

B 20
备案号:10990—2002

LS

中华人民共和国粮食行业标准

LS/T 1205—2002

粮食烘干机操作规程

Operating rules for grain dryer

2002 - 10 - 14 发布

2002 - 11 - 01 实施

国家粮食局 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 烘干机系统的工艺组织	2
4.1 系统构成	2
4.2 系统的工艺组织	2
4.3 设备的生产技术数据	3
5 开机前的准备	4
5.1 基本要求	4
5.2 准备	4
5.3 烘干机的调试	4
6 烘干机的操作	6
6.1 开机	6
6.2 调整	6
6.3 停机	6
7 热风炉的操作	7
7.1 基本要求	7
7.2 烘炉前的检查	7
7.3 烘炉	7
7.4 生火	7
7.5 操作注意事项	8
7.6 停炉	9
7.7 维护和维修	9
8 附属设备的操作	9
8.1 斗式提升机	9
8.2 带式输送机	11
8.3 圆筒初清筛	12
8.4 自衡振动筛	12
8.5 除尘系统	12
8.6 闸门	13
8.7 电气控制系统	13
9 安全注意事项	14
10 烘后粮食品质要求	15
11 维修和检修	16
11.1 维修	16
11.2 检修	16

12 管理制度	17
12.1 岗位责任制	17
12.2 安全管理制度	17
12.3 人员培训	18
12.4 烘干生产记录	18

前 言

本标准是根据 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1单元:标准的起草与表述规则 第1部分:标准编写的基本规定》及 GB/T 16714—1996《连续式粮食干燥机》、JB/T 6672《热风炉 技术条件》等的要求进行编写的。本标准规定了粮食烘干机系统的工艺组织、主要设备的操作方法、安全注意事项、烘后粮食品质要求、维护和检修以及管理制度等内容。

本标准由国家粮食局提出并归口。

本标准负责起草单位:国家粮食储备局郑州科学研究设计院。

本标准参加起草单位:中谷集团中央储备粮管理有限公司、辽宁省粮食科学研究所、国家粮食局科学研究院。

本标准主要起草人:芦燕敏、姚郑、刘新春、牛兴和、崔国华、赵国利、罗希雷、夏建桥。

本标准系首次发布的粮食烘干机操作的行业标准。

粮食烘干机操作规程

1 范围

本标准规定了粮食烘干机及辅助系统的术语和定义、工艺组织、开机前的准备、设备的操作、烘后粮食品质要求、维修和检修、管理制度等。

本标准适用于粮食烘干机系统,包括烘干机、热风炉、热风机、冷风机、附属提升、输送、清理设备和电气控制设备等。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB 5491 粮食、油料检验 扦样、分样法
- GB/T 5492 粮食、油料检验 色泽、气味、口味鉴定法
- GB/T 5494 粮食、油料检验 杂质、不完善粒检验法
- GB/T 5496 粮食、油料检验 黄粒米及裂纹粒检验法
- GB/T 5497 粮食、油料检验 水分测定法
- GB/T 5498 粮食、油料检验 容重测定法
- GB/T 6970 粮食干燥机试验方法
- GB/T 8900 粮油仓储设备名称 术语
- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB/T 16714 连续式粮食干燥机
- GB 17440 粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程
- JB/T 6672 热风炉 技术条件
- NY/T 464 热风炉评价规范
- SB/T 10081 粮食斗式提升机
- SB/T 10082 粮食带式输送机
- SB/T 10148 粮油加工机械通用技术条件

3 术语和定义

本标准术语除按 GB/T 8900 规定外,对该标准尚未规定的采用下列定义。

3.1

粮食烘干机 grain dryer

采用加热方式降低粮食水分的设备的统称。

3.2

热风炉 heated-air furnace

为烘干机提供热源的设备。本标准特指燃煤热风炉系统,包括热风炉主体、鼓风机、引风机、热交换器、附属设备和电气控制设备等。

3.3

顺(逆)流烘干机 concurrent-flow and countercurrent dryer

干燥介质与粮食流动方向一致(相反)的烘干机。

3.4

横流烘干机 cross-flow dryer

也称错流烘干机。粮食流动方向与干燥介质流动方向垂直的烘干机。

3.5

混流烘干机 mixed-flow dryer

粮食依靠重力自上而下流动,干燥介质以顺流、逆流和横流方式穿过粮层的烘干机。

3.6

安全水分 safety moisture content

可以安全储藏的粮食的水分。

3.7

调试 adjusting and test running

新烘干机达到正常生产状态前的调整和试运行。

3.8

维修 maintenance

设备运行期间或出现故障时进行必要的修理和维护工作。

3.9

检修 check and repair

为了保证设备能够运行良好,在下一个烘干期开始前对烘干系统设备进行的检查和修理。

3.10

烘干期 drying period

也称烘干季节。从开始接收湿粮到烘干全部结束的总时间。

3.11

干燥介质 drying media

能从粮食中带走水分的物质。

3.12

热损伤粒 heated kernel

粮食籽粒受热后,外表或胚显著变色或损伤的颗粒。

4 烘干机系统的工艺组织

4.1 系统构成

粮食烘干机系统包括粮食烘干机、热风炉、风机、提升、输送、清理、除尘、电气控制设备及烘前烘后仓等。

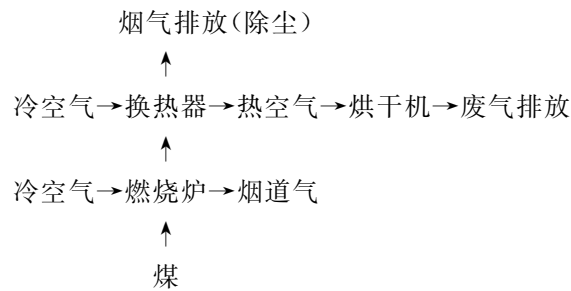
4.2 系统的工艺组织

4.2.1 粮食烘干一般按以下顺序进行:

湿粮→磁选→初清筛→斗式提升机→烘前仓→带式输送机→斗式提升机→烘干机→带式输送机→斗式提升机→自衡振动筛→斗式提升机→烘后仓。

注:流程中,粮食应可以返回烘干机,也可以直接排出。

4.2.2 干燥介质在烘干过程中的流动按以下顺序进行:



4.2.3 烘后干粮除尘按下列顺序进行：

干粮输送、清理设备吸口→离心除尘器→布筒除尘器→风机→排放。

4.3 设备的生产技术数据

4.3.1 烘干机

4.3.1.1 产量(t/h):5.0;7.5;10.0;12.5;15.0;20.0;25.0。

4.3.1.2 降水幅度

玉米:5%~16%;稻谷:2%~6%;小麦:2%~10%。

4.3.1.3 进机粮食水分不均匀度:≤3%。

4.3.1.4 进机粮食含杂率:≤2%,其中长茎秆(≤50 mm)含量:≤0.2%,且不得有大的异物。

4.3.1.5 出机粮温:见表1。

表1 出机粮温

环境温度/℃	≤0	>0
出机粮温/℃	≤+8	≤环境温度+8

4.3.2 热风炉

4.3.2.1 型式:连续式机械传动链条炉排,配备上煤机和出渣机等。

4.3.2.2 热介质:洁净的自然空气。

4.3.2.3 系统的热效率:≥70%。

4.3.2.4 输出热风温度的波动

机械操作:±5℃;人工操作:±10℃。

4.3.2.5 烟尘排放应符合 GB/T 13271 和 NY/T 464 的相关规定。

4.3.3 附属设备

4.3.3.1 斗式提升机

a) 对高寒地区高水分冰冻粮食烘干系统,湿粮带速:≤2.5 m/s;干粮带速:≤2.0 m/s;

b) 一次提升所造成的粮食破碎率增值:≤0.3%;

c) 头轮应挂胶,胶层厚度:≥12 mm,凸度:≥5 mm。尾轮为鼠笼式结构。

4.3.3.2 带式输送机

a) 最高带速:3 m/s;

b) 最大输送倾角:11.5°。

4.3.3.3 圆筒初清筛和自衡振动筛

a) 筛筒倾角:约7°;

b) 大杂去除率:85%(大杂含粮率:≤3%);

c) 小杂去除率:初清筛:≥60%;振动筛:≥70%;

d) 振动筛筛体倾角:0°~12°范围内可调节;

e) 在同一烘干系统中,自衡振动筛粗筛孔应比初清筛粗筛孔小2 mm。

4.3.3.4 闸门

- a) 闸门关闭后与外壳的重叠距离： ≥ 20 mm；
- b) 电动闸门全部开启或关闭时间： ≤ 35 s。

4.3.3.5 除尘系统

- a) 吸风量：各吸口风量见表 2；
- b) 设备总阻力：0.8 kPa~1.2 kPa；
- c) 低压泵气源压力：50 kPa~100 kPa(选用低压脉冲布筒除尘器时)。

表 2 除尘系统吸口风量

集尘点	输送量/(t/h)	风量/(m ³ /min)
带式输送机进料口	≤ 100	20~25
斗式提升机抛料罩	≤ 100	25~35
斗式提升机底座	≤ 100	30~35
圆筒初清筛	≤ 100	60
自衡振动筛	≤ 100	100

4.3.3.6 电气系统

- a) 电动机电源：380 V, 3 相, 50 Hz 交流电；
- b) 照明和其他用电设备电源：220 V, 单相, 50 Hz 交流电；
- c) 室内环境温度：18℃~40℃；
- d) 电机进线端电压波动： $\pm 5\%$ ；
- e) 稳定状态下, 热风温度波动自动控制： ± 5 ℃；
- f) 出机粮食水分在线检测精度(不低于 90% 的比率)： $\pm 0.5\%$ 。

5 开机前的准备

5.1 基本要求

- 5.1.1 烘干机的制造、安装按 GB/T 6970、GB/T 16714 和 SB/T 10148 执行。
- 5.1.2 烘干机系统安装结束后, 应调试合格后才能进行生产操作。
- 5.1.3 烘干机系统所有机械设备运转正常。
- 5.1.4 烘干机进粮和排粮速度应调整到能保持烘干机稳定工作的速度。
- 5.1.5 粮食进入烘干机前应清理杂质。
- 5.1.6 调试中, 处理量、降水幅度和热风温度应达到平衡和相对稳定。
- 5.1.7 热风炉操作平稳时, 热风温度波动： ± 5 ℃；人工操作： ± 10 ℃。

5.2 准备

- 5.2.1 检查所有机构和零件应安装正确适当；传动件、声光报警装置应运转正常, 风机应旋向正确；电机的转动方向、三角带的松紧程度应正确适当。
- 5.2.2 热电偶应校对一次。
- 5.2.3 附属设备空车连续正常运转时间不得少于 4 h。
- 5.2.4 根据处理量准备好能够保证烘干作业调试所需的湿粮。
- 5.2.5 湿粮应按水分不同分堆存放, 分批进行烘干。
- 5.2.6 进机粮食水分差应 $\leq 3\%$ 。
- 5.2.7 燃煤热风炉已经过烘炉、调试。
- 5.2.8 烘干机操作人员必须经过培训, 经考核合格后才能上岗。

5.3 烘干机的调试

- 5.3.1 烘干机或下部装入干粮、上部装入待烘干的湿粮。如果没有干粮, 也可以全部装入湿粮。下部湿

粮由排粮机构排出后,应重新进行循环烘干。当烘干机排出干粮时,立即停止循环烘干进入连续烘干。

5.3.2 当装粮高度达到高料位时,进粮系统应自动停止。排粮机构开启。

5.3.3 处理量的控制和调整

通过调节烘干机排粮机构的变频调速器或电磁调速电机来调整处理量。

5.3.3.1 叶轮式排粮机构:调节叶轮转速。叶轮转速越高,排粮速度越快,处理量越大;反之越小。

5.3.3.2 排粮板式排粮机构,采用下列两种方式调节。

a) 调节排粮板往复运动的频率。频率越高,排粮速度越快,处理量越大;反之越小。

b) 调节排粮板与流粮斗的间隙。间隙越大,排粮速度越快,处理量越大;反之越小。

5.3.3.3 拨粮板式排粮机构,调节拨粮板转数。转数越大,处理量越大;反之越小。

5.3.4 粮食水分的测定

5.3.4.1 湿粮水分的测定

湿粮水分由粮库收粮时统一测定。或烘干前测定,测定方法按 GB/T 5497 的规定执行。

5.3.4.2 烘后干粮水分的测定

a) 快速水分测定仪测定;

b) 烘箱法测定,按 GB/T 5497 的规定执行;

c) 烘干机粮食水分在线检测仪测定。

生产中可以方法 a)、方法 c) 为主,但每班至少应用方法 b) 对方法 a)、方法 c) 标定两次。

5.3.5 降水幅度的调整

5.3.5.1 降水幅度与处理量呈负相关关系。当进机湿粮水分较高或出机粮食水分超过要求的水分时,按 5.3.3 的方法,减少处理量,提高降水幅度。

5.3.5.2 降水幅度与热风温度呈正相关关系。当进机湿粮水分较高或出机干粮水分超过要求的水分时,在不影响品质的前提下,提高热风温度,提高降水幅度。

5.3.5.3 调节热风温度时应保证有足够的热风风量。

5.3.6 热风温度的控制和调整

5.3.6.1 换热器出口热风温度不大于 300℃。热风温度的确定除应按烘干机降水所需总热量的要求外,还应根据烘干机机型、结构、粮食种类及最终用途、原粮水分、处理量、降水幅度和干燥速度等因素的不同而确定。

5.3.6.2 负压换热器:调节热风管上手动和电动闸门的开启程度可控制冷风的配入量,从而调整烘干机的热风温度。

5.3.6.3 正压换热器:调节风机进口闸门的开启程度可控制总风量,从而调整烘干机的热风温度。

5.3.6.4 对不同的烘干机,推荐的最高热风温度见表 3。

a) 当烘后粮食准备装入浅圆仓、立筒仓时,为减少输送过程中的破碎,表 3 给出的温度应降低 20℃~30℃;

b) 热风温度的调整和热风炉的工作状态密切相关,热风炉的调整按第 7 章的规定执行。

表 3 烘干机最高热风温度推荐值

单位为摄氏温度

粮食种类	粮食用途	热风最高温度		
		顺(逆)流	错流	混流
玉米	饲料	160	120	130/140(多段干燥)
	食品	140	80	110
	淀粉	100	70	80
稻谷	大米	80	54	65

表 3 (续)

单位为摄氏温度

粮食种类	粮食用途	热风最高温度		
		顺(逆)流	错流	混流
小麦	面粉	130	65	80
注 1: 玉米降水幅度不大于 10%, 稻谷、小麦降水幅度不大于 5%。				
注 2: 环境温度: $\geq -20\text{C}$				

5.3.7 风量的调整与热风温度的调整互为关联,对不同类型的换热器,风量的调整方法按 5.3.6.2 和 5.3.6.3 的规定执行。

6 烘干机的操作

6.1 开机

6.1.1 开机原则:根据粮食流动方向,从后至前依次开启设备。关机时则相反。

6.1.2 开机顺序:烘后仓进粮提升机→自衡振动筛→提升机→烘干机排粮输送机→排粮机构→提升机→烘前仓仓下闸门→初清筛。烘前仓进粮设备和烘后仓出粮设备可单独控制。

6.1.3 烘干机没有排出干粮之前,可暂不开动自衡振动筛及后面的输送机和提升机等设备。

6.1.4 烘干机进粮达到上料位时,启动热风机,微调配风手动、电动闸门,使热风温度由低到高逐渐达到设定值。对湿粮预热烘干 20 min~30 min 后,开始进入循环或连续作业。

6.1.5 除尘设备应与系统主要设备电气连锁。设备起动前,除尘设备应提前 5 min 起动,设备停机后,除尘设备应延后 10 min 停机。

6.2 调整

6.2.1 处理量的调整按 5.3.3 的要求执行。

6.2.2 降水幅度的调整按 5.3.5 的要求执行。当烘干机运行稳定时,应优先调节排粮速度,使出机粮食达到安全水分。热风温度不作为主要调节对象。

6.2.3 热风炉的调整按 7.5 的要求执行。

6.3 停机

6.3.1 临时停机

6.3.1.1 临时停机一般有以下原因:

- a) 单机及系统故障;
- b) 临时停电;
- c) 粮源不足。

6.3.1.2 因单机及系统故障造成临时停机时,应按以下步骤和顺序处理。

- a) 关闭故障点前的所有联动设备,再关闭烘前仓的排粮闸门,烘干机停止进粮;
- b) 停机时间不长时,可不必熄灭热风炉。应关闭鼓风机,当烟气温度降至 300℃ 以下时,并闭所有热风机;
- c) 关闭排粮电机,停止排粮;
- d) 停机后,每 2 h 应排粮 2 min~3 min,防止粮食板结。

6.3.1.3 因粮源不足造成停机时,按 6.3.2 的要求处理。

6.3.1.4 因临时停电造成停机时,各种机械不能运转,按 7.6.4 的要求处理。

6.3.1.5 重新开机时,应按下列步骤进行:

- a) 热风炉升温。当换热器出口烟气温度未达到 300℃ 时,不能进行烘干机的操作;
- b) 热风机启动;
- c) 热风温度达到要求时,开启出粮设备;同时开启排粮电机,烘干进入正常操作。

6.3.2 长期停机

烘干期结束时或时间超过 24 h 的停机。长期停机按以下两种方法的步骤和顺序处理。

6.3.2.1 当机内只剩最后一塔湿粮时：

- a) 从前至后依次关闭烘干机前的设备；
- b) 随着烘干机内粮食逐渐排空，自上而下关闭热风机及进风闸门，逐步减少热风炉的加煤量；
- c) 保持冷却风机开启，直至粮食完全冷却后排出烘干机；
- d) 关闭烘干机的排粮机构，关闭冷却风机；
- e) 从前往后依次关闭烘干机后边的输送、清理设备；
- f) 关闭除尘系统；
- g) 停炉，熄灭炉膛内的余火。

6.3.2.2 当机内只剩最后一塔湿粮时，也可以采用下列方法处理：

- a) 停炉，熄灭炉膛内的余火；
- b) 关闭风机和进粮输送设备；
- c) 将粮食全部排出；
- d) 烘干机和附属设备停机；
- e) 排出湿粮晾晒处理。

6.3.2.3 当机内只剩最后一塔湿粮时，也可以在停炉后，打开热风机配风门，利用热风炉内的余热和烘干机内的热量，使粮食在烘干机内停留 48 h 后排出。

7 热风炉的操作

7.1 基本要求

热风炉应符合 JB/T 6672 的要求。

7.2 烘炉前的检查

操作人员应对热风炉及附属设备进行全面检查，检查内容如下：

- a) 炉排片应与链轮啮合良好，在链轮轴处转动平稳；
- b) 炉排片上的通风孔应全部通畅；
- c) 炉排长销两端面与炉体侧板应无摩擦现象；
- d) 炉排片和长销轴应无损坏和碰弯现象。如有损坏的部件应及时更换；
- e) 安装时遗留在炉排上的螺栓、铁钉、焊条头等金属杂物应清理干净；
- f) 点火门开关应灵活，下沿与炉排上表面应保持平行，盖板应严密；
- g) 沉降室、换热器的清灰门应关闭或堵死；
- h) 所有电机调速器(箱)和轴承油杯应已加注润滑油(脂)；
- i) 鼓风机、引风机、上煤机和出渣机空载运转应正常。

7.3 烘炉

7.3.1 新砌筑的热风炉开机前应在制造厂家的指导下进行烘炉。

7.3.2 烘炉时应用木柴小火烘 48 h。

7.3.3 逐渐加煤，间断开启鼓风机和引风机，炉膛不可骤然升温。

7.3.4 烘炉中，由沉降室后烟道上测温仪表测定的温度不得超过 300℃。

7.3.5 当热风炉和沉降室上出气孔不冒蒸汽，孔周围不再有潮湿的痕迹时，可以结束烘炉。烘炉时间应为 5 d~7 d。

7.4 生火

7.4.1 顺序：引燃木柴→人工送煤→上煤斗装煤→煤仓闸板调节→炉排间断送煤→机械上煤。

7.4.2 调整

- a) 调整引风机闸门,增强自然通风;
- b) 当引燃物燃烧后,开启鼓风机;
- c) 将火苗适当拨至前拱下面,加热前拱。当煤层连续着火后,调节鼓风机、引风机风量,使燃烧渐趋正常。

7.5 操作注意事项

7.5.1 开机原则

- a) 先开出渣机,后开炉排;
- b) 先开引风机,后开鼓风机。

7.5.2 停机原则

停机与开机相反。

7.5.3 炉膛内正常的工况应满足如下要求:

- a) 火床平整,没有冷风火口;
- b) 火焰密集、呈橘黄色,排出的烟气呈淡灰色;
- c) 炉膛应保持轻微负压,不可正压燃烧;
- d) 煤层应在距炉排尾部 0.3 m~0.5 m 的位置燃烧完毕。

7.5.4 应通过调节风门将进入换热器的烟气温度控制在小于 750℃(不锈钢换热器应控制在小于 850℃)。

7.5.5 应根据烘干机需用热量情况调整炉子负荷。

- a) 需用热负荷增加时,应增加引风量和鼓风量,适当增加炉排速度或增加煤层厚度;
- b) 需用热负荷减少时,应减少鼓风量和引风量,减慢炉排速度或减少煤层厚度。

7.5.6 燃料的选择和使用应符合下列要求。

- a) 应选择Ⅱ、Ⅲ类烟煤,块度不得超过 40 mm,小于 3 mm 的煤块不得超过总煤量的 30%;
- b) 当煤粉量大、过干或两种煤混烧时,可适当掺水并混合均匀;
- c) 为防止高挥发成分的煤种过早燃烧,也可适当掺水或加快炉排速度;
- d) 不可直接向煤斗内浇水。

7.5.7 炉排速度与燃料厚度、燃料性质及炉膛负荷有关。

- a) 炉排速度应控制在 2 m/h~14 m/h;
- b) 一般烟煤应采用薄煤层快速燃烧;
- c) 烟煤和无烟煤混烧时,应采用厚煤层慢速燃烧;
- d) 雨天因煤中水分过多,应采用厚煤层慢速燃烧。

7.5.8 只有在炉子负荷变动较大或改换煤种时,煤层厚度才相应改变,调整后不宜多动。

7.5.9 发生断火现象时,应将火苗拨至未燃烧的煤层上,或向前拱下部投入木柴。断火严重时,应停止炉排运行,待煤正常燃烧后再启动炉排。

7.5.10 发生结焦妨碍通风时,应及时打碎或清理,使煤渣顺利进入出渣机或从炉门口清除。如果结焦严重,应调换煤种。

7.5.11 发现炉排煤层不均匀时,应耙平煤层,消除火口,保持火床平整。

7.5.12 不允许长期压火。停炉压火应在炉膛内温度降低时进行,压火时煤不能撒得太多。煤闸板 200 mm 距离内不应压煤。

7.5.13 应根据炉膛燃烧情况调节炉排几个中间调风门。除生火和燃烧困难外,不宜经常打开炉排首尾调风门。

7.5.14 炉排故障、原因及排除方法见表 4。

表 4 炉排故障、原因及排除方法

炉排故障	原 因	排 除 方 法
炉排跑偏	炉排两边调节杆螺母松紧不一致	调整螺母
炉排卡住	炉排跑偏	调整调节杆螺母松紧
	炉排在链轮处拱起,与侧密封角钢卡住	调整炉排松紧程度
	炉膛结焦,炉排运行阻力增加	清理炉膛
炉排拱起	炉排过紧	调整炉排两边调节杆螺母,使松紧适宜

7.5.15 需加水的出渣机应加水并始终保持一定的水位。

7.6 停炉

7.6.1 故障停炉

故障停炉时,关闭鼓风机和炉排电机,打开热风炉上的所有炉门、风门和闸门,加煤压火,保持热风机工作以降低炉膛和换热器温度。待炉子自然或强制冷却后排除故障。

7.6.2 长期停炉

长期停炉按下列步骤处理。

7.6.2.1 提前 20 min~30 min 停止供煤,将炉排速度减到最慢,放掉煤斗中的煤。

7.6.2.2 当炉排上的煤进入离煤闸板 200 mm~300 mm 处时,炉排停止转动,将煤闸板放下。

7.6.2.3 关闭鼓风机,待炉排上的煤基本燃尽后停止引风。

7.6.3 停炉时,热风机应继续运行,直至进入换热器的烟气温度的降至 300℃ 以下时,才能停止。

7.6.4 由于临时停电造成机械设备不能运转时,应立即打开换热器配冷风门,进行自然通风。

7.7 维护和维修

7.7.1 在换热器未进行热交换的情况下,进入换热器的烟气温度的不允许超过 300℃。

7.7.2 渣斗内应有足够高度的水位。

7.7.3 当铁块、大块炉渣卡住出渣机时,应立即关闭出渣机电源,盘动皮带轮,清出杂物。如果仍不能排除,应打开出渣机后部检查孔,清除底部杂物后再启动。

7.7.4 每班必须清理炉排前部的漏煤斗 1 次~3 次。

7.7.5 每半个月应清理沉降室内和换热器下部的灰尘一次。

7.7.6 为保证换热器的换热性能,每个烘干期应清理换热器管组两次,维修人员应逐根管子进行清理。

7.7.7 清理结束后,所有清灰门应关闭或砌死,不能有跑风和漏气现象。

7.7.8 热风炉系统运行 1 年~2 年后,应按厂家使用说明书进行检查维修,更换已经磨损的部件。

7.7.9 按生产厂家使用说明书要求进行润滑。

8 附属设备的操作

8.1 斗式提升机

8.1.1 斗式提升机技术要求应满足 SB/T 10081 的要求。

8.1.2 开机前的准备

- a) 检查并紧固漏斗带接头螺栓和漏斗螺栓;
- b) 检查并更换磨损的漏斗;
- c) 检查机座(下箱)内应无堵塞,如有,应抽开插板清理。整理后插上插板;
- d) 检查各轴承应无松动,润滑应正常;
- e) 将电机驱动装置与输出联轴器断开(三角带传动的将三角带拆下),点动电机,确定设备转动方向应正确;
- f) 设备连接正常时,点动电机,检查漏斗带应无跑偏,无异常声响。如有,应调整机座两侧张紧丝

杆或机头轴承座垫片,张紧畚斗带,使畚斗带偏移量不大于 10 mm;

- g) 停机时,畚斗带应无逆行现象。如有,应检查止逆器是否失灵;
- h) 安装结束后,应空车运行 4 h,检查并处理故障;
- i) 进料前,先空车运行 10 min,正常后才能进行负载操作。

8.1.3 负载运行

- a) 应逐步进料,设备正常方可满负荷运行;
- b) 应保持流量稳定,调整正常后不应随意乱动;
- c) 经常检查提升机内部的畚斗与外壳无碰撞。如有碰撞,应检查畚斗的连接状况和畚斗带的松紧程度。找出原因后,应立即停机修理;
- d) 发生粮食堵塞时,应立即停机,抽开机座的插板,排出堵塞物料。严禁将手伸入机座内扒取;
- e) 当遇到突然停机时,立即关闭进料闸门,抽开机座的插板,排出物料,以便于重新启动;
- f) 如运转中粮食产生大量回流,应调整机头处的挡板位置,减小畚斗与挡板之间的间隙;
- g) 运转中,严禁开启头部上盖或抽开机座的插板;
- h) 正常停机时,应首先停止进粮,待机内粮食排空后再停机;
- i) 机座内的死角处每周应清理一次,防止其中存粮霉变腐烂。

8.1.4 故障处理

斗式提升机的常见故障、原因及排除方法见表 5。

表 5 斗式提升机的常见故障、原因及排除方法

常见故障	原因	排除方法
畚斗带跑偏	头轮轴水平度超差	调整机头轴承座垫片
	底轮轴与头轮轴不平行	调整机座张紧丝杆
畚斗带打滑	提升机过载	减少进粮量
	畚斗带张紧力不够	张紧畚斗带
机内异常响声	畚斗带跑偏碰撞	调整机座张紧丝杆
	畚斗碰撞	张紧畚斗带
	异物掉进机筒	立即停机清除异物
	畚斗螺栓松动,畚斗脱落损坏	紧固畚斗螺栓
物料回流	畚斗与挡板间隙过小	调整挡板位置
	畚斗与挡板间隙过大	调整挡板位置
处理量达不到设计要求	后续设备故障	停机,排除后续设备故障
	进料不够	调整进料
	回流严重	调整挡板位置
物料堵塞	畚斗带打滑	张紧丝杆
	出料口或溜管被异物堵塞	清除异物
	进料量过大	减少进料量
	设备或电器发生故障造成突然停机	排除故障
	后续设备故障	停机,排除后续设备故障

8.1.5 维修保养

8.1.5.1 根据设备要求定期加注润滑油。每年系统检修时应拆洗一次并加注润滑油。

8.1.5.2 应按规定定期检查畚斗和畚斗螺栓,松动和损坏的应及时紧固和更换。

8.2 带式输送机

8.2.1 带式输送机的选型和技术要求应满足 SB/T 10082 的要求。

8.2.2 开机前的准备

8.2.2.1 检查各个转动部分的润滑情况,及时补充或更换润滑油脂。

8.2.2.2 清除输送带表面上的粘附杂物。

8.2.2.3 检查输送带表面及接头处有无损伤或裂口,如有,应及时修补,以免扩大。

8.2.2.4 调整输送带的松紧程度并观察输送带的跑偏情况。当输送带跑偏时,可采用下列方法调整。

- a) 头轮滚筒的调整:如果输送带向右偏斜,将左方轴承架后移适当距离。反之亦然;
- b) 尾部拉紧装置的调整:如果输送带向右偏斜,根据输送带松紧情况,带松时,拉紧右边调节丝杆;带紧时,放松左边调节丝杆,直至两边拉力相同为止。反之亦然;
- c) 上、下托辊的调整:上托辊的调节方法与头轮滚筒的调节方法相同,下托辊则相反。

8.2.2.5 空车运转 30 min 后,各部件应运转正常,轴承温升不得大于 40℃。

8.2.3 负载运行

8.2.3.1 应在空载起动 2 min~3 min 后进料。

8.2.3.2 逐步进料,不允许骤然大量进料。

8.2.3.3 均匀进料,防止大块料或铁件等杂物进入输送机。

8.2.3.4 带式输送机运转时,所有托辊都应转动。如有托辊不转时,应及时排除故障。

8.2.3.5 停机时应先停止进料,待机上物料输送完毕后再关闭电源。

8.2.3.6 移动式带式输送机应进行升降试验。保证撑脚滚轮移动顺利,钢丝绳在卷筒上盘好。

8.2.4 故障处理

带式输送机的常见故障、原因及排除方法见表 6。

表 6 带式输送机的常见故障、原因及排除方法

常见故障	原因	排除方法
输送带跑偏	驱动滚筒、张紧滚筒与机身轴线不垂直	调节张紧滚筒,使胶带跑偏的一边拉力加大,胶带向拉力小的一边移动
	滚筒表面物料粘结	经常检查、清扫滚筒
	进料不均匀或料流不正	重新安排进料管或导料槽使加料方向和输送带运动方向一致且居中
	空载时跑偏,而负载后能得到纠正	适当调整初张力
	胶带本身弯曲不直或接头不正	将接头切正后重新连接
输送带打滑	胶带张力不足	调节张紧轮拉紧胶带
	轴承活动不灵活	拆洗、加油或更换
	输送机过载	调整输送机
胶带撕裂	粮流中混入尖锐异物	加强清理,及时清除异物
	胶带跑偏,零件卡住接头	纠正跑偏
轴承过热	缺润滑油或轴承内有脏物	加润滑油,清洗轴承
	安装不当	重新安装
	轴瓦磨损或滚珠损坏	更换新轴承
托辊不转	润滑油积灰引起轴承阻塞,托辊阻滞不转	定期检修并润滑
	胶带未接触托辊	调整托辊到位
粮食抛散	装载过量	调整装载量
	进料不正确	调整进料方法

8.2.5 维修保养

8.2.5.1 应按规定定期检查滚筒、托辊、轴承等主要部件有无磨损,固定螺栓螺母有无松动,机件有无折断、裂纹、弯曲等现象,如有机件损坏,应及时修理或更换。

8.2.5.2 防止胶带与汽油、柴油、机油等油脂类物质接触,并避免日晒雨淋,以保证其使用寿命。

8.2.5.3 每3个月~6个月检查一次,使用一年后应大修一次,更换已损坏和磨损过度的零件。

8.2.5.4 按照使用说明书定期润滑。

8.3 圆筒初清筛

8.3.1 开机前的准备

- a) 检查筛孔应通畅,筛筒应转动灵活;
- b) 检查自动清理刷应能正常工作;
- c) 检查托辊转动应灵活;
- d) 筛筒角度应满足工艺要求。

8.3.2 负载运行

8.3.2.1 空车运行5 min后,温升、噪音均无异常时才能进行负载运行。

8.3.2.2 正常生产时,应先启动设备电机后再进料。

8.3.2.3 开机后,设备要密闭,防止灰尘外扬。

8.3.2.4 停机时,应先停止进料,待筛内物料全部排净后才能停机。

8.3.3 维修保养

8.3.3.1 每班用钢丝刷清理筛面一次。禁止用棍棒或铁器敲打筛面。

8.3.3.2 设备应定期进行检查、维护,及时更换损坏的筛面及筛面清理装置。

8.3.3.3 按照厂家使用说明书定期润滑。

8.4 自衡振动筛

8.4.1 开机前的准备

8.4.1.1 两台振动电机应相向旋转并配置电气联锁装置,保证两台振动电机同时运转和停止。

8.4.1.2 检查筛面的筛孔是否通畅。

8.4.1.3 调整筛面角度及振幅大小,以满足工艺要求。

8.4.1.4 空车运行10 min后,停机检查所有螺栓连接,保证无松动现象。

8.4.2 负载运行

8.4.2.1 空载试车1 h,温升、噪音均无异常时才能进行正常操作。

8.4.2.2 经常检查两侧行程盘上的指示振幅是否一致并符合工艺要求。

8.4.2.3 经常检查橡胶弹簧支撑,应无脱出、松动现象。

8.4.2.4 应保证进料的均匀性。如发现物料偏向一侧,应检查进口是否进料不畅或两振动电机激振力不同。

8.4.2.5 调节吸风道,使吸风、除杂效果达到最佳。

8.4.3 维修保养

8.4.3.1 定期用刮板清理筛面。禁止用锤子或铁器敲击筛面。

8.4.3.2 设备应定期进行检查、维护,及时更换损坏的筛面和筛面清理装置。

8.4.3.3 定期检查螺栓及手柄等紧固件,保证处于紧固状态。

8.4.3.4 按照使用说明书定期润滑。

8.5 除尘系统

8.5.1 每个独立的除尘系统包括旋风集尘器、布筒除尘器、关风器、集尘斗、风机、除尘风网和闸门。

8.5.2 布筒除尘器

8.5.2.1 开机前的准备

- a) 检查检修门的密封应完好,滤袋应无破损。如有,应立即更换;
- b) 检查布筒清理机构应正常工作;
- c) 检查布筒除尘器下部排灰的关风器或螺旋输送机应运转正常,无刮蹭和堵塞现象。

8.5.2.2 负载运行

- a) 布筒除尘器开机顺序:
 低压脉冲布筒除尘器:卸灰用电机→刮板用电机→脉冲控制器→气泵→除尘风机。
 回转反吹布筒除尘器:卸灰用电机→反吹风机构→除尘风机;
- b) 停机顺序与开机顺序相反;
- c) 布筒除尘器排气口处不得有明显的灰尘泄露;
- d) 脉冲布筒除尘器电磁阀和脉冲控制仪的动作应灵活,应经常保养维修,确保正常运行。

8.5.2.3 维修保养

- a) 经常清洗滤尘器布袋,检查布袋有无破损和堵塞。如有,应及时修补或更换。吸入式布筒滤尘器应检查布袋金属丝环是否残缺或破坏,如有应及时补充更换;
- b) 布筒滤尘器内灰尘较多影响除尘器效率时,应及时清理。

8.5.3 离心风机

8.5.3.1 开机前的准备

- a) 断开电源,用手盘动离心风机的叶轮,查看转动是否灵活。检查传动带的松紧程度,过松过紧均应调整;
- b) 接通电源,点动离心风机的电机,使其按旋向标记旋转;
- c) 离心风机启动前应关闭进风闸门。

8.5.3.2 负载运行

- a) 运行中如有剧烈振动和异常噪声,应立即停机查明原因,解除故障后才能开机;
- b) 经常检查轴承温升变化。如出现高热现象,应立即停机检查;
- c) 经常注意吸风效果,适时调整风门开启程度。烘干机稳定运行后,则不应经常调动风门;
- d) 经常检查风机进出口和风管的接头处,发现漏风现象,待停机后立刻修补;
- e) 除尘系统应先于其他设备启动,在其他设备停止运转后才能停机。

8.5.3.3 维修和保养

- a) 所有润滑部位应有足够润滑剂;
- b) 经常检查轴承磨损情况,如有磨损应及时更换;
- c) 定期检查风机叶轮的磨损程度,过度磨损应更换叶轮;
- d) 经常检查地脚螺栓和内部机件是否松动或有无不正常现象,发现问题及时解决。

8.6 闸门

8.6.1 开机前的准备

- a) 检查闸板滑动是否灵活,关闭时是否完全密闭;
- b) 电动闸门的限位开关是否能正常工作;
- c) 滑动件是否加注润滑油脂。

8.6.2 负载运行

按工艺要求逐渐打开闸门,直至达到规定的流量。

8.7 电气控制系统

除按照常规电器安全操作规程执行外,还有以下规定。

8.7.1 烘干机上部储料段安装的高、中、低料位器应与烘干机进粮和排粮系统联锁。当收到低料位信号时,电控系统应自动开启烘前仓排粮闸门。

8.7.2 烘干机系统应在下列开关处配置声光报警装置。

- a) 烘干机高、低料位器；
- b) 烘前仓高、低料位器；
- c) 烘后仓高料位器。

当系统后部设备堵塞、烘干机低料位、烘后仓高料位触发时，报警装置提醒烘干机操作人员应及时采取措施。

8.7.3 电气操作、维修人员应熟悉生产工艺和设备，严格遵守电器操作安全规程。

8.7.4 开机前，应首先检查各配电柜、控制柜及各设备上的电器设备和装置，保险装置应完好，用作过载保护和时间控制的继电器的电流和时间的整定应准确。

8.7.5 中央控制室集中控制的烘干系统，应先向各控制工序发出开机通知，得到应答反馈后，才能进入控制运行。

8.7.6 严格按照烘干工艺规定的顺序启动和关停设备。启动时，一般应先后边设备，再前边设备；关停时则相反。采用联锁启动方式的，应按照电器工艺设计线路操作，避免同时启动或停机。运行中应避免无故停机。

8.7.7 在控制系统运行时，应密切注意信号指示，及时通报各设备的运行情况，确保烘干系统正常生产。

8.7.8 经常检查总电压表、电流表，在正常工作电压和电流±10%范围内才能投入运行。

8.7.9 定期对电器设备进行巡回检查，发现隐患，及时排除。

8.7.10 停止运行时，应先停止对设备的控制运行，再关闭设备电源，最后拉下电源总闸。

8.7.11 认真作好电器设备运行和事故处理记录。

9 安全注意事项

9.1 烘干机系统应设置避雷装置。

9.2 设备的所有运转部分应设置防护罩，并有警示或提示标志。

9.3 系统运行时，电气系统应设有专人负责管理，严格执行电气安全操作规程。停机时，要切断电源。

9.4 已装粮或正在作业中的烘前、烘后仓及烘干机储粮段不允许进人。

9.5 烘干作业正常进行时，严禁打开检修门。

9.6 热风炉停炉后，炉膛温度应降至50℃以下并在通风状态下才能进人维修。维修人员应采取安全保护措施。

9.7 设备维修时，电气控制柜应设有警示标志，并有专人看管。

9.8 高空操作和维修人员应配备安全带和安全帽。

9.9 高空进行焊接操作时，下面不得有粮油和易燃物品。离焊接点较近的易燃物应做防火处理。现场应配备消防工具。

9.10 经常检查烘干机的排粮是否畅通，发现排粮板或叶轮堵塞，应及时清理，防止机内粮食流动不畅形成死角，粮食过度干燥而着火。

9.11 不得长时间超负荷使用热风炉，以免烧坏换热器而引发烘干机着火。

9.12 严格控制热风温度，防止因人员疏忽导致热风温度过高而造成的烘干机着火。

9.13 烘干机内着火时，火未扑灭前任何人不允许进入烘干机。

9.14 出机温度不符合4.3.1.5要求的粮食不允许直接进仓。

9.15 斗式提升机发生畚斗带卡住故障时，不允许用手或硬物撬畚斗带。

9.16 当烘干机内着火时，应立即进行以下操作：

- a) 烘干机实施紧急停机,并闭所有风机总闸门;
- b) 热风炉实施临时停炉。操作方法按故障停炉进行(见 7.6.1);
- c) 打开紧急排粮口,排出粮食及燃烧的火块;
- d) 清理烘干机内着火点的残余,分析原因并及时处理后方可开机。

10 烘后粮食品质要求

10.1 烘后粮食品质要求见表 7。

表 7 烘后粮食品质要求

检 验 项 目	规定值
水分不均匀度/%	≤2
玉米裂纹率增值/%	≤35
稻谷爆腰率增值/%	≤3
稻谷破碎率增值/%	≤0.3
玉米破碎率增值/%	≤0.5
热损伤粒增值/%	无
焦糊粒(有/无)	无
色泽	无明显变化

10.2 烘干机正常运行时,根据粮库要求,每个班应至少两次采集烘干前后粮食品质样品进行化验,检验粮食品质变化情况,烘干前后水分样品的采集按 GB 5491 执行,化验次数根据粮库具体要求确定。检验方法按照 GB/T 5492,GB/T 5494,GB/T 5496,GB/T 5497,GB/T 5498,GB/T 6970 执行。检验结果见表 8。

表 8 粮食品质检验表

粮食种类:

检验日期:

年 月 日

序号	抽样时间	烘前水分 %	烘后水分 %	水分均匀度 %	爆腰率(裂纹率) 增值 %	破碎率 增值 %	热损伤粒 增值 %	焦糊粒 有/无	色泽
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

注 1: 爆腰率增值指标特指稻谷。
注 2: 粮食色泽由感官判定。

10.3 当粮食品质检测结果达不到表 7 规定的要求时,应逐项查找原因并及时解决。原因查找及处理方法见表 9。

表 9 烘后粮品质指标超标的原因及处理方法

超标项目	原因	解决办法
水分不均匀度	原粮水分差过大	将待烘干的湿粮按水分不同分堆暂存,分批进行烘干,每堆水分差不大于3个百分点
	排粮机构局部堵塞	停机清理
	排粮机构的排粮间隙不均匀	停机,调整排粮机构间隙,使其均匀一致
	热风温度及热风风量分配不均	改进烘干工艺和烘干机结构。使其分配均匀
玉米裂纹率增值 稻谷爆腰率增值 破碎率增值	干燥速度过快或稻谷的一次降水幅度过大	降低热风温度,或将稻谷分两次干燥
	后续输送、清理、入仓设备选择不当	选择低破碎的后续设备
色泽	干燥速度过快	降低热风温度
热损伤粒和焦糊粒	干燥速度过快	降低热风温度
	排粮机构局部堵塞或烘干机内部粮食流通不畅	停机清理

11 维修和检修

11.1 维修

11.1.1 根据各设备厂家提供的备品备件清单或根据实际操作经验,及时采购必要的备品备件。

11.1.2 操作人员应注意观察生产设备运转情况,发现设备故障时,应及时处理或报告。

11.1.3 设备维修时应按照本标准规定的操作顺序停机,停止进料。烘干机出现故障时应视故障位置和严重程度排空物料;附属设备出现故障时应排空物料,切断电源。维修过程中电源处应有专人看管,以防发生事故。

11.2 检修

11.2.1 系统检修前,应按照设备生产厂家提供的备品备件清单或根据实际操作经验,有计划地采购或准备检修所需的备品备件。

11.2.2 检修时应保证系统各设备内的粮食全部排空。

11.2.3 对所有设备进行检查,特别应检查生产中曾经出现过故障的设备和元件。发现问题按规定进行修理。检查包括以下内容:

- a) 设备外观;
- b) 工艺流程的通畅性;
- c) 单机设备运行状态;
- d) 设备安全装置;
- e) 电气及控制部分;
- f) 设备运行及故障记录(生产班组记录)。

11.2.4 检查中应对发现问题做记录,检查后制定修理方案。

11.2.5 检修前应切断烘干车间总电源。

11.2.6 拆卸设备零部件时,应认真仔细。零部件的安装位置和安装顺序应仔细确认,必要时应先作好记号再拆卸。不应强行拆卸。检查系统内各设备所有易损件的磨损情况,发现磨损比较严重的应及时更换。

11.2.7 所有机构、传动件、减速器、轴承等应加足润滑油。如果机构内部太脏,应先清洗干净后再加注润滑油。

11.2.8 烘干期开始前,应对烘干机在线流量计和水分在线检测仪重新标定。

11.2.9 粮库应做好精密仪器的保管工作。

12 管理制度

12.1 岗位责任制

烘干机系统操作应实行人员定编定岗。粮库可根据具体情况安排人员倒班,保证全天 24 h 系统正常运转不停机,一般每天可安排 2 个班~4 个班。每班人员配备及职责见表 10。

表 10 烘干车间操作人员岗位责任制

名称	岗位	人数	职 责
车间主任	日常工作	1	负责烘干车间行政、生产、安全等全面工作
			制定生产计划和设备检修计划,组织管理正常生产,定期检查生产记录,组织工人进行设备清理和检修工作
			执行各项规章制度,加强安全教育,检查岗位安全生产情况,组织并处理事故,保证安全生产
			组织工人学习技术
班组长	作业现场	1	负责本班现场生产,工人分工及监督检查工作
			经常巡视现场,发现问题及时解决或上报
			经常对工人进行安全教育
			作好生产记录,填报工人上岗情况
控制室操作工	控制室	1	坚守岗位,监控设备运转情况,发现问题及时通知机械设备操作人员处理,必要时实行紧急临时停机
			保持控制室整洁,作好交接班记录
机械设备操作工	室外	2	负责除热风炉房和电控室以外所有设备的操作;系统进粮、出粮速度的调节;热风手动闸门的调节等。应严格按操作规程进行设备操作
			经常检查机械设备的安全装置,发现故障和危险情况及时解决或上报。必要时采取有效安全措施或紧急停机
			定期对设备加注润滑油(脂)
			交接班前清理生产现场,保持现场清洁
司炉工	热风炉房	1	负责热风炉系统所有机械设备的控制。应坚守岗位,严格按照操作规程进行操作
			密切注意炉膛燃烧情况并及时调整。检查上煤机、炉排、配风门、引、鼓风机的工作情况,及时发现安全隐患,及时解决或上报。辅助班组长填写生产记录
			负责定期组织热风炉系统工人进行炉排维修、换热器清灰工作。参与长期停机后的大修工作
	推煤推渣	2	负责向上煤斗输送煤。必要时将煤拌水,挑出大煤块
			控制上煤机的开启
			负责出渣机排出炉渣的清理工作
观察出渣机的工作和水封情况,发现问题及时上报并协助维修工处理			观察出渣机的工作和水封情况,发现问题及时上报并协助维修工处理
			遵守操作规程,定期采集烘前、烘后粮食样品进行化验,作好化验记录并及时反馈
化验员	化验室	1	维护保养好化验室设备。保持化验室整洁,作好交接班记录
			维护保养好化验室设备。保持化验室整洁,作好交接班记录
注 1: 班组长可兼任控制室操作工。			
注 2: 烘干系统可配备一名电工。			
注 3: 表中人数仅供参考。			

12.2 安全管理制度

12.2.1 安全管理制度应参照《国家粮油仓库管理办法》执行。

12.2.2 对烘干机系统,应建立和健全安全生产责任制,定期进行安全大检查,对查出的安全隐患,应按期消除并及时上报。

12.2.3 新工人应认真进行安全教育并经考试合格后方可上岗。

12.2.4 烘干机操作人员严禁酒后上岗、违章作业,上岗时禁止打闹、串岗、脱岗和进行与烘干作业无关的活动。

12.2.5 烘干系统操作人员及维修人员应保持相对稳定。

12.2.6 生产过程中,如遇大型事故(爆炸、失火、人身伤亡等),除应立即组织人员抢救外,还应保护好现场。车间主任和班组长应认真、详细地作出事故记录。粮库应于 24 h 内上报上级主管部门。

12.3 人员培训

12.3.1 粮库应定期组织烘干系统操作人员进行培训。培训包括授课和跟班操作学习两种形式。

12.3.2 授课时间可根据烘干系统操作工人的具体情况而定。学习内容包括:粮食干燥及储藏原理;粮食烘干机及附属设备的构造和基本原理;烘干系统基本控制原理;烘干机系统操作规程;一般机械维修知识;烘干系统管理规章制度;安全教育等等。

12.4 烘干生产记录

烘干生产记录见表 11。

表 11 烘干生产记录

年 月 日

交接时间		上班班长 本班班长	本班人员								
机械状况	烘干机		粮食种类								
	风机		数量/t								
	热风炉		粮食 品质	容重/(kg/m ³)							
	斗式提升机			纯粮率/%							
	胶带输送机			杂质/%							
	圆筒初清筛			不完善粒/%							
	自衡振动筛			裂纹率(爆腰率) 增值/%							
	除尘系统			破碎率增值/%							
	闸门			热损伤粒增值/%							
	电气控制系统			焦糊粒(有/无)							
消耗	煤/kg			粮食 水分	序号	1	2	3	4	5	平均
	水/m ³				检测时间						
			原粮/%								
			干粮/%								
电/(kW·h)		产量/t	本班		本日		累计				
气温/℃			原料囤号		成品囤号						