

● 张务达 荣兰荪 主编

粮食工业工程师手册

全国精

1993年3月

粮食工业工程师手册

张务达 荣兰荪 主编



淮阴粮食学校	
登录号	090571
分类号	TS21-169

全国粮仓机械情报中心站

一九八九·八·

内 容 提 要

本手册着重介绍粮食工业系统，包括：制粉、碾米、饲料和机械化粮仓等工业的工程师们，在进行设计、科研、管理时所需的专业技术资料。内容包括：常用资料、专业设备的技术特性、专业设备的外形和安装尺寸、装卸运输机械、通风除尘与气力输送、工艺设计与技术测定、粮食工业建筑和工厂配电等。

粮 食 工 业 工 程 师 手 册

主办单位：全国粮仓机械情报中心站

主 编：张务达 荣兰荪

印 刷：河南省荥阳银行印刷厂

发送范围：粮食系统内部

787×1092毫米1/16 印张：1/16

字数：100万字 印数：1—6000

资料准印通字新出发第0024号

定价：18.50元

常熟粮食机械厂

为您提供最新试销产品

气垫胶带输送机

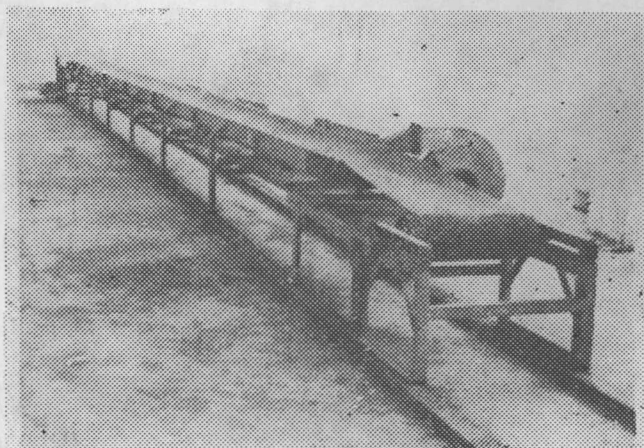
气垫胶带输送机是一种连续输送散状物料的机械，它是对原有的托辊式胶带输送机的改进与发展。气垫胶带输送机主要应用于粮食、食品、轻工、化工、水泥等部门，也可适用于其它有散状物料的输送的部门和单位。

气垫胶带输送机的主要优点有：

- 1、输送胶带在气垫上运行，运行阻力比托辊式的可减少2/3以上，运行平稳，没有经过托辊时的运跳颠簸，不易跑偏，胶带张力减小，磨损小，使用寿命可大大延长。
- 2、结构简单，运动部件大大减少，降低了维修工作量及维修费用，由于运动产生的噪音也相对减少。
- 3、投资成本和运营费用均有所降低。
- 4、体积减小，可以密闭输送，无污染，粉尘飞扬大大减少。
- 5、比较适合中长距离，大产量的散料输送。

气垫胶带输送机的主要技术特性：

型 号	输送能力 (t/h) (小麦计)	胶带线速 (m/s)	(长度 m)
D S Q 40	50~100	2.5	根据需要
D S Q 50	100~150	3.15	"
D S Q 65	200~250	3.15	"
D S Q 80	300~350	3.15	"



性能稳定、价格合理、实行三包、欢迎联系。

常熟市虞山镇南门外

电话：923 电报：9923
邮政编码：215500

前 言

编写这本《粮食工业工程师手册》的目的是想为粮食工业系统科技人员提供一本专业性较强的工具书。为此，我们收集了大量制粉、碾米、饲料和粮仓等工业方面的一些技术数据和资料，作为工程师们进行工厂设计、科学研究和技术管理之用。本手册对大专院校师生可作为课程设计、毕业设计时教学参考之用；对从事粮食工业的其他人员，也具有一定参考价值。

本手册资料来源，一部分是编者长期从事粮食工作时收集和汇总的；一部分是参考了已出版的《粮食加工厂设计手册》、《粮食工厂设计原理》、《粮食工程设计手册》等书和有关粮食机械厂提供的产品样本、说明书。对上述单位和个人的支持，谨致深切谢意。

本手册由张务达、荣兰荪主编，参加绘图和整理资料的有：张佳临、陈正吉、荣振君等同志。由于编纂时间较短，错误和不足在所难免，敬请读者指正。

编者 1989年8月

目 录

第一章 常用资料

§ 1. 各种粮食和杂质的粒度	(1)
§ 2. 各种粮食的比重和千粒重	(1)
§ 3. 粮食及其加工产品的容重	(2)
§ 4. 粮食及其加工产品的悬浮速度	(2)
§ 5. 各种粮食的内、外摩擦角	(3)
§ 6. 主要粮食的化学成分	(3)
§ 7. 袋装粮食的外形尺寸和重量	(4)
§ 8. 粮食的结构力学特性	(4)
1. 不同类型糙米的抗压强度(公斤/粒)	(4)
2. 不同稻谷水分的糙米强度(公斤/粒)	(4)
3. 不同水分的麦粒强度(公斤/厘米 ²)	(4)
4. 不同类型小麦胚乳的强度(公斤/厘米 ²)	(5)
§ 9. 原粮和成品粮的国家标准	(5)
1. 稻谷	(5)
2. 小麦	(7)
3. 玉米	(10)
4. 大米	(11)
5. 小麦粉	(15)
6. 配合饲料	(16)
§ 10. 筛网规格	(17)
1. 金属丝筛网规格	(17)
2. 丝织筛网规格	(21)
§ 11. 各国面粉厂成品产量换算表	(29)
§ 12. 粮食机械产品型号编制和管理办法	(30)
1. 产品型号	(30)
产品名称	(32)

第二章 专业设备的技术特性

生	(63)
---	--------

1. 初清筛	(63)
2. 振动筛	(65)
3. 高速振动筛	(68)
4. 平面回转筛	(68)
5. 比重去石机	(69)
6. 筛选去石组合机	(71)
7. 重力分级机	(72)
8. 打(擦)麦机	(72)
9. 撞击机	(75)
10. 精选机	(76)
11. 洗麦机	(77)
12. 着水机	(80)
13. 永磁滚筒	(81)
§ 2. 制粉设备的技术特性	(83)
1. 辊式磨粉机	(83)
2. 高方平筛	(87)
3. 挑担平筛	(92)
4. 清粉机	(95)
5. 圆筛	(96)
6. 刷麸机	(96)
7. 打麸机	(98)
8. 松粉机	(98)
9. 和粉机	(99)
10. 成套制粉机组	(99)
§ 3. 砻碾设备的技术特性	(100)
1. 胶辊砻谷机	(100)
2. 砂盘砻谷机	(102)
3. 谷壳分离器	(102)
4. 选糙平转筛	(103)
5. 巴基谷糙分离机	(104)
6. 重力谷糙分离机	(104)
7. 铁辊筒碾米机	(105)
8. 砂辊碾米机	(105)
9. 喷风碾米机	(108)
10. 白米分级筛	(109)
11. 糠粳分离器	(110)
12. 联合和组合米机的技术特性	(112)
13. 成套碾米设备	(114)
§ 4 饲料设备的技术特性	(118)

1.	锤式粉碎机	(118)
2.	爪式粉碎机	(120)
3.	砂盘粉碎机	(122)
4.	配料秤	(122)
5.	容积式配料器	(124)
6.	混合机	(125)
7.	饲料压粒机	(126)
8.	颗粒饲料其它设备	(127)
9.	饲料加工机组	(129)
§ 5.	粮仓设备的技术特性	(131)
1.	倾斜胶带输送机	(131)
2.	移动胶带输送机	(132)
3.	伸缩胶带输送机	(132)
4.	散包两用胶带输送机	(133)
5.	转向胶带输送机	(134)
6.	扒谷机	(134)
7.	堆包机	(135)
8.	固定式吸粮机	(136)
9.	移动式吸粮机	(138)
10.	出仓机	(139)
11.	烘干机	(139)
12.	圆筒烘干机	(141)
13.	管式U型输送机	(141)
14.	固定式液压卸车台	(142)
15.	分配盘	(142)
§ 6.	计量包装设备的技术特性	(143)
1.	地上衡	(143)
2.	地中衡	(143)
3.	轨道衡	(144)
4.	机械自动秤	(144)
5.	面粉自动秤	(145)
6.	粉状物料自动秤	(145)
7.	打包机与缝口机	(146)
§ 7.	辅助专业设备的技术特性	(147)

第三章 专业设备的外形和安装尺寸

§ 1.	清理设备的外形和安装尺寸	(149)
------	--------------	-------

1.	初清筛	(149)
2.	振动筛	(155)
3.	高速振动筛	(158)
4.	平面回转筛	(159)
5.	比重去石机	(160)
6.	筛选去石组合机	(162)
7.	擦麦机	(164)
8.	打麦机	(165)
9.	撞击机	(165)
10.	精选机	(166)
11.	洗麦机	(168)
12.	着水机	(171)
13.	永磁滚筒	(172)
§ 2.	制粉设备的外形和安装尺寸	(175)
1.	辊式磨粉机	(175)
2.	高方平筛	(181)
3.	挑担平筛	(184)
4.	清粉机	(185)
5.	圆筛	(186)
6.	刷麸机	(187)
7.	打麸机	(189)
8.	松粉机	(189)
9.	和粉机	(190)
§ 3.	砻碾设备的外形和安装尺寸	(191)
1.	胶辊砻谷机	(191)
2.	砂盘砻谷机	(195)
3.	选糙平转筛	(195)
4.	重力谷糙分离机	(200)
5.	铁辊筒碾米机	(201)
6.	砂辊碾米机	(202)
7.	喷风碾米机	(205)
8.	白米分级筛	(207)
9.	糠粳分离器	(211)
10.	联合和组合米机	(213)
11.	成套碾米设备	(218)
§ 4.	饲料设备的外形和安装尺寸	(223)
1.	锤式粉碎机	(223)
2.	砂盘粉碎机	(229)
3.	配料秤	(230)

(04)	容积式配料器	(234)
(05)	混合机	(235)
(06)	饲料压粒机	(238)
(07)	颗粒饲料其它设备	(239)
§ 5	粮仓设备的外形和安装尺寸	(242)
(01)	倾斜胶带输送机	(242)
(02)	移动胶带输送机	(243)
(03)	伸缩胶带输送机	(243)
(04)	散包两用胶带输送机	(244)
(05)	转向胶带输送机	(244)
(06)	扒谷机	(245)
(07)	堆包机	(246)
(08)	固定式吸粮机	(249)
(09)	移动式吸粮机	(251)
(10)	出仓机	(251)
(11)	流化槽烘干机	(252)
(12)	管式U型输送机	(255)
(13)	固定式液压卸车台	(256)
(14)	分配盘	(256)
(15)	麦仓汇集斗	(258)
(16)	电动闸门	(259)
§ 6	计量包装设备的外形和安装尺寸	(268)
(01)	地上衡	(268)
(02)	地中衡	(269)
(03)	轨道衡	(271)
(04)	机械自动秤	(272)
(05)	面粉自动秤	(277)
(06)	粉状饲料自动秤	(278)
(07)	打包机和缝口机	(278)
§ 7	辅助专业设备的外形和安装尺寸	(284)

第四章 装卸运输机械

§ 1	带式输送机	(287)
(1)	适用范围和布置形式	(287)
(2)	主要部件的选用	(287)
(3)	设计计算	(292)
(4)	胶带输送机的技术特性和安装尺寸	(295)

§ 2. 斗式提升机	(307)
(1. 适用范围	(307)
(2. 装料和卸料方式	(307)
(3. 主要部件的选用	(308)
(4. 设计计算	(318)
§ 3. 螺旋输送机	(339)
(1. 适用范围	(339)
(2. 主要部件的选用	(339)
(3. 设计计算	(342)
§ 4. 链式输送机	(353)
(1. 适用范围和输送形式	(353)
(2. 主要部件的选用	(354)
(3. 设计计算	(357)
(4. 埋刮板输送机的技术特性和安装尺寸	(360)
§ 5. 振动输送机	(374)
(1. 结构型式和适用范围	(374)
(2. 设计计算	(374)
(3. 振动输送机的技术特性	(375)
§ 6. 溜管和溜槽	(377)
(1. 溜管断面尺寸的选择	(377)
(2. 溜管的最小倾角	(378)
(3. 溜管实际倾角的确定	(378)
(4. 直线溜槽技术参数的确定	(378)
(5. 螺旋溜槽技术参数的确定	(380)
§ 7. 粮食装卸运输车辆	(380)
1. 电动搬运车	(380)
2. 自动倾卸三轮汽车	(382)
3. 自动倾卸汽车	(383)
4. 罐式粮食散装自卸车	(385)
5. 散装粮食侧卸车	(386)
6. 散装粮食半挂自卸车	(387)
7. 散装粮食漏斗式铁路车厢	(387)

第五章 通风除尘与气力输送

§ 1. 通风除尘的任务和通风装置形式	(389)
1. 通风除尘的任务	(389)
2. 通风装置形式	(389)

§ 2. 通风除尘设备.....	(389)
(1. 通风机.....)	(389)
(2. 除尘器.....)	(453)
§ 3. 除尘风网的设计计算.....	(482)
(1. 设计原则.....)	(482)
(2. 风网组合形式.....)	(482)
(3. 设计内容和步骤.....)	(483)
(4. 吸风装置设计.....)	(483)
(5. 除尘风网的计算.....)	(484)
§ 4. 气力输送装置形式和特点.....	(507)
(1. 吸送式气力输送装置.....)	(507)
(2. 压送式气力输送装置.....)	(508)
(3. 混合式气力输送装置.....)	(508)
(4. 循环式气力输送装置.....)	(508)
§ 5. 气力输送设备.....	(510)
(1. 接料器(供料器).....)	(510)
(2. 卸料器.....)	(513)
(3. 关风器.....)	(517)
(4. 罗茨鼓风机.....)	(518)
§ 6. 气力输送装置的设计计算.....	(522)
(1. 设计原则.....)	(522)
(2. 主要参数的确定.....)	(522)
(3. 压力损失的计算.....)	(523)

第六章 工艺设计与技术测定

§ 1. 面粉厂工艺设计.....	(539)
(1. 小麦清理流程设计.....)	(539)
(2. 制粉流程设计.....)	(550)
(3. 清理间、制粉间工艺设备的布置.....)	(557)
§ 2. 碾米厂工艺设计.....	(561)
(1. 工艺流程设计的依据.....)	(561)
(2. 清理流程设计.....)	(563)
(3. 砻谷、碾米流程设计.....)	(564)
(4. 工艺流程设计举例.....)	(568)
(5. 清理间、砻碾间工艺设备的布置.....)	(568)
§ 3. 配合饲料厂工艺设计.....	(570)
(1. 配合饲料成品类型.....)	(570)

2.	配合饲料的原料	(570)
3.	配方的设计计算	(573)
4.	饲料加工工艺过程	(577)
5.	工艺流程设计与设备计算	(579)
6.	配合饲料工艺流程设计举例	(582)
§ 4.	杂粮厂工艺设计	(585)
1.	玉米制粉	(585)
2.	玉米提胚	(585)
3.	玉米联产品加工	(589)
4.	高粱湿法制粉	(591)
§ 5.	立筒库工艺设计	(591)
1.	原粮接收设施	(591)
2.	原粮立筒库	(592)
3.	筒仓工艺设计	(594)
4.	配粉筒仓工艺	(600)
§ 6.	粮食工业图形符号	(603)
1.	制粉工业	(603)
2.	碾米工业	(606)
3.	仓储工业	(608)
4.	通用部分	(610)
§ 7.	粮食工厂环保措施	(613)
1.	防尘和防爆措施	(613)
2.	防噪声措施	(616)
3.	防火安全措施	(617)
4.	洗麦机污水处理	(618)
§ 8.	粮食工厂技术测定	(619)
1.	粉厂技术测定	(619)
2.	米厂技术测定	(623)

第七章 粮食工业建筑

§ 1.	总平面设计	(632)
1.	总平面图内的建、构筑物 and 设施	(632)
2.	总平面图布置原则	(633)
3.	主要和辅助建筑物的配置	(634)
4.	厂区内交通线布置	(635)
5.	厂区内工程管线布置	(636)
6.	总平面设计实例	(637)

§ 2. 厂址选择	(640)
1. 厂址选择要求	(640)
2. 技术勘查	(640)
§ 3. 厂房平面组合	(641)
1. 组合原则	(641)
2. 面粉厂车间平面组合	(641)
3. 碾米厂车间平面组合	(642)
4. 饲料厂车间平面组合	(644)
§ 4. 厂房平面和剖面设计	(645)
1. 厂房跨度和宽度的确定	(645)
2. 厂房长度和开间的确定	(647)
3. 车间内走道和设备间距	(647)
4. 厂房层数和高度的确定	(647)
§ 5. 厂房建筑结构和构件	(648)
1. 活荷载	(648)
2. 厂房结构	(650)
3. 厂房主要结构构件	(650)

第八章 工厂配电

§ 1. 粮食工厂动力配置	(656)
1. 制粉厂动力配置	(656)
2. 碾米厂动力配置	(658)
3. 饲料厂动力配置	(659)
4. 耗用功率的概念	(659)
§ 2. 粮食工厂的供电设计	(660)
1. 供电系统	(660)
2. 低压架空线路	(661)
3. 供电系统设备和导线的选择与计算	(662)
§ 3. 粮食工厂动力线路设计	(664)
1. 动力配电线路型式	(664)
2. 车间动力线路图	(665)
3. 车间动力线布置图	(667)
§ 4. 车间照明和信号装置	(668)
1. 车间照明	(668)
2. 信号装置	(669)

第一章 常用资料

§ 1. 各种粮食和杂质的粒度

表 1-1

名 称	长 (毫米)	宽 (毫米)	厚 (毫米)	参 考 值
小 麦	4.5~8.0	2.2~4.0	2.1~3.7	7×4×3
梗 稻	6.0~10.0	2.8~4.2	1.6~2.8	8×3.5×2.5
籼 稻	6.5~12.0	2.2~3.8	1.4~2.4	9×3×2
大 麦	7~14.6	2~5	1.2~4.5	11×4×3
燕 麦	8~18.6	1.4~4.0	1.0~3.6	12×3×2.5
荞 麦	4.2~6.8	2.8~4.6	2.8~3.4	6×4×3
玉 米	6.0~15.0	6.0~11.0	3~7	9×8×6
大 豆	6.9~8.7	5.4~6.2	4.1~5.3	7×6×5
高 粱	3.7~5.8	2.5~4.0	1.8~2.8	4.5×3×2.5
粟	2~2.5	1.3~1.9	0.92~1.4	2.5×1.7×1.2
梗糙米	5~8	2.6~3.4	1.4~2.4	7×3×2
籼糙米	6.2~10.4	2.2×3.2	1.1~2.2	8×2.5×2
大 米	5~6	2.0~3.2	1.1~2.0	7×3×2
小 米	1.4~1.8	1.1~1.7	0.8~1.2	1.3×1.5×1
荞 子	2.8~4.4	2.0~2.8	1.6~2.8	4×2.5×2.5
稗 子	3~5	1.5~3.0	1.1~2.2	4×2.5×2.0

§ 2. 各种粮食的比重和千粒重

表 1-2

名 称	比 重	千粒重 (克)	名 称	比 重	千粒重 (克)
小 麦	1.27~1.49	22~41	粟	1.06	2.3~3.1
稻 谷	1.1~1.22	23~27	梗 糙 米	1.36~1.44	20~22
大 麦	1.23~1.3	34	籼 糙 米	1.4~1.52	13~20
燕 麦	1.13~1.25	25	大 米	1.4~1.5	16~20
荞 麦	1.18~1.28	21	小 米	1.0	7
玉 米	1.24~1.35	250~350	荞 子	1.26	15.9
天 豆	1.2	130~160	稗 子	0.923	5~6.5
高 粱	1.25	23~27	碗 豆	1.26~1.37	150

§ 3. 粮食及其加工产品的容重

表 1—3

名 称	容 重 (公斤/米 ³)	名 称	容 重 (公斤/米 ³)	名 称	容 重 (公斤/米 ³)
小 麦	750~800	黑 麦	650~810	碗 豆	780
粳 稻	560	玉 米	750~800	扁 豆	760~850
籼 稻	580	高 粱	650~770	菜 豆	700~800
大 麦	610~650	粟	600~650	芥 子	630
大 燕 麦	500~550	大 豆	720~760	稗 子	
芥 麦	550~600	蚕 豆	840	小 米	650~780
粳 糙 米	770	碗豆粉	410~610	尾磨磨下物	430~500
籼 粳 米	750	荞麦粉	510~540	大粗粒(麦渣)	470
粳 米	800	棉籽饼粉	590	中粗粒(粗麦心)	510
籼 米	780	大豆饼粉	560	小粗粒(细麦心)	530
碎 米	625~670	花生饼粉	620	粗 粉	400~450
糠 粳	365	大 麦 面 粉	520~580	粗 麸 皮	150~240
米 糠	320	标 准 粉	430	细 麸 皮	250~340
细 米 糠	275	特 一 粉	560~600	麸 皮	240
砉 糠	120	特 二 粉	450~500	玉 米 麸	200~300
玉 米 粉	560~670	下 脚 粉	430~600	非糖蜜型配 合饲料	480~680
玉米胚芽	340	I 皮磨下物	600~750	糖蜜型配合饲料	500
玉米胚芽粉	500	II 皮磨下物	400~500	颗粒型配合饲料	600~660
大 豆 粉	450~640	后路皮磨磨下物	350~400	贝壳粉	1200
蚕 豆 粉	620	渣磨磨下物	450~580	骨 粉	1060
大 麦 粉	350~500	前路心磨磨下物	480~620	血 粉	440
燕 麦 粉	300~390	后路心磨磨下物	400~550	鱼 粉	540~580

§ 4. 粮食及其加工产品的悬浮速度

表 1—4

名 称	悬 浮 速 度 (米/秒)	名 称	悬 浮 速 度 (米/秒)	名 称	悬 浮 速 度 (米/秒)
小 麦	9.0~11.5	高 粱	6~9	I、II 皮磨物料	5~7
小 稻 谷	8.1~9.5	粟	8.5	III、IV 皮磨物料	2~3
大 麦	8.4~10.8	糙 米	9.6~12.6	心磨物料	4~5
大 燕 麦	8.0~9.0	大 米	8.5~11.2	小 米	8.5
芥 麦	7.5~8.7	大 砉 糠	3~4	芥 子	7.0~10.0
玉 米	9.8~14.0	面 粉	2~3	稗 子	4~7
大 豆	11.8~12.8	麸 皮	2.8~3.3	小粒配合饲料(干)	7.9

§ 5、各种粮食的内、外摩擦角

表 1—5

名 称	内摩擦角 (度)	外 摩 擦 角 (度)		
		木 板	钢 板	混 凝 土 面
小 麦	33	29	22	32
稻 谷	40	33	23	36
大 麦	38	30	22	31
燕 麦	40	30	21	31
荞 麦	31	27	20	29
玉 米	32	27	23	34
大 豆	31	24	19	25
高 粱	34	23	20	27
粟	29	24	22	29
大 米	30	28	23	30
面 粉	57	33	35	37
荞 子			12	
稗 子		30		

§ 6、主要粮食的化学成分

表 1—6

名 称	水 分	淀粉及糖分	蛋 白 质	脂 肪	纤 维 素	矿 物 质
稻 谷	13.0	68.2	8.0	1.4	6.7	2.7
粳 米	14.03	77.64	6.42	1.01	0.26	0.64
籼 米	13.21	77.50	6.47	1.76	0.2	0.86
糯 米	14.62	76.25	6.69	1.44	0.21	0.79
冬 小 麦	15.0	68.5	11.0	1.9	1.9	1.7
春 小 麦	15.0	66.1	13.2	2.0	1.8	1.9
特 制 粉	13.5	75.4	9.1	0.9	0.4	0.7
标 准 粉	13.5	72.5	10.4	1.7	0.8	1.1
麸 皮	11.0	56.0	13.9	4.2	10.5	5.3
大 麦	13.95	68.04	9.87	1.68	3.78	2.68
荞 麦	13.07	71.85	6.48	2.55	2.20	3.85
玉 米	13.17	72.40	5.22	6.13	1.41	1.67
高 粱	10.9	70.8	10.2	3.0	3.4	1.7