

聚乙烯气相流化床生产优化措施

李文涛

国能包头煤化工有限责任公司 内蒙古 包头 014000

摘要: 由于中国当前的经济发展程度日益提升,各个领域发展的速度变得越来越快,在这个过程中会面临着很多的机遇和挑战。而从中国目前的形势来看,石油化工产业在当前中国经济社会的发展进程中也占有着十分关键的作用,该行业在对聚乙烯进行生产的时候会应用到各种各样的工艺和技术,其中必不可少的就是气相流化床生产工艺。部分生产单位并没有对该工艺予以足够的重视,这样就会导致各种问题的出现,整体的生产效率和质量就会不断降低。所以,管理人员要对聚乙烯气相流化床生产进行有效的优化,这样才可以达到良好的生产效果。

关键词: 聚乙烯;气相流化床;生产优化

引言

随着经济不断发展,气相流化床法被广泛应用于生产聚乙烯,由于聚乙烯稳定性强,被广泛应用于工业生产中。同时不同类型催化剂加大聚乙烯材料生产效率。聚乙烯虽然成本低,由于聚乙烯本身自身稳定,实现其他材料无法替代的工业产品,广泛应用在塑料制造业上。在塑料组织分子结构基础上,按照聚乙烯密度分布状况,把聚乙烯分成高密度、低密度、线性低密度和超低密度聚乙烯等几种,目前使用引进技术装置,聚乙烯生产工艺技术主要采用气相流化床法。

1 气相流化床聚乙烯生产技术概述

随着气相流化床聚乙烯工艺不断发展,主要通过碳钢制地设备的流化床反应器,进行化学反应,气相流化床聚乙烯工艺生产技术相对完善,由于稳定性、安全环保性能,工业企业不断使用气相流化床聚乙烯工艺技术发展生产量。将物料气相乙烯、储氢材料和共聚建筑单体进行加工,形成主要聚乙烯树脂。聚乙烯分子密度分布,影响聚乙烯特性。气相流化床生产工艺使用气相法聚乙烯工艺技术,具体包括高密度聚乙烯、低密度聚乙烯、超密度聚乙烯,因此密度越低其稳定性能越高,产品更优质。在实际控制中优化操作系统,流程不复杂,生产过程中减少能源消耗,保证了产品的质量^[1]。

2 聚合反应温度控制优化调整

就从目前的情况看来,气相流化床反应器生产能力会受到各种因素所带来的影响,其中最为主要的因素就是能否有效撤除聚合反应热,如果相关工作人员无法采取有效的措施来对反应热进行科学的控制,那么在后期容易出现爆聚风险。企业会经过较长时间的环境高温生产,工作人员在生产之前要对调温水换热器、调温水阀工作状态等方面情况进行全方面检查,冷却水的水汽脱

热效果会受到空气高湿度减弱所带来的影响,在此基础上对环境高温、高温度叠加造成水温升高效果进行充分考虑,进而来将对各个环节进行及时调整。工作人员在这个过程中可以应用到各种各样的方法,其中包括提前加大诱导冷凝剂加注量、提高冷量等,例如当调温水冷水控制阀门达到较高开度的时候,技术人员能够把反应温度设定值进行小幅度调低,这样调节的困难也就会由此而减小。

一旦反应水温在较短时间内发生了较快变化的现象,则工作人员就可以根据反应的水温设定值进行提前调节或者正向跟进,如此就可以对调温水阀进行了调节期限的缩短。在对过多的诱导冷凝剂温度做出调节的同时,会使得分布板堵塞情况变化越来越快,细分拾出量也会因为过大流化状态气速度所产生的干扰而有所上升,过多冷却量的温度更多的同时会产生很大的调节困难,所以工作人员应该把上述方面限制在适当的范围以内^[2]。为了对温度持续上升情况进行有效处理,工作人员可以根据实际的情况来对催化剂量进行适当降低,这样才能够让其回到正常的状态,维持高负荷生产所带来的影响也可以得到缓解。

3 气相流化床聚乙烯生产技术种类

乙烯经过聚合产生聚乙烯,聚乙烯是一种热塑性树脂,是一种较常用的现代化工业生产材料。目前生产聚乙烯比较常见的方法应该是气相流化床法,早在1968年时这项技术就已经出现,由于该技术不仅简单可靠,而且安全环保,因此一直到现在气相流化床这种方法仍然广泛应用在生产聚乙烯中。按照现在的通用标准密度的分类,我们可以把聚乙烯大致分成低密度聚乙烯、高密度聚乙烯、超低密度聚乙烯和线性低密度聚乙烯等,而当前的制备聚乙烯的主流技术就是化学气相流化床法。

联通智能网-novene气相、uniPolPE气相流化床工艺技术和SPerilene气相流化床工艺技术,均是目前使用得比较普遍的气相流化床法聚乙烯工艺技术,三者之间都有各自的优势与劣势。总体来看三种工艺技术创新应用均较为可靠成熟,有待以后进一步推广应用。聚乙烯因为其特性优异、物美价廉等优点形成了当前使用较为普遍的一种合成树脂,在实际工业生产过程中,比较普遍的是气相流化床法,对气相流化床法进行分析和研究对于改善聚乙烯产品品质具有至关重要的现实意义。

3.1 UniPol PE气相流化床工艺技术

在聚合单元反应器内通过单台形式,通过循环系统将聚合物分子分离,因为技术严谨,生产工业产品质量具有保障,提升我国工业化产品产量,满足大规模工业企业需求量。是目前传统工艺中,最基本的uniPol PE气相流化床技术,利用聚合单元反应器,通过循环气压缩机内实现流化,通过循环气冷却器,以催化剂加快实现气相循环。熔融指数范围大,提高产品韧性^[3]。在实际应用中,通过使用Univiong公司UNIPOL气相流化床工艺专利技术,国能包头煤化工有限责任公司聚乙烯装置项目。

3.2 In-novene气相流化床工艺技术

BP公司使用In-novene气相聚乙烯工艺技术,气相法In-novene工艺通过催化剂在不同分子量分布生产产品,可采用丁烯或乙烯为共聚单体,实践运用到生产线工作。将碳铈作为主要材料,氮气作为主要操作气体,运用冷凝技术将氮气通过循环系统进行分离,安装循环气冷却器和循环气压缩机,形成高产率设备,不断运用于生产高产率技术。在生产薄膜与注塑等产品中,实现良好效果,由于部分工业企业资金不稳定,不建议使用,应需要投入大额资金来购买设备。

3.3 SPerilene气相流化床工艺技术

BASELL公司SPerilene工业技术,于一九九四年初完成乙烯工艺。气相流化床工艺技术主要采用二个流化床反应器作为聚合物单体反应器,聚乙烯分为聚乙烯树脂、三元共聚物和四元共聚物,运用惰性丙烷气体减少工业步骤,去除冷凝技术。反应器将原料气体不断压缩,过程简单,将两台流化床反应器串联生产双峰产品,生产工业产品重要树脂,满足工程产品质量。

4 检查原料杂质

在精制基质岩层的工艺中,减少的元素存在严重超标问题,导致降低基质岩层寿命的能源效率问题。在综合考虑下,在原化合物料乙烯、共聚的氯乙烯单体、诱导冷凝剂等在高压下的再生循环阶段,按照原料杂质浓度、专利商的再生时间要求和催化剂变化情况条件,

进行组合后确定的能耗水平。如果再生时间不够长,要注意原物质是否出现异常,并适时转移精制床,以开展全新精制的床层再生循环^[4]。通过优化再生周期和再生时间,对精制床层再生过程减少能量消耗。

5 原料精制床再生周期及再生时间优化

该设备用于床层精炼的物质有聚丙烯、共聚氯乙烯单体、诱导冷凝剂以及高压下,各种功能精炼床共十六套。实际生产中要根据操作法对各精制厂基质岩层进行再生,对再生周期的判断应结合如下几项要素:原料杂质浓度、原料流量的累积值、技术商对再生时间要求、基质岩层的填充物厂商产品数据、反应器静电和促进剂活性变化的情况,同时还应兼顾考虑产品能耗指标。反应器的实际状态也是这些要素中最关键的一个因素,即基质岩层若尚未达到再生期限时,如在反应产生了因原料杂质污染而造成的异常情况,就应立即转换至床层。

6 生产中相关系统的优化

6.1 优化PDS系统

正常生产将PC罐出料时间进行设定,满足反应器生产负荷需求前提,同时节约生产过程,提升反应器稳定性。当反应器内出现块料增多,应降低出料设定时间。反应器在高负荷作用下,减少原料停留时间,及时调整现场块料,采用提高PDS出料频率,提升出料次数和增加床重,解决调整期间气体出现回旋反应,减少耗能问题。

6.2 粉料树脂排料系统PDS优化

该设备包括两组PDS排料装置,每套包括二个二级的排料装置,共二根进出料线。一般情况下,两套排料装置采用交换方式进行作业,空气从PDS罐内部转移来降低离开反应器的空气量。排料时间的增加首先应避免因PC给料罐过满,供料时阀门的损伤。根据PC填充量计算:产品进料受反应器床宽床重影响,故在反应压力增加时,平均进料时间相对就会提高,由方程得出:在堆积压力增加时,填充量减少,相应增加进料时间;增加的压力将减少搅拌时间,减少装置的消耗;装置使用中,过小的PC罐容量会影响反应温度的提高。

6.3 PDS出料时间调整优化

正常生产应尽可能增加PC罐出料时间,利用提高罐内粉料充填量,来使反应器中一定数量的原料气流入整个循环体系,以实现减少物耗的目的。还有一个增加出料时间的方法,是在对某一段进料管线进行了阀门或大小头堵塞故障处理之后,为尽可能的满足反应器的出料量,就需要增加可在用的进料时间延长同时摘除交叉平衡,尽管导致了原材料的浪费但提高了故障线处理时间以及反应堆的平稳工作^[5]。如果出现反应器压力较高或需

置换反应器杂质时,一般采用减少搅拌时间来处理。除非特殊场合并不能采取,由反应器直接脱气仓的低压火炬头泄放的方式,来控制反应器压力和控制反应器杂质浓度。也因为直接释放的方式很容易引起排放阀的乙烯吹扫气体的排出,从而导致物费上升。反应器高负荷生产时,内粉、原料气等促进剂在卧式沸腾干燥机中停留时间缩短,导致反应器中催化活度的下降。加入PDS体系时,催化剂为维持较好活度而持续进行反应,进出物料停留时间的过长会造成进料体系中出现较多块物料。该阶段形成的块料与反应器内热点形成的块料有明显区别,呈个体形状大小均匀,施外加力容易破损,断面为粉料颗粒状。

6.4 PDS系统阀门故障处理措施

单条排料系统包括A、B、C、E、G、D、H和J,以及两条线间平衡线阀门W、X共10个阀门完成一次完整的排料过程,按照本装置设计生产能力40T/H时的统计,单条线阀门开关次数约为19~21次/h,其中平衡阀W、X动作次数增加一倍。高频次的动作容易造成阀门出现故障,包括阀门履行机制损坏和仪表线路、限位开关故障。所以需要优化调整,相同负载下提高排料时间,降低阀门动作频次来减少阀门事故发生率。

6.5 控制合适的料位和床重

正常生产时出料系统是由反应器料位和床重来控制,实际过程中表明过高或过低的料位都会对反应器带来影响。反应料位控制过高时,由于扩大段的气速较低,粉料会附着在扩大段的斜坡上形成结片,片料长大后掉下来会影响流化效果,出料效果变差,同时过高的料位粉料夹带也会增加,多则长之容易阻塞冷却器的分布板,从而无法保证装置长时间工作;同时,过低的反应器料位也容易导致反应器扩展阶段的冲刷效果下降,粉料长时间堆积后结片掉下来容易堵塞分布板及出料系统,另一方面过低的料位也会造成反应流化效果不好,在催化剂较高的活性下可能会产生块料,影响反应的平稳运行。

6.6 控制适当的流化气速

流化气速的控制对反应也同样重要,实际生产表明过高的气速不仅会带出细粉,而且床重、上下部松密度以及顶部松密度也会随之变化,影响操作人员的判断,随着时间的推移整个循环回路容易堵塞;而过低的气速会导致流化效果变差,靠近分布板处可能会由于局部热点而生成块料。同时,不同的牌号之间也会根据实际生产情况控制不同的气速,以达到流化效果最佳。

结语

随着聚乙烯不断创新过程中,工业化企业重视工艺技术是否符合标准。从聚乙烯工艺技术中发现了气相流化床工艺技术。使气相流化床的聚乙烯工艺与技术不断完善和改进,帮助操作人员减少阻碍。作为美国Univation公司Unipol PE技术,满足生产能力需求量,运用碳钢设备提升弹性性能,提高设备生产能力。随着催化剂生产完善,双峰产品生产量上升,实现Unipol PE技术实际操作稳定需求。在Unipol工艺基础上进行创新出Innovene工艺技术,细节化循环系统,增强换热器使用年限。由于Innovene工艺实际应用晚,生产催化剂体系呈现不同性质。通过三家工艺技术不断创新过程,操作过程不复杂,降低设备更换,实现工业产量,提升工业经济效益,不断发展我国经济。

参考文献

- [1]宏瑞琪.气相流化床法生产聚乙烯工艺技术研究[J].化工管理,2019(32):108-109.
- [2]张佰运,吕明,冯伟忠.聚乙烯气相流化床生产优化分析[J].当代化工,2019,48(03):609-612.
- [3]孙海涛.气相流化床法聚乙烯工艺技术比较[J].石化技术,2019,26(02):133+132.
- [4]葛传龙.高密度聚乙烯装置流化床干燥器运行周期短的原因分析及建议[J].当代化工,2020(9):4.
- [5]陈晖,潘学斌,杨礼,等.核子密度计在聚乙烯聚合流化床反应器的应用[J].仪器仪表用户,2021,28(10):6.