

10~20万吨/年连续聚酯生产装置
酯化工艺塔顶蒸汽节能回收项目

项
目
建
议
书

扬州瑞邦化工技术有限公司
RuiBang Chemical Industry Technique Co., LTD
二 00 九年五月



一. 国内聚酯现状

目前国内大型的连续化聚酯生产装置（10~20万吨/年），酯化工艺塔顶出来的蒸汽（温度：100℃左右，微正压，含有少量的乙醛和EG）都是通过酯化冷凝器换热后变成酯化水然后计量后去水处理系统进行处理，这之间需要消耗掉大量的循环水资源，而且这部分能量就白白的浪费掉了，为了节约聚酯的生产成本，充分利用在线能源，本公司推出本工艺的节能改造技术；改造后将这部分能量转化到冷冻水资源，可以替代通常用电或是低压蒸汽驱动和普通制冷机，充分节省能源，通过我们经济分析，所有投资大概1.5年左右完全可以收回。

在冷水机组中，我们惯用的机组是离心式、螺杆式及溴化锂吸收式三类机组（离心式、螺杆式统称为电制冷空调机组）。从循环效率来讲：螺杆式和离心式机单位制冷量能耗一般都在0.2Kw~0.22Kw；普通溴化锂吸收式制冷机组的实际循环效率COP（能效比）值为1.2左右（工作条件一致：冷水进出口温度为7/12 冷却水进出口温度为30/35℃）；但普通溴化锂吸收式制冷机组需要外配低压蒸汽，从长期运行的角度考虑并不经济；在单机容量相同的情况下，溴化锂吸收式制冷机组的价格略为离心式机组组的1.5倍左右。

下面就以一条20万吨的连续聚酯切片生产装置进行简单的经济性评价分析：原工艺流程为酯化蒸汽直接通过冷凝器冷凝，酯化工艺塔顶出来的水蒸汽量约为9475Kg/h，整个聚合装置冷冻水的使用量大概在75万大卡左右，改造后新上一台节能型溴化锂冷冻机，充分利用酯化塔顶蒸汽的热量（具体工艺见附件图），产生的制冷量不仅可以满足聚酯装置，同时可以满足纺丝装置的需求；经济性非常可观；

二. 投资成本：

以热能为动力源，以水为制冷剂，以溴化锂溶液为吸收剂，制取冷源水，称为溴化锂吸收式制冷机。其热源主要有蒸汽、热水、燃气和燃油等，可分为直燃型、蒸汽型和热水型。我们改造方案新增加的就是采用微压尾汽作为热源的节能型制冷机。



名称	数量	价格(万元)	备注
冷冻机	1台	148.00	节能型
凉水塔	3台	3×10.5	两用一备
循环水泵	3台	3×3.0	两用一备
冷冻水泵	3台	3×2.0	两用一备
冷冻水箱	1只		利用原来的设备
电气柜 及电气安装材料	2台	4.00	
DN150 调节阀	1台	4.60	
普通阀门	1批	11.00	
管道、法兰等安装材料	1批	9.5	
技术服务及转让费		15.00	
土建		—	根据限产条件再定
现场安装		8.50	
合计		247.1万元	

三. 改造后运行成本分析

技术改造后的耗用成本主要体现在电费上,工业用电按照 0.7 元/ KWH, 其余项目忽略不计。

名称	费用(万元)	备注
溴化锂冷冻机每天运行费用	$10 \times 0.7 \times 24 = 0.0168$	
凉水塔每天运行费用	$2 \times 11 \times 0.7 \times 24 = 0.037$	两用一备
循环水泵每天运行费用	$2 \times 55 \times 0.7 \times 24 = 0.1848$	两用一备
冷冻水泵每天运行费用	$2 \times 30 \times 0.7 \times 24 = 0.1008$	两用一备
每天小计	0.3394 万元/天	
全年合计	113.02 万元/年	按 330 天/年计

注: 冬天冷却塔不需要开, 运行成本会更低;

四. 和普通制冷机成本比照:

1. 低压蒸汽价格按照 120 元/吨计, 工业用电按照 0.7 元/KWH。



2. 假设采用由电能或者蒸汽为驱动力的普通制冷机，耗用能源成本如下：

a. 采用电能为驱动能源的制冷方式：

冷冻机电量需求：	460KW/h
每天运行费用：	$460 \times 0.7 \times 24 = 0.773$ 万
全年运行费用：	255.00 万（全年按照 330 天）
循环水泵电量需求：	85KW/h
每天运行费用：	$85 \times 0.7 \times 24 = 0.143$ 万
全年运行费用：	47.10 万（全年按照 330 天）
合计	302.10 万/年

b. 采用 0.4Mpa~0.8 Mpa 低压蒸汽为驱动能源的制冷方式：

蒸汽型溴冷机是一种以蒸汽产生的热量为驱动热源，制取空气调节或工艺用冷的设备；



蒸汽需求：	2.5T/h
每天运行费用：	$2.5 \times 120 \times 24 = 0.72$ 万
全年运行费用：	237.60 万（全年按 330 天）



循环水泵电量需求:	85KW/h
每天运行费用:	$85 \times 0.7 \times 24 = 0.143$ 万
全年运行费用:	47.1 万 (全年按 330 天)
合计	284.7 万/年

通过以上数据分析,若采用以蒸汽驱动形式的制冷机,其每年节省的费用为 $284.7 \text{ 万元/年} - 113.02 \text{ 万元/年} = 171.68 \text{ 万元/年}$,成本投资 $247.1 \text{ 万元} / 171.68 \text{ 万元/年} = 1.44$ 年收回。

若采用以电能驱动的制冷机,其每年节省的费用为 $302.1 \text{ 万/年} - 113.02 \text{ 万元/年} = 189.08 \text{ 万元/年}$,成本投资 $247.1 \text{ 万元} / 189.08 \text{ 万元/年} = 1.31$ 年收回。

以上经济效益中未将因采用节能型冷冻机而节省的塔顶换热器循环冷却水的耗用量计入,否则效益会更高。

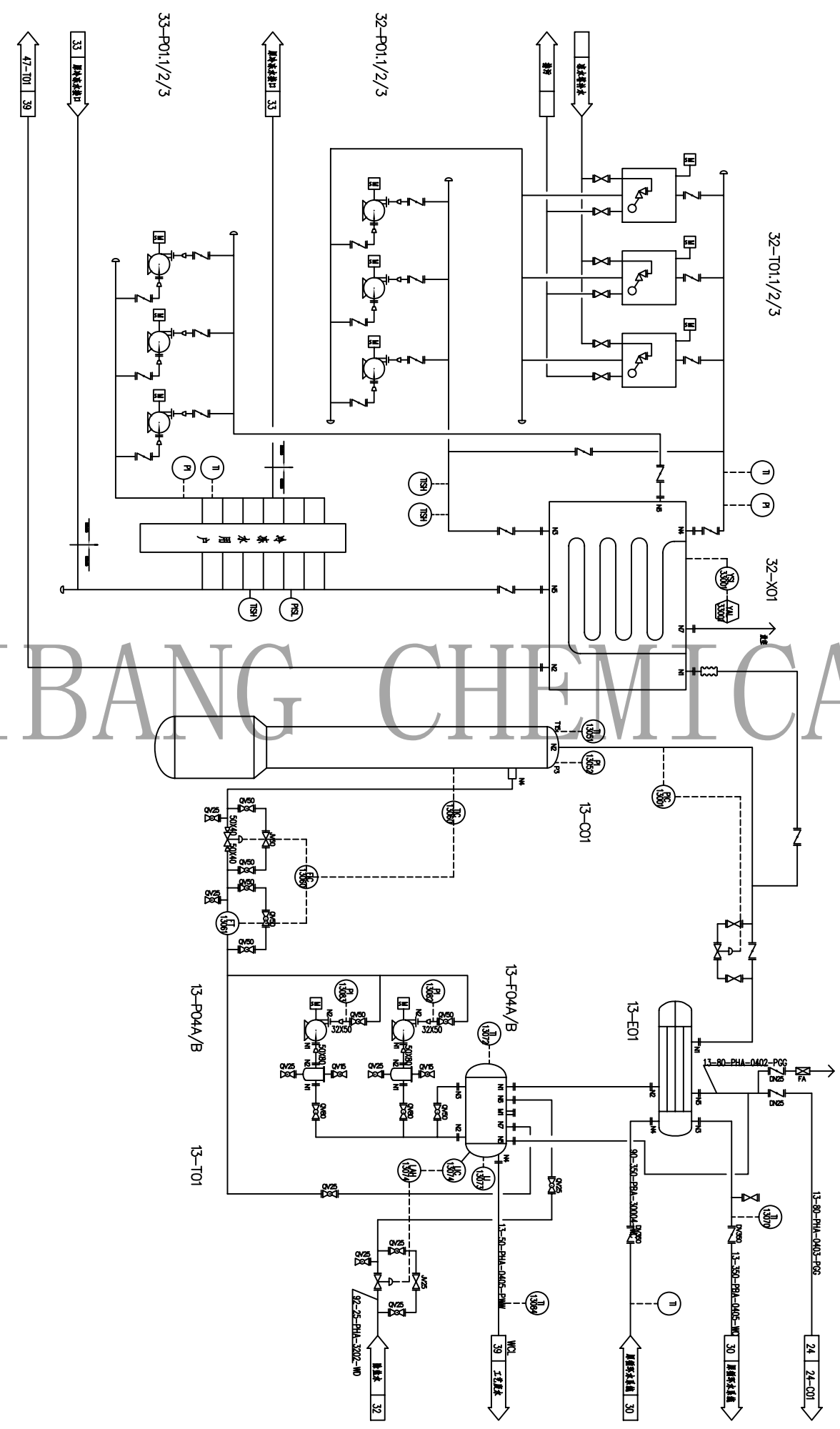
RUIBANG CHEMICAL

扬州瑞邦化工技术有限公司

马兆兵 13952786046

2009-5-8

总图			外管	
设备			给排水	
机电			暖通	



扬州瑞邦化工技术有限公司		设计		审核		工艺塔尾气能量回收	工 号	
		制图		校对		流程图(PID)	生 号	
扬州瑞邦化工技术有限公司		设计		审核		扬州瑞邦化工技术有限公司 扬州瑞邦化工有限公司	制 号	
		制图		校对			制 号	
设计		设计		审核			校核	
制图		制图		校对			审核	
扬州瑞邦化工技术有限公司								



RUIBANG CHEMICAL

扬州瑞邦化工技术有限公司

Ruibang Chemical Engineering Co.,Ltd

地 址:江苏扬州市维扬路 220 号

邮 编: 225012

网 站: <http://www.yzruibang.com>

网络实名:【聚酯技术】【瑞邦化工】

电子邮件: yzruibang@163.com (市场部)

yzruibang@sohu.com (技术部)

电 话:+86-514-87989246,85120846

传 真:+86-514-87986246