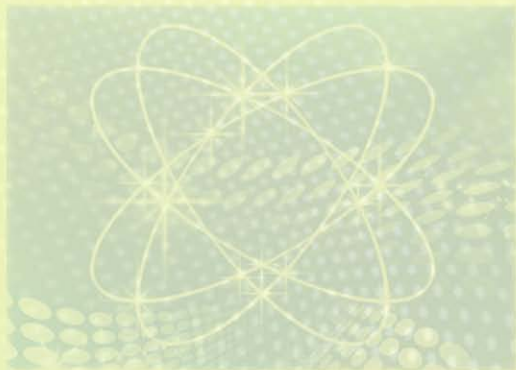


氮气气调储粮技术实用操作手册

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

粮食储藏技术实用操作丛书

氮气气调储粮技术 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

图书在版编目(CIP)数据

氮气气调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, 2015.1
ISBN 978-7-5364-8042-1

I. ①氮… II. ①中… III. ①氮气封存-应用-粮食
贮藏-技术手册 IV. ①S379.5-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第010352号

粮食储藏技术实用操作丛书

氮气气调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 洪江文平
责任出版 欧晓春
出版发行 四川科学技术出版社
成品尺寸 130mm × 185mm
印 张 2.125
字 数 80千
印 刷 成都市金雅迪彩色印刷有限公司
版 次 2015年1月第1版
印 次 2015年1月第1次印刷
定 价 23.00元

ISBN 978-7-5364-8042-1

本社发行部邮购组: 四川省成都市三洞桥路12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 丁召团

副 主 任 熊鹤鸣

主 编 熊鹤鸣

副 主 编 高素芬

委 员 郭道林 王 华 佘洪涛 袁小平

兰盛斌 杨 健 张华昌 付鹏程

王殿轩 白旭光 曹 毅 李宗良

周天智 陶 诚 黎万武 严晓平

《氮气气调储粮技术实用操作手册》

编委会

执行主 编

严晓平

执行副主编

陈谨华

编审人员

周 浩 李浩杰

许胜伟 史钢强

姜建枝 邹贻芳

张兴梅 王红军

金 梅 刘 洋

陈世军 马中萍

李丹丹 陈 江

李克强 孔德旭

序

履行好国家赋予中国储备粮管理总公司（以下简称“中储粮总公司”）“两个确保”根本职责，必须有一支高技能储粮管理人才队伍。不断用新知识、新技能、新技术武装中储粮员工队伍，是中储粮从严治企、转型升级的一项长远任务。

14年来，中储粮总公司始终坚持以储粮品质为核心，不断加强粮食仓储科技研发和应用，在低温、控温储粮、气调储粮、智能通风等方面研发出一系列科研成果，先进储粮技术应用面不断扩大，代表了国内粮食仓储行业的先进水平。

储备粮数量质量是粮食安全的基础，管粮人的素质是基础的基础。为了让一线仓储保管人员尽快掌握先进储粮技术，

提高实际操作能力，加快成熟技术的推广应用，中储粮总公司组织系统内外专家，按照“言简意赅、图文并茂、易懂易学、便于携带”的原则，编写了“粮食储藏技术实用操作丛书”。在这套丛书与大家见面之际，希望广大员工能够做到真学、真用，活学、活用，真正将中储粮的技术优势转化为人才优势、发展优势，为“两个确保”提供坚实的保障，推动中储粮总公司工作管理水平再上新的台阶。

中国储备粮管理总公司

董事长：



2014年7月30日



CONTENTS

目 录

1	氮气气调储粮技术简介	1
2	氮气气调储粮技术适用范围	2
3	氮气气调储粮系统组成	3
3.1	制氮设备	4
3.1.1	变压吸附制氮机	4
3.1.2	膜分离制氮机	6
3.2	输气管道	7
3.3	进仓管道	8
3.4	环流风机和控制阀	9
4	充气工艺	10
4.1	充气工艺分类	10
4.1.1	气囊气调	11



4.1.2	整仓气调	12
4.1.3	气囊气调与整仓气调的比较	12
4.2	充气工艺介绍	13
4.2.1	平房仓充气工艺	13
4.2.2	浅圆仓充气工艺	17
5	氮气气调储粮操作步骤	18
5.1	作业前的准备	18
5.2	仓房气密性检测及查漏	19
5.2.1	检测方法	19
5.2.2	测试设备及器材	20
5.2.3	仓房气密性检测	20
5.2.4	仓房查漏	21
5.2.5	仓房补漏	21
5.3	粮食入仓	23
5.4	布置浓度检测点	23
5.4.1	平房仓布置浓度检测点	23
5.4.2	浅圆仓布置浓度检测点	24
5.5	布设气体分配管	25
5.6	粮面密闭处理技术	25
5.6.1	安装双槽管	25

5.6.2	布置粮面薄膜	26
5.6.3	预置试虫	27
5.6.4	粮面和门窗密封	28
5.6.5	负压检测粮堆气密性	28
5.7	工艺参数选择	30
5.8	充气前的准备	32
5.9	充气操作	33
5.9.1	人工手动充气操作	33
5.9.2	气调储粮智能化充气操作	34
5.10	氮气气调效果检查	36
5.11	氮气气调数据分析	36
5.12	仓房散气	37
6	氮气气调储粮技术操作注意事项	38
6.1	制氮机房	38
6.1.1	建立制氮设备管理制度	38
6.1.2	制氮设备压力容器罐定期报检	40
6.1.3	分子筛	40
6.1.4	空气呼吸器定期维护保养要点	41
6.1.5	设备必须定期维护保养	41
6.1.6	作业规范上墙并严格执行	42

6.2 安全设备有效性检查	42
6.2.1 入仓前必须检查安全设备的有效性	42
6.2.2 佩戴呼吸器安全设备	42
6.2.3 呼吸器安全设备整理	44
6.2.4 张贴气调仓安全警示标识	45
7 氮气系统设备常见故障及处理方法	46
7.1 冷干机	46
7.2 过滤器	46
7.3 制氮系统	47
7.4 空压机	49
附 录.....	52
附录表1 气密性检测记录表	52
附录表2 制氮设备运行情况记录表	53
附录表3 充气情况记录表	54
附录表4 仓内氮气浓度变化情况记录表	55
附录表5 不同氧浓度对人员健康的影响	56
后 记.....	57



1 氮气气调储粮技术简介

氮气气调储粮技术是利用制氮设备产生的氮气，通过管网输送到粮仓内，使粮堆达到并保持一定氮气浓度，达到防治和杀灭储粮害虫、抑制霉菌、保证粮食品质的效果，是保证储粮安全的一种储粮技术。



注：本书中，“浓度”系指“体积分数”，以下不再赘述。





2 氮气气调储粮技术适用范围

氮气气调储粮技术适用范围见图2-1。

粮种	玉米、稻谷、大豆和小麦等
水分	玉米 $\leq 13.5\%$ ；稻谷 $\leq 13.5\%$ 大豆 $\leq 13.0\%$ ；小麦 $\leq 12.5\%$
脂肪酸值	稻谷 ≤ 20 （KOH/干基）/（mg/100 g） 玉米 ≤ 40 （KOH/干基）/（mg/100 g）
装粮方式	粮食整仓散装，品质应达标，防止杂质聚集，粮食入仓后及时清扫、平整粮堆
粮情	粮温正常，粮情稳定
气密性	平房仓气囊气调：实仓 - 300 Pa 半衰期 ≥ 300 s 整仓气调：实仓 500 Pa 半衰期 ≥ 240 s

图2-1 氮气气调储粮技术适用范围





3 氮气调储粮系统组成

氮气调储粮系统是由制氮设备、输气管道、进仓管道、进仓管道、粮堆内分配管道、环流风机等组成（图3-1）。

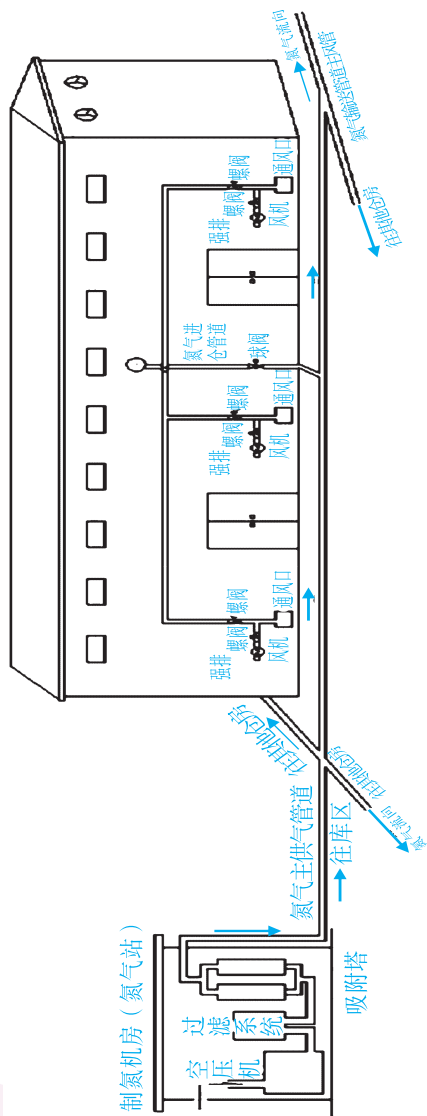


图3-1 氮气调储粮供气系统组成图



3.1 制氮设备

制氮设备目前主要有变压吸附制氮机和膜分离制氮机两类。它们各有其优缺点（图3-2）。我国大部分粮库现主要采用变压吸附制氮机。

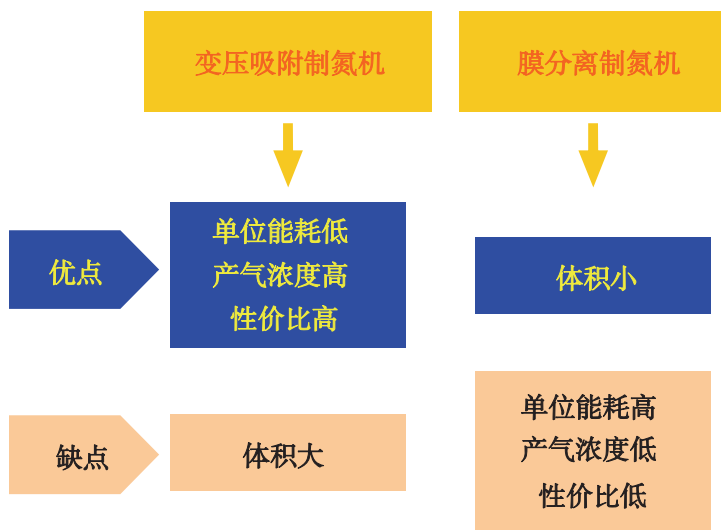
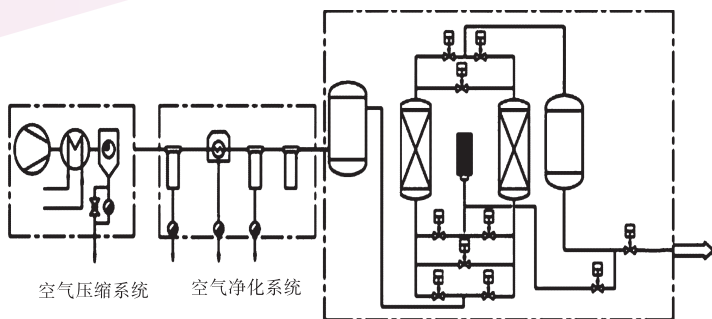


图3-2 变压吸附制氮机和膜分离制氮机优缺点

3.1.1 变压吸附制氮机

变压吸附制氮机是目前粮库主要应用的制氮机。其工作原理是：根据一定温度下空气中不同组分在吸附剂上吸附容量或吸附速率的差异以及在不同压力下，组分在吸附剂上吸附容量的差异而实现制氮的。具体组成见图3-3。



变压吸附制氮系统

a) 变压吸附制氮机具体组成示意图



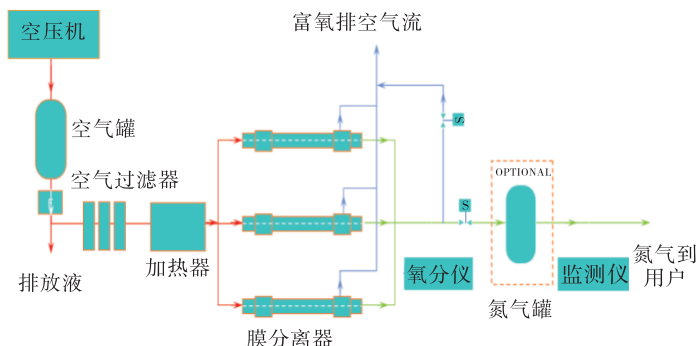
b) 变压吸附制氮机具体组成

图3-3 变压吸附制氮机



3.1.2 膜分离制氮机

膜分离制氮机是通过中空纤维膜，在一定的温度和压力条件下，将符合特定条件的原料空气分离出富氮产品气。膜分离制氮机组成及实物见图3-4。



a)膜分离制氮机组成示意图



b)膜分离制氮机实物图

图3-4 膜分离制氮机