

粉末丁腈胶生产工艺探讨

杨 斌,王兴忠,邓育瑾

(兰州石化三叶公司,甘肃 兰州 730060)

摘 要:针对粉末丁腈橡胶在生产过程中周期长,各工序反应时间差异大,影响产品的内在质量等问题,在生产工艺及设备上进行改进和技术攻关,收到了预期的效果,其市场前景看好。

关键词:凝胶;门尼黏度;收率

中图分类号:TQ330.72

粉末丁腈橡胶具有良好的加工性能,其主要分为交联型和非交联型两种。兰州石化多经胶乳车间是国内研制生产较早的厂家之一,生产交联型粉末丁腈橡胶主要用于火车合成闸瓦、汽车刹车片和砂轮等耐磨材料的制造;非交联型粉末丁腈橡胶大量用于PVC、环氧树脂、SAN等的增韧改性,也被用作生产胶黏剂。

兰州石化多经胶乳车间1000t/a粉末丁腈装置2002年5月建成投产,产品分为40目和16目。由于多种因素的影响,40目粉末丁腈橡胶产品的收率仅为85%。目前由于粉末丁腈橡胶40目产品在市场需求量大,且销售价格高。因此,对生产工艺进行改进,以提高40目产品收率,不但有利于满足市场竞争,同时也能够提高粉末丁腈橡胶产品的销售利润。

1 粉末丁腈橡胶工艺的讨论

兰州石化多经胶乳车间生产的粉末丁腈橡胶是由配制工序、聚合合成工序、凝聚工序、离心干燥工序、包装工序生产而成的粉末状橡胶产品,其中聚合合成工序在影响粉末丁腈橡胶粉末细度即粉丁橡胶40目收率上起着关键性的作用。

1.1 聚合工序

粉末丁腈胶浆是将不溶于水的丁二烯、丙烯腈分散在复合的乳化剂水溶液中,并在引发剂的作用下,得到的乳液共聚物。其工艺主要是通过单体配

比、调节剂的量变化和转化速率,制得不同交联度、不同丙烯腈含量和不同门尼黏度的丁腈胶浆,而胶乳结合丙烯腈含量、凝胶含量和门尼黏度等性能对粉末状橡胶产品成粉有很大的影响。

1)胶乳结合丙烯腈含量的不同,在相同的凝聚条件下,凝聚效果也不同。由表1数据可见,结合丙烯腈含量越高,成粉率越高,生成的粉末粒子越细,隔离效果越好,这是因为,随着丙烯腈含量的升高,胶粒本身相互的黏结性下降。

表1 丙烯腈对凝聚效果的影响

项目	结合丙烯腈含量26%	结合丙烯腈含量38%	结合丙烯腈含量47%
成粉率(%)	30	90	100
平均粒径(mm)	0.8	0.4	0.1
隔离效果	易粘连	不粘连	不粘连

2)不同凝胶含量的同种丁腈胶乳凝聚效果不一样。研究发现,结合丙烯腈含量为40%的不同凝胶含量的丁腈胶乳在相同条件下凝聚,其效果是不一样的,见表2。

由表2可见,随着胶乳凝胶含量的升高,成粉率升高,生成的粉末粒子变小,隔离效果变好。其原因是,随着凝胶含量升高,分子交联度升高,胶粒硬度升高,黏结力下降。

3)不同门尼黏度的同种丁腈胶乳凝聚效果不同。结合丙烯腈为40%的不同门尼黏度的丁腈胶乳凝聚效果见表3。

表2 凝胶含量对成粉效果的影响

项目	凝胶含量20%	凝胶含量60%	凝胶含量80%	凝胶含量90%
成粉率(%)	30	80	90	100
平均粒径(mm)	0.8	0.35	0.3	0.2
隔离效果	易粘连	不易粘连	不易粘连	不粘连

表3 门尼黏度对凝聚效果的影响

项目	门尼黏度 30	门尼黏度 40	门尼黏度 60	门尼黏度 100	门尼黏度 180	门尼黏度 210
成粉率(%)	41	64	82	85	92	98
平均粒径(mm)	1.5	0.8	0.4	3.5	0.3	0.3
隔离效果	易粘连	稍粘连	稍粘连	不易粘连	不粘连	不粘连

由表3可见,门尼越低,隔离效果越差。门尼黏度反映橡胶分子大小及支化情况。门尼黏度太低,分子量太小,胶粒间的粘接性特别强,不易成粉,门尼黏度小到一定程度胶乳就不能凝聚成粉。车间规定的工艺控制指标与生产实际指标比较数据见表4。

表4 工艺控制指标与生产实际指标的比较

项目	工艺控制指标	生产实际指标	比较
结合丙烯腈含量(%)	37~40	36.7	稍偏低
门尼黏度 mL(1+4,100℃)	90~140	85	偏低
凝胶含量(%)	70~90	96	偏高

由表4可见,丙烯腈含量平均36.7%与工艺控制指标要求稍偏低,门尼黏度平均85 ML也比工艺控制指标要求偏低,这对粉丁橡胶成粉率及40目收率必然产生负面影响。

1.2 储存过程影响目收率

凝聚工序粉丁胶浆在储存过程中由于pH值发生变化,会直接影响粉丁凝聚工艺,使凝聚颗粒粗细不均匀,直接影响粉丁橡胶40目收率。

1.3 离心干燥 BL 回收槽细料流失严重

凝聚后的淤浆在离心脱水过程中,其中一部分细料随母液进入 BL 回收槽流入地沟,这样既造成产品流失,对环境也造成污染。

2 生产工艺的改进

以上3个工序是影响粉丁橡胶40目产品收率的主要原因。为提高粉丁橡胶40目收率,公司在工艺与设备上进行了改进。

1)聚合工序。针对粉丁胶浆结合丙烯腈、门尼黏度偏低直接影响粉丁橡胶后序工序质量等问题,对聚合工艺作了如下改进。

(1)在粉丁胶乳水相的配制中,提高皂化温度,控制皂化温度在78~82℃,使皂化液充分皂化以满足聚合工艺要求。

(2)调整皂化液pH值11~13将有利于门尼黏度的提高。

(3)调节剂是用来控制聚合物分子量的,其用量对产品门尼值有着直接的影响;尝试调整调节剂的配比,发现效果比较明显,见表5。

表5 调整调节剂配比后的产品门尼值效果比较

调节剂的加入量(L)	门尼 ML(1+4,100℃)					平均
190	35	70	60	58	73	59.2
120	91	88	84	83	100	89.2

(4)聚合反应速率的高低,不仅影响生产周期和经济效益,同时还直接影响到聚合产物的微粒结构和产品性能。通过调试,将聚合反应周期控制在16~18h,对门尼的控制和结合丙烯腈含量提高均起到了一定的作用。在聚合反应工序采用连续高速反应装置可以将聚合反应周期进一步缩短到8~10h。

2)在凝聚工艺中,对粉丁胶浆pH值加强监控,根据胶浆pH值进行调整,使其控制在规范范围内。

3)在离心干燥中,针对BL回收槽细料流失严重,在BL回收槽出口处进行了改造,既提高了产品收率,又减少免环境污染。

3 改进后的经济效果

截至2009年12月30日,共生产粉末丁腈橡胶40目产品1068t,与2008年产量700t相比,按照纯利润2500元/t计,胶乳车间增加效益91.5万元。

4 结论

兰州石化多经胶乳车间通过技术改进措施,不仅减小了劳动强度,而且减少了环境污染。粉末丁腈橡胶40目产品收率由2008年的85%提高到2009年的95%。

参考文献:

- [1] 郑聚成,李树毅,张开立. 丁腈胶乳凝聚粉末化技术[J]. 石化技术与应用,2005(6).
- [2] 黄立本,何仕新. 粉末丁腈橡胶的生产方法[J]. 石化技术与应用,1998(1).