

# 新型自卸式排渣吊笼及防骨渣掉落装置的研制

## Design and manufacture of a new type self-unloading bone dregs removal suspension coop and bone dregs-falling proof device

杨方威 贾伟 张春晖 李侠

YANG Fang-wei JIA Wei ZHANG Chun-hui LI Xia

(中国农业科学院农产品加工研究所, 北京 100193)

(Institute of Food Science and Technology, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China)

**摘要:**研制一种用于动物骨提取的新型自卸式排渣吊笼及防骨渣掉落装置。该自卸式排渣吊笼主要由吊笼底圈、底盖网板、吊笼桶体、上沿加强圈、吊笼上盖等几个主体构成,很好地解决了老式排渣吊笼锁盖不严、销钉容易掉落的问题。新的起吊结构,能够防止吊钩脱落,而且结构简单,造价低,即使在罐下部起吊也可简单易操作,提高了生产效率和安全性。同时,为避免吊笼进出底部加设直喷立管的提取罐时骨渣容易掉落的问题,配套设计了新型防止吊笼中骨渣掉落装置。该设计装置造价低廉,结构简单,维护方便,能有效防止吊笼中骨渣掉落,可大大提高后续设备的使用寿命和经济效益。

**关键词:**吊笼;畜禽骨提取;骨渣;装置设计

**Abstract:** Designed a kind of the new type self-unloading bone dregs removal suspension coop and bone dregs-falling proof device. The new type self-unloading bone dregs removal suspension coop is mainly composed of a cage bottom ring and the bottom cover plate, cage barrel body, along the reinforcing ring, cage cover several main body. The new type suspension coop can ensure the safety and reliability of bone processing, providing a good solution for the problem of the traditional suspension coop that has a lock cover is not strict, the pin is easy to fall. The hanging structure of the traditional suspension coop is complex and expensive, and it causes inconvenience to the adding bone raw material to the suspension coop. Correspondingly use a new hanging coop hoisting structure, can prevent the hook off, and the utility model has the advantages of simple structure, low cost, even in the lower part of the tank lifting can also be simple and easy to operate, improve the production efficiency and

safety. At the same time, in order to avoid the problem that the bone dregs are easy to fall off when the suspension coop into or out of the extraction tank which adds and retrofitting the direct injection stand-pipe. The new device that could prevent bone dregs in the suspension coop from falling is designed. The device has the advantages of low cost, simple structure, convenient maintenance, effectively prevent the suspension coop bone dregs off, and greatly improve the service life and the economic benefit of the subsequent equipment.

**Keywords:** suspension coop; extraction of livestock and poultry bone; bone dreg; device design

骨素又名鲜骨抽提物,是以鲜骨为原料,采用物理加工工艺,充分提取鲜骨中的水溶性营养物质,肉香味浓郁且营养极其丰富,是一种高蛋白、低脂肪、纯天然的营养型食品调味料基料<sup>[1]</sup>。骨素已广泛应用于肉制品加工、方便面调味包及调理食品的生产中,逐渐成为畜禽骨高值转化利用的主要形式<sup>[2]</sup>。

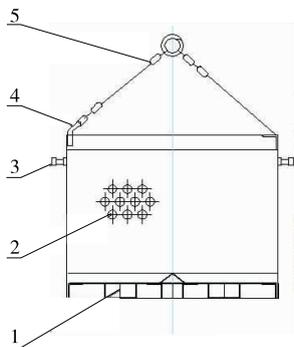
依据原料进出抽提设备的方式可将中国的骨素热压抽提设备分为上进上出式、上进下出式、上进下排渣式、中间出料式和卧式杀菌锅提取式等;其中上进上出式提取罐设备应用优势较大,生产效率高,能够实现生产连续化,但要求设计同提取罐的罐体相配套的吊笼,即进行大开口吊笼上进上出料方式的提取罐提取<sup>[3]</sup>。吊笼作为承装畜禽骨的设备需要有透水好和耐压、耐冲撞的特性。畜禽骨提取生产中的传统吊笼常用打孔的 304 不锈钢板制作,提取后,装载在吊笼中的物料需要卸载,往往在去掉吊钩后采用专用装置将吊笼反转后倒出(图 1)。该操作工序费时费力,而且一般吊笼和物料经过蒸煮后温度很高,容易发生次生危险对操作人员造成伤害。此外,老式的排渣吊笼的双开下盖采用 4 个 U 型活动栓在下盖和吊笼底圈栓住。在打开时,U 型销栓经蒸煮后滚烫拆卸时容易掉落,对其他设备易造成损害。老式吊笼采用 3 根或 4 根链条连接后作为起吊配置,这样上部开盖加料时链条易形成阻碍,而且链条长期使用过程中存在疲劳隐患,

**基金项目:**农业部“948”项目(编号:2016-X31)

**作者简介:**杨方威,男,中国农业科学院农产品加工研究所科研助理,硕士。

**通信作者:**张春晖(1971—),男,中国农业科学院农产品加工研究所研究员,博士。E-mail:dr\_zch@163.com

**收稿日期:**2016-06-17



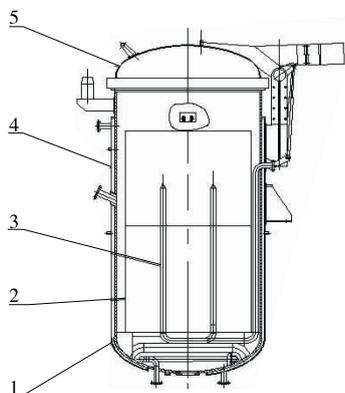
1. 底部立管孔 2. 吊笼筒体 3. 翻转吊耳 4. 链条吊耳 5. 链条  
图1 传统排渣吊笼的结构示意图

Figure 1 Structural diagram of the traditional bone dregs removal suspension coop

造价偏高<sup>[4]</sup>。在工作过程中,尤其是在起吊两个叠加吊笼下面一个时,由于链条为柔性会散落在笼上,需要起吊挂钩时必须使用特殊工具辅助。操作人员处在提取罐口离底部吊笼距离远,而且往往罐内有大量热蒸汽既不安全又很难操作。

同时,为了提高产品的出品率且使吊笼中的骨头加热更加均匀,在骨抽提罐的底部需要加设直喷立管<sup>[5]</sup>。相对应,吊笼为配合立管就需要在吊笼的中部开孔,以使吊笼下落过程中直喷立管插入到吊笼中间。由此,一般吊笼开孔直径为76~108 mm的上下通孔,而骨渣的大小一般为30~50 mm的块,所以在吊笼运行过程中碎骨会经过通孔掉落在提取罐内(图2)。尤其在蒸煮完成后,由于骨头经过加热已变得酥软,吊笼在出锅时非常容易掉落大量骨渣。掉落在罐内的大量骨渣对后期汤液的过滤分离造成很大的困难,不仅增加了设备负担,也大量增加设备使用成本和人工成本。

因此,为了提高生产效率和安全性,设计新型结构简单、造价低、防吊钩脱落、易起吊的自卸式吊笼,同时加设防止吊笼中骨渣掉落的装置,就显得尤为必要。本研究是在现有骨素吊笼提取装置的基础上,研制出一套既可提高产品质量又可减轻后续成本的可食性动物骨素提取装置。



1. 提取罐下封头 2. 吊笼 3. 立管 4. 提取罐夹套 5. 提取罐上盖  
图2 骨素提取罐的结构示意图

Figure 2 Structural diagram of the extraction tank of edible animal bone extract

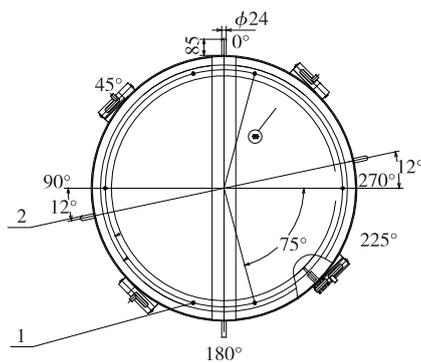
## 1 新型自卸式排渣吊笼和防骨渣掉落装置的设计

### 1.1 结构组成

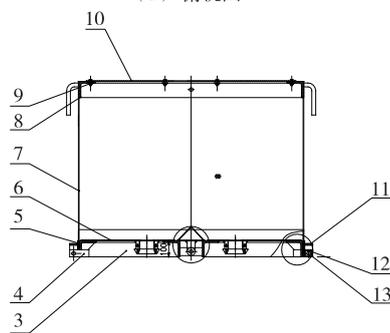
新型自卸式排渣吊笼主要由吊笼底圈、底盖网板、吊笼桶体、上沿加强圈、吊笼上盖等主体构成,见图3。新型防止吊笼中骨渣掉落装置主要由装置外壳、复位弹簧、滑块、插入孔等组成,见图4。

### 1.2 工作原理

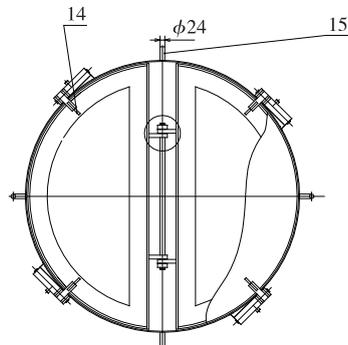
在新型自卸式吊笼下盖处焊接厚度为50 mm含有内径21 mm圆孔的锁盖块,锁块再与盖通过连接板连接加强。在底部圈焊接有带固定套的L行长槽的销钉套,上形为20 mm圆钢销钉在销钉套内沿L行长槽可与锁盖块的圆孔铰合并



(a) 俯视图



(b) 正视图

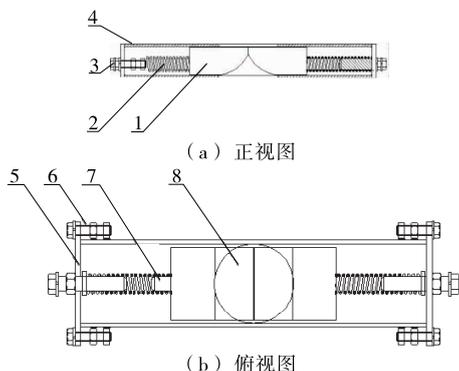


(c) 仰视图

1. 锁盖螺栓 2. 吊笼吊钩 3. 吊笼底圈 4. 锁盖销 5. 加强筋 6. 底盖网板 7. 吊笼桶体 8. 上沿加强圈 9. 上锁盖螺母 10. 吊笼上盖 11. 销钉座盖板 12. 销钉座盖板 13. 销钉座加强板 14. 销钉加强板 15. 吊笼导向杆

图3 新型自卸式排渣吊笼的结构示意图

Figure 3 Structural diagram of the new type self-unloading bone dregs removal suspension coop



1. 滑块 2. 复位弹簧 3. 调节螺栓 4. 装置外壳 5. 活动侧板 6. 固定螺栓 7. 滑块定位杆 8. 插入孔

图 4 新型防骨渣掉落装置的结构示意图

Figure 4 Structural diagram of the new type bone dregs-falling proof device

锁定,上形销钉可在重力作用下保持在 L 行长槽的短端。下盖由两个半圆盖组成,每个半圆盖安装两套锁盖装置,使用时需要将吊笼放置在平面上使销钉与锁盖块圆孔同心这样便可轻松打开。若在起吊或者非平面时,在笼内物料重力作用下,锁盖块圆孔与销钉不同心而造成错位打不开盖,从而保证在起吊或使用过程中避免突然开盖造成事故<sup>[6]</sup>。起吊方式使用双支点起吊,即在吊笼上边圈处焊接直径为 24 mm 的圆钢 L 形倒钩,行车的起吊装置设计为直径 108 mm × 7 mm 厚壁圆管主杆,两下钩主体为 12 mm 厚 120 mm 宽钢板,端顶钩为配合吊笼的向上钩,简单描述为扁担状的起吊装置。在使用时由于下钩为刚性,能更为容易地对准笼体倒钩且操作简单,安全性高。

使用新型防止吊笼中骨渣掉落装置,只需要吊笼与加热立管位置配合相对准确即可。在吊笼下落过程中,立管朝上的尖端对准防掉落装置两滑块的圆滑弧面,在重力作用下,弹簧压缩立管进入吊笼内部。在吊笼吊出过程中,滑块会在弹簧力的作用下与立管保持紧密结合,随着立管的推出,滑块会马上闭合<sup>[7]</sup>,骨渣不会随孔而掉落。

## 2 新型自卸式排渣吊笼和防骨渣掉落装置的工作原理

### 2.1 新型自卸式排渣吊笼工作原理

结合图 3 对本设计做进一步说明。自卸式吊笼主要由吊笼底圈 3、底盖网板 6、吊笼桶体 7、上沿加强圈 8、吊笼上盖 10 几个主体构成。在使用时,锁盖螺栓 1 打开,将吊笼上盖 10 打开,检查锁盖销 4 是否锁闭,以及吊笼吊钩 2 及吊笼导向杆 15 是否正常。之后加入需要提取的畜禽鲜骨,添加完毕后,将锁盖螺栓 1 与上锁盖螺母 9 锁紧。放下扁担形吊钩,勾住吊笼吊钩 2,对准提取罐并保证导向杆 15 与罐体内的导向槽吻合。提取完毕后,放下扁担形吊钩,勾住吊笼吊钩 2 将吊笼放置在地面平整的平台或架子上,分别打开 4 个锁盖销 4,缓慢提起吊钩保证笼内物料在重力作用下将下盖打开将骨渣排出。

### 2.2 新型防骨渣掉落装置工作原理

结合图 4 对本设计做进一步说明。防止吊笼中骨渣掉

落装置外壳 4 焊接在吊笼(未标示)的底部,插入孔 8 与吊笼(未标示)底部的孔在同一中心上。当吊笼(未标示)下落过程中,滑块 1 遇到加热立管(未标示)的尖端部分时,滑块 1 下端圆弧形被立管尖端顶开,从而压缩复位弹簧 2。两个滑块缓慢的打开,整个插入孔 8 仍然被封闭,骨渣不掉落。

当蒸煮完成,吊笼起吊时,在复位弹簧 2 作用下,两个滑块 1 与立管依然紧密配合,当立管(未标示)完全退出吊笼(未标示)时,两个滑块在复位弹簧 2 作用下完全闭合,骨渣不掉落。根据下落时吊笼的重量,可以通过调节螺栓 3 来调节复位弹簧 2 的压紧程度,为防止复位弹簧 2 在形变过程中跑偏,滑动侧板 5 中心部分的调节螺栓 3 和滑块定位杆 7 来确定复位弹簧 2 的位置。在使用一段时间后,装置内会残存少量细小骨渣,可以松开固定螺栓 6 拆卸掉活动侧板 5 来清理装置内部,保证装置正常使用。

## 3 新型自卸式排渣吊笼和防骨渣掉落装置的特征与优点

### 3.1 新型自卸式排渣吊笼的特征与优点

与传统的排渣吊笼相比较,新型自卸式排渣吊笼的特征主要有以下几方面:新型自卸式排渣吊笼带有自锁设计和不易掉落的锁盖机构;采用了新式的起吊结构;锁盖机构与笼体结合在一起,不是单独的配件;新型吊笼锁盖机构带有底部加强筋、销钉形状、销钉盖板以及销钉座加强板;锁盖机构为四个;新式起吊结构有两个 L 形吊钩长端方向向下的吊钩点;有两个对称在吊笼直径方向的吊钩。

本研究设计的新型自卸式排渣吊笼能保证使用过程的安全性,为排渣吊笼之前存在锁盖不严、销钉容易掉落的问题提供很好的解决方案。另外,传统的起吊方式结构复杂、造价高,而且对加料造成诸多不便。使用新的吊笼起吊结构,能够防止吊钩脱落,而且结构简单,造价低,即使在罐下部起吊也简单易操作,提高了生产效率和安全性。

### 3.2 新型防骨渣掉落装置的特征与优点

新型防吊笼中骨渣掉落装置的特征主要有以下几方面:装置外壳为上下盖板及可拆卸侧板,上下板为焊接,侧板采用螺栓连接<sup>[8]</sup>;复位弹簧安装在侧板和滑块之间,与装置可拆卸侧板和滑块通过连接杆定位<sup>[9]</sup>;滑块为两块带圆滑弧度,滑块下表面为圆滑弧度面,方便下落过程中加热立管能方便插入;插入孔为外壳上下板相对应设置,插入孔与加热立管直径配合,一般为加热管直径的 1.2 倍。

本研究设计的是一种结构简单、使用方便、制作成本低的防止吊笼中骨渣掉落装置。解决了原先吊笼的立管孔会大量落渣的问题。而且结构简单,造价低廉,可以通过调节弹簧外螺栓的长度来调整弹簧的力度。能够在吊笼进出过程中就实现孔的自动开启闭合且不增加额外操作。该防骨渣掉落装置可降低后期设备使用成本和人工成本,提高设备的耐用程度,简化后期汤液的过滤分离。

## 4 结论

新型自卸式排渣吊笼能保证使用过程的安全性,为排渣吊笼之前存在锁盖不严、销钉容易掉落的问题提供很好

(下转第 147 页)

- functions[J]. The Chemical Record, 2003, 3: 172.
- [2] 侯晓梅, 张敏, 杨海龙, 等. 灵芝多糖深层发酵生产研究进展[J]. 食品研究与开发, 2014(15): 126-130.
- [3] ISABEL C F R Ferreira, SANDRINA A Heleno, FILIPA S Reis, et al. Chemical features of Ganoderma polysaccharides with anti-oxidant, antitumor and antimicrobial activities [J]. Phytochemistry, 2015, 114: 38-55.
- [4] CHEN Ti-qiang, WU Yan-bin, WU Jian-guo, et al. Efficient extraction technology of antioxidant crude polysaccharides from Ganoderma lucidum (Lingzhi), ultrasonic-circulating extraction integrating with superfine-pulverization [J]. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 2014, 45(1): 57-62.
- [5] PAN Ke, JIANG Qun-guang, LIU Guo-qing, et al. Optimization extraction of Ganoderma lucidum polysaccharides and its immunity and antioxidant activities [J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2013, 55: 301-306.
- [6] 王海燕, 戴军, 陈尚卫. 灵芝菌丝体多糖的分离纯化及其单糖组成分析与分子量测定[J]. 食品与机械, 2015, 31(5): 201-205.
- [7] 杨慧, 戴军, 陈尚卫, 等. 灵芝子实体多糖的分离纯化、组成及其免疫活性研究[J]. 食品与机械, 2015, 31(1): 132-136.
- [8] 郝杰, 查学强, 鲍素华, 等. 霍山石斛不同分子量多糖体外抗氧化研究[J]. 食品科学, 2009, 30(15): 94-98.
- [9] 倪力军, 王媛媛, 何婉琪, 等. 8 种多糖的单糖组成、活性及其相关性分析[J]. 天津大学学报, 2014, 47(4): 326-330.
- [10] QI Hui-min, ZHAO Ting-ting, ZHANG Quan-bin, et al. Antioxidant activity of different molecular weight sulfated polysaccharides from *Ulva pertusa* Kjellm(Chlorophyta)[J]. Journal of Applied Phycology, 2005, 17: 527-534.
- [11] 金红英, 施松善, 王顺春, 等. 野菊花中性多糖 CIP-C 的分离纯化及结构解析[J]. 高等学校化学学报, 2012, 33(4): 755-760.
- [12] 张志军, 李淑芳, 魏雪生, 等. 灵芝多糖体外抗氧化活性的研究[J]. 化学与生物工程, 2011, 28(3): 63-65.
- [13] 刘钧发, 冯梦莹, 游丽君, 等. 超声和水提法提取灵芝多糖的结构和抗氧化性的比较研究[J]. 食品工业科技, 2013, 34(24): 88-92.
- [14] 叶颖霞, 赵菊香, 陈盛强, 等. 灵芝多糖乙酰化及其抗氧化活性研究[J]. 安徽中医药大学学报, 2016, 35(2): 75-79.
- [15] 毛健, 马海乐. 灵芝多糖的研究进展[J]. 食品科学, 2010, 31(1): 295-299.
- [16] MA Chung-wah, FENG Meng-ying, ZHAI Xu-feng, et al. Optimization for the extraction of polysaccharides from *Ganoderma lucidum* and their antioxidant and antiproliferative activities[J]. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 2013, 44(6): 886-894.
- [17] 徐雪峰, 闫浩, 张绪元, 等. 海南不同来源赤芝多糖和三萜含量分析[J]. 中国农学通报, 2015, 31(31): 280-284.
- [18] 黄伟, 王丽娟, 卢孟柱, 等. 杜仲叶酸性多糖 EOP-1 的分离纯化、结构解析[J]. 功能材料, 2014(3): 3 047-3 050.
- [19] 王宏勋, 张雯, 颜克亮, 等. 复合枸杞灵芝菌丝体多糖体外抗氧化作用初步研究[J]. 中国食用菌, 2007, 26(3): 38-40.
- [20] 许申鸿, 杭瑚, 郝晓丽, 等. 葡萄糖苷化学成分分析及其抗氧化性质的研究[J]. 食品工业科技, 2000(2): 18-20.
- [21] 何晋浙, 邵平, 倪慧东, 等. 灵芝多糖结构及其组成研究[J]. 光谱学与光谱分析, 2010, 30(1): 123-127.
- [22] HIROFUMI Maruyana. Antitumor activity *Sarcodon aspratus* *Ganoderma lucidum*, karst [J]. pharmacobio-dyn, 1989, 12: 118-123.
- [23] SASAKI T, ARAI Y, IKEKAWA T, et al. Antitumor polysaccharides from some polyporaceae, *Ganoderma aplanatum* and *Phellinus linteus*[J]. Aoshima Chem Pharm Bull(Tokyo), 1971, 19: 821-826.
- [24] USUI T, IWASAKI Y, MIZUNO T, et al. Isolation and characterization of antitumor active B-D-glucans from the fruit bodies of *Ganoderma aplanatum*[J]. Carbohydrate Res, 1983, 115: 273-278.
- [25] 鲍素华, 查学强, 郝杰, 等. 不同分子量铁皮石斛多糖体外抗氧化活性研究[J]. 食品科学, 2009, 30(21): 123-127.
- [26] 张志军, 李淑芳, 魏雪生, 等. 灵芝多糖清除自由基活性的研究[J]. 食品研究与开发, 2012, 33(3): 167-170.
- [27] 杨德, 周明, 程薇, 等. 灵芝多糖提取纯化及抗氧化研究[J]. 湖北农业科学, 2010, 49(11): 2 883-2 886.
- [28] 李响, 梁杰. 灵芝多糖抗氧化、抗皮肤衰老[J]. 中国组织工程研究, 2013(41): 7 272-7 277.

(上接第 83 页)

的解决方案。使用新的吊笼起吊结构,能够防止吊钩脱落,而且结构简单,造价低,即使在罐下部起吊也简单易操作,提高了骨素加工生产企业的生产效率和操作工艺的安全性。新型防止吊笼中骨渣掉落装置,可有效避免吊笼进出提取罐时骨渣容易掉落的问题。通过调节螺栓即可方便地压紧或放松滑块。此外,基于新型自卸式排渣吊笼和防掉渣装置的设计应用,该套新型设计除用于可食性动物骨素提取外,也可用于植物源物料的提取及罐头、软罐头杀菌生产,是一种能够满足食品物料提取和杀菌的安全可靠的吊笼装置。

### 参考文献

- [1] 赵电波, 陈茜, 白艳红, 等. 骨素的开发利用现状与发展趋势[J]. 肉类工业, 2010(1): 9-12.
- [2] 孙红梅. 鸡骨素及其酶解液美拉德反应风味变化及安全性评价[D]. 北京: 中国农业科学院, 2014: 1-5.
- [3] 贾伟, 蒋玉梅, 李侠, 等. 畜禽骨素热压抽提设备发展现状及前景[J]. 中国食品工业, 2011(8): 43-46.
- [4] 杨桂府. 可自动进出料的油水分离式商用油炸机设计[J]. 食品与机械, 2016, 32(2): 88-90.
- [5] 李银, 贾伟, 张春晖, 等. 可食性动物骨素热压抽提装置的研制[J]. 食品与机械, 2013, 29(3): 153-156.
- [6] 罗及红. 重力自动开合防尘盖的设计及应用[J]. 工业仪表与自动化装置, 2011(3): 107-108.
- [7] 张宝珍, 樊军庆. 啤酒瓶自动启盖机设计[J]. 食品与机械, 2008, 24(2): 84-85.
- [8] 邓梅东. GDX1 包装机商标纸上胶机构的改进[J]. 食品与机械, 2014, 30(4): 78-81.
- [9] 刘志刚. 基于 MATLAB 的曲柄摇杆机构优化分析[J]. 食品与机械, 2014, 30(2): 114-117.