



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—202X

粮食储备中损耗评价方法

Evaluation methods of loss in grain storage

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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。

本文件由国家粮食和物资储备局提出。

本文件由全国粮油标准化技术委员会（SAC/TC 270）归口。

本文件起草单位：中储粮成都储藏研究院有限公司、国家粮食和物资储备局科学研究院、河南工业大学、中国储备粮管理集团有限公司成都分公司、南京财经大学、中央储备粮成都直属库有限公司、中储粮（四川）质检中心有限公司、中央储备粮资阳直属库有限公司、中国储备粮管理集团有限公司云南分公司、益海嘉里金龙鱼食品集团股份有限公司、江苏科技大学。

本文件主要起草人：严晓平、何洋、王臣、胡坤、王艳艳、唐芳、朱延光、张玉荣、陈戈、唐培安、陈晋莹、杜雪勇、罗凤莲、马一铭、杨军、龚正龙、卢献礼、王小庆、祁智慧、徐向东、唐怀建、王双林、贺培欢、王志德、张鸿。

粮食储备中损耗评价方法

1 范围

本文件界定了粮食储备中损耗评价的术语和定义,规定了粮食储备中损耗的分类、测算及评价方法。本文件适用于小麦、玉米、稻谷、大豆储备中损耗测算及评价。

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/T 29374 粮油储藏 谷物冷却机应用技术规程
GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定
GB/T 5494 粮油检验 粮食、油料的杂质、不完善粒检验
GB/T 29890 粮油储藏技术规范
GB/T 43994 粮食安全储存水分
GB/T 44963 储粮保水技术规范
LS/T 1201 磷化氢熏蒸技术规程
LS/T 1202 储粮机械通风技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

粮食储备 grain reserves

根据不同储粮生态区域环境条件,采取适当有效的技术和管理措施,保持储备粮食的数量真实和品质良好。

3.2

粮食储备过程 process of grain reserves

储备粮食从计量入仓至计量出仓的过程。

注:包括粮食计量入仓、平仓检验、静态储存、计量出仓四个环节。

3.3

粮食平仓数量 quantity of flattened grain mass surface

粮食入仓数量扣除入仓过程中水分和杂质减量后的数量,即粮食平仓检验时的重量。

3.4

水分减量 weight reduction by moisture evaporation

粮食储备过程中各个环节,因水分降低导致粮食减少的重量。

注:包括入仓过程水分减量和静态储存过程水分减量。

3.5

水分减量率 moisture reduction rate

水分减量占粮食总重量的百分比(%)。

注：包括入仓过程水分减量率和静态储存过程水分减量率。

3.6

杂质减量 weight reduction by impurities elimination

粮食储备过程中各个环节，因清理杂质等导致粮食减少的重量。

注：包括入仓过程杂质减量和静态储存过程杂质减量。

3.7

杂质减量率 impurityies reduction rate

杂质减量占粮食总重量的百分比(%)。

注：包括入仓过程杂质减量率和静态储存过程杂质减量率。

3.8

虫霉损耗 weight loss caused by insect and mould

粮食平仓检验到计量出仓的静态储存过程中，因虫霉危害导致粮食减少的重量。

注：以虫蚀粒、霉变粒的测算重量计。

3.9

虫霉损耗率 insect and mold loss rate

虫霉损耗占粮食平仓数量的百分比(%)。

3.10

干物质损耗 weight loss by dry matter reduction

粮食平仓检验到计量出仓的静态储存过程中，因正常生命活动消耗导致粮食减少的重量。

3.11

干物质损耗率 dry matter loss rate

干物质损耗占粮食平仓数量的百分比(%)。

3.12

其他损耗 other losses

粮食平仓检验到计量出仓的静态储存过程中，除水分、杂质、虫霉及干物质损耗以外的，其他因计量的合理误差、检验耗用的样品、轻微的虫鼠雀以及搬倒中零星抛撒等导致粮食减少的重量。

3.13

其他损耗率 other loss rate

其他损耗占粮食平仓数量的百分比(%)。

3.14

储粮综合损耗 comprehensive grain storage loss, total weight loss

粮食在静态储存过程中，因水分减量、杂质减量、虫霉损耗、干物质损耗及其他等导致的重量损耗。

注：包括水分减量、杂质减量和储粮自然损耗。

3.15

储粮综合损耗率 grain storage loss rate

储粮综合损耗占粮食平仓数量的百分比(%)。

3.16

储粮自然损耗 natural grain storage loss

粮食在静态储存过程中因正常生命活动消耗的干物质、计量的合理误差、检验化验耗用的样品、轻微的虫鼠雀害以及搬倒中零星抛撒等导致的重量损耗。

3.17

储粮自然损耗率 natural grain storage loss rate

储粮自然损耗占粮食平仓数量的百分比(%)。

4 储粮损耗分类

粮食储备期间，储粮损耗分为：水分减量、杂质减量、虫霉损耗及储粮自然损耗。储粮自然损耗包括干物质损耗，计量的合理误差，检验耗用的样品，轻微的鼠雀以及搬倒中零星抛撒等其他损耗。

5 储粮损耗分类测算及评价

5.1 水分减量

5.1.1 测算公式

粮食静态储存过程中水分减量率按公式（1）计算：

$$L_W = \frac{m_i - m_j}{100 - m_j} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

L_W —水分减量率，单位为百分比（%）；

m_i —粮食平仓检验，按GB 5009.3检测的水分含量，单位为百分比（%）；

m_j —粮食储存或计量出仓时，按GB 5009.3检测的水分含量，单位为百分比（%）。

粮食静态储存过程中水分减量按公式（2）计算：

$$L_{WM} = M \times L_W \dots\dots\dots (2)$$

式中：

L_{WM} —水分减量，单位为千克（kg）；

M —粮食平仓数量，单位为千克（kg）。

5.1.2 水分减量率评价

5.1.2.1 水分减量率推荐值

不同粮种静态储存过程中水分减量率限量推荐值见表1。

表1 不同粮种静态储存过程中水分减量率限量推荐值

粮种	储备时间/年 ^a	每年水分减量率限量推荐值/%	水分减量率限量推荐值/%
小麦	n	0.40	n×0.40
玉米	n	0.60	n×0.60
稻谷	n	0.40	n×0.40
大豆	n	0.40	n×0.40
^a 储备时间不是整年的，换算成以“年”为单位。			

5.1.2.2 水分减量率评价

如果水分减量率 (L_W) 大于表1中的推荐值, 应按照LS/T 1202、GB/T 29890改进机械通风、内环流储粮技术工艺, 或按照GB/T 44963进行储粮保水作业, 防止水分过度减量影响粮食品质。

5.2 杂质减量

5.2.1 测算公式

粮食静态储存过程中杂质减量率按公式 (3) 计算:

$$L_I = \frac{I_i - I_j}{100 - I_j} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

L_I —杂质减量率, 单位为百分比 (%);

I_i —粮食平仓检验, 按GB/T 5494检测的杂质含量, 单位为百分比 (%);

I_j —粮食储存或计量出库时, 按GB/T 5494检测的杂质含量, 单位为百分比 (%).

粮食储存过程中杂质减量按公式 (4) 计算:

$$L_{IM} = M \times L_I \dots\dots\dots (4)$$

式中:

L_{IM} —杂质减量, 单位为千克 (kg);

M —粮食平仓数量, 单位为千克 (kg)。

5.2.2 杂质减量率评价

粮食在平仓检验后, 在静态储存过程中杂质含量一般不产生明显变化。如果杂质减量率 (L_I) 为负数或异常, 应按照GB/T 29890要求分析进出仓流程、扦样代表性等, 并按相关规定执行。

5.3 虫霉损耗

5.3.1 测算公式

粮食静态储存过程中虫霉损耗率按公式 (5) 计算:

$$L_P = \frac{E_n}{J_n} \times \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \dots\dots\dots (5)$$

式中:

L_P —虫霉损耗率, 单位为百分比 (%);

E_n —按GB/T 5494检测样品中虫蚀霉变粮粒数, 单位为粒;

J_n —按GB/T 5494检测样品中粮粒总数, 单位为粒;

m_1 —检测样品中粮食完整粒千粒重, 单位为千克 (kg);

m_2 —检测样品中粮食虫蚀霉变粮粒千粒重, 单位为千克 (kg)。

粮食储备过程中虫霉损耗按公式 (6) 计算:

$$L_{PM} = M \times L_P \dots\dots\dots (6)$$

式中:

L_{PM} —粮食的虫霉损耗，单位为千克（kg）；
 M —粮食平仓数量，单位为千克（kg）。

5.3.2 虫霉损耗率评价

粮食静态储存过程中，虫蚀粒率和霉变粒率之和较平仓检验时高0.3%，且虫粮等级为一般虫粮及以上，应按LS/T 1201要求进行熏蒸作业，或按GB/T 29890要求进行储粮霉菌的应急处理。

5.4 干物质损耗

粮食静态储存过程中，安全储存水分的不同粮种在 25℃条件下，年损耗率参考值见附录 A，干物质损耗率限量推荐值见表 2。

表 2 不同粮种静态储存过程中干物质损耗率限量推荐值

粮种	储备时间/年 ^a	每年干物质损耗率限量推荐值/%	干物质损耗率限量推荐值/%
小麦	n	0.05	n×0.05
玉米	n	0.04	n×0.04
稻谷	n	0.09	n×0.09
大豆	n	0.22	n×0.22
^a 储备时间不是整年的，换算成以“年”为单位。			

如果干物质损耗率大于表 2 中的推荐值，应按照 GB/T 29890 或 GB/T 29374 要求改进控温储粮技术工艺或控制粮食水分。

5.5 其他损耗

当其他损耗率大于0.02%，应按照GB/T 29890要求进行仓房密闭、改进粮食进出仓技术工艺或缩短进出仓时间等。

6 储粮综合损耗测算与评价

6.1 测算公式

储粮综合损耗率按公式（7）计算：

$$L_T = \frac{M - M_0}{M} \times 100 \dots\dots\dots (7)$$

式中：
 L_T —储粮综合损耗率，单位为百分比（%）；
 M —粮食平仓数量，单位为千克（kg）；
 M_0 —计量出仓时的粮食重量，单位为千克（kg）。

6.2 储粮综合损耗率评价

6.2.1 储粮综合损耗率推荐值

粮食静态储存过程中综合损耗率限量推荐值见表3。

表3 粮食静态储存过程中综合损耗率限量推荐值

粮种	综合损耗率限量推荐值/%
小麦	1.2
玉米	1.4
稻谷	1.5
大豆	2.0

6.2.2 储粮综合损耗率评价

如果综合损耗率大于表3中的推荐值，应按照5.1.2.2、5.2.2、5.3.2、5.4和5.5分类对水分减量、杂质减量、虫霉损耗、干物质损耗和其他损耗等进行分析评价。

7 储粮自然损耗测算与评价

7.1 测算公式

储粮自然损耗率按公式（8）计算：

$$L_Z = L_T - L_W - L_i \cdots \cdots (8)$$

式中：

L_Z —储粮自然损耗率，单位为百分比（%）；

L_T —储粮综合损耗率，单位为百分比（%）；

L_W —水分减量率，单位为百分比（%）；

L_i —杂质减量率，单位为百分比（%）。

7.2 储粮自然损耗率评价

7.2.1 储粮自然损耗率推荐值

粮食静态储存过程中自然损耗率限量推荐值见表4。

表4 粮食静态储存过程中自然损耗率限量推荐值

粮种	储备时间n/年 ^a	自然损耗率限量推荐值/%
稻谷、小麦和玉米	$n \leq 0.5$	0.10
	$0.5 < n \leq 1$	0.15
	$n > 1$	0.20
大豆	$n \leq 0.5$	0.15
	$0.5 < n \leq 1$	0.20
	$n > 1$	0.23
^a 储备时间不是整年的，换算成以“年”为单位。		

7.2.2 储粮自然损耗率评价

如果自然损耗率 (L_Z) 大于表4中的推荐值, 应按5.3.2、5.4和5.5分类对虫霉损耗、干物质损耗和其他损耗等进行评价。

附 录 A
(资料性)
不同粮种干物质损耗率参考值

研究表明，粮食干物质损耗主要受粮堆温度、水分的影响，温度越高、水分越高，干物质损耗越大。经实验室测量，25℃条件下安全储存水分的不同粮种年损耗率见下表附录 A.1。

表 A.1 25℃条件下不同粮种的年损耗率

粮种	安全储存水分/%	25℃条件下不同粮种的年损耗率/%
小麦	13.0	0.053
玉米	14.0	0.041
稻谷	14.5	0.095
大豆	12.0	0.223
注：安全储存水分值参照GB/T 43994。		
