



粮食储藏技术实用操作丛书

控温储粮技术 实用操作手册

中国储备粮管理总公司 编著



四川科学技术出版社



中储粮
SINOGRain

粮食储藏

控温储粮技术 实用操作手册

中国储备粮管理总公司 编著

科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

控温储粮技术实用操作手册 / 中国储备粮管理
总公司编著. — 成都: 四川科学技术出版社,
2017.5

(粮食储藏技术实用操作丛书)

ISBN 978-7-5364-8573-0

I. ①控… II. ①中… III. ①粮食储备—手册
IV. ①F253-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第061376号

粮食储藏技术实用操作丛书

控温储粮技术实用操作手册

中国储备粮管理总公司 编著

出品人	钱丹凝
责任编辑	杨璐璐
装帧设计	林子
责任校对	文平 杨磊 等
责任出版	欧晓春
出版发行	四川科学技术出版社 四川省成都市槐树街2号 邮政编码: 610031
成品尺寸	130mm × 185mm
印 张	2.25
字 数	80 千
印 刷	成都市金雅迪彩色印刷有限公司
版 次	2017年5月第1版
印 次	2017年5月第1次印刷
定 价	26.00元

ISBN 978-7-5364-8573-0

版权所有·翻印必究

本社发行部邮购组: 四川省成都市槐树街2号

邮政编码: 610031

电话: 028-87734035

粮食储藏技术实用操作丛书
编委会

主 任 张克明

副主任 巩福生

主 编 熊鹤鸣

委 员	郭道林	兰盛斌	杨 健	袁小平
	杜建彬	唐 洁	刘彦辉	李克强
	张华昌	付鹏程	周天智	白旭光
	曹 毅	芦燕敏	陶 诚	黎万武
	严晓平	周 浩		

《控温储粮技术实用操作手册》

编委会

执行主编

周天智

执行副主编

李克强

编审人员

王 东	张富胜	胡 友
高兴明	彭明文	朱全林
李 涛	黄 峰	吴杰平
陈 冉	周 娜	田 琳
孔德旭	史刚强	杨文生
张 杰	谢正星	黄志宏
马中萍	黄哲文	钱志海
王晶磊	赵艳妍	金 梅

序

科技是第一生产力。完成国家赋予中国储备粮管理总公司（简称“中储粮总公司”）的“两个确保”的核心使命，实现企业的可持续发展，打造“金字招牌”和“铁军队伍”，需要技术的支撑和人才的保障。不断用新知识、新技能武装员工队伍，是中储粮总公司从严治企、实现转型升级的一项长远任务。

中储粮总公司自成立以来，以储粮保质、减损、降本、增效为核心，不断加强科技储粮研究和推广，一直代表着国内粮食仓储行业的先进水平。尤其是近年来，内环流控温、空调控温等先进实用技术成果不断涌现。这些技术的大面积推广必将为“两个确保”及企业提质增效奠定更加坚实的科技基础。

为了让一线员工尽快掌握这些先进储粮技术，推进仓储管理标准化建设，提升专业化水平，中储粮总公司组织系统内外专家，以“言简意赅、图文并茂，易懂易学、便于携带”为原则，按照模块化理念，编写了“粮食储藏技术实用操作丛书”。这套丛书既可单独成册，作为员工的技术操作指南，也可作为系统学习储粮技术的教科书。希望广大员工好好利用这套丛书，做到“真学、真用，活学、活用”，将储粮技术优势转化为企业发展优势，为中储粮总公司“两个确保”的主业及企业可持续健康发展做出新的贡献！

中国储备粮管理总公司

董事长

卢军

2016年10月





CONTENTS

目 录

1	控温储粮技术概述	1
2	控温储粮技术适用范围	2
3	控温储粮系统组成	3
4	控温储粮的技术路线与要点	4
4.1	控温储粮的技术路线	4
4.2	控温储粮的要点	4
5	控温储粮目标参考值	6
5.1	秋季气温下降阶段控温目标参考值	6
5.2	冬季低温持续阶段控温目标参考值	7
5.3	春季气温上升阶段控温目标参考值	8
5.4	夏季高温持续阶段控温目标参考值	8



6	控温储粮技术的主要应用方法	9
6.1	仓房屋面隔热控温技术	9
6.2	墙体隔热控温技术	17
6.3	粮面压盖隔热控温技术	18
6.4	空调控温储粮技术	28
6.5	内环流控温储粮技术	34
7	控温储粮应用技术的操作与管理要点	47
7.1	秋冬季通风操作与管理	47
7.2	春季隔热操作与管理	51
7.3	夏季排热控温操作与管理	55
附录	附表 稻谷、大豆、玉米储粮控温目标值	59
	后记	63



1 控温储粮技术概述

控温储粮是通过将粮堆温度控制在规定的低温范围内，从而达到减少有害生物孳生、延缓粮食品质劣变、减少储粮损耗为目的的储粮技术。控温储粮样板仓见图 1-1 (a) (b)。



(a)



(b)

图1-1 控温储粮样板仓



2 控温储粮技术适用范围

控温储粮技术适用范围见图2-1。

储粮品种

稻谷、玉米、大豆等

质量要求

粮食水分 $\leq$ 安全储藏水分；杂质 $\leq$ 1.0%

仓房隔热性

仓房、门窗和通风洞孔隔热性能好

设施设备

配备规范的机械通风和环流熏蒸系统
及内环流和氮气储粮系统

粮情

粮温正常，粮情稳定

气密性

平房仓：从500 Pa降到250 Pa；半衰期 $\geq$ 40 s
筒仓：从500 Pa降到250 Pa；半衰期 $\geq$ 60 s

图2-1 控温储粮技术适用范围



3 控温储粮系统组成

控温储粮系统是粮仓屋面隔热、墙体隔热、粮面压盖隔热、仓内空气层补冷、内环流等单一或几种控温形式的优化集成组合。以南方高温地区常见控温储粮优化集成技术组合为例，控温储粮系统组成示意图见图3-1。

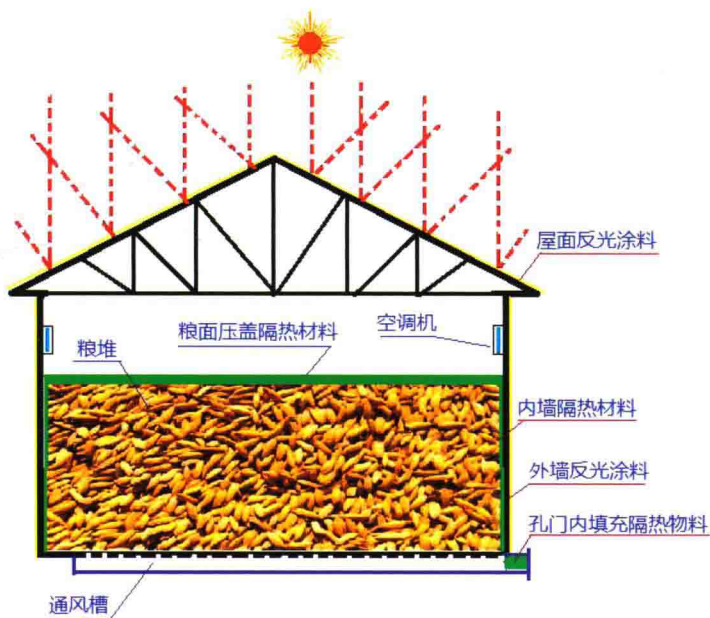


图3-1 控温储粮系统组成示意图



4 控温储粮的技术路线与要点

4.1 控温储粮的技术路线

每个季节都有不同的控温储粮技术路线。春季、夏季、秋冬季节的控温储粮技术路线如图4-1所示。



图4-1 春季、夏季、秋冬季节的控温储粮技术路线

4.2 控温储粮的要点

不同季节的控温储粮要点见表4-1。



表4-1 不同季节的控温储粮要点

秋冬季	积极抓住低温时机，采取自然通风或机械通风等措施，尽可能降低粮温，重点做好蓄冷工作
入春后	及早做好仓房、粮堆的密闭和隔热处理工作，抑制和延缓外界环境对粮堆的影响，重点做好保冷工作
夏季	及时排除仓内积热，适时开启制冷设备补充冷源，重点做好散热、补冷工作



特别提示：降低粮温是前提，隔热保冷是关键。



5 控温储粮目标参考值

5.1 秋季气温下降阶段控温目标参考值

以下储粮区秋季（9月至11月底）气温下降阶段储粮控温目标，见图5-1。分品种、分地区具体储粮控温目标参考值详见附录。

地 区	平均粮温（℃）	上层平均粮温（℃）
华中、华东热湿区	≤ 20	≤ 25
云贵中温低湿区	≤ 18	≤ 25
华南高温高湿区	≤ 20	≤ 28

图5-1 储粮区秋季（9月至11月底）储粮控温目标参考值



5.2 冬季低温持续阶段控温目标参考值

以下储粮区冬季（上年12月至来年2月上旬）低温持续阶段储粮控温目标参考值，见图5-2。

地 区	平均粮温（℃）	上层平均粮温（℃）
华中、华东热湿区	≤ 13	≤ 20
云贵中温低湿区	≤ 12	≤ 18
华南高温高湿区	≤ 16	≤ 20

图5-2 储粮区冬季（上年12月至来年2月上旬）储粮控温目标参考值



特别提示：

有条件的地区，在秋冬季应尽量将平均粮温降至5℃以下，局部最高粮温控制在10℃以下。

拟在夏季利用内环流控温技术实现低温储粮的仓房，宜将平均粮温降至-5~0℃。

拟在夏季利用内环流控温技术实现准低温储粮的仓房，宜将平均粮温降至0~5℃，为春夏季控温储粮奠定良好的蓄冷基础条件。



5.3 春季气温上升阶段控温目标参考值

以下储粮区春季（2月下旬至5月底）气温上升阶段储粮控温目标参考值，见图5-3。

地 区	平均粮温（℃）	上层平均粮温（℃）
华中、华东热湿区	≤ 16	≤ 20
云贵中温低湿区	≤ 15	≤ 20
华南高温高湿区	≤ 18	≤ 25

图5-3 储粮区春季（2月下旬至5月底）储粮控温目标参考值

5.4 夏季高温持续阶段控温目标参考值

以下储粮区夏季（6月初至9月初）高温持续阶段储粮控温目标参考值，见图5-4。

地 区	平均粮温（℃）	上层平均粮温（℃）
华中、华东热湿区	≤ 20	≤ 25
云贵中温低湿区	≤ 18	≤ 25
华南高温高湿区	≤ 20	≤ 28

图5-4 储粮区夏季（6月初至9月初）储粮控温目标参考值