



■工作中的高石磊。



■高石磊和他最新研发的插格机。

人工变自动!维修工6年发明插格机

赵县高石磊探索机器插纸成格 使梨乡纸箱隔板纸生产效率大增

他高中文化,打算发明插格机

“高师傅,今天来看看您的发明,让我们也长长见识!”近日,记者来到村民高石磊家中时,这位刚刚上了央视节目的男士,正忙着鼓捣他即将推出的一套新机器。

高石磊,今年39岁,赵县范庄镇贤门楼村人。他小时候,生活中除了看到处处丰收的梨果之外,还接触了很多与机器维修有关的东西。因为高石磊的爷爷和父亲,一辈子都与机电和机器维修打交道。

高石磊家里的收音机、电视机等很多电器,几乎都是高石磊的爷爷或父亲亲手组装的,与别人家的电器有着很大的不同。对此,高石磊也是特别喜欢,从小就爱摆弄小零件。

高考之后,面对不是很满意的成绩,高石磊放弃了高校的报名,直接进入县里的餐具厂,负责机器维修。随后的日子,针织厂、网套厂,无论在哪个企业里,高石磊都是机修的高手。

随着时间的推移,成天与水果包装打交道的高石磊,发现在包装箱里的隔板纸,都是由人工手动插装,非常费时费力。而每到县里梨果丰收的时节,隔板纸就供不应求,人工却特别难找到。因为年轻人不愿意干,而上了年纪的人也因身体原因不适合再做这种苦力活。

“隔板纸可以分隔箱子里盛装的水果,又能够对箱子起支撑作用,防止其受到外力挤压。”高石磊看到,手工插隔板纸,是先固定下方的纸板,然后将上纸板的凹槽对准下纸板的凹槽插进去。这样简单的重复动作,高石磊认为机器也可以做到。

此时,是2012年,虽然只是在脑子里有了制作插格机的想法,但高石磊身边的人却没一个支持他的。尤其是父亲高文汗,觉得儿子简直就是异想天开,“我一辈子都在与机器打交道,你做这么个东西有啥用?”对于仅是高中学历的儿子,高文汗认为他不可能成功。

实验两年多,终于研发成功

父亲和周边朋友们不理解,但高石磊没有放弃。“既然有了方向,就可以去尝试一番嘛!”此时的高石磊,手中用来研发机器的家当,只有一台电焊机和一个手砂轮。

其实,早在高石磊打算研发插格机的时候,已经有人研究过类似的机器,但都不是很成功。毕竟,想让小小的几块瓦楞纸“听话”,并不是那么简单。

自掏腰包买来各种零件,用心不停地打磨,不停改变设计思路,一件件地进行组装,一遍遍地去做实验。两年多过去了,到了2014年的夏天,高石磊终于设计并制造出插格机。

机器一边放长纸板,另一边放短纸板,机器下方有一个输送带,利用动力气缸提供的动力将两种纸板同时输送并交叉,形成完整的插格隔板,这就是插格机的工作原理。与此同时,高石磊实现了机器的自动化电脑控制,将生产程序写入了控制系统中。

机器顺利完成插格工作后,高石磊找来各种重物对插好的隔板纸进行了承重测试,结果是与人工插格的承重效果完全相同,也就是说,机器生产的产品不存在任何质量问题。



一般在水果或罐头的包装箱中,都可以看到里面由瓦楞纸组成的一个个“井”字形的小格子。这样的小纸格,是由长短两套瓦楞隔板纸上下插入而组成,它们不起眼容易被人忽略,但在包装箱中却极其重要。以前,隔板纸的拼插基本是由人工完成,费力而且效率低。针对这小小的隔板纸,生长在雪花梨之乡赵县的高石磊动起了脑筋,并花费近六年时间发明了插格机。

□文/图 本报记者 李兵
通讯员 朱涛 聂聪超



■高石磊和他制作出来的隔板纸。

故障重重,四年间不断改进

机器研发成功了,高石磊却没有高兴起来。因为经过长时间测试,他研发的机器生产纸板的速度竟然和人工差不多,一天大概9个小时生产下来,也不过是五六千套(一个箱子里有4层隔板,为一套。记者注),产量并不高。

更严重的问题是,由于机器使用的动力气缸极易损坏,进而造成了机器的整体故障率偏高。这样的机器,如果投放到市场,很容易造成工作时“趴窝”,让机器成为一堆废铁。

“必须得改进,再难的问题也得解决!”第一代插格机的各种毛病,并未让高石磊退缩,反而激发了他的斗志。他随后把动力气缸更换成了伺服电机,将动力系统全新升级。

机器的故障率降低了,动力强了,产量迅速增长到每天八千套左右。这,就是高石磊2015年研发的第三代插格机,迅速引起了不少果农的关注,一些正在发愁缺少隔板纸的果农,立刻与高石磊签下了购买机器的合同。

然而,事情并不是一帆风顺。插格机的动力问题解决后,新的问题又出现了。由于隔板纸在运输等过程中很容易被挤压变弯,因此在放入机器时,总会因表面不平而形成弯度,从而造成隔板纸无法顺利送入机器内部,出现严重的卡纸情况。因为这个问题,造成整台机器依旧容易因卡纸而“罢工”。这让一些购买了机器的果农后来找到高石磊要求退货,“卡纸问题不解决,我们根本没法用,这太耽误事儿了!”

面对一波又一波的难题,高石磊静下心来,仔细思考着解决的办法。

一次偶然的灵感,高石磊从夏天使用的落地风扇中找到了灵感。他发现,风扇前方是吹风,背面则是吸风,“如果使用风机把纸板吸平,那么弯曲的纸板不就能够顺利进入机器了吗?”

这个突然出现的灵感,让高石磊迅速付诸行动。一番改进下来,在机器原有的基础上,他采用负压的原理,在长短纸板下料口的挡板上,增加了多个小孔。这些小孔连接负压风机,当变形弯曲的纸板靠近下料口,就会被吸平在挡板上。同时,为了巩固效果,还在各个下料口的重力推进装置中,采用了发条弹簧来助力,让两边的力同时作用于纸板,达到矫形的目的。

这样的改进,让高石磊在2017年春天研发出了第三代插格机,并且把故障率降到了最低。这款机型,得到了众多果农的认可。

2018年,一直没有停下研发脚步的高石磊,又把他的插格机升级到了第四代。在第三代的基础上,在机器尾部增加了一处收格装置,做好的隔板纸被输送到V形槽后,下方有一个电机控制上面的转轮,高速转动将收好的隔板纸推出,同时采用PLC控制系统自动计数。为了提高插格效率,他还把机器做成了双轨道,一台机器全天的生产量能达到两万七千套左右,生产效率得到极大提升。此外,由于加入了可变速电机,高石磊的插格机现在还能够通过电脑控制,生产出60、45、80等不同型号的隔板纸。

“大家的支持,是我继续下去的动力!”

2018年12月21日,央视10套《我爱发明》栏目播出了以《插纸成格》为题的专题节目,利用近50分钟的时间,全面介绍了高石磊研发插格机的艰辛和不易。节目播出后,在社会各界引起了强烈的反响。如今,高石磊研发的插格机已经销售出去40多台。但外人不知道的是,他为了研发机器,已经投入了太多太多的资金。

“一开始大家都不支持我搞插格机,后来看到我的努力,都转变了态度。”高石磊称,他的父亲高文汗从起初的不屑一顾,到后来每天陪着他一起打磨零件,让他感受到了父爱的温暖。

如今只要有需要,高石磊一招呼,同学、朋友就会来帮忙,一起为升级机器彻夜不休,“大家的支持,是我继续下去的动力!”就连高石磊的爱人,也全力支持着他。因为不会电脑作图,高石磊上高中的儿子就先自己学,学会了再手把手交给妈妈。高石磊的爱人现在也成了电脑制图高手,鼎力支持丈夫的事业。

学历不高,但研发中不断修正思路,也是高石磊成功的关键。对于自动化机器,其中的电脑控制系统,高石磊不会弄。为此,他通过同学找来石家庄的专家求助。“记得专家第一次来我家的时候,看到眼前的这堆‘破烂’,转身就走了。”高石磊笑着说,他和同学随后通过一次次真诚的邀请,最终让专家看到了他们的毅力,提供了重要的帮助。

对此,高石磊表示,他的研发工作还会继续下去,以此解放更多的人力,让梨果产业得到进一步的发展。对自己做的事情,高石磊深有体会,“老一辈人习惯了手工,我们年轻人注重了自动化,这是科技的进步,也是发展的必然。”高石磊相信,无论何时,只要坚持着梦想,小小的天地里,依旧能展现出大大的作为。

【链接】插格机相关视频可关注晚报ZAKER石家庄及燕赵晚报抖音官方账号(1223146625)观看。