

自动报废注射器的设计

摘要：一种一次性自动报废的注射器。由针筒、活塞和针杆组成。其相对于普通注射器而言，针筒内壁上一圈卡槽用于卡住针杆，针杆上有四个呈十字形分布的止退卡。此注射器在距离针头 1ml（依注射器型号而定，本文中以 10ml 为例）之前可随意往复运动，吸入药液，在距针头 1ml 以内时只能前行而不能后退，注射完毕后不能再次使用即自动报废。其优越性在于：材料完全不变，结构简单，加工容易，工艺改变方便，价格与普通注射器基本相同，不需要其他动作来完成自动报废。

关键词：医药卫生，自动报废（auto-disabled），注射器

0.引言

目前“一次性”注射器以其价格低廉，不易破损的优点被大量使用，这种注射器在欧美发达国家中的确是卫生的。实际上这种注射器所谓“一次性”是依靠人为控制的，因此在亚洲、非洲的一些发展中国家里，由于贫困和物资匮乏等原因，一次性注射器的交叉多次使用甚至回收后重新包装的现象是广泛存在的。由此造成发展中国家公共卫生状况日益恶化，以艾滋病为首的许多传染病也大量传播。有数据显示全球每年由于注射器的不正确使用而致死的人数至少为 130 万，用于救治病人的注射器竟然变成了可怕的杀手，所以，现有的普通一次性注射器是应当被淘汰的，需要有真正的一次性注射器问世。当然此前也有用一次以后会无法密封的注射器投入应用，但是在密封性上做文章会导致第二次使用时药品的浪费，这对与原本就贫困的地区的人来说是很严重的。结合了 Marc Koska 的 TED 演讲，这个自动报废注射器的创意应运而生。这个创意具有明显的优点：1.材料不变其药理性能相同，2.加工方法不变，价格和现用注射器几乎相同，3.结构简单，加工容易，可迅速替代老产品，4.一次使用，自动报废。当然，这个设计也有一大缺点——不适用于抽血和其他用注射器抽取液体的动作。此外由于现有注塑技术限制，注塑会有一些误差，可能在小剂量注射器的制造上有困难。注塑成型加工过程中所用的塑料原料多种多样，模具设计的种类和形式也是五花八门，另外，操作工人对于特定注塑机的熟悉程度以及工人之间的操作技能，实践经验的差异也各不相同，同时，客观环境（如环境温度、湿度、空气洁净程度）也会随着季节变化而不同，这些客观和主观条件共同决定了注塑成型制品缺陷的产生。

1.正文

1.1 论文核心创意

创意来源于 Marc Koska 的一个 TED 演讲，我意识到可以通过控制活塞的活动来达到自动报废的目的。于是就有了两条思路，一是通过特殊材料的应用达到控制活塞的目的，二是通过特殊结构的应用达到控制活塞的目的。对于第一种方法，在查阅相关资料后发现很难找到廉价实用且安全的材料，于是放弃了第一种思路，开始寻求利用特殊结构解决问题的方法。一次偶然看到背包上的卡扣，我想到了一种很简单的结构来控制活塞。按照卡扣的原理，在针筒内壁上设置一圈卡槽，针杆上设置止退卡，当针杆推入后止退卡会弹起卡在卡槽处从而达到自动报废的目的。此外还需要一些简单的方法来防止对止退卡的破坏和强力破解。

1.2 创意可行性分析

1.2.1 主要设计方案

这是一个由工程塑料注射成型的自动报废注射器，它是由塑料针筒(图 1-1)，橡胶活塞(图 4-9)和塑料针杆(图 3)组成，针筒内恰当的位置处有一圈三层的卡槽(图 2-2)，卡槽为楔形，这样可以保证针杆以任意角度进入针筒都会有卡槽与其相对。活塞顶部为圆锥体，下部为底面中心有一圆孔的圆柱体，孔内部有一个圆锥形空洞，空洞大小等于或略小于针杆上的活塞连接头，活塞和针杆前端为插入式连接(和现有注射器一样)，针杆头部为圆锥形活塞连接头(图 3-4)，针杆中部有两个“十”字相交的“V”形止退卡(图 3-6)，在针杆上止退卡的中部有带凹口的圆形防倒盘(图 3-5)，止退卡含在凹口内，止退卡后针杆上有保护盖(图 3-7)，防倒盘可以防止外力强制退出造成的止退卡变形，保护盖可以封闭针筒防止工具伸入拨动止退卡。

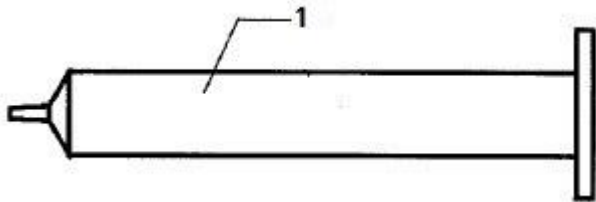


图 1

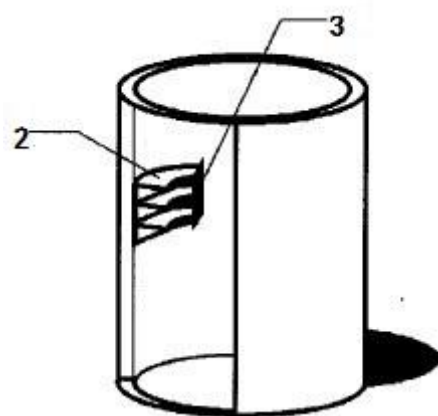


图 2

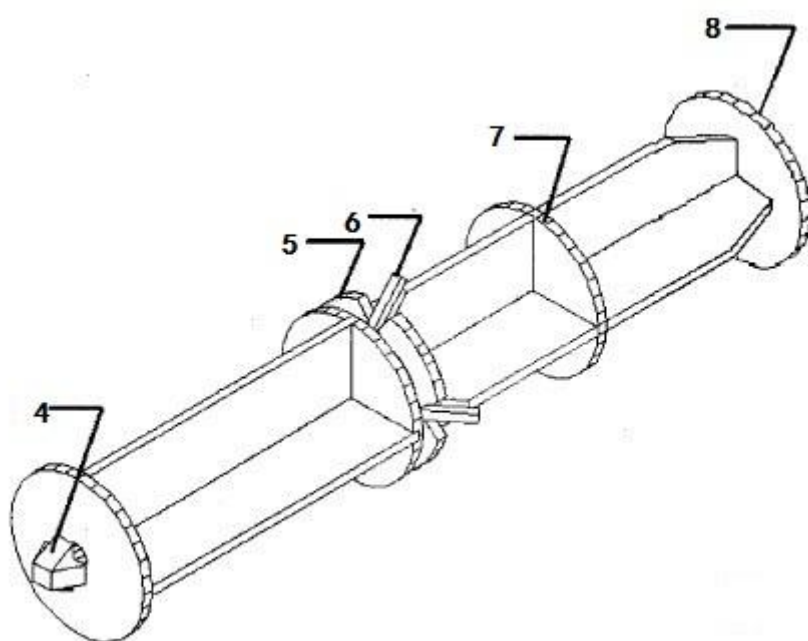


图 3

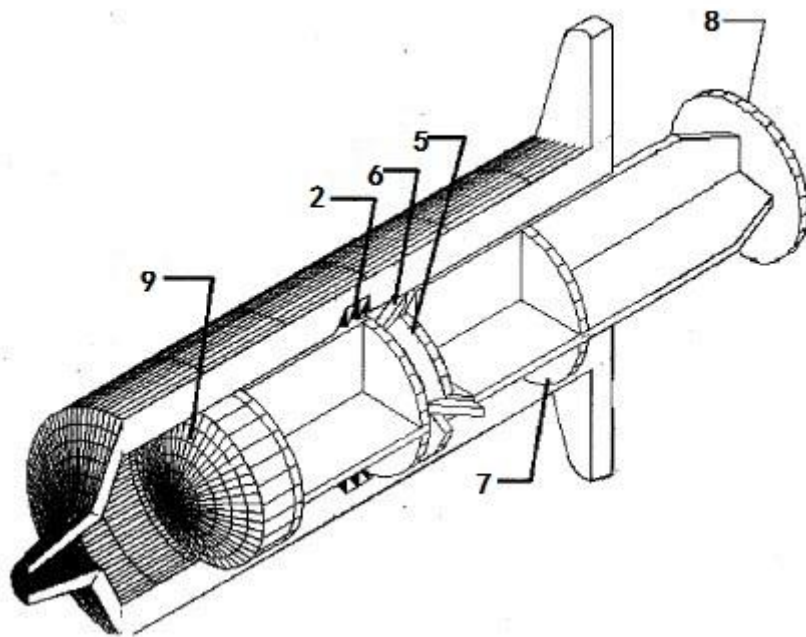


图 4

1.2.2 使用方法

将配套的针杆上的活塞连接头插入活塞底部圆孔，使活塞和针杆组成一体，再将他们装入针筒，当活塞距注射口大于 1ml 位置时可拉动手推柄吸入药液，注射时推动手推柄，当活塞距离注射口小于 1ml 时活塞只能前进不能后退，直至注射完成，实现自动报废。

1.2.3 技术优越性

本设计的优越性在于：1.材料不变其药理性能相同，2.加工方法不变，价格和现用注射器几乎相同，3.结构简单，加工容易，可迅速替代老产品，4.一次使用，自动报废。

当前注射器针筒制造方法主要为注塑，注塑是指受热融化的材料由高压射入模腔，经冷却固化后，得到成形品的方法。该方法适用于形状复杂部件的批量生产，是重要的加工方法之一。所谓模具（Mold）是指，树脂材料射入金属模型后得到具有一定形状的制品的装置。

注塑的主要步骤为：把塑料颗粒通过进料斗加入到一筒内逐渐加热到一定温度并保持一定时间，并在一定的搅拌强度（转速）下均匀（塑化）→在一定压力（推力）及速度下推注到模具内（注塑成型）→在压力作用下（保压），进行冷却（控制冷却速度）→当塑料达到一定温度时，在一定速度下打开模具（开模）→在一定的速度及作用力下把成品顶出模具（出模）→成品进行检查、修除飞边（模具结合面形成的多余料）料柄（塑料的注射通道上的料，此料还起到补充成品在冷却收缩时减少的体积）→包装→进库。同时注塑机进行加脱模剂，合拢模具工序。注塑成型工艺主要控制各过程中的温度、压力、速度、时间等参数指

标。每类塑料、每种产品及注塑机器均需不同工艺参数指标。注塑成型工艺还应包括塑料中的水份控制、添加剂控制、着色剂控制等。

以现有工艺制造注射器针筒完全不成问题，只需对塑胶模具进行修改即可。由于针筒壁上的凹槽，生产针筒所用材料可以节约一部分。

注塑同样适用于制造针杆，由于针杆结构相对于原有一次性注射器针杆结构改变较大，所以模具的重新制作成本较高。由于增加了止退卡、防倒盘及保护盖，针杆的成本会有一定的升高，但是就产品的综合成本来算，成本几乎与现有产品相同。

1.2.4 技术实现

正如 1.2.3 中所述，自动报废注射器的生产技术与现有注射器完全相同，所以在产品的制造上不存在难度。难度主要存在于模具的制造，由于注射器本身体积小，厚度薄，要在针筒上恰到好处地制造一个凹槽并与针杆上的止退卡相配套具有一定难度，不过可以以精确的设计为基础用激光技术完成对模具的制造。

1.3 创意应用前景

这个自动报废注射器可以广泛应用于医药卫生行业需要进行注射的许多领域。真正的摆脱人为因素的一次性注射器为被注射者提供了更加可靠的卫生安全保障，自动报废注射器的广泛应用可以有效遏制艾滋病、乙肝等传染病通过血液的传播，对改善发展中国家公共卫生条件起着重要的作用。

据统计，在发展中国家，每年儿童接受 55 亿次注射，其中 10% 的免疫注射是不安全的。我国每年包括免疫接种在内的各种注射约为 30 亿次，有些地区存在不经消毒重复使用注射器和针头、一次性注射器使用后回流市场的现象。世界各地对安全注射的重视程度越来越大，各国政府有关部门也愿意在此方面投入资金和人力。由此看来自动报废注射器的市场需求是很大的，现有一次性注射器的市场很大一部分可以被自动报废注射器所占据。自动报废注射器可以借助各地政府、卫生部门改善公共卫生的行动，推广自动报废注射器。一旦自动报废注射器在某一地区推广之后，其它各地的注射器市场也可以迅速的占领。作为医药卫生行业必需品之一，最适合自动报废注射器推广的方法就是借政策之力，取代原有一次性注射器的市场地位。

[参考文献]

- [1] 克雷克 文特森 DNA 和海洋
- [2] 吴加金胡惠于马贤凯 电子计算机在基因工程中的应用
- [3] 龙敏南 基因工程
- [4] 百度百科 基因工程