



湖南石油化工职业技术学院

Hunan Petrochemical Vocational Technology College

毕业设计方案

设计题目： 年产 30 万吨聚酯酯化工段精馏塔设计

专业名称： 应用化工技术

班级名称： 应化 3171

学生姓名： 刘瑛紫

指导教师： 王伟

责任领导： 刘芬

二零一九年十月

湖南石油化工职业技术学院学生毕业设计方案

一、选题背景与意义

PET 是乳白色或浅黄色、高度结晶的聚合物，表面平滑有光泽。在较宽的温度范围内具有优良的物理机械性能，长期使用温度可达 120℃，电绝缘性优良，甚至在高温高频下，其电性能仍较好，但耐电晕性较差，抗蠕变性，耐疲劳性，耐摩擦性、尺寸稳定性都很好。虽然我国的聚酯纤维在产量上位居世界榜首，但绝大部分产品是常规品种，这就造成了我国产品档次低，需大量进口国外的高档产品。我国新产品开发能力弱，聚酯纤维产品科技含量不高，纤维差别化率低。

精对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 是对苯二甲酸 (PTA) 与乙二醇 (EG) 直接酯化再缩聚而成，还有就是酯交换反应制得原料要用对苯二甲酸二甲酯 (DMT) 与乙二醇 (EG)，或者用环氧乙烷 (EO) 与 PTA 直接加成再缩聚成 PET^[6]。所以，海内外生产 PET 的技术路线一共有三种分别叫作 PTA 法 (直接酯化法)、DMT 法 (酯交换法) 和环氧乙烷法 (EO 法)。

二、设计内容

本设计采用反应精馏工艺，以年产 30 万吨 PET 为例，对 PET 的生产工艺进行设计优化。采用反应精馏工艺，可以简化流程，降低设备费用，减小用水量，值得在 PET 化工生产中推广使用。

- (1) 确定设计方案
- (2) 确定物性参数
- (3) 估算传热面积
- (4) 工艺结构尺寸
- (5) 精馏塔版核算

三、设计方案

本次设计的精馏塔用板式塔，内部装有塔板、降液管、各种物料的进出口及附属结构。此外，在塔板上有保温材料的支撑圈，为了方便检修，在塔顶还装有可转动的吊住。合理的设计和适当的操作能使筛板塔满足要求的操作弹性，而且效率高，并且采用筛板可解决堵塞问题，还能适当控制漏液。设计中采用泡点进料，将原料通过预热器加热至泡点后送入精馏塔内。塔顶上升蒸汽采用全凝器冷凝，冷凝液在泡点下一部分回流至塔内，其余部分经产品冷却器冷凝送入储罐。最小回流比采用 1.5R，设计中采用图解法求理论塔板数，在溢流装置选择单溢流弓形将液管，塔釜采用间接蒸汽加热，塔顶产品经冷却后送至储罐。

四、参考文献

- [1] 倪成义等. 关于 PET 塑料原料的性能和用途简介. [学士学位论文]. 2011.
- [2] 刘光启等. 化工物性算图手册. [M]. 北京: 化学工业出版社. 2002. .
- [3] 赵斌, 张及瑞. 《化工设备机械设计基础》. [M]. 河北工业大学. 2005.
- [4] 闫磊. 化学工艺及设备安全性的评价体系[J]. 黑龙江科技信息, 2014, 06: 108.
- [5] 严旭明, 卞少卿, 胡庆国, 张瑞良. PET 生产工艺与反应器的讨论[J]. 聚酯工业, 1998, 04: 6-10.
- [6] 张胜玲, 刘高才, 李楠. PTA 质量对 PET 生产的影响及对策[J]. 聚酯工业, 2003, 06: 51-53.
- [7] 张留成, 翟雄伟, 丁会利等. 高分子材料基础. [M]. 北京: 化学工业出版社. 2001.
- [8] 黄璐, 王保国编. 化工设计. [M]. 北京: 化学工业出版社. 2000.
- [9] 谭亦武 主编. PET 行业的发展现状与展望. 化学工业出版社, 2010.

五、指导老师评语

选题内容贴近生产实际，设计方案合理，难易程度适中，有一定的创新和应用价值。根据不同的工艺不断完善参数的设计，保证影响工艺参数在整个装置中安全、可靠的运行，也为对二甲苯生产经营者绿色制造决策提供了科学的依据。

指导教师签字：

2019 年 10 月 8 日

六、专业带头（负责）人审核意见

设计思路清晰，技术规范，工艺路线可行，工具设备满足要求，符合本专业培养目标，学生能够在预定时间内完成该课题的设计。

同意开题。

专业带头（负责）人 签字：王丹

2019 年 10 月 9 日

七、二级学院审批意见

同意开题。

二级学院负责人签字(公章)

2019 年 10 月 10 日

