



大米加工除杂技术

粮食部粮油工业管理局編著

中国财政经济出版社



大米加工除杂技术

粮食部粮油工业管理局编著

中国财政经济出版社

1963年·北京

內 容 簡 介

本書簡要地介紹了稻米中所含有的雜質的種類、來源、物理性狀和消除方法，着重對各種除雜設備的選用、除雜工藝流程的安排、技術操作的掌握以及如何從管理上建立和健全必要的技術管理制度等方面作了較為詳細的敘述，希望通過本書總結的經驗，能夠進一步提高大米的純度，降低含雜量。

本書可供碾米工業管理幹部、工廠技術人員和職工閱讀，也可供專業學校師生參考。

大 米 加 工 除 雜 技 術

糧食部糧油工業管理局編著

中國財政經濟出版社出版
(北京永安路18號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第111號

中國財政經濟出版社印刷廠印刷

新華書店北京發行所發行

各地新華書店經售

787×1092毫米1/32·2¹⁸/₃₂印張·1插頁·52千字

1963年5月第1版

1963年5月北京第1次印刷

印數：1~5,000 定價：(9)0.28元

統一書號：4166·060

目 录

前 言	(5)
第一章 稻米中杂质的种类、来源及其危害性	(7)
第二章 稻米中杂质的物理性状、清除方法及 应掌握的基本原则	(9)
第一节 稻米中杂质的物理性状	(9)
第二节 稻米中杂质的清除方法	(11)
第三节 清除杂质应掌握的基本原则	(12)
第三章 除杂设备	(15)
第一节 风选设备	(15)
第二节 筛选设备	(23)
第三节 风筛结合设备	(32)
第四节 吸铁设备	(37)
第五节 打芒设备	(41)
第六节 现有除杂设备的改进经验	(42)
第四章 加强操作技术	(49)
第一节 除杂的操作原则	(49)
第二节 几种常用除杂设备的操作掌握及 应行注意事项	(52)
第五章 除杂工艺流程的安排	(58)
第六章 建立和健全必要的技术管理制度	(67)
第一节 操作规程	(67)
第二节 检验制度	(73)
第三节 设备维护检修制度	(75)

前 言

大米的质量，包括精度、纯度、水分、碎米及不纯粒等。对大米加工厂来说，精度和纯度是衡量大米质量的两个主要方面。所谓“精度”，也就是大米上留皮多少；所谓“纯度”，是指大米的纯洁度，也就是大米中含杂的多少。大米的精度标准是国家根据粮食产销情况，结合人民食用需要而规定的，加工厂应当按照规定的要求去做，不能自行变动。大米的纯度标准，国家根据当前加工技术条件有一个限度规定；在这个限度以内，要求愈纯愈好。大米的纯度如果不高，就表现为含杂量多，这不仅直接影响人民身体的健康，而且浪费粮食。因此，粮食加工厂在生产过程中，千方百计地提高大米的纯度，降低含杂量，是一项十分重要的任务。

解放以后，我国的粮食加工工业，在党的正确领导下，进行了不断的技术改造，充实装备；并且由于大大发挥了职工的生产积极性和创造性，广泛地开展了技术革新和技术革命运动，改进工艺技术，改善操作方法，加强技术管理，从而使大米纯度逐渐提高。但是从目前某些加工厂的除杂情况来看，还没有把大米中的杂质，特别是稗子、砂石降低到最低限度。因此，进一步提高大米纯度，以保障人民身体健康，仍然是粮食加工工作者的重要任务。

从目前我国大米加工的设备情况和技术水平来看，大米加工厂要进一步提高产品纯度的条件是具备的。问题在于如何进一步加强对广大职工进行“保质保量”的思想教育，使每个职工都能够深刻地认识到保证产品质量的重大意义，在

布置和检查生产任务时,既要有数量指标,又要有质量要求,并且要把不断提高产品纯度放在首位。其次是加强技术管理,建立和健全必要的规章制度,使生产有序可循,有条不紊;操作要按规程进行;设备要经常维护,定期检修;产品要严格检验。再次,要大力推广各项切合实际的、行之有效的先进经验,并不断地加以充实和提高,以便普遍地、逐步地提高大米的质量。

这本小册子,由于编著者搜集的资料还不够完整、不够全面,因此,不可能完全适应各地加工厂的需要,也不可能解决各个加工厂生产中的具体问题。但是,希望通过这本小册子,能够对各地大米加工厂在提高产品纯度方面进一步引起深切的注意,为改进除杂技术,提高产品质量作出最大的努力!

第一章 稻米中杂质的种类、来源 及其危害性

大米加工厂所加工的稻谷，一般都含有一定数量的杂质。稻谷中所含的杂质，大体上可分为两大类：一、无机杂质，包括：泥土、砂石、煤渣、碎砖、破碎的瓷片、玻璃片以及金属物如铁钉、铁片等等；二、有机杂质，包括：植物的根、茎、叶、杂草种子（如稗子等）、谷壳、瘪谷、稻芒、异种粮粒等。

以上这些杂质的来源，主要有以下几个方面：

一、选种育苗时，稻谷内混有的稗子及其它杂草种籽未能全部剔出来，栽培后田间管理工作又做得不够细致，未能把已经成长的稗子、杂草及时铲除干净，至成熟收打时就与稻谷混在一起。

二、在收割打场或曝晒时，往往由于场地不好或者打扫不干净，就会把场上的泥块、砂石、碎砖等混入稻谷中。

三、利用机械脱粒、输送、干燥时，由于机器零件的磨损或者松动脱落，或是检修时不注意失落螺丝、铁片等，就会混入稻谷中。

四、稻谷在运进加工厂以前，中间要经过储存和运输等环节，在这一过程中，难免遇到不洁的装具、运输工具和储存场所，这就有可能混入各种各样的杂质。

在稻谷清理过程中，如果不能把稻谷内所含有的杂质全部清理干净，必然要影响到糙米和白米纯度。另外，稻谷在碾磨过程中，如果谷壳及谷糙分离的效果不好，没有把脱下来的谷壳和未曾脱壳的稻谷粒全部分选出来，这部分遗留下的

来的谷壳和稻谷粒又未能在碾米工序中处理干净，也就成为白米中的杂质。（事实上碾米机的主要作用是剥刮糙米的皮层，使米精白；由于其结构性能及作用的不同，就难于再把谷粒的外壳脱去。）在碾米过程中所产生的糠，如果清除不净，也要增加白米中的含杂。

稻谷中含有杂质，不但增加运输、保管费用和影响仓库储存的安全，而且在大米加工厂进行加工时，会造成以下一些不利的后果：

一、稻谷中如含有石块、金属杂质等坚硬物质，在加工时，容易损坏机器设备，影响正常运转，缩短机器的使用寿命，要造成停工和增加修理费用等损失。同时，这些杂质与机器的金属面发生剧烈摩擦时，会爆发火星，有使机器爆炸造成工伤事故、设备事故或引起火灾的可能。

二、机器工作面如被坚硬杂质破坏，在加工过程中就会损伤米粒，从而产生大量碎米，降低出米率。

三、稻谷中如含有稻秆、稻叶、绳线等杂质，在加工过程中，容易使各种机器设备发生阻塞事故，也容易使货料流动不畅，减少流量，降低工作效率。

四、在加工过程中，泥土受机器的打击摩擦，会产生大量的灰尘飞扬在车间内，对操作工人的健康有很大影响，同时也妨碍环境卫生。

白米中含有杂质，将严重影响食用卫生，危害人体健康。同时，在食用中，人们往往“嚼了一粒砂，吐出一口饭”，这就造成了粮食的浪费。白米中含有杂质，对储藏保管也是很不利。

第二章 稻米中雜質的物理性狀、清除方法 及應掌握的基本原則

第一節 稻米中雜質的物理性狀

如前所述，稻米中雜質的來源是多方面的，種類也很複雜，因此其物理性狀也各有不同。一般可分為以下幾個類型：

一、按各種雜質外形大小的不同，可分為：（一）大型雜質：大於稻谷粒度的雜質，如大的泥塊、砂石、稻草、稻秆等；（二）中型雜質：相似於稻谷粒度的雜質，如未成熟的稻谷粒、病蟲害谷粒及與稻谷粒相似的泥塊、砂石（一般稱為并肩石）等；（三）小型雜質：小於稻谷粒度的雜質，如稗子及細小的泥土、砂石等。

二、按各種雜質重量的不同，可分為：（一）重型雜質：重量較稻谷粒為大，如砂石、泥塊、金屬雜質等；（二）輕型雜質：重量較稻谷粒為小，如稻草、紙片、糠谷、灰土等。

三、按各種雜質形狀的不同，可分為：（一）圓形或類圓形雜質：如各種雜草種籽、圓形豆類等；（二）多角形雜質：凡不屬於圓形或類圓形的雜質統稱為多角形雜質。

雜草種子中的稗子，在目前來說，是稻谷中含量較多的雜質。同時，稗子的外形又常不一，在加工過程中，因受外力的作用，還不斷起着變化，這就給除稗工作帶來了更大的複雜性。為要在大米加工中進一步做好除稗工作，現將稗子的各種性狀作一概略的介紹，以便按不同情況採取清除措施。

稗子的分布面极广，几乎有稻产作物的地区，就有稗子的生长。从稻谷中含稗的情况来看，一般是秈稻中的含量多于粳稻，早稻中的含量多于晚稻，中稻中的含量介于早、晚稻的含量之间。

稗子粒形的大小差别很大，除特大和特小的外，一般长度3.5~4.0毫米（不包括稗芒），宽度2.0~2.8毫米，厚度1.5~2.2毫米。通常粳稻中稗子的粒形较大，秈稻中稗子的粒形较小。

稗子的千粒重一般为4.0~5.5克，粳稻中的稗子比秈稻中的重。

稗子的悬浮速度（即承受风力程度），因其颗粒大小和性状的不同而有异。一般粒度的无芒稗子的悬浮速度为4.6~7.36米/秒。相同大小粒度的有芒稗子的悬浮速度小于无芒稗子的悬浮速度。长芒稗子的悬浮速度小于短芒稗子的悬浮速度。

稗子又有带芒和不带芒之分。芒的长短不一，长的达10毫米以上。稗芒且有韧性，不易折断。也有带皮或带壳的和不带皮或不带壳之分。在加工过程中，稗子由于受到不同形式和不同程度的外力作用，其表面状态会发生不同的变化。如稗子受到摩擦或打击后，稗芒就会被击落或部分击落；外皮就会被擦落，或部分擦落，或被擦开（一般称为开翘稗），稗壳也会发生同样情况。正是由于稗子在加工过程中会出现许多不同的变化，因而在清理时必须很好掌握不同形态的稗子的特性，并据以采用不同的清除方法。就稗子在筛理机械上的运动情况而言，外皮张开的（尤其是有芒稗）稗子比外皮不张开的难以穿到谷流底层，因此与筛面接触的机会较少；带外皮的稗子的摩擦阻力大于不带外皮的稗子，

所以不带外皮的稗子容易穿到谷流底层，与筛面接触的机会较多；有芒稗和无芒稗在钢丝筛面上运动时，有芒稗容易嵌住筛眼，使筛眼堵塞，降低除稗效率。又如就稗子在风选机械中的运动情况而言，外皮张开的稗子（尤其是有芒稗），在气流中运动的阻力系数大于外皮不张开的稗子；有芒稗的阻力系数大于无芒稗的阻力系数。因此，大米加工厂对于不同形态和不同特性的稗子，如果能据以采用不同的清理设备和操作方法，就可以获得较好的除稗效果。

第二节 稻米中杂质的清除方法

大米加工厂要提高除杂效率，保证产品质量，除必须了解稻谷中各种杂质的物理性状外，同时还必须根据不同的物理性状采取不同的除杂方法。

一、风选 这是根据稻谷和杂质比重的不同，承受风力程度的不同，而利用风力来加以分离的一种方法。其设备有木风车、去石风箱、吸风分离器等。利用风力清除杂质的原理是：物体在空气中下落时，因空气对物体有阻力作用，圆形、体小、质重的物体受空气的阻力作用小，因而下落速度快；而非圆形、体大、质轻的物体受空气的阻力作用大，因而下落速度就较慢。也就是说前一类物体承受风力程度比较后一类物体为小。因此，当我们选择小于稻谷粒的下落速度而大于某些杂质的下落速度的风力时，杂质即被风力带走而与稻谷粒分离；与之相反，当我们选择大于稻谷粒的下落速度而小于某些杂质的下落速度的风力时，稻谷即被风力带走而与杂质分离。

二、筛选 这是根据稻谷粒与杂质大小的不同，利用各种筛眼的筛面来加以分离的一种方法。其设备有溜筛、平播

筛、震动筛等。用筛子清理稻谷，在需要清除大于稻谷粒的杂质时，应采用筛眼大于稻谷粒的筛面，这样，经筛理后，稻谷即可穿过筛眼落入下层，而大于稻谷粒的杂质就可从筛面上加以清除；在需要清除小于稻谷粒的杂质时，应采用筛眼小于稻谷粒的筛面，这样，经筛理后，稻谷可从筛面上分选出，而小于稻谷粒的杂质就穿过筛眼而被清除。

三、磁选 如铁钉、铁屑、铁块、螺丝钉等，均能为磁性铁（一般称为磁钢）所吸引住。稻谷内如含有这些金属杂质，就可以利用吸铁设备加以清除。

四、打芒 稻谷和稗子如果带有芒，在清理时会影响流量，降低除杂效率和产量，同时也会导致增加设备阻塞事故，影响开车率。目前大米加工厂中所使用的打芒设备有摩擦式和打击式两种。

第三节 清除杂质应掌握的基本原则

各地大米加工厂加工的稻谷，种类是很复杂的，粒形大小和物理性状也有很大差别，所含杂质的类型和多少也各不相同。另外，从加工厂本身的条件来说，厂型大小不一，设备的完善程度也有差别，所选用的设备也不尽相同。但是，不管原粮情况或设备条件如何，要做好除杂工作，都应该本着“风筛结合，以筛为主，分级清理，操作第一”的原则去进行。这是多年来各地大米加工厂在实际经验中总结出来的除杂原则。

一、“风筛结合”，系指清除杂质的方法应该是风选和筛选结合进行。因为杂质的种类不一，性状各异，有的利于风选，有的利于筛选，如果单一地采用风选或筛选进行清理，是不能解决问题的。只有风选与筛选结合进行，才能收

到良好的除杂效果。

二、“以筛为主”，就是说在风选和筛选两种除杂方法中，应该以筛选作为主要的方法。由于目前加工厂对气流除杂的理论研究还较粗浅，风选设备也较单纯，而有些如稗子等杂质，风选设备也难以有效地清除，因此，加工厂对杂质的清理，应以筛选方法为主。

三、“分级清理”，系指将稻谷分成大小不同的几条路线进行清理。稻谷的分级应安排在初清阶段之后，这是因为在初清阶段可以把大的或小的杂质先清除掉，有利于分级。分级清理的目的有三：①将大部分粒形较大、含杂较少的稻谷先从筛面上分出，另行清理，可以缩短清理路线；②大部分粒形较大的稻谷分出后，杂质较为集中地集中在小粒稻谷中，利于加强清理；③有利于薄流精选，提高清理效率。目前大米加工厂由于对稗子的清除较为困难，在稻谷含稗量较多的情况下，即常采用分级清理的办法，也就是通常所称分成主流和副流两条路线清理的办法。稻谷首先通过分级筛分级，然后将大粒稻谷送往主路溜筛清理，提取大量的净稻谷；把含稗较多的小粒稻谷送往副流中去筛选，并加强其清理作用。

四、“操作第一”，就是要一切现实客观条件面前，充分发挥人的作用。大米加工厂在有了原料(稻谷)和一定的加工设备之后，如何运用已有的设备把原料加工好，把原料中所含有的杂质清除干净，得到纯洁的产品——大米，这就有赖于人的操作。在相同原料和相同加工设备的条件下，其生产效果往往因操作的合理与否产生很大差异。也就是说：如果操作合理，可以得到好的生产效果，生产出质量好的成品；如果操作不合理，那末生产效果也就不会好，产品的质量就差。操作的合理与否，主要在于能否根据各种不同货料

的不同物理特性使与设备性能相适应。操作工人如果能够细心地了解各种貨料的特性，并根据设备的性能采取相应的技术措施，这样就可以称做操作得好，操作得合理，就可以得到好的生产成果；否则就是操作不好，不合理，生产成果也就不会好。所谓“死机器，活操作”；就是这个道理。

第三章 除杂设备

第一节 风选设备

一、木风车

木风车是一种利用风力清除粮食的工具，在我国使用已具有悠久的历史。目前在大米加工厂中应用仍很普遍，多数已将手摇改用机动，以节省人力；而且可使叶轮回转更趋均匀，提高清理效果。

木风车的主要构成部分为进料斗、流量控制板、叶轮、分选筒、收集调节板和出料斗等（见图1）。

木风车在制造上虽很简单，但如装配不当，对分选效果有很大影响。兹说明如下各点：

（一）流量控制板的装置分单式、复式两种，图2甲为单式装置法；图2乙为复式装置法。单式的因仅用一块板开闭，就难以掌握调节，容易产生货料流层不均、流量不一致的现象；复式的用两块板开闭调节，就容易使货料流层均匀，流量一致。

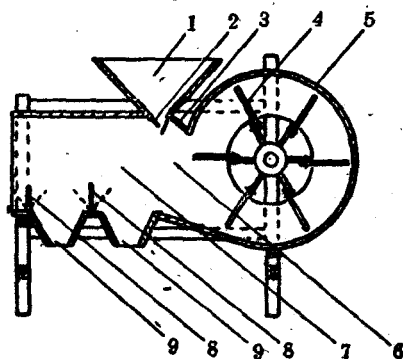


图1 木风车剖面

- 1. 进料斗；2. 流量控制板；3. 整风板；
- 4. 叶轮；5. 叶轮外壳；6. 透风口；7. 分选筒；8. 收集调节板；9. 出料斗

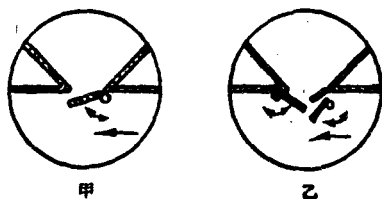


图2 木风車流量調節板裝置

(二) 叶轮外壳在制造上要从送风口上端的弧面开始逐渐展开呈蜗牛壳形，这样有利于空气向分选筒输出。

(三) 分选筒内壁必须平整光滑，特别是上壁不能有凹凸现象，以免气流在分选筒内产生涡流，降低分选效率。

(四) 叶轮一般为六叶，用木板制成。在装置上，如果叶板宽时，因中间部位离进气孔较远，风力会减弱，容易形成气流不均匀。为避免这一缺点，两风叶之间，应该留有适当的空间（图3）。

(五) 整风板是防止木风车进料斗下口与叶轮外壳上端弧面相连的一段产生涡流的装置（见图1③所示），目的在于使空气能顺利地流向分选筒。

(六) 收集调节板要做成上下、左右可以活动的，以便于调节（图1⑧）。在上下调节方面，可做成插板式的，准备好不同高度的插板，以便根据需要，随时加高或降低。

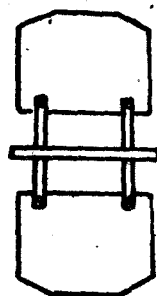


图3 木风車叶輪

木风车的转速，在清理稻谷时，以 150~250 转/分为宜。木风车的处理量，按叶轮宽度计，每厘米每小时清理稻谷不宜超过50公斤。

二、去石风箱

去石风箱在大米加工厂中主要用作清理稻谷中的并屑