

浅谈重介质旋流器选煤技术的现状与发展

王建水

晋能控股集团山西沁东能源有限公司 山西 晋城 048200

摘要：现如今，随着国家资源保护与环境治理观念的进一步加强，对煤炭工业的发展也提出了全新的问题，如何在煤炭资源现状下，探寻更加合理、安全有效的煤炭资源开发利用方式与选煤方法，将成为现阶段我国煤炭企业改革的关键问题。重介质旋流器选煤工艺既能改善选煤环境状况，又提高环保效果，并达到了选煤速度快、选煤效率高的特点。重介质选煤具有分选精度高、对原煤适应性强、易于实现自动控制等优点，应成为选煤工业发展的首选技术。

关键词：重介质；旋流器选煤技术；研究进展

引言：在选煤设备中，重介质旋流器是一种高效的技术，我国已意识到了这种技术的优势，并且研发卓有成效，在今后的研究方向上，重介质旋流器选煤技术将是选煤工艺的重要研究方向。随着国家资源保护与环境治理观念的进一步加强，对煤炭工业的发展也提出了全新的问题，如何在当前严酷的煤炭资源现状下，探寻更加合理、安全有效的煤炭资源开发利用方式与选煤方法，将成为现阶段我国煤炭企业改革的关键问题。重介质旋流器选煤工艺既能改善选煤环境状况，又提高环保效果，并达到了选煤速度快、选煤效率高的特点。

1 重介质旋流器选煤技术概述

重介质选煤技术，在我国的煤矿开发史上也算是一个新的技术突破，但选煤是一种系统性的操作过程，在较大程度上决定于工艺的整体性与完备性，在当前科技发展的情况下，我国的重介质旋流器工艺也取得了较好的进展，因为重介质旋流器工艺有着自身鲜明的优势，在工艺管理层面有效性强，实现了模块化设计，可以提高选煤效益，从而实现了经济效益最优化。中国煤炭储量丰富，煤炭开采技术也比较成熟，在国际上属煤炭高产国，选煤技术位列世界前茅，已经非常成熟。目前最常用的选煤技术就是重介质旋流器技术，近几年，我国自行研制的大型重介质旋流器水平已经处于世界领先水平，随着实际工作需求的不断增加，重介质旋流器选煤技术也仍需不断提升^[1]。

2 重介质旋流器选煤技术的特点

2.1 单位体积的处理量大，分析精度高

重介质旋流器的容量已得到了很大的扩展，并在原煤适用范围上得到改善，实现了对各种可选性原煤的分选。重介质旋流器的单位处理量，相对于其他重力分选设备来说具有一定的优势，能极大地提高选煤的效率，同时分选设备对分选粒径的范围更加广泛，处理能力更

强，且分选密度可随意调整，工作起来非常灵活。因此，重介质旋流器可适应各种可选性原煤的分选，并能在精确的重悬浮液密度控制系统的配合下，实现比较复杂选煤工作。

2.2 投资小，便于管理

在重介质选煤技术不断进步的同时，重介质旋流器也在不断发展，研究出了三产品介质旋流器，其相应辅助设备也相应的被研发，为了达到更好的选煤效果还开发出了更为可靠地耐磨材料，这对重介质选煤器械的系统复杂、机器管理困难和投资成本大的缺点改善有着重要意义^[2]。三产品介质旋流器的出现，从成效与投资比来看，能使重介质选煤技术在运用时提高选煤的工作效率并降低投资成本，同时也降低了器械管理的难度。在新技术不断被研发，新工艺不断被应用，新设备不断出现的现在，重介质选煤技术的工作效率将更高，成本投入将更小，管理也将更为方便。

2.3 便于实现模块化

现代的工业生产过程中都在向着模块化操作方向进行发展，这技术能有效提升人工操作效率，并进一步完善生产技术。而重介质旋流器的模块化发展也成为必然趋势，其主要特点在于能对各项工作进行明确分类，减小了管理过程中遇到的阻碍。同时模块化的操作系统还能有效处理设备负载情况，将外界中的干扰降到最低，从而提升设备效率^[3]。

3 重介质旋流器选煤技术的工作原理

3.1 工作原理

重介质旋流器是一种结构简单，无运动部件和分选效率高的选煤设备。在重介质旋流器分选过程中，物料和悬浮液以一定压力沿切线方向给入旋流器，形成强有力的旋涡流；液流从入料口开始沿旋流器内壁形成一个下降的外螺旋流；在旋流器轴心附近形成一股上升的内

螺旋流；由于内螺旋流具有负压而吸入空气，在旋流器轴心形成空气柱；入料中的轻产物随内螺旋流向上，从溢流口排出，重产物随外螺旋流向下，从底流口排出。

3.2 选煤特点

根据重介质旋流器选煤技术的使用形式，重介质旋流器选煤技术具有高效率、廉价性能和模块化管理的优点。在高效性上，重介质旋流器能够一次处理很大体积的原煤，并且能够保证选煤的品质和准确度，从而有效提高了原煤的回收率，同时考虑到原煤中各物料的密度和颗粒差异，重介质旋流器具备了很大的粒度分选范围，并且能够对不同密度的进行控制^[4]。

4 重介质旋流器分选过程中的影响因素

4.1 原煤本身的特点

原煤本身的特点也决定着旋流器分选工作效果的好坏与否，其进入和排出的瞬间体积流量相等。底流口和溢流口排量的分配，在一定的条件下是基本固定的，但当入选原煤的密度组成发生变化时，例如高密度物含量增加，那么要求底流口固体排出量增加，溢流口固体排出量相对减少，但底流口的排放能力有限，因而会将一部分中等密度的原煤颗粒和重介质挤向溢流口排出，使实际分选密度升高，由此造成溢流口重产物相对增多，原煤及悬浮液间的比例也会对重介质旋流器的工作效率产生较大影响。

4.2 旋流器的参数

旋流器的直径，作为旋流器分选的关键技术指标之一，应该和旋流器的生产能力大致相应，不然将会导致在生产过程中的大量损耗，甚至导致所分选的原煤产品不能达到实际要求，

旋流器圆筒段的直径增大，旋流器的总容积和总长度都增加，在一定范围内对分选有利。溢流管过短会减小原煤进入溢流的几率，影响轻产物质量。目前多数重介质旋流器采用螺旋线或渐开线入口，入料口尺寸增大，若超过旋流器的处理能力，分选效率会受到损失；入料口尺寸减小，则会降低入料粒度上限^[5]。

4.3 循环介质量

因重介质旋流器设备的容量是固定的，而在原煤的分离上，原煤及重介质分离时间具有一致性，所以为了保证并提高重介质旋流器的工作效率，在重介质旋流器中循环介质量的选择上一般要控制在原煤量的4倍左右，因此，在分离过程中，原煤及悬浮液间的比例也会对重介质旋流器的工作效率产生较大影响^[6]。

5 重介质旋流器选煤技术的合理化建议

5.1 对溢流口进行合理调控

处于对提高重介质旋流器技术系统选煤效率的考虑，技术人员需要对系统中溢流管进行科学管理和调控。在实际操作系统生产时，可通过参考二段溢流管和一段溢流管质检的关系，遵照设备系统自身运行要求，对相关数据进行合理调整，确保系统运行稳定。同时技术人员要对整个系统的结构和入料形式进行合理化调整，比较常见的入料形式有渐开线式、切线式、凹陷顶盖式等。技术人员需要结合溢流管的出料情况，合理采用不同的入料方式，也可利用新型喷射冲溪流的方式，调整内部结构，进一步提升选煤工作质量^[1]。

5.2 提高旋流器的耐磨材料

在重介质旋流器的分选过程中，一定要对材料加以重视。因此，旋流器内部的材料会成为决定旋流器能否正常运行的关键。我国目前来说，旋流器内部的材料主要是氧化铝陶瓷，也就是说，材料的硬度较强，但是耐磨性极差。这对于整个旋流器的发展都是极为不利的，一定要引起我们的重视。在实际过程中经常会出现误差的情况，所以要对这个过程加以研究，解决相关问题^[2]。

5.3 优化重介质密度控制系统

在信息技术、计算机技术不断发展的大背景下，技术人员要重视计算机、自动化控制技术的研究和实践应用，并借助智能化管理系统完成对重介质旋流器密度控制系统参数的智能化管理，同时利用计算机对系统参数的实时监控与大数据分析，提高生产管理工作效率。

6 重介质旋流器选煤技术的新发展

重介质旋流器选煤技术具有广泛的实用性，也在实际应用中得到推广和普及，解决了一系列行业问题，但不可否认，该项技术还可以得到更好的改善。目前该技术的发展滞后于我国对于行业发展的需求，行业内的肯定程度也随之下降，因此要根据实际需求情况，对该技术的发展确定新的方向^[3]。

6.1 旋流器结构的研究

现阶段的这些技术工作，都必须依靠设备来完成。在以往的技术工作中，重介质旋流器确实表现得十分出色，但根据当下的特殊状况和高难度的选煤环境，即使使用了固有的重介质旋流器，也并没有达到理想的成绩。所以，在未来的科学研究中，还应该针对旋流器的基本构造，进行进一步的研究。在大型无压给料三产品重介质旋流器中，其二段筒体，主要采用的结构为圆筒圆锥形结构。二段旋流器入料口、底流口的尺寸，直接对设备的处理能力造成了一定的限制。在实际的应用中，并不适合进行中煤的分选，也不适合矸石含量较大的原煤分选工作。在日后的工作中，为更好地适应高中

煤分选、适应矸石含量大的原煤分选,必须研制具有大排矸能力的三产品重介质旋流器^[4]。

6.2 重介质和悬浮液性质对分选效果影响的研究

以目前的现状来看,入料煤的颗粒组成情况、分选密度、旋流器的结果参数、供介压力、重介质的性质、悬浮液的流变特性等,均会对分选效果产生很多的影响。在这种情况下,利用固定的重介质和悬浮液,有时并不能较好地满足要求,对日常工作产生很大的消极影响。为此,若想要获得更大的发展与进步,需有效研究重介质和重悬浮液性质对分选效果的具体影响。制定不同分选条件下,应该采用的重介质性质以及考虑配置的悬浮液流变特性、稳定性。通过在该方面进行研究,完全可对生产实践产生指导作用,并且进一步的提高分选效果。

6.3 重介质旋流器选煤的新设备

DWP旋流器主要有单供介和双供介两种,二者均可形成零轴速包络面,揭示了重介质旋流器按密度分选的机理。采用4361香蕉筛进行湿法分级,同时选用筛缝为2mm的脱介筛进行脱介,降低了介耗、水耗,从而减少了脱介筛面积,强化了脱介过程;另外,计算机技术也在选煤设备中起着越来越重要的作用,并开发了计算机软件 and 自控装置,实现了生产过程的智能控制,并使整个系统技术经济指标得到优化控制。在该技术发展过程中,不断涌现出新的设备,适应了新工艺和新技术的发展需要^[5]。

6.4 建立模块化选煤厂

根据近几年煤炭行业关于选煤工作的调研数据来看,由国外公司设计建设的模块化重介质选煤厂在实际工作中表现比较突出,在工作效果上比较有优势。模块化的重介质选煤厂建设周期短、投资低、见效快,能够快速地进行大规模的生产活动。但是在运营过程中,也表现出很多自身存在的缺陷。

目前我国的模块化选煤厂工艺较简单,主要应用重介质旋流器进行分选,使用螺旋分选机来进行粗煤泥的分选,无法实现细粒煤泥的分选,整体分选水平较低。由此可见,结合我国煤炭需求的特点与市场要求,借鉴国外模块化选煤厂的建设经验,开发适用于我国需要的

模块化选煤厂建厂技术是目前重要的研究内容,也是未来的发展趋势^[6]。

随着经济的发展和煤炭资源需求的提升,模块化工厂的建设得到社会多方的关注,应该结合现有技术,充分考虑目前行业内存在的问题和不足,进一步追求整体的技术提升和进步,解决工艺简单的问题,实现多工艺联合,提高分选效率和分选水平。随着煤炭需求量的增大,我国对采煤工作的重视程度也加大很多,虽然目前重介质旋流器选煤技术已经创造出比较大的价值,但是未来要求新的技术体系和理论体系诸如到该技术中,实现从内到外的技术优化。在研究过程中,保留好的研究成果,实现技术的平稳过度。

结语

总之,在煤矿生产过程中尤为重要的选煤环节,重介质旋流器选煤技术凭借科学的技术原理,具有效率高、品质好、稳定性强等优势。相关技术人员需要对影响重介质旋流器选煤系统工作质量的各类因素进行全面分析,从设备本身和操作管理方式方面,提升对重介质旋流器选煤技术的应用水平,进而提高煤矿生产水平。只有这样,才能在提升煤矿企业竞争力的同时,为社会可持续发展做出重要贡献。重介质旋流器是一种新型高效的选煤设备,这种设备主要是对无压给料进行运用,具有入料上限高、处理能力大、分选效率高、工艺流程简单的特点,能对任意可选性原煤进行运用,在选煤厂中被广泛应用。

参考文献

- [1] 赵丽琴.探究重介质旋流器选煤工艺[J].江西化工,2019(06):329-331.
- [2] 田涛.重介选煤工艺系统改造与完善研究[J].能源技术与管理,2018,43(3):139-140+161.
- [3] 刘影.重介质旋流器选煤技术研究[J].2020.
- [4] 谢领辉.重介质旋流器选煤技术研究及发展趋势解析[J].内蒙古煤炭经济,2016(07):53-54.
- [5] 孔祥谱.重介质旋流器选煤技术的研究与发展[J].科技风,2015(19):16.
- [6] 甄亮.重介质旋流器选煤技术分析[J].山东煤炭科技,2016(12):188-189.