

一种新型星给在锂电池材料生产中的应用

赵福龙 吴来东

常州百利锂电智慧工厂有限公司

摘要: 星型给料器作为锂电池材料生产中的一种关键设备,对生产线的产能和运行安全、成品的品质和理化性能有着至关重要的作用。本文结合锂电池材料的实际生产工艺和最新的研究成果对一种防静电、流化星型给料器进行结构和应用分析,并详述其工作原理。

关键词: 锂电材料;星型给料器;流化陶瓷;防静电;防堵料

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.04.300

前言

随着人类对新能源需求的快速增长,锂电行业近年来得到了长足的发展,其中锂电正负极材料的生产工艺和设备也随着需求的变化而发生了新的变化。特别是在大生产化的锂电材料生产过程中,物料的安全输送成为生产过程中的关键环节。针对锂电材料生产的特殊性,在物料输送环节中要求满足输送产能且严格管控磁性异物的引入。

星型给料器作为一款输送设备被规模性应用在锂电材料的生产中,为解决上述问题,目前的常规做法为:与物料接触部分为SUS304不锈钢喷涂PTFE等非金属材料。但仍存在易产生静电、不耐磨且磨损后仍存在引入磁性异物的风险。同时仍无法解决在输送流动性较差的物料时(如氢氧化锂原料)出现的堵料情况,而这会严重影响正常的生产流程甚至会导致生产的停滞。

针对以上问题,在原有星型给料的基础上,着重从三个方向上进行了改进:

(1) 防止引入磁性异物,增大耐磨特性

电池材料中磁性等异物的含量对电池理化性能影响较大,在实际的生产过程中通常使用的非金属涂层操作虽可在一段时间内避免磁性等异物的进入,但非金属涂层由于耐磨性能较差,当输送磨琢性较大的物料时,会在较短的时间内被磨损,反而增大了引入磁性异物的风险也降低了设备的使用寿命。据此新型星型给料器的腔体(由内壳体和浆叶组成)材质采用陶瓷材料,由于陶瓷材料具有极好的耐磨性能,在同等工况下,可大大延长设备的使用寿命。

(2) 防止设备运行中静电累积

在锂电材料生产线的运行过程中,容易产生静电,尤其是当与物料接触的表面喷涂非金属涂层时,产生的静电无法导出,当静电累积到一定程度后的放电现象的出现会引起防护层和弱电设备的击穿、通讯故障甚至会导致系统运行的报警和停止。针对设备生产中的静电累积问题,选用经特殊工艺烧结成的防静电陶瓷材料来设计星给本体,当静电产生后,可结合现场设备的接地系统将其导出,最终获得可靠的防静电性能。

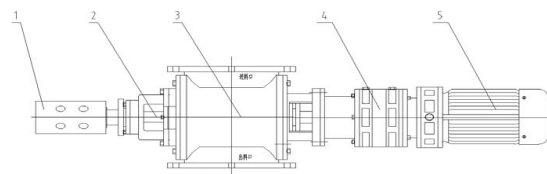
(3) 防物料堵塞,防冲料、保证产能

在锂电材料的实际生产中,三元材料生产中的锂盐原料,尤其是氢氧化锂原料,本身流动性极差且极易吸收水分导致粘料情况的出现,并进一步降低流动性,这就会导致星型给料器无法按设计产能正常工作甚至无法工作的问题。针对该问题,在原有星型给料器的基础上增设了流化装置(陶瓷流化板材质)使物料在下料的过程中实现流化态,可以完美解决堵料的问题并增大产能,保证物料的均匀顺利下料。

结构和原理说明:

针对以上三个方面的改进具体体现在材料的选择和结构设计上,以下做此新型星型给料器的详细说明:

(1) 设备整体结构说明



图一 外部结构图

1—旋转接头 2—不锈钢旋转轴 3—导电陶瓷下料腔 4—联轴器 5—减速电机

此星型给料器的主要结构如上图所示,其中1—旋转接头是外部的干燥压缩气体进入星型给料器的通路,2—不锈钢旋转轴内有4个气体流道分别对应旋转接头的4个进气口和星型给料器的4个3—陶瓷下料腔体。设备运行时,物料从星型给料器进料口进入下料腔体,下料腔体在5—减速电机和4—联轴器的带动下按设定的转速均匀下料。

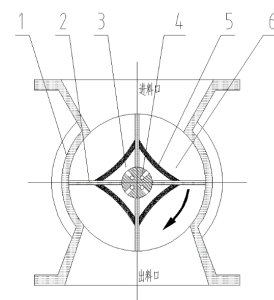
其中与物料接触材质为导电陶瓷,该材质既防止了磁性异物的引入也具有很好的耐磨性,同时导电陶瓷具有的导电特性也防止了静电的产生和积聚,可将运行过程中产生的静电导入接地系统,保证了系统的安全。

(2) 陶瓷流化装置运行说明

当面对流动性较好的常用物料时,新型星型给料器下料腔体内的陶瓷表面具有的光洁度可以保证顺利下料,不会产生物料的残留和堵塞问题,此时无须干燥压缩气体和流化装置的介入,只需星型给料器正常态运行即可保证系统的正常运行。

当面对黏度大、吸湿性强的物料时,该星型给料器的陶瓷流化装置启动,整个其工作原理如下:

流化装置运行时工作原理:设备正常运行的过程中,上方的物料随着星型给料器的旋转进入其中一个6—料腔内,在设定的旋转速度下,星型给料器带动腔体内的物料向下旋转,当料腔旋转至接近出料口位置时,旋转接头的对应流道打开,干燥压缩气体经旋转接头进入该腔体的气流通道4并进入该腔体对应的流化室3,压缩气体此处透过5—导电陶瓷流化板开始对料腔内的物料进行流化,此时此腔体内的物料成流化态,并随着气体经出料口排出。当该腔体排净物料继续旋转上行离开出料口区域时,旋转接头的对应流道关闭,外部的干燥压缩气体停止供给,下料完成,进入下一进料循环。



图二 流化装置原理图

1—导电陶瓷壳体 2—导电陶瓷隔板 3—流化室 4—流道 5—导电陶瓷流化板 6—料腔

结论

在锂电正负极材料产线中,星型给料器作为关键的物料输送设备,经上述一系列改造后可以满足锂电材料生产中要求的防磁性异物、防静电、防堵料等关键性能,可以为下一步的规模化生产、进一步提高产品工艺品质提供有效的技术支持。

参考文献

- [1]刘建平,杨济航.自动化技术在粉体工程中的应用[M].北京:清华大学出版社,2012,8.
- [2]李世华.锂离子电池正极材料制造设备大全[M].北京:中国建筑工业出版社,2017,11.