

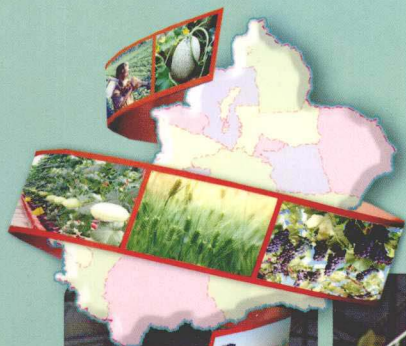


国家示范性高职院校建设项目工学结合课程教材

种子

ZHONGZI
JIAGONGZHUCANGJISHU

加工贮藏技术



■ 主 编 王许玲 刘志宏
■ 副主编 薛国庆 王金玲



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

国家示范性高职院校建设项目工学结合课程教材

种子加工贮藏技术

主 编 王许玲 刘志宏

副主编 薛国庆 王金玲

中国农业大学出版社

• 北京 •

图书在版编目(CIP)数据

种子加工贮藏技术/王许玲,刘志宏主编. —北京:中国农业大学出版社,
2010.6

ISBN 978-7-5655-0020-6

I. ①种… II. ①王…②刘… III. ①作物-种子-贮藏②作物-种子-加工
IV. ①S339.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 097293 号

书 名 种子加工贮藏技术

作 者 王许玲 刘志宏 主编

策划编辑 姚慧敏 伍 斌

责任编辑 韩元凤

封面设计 郑 川

责任校对 陈 莹 王晓凤

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62731190,2620

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

e-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

规 格 787 × 980 16 开本 18.25 印张 333 千字 彩插 1

印 数 1~3 000

定 价 27.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编写人员

主 编 王许玲 刘志宏

副主编 薛国庆 王金玲

参 编 王许玲 王金玲 刘志宏 吕 琳
薛国庆 霍 勤 陈建雄 马斌春
徐福军 苏小春 张书新

前 言

随着新疆种子行业的发展,种子加工与贮藏技术管理已成为种子企业种子产品质量管理的关键环节,直接关系到企业种子产品质量和经济效益。种子企业对种子加工与仓库保管技术员的需求越来越旺盛,对从业人员职业岗位能力也提出了更高的要求。

为满足新疆种子行业对种子加工与贮藏技术应用性人才需求,培养高素质行业专门技术人才,我们从种子企业种子加工与贮藏技术人员职业岗位工作任务分析入手,重构教学内容,并设计制定课程标准。在此基础上组织校企专家共同编写本教材以满足教学需要。

本教材具有以下特点:

1. 以新疆种子生产企业种子加工与贮藏管理技术员职业岗位工作任务为载体,教学内容与岗位工作技术要求相一致。
2. 按照种子加工、贮藏工作过程重新编排教学内容,内容新,突出工作过程中技术操作和经验性知识获得。
3. 教材与专业工学结合人才培养相配套,通过校内基本知识学习后,在企业由企业专家指导完成顶岗工作作业,并定期考核评价。
4. 教材设置知识延伸模块,鼓励学生自主探索学习。
5. 教材适用于新疆种植类高职、中职层次学生及种子生产企业加工技术员。

本教材内容分为两部分:第一部分是种子加工机械使用与维护,以种子加工原理为基础,按照种子加工工艺流程的顺序,依次阐述种子加工机械的结构、原理、使用与维护技术。第二部分是种子贮藏技术。

教材第一章由刘志宏编写;第二章由王许玲、薛国庆和陈建雄编写;第三章由王许玲和马斌春编写;第四章由王许玲、薛国庆和苏小春编写;第五章由薛国庆、吕琳和王许玲编写;第六章由薛国庆和王许玲编写;第七章由薛国庆、王金玲编写;第八章由刘志宏、张书新编写;第九章由王金玲、徐福军编写;第十章由刘志宏、霍勤编写。

教材开发编写过程中得到行业技术专家王金(甘肃酒泉奥凯种子机械有限公司)、辛云山、王平德(新疆昌粮集团)、丁泳(新疆昌吉种子管理站)的大力支持,并

参与审稿,在此一并表示感谢。

由于编写时间仓促,书中难免存在不足之处,敬请批评指正。

编者

2009 年 10 月

目 录

第一章 种子加工基本知识	(1)
第一节 种子加工要求	(1)
第二节 主要农作物种子加工流程	(3)
第三节 种子加工安全生产	(5)
第二章 种子脱粒机械使用与维护	(12)
第一节 种子脱粒机械原理	(12)
第二节 5XYT-5.0D 揉搓式玉米脱粒初清机的使用与维护	(18)
第三章 种子干燥机械使用与维护	(30)
第一节 种子干燥的原理与方法	(30)
第二节 连续流动式干燥设备	(40)
第三节 风槽式干燥机的使用与维护	(45)
第四章 种子清选、精选机械使用与维护	(58)
第一节 概述	(58)
第二节 种子的清选原理与方法	(59)
第三节 风筛式清选机的使用与维护	(70)
第四节 比重精选机的使用与维护	(82)
第五节 5XP-3.0 型平面筛种子分级机的使用与维护	(90)
第六节 5XW-3.0 型窝眼筒精选机的使用与维护	(96)
第七节 5XF-25(15)型复式清选机的使用与维护	(103)
第五章 种子包衣机械使用与维护	(116)
第一节 种子包衣的方法和种衣剂	(116)
第二节 种子包衣技术	(122)
第三节 5BY-5.0 型种子包衣机的使用与维护	(125)
第六章 种子输送和包装机械使用与维护	(132)
第一节 带式输送机的使用与维护	(132)
第二节 ZDTG-5.0 型斗式提升机的使用与维护	(135)
第三节 螺旋输送机的使用与维护	(139)
第四节 移动带式输送机的使用与维护	(141)

第五节 DCS-A 自动定量包装秤的使用与维护	(144)
第七章 主要农作物种子成套生产线使用与维护	(147)
第一节 5ZJ-2.0 型粮食种子加工成套生产线使用与维护	(147)
第二节 MPT-500 型棉籽泡沫酸脱绒成套设备使用与维护	(156)
第八章 种子仓储设备与管理	(178)
第一节 种子贮藏基本知识	(178)
第二节 种子仓库建设与使用	(202)
第三节 种子贮藏管理	(211)
第九章 种子贮藏有害生物防治	(222)
第一节 仓库害虫识别与防治	(222)
第二节 种子微生物及其控制	(235)
第三节 仓库鼠害防治	(238)
第十章 主要农作物种子贮藏技术	(243)
第一节 玉米种子贮藏技术	(243)
第二节 小麦种子贮藏技术	(245)
第三节 棉花种子贮藏技术	(246)
第四节 油料作物种子贮藏技术	(249)
第五节 豆类作物种子贮藏技术	(251)
第六节 蔬菜种子贮藏技术	(254)
附件	(259)
附件 1 种子质量标准	(259)
附件 2 主要农作物种子贮藏	(264)
附件 3 农作物种子定量包装标准	(271)
附件 4 主要农作物种子的容重	(281)
参考文献	(282)

第一章 种子加工基本知识

《中华人民共和国种子法》规定,销售的农作物种子应当加工、分级和包装。经过加工处理的种子可以实施精量播种,不仅能提高种子的商品性和附加值,而且种子净度可提高2%~5%,千粒重提高5g左右,用种量减少10%~20%,一般发芽率提高2%~5%,增产5%~10%。加工后的种子通常可达到国家1~2级标准要求,是一项确保种子贮藏安全和节本增效的实用技术。

随着计算机自动控制技术的推广,种子加工、贮藏自动化控制亦获得迅猛发展,流水线作业、自动包衣处理、精确计量包装以及种子库贮藏环境自动监控与温湿度自动控制等现代技术正在不断普及。这就要求种子加工贮藏工作人员不仅要掌握一般性操作技术,更需要不断提高综合职业素质和操控管理种子加工、贮藏设备的能力。

第一节

种子加工要求

农作物种子生产是一个作物的生命周期,生产过程伴随着杂草、品种的混杂以及收获过程中产生的各种杂质。因此,种子加工其实从种子生产过程的选种去杂就已经开始。但是,即使收获种子田的种子,也会混有有生命或无生命的多种杂质。种子加工就是通过对收获农作物种子的预处理、干燥、清选、分级,尽可能去掉不需要的掺杂物,如作物茎叶和穗部残留物、杂草种子、土壤泥石,以及未成熟的、破碎的、退化的、遭受病虫害的或机械损伤的种子。

种子加工主要是根据种子质量要求,对生产种子进行科学处理。由于种子加工设备和技术条件的不同,往往要通过多道特定工序的处理才能得到满意的结果。加工工序的选择取决于种子的种类、种子掺杂物的性质和类别,以及要求达到的种子质量标准。

一、种子加工的一般原则

(1)去杂 通过种子预加工,去除所产种子品种的混杂物,如混杂种子、杂草以及未成熟的种子。这些要在收获前或收购中完成,形成待加工的生产种子。

(2)干燥 通常在收获种子的自然含水量较高时,直接加工会造成种子破损等伤害,因此收获种子一般要经过干燥处理。在不能自然干燥的情况下可采用机械烘干干燥的方法,不但能提高干燥效率,而且能使加工种子直接进入加工流水线提高工作效率。

(3)清选 在种子收获或干燥过程中,会产生部分机械损伤的破碎种子,以及退化的、遭受病虫害损伤种子;也会因种子的成熟度不一致,造成种粒大小不一。这就要对加工种子进行清选分级,即按种子尺寸大小和比重进行分级。

(4)包衣 随着种子科学的发展,种子包衣技术已成为种子加工的重要环节。

(5)包装 除对种子进行加工处理外,同销售种子一样,种子也需要包装贮藏。

二、种子加工的主要工序

(1)脱粒 对收获的制种田种子采用合适的脱粒方法进行脱粒,要注意尽量减少脱粒过程中对种子特别是种胚的损伤,防止异物进入种堆造成混杂。

(2)预清选 预清选主要是把脱粒后的种子,对影响种子流动的碎茎叶、碎屑、断穗等夹杂物从种子中清除掉。预清选只是为下一步的种子加工打下一个基础,对经过预清选的种子质量要求不高。一般的预清选多采用扬场、脱芒、风筛机预清选等。

(3)种子的干燥 一般情况下,水稻、小麦、高粱、大豆等作物种子通过自然干燥就可以达到安全水分,但遭遇特殊气候条件需要应用干燥处理。杂交玉米等晚收作物种子依靠自然干燥往往达不到安全水分,要通过机械烘干的补充措施。目前应用最多的是通风干燥,也称对流干燥,包括不加热空气干燥、辅助加温干燥和加温干燥等三种形式。

(4)基本清选 基本清选是种子加工必不可少的重要工序,目的是从种子中剔除大于或小于规定要求的种子及夹杂物。基本清选主要根据处理种子的大小和比重两项物理特性,选用不同清选机进行分离。一般用风选和筛选清选机来完成基本清选工序。

(5)精选 只用风筛式清选机进行基本清选的种子,一般达不到所要求的种子质量标准,还需要进行精选加工。精选加工按种子的长度、宽度、厚度和比重分选,并对种子进行分级。例如春小麦中的燕麦,小麦中的破碎粒、草籽,水稻中的米粒等,就应当用窝眼筒精选机进行长度精选。通过基本清选的种子大小基本一致,但是由于饱满度不同、发霉、病害、虫蛀等原因,种子的比重还有差异,需要进行重力精选。一般一批种子先按大小进行精选后,再进行重力精选。

(6)分级 杂交玉米、水稻等种子在精选加工结束后,为了满足将来精量播种

或种子贮备的需要,还需要按大小进行分级。目前使用的分级一般是滚筒式圆筒筛,筛孔为波纹长孔筛和窝眼圆孔筛两种。

(7)包衣 种子包衣是指利用黏着剂,将杀菌剂、杀虫剂、染色料、填充剂等非种子材料黏着在种子外面,达到使种子呈球形或基本保持原有形状,提高其抗逆性、抗病性,加快发芽,促进成苗,增加产量,提高质量的一项种子处理新技术。经包衣处理后的种子称包衣种子,用于成膜的物质称种衣剂。种子包衣适合于绝大多数的大、中粒种子。

(8)包装 加工完成的种子需要选择合适的包装进行贮藏和销售,商品种子的包装设计既要吸引消费者,又能准确代表企业形象,要求鲜艳、美观、新颖。

第二节

主要农作物种子加工流程

种子加工工艺除了基本加工工序外,还需要很多辅助工序协同完成。比如一个合理的种子加工流水线,不仅需要基本加工工序,还包括进料、输送、提升、称重、装袋、缝袋、贴签、除尘、贮藏以及电气控制等配套流程。

一、玉米种子加工流程

杂交玉米种子加工流程如图 1-1、图 1-2、图 1-3 所示。

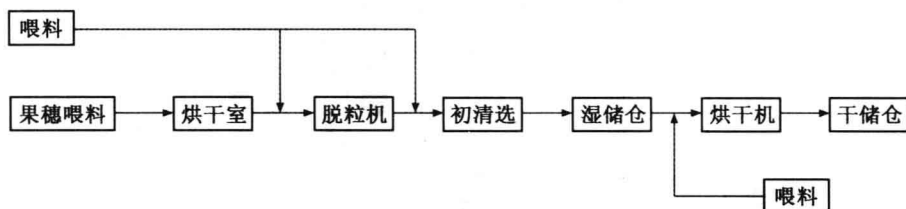


图 1-1 玉米种子干燥部分流程图

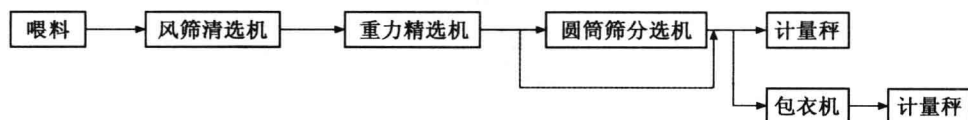


图 1-2 玉米种子加工部分流程图

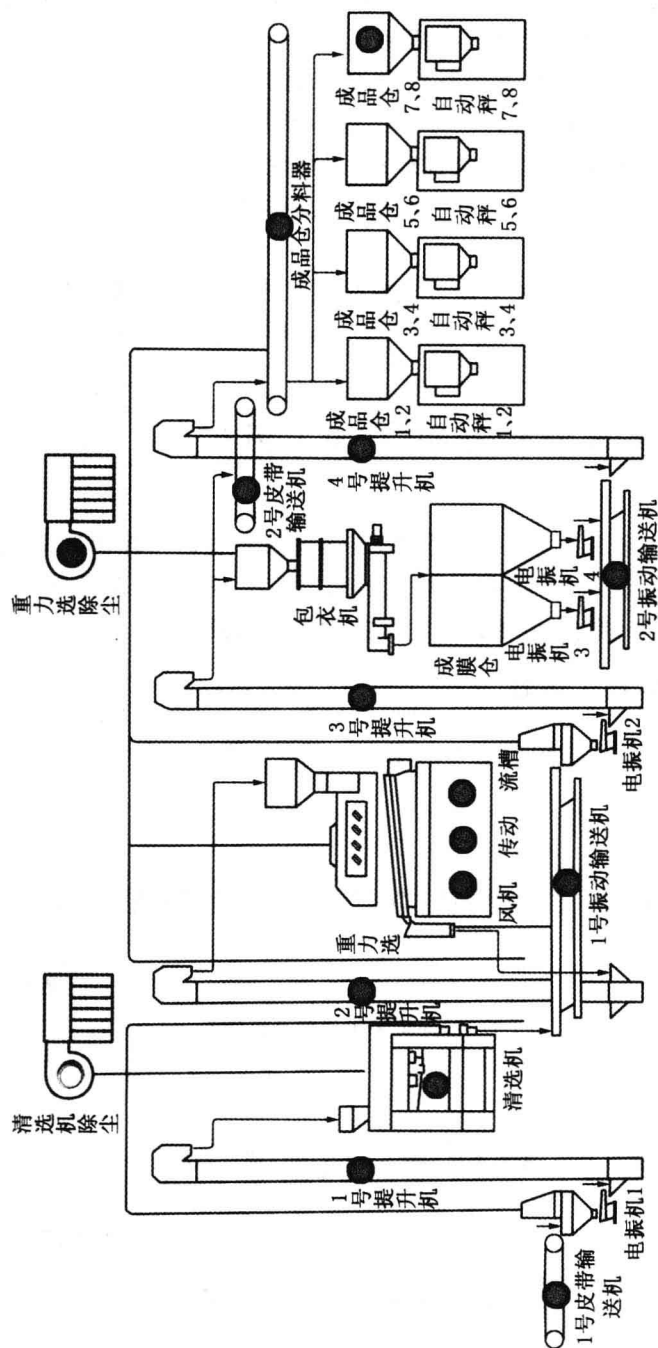


图 1-3 某种子企业玉米种子加工线流程示意图

二、水稻、麦类种子加工流程

水稻、麦类种子加工工艺流程如图 1-4 所示。

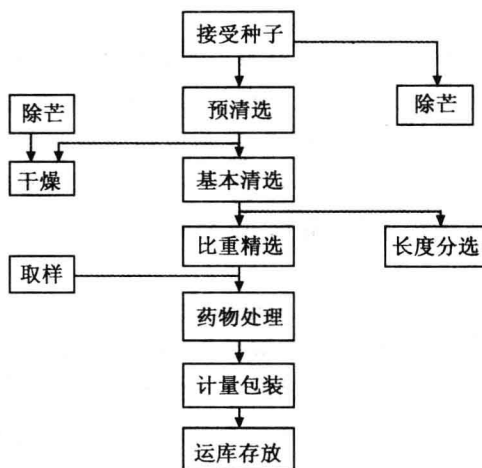


图 1-4 水稻、麦类种子加工工艺流程图

三、棉花种子加工流程

棉花种子加工工艺要点是脱绒和干燥，棉花种子加工工艺流程如图 1-5 所示。

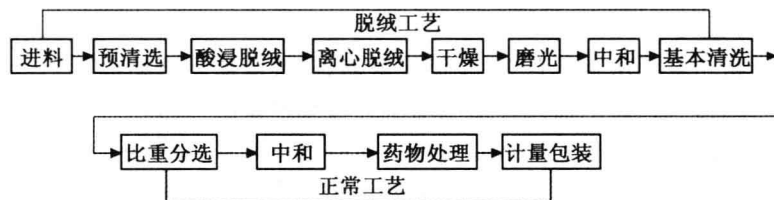


图 1-5 棉花种子加工工艺流程图

第三节

种子加工安全生产

一、种子加工电控系统与安全用电

(一) 种子加工的电控系统

电控系统是根据种子加工厂的加工工艺流程要求进行设计和制造。电控设

备的控制对象主要是种子加工机械的电动机,它的功能主要以控制为主,操作频率较高。因此控制电路多采用空气开断路器、接触器、热继电器、中间继电器、时间继电器等元件组装固定式的电控柜。

1. 电控系统基本知识

(1)电控系统设计的一般原则 电源工作电压为交流电 380 V,频率 50 Hz,电路电压允许波动范围为 $\pm 10\%$;依据种子加工工艺流程的要求,设计电气工作原理图;配电盘线采用单芯或多芯铜线,其截面积的截留量应大于所拖动的电器的总容量;进户馈电装置设空气开关,应安装在柜的一侧,输出馈电装置设在电控柜的下部位置,用接线端子连接;电机、电器外壳防护等级应做到室内 IP44,室外 IP55。

(2)电器元件的选用和布置 选用电器元件的目的是要充分保证电路功能要求(即负载要求),同时经济合理。在完成配电、控制和保护任务的前提下,各项功能和作用完好。因此,必须选用符合国家标准的电器元件。

电器元件的布置是将断电器、开关等保护电器,布置在操作人员容易接近的位置,并与其他电器和带电部件有一定的距离,保证操作人员安全。各类仪表等指示元件,尽可能安装在视线水平面上,所有操作手柄、按钮等应安装在 1.4~1.8 m 处,即操作者手臂能够轻易达到的高度范围。各种电器元件应按电路(回路)分组,便于检查和维护,减压启动变压器等较重的元件装在电控柜的底部,总空气开关装在电控柜的一侧。

(3)电路组成

①主回路 电源从空气开关、交流接触器、热继电器到电动机。

②控制回路 通过电器元件使电动机运转或停止的电路。

③信号回路 每台设备运行或停止工作的指标信号,用指示灯显示。

④工艺流程模拟屏显示 分为静态显示和动态显示。包括每台设备的连锁、顺序(程序)启动、单机启动、低压启动等控制回路。在种子加工设备中,常用的是星三角减压启动,电机功率在 15 kW 以上的采用自耦变压器减压启动。

2. 电控和温控系统的施工要求

(1)电控柜位置的选择 由总容量确定电源变压器的大小、进户线到加工厂的位置,即自动控制的位置,变压器承载能力为 70%~80%。一般设计要求:电控与动力电源越近越好,以节省投资。位置选择得当方便人员操作,尽量使各部位的设备都能观察到,以防止意外事故的发生或机械及电器的损坏。

(2)地埋穿线管的敷设 地埋穿线管材料选用钢管或 PVC 管。拐弯处半径尽量大,最小为管径的 15~20 倍。

地面上部出管一定到位,出管高度 150~200 mm,并防止弯头。空中敷设宜采用穿管敷设和线槽敷设。

(3)种子加工厂照明要求 种子加工厂的照明要求如下:一般仓库 10 lx,加工车间 20~30 lx,计量间 50~60 lx,配电室 20~30 lx。

(4)防雷保护 根据雷区分布和种子加工厂的所在位置及高度,按要求架设避雷针。

(二)种子加工安全用电注意事项

(1)用电要申请,安装、维修找电工,不准私接乱拉电线。

(2)自觉遵守安全用电规章制度,低压线应安装触电保护器,要合理选用熔丝(保险丝)、熔片(保险卡)或熔管,严禁用铜、铝、铁丝代替。

(3)不要在电线底下盖房子、打井、打场、堆柴草、栽树,不要在电线和其他带电设备附近进行种子加工作业,防止触电伤人和起火。

(4)电力线、通信线和网络线要明显分开。发现电线与其他线搭连时,要立即找电工处理。

(5)严禁在变压器附近堆放物品,不得在电线附近放风筝、打鸟和向变压器上扔东西。

(6)电线落地不要靠近,要派人看守,并赶快找电工处理。

(7)小水泵、脱粒机等临时用电设备不要带电移动,不准挂钩节点,不准使用破布线、地爬线、拦腰线。

(8)不要用手摸灯头、开关、插座以及其他电器外壳。有损坏漏电的要赶紧找电工修理或更换。移动式种子加工设备的金属外壳要注意妥善接地。

(9)不要使用不合格的灯头、灯线、开关、插座等用电设备。用电设备要保持清洁完好,灯线不要过长,也不要拉来拉去。

(10)发现有人触电,千万不要用手去拉触电人,赶紧拉断电源或用干燥木棍等绝缘物挑开电线,立即用正确的人工呼吸法或胸外心脏按压法进行现场急救。不得打强心针。

(11)电器设备必须由专职电工或在专职电工的指导下进行维修,修理前必须切断电源,并挂立“禁止合闸”牌或派人守闸,严防误送电。

(12)电动机驱动的机械设备在运行中移动时,应由穿戴绝缘手套和绝缘鞋的人移动电缆,并防止电缆擦损。如无专人负责电缆时,应由操作人员负责照顾,以免损坏而导致触电事故。

(13)凡检修的电器设备停电后,必须进行验电,验电器应符合电压等级,高压部分必须戴绝缘手套,确认无电后,接好地线,手持红外线绝缘棒进行对地放电,

放电时戴眼镜。

(14)在停电线路的刀闸手柄上,悬挂“禁止合闸,有人工作”的警告牌,在不停电部位的安全围栏外应悬挂“高压有电,禁止入内”的标志牌。

(15)对停电超过4 h有保险器装置的关键设备应将保险拔掉。

(16)检修工作结束后,拆除接地线,人员撤离现场,交回工作票(由动力车间统一保管),摘掉警告牌后,方准恢复送电。

二、种子加工机械安全知识

(一)种子加工人员安全操作规则

(1)农作物种子加工操作人员(以下简称操作人员)必须首先了解安全操作方法。

(2)操作人员须系紧上衣袖口,注意勿被卷入种子加工机械和其他附属设备。裤脚勿太长,注意穿防滑鞋。

(3)种子加工机械的皮带和传动链安全防护装置必须安装到位,工作期间不得随意打开。

(4)种子加工机械活门上锁定装置的安全限位开关、锁定销、速度监视器、螺旋阀或锁紧磁铁必须保持良好工作状态。

(5)防护栏和安全网要坚固地安装在种子加工设备上,只有借助工具才能拆下。

(6)在进行种子加工机械的安全检修、调整和维护前,必须切断电源,在机械完全停止运行后进行,通过断开相应接触器实现关闭电机,同时保证断电锁定功能。

(7)对种子加工机械中的气动、液压、蒸汽或热水等设备检修时必须切断能源供给线路。动力系统内要降低或消除压力。

(8)接近种子加工机械中的加热部位时要小心,以防烧伤。

(9)在故障未排除前不得重新启动设备。

(10)必须在种子加工设备完全停止运行时,才能给机器清理、注油。在设备外部或内部清理、注油时,必须断开电机的所有节点,并且锁定开关。

(二)种子加工人员安全维护要求

(1)从种子加工设备中取样时,必须注意安全并从设备输种管口或开槽口中取样。

(2)要经常性地给种子加工设备除尘、清理杂质,保证设备的可靠性和安全性,工作人员按要求使用防护工具。

(3)种子加工设备出现漏油现象,须马上清除漏出的油污,并排除漏油故障。

- (4) 切实保证种子加工机械的安全装置处于工作状态。
- (5) 种子加工车间的加工噪声超过 85 dB(A) 时, 操作人员应佩戴耳塞。
- (6) 种子加工设备的周围不要存放散装的物料。
- (7) 所有输尘管道、沙克龙和过滤装置要保证良好工作状态, 不漏尘且防止灰尘在电机上的聚集。
- (8) 对种子加工机械中的传动皮带按规定周期性检查, 至少每周一次。
- (9) 所有种子清选设备及筛片按规定周期性检查和清洁, 至少每周一次。
- (10) 对种子加工机械中的轴和轴承按规定周期检查, 至少每周一次, 轴承要及时上油。
- (11) 不使用未带保护装置的可移动灯具、电加热器。
- (12) 当有燃烧物燃烧时, 要保持现场有人, 并做到不给油箱加油。
- (13) 往进料斗倒入物料时, 勿将手伸进防止造成伤害。
- (14) 在种子加工机械使用高峰期结束后, 注意把机内打扫干净。
- (15) 室外安装工作要断开与电控柜连接的电路。对动力线路至少每年检查一遍。
- (16) 在修理时使用电焊、气焊工具应远离种子加工设备。
- (17) 保证电线导电性能, 防止因电火花引起爆炸, 接线时要将电线保护层去净。
- (18) 在总电源上装备漏电断路器和安装开关时, 必须先拔下总电源地线。为防止触电, 勿用湿手操作按钮或触摸电源插销。
- (19) 定期清理电源插销、插紧电源, 种子加工机械运转中发生异常, 及时切断电源停止操作。
- (20) 定期检修室内线路、安全装置。为防止触电、火灾发生, 请按要求及时更换旧线。如遇雷雨天气关闭电源, 防止控制系统故障。
- (21) 按规定配置灭火器, 一旦发生火灾及时灭火。灭火器的使用要领: 打开安全阀, 把喷嘴对准火堆, 握紧操作杆喷射。

三、种子加工工伤急救知识

种子加工机械的不当操作或违章操作, 会对人的身体各个部位造成损伤, 有时会对人的身体造成多部位受伤, 正确及时现场急救对抢救伤员非常关键, 而且还可以争取抢救时间, 挽救受伤人的生命。

(一) 工伤急救基本要点

- (1) 发生种子加工机械伤害事故后, 现场人员不要害怕和慌乱, 要保持冷静,