

聚烯烃等外品增值利用对经济效益的提升分析

白晓琪¹ 马军鹏² 康尔波¹ 白林¹ 赵海明¹

(1. 中煤陕西能源化工集团有限公司, 陕西 榆林 719000)

(2. 中煤西北能源化工集团有限公司, 内蒙古 鄂尔多斯 017000)

摘要: 聚烯烃生产过程中产生的等外品对企业的经济效益造成显著影响。本文通过实地考察, 提出将等外品分为三类并采取相应增值利用策略的方法。研究表明, 年产30万吨的聚乙烯装置通过分类增值利用, 可实现年增效327.31万元, 其中一类等外品回收再造粒增效313万元, 二类等外品破碎利用增效14.31万元。该方法显著提升了企业经济效益, 具有较高推广价值。

关键词: 聚烯烃; 等外品; 增值利用; 经济效益

中图分类号: TQ325.1 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167(2025)015-0013-03

Analysis on the Enhancement of Economic Benefits by Value added Utilization of Polyolefin and Other Foreign Products

Bai Xiaoqi¹, Ma Junpeng², Kang Erbo¹, Bai Lin¹, Zhao Haiming¹

(1. middling coal Shaanxi Energy and Chemical Group Co., Ltd., Yulin Shaanxi 719000, China)

(2. middling coal Northwest Energy and Chemical Group Co., Ltd., Ordos Inner Mongolia 017000, China)

Abstract: The substandard products generated during the production process of polyolefins have a significant impact on the economic benefits of enterprises. This article proposes a method of dividing substandard products into three categories and adopting corresponding value-added utilization strategies through on-site investigation. Research has shown that a polyethylene plant with an annual output of 300000 tons can achieve an annual efficiency increase of 3.2731 million yuan through classified value-added utilization, including 3.13 million yuan for the recovery and granulation of first-class substandard products and 143100 yuan for the crushing and utilization of second-class substandard products. This method significantly improves the economic efficiency of enterprises and has high promotional value.

Keywords: Polyolefin; Substandard products; Value added utilization; economic benefits

聚烯烃作为一种重要的合成树脂材料, 在包装、建筑、汽车、家电等领域应用广泛。近年来国内聚烯烃产能持续扩大, 而需求增长却未能跟上, 导致聚烯烃供给过剩, 行业内竞争日益激烈^[1]。企业如果想在日益激烈的竞争中占据优势地位, 就必须进一步降低生产成本, 提高经济效益。

聚烯烃等外品是指在聚烯烃生产过程中, 由于工艺处理、样品取样、样品留样、包装仓储等原因产生的, 不符合标准规格或质量要求的聚烯烃产品。这些产品因质量原因, 通常无法用于高端或特定用途的制造, 但仍然具有一定的使用价值, 因此往往以较低的价格进行销售, 从而对生产企业的效益造成一定的损失。为进一步降本增效, 提升企业竞争力, 企业应采取措施, 对等外品进行增值利用。

1 聚烯烃等外品的来源

聚烯烃是一类由烯烃单体(如乙烯、丙烯、丁烯等)通过聚合反应制得的高分子材料, 主要包括聚乙烯(PE)和聚丙烯(PP)两大类^[2]。聚烯烃的主要生

产单元通常包括原料精制单元、反应单元、脱气单元、回收单元、挤压造粒单元、掺混风送单元以及包装仓储单元。原料精制单元是脱除烯烃单体、氢气、氮气等原料中杂质的过程, 避免原料中的杂质对聚合反应造成不良影响。反应单元是指烯烃单体在催化剂的作用下反应生成粉状聚烯烃树脂的过程。脱气单元是指脱除聚烯烃粉料中携带的反应气体以及水解助催化剂烷基铝的过程。回收单元是指通过压缩、冷却等方法回收粉料中脱除的反应气体的过程。挤压造粒单元是指将粉料聚烯烃树脂熔融、挤压、切粒、冷却、干燥后生成聚烯烃颗粒产品的过程。掺混风送单元是指将挤压造粒生成的聚烯烃颗粒通过压缩空气输送至料仓并进行掺混的过程。包装仓储单元是指将聚烯烃颗粒包装成为25kg的小袋或吨包装, 并存储、装车外运的过程。此外, 聚烯烃生产中需要对粉料及粒料进行取样化验, 确保产品指标合格。

调研聚烯烃生产企业发现, 聚烯烃等外品主要来源于聚烯烃生产企业的三个过程, 分别是聚烯烃生产

过程、分析检测过程以及包装仓储过程。

1.1 聚烯烃生产过程中产生的等外品

聚烯烃生产过程中产生的等外品主要包括：因泄漏、检修等原因而洒落在地的粒料，因泄漏、检修等原因洒落在地的粉料，挤压机开车拉料过程产生的饼料或块料，颗粒水箱收集到的粒料，地沟或污水池中打捞出的水捞料，料仓取样排料产生的取样粒料，粉料出料系统取样排料产生的取样粉料，粉料振动筛筛分出的块料，粉料振动筛泄漏产生的粉料，粒料振动筛筛分出的碎屑料，粒料振动筛筛分出的块料，除块器产生的块料，挤压机开车对地阀产生的粒料，粉尘收集斗收集到的粉料。

1.2 分析检测过程中产生的等外品

分析检测过程中产生的等外品主要包括：分析检验后剩余的粉料，分析检验后剩余的粒料，成品留样料，外观留样料，分析检验过程产生的膜料，分析检验过程产生的样条等其他料。

1.3 包装仓储过程中产生的等外品

包装仓储过程中产生的等外品主要包括：因设备故障、操作不当等原因造成的包装落地料，库区清理过程中产生的扫地料，检测金属元素含量过程中产生的金检料，淘析系统去除粒料中的细粉、碎屑而产生的淘析料。

2 聚烯烃等外品分类

聚烯烃等外品因指标不达标或无法按照正常流程包装而无法成为正常产品销售，因此往往以较低的价格进行销售，尤其是其中的块料、落地料、水捞料，因其品质差，销售价格往往远低于正常产品，对聚烯烃生产企业的效益造成一定的影响。通过实地考察，详细研究每一种等品外产生的原因、等外品的质量、形状等因素后，本文提出对一种聚烯烃等外品的增值利用方法，该方法从分质利用的角度出发，将聚烯烃等外品划分为三类，不同类的等外品采用不同的增值利用方式。等外品增值利用后，销售价格提高，提升了企业的经济效益。

2.1 一类等外品

将聚烯烃等外品中，生产装置料仓取样排料产生的取样粒料、粉料出料系统取样排料产生的取样粉料、粉料振动筛泄漏产生的粉料、粒料振动筛筛分出的碎屑料、挤压机开车对地阀产生的粒料，粉尘收集斗收集到的粉料，分析检测过程产生的剩余粉料、剩余粒料、成品留样料、外观留样料，包装仓储过程产生的金检料、淘析料，划分为一类等外品。这些粉料或粒料虽然被划分为等外品，但其清洁度、产品质量与正常产品无异，被划分为等外品的原因为其脱离正常生产程序，无法按照正常流程包装外售。一类等外品的

特点是与正常产品无异，可通过采取措施返回生产系统实现增值利用。

2.2 二类等外品

将聚烯烃等外品中，聚烯烃生产装置产生的挤压机开车拉料饼料或块料、粉料振动筛筛分出的块料、除块器产生的块料，分析检测过程产生的样条料，划分为二类等外品。二类等外品质量无法满足正常产品指标要求，同时因其块状或条状的形态不便于运输及下游加工，可通过破碎后提升运输便携性实现增值利用。

2.3 三类等外品

将聚烯烃等外品中，聚烯烃生产过程中产生的因泄漏检修等原因而洒落在地的粒料、因泄漏检修等原因洒落在地的粉料、颗粒水箱收集到的粒料、地沟或污水池中打捞出的水捞料，包装仓储过程中因设备故障、操作不当等原因造成的包装落地料、库区清理过程中产生的扫地料，划分为三类等外品。这些等外品品质无法满足正常产品指标要求，但形状与正常产品一致，运输较为便捷，通过拍卖方式进行处置。

3 聚烯烃等外品增值利用

据调研，一个设计生产能力为30万吨/年的聚乙烯装置每年共产生等外品约321t，按照前文所述方法，将其中与正常产品无异的等外品划分为一类等外品，将其中质量无法满足正常产品指标要求的块状或条状等外品划分为二类等外品，将其中品质无法满足正常产品要求的正常形态等外品划分为三类等外品。针对不同类等外品的品质及形状特性，采用不同的方式对其进行处置，可提高等外品的经济价值，提升企业经济效益。

3.1 一类等外品增值利用

聚烯烃树脂添加剂系统是聚烯烃生产中至关重要的环节，它负责向聚烯烃树脂中添加各种功能性助剂，以改善加工温度等加工性能，增强强度、韧性、硬度等力学性能，赋予阻燃、抗静电、抗老化、抗菌、抗紫外线等特殊功能，调节树脂的颜色、光泽度等外观，从而满足不同应用领域的需求。

一类等外品的特点是与正常产品无异，针对其特性，通过聚烯烃生产装置挤压造粒单元中的添加剂系统人工将一类等外品加入添加剂料斗，添加剂料斗中的等外品经添加剂给料称进入挤压机螺旋给料器，与正常粉料及树脂添加剂混合后进入挤压机熔融混炼，经切粒干燥后风送至掺混仓掺混，掺混结束后送成品仓暂存，并最终送至包装仓储单元包装后外售。

质量是企业赖以生存的基石，等外品增值利用决不能影响聚烯烃企业正常产品的质量，因此在等外品增值利用的过程中要求，一是质量不合格的等外品坚决不能视作一类等外品。质量不合格的等外品被视为

一类等外品后，会被通过添加剂系统加入挤压机，最终成为聚烯烃产品，可能会造成产品质量事故；二是与挤压造粒机当前生产牌号不同的一类等外品坚决不能回收。不同牌号的聚烯烃产品因其性能不同，而被应用于不同的领域，故而不同牌号的产品一般不能混用。为避免影响产品质量，不同牌号的聚烯烃一类等外品应分类存放，有序回收。

据调研，一个设计生产能力为30万吨/年的聚乙烯装置，每年产生一类等外品约240t。其中，生产装置每年产生取样粒料约10t、取样粉料约10t、粉料振动筛泄漏产生的粉料约105t、挤压压力开车对地阀产生的粒料约8t、粉尘收集斗收集到的粉料约12t，分析检测过程产生的剩余及留样粉料约3t、剩余及留样粒料约13t，包装仓储过程产生的金检料约4t、淘析系统产生的淘析料约75t。

3.2 二类等外品增值利用

二类等外品的特点是质量无法满足正常产品指标要求，且因其块状或条状的形态不便于运输及下游加工。针对其特性，设置一台破碎机，将条状或块状的二类等外品破碎为5~7mm的颗粒，破碎后的二类等外品装入吨包装袋后拍卖。

据调研，一个设计生产能力为30万吨/年的聚乙烯装置，每年产生二类等外品约57t。其中，生产装置每年产生挤压机开车拉料饼料或块料约50t，粉料振动筛筛分出的块料约5t，除块器产生的块料约1t，分析检测过程产生的样条料约1t。

3.3 三类等外品增值利用

三类等外品形状与正常产品无异，无需进行破碎处理，同时因其品质较差，不能通过添加剂系统重新挤压再造粒。因此三类等外品建议通过拍卖的方式进行处置，尽可能提高其销售价格。

据调研，一个设计生产能力为30万吨/年的聚乙烯装置，每年产生三类等外品约24t。其中，生产装置每年产生落地粒料约2t、落地粉料约2t、颗粒水箱收集到的粒料约8t、地沟或污水池中打捞出的水捞料约10t，包装仓储落地料约1t、库区清理过程中产生的扫地料约1t。

4 增值利用经济效益核算

聚烯烃等外品经过分类增值利用后，一类等外品成为正常合格聚烯烃产品，按照正常产品价格销售，销售价格显著提升。二类等外品虽然质量未提升，但因其运输便携性，导致运费降低，销售价格也相应提升。三类等外品未做特殊处置，建议通过拍卖销售，尽可能提高其销售价格。

4.1 一类等外品增值利用经济效益

经过增值利用后，一类等外品销售价格显著提升，

其中生产装置取样粒料增值约1000元/吨、取样粉料增值约1500元/吨、粉料振动筛泄漏产生的粉料增值约1500元/吨、挤压压力开车对地阀产生的粒料增值约2000元/吨、粉尘收集斗收集到的粉料增值约2000元/吨，分析检测过程产生的剩余及留样粉料增值约1500元/吨、剩余及留样粒料增值约1000元/吨，包装仓储过程产生的金检料增值约1000元/吨、淘析料增值约2000元/吨。计算得出一类等外品增值利用可增加销售收入324万元。考虑到一类等外品增值利用时，需人更向添加剂系统内加料，人工成本约300元/天，年人工成本约11万元，因此一个设计生产30万吨/年的聚乙烯装置通过一类等外品增值利用可增加经济效益313万元/年。

4.2 二类等外品增值利用经济效益

经过增值利用后，二类等外品销售价格也得到提升，其中生产装置挤压机开车拉料饼料或块料增值约1500元/吨、粉料振动筛筛分出的块料增值约1000元/吨、除块器产生的块料增值约1000元/吨，分析检测过程产生的样条料增值约1000元/吨。计算得出二类等外品增值利用可增加销售输入25.65万元。考虑到二类等外品增值利用时，需要进行破碎作业，破碎机运行成本约60元/吨，年运行成本约3400元，人工成本约300元/天，年人工成本约11万元，因此一个设计生产30万吨/年的聚乙烯装置通过二类等外品增值利用可增效14.31万元/年。

4.3 三类等外品增值利用经济效益

三类等外品既未通过添加剂系统回收再造粒，也无需进行破碎处理，仍按照原价格销售，未产生任何增效。因此，一个设计生产30万吨/年的聚乙烯装置通过等外品增值利用，可实现增效327.31万元，其中一类等外品增值利用增效313万元，二类等外品增值利用增效14.31万元。

5 结论

本文提出的聚烯烃等外品增值利用方法，将等外品分为三类，实现了分类增值利用，显著提高了聚烯烃等外品的销售价格。研究表明，经过分类增值利用后，年产30万吨的聚乙烯装置可实现年增效327.31万元，其中一类等外品回收再造粒可增效313万元，二类等外品破碎利用可增效14.31万元。该方法显著提高了聚烯烃生产企业的经济效益，提升了企业竞争力，具有较高的推广价值。

参考文献：

- [1] 陶怡,王强,邬一凡,等.我国高端聚烯烃产业发展现状分析[J].现代化工,2024,44(02):9-15.
- [2] 吴长江.我国聚烯烃产业技术的现状与发展建议[J].科学通报,2022,67(17):1853-1862.