

新型下料装置设计及工作原理

栾志洁

(沈阳职业技术学院, 辽宁 沈阳 110045)

[摘要] 本文介绍了铝电解多功能起重机中常用几种下料装置的结构及工作原理,对比分析了它们在实际应用过程中存在的问题。介绍了新型下料装置的结构设计及工作原理,新型结构的显著特点是解决原有结构中存在的诸多问题,工作效率高,能够适应新型铝电解设备现代化发展的需要,是一种能够广泛推广应用的新型结构。

[关键词] 下料装置;结构设计;工作原理

[中图分类号] TF821 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1003-8884(2021)04-0088-04

DOI:10.19611/j.cnki.cn11-2919/tg.2021.04.020

0 引言

随着制铝行业中的电解槽技术朝着大容量预焙电解槽技术的发展方向,对铝电解设备的要求也不断提高。为保证预焙电解槽现代化、高效率的平稳生产,铝电解设备的功能需更加全面完备。

下料装置是实现向操作电解槽添加氧化铝、氟化盐等物料自动化操作的关键装置,是铝电解多功能起重机的重要功能之一。目前设备设计中主要采用的下料装置主要包括两种结构,一种是老式下料装置,另一种是通用下料装置,这两种下料装置在结构、功能及实用性上略有不同。

1 老式下料装置和通用型下料装置的结构分析

(1) 老式下料装置的结构分析

老式下料装置结构主要包括:料仓、旋转装置、垂直升降系统、下料阀、下料料位控制及对位开关等(结构如图1所示),主要通过下料阀、垂直升降系统、可旋转伸缩式下料管协调控制操作实现 $\pm 360^\circ$ 均匀布料。

本装置自成系统与其它装置互不干扰,可依据

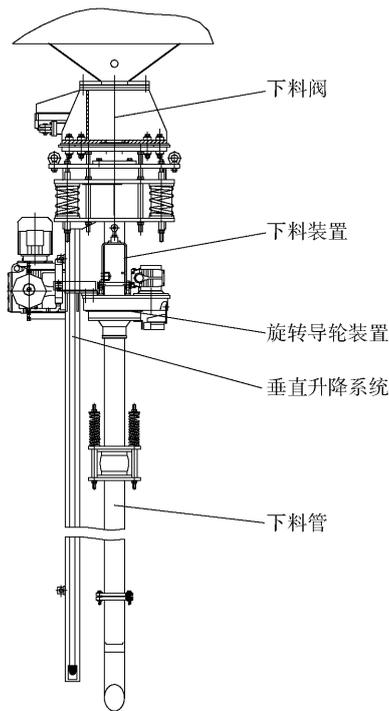


图1 老式下料装置

用户实际使用需要选择下料种类^[2]。在现场应用过程中,依据实际使用情况,此结构经过多次改进,其结构及功能已日趋完善,能够满足设备功能的使用要求。

由于铝电解生产过程中,电解槽内需按时添加氧化铝、氟化盐,以满足电解生产的要求,然而一套老式下料装置仅能实现一种物料的下料作业。因此,如果用户提出两种物料的下料要求时,则需要和设备种配备两套老式下料装置以满足电解生产需

[收稿日期] 2020-11-19

[作者简介] 栾志洁(1981-),女,辽宁沈阳人,副教授,工学硕士,主要从事教学、研发工作。

[引用格式] 栾志洁. 新型下料装置设计及工作原理[J]. 有色设备,2021,35(4):88-91.

求。另外料仓固定在工具小车上,不能参与工具小车回转,无法实现不同电解车间内使用的铝电解多功能起重机的互换。

(2)通用型下料装置的结构分析

通用下料装置主要部件包括:上部接料装置、料仓、下料阀、接料箱、旋转导向装置、下料管、卷扬装置,结构如图2所示。

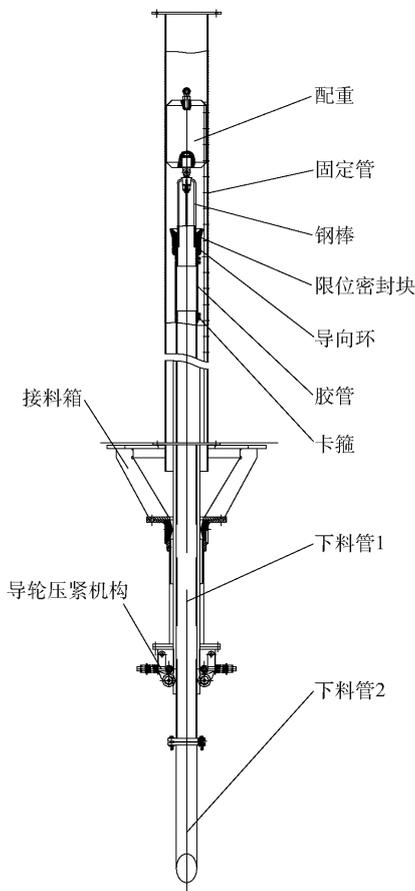


图2 通用型下料装置

工作原理:通过下料阀调节进入接料箱,与此同时下料管由卷扬装置控制下降到指定工作位置(如图3所示)停住,这时电解质便可以通过接料箱进入下料管,从而进行操作电解槽的填料、补料作业。其中,下料阀采用新型结构,可以进行两种物料的下料作业;依靠旋转导向装置实现下料管的 $\pm 360^\circ$ 旋转及升降导向,满足均匀布料、下料管升降导向控制的要求^[3]。另外,整套下料装置能够随着工具回转装置实现回转,从而满足不同电解车间内起重机的互换要求。

在实际使用过程中,该装置完成一次下料作业

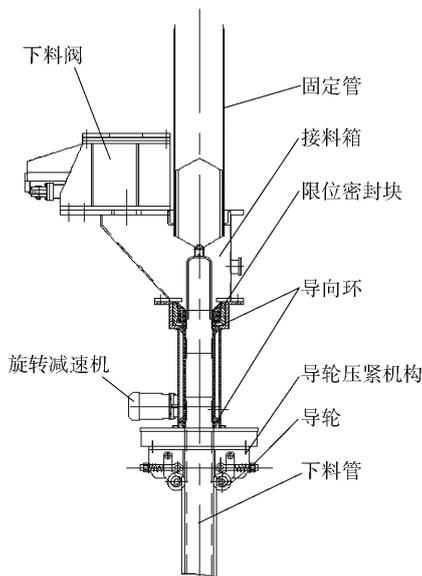


图3 下料管处于工作位置示意图

后,由于物料黏性作用接料箱内还会有残留物料没有完全排除,因此起重机大车和小车动作时,在下料管提起瞬间会出现漏料而引起扬尘,造成电解车间的工作环境污染,不能适应新型铝电解设备现代化发展的需要。

2 新型下料装置的结构及工作原理

为解决通用型下料装置使用时存在的问题,结合铝电解车间的实际应用情况及可操作性,设计研发了新型下料装置,具体结构如图4所示。

新型下料装置结构主要部件包括:箱体、导料器支架、阀芯、气缸等(如图4所示),对原有通用下料装置结构(如图3所示)进行改进,同时增加橡胶垫、密封垫(如图4所示)。

改进设计:

(1)在原有通用型下料装置结构基础上,重新设计新型导料器,使其在机械结构上能够控制下料环节,保证一次下料结束后,该导料器结构内无残留余料,以避免出现漏料扬尘现象。

(2)原有通用型下料装置设计的下料管仅能在不进行下料作业时实现旋转功能,在下料作业过程并不能实现旋转功能,因此该旋转部分结构并没有充分利用,新结构取消该功能,利用大车、小车联动的形式实现下料过程中的均匀布料。

工作原理:下料阀下部通过螺栓与导料器上部连接,导向装置与导料器下部用螺栓连接。电解质

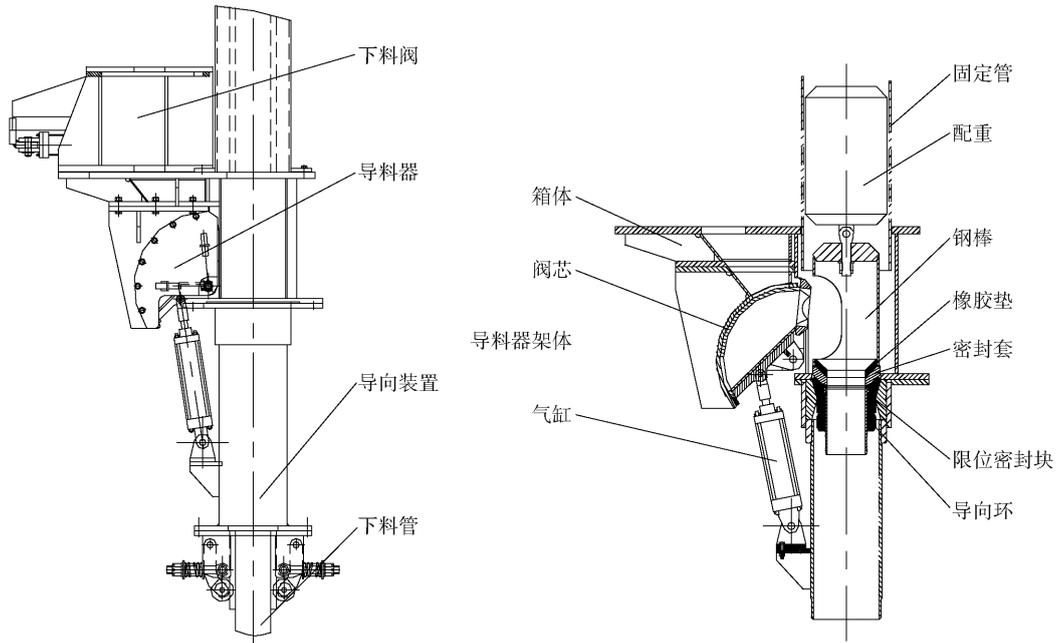


图4 新型下料装置结构示意图

通过下料阀调节进入导料器,与此同时下料管下降到指定工作位置(如图4所示)停住,而导料器由气缸驱动阀芯旋转,使密封锥套与橡胶垫压紧,阀芯上设有的入口(如图5所示)与箱体下部出口对准,这时电解质便可以通过导料器箱体及阀芯上部入口进入下料管,从而进行操作电解槽的填料、补料作业。下料完成后,由气缸控制阀芯旋转回初始位置,此时箱体上部开口被阀芯挡住,从而避免下料完成后,下料管提起时瞬间箱体内残留余料漏出。

统完成。导料器阀芯的开闭由导料器支架上接近开关进行信号反馈。另外,在下料管上部还增设橡胶垫和密封垫,以保证密封锥套与限位密封块的充分密封,并起到一定的缓冲作用。这样能够避免在下料过程中有电解质由此处露出,影响下部导向装置的运转。

3 三种下料装置的优缺点对比分析

(1)原有分 I、II 机型的多功能起重机不能满足需求,其关键在于老式下料装置无法实现各车间互换性,不具备通用性。另外,原有双料仓下料系统采用两套独立的下料装置(包括下料阀、旋转装置、垂直升降系统等)进行氧化铝和氟化盐的加料作业,虽然工作性能良好,但占用空间较大,且生产制造成本较高。

(2)通用型下料装置可以实现铝电解多功能起重机在电解厂房各车间内使用的通用性,结构简单、占用空间小,使原有工具小车结构更加紧凑,进一步降低了生产制造成本。但由于其在下料过程中排料不彻底,会引起局部扬尘,不能满足电解车间现代化生产的需求。

(3)新型下料装置保留了通用型下料装置的主体结构,通过改进下料阀的设计能够保证一次下料结束后,下料装置结构内无余料残留,以避免出现漏料扬尘现象。

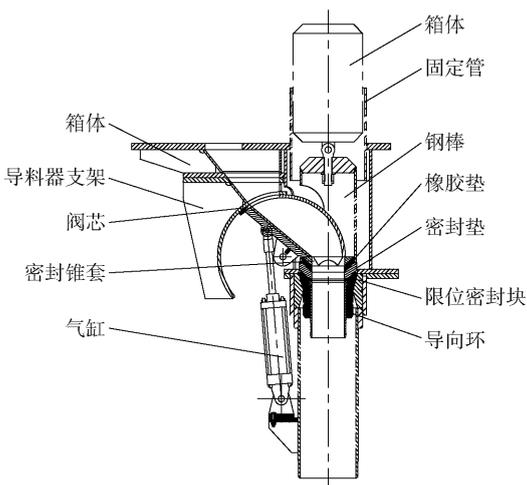


图5 下料管处于工作位置示意图

特别注意的是:下料阀应等到下料管下降到指定工作位置后才能开启下料,此过程控制由控制系

三种下料装置的优缺点如表 1 所示。

表 1 三种下料装置的优缺点对比分析

	优点	缺点
老式下料装置	工作性能良好	结构复杂且占用空间较大,生产制造成本较高,不能实现不同电解车间内机组的互换性。
通用型下料装置	结构紧凑、占用空间小,制造成本较低,可以实现不同电解车间内机组的互换性。	下料过程中排料不彻底,会引起局部扬尘。
新型下料装置	结构紧凑、占用空间小,制造成本较低,可以实现不同电解车间内机组的互换性,能够实现准确下料无残留。	加工难度较大,其中阀芯加工精度要求较高。

4 结论

新型下料装置通过对通用型下料装置中的接料

箱、下料阀等部分的结构改进,不仅解决了通用型下料装置在实际使用过程中遇到的问题,同时还具备以下特点:

(1)新型下料装置的结构设计进一步优化、完善,能够实现准确下料无残留,避免了漏料扬尘现象的发生,改善了铝电解生产车间内的工作环境;

(2)新型下料装置的功能进一步完善,能够满足铝电解车间内的全部使用要求,操作更加便捷;

(3)新型下料装置取消了原有的旋转结构,利用大车、小车联动的形式实现下料过程中的均匀布料,这样结构更加简单,也减轻了整套装置的重量,降低了生产制造成本。

[参考文献]

- [1] 张质文,虞和谦. 起重机设计手册[M]. 北京:中国铁道出版社,1998.
- [2] 张玲玲. 下料装置结构设计及效益计算[J]. 有色设备, 2019(5):22-25.
- [3] 黄浩,栾志洁. 电解多功能起重机新型下料系统设计[J]. 有色设备,2013(2):16-18.

Design and Working Principle of a New Type of Feeding Device

LUAN Zhi-jie

Abstract: This paper introduces the structure and working principle of several feeding devices used in aluminum electrolysis multi-functional crane, and compares and analyzes the problems existing in their practical application. This paper introduces the structure design and working principle of the new feeding device. Many problems existing in the original structure are modified on the new structure. With high working efficiency, the new structure can meet the needs of the modern development of new aluminum electrolysis equipment, and can be widely promoted and applied. **Key words:** feeding device; structural design; working principle ▲