

ICS XXX

CCS XXX

团体标准

T/CCOA XXX—XXXX

农民专业合作社玉米收储技术规程

Code of practice for maize collecting and storage in specialized

farmers cooperatives

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国粮油学会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 程序流程图.....	2
5 收获	3
6 预处理.....	4
7 干燥	6
8 储藏	8
9 追溯	9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国粮油学会提出。

本文件起草单位：农业农村部规划设计研究院、郑州中粮科研设计院有限公司、国家粮食和物资储备局科学研究院、中储粮成都储藏研究院有限公司、公主岭市万欣农民专业合作社。

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

引 言

粮食安全是关系国民经济发展和稳定的全局性国家战略问题。由于新冠肺炎疫情的全球蔓延及沙漠蝗虫灾害的暴发，目前世界各国的农业面临着严峻挑战。随着我国农业现代化进程的加快，农民专业合作社已逐步成为除粮库、储粮企业之外的重要粮食储藏主体之一。但农民专业合作社目前仍存在着主体经营模式变化迅速、作业粗放、机械化水平低、粮食损失严重等问题。

标准是保障粮食安全的重要手段。本标准旨在通过整合玉米收储各环节优化技术，结合农民专业合作社储粮周期短的特点，明确玉米收获、预处理、干燥、储藏及追溯等作业条件与技术要点，为我国农民专业合作社的玉米收储作业过程提供参考，提高其玉米收储效率与质量。

农民专业合作社玉米收储技术规程

1 范围

本规程规定了玉米收获、预处理、干燥、储藏等作业阶段的术语、定义和技术要求。

本规程适用于农民专业合作社玉米机械化收储作业。本规程不适用于青贮、制种和鲜食玉米。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 1353 玉米
- GB/T 8613 淀粉发酵工业用玉米
- GB/T 16714 连续式粮食干燥机
- GB/T 17890 饲料用玉米
- GB/T 21017 玉米干燥技术规范
- GB/T 21962 玉米收获机械 技术条件
- GB/T 26893 粮油机械 圆筒初清筛
- GB/T 26894 粮油机械 振动清理筛
- GB/T 29890 粮油储藏技术规范
- GB/T 34379 玉米全程机械化生产技术规范
- JB/T 7721 复式粮食清选机
- JB/T 10268 批式循环谷物干燥机
- JB/T 10749 玉米脱粒机
- NY642 脱粒机安全技术要求
- NY/T 645 玉米收获机 质量评价技术规范
- NY/T 1355 玉米收获机作业质量
- NY 1410 粮食清选机安全技术要求
- NY1416 玉米剥皮机安全技术要求
- NY/T 2615 玉米剥皮机质量评价技术规范
- NY/T 2844 双层圆筒初清筛
- DG/T 122 粮食清选机
- DB11/T 1361 农业机械作业规范 自走式玉米收获机
- DB21/T 2668 玉米脱粒机作业技术规程
- DB23/T 2548 玉米宜机收品种评价技术规范
- DB32/T 1748 玉米收获机械 作业质量评价技术规范
- DB62/T 2975 玉米籽粒联合收获机 作业质量

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 下垂果穗 hanged down ear

直立植株上，果穗顶端低于果柄的果穗。

3.2 果柄 podetium

玉米穗根部与茎秆连接部分。

3.3 最低结穗高度 height of the lowest ear

植株最低果穗的果柄根部至地面（或垄顶）的距离。

3.4 倒伏植株 lodged plant

果柄根部和茎秆基部连线与地面垂直线夹角大于45°的植株。

3.5 未剥净苞叶果穗 ear with several husks

果穗上的苞叶数3片或3片（每片苞叶超过2/3）以上的为未剥净苞叶果穗。

3.6 苞叶剥净率 husked ears rate

未剥净苞叶果穗数量占果穗总数的百分比。

3.7 储粮有害生物 stored grain pest

储藏状态下危害粮食的昆虫、螨类、微生物、鼠类和鸟类。

3.8 粮堆结露 dewfall of grain mass

粮食储藏期间由温差引起的粮堆、维护结构内表面出现凝结水或引起局部粮食水分含量快速升高的现象。

3.9 粮情 condition of stored and oil-seeds

粮食在储藏时的状态及影响其变化的粮温、水分含量、储粮有害生物的种类及数量、粮堆气体成分及浓度等。

4 程序流程图

农民专业合作社玉米机械化收储程序包括收获、预处理、干燥、储藏等4个阶段，其中预处理阶段又细分为剥皮、脱粒、清理三个子阶段。程序流程图如图1所示。

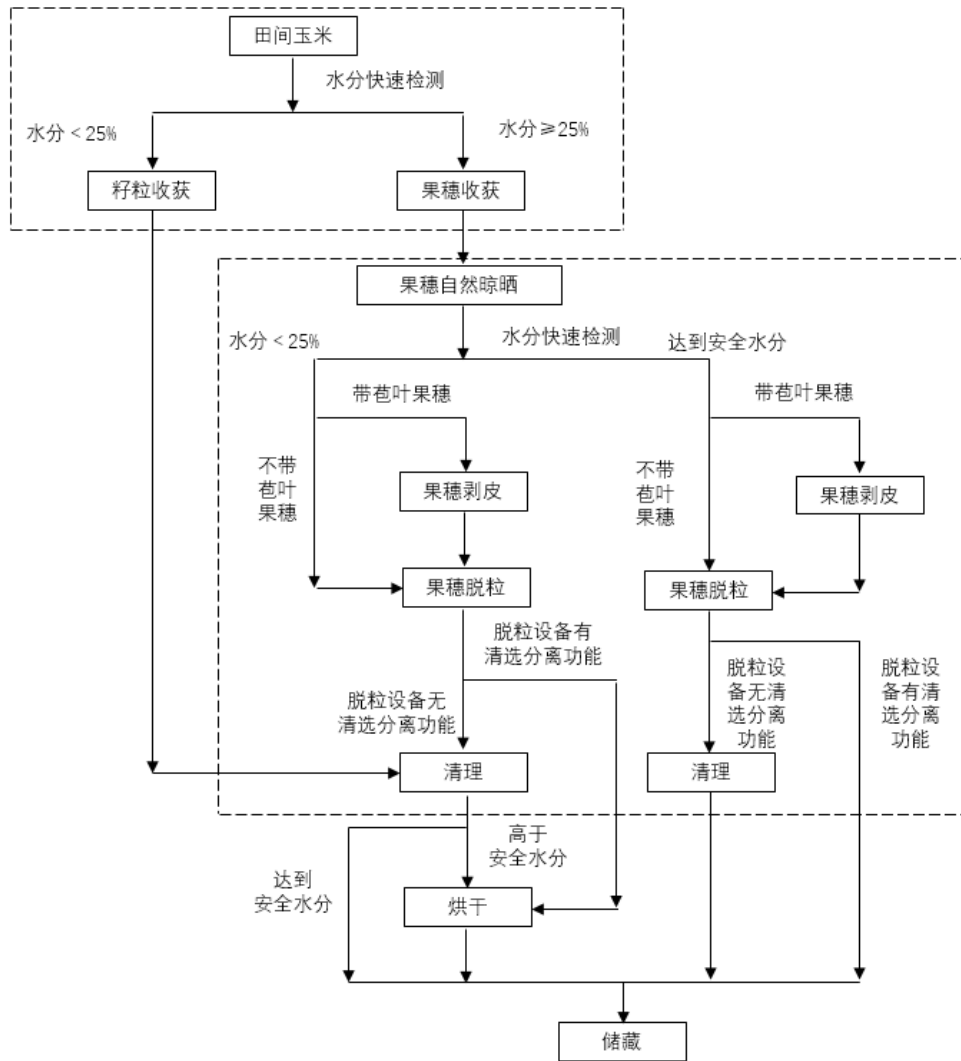


图1 农民专业合作社玉米机械化收储程序流程图

5 收获

5.1 地块条件

粮食在储藏时的状态及影响其变化的粮温、水分含量、储粮有害生物的种类及数量、粮堆气体成分及浓度等。

5.1.1 收获前 3~5 天，应对田块中的沟渠、垄台予以平整，并将水井、电杆拉线等不明显障碍安装安全警示标志，以利安全作业。

5.1.2 收获时，田间地表应无积水，土壤含水率宜 $\leq 25\%$ ，土壤墒情以轮胎不下陷为宜。

5.1.3 地面坡度大于 8° 的地块不宜使用玉米收获机作业。

5.2 玉米条件

5.2.1 收获宜在玉米完熟后 10~15 天进行，完熟期的玉米苞叶变白，苞叶上口松散；玉米果穗乳线消失；玉米籽粒出现黑色层。

5.2.2 收获前 10~15 天，应对玉米的倒伏程度、种植密度、行距、果穗的下垂度、最低结穗高度等情况进行田间调查，并据此提前制定作业计划。

5.2.3 使用联合收获机械进行玉米收获时，玉米生长应符合表 1 要求。

表 1 玉米机械收获条件

玉米结穗高度	倒伏程度	果穗下垂率	玉米株行距	玉米籽粒含水率	
				≥25% 收获果穗	<25% 收获籽粒
≥35cm	≤5%	≤15%	55~80cm		

5.2.4 应根据当地玉米品种、收获期间的天气、农时等因素综合考虑采用果穗收获或籽粒收获。在条件允许时，应尽量在较低含水率时收获。

5.3 收获机械要求

5.3.1 作业前应对收获机械进行安全性检验，收获机械外露运动部件应有防护装置；摘穗辊、拉茎辊、输送螺旋等必须外露的功能件应在其附近设置安全警示标志。

5.3.2 作业前应进行试收获，调整机具，达到农艺要求后，方可投入正式作业。

5.3.3 作业中，应注意果穗升运过程中的流畅性，以免卡住、堵塞。

5.3.4 作业中，应随时观察果穗箱的充满程度，及时倾卸果穗，以免果穗满后溢出或卸粮时卡堵现象。

5.3.5 作业中，应随时观察作业质量，如发现作业质量有问题或机具有故障时，应将发动机熄火后方可进行调整和排除故障操作。

5.3.6 作业中，玉米收获机转弯速度不得超过 3~4 km/h。

5.3.7 联合收获机收获的玉米质量应符合表 2 要求。

表 2 联合收获机收获玉米质量要求

收获方式	总损失率	籽粒破碎率	苞叶剥净率	果穗含杂率	籽粒含杂率
果穗收获	≤4%	≤1%	≥85%	≤1.5%	/
籽粒收获	≤5%	≤5%	/	/	≤3%（带清选机构）
					≤15%（无清选机构）

6 预处理

6.1 总体要求

6.1.1 场区条件

作业场地应平坦、宽敞、通风、土地坚实，留有足够的退避空间，配备消防器材。

6.1.2 场区布置

6.1.2.1 场内各程序设备布置应合理，使物料输送流畅，运输距离短。

6.1.2.2 场内各程序设备与周边应留适当的距离，保证操作、维修空间。

6.1.2.3 场内布置应符合消防规定。

6.1.2.4 场内设备各排尘点应设置除尘系统，作业场所粉尘浓度应 $\leq 4\text{mg}/\text{m}^3$ 。

6.1.3 设备要求

6.1.3.1 设备安装基础应坚实、牢固、水平。

6.1.3.2 所有电器连接件，应能承受所规定的电流、电压，并应安装过载保护装置。

6.1.3.3 电动机应有可靠的接地保护。

6.1.3.4 操作者可能触及到的传动部件应有防护装置。

6.1.3.5 应对设备进行定期检查，运动部件不得有松动现象，各润滑部位应加注润滑油。

6.1.3.6 场内应配置一些移动式或固定式物料输送机、提升机、暂存仓等辅助设备，便于作业过程中输送、暂存物料。

6.1.4 作业要求

6.1.4.1 作业前应对作业人员进行安全操作教育，如作业人员衣袖要扎紧、应戴口罩和防护眼镜，留长发者应戴防护帽等。

6.1.4.2 作业前应清理作业场地，规划好物料输送路线。

6.1.4.3 作业前应进行空运转2~3min，运转正常后方可喂料。

6.1.4.4 作业过程中，应连续、均匀的喂入物料。

6.1.4.5 作业过程中，注意观察设备运转情况，应根据排出口物料排出效果，适时调整机器的各调节机构与喂入量，以保证机器发挥最佳作业性能。

6.1.4.6 作业过程中，严防石块、木棍和其他硬物喂入机内。

6.1.4.7 作业过程中，出现故障应立即停机，完全关闭动力，待机器停止运转后方可进行清理检查。

6.1.4.8 发生断电等异常停机时，应将机内物料清空后再启动机器。

6.1.4.9 作业结束前，应将喂入的物料完全排出后，再空运转1~2min方可停机。

6.2 剥皮

6.2.1 使用玉米剥皮机进行剥皮作业时，果穗原料和剥皮作业质量应符合表3要求。

表3 剥皮作业果穗原料和剥皮质量要求

果穗籽粒含水率	苞叶剥净率	籽粒损失率	籽粒破损率
$\leq 30\%$	$\geq 95\%$	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$

6.2.2 使用玉米剥皮机进行剥皮作业时，应根据作业效果调整喂入量。

6.2.3 分段式收获的带苞叶果穗，籽粒含水率 $> 30\%$ 时，应进行晾晒处理。

6.3 脱粒

6.3.1 使用玉米脱粒机进行脱粒作业，果穗原料应符合表4要求。

表4 脱粒作业果穗原料要求

果穗籽粒含水率	冬季冻玉米	25%~30%
	非冻玉米	~18%
果穗苞叶剥净率		$\geq 85\%$

6.3.2 冻玉米果穗籽粒含水率 $> 30\%$ 时，应先进行降水处理，可采用晾晒或用钢网式储粮仓暂存自然通风干燥等方式降水。

6.3.3 非冻玉米果穗籽粒含水率 $>18\%$ 时,应先进行降水处理,可采用晾晒或用钢网式储粮仓暂存自然通风干燥等方式降水。

6.3.4 使用无分离、清选功能的玉米脱粒机作业,作业质量应符合表5要求。

表5 无分离、清选功能玉米脱粒机作业质量要求

未脱净率	飞溅损失率	籽粒破碎率	
		籽粒含水率 25%~30%	籽粒含水率 14%~20%
$\leq 1.0\%$	$\leq 0.5\%$	$\leq 3.0\%$	$\leq 1.0\%$

6.3.5 使用有分离、清选功能的玉米脱粒机作业,作业质量应符合表6要求。

表6 有分离、清选功能玉米脱粒机作业质量要求

未脱净率	总损失率	籽粒破碎率		含杂率
		籽粒含水率 25%~30%	籽粒含水率 14%~20%	
$\leq 1.0\%$	$\leq 2.0\%$	$\leq 3.5\%$	$\leq 1.5\%$	$\leq 1.0\%$

6.4 清理

6.4.1 根据需要处理的原料玉米籽粒情况,可按照表7配备清理设备。

表7 清理设备配置原则

原料情况		配置设备	设备处理量(吨/小时)
玉米籽粒量较小		溜筛	<20
		振动清理筛	20~80
玉米籽粒量较大	只需清除大杂或小杂	单层圆筒初清筛	50~150
	大杂、小杂均需清除	双层圆筒初清筛	

6.4.2 使用清理设备对玉米籽粒进行清理时,作业质量应符合表8要求。

表8 清理作业质量要求

籽粒含杂率	破损率	被清除的杂质中含完整粮粒率
$\leq 1.0\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$

7 干燥

7.1 原粮玉米

7.1.1 玉米水分 18%~30.30%,不同水分玉米应分别储存,分别干燥。同一批干燥的玉米水分不均匀度应符合以下要求:

- 玉米降水幅度小于或等于10%,不均匀度不大于2%;
- 玉米降水幅度大于10%,不均匀度不大于3%;

7.1.2 玉米干燥前需要进行清选,含杂率不大于2%,其中花丝、苞叶及玉米芯含量应不大于0.1%。

7.1.3 不同用途玉米干燥时其他质量指标应分别符合 GB1353、GB/T8613 和 GB/T 17980 的规定。

7.2 作业要求

7.2.1 玉米干燥机应选用节能环保的设备，在环境温度为 0℃，相对湿度为 60%的条件下，连续式干燥机单位耗热量应小于等于 8000 kJ/kgH₂O；在环境温度为 20℃，相对湿度为 50%的条件下，循环式干燥机单位耗热量应小于等于 7980 kJ/kgH₂O。

7.2.2 玉米干燥机应根据实际生产能力配置相适宜的烘前仓、烘后仓、输送机、提升机等辅助设施。烘前仓、烘后仓的容量应不小于干燥机 10 小时的生产量。

7.2.3 干燥机运行时，操作人员应远离或减少介入安全标志所警示的危险区和危险部位，严禁拆装安全保护装置，严禁打开干燥机检修门，储粮段不得进入。

7.2.4 高空处理故障应配备安全带和安全帽。

7.2.5 电气控制室和热源系统应分别设专职人员操作管理，热源为锅炉时操作人员应有压力容器操作证书。作业过程严格按照安全操作规程执行，液体、气体燃料应远离干燥机贮放。

7.2.6 应定期清理干燥机内及溜管内粉尘、花丝、苞叶等全部残存物。

7.2.7 发现热风管道内有火花，应立即关闭热风机，检查并消除火花来源。

7.2.8 发现干燥机排气中有烟或烧焦的气味，应立刻采取以下措施：

- a) 实施紧急停机，关闭所有风机及进风闸门；
- b) 打开紧急排粮机构，排出机内玉米和燃烧物；
- c) 清理机内燃烧物残余，查找事故原因，消除隐患后方可开机。

7.3 技术工艺要求

7.3.1 应该根据玉米的不同用途和干燥机的类型合理选择干燥机作业热风温度，具体参见下表：

表 9 粮食允许受热温度及干燥机热风温度推荐值

序号	粮食种类	允许受热温度 (°C)	热风温度 (°C)			
			循环式干燥机	顺流干燥机	横流干燥机	混流干燥机
1	食用玉米	≤50	55-60	100-120	50~60	55-65
2	淀粉发酵工业用玉米	≤55	60-65	115-135	55~65	60-70
3	饲料用玉米	≤60	65-75	135-155	65~75	70-80

7.3.2 使用玉米干燥机对玉米籽粒进行干燥，用环境温度空气冷却时，粮食温度控制应符合表 10 要求。

表 10 玉米籽粒干燥粮温要求（使用环境温度空气冷却）

环境温度 (°C)	粮食温度 (°C)
>0	≤环境温度+8
≤0	≤8

7.3.3 使用玉米干燥机对玉米籽粒进行干燥处理，作业质量应符合表 11 要求。

表 11 玉米籽粒干燥质量要求

玉米籽粒	降水幅度	≤5%	>5%，≤10%	>10%
	干燥不均匀度	≤1%	≤1.5%	≤2%
	破碎率增加值	≤0.5%		
食用、淀粉发酵工业用玉米	玉米裂纹率增加值	≤20%	≤25%	≤30%
	玉米热损粒	≤0.2%		
	玉米发芽率	≥干燥前发芽率的 70%		
	烘干前后色泽变化	色泽无变化		

8 储藏

8.1 储藏设施要求

8.1.1 合作社的玉米储粮设施包括了钢网仓、露天囤（垛）、简易房式仓、标准房式仓、钢板筒仓、钢筋混凝土筒仓等。

8.1.2 钢网仓（或搭建的临时简易网仓）用于北方地区玉米果穗的通风储藏，其他设施则用于玉米籽粒的中短期储存（储存期少于一年）。露天囤可在东北地区用于玉米籽粒的储存。

8.1.3 储藏设施应能够承载粮堆的动、静载荷。

8.1.4 储藏设施应能够满足储粮防潮、防水、气密、隔热、通风、防止储粮有害生物危害等要求。

8.1.5 仓内地面应完好、平整、坚固并设防潮层。

8.1.6 仓房内侧墙面应完好、平整并设防潮措施，墙体无裂缝，墙壁与仓顶、相邻墙壁、地面结合处应严密无缝，墙面应按设计最大仓容量标明装粮线及高度标尺，并在装粮线处设置密封槽。

8.1.7 仓盖应完好，并有隔热层和防水层。

8.1.8 仓盖、墙体外表面应为浅色或用高反射率的材料。

8.1.9 门窗、通风口要严密并有隔热、密封措施，门窗、孔洞处应设防虫线和防鼠雀板、网。

8.2 作业准备

8.2.1 玉米入仓前，应对空仓和相关设备、器具进行检查和维修，确认粮仓、门窗完好，所有设备运转正常。发现粮仓破损，产生孔洞、缝隙，应及时维修、填补完好。

8.2.2 玉米入仓前，应对平房仓或钢板筒仓等储藏设施进行清理消毒，清除仓内的残留粮粒、灰尘和杂物。

8.2.3 合作社储藏的玉米质量应符合国家质量标准规定，越夏储藏的玉米水分不易超过当地安全水分。一般入仓玉米质量应符合表 12 要求。

表 12 合作社粮食籽粒玉米储藏条件推荐值

粮食种类	储存水分	含杂率	不完善粒	生霉粒	其他条件
------	------	-----	------	-----	------

食用玉米	≤14%~15.5%	≤1%	≤5%	≤2%	常温
淀粉发酵工业用玉米	≤15.5%	≤1%	≤5%	≤2%	
饲料用玉米	≤18%	≤1%	≤5%	≤2%	设施保温隔热好，粮温≤15℃

8.3 技术工艺要求

8.3.1 玉米储藏过程中应根据储藏点所处的储粮生态区、玉米的用途、玉米的状况、存储时间以及仓储设施的实际性能采取适当的储藏技术。

8.3.2 用于玉米储藏的技术又常规储粮、低温或准低温储藏技术、储粮通风技术、气调储藏技术、组合储粮技术等。

8.3.3 玉米入仓前需进行清选作业，粮食含杂率应符合表 12 的规定。

8.3.4 玉米入仓过程中，应采取多点抛粮等措施，避免杂质集聚。

8.3.5 采用散装储藏时，粮堆高度不应超过仓房设计装粮线。

8.3.6 温度相差 5℃ 以上的不同批次玉米堆存在一起时，应采取通风措施均衡粮温。

8.3.7 玉米储藏期间，应按照表 13 要求定期检测粮情。

表 13 玉米储藏技术要求

		检测频率	检测内容
粮温 (℃)	>15	每 7 天检测 1 次	粮温，粮堆内、仓内、仓外空气相对湿度
	≤15	每 15 天检测 1 次	
		每月检测 1 次	害虫密度
	15~25	每 15 天检测 1 次	害虫密度
	>25	每 7 天检测 1 次	害虫密度
安全水分玉米		每季度检测 1 次	含水率

8.3.8 玉米储藏期间，发现粮温异常、含水率较高时，可通过通风来降低、均衡粮温，降低或调节玉米水分，防止粮堆结露或水分转移，排除粮堆内异味或有毒有害气体。

8.3.9 在仓外大气温度低于仓温和粮温、仓外大气湿度低于粮堆平衡相对湿度、风力 3~7 级时可采用自然通风降温。

8.3.10 采用自然通风降温时，应在粮面扒沟，开启门窗或利用粮堆内设的通风道进行通风；应注意防止因气温低于粮堆露点温度而引起的局部结露。

8.3.11 储藏过程中可采用机械通风降温、降水，需配置风机、风网、操作控制系统等。

玉米储藏期间，发生害虫危害时，可采用磷化氢熏蒸等措施杀虫。

9 追溯

玉米成熟后进行收获、预处理、干燥、储藏等各阶段程序作业过程中，应记录分析以下内容，发现异常情况应及时采取措施处理，确保玉米收储质量。

9.1 作业准备

操作人员姓名：

地块位置：

地块面积：

收获日期：

序号	名称	单位	检测结果	备注
一	总体情况			
1	玉米结穗高度	cm		
2	倒伏程度	%		
3	果穗下垂率	%		
4	玉米株行距	cm		
5	籽粒含水率	%		
6	玉米完熟日期			
7	收获方式			
二	果穗收获方式			收获机械名称、机型
8	总损失率	%		
9	籽粒破碎率	%		
10	苞叶剥净率	%		
11	果穗含杂率	%		
三	籽粒直收方式			收获机械名称、机型
12	总损失率	%		
13	籽粒破碎率	%		
14	籽粒含杂率	%		

9.2 预处理作业记录

操作人员姓名：

作业日期：

序号	名称	单位	检测结果	备注
一	果穗剥皮			剥皮设备名称、机型
1	原始籽粒含水率	%		
2	降水后籽粒含水率	%		冻玉米或非冻玉米
3	苞叶剥净率	%		

4	籽粒损失率	%		
5	籽粒破碎率	%		
二	脱粒			脱粒设备名称、机型
6	果穗籽粒含水率	%		冻玉米或非冻玉米
7	苞叶剥净率	%		
8	未脱净率	%		
9	飞溅损失率	%		
10	总籽粒损失率	%		
11	籽粒破碎率	%		
12	籽粒含杂率	%		
三	清理			清理设备名称、机型
13	清理前籽粒含杂率	%		
14	清理前籽粒破碎率	%		
15	清理后籽粒含杂率	%		
16	清理后籽粒破碎率	%		
17	被清除的杂质中含完整粮粒率	%		

9.3 干燥作业记录

操作人员姓名：

玉米用途：

干燥设备名称、机型：

干燥工艺：

作业日期：

序号	名称	单位	检测结果	备注
1	干燥前籽粒含水率	%		
2	干燥前籽粒含杂率	%		
3	干燥前籽粒中花丝、苞叶及玉米芯含量	%		
4	干燥后籽粒含水率	%		
5	干燥前籽粒破碎率	%		
6	干燥前玉米裂纹率	%		
7	干燥前玉米发芽率	%		
8	降水幅度	%		

9	环境温度	℃		
10	热风温度	℃		
11	粮食温度	℃		
12	干燥不均匀度	%		
13	破碎率增加值	%		
14	玉米裂纹率增加值	%		
15	玉米热损粒	%		
16	玉米发芽率	%		

9.4 储藏作业记录

检测人员姓名：

检测日期：

序号	名称	单位	检测结果	备注
一	入仓前			
1	玉米籽粒含水率	%		
2	籽粒含杂率	%		
3	不完善粒	%		
4	生霉粒	%		
二	储藏期间粮情监测			
5	监测日期			
6	籽粒含水率	%		
7	粮食温度	℃		
8	环境温度	℃		
9	粮堆内空气相对湿度	%		
10	仓内空气相对湿度	%		
11	仓外空气相对湿度	%		
12	害虫密度	%		