

氧化铝超浓相输送系统供料状态 不稳定原因分析及方案

The Analysis and Countermeasures on Unstable Cause of Supplies Material State for Super Dense System Carried Each Other of Aluminum Oxide

Abstract: The paper introduce three phases the supers dense system each other carried of electrolysis trough aluminum oxide of the Qinghai aluminum industry corporation supplies the not steady circumstances of material state , and has been in progress analyzing studying putting forward the definitely countermeasure from design and technology degree.

Key words: The super dense supplies technology , Supplying system , Adjusts pressure valve , The pressure gradient

1 超浓相输送技术工作原理

超浓相输送技术属于气力输送中的流态化输送技术。它是将物料流态化后转变成一种气固两相流体,再根据流动体压能和静压能转化原理,使物料在输送槽内进行输送,原理^[1]见图 1。输送槽被透气板分成上下两层,下层为气室,上层为料室,在料室上部间断设有排风及过滤平衡柱。风机的低压风在气室中通过透气板均匀地分布在上层中的氧化铝床层中,使其均匀地流态化,穿过氧化铝层的风则由平衡料柱排出。经过流态化操作的氧化铝床层转变成一种流体,这样,供料仓内的氧化铝的势能就能向流动方向传递,并形成压力梯度,其表现形式就是在各平衡料柱中形成不同高度的氧化铝料柱,如图中的 H₁、H₂、H₃推动物料向料柱低的方向流动从而完成氧化铝粉的输送任务。

2 输送系统工艺及存在的问题

2.1 氧化铝超浓相输送工艺流程及设计参数

中铝青海分公司三期电解铝电解槽氧化铝输送采用氧化铝超浓相输送技术,主要工艺流程为:电解一期净化后的

载氟氧化铝及电解生产所需的氟化盐通过定容器,按比例混合后经过超浓相输送溜槽,输送至电解车间共 4 个区 108 台电解槽上部的墙壁料仓中;主要设备包括:配料计量料斗、配料定容器、主输送溜槽、分支输送溜槽、溜槽至墙壁料仓的输送管;设计参数:输送距离为 750 mm;输送能力为 30 t/h;充料时间为 3~4 h;风量 7 367 m³/h;风压 11 965 Pa。工艺流程见图 2。

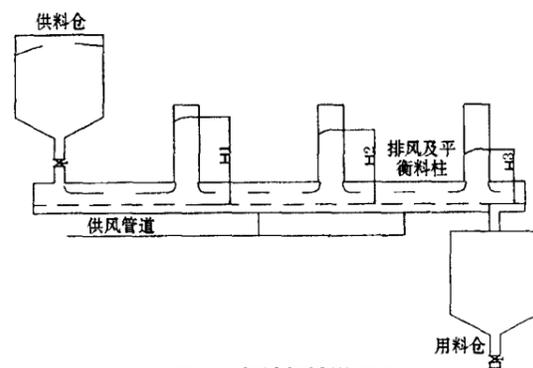


图 1 超浓相输送原理

2.2 存在的主要问题及原因

该系统自 2001 年 1 月投产以来,生产过程中出现的异常主要是供料系统工作状态不够稳定、供料时间超过设计时间、输送距离达不到设计要求。造成这一问题主要原因有:

①建立理想的物料输送压力梯度较为困难。这是因为氧化铝超浓相输送系统中氧化铝的输送主要依靠平衡料柱形成的压力梯度,为了确保压力梯度形成,在溜槽各段封闭气室处安装有风管,风管上安装有调压阀。按照超浓相输送技术的原理,在主输送溜槽上,起始段封闭气室处调压阀调出的风压至末端封闭气室处调压阀调出的风压是由大到小,逐步递减,如 1.0 MPa、0.9 MPa、0.8 MPa……,从而形成压力梯度。但由于所采用的调压阀无刻度显示,前后段溜槽的风压只能依靠经验或想像进行调节,无法准确建立趋于超浓相输送理想的压力梯度,或者甚至破坏压力梯度,造成氧化铝粉输送速度的降低,影响电解槽正常的供料。

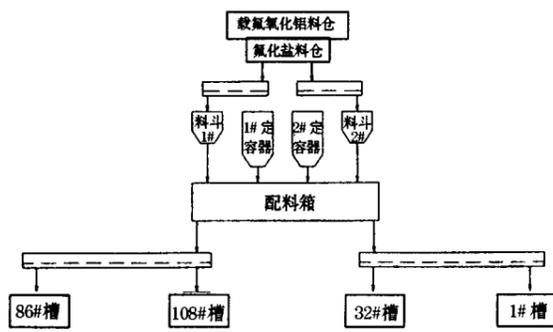


图 2 电解三期超浓相输送工艺流程

②物料因素影响氧化铝粉输送。电解三期超浓相输送物料成分为:干法净化反应后产生的载氟氧化铝及电解槽电解生产所需的氟化盐。氧化铝粉经过多次倒和干法净化颗粒粒度平均值仅为 $55\mu\text{m}$ 左右,几乎为粉末状。添加的氟化盐也为粉末状,这样的物料流动性与砂状氧化铝相比下降很大,对于水平超浓相而言,输送能力将大打折扣。

③渣质存在影响物料的流态化形成。生产工艺中产生的渣皮、杂物等渣质的沉积,影响氧化铝粉在某一段溜槽中的流态化形成,造成堵料。

3 解决的对策

料系统工作状态不够稳定产生的原因主要是由于设备选型及设计考虑不够全面所造成的,通过摸索和实践,我们已找出了解决问题的对策。

①针对关于建立理想的物料输送压力梯度较为困难的原因,可以采取供料溜槽底部各段封闭气室的每个相应的调压阀风管接口处安装一块膜盒压力表,如图 3 所示。根据压

力表刻度值,调节前后封闭气室风压,使溜槽各封闭气室的压力条件接近超浓相输送理想的压力梯度要求,便于检查和调节,达到控制物料输送速度的目的。

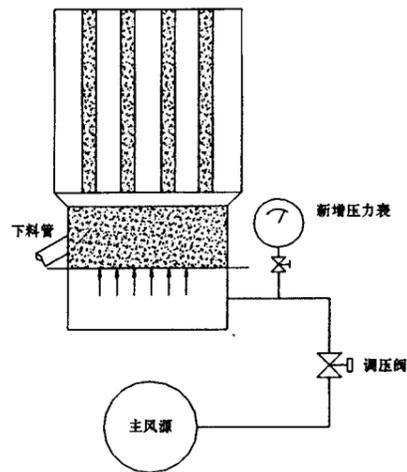


图 3 输送溜槽简图

②物料因素对氧化铝粉输送的影响由于氧化铝粉和氟化盐的现实条件无法改变,但如果在设计中将水平超浓相输送改为一定角度 ($0.5^\circ \sim 1.5^\circ$ 倾斜角),就能增加物料的流动性。另外,为防止氧化铝粉停止输送时粉末粘着在沸腾板上影响下次物料输送时沸腾板的透气性,在系统开始运行前,可在空料状态下,仅让压缩空气运行 $1 \sim 2 \text{ min}$,有意想不到的效果。

③在超浓相输送工艺流程中,物料到达输送溜槽前应设置渣质分离装置。在各段溜槽连接处设置该装置,就能解决渣质对物料流态化形成的影响。

4 结语

超浓相输送技术是目前电解铝厂普遍采用的氧化铝输送技术,它不同于其他的气态化输送技术。氧化铝粉在供料系统中状况不够稳定是有多方面原因造成的,本文所列的原因只是生产实际中出现并解决过的主要几个方面,其他因素如供料风量 Q 、风压 P 及溜槽内物料量 V 之间的动态平衡关系也会影响供料系统不稳定,是否采用变频控制技术等其他内容还待于进一步研究和解决。