



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 14741—2009  
代替 GB/T 14741—1993、GB/T 14742—1993

## 港口吸粮机

Port pneumatic grain unloader

2009-03-31 发布

2009-11-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布



## 前 言

本标准代替 GB/T 14741—1993《港口吸粮机技术条件》和 GB/T 14742—1993《港口吸粮机试验方法》。本标准是对 GB/T 14741—1993 和 GB/T 14742—1993 的整合修订,将 GB/T 14742 的内容纳入 GB/T 14741 中。

本标准与 GB/T 14741—1993 和 GB/T 14742—1993 相比,主要差异如下:

- 充实和修改了职业卫生、安全保护、可靠性、电气系统等方面的技术要求(见第 3 章);
- 参照《工业通风机 用标准化风道进行性能试验》(GB/T 1236—2000 idt ISO 5801:1997),用质量流量代替容积流量来表述气力输送系统的风量(见 4.7.1.2);
- 改进了气力输送系统的试验和计算方法(见第 4 章);
- 改进了用皮托管测气力输送系统参数的方法(见第 4 章);
- 增加了“检验规则”(见第 5 章);
- 将试验记录表格调整为资料性附录(见附录 C)。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本标准由中华人民共和国交通运输部提出。

本标准由交通部港口港机标准归口单位归口。

本标准起草单位:上海海事大学、交通部水运科学研究院。

本标准主要起草人:王重华、王承程、陈丽昕。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 14741—1993;
- GB/T 14742—1993。



# 港口吸粮机

## 1 范围

本标准规定了港口吸粮机(以下简称吸粮机)的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存要求。

本标准适用于港口吸粮机。

## 2 规范引用文件

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/T 985 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式与尺寸

GB/T 986 埋弧焊焊缝坡口的基本形式和尺寸

GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓(GB/T 1228—2006,ISO 7412:1984,NEQ)

GB/T 1229 钢结构用高强度大六角螺母(GB/T 1229—2006,ISO 4775:1984,NEQ)

GB/T 1230 钢结构用高强度垫圈(GB/T 1230—2006,ISO 7416:1984,NEQ)

GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件

GB/T 1236 工业通风机 用标准化风道进行性能试验(GB/T 1236—2000,idt ISO 5801:1997)

GB/T 2888 风机和罗茨鼓风机噪声测量方法

GB 2893 安全色

GB 2894 安全标志

GB/T 3222.1 声学 环境噪声的描述、测量与评价 第1部分:基本参量与评价方法  
(GB/T 3222.1—2006,ISO 1996-1:2003,IDT)

GB/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相(GB/T 3323—2005,EN 1435:1997,MOD)

GB/T 3811 起重机设计规范

GB 5083 生产设备安全卫生设计总则

GB 5226.2 机械安全 机械电气设备 第32部分:起重机械技术条件(GB 5226.2—2002,  
idt IEC 60204-32:1998)

GB 5491 粮食、油料检验 扦样、分样法

GB/T 5905 起重机试验规范和程序(GB/T 5905—1986,idt ISO 4310:1981)

GB/T 6067 起重机械安全规程

GB/T 6921 大气飘尘浓度测定方法

GB/T 8163 输送流体用无缝钢管(GB/T 8163—1999,neq ISO 559:1991)

GB 8918 重要用途钢丝绳(GB 8918—2006,ISO 3154:1988,Stranded wire ropes for mine  
hoisting—Technical delivery requirements,MOD)

GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级(GB/T 8923—1988,eqv ISO 8501-1:1988)

GB/T 10595 带式输送机 技术条件(GB/T 10595—1989,neq DIN 22112:1985)

GB/T 10596.2 埋刮板输送机 技术条件

## GB/T 14741—2009

- GB 12602 起重机械超载保护装置 安全技术规范
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 13561.2 港口连续装卸设备安全规程 第2部分:气力卸船机
- GB/T 13561.6 港口连续装卸设备安全规程 第6部分:连续装卸机械
- GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管(GB/T 14976—2002, neq ASTM A 269:2000)
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差(GB/T 17395—2008, ISO 4200:1991, ISO 5252:1991, ISO 1127:1992, NEQ)
- GB/T 17495 港口门座起重机技术条件
- GB 17918 港口散粮装卸系统粉尘防爆安全规程(GB 17918—1999, neq NFPA 61B:1989)
- GB/T 18438 港口起重机 验收试验规则(GB/T 18438—2001, neq ISO 4310:1981)
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范
- GB 50058 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
- GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范
- GB 50235 工业金属管道工程施工及验收规范
- GB 50270 连续输送设备安装工程施工及验收规范
- GB 50275 压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范
- GB 50278 起重设备安装工程施工及验收规范
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素
- CB/T 3123 船用轧制钢材气割面质量技术要求
- JB/T 4730(所有部分) 承压设备无损检测
- JB/T 4735 钢制焊接压力容器
- JB/T 10559 起重机械无损检测 钢焊缝超声检测
- JT/T 90 港口装卸机械风载荷计算及防风安全要求
- JT/T 93 港口装卸机械电气设备安装及检测规范
- JT 556 港口防雷与接地技术要求
- JT/T 622 港口装卸机械电气安全规程

### 3 技术要求

#### 3.1 工作条件

- 3.1.1 环境温度:  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 3.1.2 最大相对湿度为 95%(可有凝露)。
- 3.1.3 工作时环境风速不大于 20 m/s。

#### 3.2 整机

- 3.2.1 吸粮机的结构、机构和电气的设计应符合 GB/T 3811 的规定。
- 3.2.2 吸粮机的安全装置应符合 GB/T 6067 和 3.13 的要求。
- 3.2.3 吸粮机的职业卫生、安全保护装置应符合 GBZ 1、GBZ 2.1、GB 5083、GB/T 13561.6 的要求。
- 3.2.4 吸粮机部件及布置应便于检查、维修、润滑和排水。
- 3.2.5 吸粮机及其设备的安装应符合 GB 50278 和 GB 50231 的规定。
- 3.2.6 吸粮机第一次大修前正常工作时间应符合 GB/T 13561.2 的要求。

### 3.3 材料

3.3.1 吸粮机使用材料的机械性能应与其工作条件和环境相适应,并应符合 GB/T 3811 的规定。

3.3.2 吸粮机主要承载构件材料应有材料制造商的出厂合格证书,对重要构件的材料宜抽样化验和试验,其化学成分、机械性能应符合相应标准的规定。

3.3.3 用于连接结构用的铆钉、螺栓联接副、销轴材料应满足 GB/T 3811 的要求,高强度螺栓、螺母、垫圈应符合 GB/T 1228、GB/T 1229、GB/T 1230、GB/T 1231 的规定。

### 3.4 主要零部件

#### 3.4.1 钢丝绳及接头

3.4.1.1 钢丝绳的选用应符合 GB/T 3811 和 GB/T 6067 的要求,并应有产品合格证书。

3.4.1.2 伸缩、变幅、起升机构用钢丝绳应采用 GB 8918 中规定的钢丝绳。

3.4.1.3 钢丝绳应根据工作需要选用合适的联接、固定方式,选用的压板、接头、套环等应符合相应的国家标准的规定。

#### 3.4.2 滑轮与卷筒

3.4.2.1 滑轮、卷筒的材质和结构型式的选择应符合 GB/T 3811 的要求。滑轮槽不得有损坏钢丝绳的缺陷。

3.4.2.2 钢丝绳在滑轮和卷筒上的卷绕直径与钢丝绳直径的比值应符合 GB/T 3811 的要求。卷筒上的钢丝绳安全圈数不得少于三圈。

#### 3.4.3 齿轮与减速器

3.4.3.1 齿轮的设计和减速器的选择应符合 GB/T 3811 的要求,装配好的减速器运转应平稳灵活,各联接处与密封处无渗漏现象。

3.4.3.2 齿轮的承载能力和精度应满足吸粮机的使用场合以及各机构安全性和可靠性的要求。

3.4.3.3 减速器运转应平稳、无异常响声。减速器以额定转速无负荷运转时在箱体剖分面等高线上距减速器前后左右 1 m 处测量,噪音不得大于 85 dB(A)。

#### 3.4.4 制动器

3.4.4.1 制动器的装设及制动安全系数应符合 GB/T 3811 与 GB/T 6067 相关规定。

3.4.4.2 各机构的制动应平稳可靠、点动性能良好。

3.4.4.3 选用的制动器应满足相应产品标准的规定,并具有合格证书。

#### 3.4.5 联轴器

可根据工作需要选择各种型式的联轴器,且应满足 GB/T 3811 的要求。联轴器的安装要求可参照 GB 50231 和 GB/T 17495 执行。

### 3.5 机上配套输送设备

3.5.1 埋刮板输送机的结构、机构、电气等设计应符合 GB/T 10596.2 的规定。

3.5.2 带式输送机的结构、机构、电气等设计应符合 GB/T 10595 的规定。

3.5.3 埋刮板或带式输送机及配套输送设备的生产率应为吸粮机生产率的 1.2~1.5 倍。

### 3.6 结构

3.6.1 吸粮机结构设计和制造应符合 GB/T 3811 和 GB/T 17495 的规定。

3.6.2 应保证质量的焊接件的切割面质量应不低于 GB/T 3123 中规定的 2 级。

3.6.3 焊缝坡口应符合 GB/T 985 和 GB/T 986 的规定,特殊要求的坡口形式和尺寸可根据具体情况执行并需在图样上注明。

3.6.4 焊接用的焊条、焊丝与焊剂应符合相关国家产品标准的规定,焊条与焊丝的选择应与主体构件材料强度以及焊缝所载荷类型相适应。

3.6.5 所有焊缝均不得有漏焊、烧穿、裂纹、气孔、未熔合、严重咬边、夹渣、熔瘤、凹坑等影响性能和外观质量的缺陷,重要焊缝应按 GB/T 3323、JB/T 10559 进行探伤检验。

3.6.6 联接金属结构件的高强度螺栓副应按设计的技术要求处理并用专用工具紧固。

### 3.7 机构

3.7.1 机构的设计应按 GB/T 3811 进行,并应符合 GB/T 17495 的相关规定。

3.7.2 吸粮机各机构相对运动部件严禁形成油滴现象,固定结合面不应有渗油、漏水现象。

### 3.8 气力输送系统

3.8.1 气力输送系统的金属管件、设备、焊接材料的选用、设计、制造、安装、检验等应符合 GB 50235、JB/T 4735 的规定。气力输送系统设备的安装应符合 GB 50270 的要求。

3.8.2 气力输送系统各部件的强度应能承受气源设备额定负压或正压,并留有余量。

3.8.3 输料管宜采用无缝管,计算管径应按 GB/T 17395 进行圆整,其要求应符合 GB/T 8163 或 GB/T 14976 的规定。管径大于 350 mm 的输料管可用钢板卷制焊接制成,输料弯管的曲率半径宜大于 6 倍管道内径。

3.8.4 气力输送系统的漏气量应符合 GB/T 13561.2 的要求,整个管道系统安装后应做气密性试验。金属管件及设备焊缝的探伤检验宜按 JB/T 4730(所有部分)进行。

3.8.5 伸缩管应有必要的密封措施,密封装置可采用聚氨酯或聚四氟乙烯、毛毡等作为密封材料。

3.8.6 弯管应采用耐磨防磨结构,直管内壁可喷涂耐磨涂层或其他等效措施,橡胶软管材料应采用耐磨橡胶。

3.8.7 吸嘴应符合下列要求:

- a) 吸嘴类型可依据工作需求采用单筒型吸嘴、双筒型吸嘴、清仓吸嘴或其他型式吸嘴;
- b) 单筒型吸嘴应设补充风量调节孔,其调节装置应灵活可靠;双筒型吸嘴内外筒断面间隙应能方便灵活调节;
- c) 各种吸嘴应轻便、牢固、装拆方便,工作性能良好;
- d) 吸嘴进料口可视需要设置防止杂物进入的隔栅,隔栅距吸口约 50 mm 左右;
- e) 吸嘴应安装触地保险装置。

3.8.8 分离器与卸料器应符合下列要求:

- a) 分离器的结构类型可根据需要选取,分离器和卸料器均应采取有效的防磨措施,其结构尺寸和工作参数应与所选用的气源设备的参数相匹配;
- b) 分离器应使输料管中的颗粒完全分离沉降后经卸料器转移到后续处理设备;
- c) 分离器应设检修用人孔或手孔,下部应设观察孔;
- d) 分离器底部可根据需要设置防止杂物进入卸料器的筛网;
- e) 卸料器的结构类型可根据需要选取,其通过能力应不小于吸粮机生产率的 1.2~1.5 倍;
- f) 旋转式卸料器的最高转速不宜超过 50 r/min;
- g) 旋转卸料器应采取有效的防漏气措施;
- h) 旋转卸料器应装设均压管。

3.8.9 除尘系统应符合下列要求:

- a) 除尘器的结构类型及组合可根据需要选取和确定,其性能应符合相关标准的要求。
- b) 旋风除尘器应能清除(20~30)  $\mu\text{m}$  的粉尘微粒,除尘效率应达到 98%。
- c) 袋式除尘器的除尘效率应达到 99.5%。
- d) 各除尘点附近工作地点的粉尘浓度应符合 GBZ 2.1 的规定;粉尘的排放不应超过环保部门的规定。

### 3.8.10 气源设备应符合下列要求：

- a) 气源设备的结构类型可根据需要选定，其风量的确定应包括气力输送系统 10%~20% 的漏气量。其压力应按气力输送系统总压力损失加上 10%~20% 的裕度来确定。
- b) 气源设备的安装应符合 GB 50275 标准，并应装设合适的减震装置，进排气口应采用挠性连接。
- c) 气源设备的噪声测量可按 GB/T 2888 进行，噪声限值不得超过 85 dB(A)，若有必要则应在进排气口装设消声器，并对整个机组应设置隔声室。
- d) 必要时气源设备应装设冷却系统。
- e) 气力输送系统应保持在正常工作真空度下运转，正常工作真空度为气源设备额定真空度的 80%~90%，可通过吸嘴插入深度和内外筒端面间隙来调节。使用罗茨风机，应空载启动，使用离心风机则应重载启动。应采取有效措施防止异物进入风机。

### 3.9 润滑

3.9.1 各润滑油路应畅通，油嘴、油杯的安装应便于加注和维修更换。

3.9.2 应根据不同部位和不同要求选择合适的润滑油和润滑脂。

3.9.3 司机室内应有润滑图，标出各润滑点位置、润滑油脂种类和润滑周期，便于使用中按要求定期润滑。

### 3.10 电气及照明

3.10.1 电气系统的设计、制造和安装应与吸粮机的特性、港口工作条件相适应。爆炸和火灾危险环境的电气装置还应满足 GB 50058 的规定。

3.10.2 电气设备的设计、安装、验收等应符合 GB/T 3811、GB 5226.2、GB/T 6067、JT/T 622、JT/T 93 的规定和相应专业技术标准的要求。

3.10.3 照明系统应满足 GB/T 3811 和 GB/T 6067 的规定和设计要求。

### 3.11 司机室

3.11.1 司机室应具有良好的视野、保温性和隔音性。吸粮机作业时，司机室粉尘含量应符合 GBZ 2.1 的要求，在全封闭条件下司机室内的噪声声级限值为 85 dB(A)。

3.11.2 司机室内应设有吸粮机各种性能参数及工作状态显示设备，操作方法和润滑图的标牌位置应醒目，各指示仪表的方向与指示应准确、及时、可靠。

3.11.3 操纵台的布置应便于司机同时操纵多个机构，各操纵动作不得相互干扰和引起误动作，操作系统应轻便灵活、安全、可靠。

### 3.12 表面处理和涂装

3.12.1 主要结构件材料的表面应经过预处理，其他结构件在涂装前应进行除锈处理，其质量等级可按 GB/T 8923 的规定进行。涂装时的环境温度应符合涂料产品说明书的要求，表面处理应按设计要求进行，最低应满足 GB 50205 的要求。

3.12.2 涂料、涂装遍数、涂层厚度均应符合设计要求。当设计无要求时应按 GB 50205 或用户要求进行。油漆材质应与附着机体的材料以及与其相接触的环境条件相适应。

3.12.3 出厂前应做好所有外露加工表面的防锈措施。

### 3.13 安全保护

3.13.1 吸粮机的粉尘防爆要求应符合 GB 17918 的规定，应设有必要的电气和机械过载保护装置，其设计构造应符合 GB/T 6067、GB 50058 和 GB 12602 的规定。

3.13.2 在正常工作或维修时，其运行对人体可能造成危险的零部件应设有保护装置。吸粮机上外露的，有可能对人造成伤害的活动零部件，如开式齿轮、联轴器、传动轴、链轮、链条、传动带、皮带轮等，均应装设防护罩。

3.13.3 吸粮机上禁止人员触动的部位、紧急停止按钮、消防设备以及防护栏杆等均应按 GB 2893 的

规定涂安全色,安全标志的设置应符合 GB 2894 的规定。通道、楼梯、栏杆和平台的设计、布置应符合 GB/T 3811 的要求。

3.13.4 吸粮机的水平和垂直伸缩管、俯仰、回转、行走机构均应设极限位置开关。所有安全联锁、限位、声光报警、故障检测装置均应符合设计要求和 GB/T 6067 的规定。各种安全保护装置和报警系统应准确、可靠。

3.13.5 电气装置的安全性应满足本标准中相关章节的规定。防雷与接地应符合 JT 556 的规定。

3.13.6 吸粮机应设防突发风和防台风的安全装置,其要求应满足 JT/T 90 的规定。风速报警器应在风速 15 m/s 时报警,防风锚定装置应安全可靠。

3.13.7 为了防止误动作,输料管的变幅、回转、伸缩及行走机构的控制回路中应设有联锁装置。

3.13.8 气源设备应根据需要设置安全阀和电动蝶阀等过载保护装置,吸入口负压超过额定值时应自行开启,停止吸料。

3.13.9 卸料器应设防卡安全装置,分离器应设料位指示器。

## 4 试验方法

### 4.1 试验方法原理概要

4.1.1 吸粮机金属结构、机构、电气和安全装置等试验内容、方法、程序可依据 GB/T 18438、GB/T 5905 进行。

4.1.2 吸粮机气力输送系统内气固双相流的试验以空气动力性能试验方法为基础。

4.1.3 使用皮托管测量气力输送系统的流量,其测量方法、数据处理应符合 GB/T 1236 的要求。

### 4.2 试验仪器、试验样机及其要求

4.2.1 试验仪器的选用参见附录 A,试验仪器在使用前应校验合格。

4.2.2 压力计在正常情况下应是垂直或倾斜的液体圆柱型的,可以采用压力传感器,其要求参见附录 B。

4.2.3 试验样机的安装应符合产品使用说明书的要求。

4.2.4 试验样机应按设计、使用要求进行全面检查和调试,达到正常作业的良好技术状态并满足性能试验中各项测定的需要。

4.2.5 试验项目根据不同机型特点和试验目的允许有所增减。

### 4.3 试验目的

通过性能试验对样机的工作性能、结构特点、有关技术经济指标等进行测定,包括:生产率、输送风速、混合比、压力损失、工作场地粉尘浓度、能耗、不同工况下的漏气量和散粮破损率及噪声等,考核其是否达到设计或改进的要求。

### 4.4 试验条件

4.4.1 试验场地、气象、水文、船型条件应符合产品设计要求,测试装置进口或出口周围不得存在外界气流干扰。试验用仪器、仪表使用前均应校验合格。

4.4.2 测试系统各组件之间、管路与气源设备之间应连接良好,不得有泄漏。

4.4.3 吸粮机的操作、试验和测定工作应配备具有操作证的司机和熟练的测试人员担任。

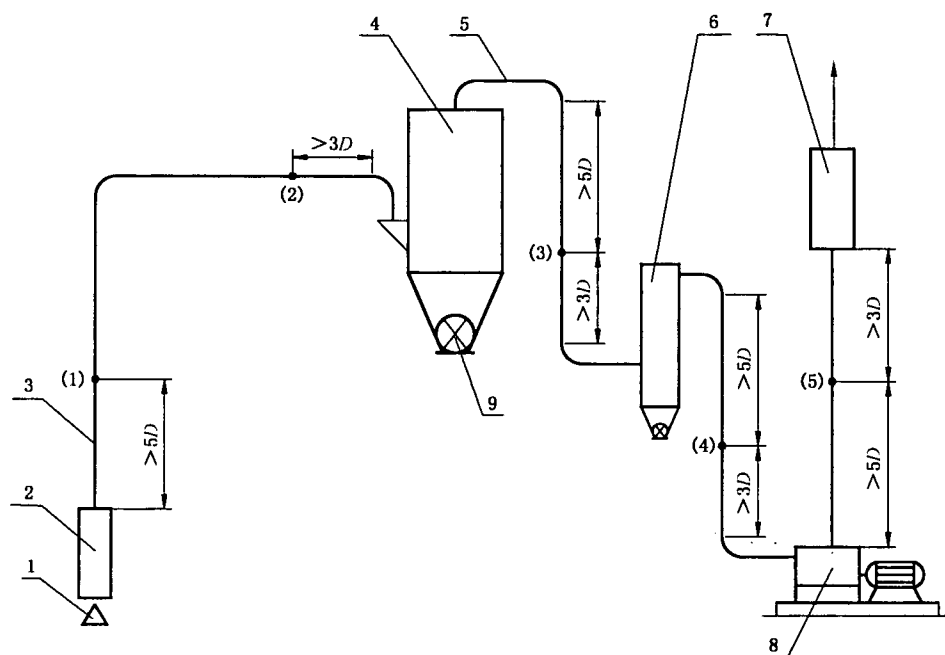
4.4.4 试验用物料应选择中等质量、同一批次、数量充足的散粮。

### 4.5 试验装置

4.5.1 试验装置和测试位置的布置如图 1 所示。

4.5.2 皮托管的型式应符合 GB/T 1236 中的要求,皮托管头部应与气流平行,偏差不超过 $\pm 2^\circ$ 。流量的测量应使用 GB/T 1236 中的横动法进行测量,测点数目、位置应符合 GB/T 1236 的要求。

4.5.3 节流装置应采用可拆式圆锥形流量调节器。空载测定漏气量时,拆除吸嘴,装上调节器和整流栅进行测试,测试完毕即恢复原状。



- 1——节流装置；  
 2——吸嘴；  
 3——输料管；  
 4——分离器；  
 5——风管；  
 6——除尘器；  
 7——消声器；  
 8——气源设备；  
 9——卸料器；  
 (1)、(2)、(3)、(4)、(5)——测试截面位置；  
 D——管径。

图 1 试验装置和测点布置

#### 4.6 外形几何尺寸测量

试验前按设计使用要求对样机进行全面检查和调整,使设备处于正常工作状态。测定吸粮机的几何尺寸和各种参数,并将其填入试验记录表中,记录表参见表 C.1。

#### 4.7 试验程序

##### 4.7.1 空载试验

##### 4.7.1.1 空载运转

空载运转(1~2)h,观察其运转情况,并按 GB/T 3222.1 的规定测定空载运转时的电流、电压、转速,环境噪声,将观察测定结果填入试验记录表中,记录表参见表 C.2。

##### 4.7.1.2 吸粮机漏气量的测定

4.7.1.2.1 测定试验现场的干、湿球温度、空气相对湿度、地面大气压力,依据 GB/T 1236 所述的方法通过计算求得所需的参数。

4.7.1.2.2 利用节流器在空载运转情况下人为加载,顺序测定下述三种测试工况下吸粮机的漏气量,并依次重复至每种工况各测定五次。

I 工况——节流器全开；

II 工况——节流器调至(4)测点处,全压为气源设备额定压力的 60%左右；

Ⅲ工况——节流器调至(4)测点处,全压为气源设备额定压力的90%左右。

4.7.1.2.3 使用皮托管按4.5.2的要求测得(1)、(4)横截面上各测点的动压、静压值;然后依据GB/T 1236中的方法求出各截面(*i*)的平均动压 $\Delta p_{m_i}$ 、平均静压等参数。

4.7.1.2.4 按式(1)计算(1)、(4)横截面在Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ工况的质量流量。

$$q_{m_i} = \alpha \varepsilon \pi \frac{D_i^2}{4} \sqrt{2\rho_i \Delta p_{m_i}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$q_{m_i}$ ——(*i*)测试截面的质量流量,单位为千克每秒(kg/s);

$\alpha$ ——流量系数,见GB/T 1236;

$\varepsilon$ ——膨胀系数,见GB/T 1236;

$D_i$ ——测试截面处的管道内径,单位为米(m);

$\rho_i$ ——测试截面处的气流平均密度,单位为千克每立方米(kg/m<sup>3</sup>),根据该测试截面上的平均静压换算;

$\Delta p_{m_i}$ ——(*i*)测试截面各测点的平均动压值,单位为帕(Pa),等于该测试截面上多个测点动压的均方根的平方,见GB/T 1236。

4.7.1.2.5 按式(2)、式(3)计算各测试工况下吸粮机的漏气量 $\Delta q_m$ 和漏气量系数 $K_1$ :

$$\Delta q_m = q_{m4} - q_{m1} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$K_1 = \frac{\Delta q_m}{q_{m4}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

4.7.1.2.6 如果需要单独测量分离器及卸料器、除尘器、各段管道等处的漏气量,则只需在(2)、(3)测试截面和相应位置增设测孔,其前后直管段长度要求应与(4)截面相同,计算参照上述方法进行。

4.7.1.2.7 将测点和计算的有关数据填入试验记录表中,记录表参见表C.3。

#### 4.7.1.3 空载压力损失的测定

4.7.1.3.1 用皮托管和压力计测定空载运转时(1)、(2)、(3)、(4)、(5)截面中间的全压值或测得各点的动压和静压值换算出全压值,测定(1)的静压值并填入试验记录表中,记录表参见表C.4。

4.7.1.3.2 测点之间在空载时的压力损失等于前、后端管道测点的全压之差,(1)点的负静压值视为吸嘴的空载压力损失。

#### 4.7.2 负载试验

##### 4.7.2.1 噪声测定

观察负载运转情况,测定电流、电压、转速、负载噪声,将观察测定结果填入试验记录表中,记录表参见表C.2。

##### 4.7.2.2 取样及样品处理

4.7.2.2.1 试验应在满负荷条件下进行,在试验过程中,除必要的操作外,一般不作调整和变动,每一品种同一批次粮食试验时间不少于二次。

4.7.2.2.2 在测定时间内分别从吸嘴附近和卸料器的出料口处取样三次。第一次取样时间在输送量测定开始后5 min进行,以后每隔(15~20)min取样一次。

4.7.2.2.3 每个取样点的每个原始取样采用分样器分样,分样方法应符合GB 5491的规定。分样后取其中任一个平均样品作为检验样品。

4.7.2.2.4 每个取样点的三份平行取样,应分开保管备查,待试验结束确认测试有效后方可处理。

4.7.2.2.5 利用接卸散粮的计量器具,测定吸粮机在工作稳定的正常工作条件下连续运转1 h所达到的生产率。测定结果填入试验记录表中,记录表参见表C.5。

##### 4.7.2.3 输送风速的测定

4.7.2.3.1 在正常作业条件下,在(4)测试位置处使用4.7.1.2.3中方法测定数据后按式(1)求得该处

的输送风量  $q_{m_4}$ 。

4.7.2.3.2 按式(4)求得吸嘴处输料管的输送风速。

$$v = (1 - K_1) \frac{q_{m_4}}{\frac{\pi}{4} D_4^2 \rho_4} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$v$ ——吸嘴处管路输送风速,单位为米每秒(m/s);

$\rho_4$ ——测试截面(4)处的气流平均密度,单位为千克每立方米(kg/m<sup>3</sup>);

$D_4$ ——测试截面(4)处的管道内径,单位为米(m);

$K_1$ ——对应工况下的漏气量系数。

4.7.2.3.3 根据 4.7.2.2 和 4.7.2.3 的测定数据按式(5)计算混合比  $m$ 。

$$m = \frac{G}{0.9\pi D_0^2 \rho_0 v} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$G$ ——吸粮机的生产率,单位为吨每小时(t/h);

$\rho_0$ ——标准状态空气密度,单位为千克每立方米(kg/m<sup>3</sup>);

$D_0$ ——吸嘴附近输料管内径,单位为米(m)。

4.7.2.3.4 测点和计算结果填入试验记录表中,记录表参见表 C.6。

4.7.2.4 负载压力损失测定

4.7.2.4.1 在吸粮机正常作业时按 GB/T 1236 中的方法测定(1)、(2)、(3)、(4)、(5)各点管路壁面静压的平均值,结果填入附表 C.4,壁面静压孔应符合 GB/T 1236 的要求。

4.7.2.4.2 (1)~(4)各测试位置负静压的平均值即为吸嘴到该测点的压力损失,(5)测试位置正静压值即为消声器及排出管的压力损失,吸粮机总压力损失为(4)、(5)位置所测压力损失之和。各测点之间的压力损失等于前、后端管道测点的静压之差。

4.7.2.5 测定散粮破损率

分别从原粮和吸粮机卸出物料三次取样的平均样品中各称取试样 50 g,用手检出破损粮粒并称重,按式(6)计算散粮破损率,计算结果填入附表 C.5。

$$K_2 = \left( \frac{G_2 - G_1}{W} \right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$K_2$ ——散粮破损率,%;

$G_2$ ——卸料试样中的破损粮粒质量,单位为克(g);

$G_1$ ——原试样中的破损粮粒质量,单位为克(g);

$W$ ——试样质量,为 50 g。

4.7.2.6 测定单位能耗指标

记录吸粮机在测定时间内作业耗电量和同一时间内的吸粮吨数,按式(7)计算单位能耗指标  $K$ ,计算结果填入附表 C.5。

$$K = \frac{A}{G_t L} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$A$ ——测定时间内耗电量,单位为千瓦小时(kW·h);

$G_t$ ——测定时间内吸粮吨数,单位为吨(t);

$L$ ——吸料点至卸料点的实际长度,单位为米(m)。

#### 4.7.2.7 空气含尘浓度测定

吸粮机工作状态下的排尘情况测定可按 GB/T 16157 和 GB/T 6921 进行,测定结果填入附表 C.6。

#### 4.7.3 试验结果的计算和评定

4.7.3.1 试验测定完成后,应及时整理数据,分析试验结果,写出试验报告。

4.7.3.2 试验报告的主要内容应包括:所测吸粮机简介;试验目的和试验情况;试验结果及分析;试验结论。在试验结果中应列出所测定的主要性能参数——生产率、输送风速、输料管内径、垂直和水平输料管长度、混合比、空载及负载的压力损失、单位能耗指标、散粮破损率、吸粮机漏气量及噪声等,并附有效的测定记录,试验记录表参见附录 C。

### 5 检验规则

#### 5.1 型式检验

凡属下列情况之一者,均应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品停产达一年以上,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 国家质量监督机构或使用单位提出进行型式检验时。

型式检验项目为第 4 章的全部试验内容。

#### 5.2 出厂检验

根据吸粮机的特点,新产品出厂检验宜在设备安装调试后结合验收检验进行,出厂检验项目为:

4.6、4.7.1、4.7.2.1、4.7.2.3、4.7.2.3.3、4.7.1.3、4.7.2.4、4.7.1.2、4.7.2.5、4.7.2.6、4.7.2.5 和 4.7.2.7。

经检验合格后签发合格证明书。

### 6 标志、包装、运输、贮存

#### 6.1 标志

6.1.1 验收合格的吸粮机应在醒目处设置铭牌,内容包括:

- a) 产品型号;
- b) 产品名称;
- c) 吸粮机的主要技术性能参数;
- d) 产品制造编号;
- e) 产品出厂日期;
- f) 制造厂厂名。

6.1.2 司机室内视觉明显处应设主要技术参数表和标牌。

6.1.3 各种操纵手柄、开关及信号装置近旁应装设指示功能的标牌,所示位置和控制方向应符合操作要求。

6.1.4 大型裸装零部件、结构件、包装箱的重心和吊装点应有标志。

#### 6.2 包装

6.2.1 吸粮机零部件的包装应符合 GB/T 13384 的要求。

6.2.2 对易损和要求防震的仪表、部件应拆下作防震包装,不能拆下的防震易损的部件应作防震处理。

6.2.3 产品在解体拆散前应在解体零部件的连接处打上清晰的钢印标记和编号,电缆接头要进行编号。

6.2.4 外露的加工面应涂上防锈剂,防止锈蚀。随机文件要封好,并采取防潮措施,应存放在有标记的

箱内。

6.2.5 危险、易碎、防潮等包装箱、件应分别标明“危险”、“易碎防潮”、放置方向等符号字样。

6.2.6 随机文件主要包括：

- a) 产品合格证明书；
- b) 产品说明书；
- c) 总图及部件总图；
- d) 试验报告；
- e) 易损件清单及图纸；
- f) 主要外购件，机电产品的质量证书和说明书；
- g) 发运单。

### 6.3 运输

6.3.1 吸粮机整机运输的外形尺寸、重量、重心、吊点位置应符合铁路、公路、航运部门的有关规定。

6.3.2 吸粮机拆开运输的部件应有外形尺寸、重量、重心、吊点位置及其标志。特大、特重件需给出运输加固要求。

6.3.3 产品技术文件和工具应装箱随机发运。长大件和可自由移动的部件应垫平绑扎牢固，防止变形、移位、碰撞。

### 6.4 贮存

6.4.1 制造厂应提供吸粮机闲置状态的要求及其保管注意事项。

6.4.2 产品零部件应妥善保管，对露天保管的大型部件应垫平放置，避免变形。

6.4.3 裸露的加工表面应涂防锈剂，以防锈蚀。

6.4.4 放置仓库中保管的零部件应注意防潮和通风。

附 录 A  
(资料性附录)  
试验仪器、仪表和工具

试验包括的仪器仪表和工具见表 A. 1。

表 A. 1

| 序 号 | 仪器名称        | 规格和精度                                |
|-----|-------------|--------------------------------------|
| 1   | 皮托管         | 型式应符合 GB/T 1236 要求                   |
| 2   | U 形压力计      | $\pm 0.4\%$                          |
| 3   | 补偿式微压计      | $\pm 0.1\%$                          |
| 4   | 倾斜式微压计      | $\pm 0.1\%$                          |
| 5   | 大气压力计       | 最大误差不超过 10 Pa                        |
| 6   | 干球温度计       | 精度 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| 7   | 湿球温度计       | 精度 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| 8   | 湿度计         | 精度 1%                                |
| 9   | 电能表         | 精度 $\pm 1.0\%$                       |
| 10  | 三相电压电流表     | 精度 $\pm 0.5\%$                       |
| 11  | 接卸散粮计量器具    | 精度 $\pm 0.1\%$                       |
| 12  | 天平感量        | 精度 1%                                |
| 13  | 声级计         |                                      |
| 14  | 秒表、钢直尺、钢卷尺等 |                                      |
| 15  | 转速表         |                                      |

**附 录 B**  
**(资料性附录)**  
**压力电测法**

**B.1 压力传感器的选用**

- B.1.1** 气力输送系统的静压、动压、全压可采用压力传感器,压力计的位置应按 GB/T 1236 设置,将压力信号转换为电信号的配套二次仪表进行测定。
- B.1.2** 压力损失亦可采用差压传感器测量。

**B.2 压力传感器的规格和精度**

- B.2.1** 测静压的传感器,其压力范围为 0~0.05 MPa,精度±1%。
- B.2.2** 测动压的压力传感器,其压力范围为 0~500 Pa,精度±1%,并配置相应的压力放大器,使在该压力范围内可读出小于 10 Pa 的动压值。

**B.3 静压、动压和压力损失的计算**

电测法所得静压、动压处理方法见 4.7.1.2.3,压力损失的计算方法见 4.7.1.3,4.7.2.4。

附 录 C  
(资料性附录)  
试验记录表

## C.1 性能数据与主要规格尺寸

性能数据与主要规格尺寸见表 C.1。

表 C.1

|         |            |             |              |               |
|---------|------------|-------------|--------------|---------------|
| 吸粮机型号：  |            | 测试日期：       |              |               |
| 提供单位：   |            | 试验地点：       |              |               |
| 试验人员：   |            | 试验负责人：      |              |               |
|         |            |             |              |               |
| 吸嘴      | 型式         | 袋滤器         | 清灰装置型式       |               |
|         | 内径×长度/mm   |             | 清灰功率/kW      |               |
| 垂直输料管   | 始端内径/mm    | 气源设备        | 型号           |               |
|         | 终端内径/mm    |             | 风量/(m³/min)  |               |
|         | 总长度/m      |             | 风压/kPa       |               |
| 弯管      | 截面尺寸/mm    |             | 驱动功率/kW      |               |
|         | 曲率半径/mm    | 进气管内径/mm    |              |               |
| 水平输料管   | 始端内径/mm    | 排气管内径/mm    |              |               |
|         | 终端内径/mm    | 消声器         | 型式           |               |
|         | 总长度/m      |             | 规格尺寸/mm      |               |
| 铰接弯管型式  |            | 垂直管<br>伸缩机构 | 伸缩行程/m       |               |
| 分离器     | 型式         |             | 伸缩速度/(m/min) |               |
|         | 筒径×高度/mm   |             | 驱动功率/kW      |               |
| 卸料器     | 型式         | 水平管<br>伸缩机构 | 伸缩行程/m       |               |
|         | 内径×有效长度/mm |             | 伸缩速度/(m/min) |               |
|         | 转速/(r/min) |             | 驱动功率/kW      |               |
|         | 驱动功率/kW    | 回转机构        | 回转角度/(°)     |               |
| 旋风除尘器   | 型式         |             | 回转速度/(r/min) |               |
|         | 筒体内径       |             | 驱动功率/kW      |               |
|         | 卸灰器        | 型式          | 变幅机构         | 最大俯仰角度/(°)    |
|         |            | 规格尺寸/mm     |              | 臂端线速度/(m/min) |
|         |            | 转速/(r/min)  |              | 驱动功率/kW       |
| 驱动功率/kW |            | 行走机构        | 行走速度/(m/min) |               |
| 袋滤器     | 型式         |             | 驱动功率/kW      |               |

表 C.1 (续)

|     |            |  |        |  |
|-----|------------|--|--------|--|
| 袋滤器 | 布袋直径×长度/mm |  | 轨距/m   |  |
|     | 布袋只数       |  | 整机质量/t |  |
| 备 注 |            |  |        |  |

## C.2 运转情况

运转情况测定记录见表 C.2。

表 C.2

吸粮机型号：\_\_\_\_\_ 调试日期：\_\_\_\_\_

提供单位：\_\_\_\_\_ 试验地点：\_\_\_\_\_

调试人员：\_\_\_\_\_ 调试负责人：\_\_\_\_\_

| 记录项目                 |                 | 空 载 | 负 载 |
|----------------------|-----------------|-----|-----|
| 运转情况<br>(是否平稳、有无异声)  |                 |     |     |
| 气源设备电动机              | 启动电流/A          |     |     |
|                      | 运行电流/A          |     |     |
|                      | 电压/V            |     |     |
|                      | 转速/(r/min)      |     |     |
| 环境噪声                 | 司机室内/dB(A)      |     |     |
|                      | 机外 5 m 处/dB(A)  |     |     |
|                      | 机外 20 m 处/dB(A) |     |     |
| 排尘情况                 |                 |     |     |
| 故障情况<br>(故障部件、内容及原因) |                 |     |     |
| 备 注                  |                 |     |     |

C.3 漏气量

漏气量测定数据见表 C.3。

表 C.3

测定日期：\_\_\_\_\_ 大气压力：\_\_\_\_\_ Pa 湿球温度：\_\_\_\_\_ ℃  
大气密度：\_\_\_\_\_ kg/m<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ % 干球温度：\_\_\_\_\_ ℃  
试验人员：\_\_\_\_\_ 试验负责人：\_\_\_\_\_ 吸粮机型号：\_\_\_\_\_

| 动、静压测试记录 <sup>a</sup>                |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|----|----|----|----|----|
| 测点                                   | 1    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6      | 7     | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| $\Delta P_m / \text{Pa}$             |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| $P_{ij}^b / \text{Pa}$               |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| $\rho_i / (\text{kg/m}^3)$           |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| 测点                                   | 13   | 14    | 15    | 16    | 17    | 18     | 19    | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| $\Delta P_m / \text{Pa}$             |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| $P_{ij} / \text{Pa}$                 |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| $\rho_i / (\text{kg/m}^3)$           |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| 计算结果                                 |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| 项 目                                  |      | I 工况  |       | II 工况 |       | III 工况 |       |    |    |    |    |    |
|                                      |      | (1)截面 | (4)截面 | (1)截面 | (4)截面 | (1)截面  | (4)截面 |    |    |    |    |    |
| 风量                                   | kg/s |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
|                                      | kg/h |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| 漏气量                                  | kg/s |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
|                                      | kg/h |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| 漏气量系数 $K_L$                          |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| 备注                                   |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| <sup>a</sup> 仅表示出一个测试截面的记录表格,其他截面类似。 |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |
| <sup>b</sup> 记录该测试截面上第 $j$ 点的静压值,下同。 |      |       |       |       |       |        |       |    |    |    |    |    |

## C.4 全压、静压测定以及压力损失

全压、静压测定以及压力损失记录见表 C.4。

表 C.4

吸粮机型号：\_\_\_\_\_ 测试日期：\_\_\_\_\_

提供单位：\_\_\_\_\_ 试验地点：\_\_\_\_\_

试验人员：\_\_\_\_\_ 试验负责人：\_\_\_\_\_

| 测点位置                                                          | 空载静压、全压/Pa |     |     |     |     |    |
|---------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|----|
|                                                               | 1 次        | 2 次 | 3 次 | 4 次 | 5 次 | 平均 |
| (1) <sup>a</sup>                                              |            |     |     |     |     |    |
| (1) <sup>b</sup>                                              |            |     |     |     |     |    |
| (2) <sup>b</sup>                                              |            |     |     |     |     |    |
| (3) <sup>b</sup>                                              |            |     |     |     |     |    |
| (4) <sup>b</sup>                                              |            |     |     |     |     |    |
| (5) <sup>b</sup>                                              |            |     |     |     |     |    |
| 测点位置                                                          | 负载时壁面静压/Pa |     |     |     |     |    |
|                                                               | 1 次        | 2 次 | 3 次 | 4 次 | 5 次 | 平均 |
| (1)                                                           |            |     |     |     |     |    |
| (2)                                                           |            |     |     |     |     |    |
| (3)                                                           |            |     |     |     |     |    |
| (4)                                                           |            |     |     |     |     |    |
| (5)                                                           |            |     |     |     |     |    |
| 总压力损失/Pa                                                      | 空载：        |     |     | 负载： |     |    |
| 备注                                                            |            |     |     |     |     |    |
| <sup>a</sup> 记录静压值；<br><sup>b</sup> 记录该点的全压，也可以用该点的静压与动压之和代替。 |            |     |     |     |     |    |

C.5 生产率、能耗及散粮破损率

生产率、能耗及散粮破损率测定见表 C.5。

表 C.5

吸粮机型号：\_\_\_\_\_ 船名：\_\_\_\_\_ 试验日期：\_\_\_\_\_

散粮品种：\_\_\_\_\_ 散粮堆积密度：\_\_\_\_\_ t/m<sup>3</sup> 试验地点：\_\_\_\_\_

试验人员：\_\_\_\_\_ 试验负责人：\_\_\_\_\_

| 序号 | 舱口 | 开工时间 | 完工时间 | 停机时间 | 停机原因 | 作业时间/h | 吸粮量/t | 耗电量/(kW·h) | 散粮破损率/% | 生产率/t/h | 单位耗电指标/kW·h(t·m) <sup>-1</sup> | 备注 |
|----|----|------|------|------|------|--------|-------|------------|---------|---------|--------------------------------|----|
| 1  |    |      |      |      |      |        |       |            |         |         |                                |    |
| 2  |    |      |      |      |      |        |       |            |         |         |                                |    |
| 3  |    |      |      |      |      |        |       |            |         |         |                                |    |
| 4  |    |      |      |      |      |        |       |            |         |         |                                |    |
| 5  |    |      |      |      |      |        |       |            |         |         |                                |    |
| 6  |    |      |      |      |      |        |       |            |         |         |                                |    |

C.6 输送风速、混合比、含尘浓度

输送风速、混合比、含尘浓度测定记录见表 C.6。

表 C.6

测定日期：\_\_\_\_\_ 大气压力：\_\_\_\_\_ Pa 湿球温度：\_\_\_\_\_ ℃

环境温度：\_\_\_\_\_ ℃ 相对湿度：\_\_\_\_\_ % 大气密度：\_\_\_\_\_ kg/m<sup>3</sup>

试验人员：\_\_\_\_\_ 试验负责人：\_\_\_\_\_

(4) 截面动、静压测试记录

| 测点                              | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $\Delta P_m/\text{Pa}$          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $P_g/\text{Pa}$                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $\rho_i/(\text{kg}/\text{m}^3)$ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 测点                              | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| $\Delta P_m/\text{Pa}$          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $P_g/\text{Pa}$                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $\rho_i/(\text{kg}/\text{m}^3)$ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

输送风速、混合比

| 测点空气密度/<br>(kg/m³)   | 吸嘴处输送风速/<br>(m/s) | 生产率/<br>(t/h) | 混合比 <i>m</i> /<br>(kg/kg) | 备 注 |  |
|----------------------|-------------------|---------------|---------------------------|-----|--|
|                      |                   |               |                           |     |  |
| 空气含尘浓度记录             |                   |               |                           |     |  |
| 工作场地含尘浓度/<br>(mg/m³) | 测定次数              | 测定部位名称或序号     |                           |     |  |
|                      | 1                 |               |                           |     |  |
|                      | 2                 |               |                           |     |  |
|                      | 3                 |               |                           |     |  |

\_\_\_\_\_

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
港 口 吸 粮 机  
GB/T 14741—2009

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

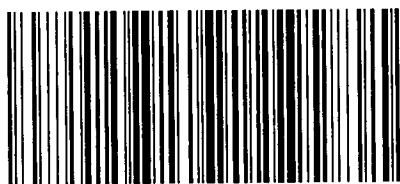
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 37 千字  
2009年8月第一版 2009年8月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-38059 定价 24.00 元



GB/T 14741—2009

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533