研究的切身經驗总结。它在改進面粉加工方法、提高平篩产量、改善工艺过程各方面，均有極為丰富的技术論据和具体的技术措施。目前我們正在重点試驗，試驗結果也将陸續編印，这些成套的並且較為完整的技术經驗，对改变我国粮食加工工业的生产技术來說，是極為可貴的珍品。这些經驗不論現在和将来都有实践意义和指导意义。

因此，希望粮食工业企业系统的广大职工和工程技术人员，认真的结合我国目前具体情况，以科学的方法和实事求是的态度，进行深入的学习和研究；并且积极的创造条件争取逐步的在生产中加以运用，以提高技术理论水平改进生产。

最后，由于技术力量和翻译水平所限，在编审工作和译文质量上，可能有些错误和缺点，希望同志们在学习和研究中提出修正意见。

粮食部粮食工业局

## 目 錄

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 1. 現阶段苏联制粉碾米工业.....                | 1   |
| 2. 碾米厂技术操作过程基本設計原理.....            | 59  |
| 3. 加工西西伯利亚和烏拉尔小麦的新方法.....          | 90  |
| 4. 面粉厂平篩篩路图的改進.....                | 109 |
| 5. 改善小麦的碾磨工艺过程.....                | 124 |
| 6. 磨輥工作表面形态对小麦碾磨过程各種指标的<br>影响..... | 135 |
| 7. 磨制氯化苦薰蒸过的小麦与黑麦.....             | 172 |
| 8. 苏联秋魯巴制粉联合工厂实驗室磨粉机的經驗.....       | 194 |
| 9. 农业制粉厂加工玉米粉和玉米糝.....             | 221 |
| 10. 使用篩子分析来檢查小麦的碾磨过程.....          | 226 |
| 11. 糙米的物理性状与出米率的关係的研究.....         | 262 |
| 12. 胶滾硬度與礱谷效率的实驗研究.....            | 284 |

## 現階段蘇聯制粉碾米工業

作为現代的面粉厂和碾米厂应是一種自动化的企业，按其生产过程的机械化程度來說，应是屬於食品工业中最現代化的企业之一。

### 現代的面粉廠和碾米廠的作业

#### 順序及其設備：

1. 有接收由鐵路、公路和水路的卸粮裝置將粮食一直可以運至房式仓或立筒仓並且經過烘乾、称重、初步清理、再送到清理車間；
2. 進行制粉和碾米前的原粮清理；
3. 制粉厂的制粉和碾米厂的礱谷和碾米；
4. 产品打包及入庫；
5. 产品的保管及发出；
6. 副产品的加工、保管及发出。

完成这些作业必須具有下列主要的和輔助的建築：

1. 立筒仓或建有接粮設備和烘乾机的房式仓；
2. 由清麦間、制粉間和打包間所組成的制粉厂，或者由清谷間、礱谷間、碾米間和打包間所組成的碾米厂；
3. 动力間或变电所；
4. 成品庫和副产品倉庫；
5. 修理厂（机械修理間、拉絲間、木工間、电工間、鉚接間、白鉄工間、鍛工間）；

6. 厂內外的運輸工具;
7. 化驗室及其設備;
8. 燃料、包裝器材、潤滑油料、備品及機器零件倉庫;
9. 熱水、取暖設備, 生產供熱設備(鍋爐及暖氣管網);
10. 供水設備: 水管干綫、水泵站、儲水池;
11. 衛生技術設備: 下水道網(必要時需有淨水構成物);
12. 更衣間、淋浴間和盥洗間;
13. 消防室、消防車庫以及必要的防火用具、設備及信號;
14. 行政、技術及化驗人員的辦公室;
15. 食堂、保健室、各種組織的辦公室;
16. 地中衡及軌道衡;
17. 電話、生產信號和避雷設備;
18. 門衛和崗哨;
19. 企業的垣牆、通道、草地和廠外照明。

## 設計總平面圖的要求

當設計企業的總平面圖時, 要考慮到使用、施工、防火及清潔衛生等條件。

在設計總平面圖時, 從接糧裝置到立筒倉, 從立筒倉到制粉廠或碾米廠的清理車間輸送原糧; 從生產車間到倉庫輸送成品及副產品; 從制粉廠或碾米廠的清理車間以及從立筒倉到副產品車間輸送副產品, 均應採用最短的輸送途徑, 並消除企業場地上輸送路綫的衝突。

同時, 要特別注意面粉廠的修配車間和實驗室的位置, 因為這些工作人員與生產車間有密切的聯繫。修配車間和實驗室應當直接位於制粉廠或碾米廠的廠房之內, 或是位置廠房附近。

沐浴室和更衣室也是如此。

接收从公路運輸来的粮食的場地应與制粉厂或碾米厂的其他場地完全分开，这也是一个重要的条件。

仓库的配置應該考虑到一方面有由鐵路運出成品，一方面由公路運出成品的寬敞場地，因此場地的寬度必須为20—25公尺，以便使汽車能够駛近仓库並能調头。

在企业場地入口处应安装地中衡来称量重車和空車。

立筒仓也採用这种地中衡来称量由公路運来的粮食。

施工条件：設計总平面图时應該考虑的施工条件是在最小的場地面积上能够正確地配置各種建筑物。同时应特別注意把各種分散的建筑物归併一个总的建筑物里。各建筑物之間的間隔應該最小。

正確地处理生产車間和輔助車間的归併問題能够大大地縮減企业所占的場地，因而也減短了管道（自来水管，下水道，厂外照明，電纜，消防信号和暖汽片）的长度、道路的鋪砌面积及圍牆的长度。

應該特別注意消防車庫的位置，其地点应在主要生产房屋的附近並且从車庫通往主要的建筑物間不应穿越鉄道綫。

消防車庫附近应有：消防人員办公室、消防信号室、值班電話員室及蓄電池室。

行政办公室应包括：傳達室和警卫休息室。

設計总平面图时，企业的清潔卫生条件是接粮装置、下脚車間及鍋爐房应位于制粉厂或碾米厂及成品庫的順（下）风方向，即一年中主导风的順（下）风方向。考虑到这一条件就能避免灰尘、烟霧落入企业的主要生产車間。

为了使場地更好的通风，最理想的是将建筑物順着主导风

的方向平行排列。

在輔助建築物中應按照安全技术條例和生產衛生條例包括設備完善的更衣室、沐浴室、哺乳室和保健室。

在企業的場地上應有草地、灌木叢、樹木等綠化設施。樹木應順圍牆內側栽植以防雪屑和灰塵。

## 主要建築物和輔助建築物的配置

制粉廠或碾米廠、成品庫及立筒倉應當順着鐵路線排列，形成一條直線。主要生產車間這樣排列及從立筒倉到成品庫原糧成品都是直線運輸的情況下，輸送道的數量和長度能夠縮短到最短的限度。

離第一排建築物20—25公尺的地方，平行建築第二排建築物，第二排建築物包括輔助建築物、行政大樓以及位於另一院落並有單獨出口的公路接糧裝置。行政大樓一般是面向主道，其中包括辦公室、傳達室、實驗室、食堂、警衛室、保健室、宿舍。

輔助建築物包括修理車間、鍋爐間、鍛工間、車庫、包裝材料清理場、工人更衣間和沐浴間。

接收公路運來的糧食的接糧倉，其附設有地中衡。

總 平 面 圖 的 指 標

| 制粉廠每晝<br>夜產量(噸) | 占用地地<br>段大小<br>(公頃) | 建築物<br>的百分<br>比 | 鋪砌面積(平方公尺) |       |       | 單獨建築<br>物的數量 |
|-----------------|---------------------|-----------------|------------|-------|-------|--------------|
|                 |                     |                 | 瀝青         | 碎石    | 鵝卵石   |              |
| 100             | 4.5—4.5             | 12—13           | 3,000      | 1,800 | 1,600 | 17           |
| 150             | 4.5—4.8             | 14—16           | 3,500      | 1,800 | 2,000 | 17           |
| 200—250         | 4.8—5.3             | 18—20           | 4,000      | 1,800 | 2,000 | 17           |

粮食（谷物）工业设计院所设计的标准立筒仓内产量为100及175吨/小时的升运机已经广泛地采用了。

在立筒仓中各道工序上的粮食移动都完全机械化了，接收粮食和粮食送至生产车间时采用了同时进行清理的办法，各种作业都用远距离测温装置以及仓筒中的粮食干燥和机械通风的装置：自动吊车卸粮机，卸驳船用的及输送副产品用的风动吸运装置，立筒仓中全部生产过程都采用了复杂的电气仪表和信号装置。在立筒仓中还有利用电话和无线电。

## 鐵路專用綫

日产量为100—200吨的並附有立筒仓的制粉厂和碾米厂，铁路专用綫一般能容纳30节车皮（每节载粮18—20吨）。

为了能够很快装卸原粮和成品，企业一般均有四条至五条专用綫。

在有四条专用綫的情况下，第一、第二专用綫用来接收重车及卸载，第三专用綫是存放空车和装载成品，第四专用綫是装卸燃料及其它辅助材料並供机车进库之用。

## 主要車間的設計原始資料

设计制粉厂和碾米厂的第一步工作是计算必要的设备和绘制清麦、清谷图、粉路图、米路图以及技术过程的分析表。

这些图表的绘制应根据原粮的质量指标来进行。

对于日产量为150吨和150吨以上的制粉厂应搬出单独的车间来加工含玻璃质高的小麦。

采用热水分调节时，清理车间工艺过程的顺序如下：

毛麦仓（能供24小时使用）；

自动磅秤；

清麦篩（一公分每小时的流量为50公斤）；

吸鉄設備；

螺旋打麦机；

清麦篩（一公分每小时的流量为60公斤）；

蕎子碟片分離机产量108—132吨／24小时／台；

野燕麦碟片分離机产量120—144吨／24小时／台；

吸鉄設備；

洗麦机，产量100—120吨／24小时，或着水机，产量190—240吨／24小时，一公斤小麦用水1—1.5公升；

水份調節器，产量100—120吨／24小时，粮温为 $37^{\circ}$ — $50^{\circ}$ ，調節时间为30—40分鐘；

第一次潤麦时间12—30小时，冷水分調節为24—48小时；

吸鉄設備；

金鋼砂打麦机，每平方公尺每小时流量为1吨；

刷麦机；

清麦篩，流量每小时60公斤；

第二次着水；

第二次潤麦时间2—5小时（实际潤麦时间为1小时）；

回风分離机；

自动磅；

吸鉄設備。

清麦車間的产量应比制粉車間的产量高20%。

飼料下脚和非飼料下脚的檢查和加工应在清麦車間单独進行，然后送往副产品倉庫。

第一次着水前各个机器上的副产品（清麦篩上层篩上物除

外)应当送往廻轉圓篩和吸風分離器加以篩理作為非飼料下脚。

第一次着水后各機器上的副產品送往廻轉圓篩和吸風分離器加以篩理作為飼料下脚。

飼料下脚在進入副產品車間以前應通過吸鉄設備。

經過蕎子碟片分離機檢查過的副產品再送往拋蕎車上去檢查。

## 制粉車間設備上的流量和生產定額

出粉率定額是根據下列的小麥基本質量指標來確定的：

水份——14.5%，入磨水份——15—16%；

灰份——1.97%，入磨灰份——1.90%；

塵芥含雜——1.0%以下，入磨塵芥含雜——0.1—0.2%；

糧谷含雜——1.0%以下，入磨糧谷含雜 0.1—0.2%。

最廣泛採用的制粉種類如下：

### 1. 磨制三種等級粉

上等粉15%，灰份 0.5% 以下，

一等粉50%，灰份0.70%以下，

二等粉33%，灰份1.20%以下。

共計78%

### 2. 磨制兩種等級粉

一等粉45%，灰份0.70%以下，

二等粉33%，灰份1.20%以下。

共計78%

### 3. 磨制一種等級粉

一等粉72%，灰份0.70%以下，

## 4. 磨制一種等級粉

二等粉85%，灰份1.20%以下

計算出粉率時容量不予計算。

機械損耗定額規定為0.2%，如使用着水機時，另外增加0.3%，即機械損耗共為0.5%。

各个系統的磨粉機和平篩的分配及其流量

| 系 統     | 以第1道<br>糙磨的流<br>量為100% | 磨 粉 機 |                   | 平 篩   |                    |
|---------|------------------------|-------|-------------------|-------|--------------------|
|         |                        | 佔%    | 一晝夜1公分<br>接觸長度的流量 | 佔%    | 一晝夜1/4平<br>篩的流量(噸) |
| 1. 糙    | 100                    | 5.8   | 1500              | 4.7   | 100                |
| 2. 糙    | 84                     | 8.7   | 340               | 6.25  | 65                 |
| 特殊糙磨    | 14                     | 2.9   | 450               | 1.55  | 45                 |
| 3. 糙    | 39                     | 7.0   | 500               | 6.25  | 30                 |
| 4. 糙    | 22                     | 7.0   | 300               | 4.7   | 25                 |
| 5. 糙    | 27                     | 8.7   | 270               | 4.7   | 27                 |
| 6. 糙    | 22                     | 7.0   | 270               | 4.7   | 22                 |
| 7. 糙    | 7                      | 2.9   | 180               | 1.55  | 18                 |
| 計       | 314                    | 50.0  | —                 | 34.40 | —                  |
| 1. 號分級篩 | 7                      |       |                   | 1.55  | 21                 |
| 2. 號分級篩 | 20                     |       |                   | 4.70  | 20                 |
| 3. 號分級篩 | 21                     |       |                   | 4.70  | 21                 |
| 4. 號分級篩 | 8                      |       |                   | 1.55  | 24                 |

|          |     |       |     |       |       |
|----------|-----|-------|-----|-------|-------|
| 分塵器吸出物分級 | 8   |       |     | 1.50  | 24    |
|          |     | —     | —   | 14.0  | —     |
| 1 渣      | 11  | 2.3   | 415 | 1.55  | 33    |
| 2 渣      | 17  | 2.9   | 515 | 3.15  | 26    |
| 3 渣      | 22  | 4.7   | 415 | 3.15  | 33    |
| 4 渣      | 15  | 2.9   | 450 | 3.15  | 23    |
| 5 渣      | 6   | 2.3   | 225 | 1.50  | 18    |
|          | 71  | 15.10 | —   | 12.50 | —     |
| 1 心      | 22  | 5.8   | 330 | 4.7   | 22    |
| 2 心      | 20  | 5.8   | 300 | 4.75  | 20    |
| 3 心      | 14  | 4.7   | 260 | 3.15  | 21    |
| 4 心      | 11  | 4.7   | 210 | 3.15  | 17    |
| 5 心      | 9   | 2.9   | 270 | 1.55  | 27    |
| 6 心      | 7   | 2.9   | 210 | 1.55  | 21    |
| 7 心      | 6   | 2.9   | 180 | 1.55  | 18    |
| 8 心      | 5   | 2.9   | 150 | 1.55  | 15    |
| 9 心      | 3   | 2.3   | 115 | 1.55  | 9     |
| 計        | 97  | 34.90 | —   | 23.50 | —     |
| 面粉檢查     | —   | —     | —   | 12.40 | 26.33 |
| 麩皮檢查     |     |       |     | 3.10  | 30    |
| 共 計      | 472 | 100   |     | 100   |       |

## 总 流 量

磨粉机——75—90公斤/公分/24小时，

平篩及圓篩——700—900公斤/平方公尺/24小时，

粗粒清粉机20/32—30吨/24小时/台

粗粒清粉机32/50—22吨/24小时/台

刷选机，直径——800公厘，长度1250公厘——1250—1500公斤/小时，或36吨/24小时。

圓篩，直径——820公厘，长度2500公厘——篩刷选机

篩下物时500—700公斤/小时，重篩刷选机

篩上物时750—350公斤/小时，或12—16吨/24小时

电耗，一吨面粉为50—55瓦时，或一吨原根为2.5匹馬力。

加工含玻璃質高的小麦或硬麦軟麦搭配加工时，磨辊接觸长度和篩理面积的改变是靠縮短糙磨辊接觸长度来增加麦心磨磨辊接觸长度，其比例不是 1 : 1，而是1 : 1.4或更大。

## 輸 送 機 械

制粉厂的清麦車間和制粉車間，以及碾米厂均採用下列的輸送机械：升运机、絞龍、条带輸送机及鏈式輸送机。

但是制粉厂和碾米厂的这些輸送机械阻碍了生产的進一步发展。因此苏联和歐洲其他国家在近十年来已經設計了和建立了在清理、制粉或碾米車間附有风动吸運裝置的制粉厂和碾米厂。

制粉厂半制品风动吸運裝置的實質是：將占地很大的升運机和絞龍換以直径为 26—120 公厘的管子，由于高压通风机所供給的压力差的原故，半制品沿管道移动。而从上往下輸送半制品的流管則仍旧保存。由此可見由二楼各磨粉机出来的中間

产品用风动吸運管向上運到五樓或六樓，進入位于每系統平篩上面的分離器里，然后从分離器進入平篩。

中間产品由流管送入其他机器里，而面粉則由风动吸運管提出並送往檢查平篩。

每一风动吸運装置都有高压離心式通风机，一組吸入式布筒分尘器，一套风管、閘門、分離器和风动吸運机。

每根风动吸運管的风速为16—21公尺/秒。採用风动吸運装置时，一吨面粉的电耗比一般增加20—30%，設有风动吸運装置的面粉厂或碾米厂比採用机械輸送的有很大的优越性。

其主要优点如下：

1. 採用风动吸運的企业生产面积、房屋的高度要比採用机械輸送的企业少得多，面粉厂的建筑工程量也減少40—50%；

2. 採用风动吸運装置时，就不必安装复杂的吸风装置；

3. 风动吸運装置的成本比机械輸送装置的成本低；

4. 风动吸運装置大大地改善了技术操作过程的管理条件，由于進入磨粉机的产品都是凉的产品，易于碾磨和篩理，因此能够提高企业的产量10—15%；

5. 由于完全取消了升運机和絞籠以及积存产品的地方，企业遭受害虫的感染的可能性大为減少；

6. 清潔卫生条件大为改善，因为沒有地方揚出灰尘。

7. 由于沒有升運机、絞籠和吸风管大大地改善了生产車間的照明条件；

8. 出米率和出粉率及产品质量都有所改善；

9. 採用风动吸運装置輸送中間产品时，由于风力的强烈作用，面粉的烘干性能也大大地改善了。

这就是风动吸運装置的优点。

## 清理車間設備配置的原則

在制粉廠和碾米廠採用風動吸運裝置時，清理車間，制粉車間和碾米車間的設備結構必須改變，如：清篩、打麥機、刷麥機、磨粉機及其他等等。

清理車間設備配置的要求如下：完成這些要求就能創造合理的使用條件。

清理車間不應有太多的輸送機械和傳動軸。主要的生產設備（清麥篩、打麥機、碟子分離機）、應靠近窗戶。其餘像布筒分離器、通風機可離窗戶遠一些，因此這些機器不需要放在很亮的地方。

吸風設備的安置應使風管盡量縮短，特別是橫管部分。最好是將同名的機器安置在同一層樓上，以便管理。洗麥機的正確安置也是一個重要的條件，最好是安放在水份調節器的上一層樓。

除升運機外，全部機器都用電動機來單獨傳動。

## 制粉、碾米車間設備分層配置的原則

在多層的廠房中制粉、碾米車間設備的配置是由生產過程的自動化程度，同名機器在同一層樓上集中的情況（制粉廠的磨粉機、平篩、清粉機，碾米廠的礱谷機、碾米機、分級篩、回風分離機、谷糙分離機）而定，並盡量減少輸送機械的數量。

在蘇聯和西歐現代化面粉廠的制粉車間中，磨粉機通常安裝在二樓或三樓，其下一層是溜篩層，其上一層是安裝清粉機，清粉機的上一層是安裝平篩，平篩的上一層放置升運機。

头，或採用風動吸運時放置分離器，並往往供作安裝布筒分塵器、通風機、圓篩、平篩和升運機的吸風分離器之用。

在碾米廠中，礱谷機和碾米機通常是安裝在二樓，分級篩和谷糙分離機安裝在四樓或五樓，回風分離機安裝在三樓或四樓。

制粉廠和碾米廠廠房的層數是根據產量、工藝技術過程完備的程度而定，通常為四層或五層或六層，有時層數更多。

### 制粉間的機器分組

昇運機：日產量 200 噸以下的制粉廠，其制粉間的升運機數一般為 38—46 根。升運機的排數在頗大程度上取決於制粉間全部設備的排列情況。

在日產量 150—300 噸的制粉廠中，最普通的排列方法是把升運機在車間中間排成兩行。

磨粉機：磨粉機的排列系根據其數量及傳動方式的不同排成一排、兩排、三排、四排、六排。

根據現行的技術安全標準，每排放置的磨粉機不得超過三台。每排間距為 1 公尺。採用傳動軸傳動時，磨粉機與磨粉機之間的間距為 0.5 公尺。

各排之間的縱向過道寬為 1 公尺，而主要的縱向過道不得窄於 1.25 公尺。

擁有 4—5 部磨粉機的小型制粉廠，磨粉機是排成一排，而磨粉機為 12 部的制粉廠則將其排成兩排。日產量 150—200 噸的制粉廠，一般是將全部磨粉機排成四排。磨粉機系用馬達來單獨傳動。

平篩：平篩的分組應與磨粉機的配置相協調，譬如磨粉機為兩排時，平篩為 1—2 排；磨粉機為三排時，平篩為兩排；磨