

聚乙烯醇粉碎产品颗粒度影响因素的探究

刘 丹 (中国石化长城能源化工(宁夏)有限公司, 宁夏 银川 750411)

摘 要: 本文主要对片状聚乙烯醇产品经变频粉碎系统粉碎得到颗粒度为 10 目的粉末状聚乙烯醇产品生产过程进行了分析, 剖析出影响粉碎效果的主要因素, 有针对性的进行了实验分析, 最终得到了现阶段较为适宜 10 目聚乙烯醇产品的生产参数。

关键词: 10 目; 粉末状聚乙烯醇; 影响因素

为满足市场需求, 扩展公司产品体系, 提升公司经济效益, 自 2015 年以来, 聚乙烯醇运行部通过对片状聚乙烯醇产品进行再加工, 即通过变频、定频粉碎系统将不同型号聚乙醇产品粉碎为目标颗粒度的粉末状聚乙烯醇产品。目前, 已经成功生产的颗粒度产品有 10 目、20 目、40 目、80 目聚乙烯醇产品, 因市场需求和系统生产能力的差异, 现阶段主要以 10 目、20 目产品为主, 本文主要探究变频粉碎系统生产 10 目聚乙烯醇产品时的主要影响因素。

1 粉碎机理的探讨

宏观固体材料的粉碎受诸多因素影响, 粉碎机理非常复杂, 难以进行精确的描述与解释。由于固体物料大多由化学键将元素质点连接起来的, 要破坏它们的结构就要破坏它们间的化学键。因而固体物料在受到作用外力大于化学键的内应力极限时, 化学键发生断裂, 固体物料就会产生破碎, 达到粉碎的目的。

Griffith 指出, 固体材料内部的质点实际上并非严格地规则排布, 而且存在许多微裂纹。当材料受拉时, 这些微裂纹就会逐步扩散, 于其尖端附近产生高度的应力集中, 结果使之进一步扩散, 直至使材料破坏。

根据 Griffith 裂纹学说, 可以进一步认为, 在材料粉碎过程中, 即使尚未发生宏观破坏, 但实际上内部已存在的裂纹会不断“长大”, 同时也会生成许多新的裂纹, 这些裂纹的不断生成与长大, 使材料的粉碎在一定的范围内不断进行。但材料的断裂与破坏实质上是在应力的作用下达到极限应变的结果。本文所研究的粉末状聚乙烯醇产品是经过变频粉碎机粉碎所得。

2 变频粉碎系统流程简介

变频粉碎机主电机适应变频控制要求, 电机由变频器启动。

变频系统主要流程: 来自中间料仓的片状聚乙烯醇进入粉碎机前与空气冷却机组冷却过的干燥空气混合、流化, 之后再进入粉碎机, 在粉碎机里实现 PVA 颗粒的高精度粉碎。被粉碎的物料在流化状态下从粉碎机出来, 在动力风和除尘离心风机的抽送作用下, 以一定的速度沿着管道, 进入袋滤器。在袋滤器中实现固体和气体的分离, 固体沿着器壁落下, 空气和产品蒸发的微量

挥发气则通过袋滤器的顶部排出来, 并由除尘离心风机来保障过滤、分离所需要的线速度, 分离出的空气最终顺利排出至大气。气固分离后的固体粉料通过旋转阀 1 进入振动筛, 分筛出来的粗粒料将通过旋转阀 2 返回到粉碎机的入口以前, 以便进行再次粉碎; 分筛出的粉末状聚乙烯醇则直接送入包装料仓。

3 片状聚乙烯醇产品粉碎过程的分析

根据粉碎流程可以分析出粉碎前物料种类、粒度分布、温度以及进料旋转阀频率、主电机频率、风门开度和粉碎机刀片与定子间隙等参数都将影响粉碎后的产品粒度分布。

3.1 粉碎前聚乙烯醇产品性能的确认

本文中, 为严谨实验过程, 做到数据有效可靠, 在粉碎过程开始前需先做出定量和变量的设定, 即固定了粉碎前物料种类、粒度分布和温度, 其他参数均做变量。

片状聚乙烯醇主要性能如下:

温度: 25~30℃

型号: PVA17-88 片状

粒度分布: 5~7mm

要求粉碎规格:

10 目通过率 $\geq 99\%$, 100 目通过率 $\leq 10\%$

粉碎机: H066501A (变频粉碎机)

3.2 影响聚乙烯醇粉碎产品 (17-88G) 粒度分布的因素分析

3.2.1 进料旋转阀频率对产品粒度分布的影响

表 1 进料旋转阀频率影响对比表

序号	进料旋转阀频率 / Hz	主电机频率 / Hz	风门开度 / %	10 目产品通过率 / %	60 目产品通过率 / %	100 目以下产品通过率 / %
1	20	20	50	99.98	15.47	10.55
2	40	20	50	99.97	4.75	1.42
3	50	20	50	99.82	1.9	5.68

通过表 1 可以看出, 在固定主电机频率和风门开度的情况下, 随着进料旋转阀频率的增加, 进料量增大, 原料颗粒间、原料颗粒和粉碎刀片及内衬间碰撞频率增加, 导致产品中 10 目产品通过率由 99.98% 下降到 99.82%; 100 目产品通过率也随之变化, 20 Hz 时通过

率已超出指标范围。

3.2.2 主电机频率对产品粒度分布的影响

表2 主电机频率影响对比表

序号	进料旋转阀频率 /Hz	主电机频率 /Hz	风门开度 /%	10目产品通过率 /%	60目产品通过率 /%	100目以下产品通过率 /%
1	40	18	50	99.92	12.56	0.58
2	40	20	50	99.97	4.75	1.42
3	40	30	50	99.98	3.58	10.18
4	45	45	80	30.51	52.26	48.22
5	45	50	80	29.94	61.35	50.19

从上表2可以分析出两方面影响结果,第一、固定进料旋转阀频率和风门开度时,随着主电机频率增加,产品中10目产品比例增加,其中60目产品比例减少,而100目产品比例增加。第一、在高进料量、高转速及高气流速度条件下,产品中10目比例急速减少。此外可以看出,当市场上需要更细的产品,需要更换目前系统中振动筛的筛网,会得到较高的通过率。

3.2.3 风门开度对产品粒度分布的影响

表3 风机风门开度影响对比表

序号	进料旋转阀频率 /Hz	主电机频率 /Hz	风门开度 /%	10目产品 /%	50目产品 /%	50目以下产品 /%
1	40	20	30	99.99	20.2	9.1
2	40	20	50	99.92	17.0	19.4
3	40	20	70	99.95	20.0	14.9

通过表3可以看出,在固定进料旋转阀频率和主电机频率时,随着风门开度增加产品中10目产品比例出现先减后增的现象。风门开度在50%时,10目产品比例最小。

风门开度可调范围在30%~100%,低于30%的风门开度可能导致系统温度急升或从粉碎机到29m高的除尘器物料输送问题,风门开度过大会引起风机电流过大产生报警。

3.2.4 粉碎机刀片与定子间隙对产品粒度分布的影响

A套变频粉碎机配置7层刀片,每层52块,原始时间隙配置为(从上倒下)3-3-3-4-5-5-5。在进料旋转阀频率、主电机频率和风门开度等因素的调节范围内仍然不能满足产品粒度要求时,可以尝试调节刀片和内衬间隙对产品粒度分布进一步调节。刀片和内衬间隙可调范围在2~8mm。原则上间隙小用于生产细粉,间隙大用于生产粗粉。必要时可以拆卸1层或多层刀片用于生产粗粉。

4 结论

通过本文的实验和探究,分析出了聚乙烯醇粉碎产品颗粒度影响因素主要有:

4.1 物料种类

片状聚乙烯醇的醇解度、黏度对其粉碎后颗粒度的分布有着直接的影响。

4.2 粒度分布

片状聚乙烯醇的粒度分布对粉碎过程中粉碎机电流、粉碎进度等有着重要影响,从而影响到粉碎后聚乙烯醇的颗粒度分布情况。

4.3 温度

温度直接影响到进料聚乙烯醇的固态性质,同时对系统的粉碎分离效果也有着十分重要的作用,所以在片状聚乙烯醇粉碎过程中,要保证冷干机的正常运行,实现进料温度和系统温度的稳定控制。

4.4 进料旋转阀频率

进料旋转阀的频率直接关系到粉碎系统的生产负荷。频率增大,系统负荷随之增大,需要处理的片状聚乙烯醇量增大,但粉碎产品的颗粒度分布随之变化,本文实验中可以看出随进料旋转阀频率的增加,10目产品通过率降低,100目产品通过率也随之变化,所以针对不同牌号的10目产品,要摸索出适宜的旋转阀频率,既要满足10目产品的通过率,同时也要严格控制10目产品中100目产品的通过率。

4.5 粉碎机主电机频率

粉碎机电机频率直接影响粉碎机的工作能力。电机频率增加,粉碎机处理片状聚乙烯醇产品的能力增加,本文实验中可以看出,随电机频率的增加,10目产品通过率升高,100目产品通过率也随之升高,说明粉碎机电机频率的提高有助于片状聚乙烯醇的粉碎,但是频率过高会增加成品中的粉末含量,影响目标产品外观质量,所以实际生产中需要严格控制粉碎机主电机频率。

4.6 风机风门开度

风机在整个粉碎过程中控制系统负压,对粉碎产品的分离效果和粉碎机长周期稳定运行有着至关重要的作用。风门开度的增加会加大系统的负压,提升系统的分离效果。但风门开度过大会造成能量的消耗以及分离效果的反向作用;风门开度过小,则可能会影响系统物料的输送。

4.7 粉碎机刀片与定子间隙

粉碎机刀片与定子间隙的调整是在以上因素都未能满足生产需求的情况下进行的,原则上间隙小用于生产细粉,间隙大用于生产粗粉。必要时可以拆卸1层或多层刀片用于生产粗粉。

通过本文的实验,我们得到了目前生产10目17~88型聚乙烯醇产品较为适宜的参数为:粉碎机主电机频率:18~20Hz;进料旋转阀频率:40~45Hz;风机风门开度:50%。

参考文献:

- [1] 盖国胜,马正先.超细粉碎分级技术[M].北京:中国轻工业出版社,2000.
- [2] 杨云川,李国康.气流磨粉碎机理分析[J].国粉体技术,2002(8):194-196.