

# 小型棉花收获机的设计

任丰兰 (湖南常德职业技术学院, 湖南常德 415000)

**摘要** 结合常德市的棉花收获情况, 设计了一种小型的棉花收获机械。对该机械的机箱、吸棉管、抽风机采摘头 4 部分设计过程进行了翔实描述。按该方案研制出的样机采棉效果好, 因此该机械具有携带和操作方便、收获速度快等优点, 有推广前景。

**关键词** 棉花收割机; 采摘头; 抽风机; 吸棉管

**中图分类号** S225.91<sup>+</sup>2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)17-05693-02

## The Design of Small Cotton Harvester

REN Feng-lan (Changde Vocational and Technical College, Changde, Hunan 415000)

**Abstract** Combined with cotton harvesting situation in Changde City, a small cotton harvester was designed. The mechanical chassis, suck cotton pipe, exhaust fan picking were elaborated, the machine has abroad prospect with characters of portable, convenient operation and high speed.

**Key words** Cotton harvester; Harvester head; Exhaust fan; Cotton suction tube

常德是湖南省的棉花产业基地, 但由于大型昂贵的采收机械不可能进入普通的农民家里, 而一些中型机械的性能却比较差<sup>[1]</sup>, 地域的差异性也使小型机械也得不到流通, 这导致棉花收获机械没有全面推广, 加上缺乏劳动力和无霜期短的天气影响, 许多棉农仍然采用手工的方法进行收获, 使得生产率低, 劳动力成本高。而小型棉花收获机就是针对这种情况而进行设计的, 该机可弥补劳动力不足的缺陷, 而且便于携带和操作, 收获速度快, 这样便可大大减轻农民的负担, 节省大量的人、财、物力。

### 1 小型棉花收获机的总体结构设计及其工作原理

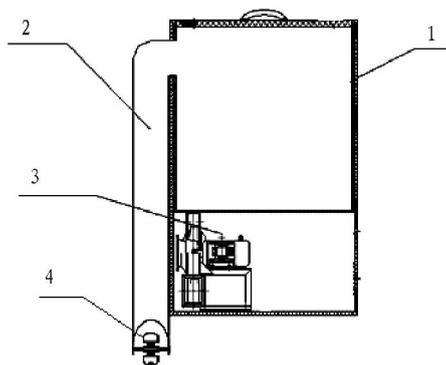
**1.1 总体结构设计** 棉花是很娇贵的农作物, 怕风怕雨怕冰雹, 从播种到收获都得小心呵护。因此怎样提高棉花的收获率是棉农很关心的问题。采摘环节是棉花收获中最重要的工作, 因此在采摘中避免损失是最关键的。

小型棉花收获机属于小型农机产品, 为了便于携带和操作, 结构相对于大型机械来说比较简单, 其结构与现行的农村的便携式的可背的电动喷雾器或喷农药机类似。该小型棉花收获机主要由 4 大部分组成: ①机箱, ②吸棉管, ③抽风机, ④采摘头, 其总体结构如图 1 所示。其中各部分的作用是机箱为储存棉花的容器; 抽风机的作用是提供合适大小的风力; 采摘头的作用是对棉花进行采摘; 吸棉管的作用是提供一个通道, 采摘头把棉花采摘下来后, 棉花利用抽风机提供的风力通过吸棉管送到机箱中。

**1.2 小型棉花收割机的工作原理** 由图 1 可知, 其工作原理<sup>[2]</sup>为通过采摘头进行棉花的采摘, 采摘后的棉花利用抽风机提供的风力自动送入机箱内的上部进行存放, 从而实现了棉花的采摘。

### 2 小型棉花收割机机箱及其抽风机的设计

机箱是整个设计的框架, 机箱尺寸规格设计为 380 mm × 230 mm × 540 mm。机箱中间镶嵌一个有机玻璃制成的窥



注: 1 - 机箱; 2 - 吸棉管; 3 - 抽风机; 4 - 采摘头。

图 1 总体结构示意图

视窗, 通过视窗可以清楚知晓桶里已经有了多少棉花。其主要结构分两层, 上层是储存从输送管吸进的棉花, 下层主要是用于放置抽风机的。上层和下层之间通过一带细小栅栏的金属板隔开, 材料选择不锈钢, 一来可以防止棉絮因为吸引力进入电机造成电机停机; 二来可以为抽风机的进气口提供后续的空气。

**2.1 机箱上层结构的设计** 机箱<sup>[3]</sup>上层是作为棉花的容器存在。机箱上层顶端内置压缩机上部塑料板, 该塑料板通过其背面的可伸缩塑料管与机箱右侧的水箱相连接, 机箱左侧与吸棉管相连。上层结构尺寸, 380 mm × 230 mm × 290 mm。另外为了方便观察机箱内棉花的高度, 机箱外壳中部镶嵌一透明的有机玻璃条作为视窗。

**2.2 机箱下层结构即抽风机的设计** 机箱上层与下层通过一块薄不锈钢板隔开, 下层主是放置抽风机的, 左侧连接吸棉管的放置电机, 电机的两极通过导线连接控制系统芯片以及开关, 开关装在吸棉管把手位置方便操作。抽风机结构包括蜗壳, 叶轮, 底座和出气口。抽风机结构见图 2, 其中电机选用 90BLDC02 型号的电机。

### 3 吸棉管的设计

吸棉管<sup>[4]</sup>是小型棉花机与外界联系的主要通道, 由输送管道和采摘头共同组成。工作时由采摘头通过旋转把棉花拉进输送管道, 在通过风机提供的风力将棉花送入机箱中。

**基金项目** 常德职业技术学院院级重点项目(ZY1314)。

**作者简介** 任丰兰(1976-), 男, 湖南永州人, 硕士, 副教授, 从事先进制造技术研究。

**收稿日期** 2014-05-19

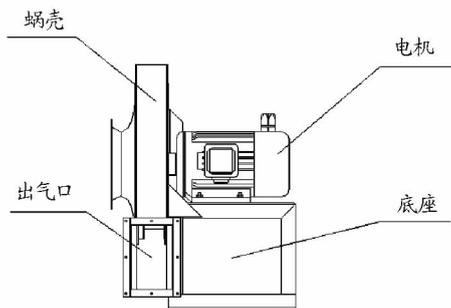


图2 抽风机结构示意图

通过查询资料了解到棉花的株高为1~2 m,棉铃一般保持在直径10 cm左右,故吸棉管选用EVA材料,直径设定为7 cm。长度1.2 m,产品实物如图3所示。经过计算,电机产生的风压为861 Pa,远远小于EVA材料耐压指标50 kPa,所以该款EVA管可以达到设计要求。在密封性能上,要求吸棉管与箱体连接处在工作时保持完全密封。



图3 吸棉管

#### 4 采摘头的设计

采摘头<sup>[5]</sup>采用叶轮结构,每片叶轮上装有勾形爪齿,可以将棉花从棉穗中拖出并送入与他相连的管道入口。采摘头的勾爪部分因经常与枝条、棉壳接触,要求经久耐用,所以用不锈钢制造。采摘轮尺寸:直径90 mm,宽度40 mm,厚度

1 mm。结构采用8叶轮设计(图4)。

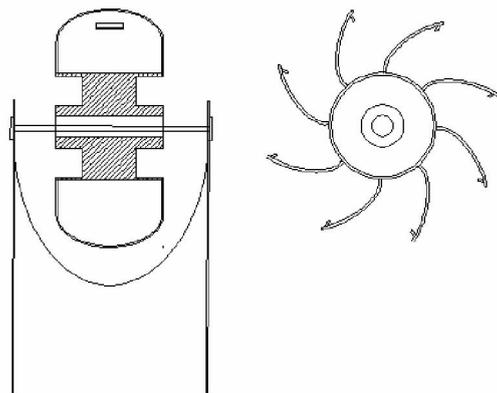


图4 采摘头的前端示意图

#### 5 小结

结合常德市的情况,设计了一种小型的棉花收获机械,对机箱和抽风机、采摘头的结构进行了设计,选定吸棉管的制作材料,计算出吸棉管的规格大小。通过设计,该小型棉花收获机的电机重3 kg,箱体和内部结构总重量约5 kg,抽风机部分重4.5 kg,总重量约在15 kg左右。具有携带方便、操作方便、采收速度快等优点。基本符合常德市棉农的需要。

#### 参考文献

- [1] 韦皆顶,费树岷,汪木兰,等. 采棉机器人的研究现状及关键技术[J]. 农机化研究,2007(7):14-18.
- [2] 仇建龙. 采棉机的工作原理及设备选用[J]. 机械研究与应用,2008(2):114-115.
- [3] 张宏文,康敏,傅秀清,等. 胶棒滚筒棉花采摘头的设计与实验[J]. 农业工程学报,2011,27(2):109-113.
- [4] 吕在民. 棉花机械采摘——摘铃的探讨[J]. 石河子科技,1995(6):31.
- [5] 任丰兰. 基于PRO/E的新型棉花采摘机的设计[J]. 农机化研究,2012(7):93-96.
- [6] 张良. 储棉箱的设计安装分析[J]. 中国棉花加工,2003(4):12.
- [7] 陈杰,黄鸿. 传感器与检测技术[M]. 北京:高等教育出版社,2002.
- [8] 王宛山,邢敏蔡,光起. 机械制造手册[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,2002.

(上接第5692页)

境监测模块可以实现对冷藏集装箱内部环境温湿度和气体浓度的监测,将箱内的温度变化实时传输给温控中心,控制中心负责与智能车载终端的信息交换,通过后台监控报警后,工作人员迅速采取降温或升温措施,以确定农产品运输过程中的存储环境安全性。

#### 3 小结

将RFID技术应用到农产品冷链物流过程中,生产、加工、仓储、配送每个环节都实现了实时的安全监控,整个过程是完全可视化的,同时建立了安全追溯机制,整个农产品供应链物流过程结构大大简化。政府监管部门可以通过冷链

物流信息平台对整个生产流通过程进行安全质量监控,同时根据市场需求将最新的安全、生产标准发布给农户、生产加工企业和生鲜电商。目前,成本仍是制约RFID技术发展的主要瓶颈,相信随着物联网技术的进一步发展,RFID技术在农产品冷链物流安全监控应用中大有可为。

#### 参考文献

- [1] BARDI E, LANGLEY J R J. 企业物流管理—供应链视角[M]. 7版. 北京:电子工业出版社,2003:20-30.
- [2] 孙红菊. 农产品冷链物流浅析[J]. 物流技术,2009(28):158-159.
- [3] 潘浩. RFID技术在农产品冷链物流中的应用探究[J]. 电子测试,2014(2):80-82.