



道特化工

TECHNOLOGY DOCUMENT
技术报告书

密级：机密

10kt/a 异丁酸



道特化工科技有限责任公司

DOT CHEMICAL TECHNOLOGY DEVELOPMENT INC.

吉林市龙潭区龙北路 90 号 邮编: 132021

电话: 0432-63989213 传真: 63989282

E-mail: dot_chem@163.com

1 概述

1.1 异丁酸物化性质

异丁酸化学名称：2-甲基丙酸。

英文名称：Isobutyric acid

分子式：C₄H₈O₂

分子量：88.1

外观：无色液体

香气：有刺激性气味。

熔点(°C)：-47

沸点(°C)：154.5

相对密度(水=1)：0.95

相对蒸气密度(空气=1)：3.04

折光率：1.3930

饱和蒸气压(kPa)：0.13(14.7°C)

燃烧热(kJ/mol)：2165.3

临界温度(°C)：336

临界压力(MPa)：4.05

闪点(°C)：55

引燃温度(°C)：481

爆炸上限%(V/V)：9.2

爆炸下限%(V/V)：2.0

溶解性：可混溶于水、乙醇、乙醚、氯仿

常温下，异丁酸是无色油状液体。有类似丁酸的刺激性气味。

1.2 异丁酸的主要用途

异丁酸又称 2-甲基丙酸，分子式 C₄H₈O₂，结构式 (CH₃)₂CHCOOH。异丁酸是一种极其重要的化工原料和有机中间体，以游离状态存在于稻谷、豆类和山金车花的根中，其乙酯存在于巴豆油中。异丁酸能发生脂肪酸的一般反应，其分子中含有一个三级碳原子，经碱性高锰酸钾氧化，可形成 α-羟基酸。异丁酸可除去汽油中具有恶臭的硫化物，其酯可用作合成香精。例如，异丁酸甲酯似杏香，丙酯似菠萝香，异戊酯似香

JiLin DOT CHEMICAL TECHNOLOGY	10kt/a 异丁酸 生产项目	No.07-0101	Page 1 of 14
-------------------------------	--------------------	------------	-----------------

蕉香。异丁酸是一种重要的化工原料，它的用途十分广泛。主要应用于酯类产品的合成，其品种多达百余种，也可作为食品保鲜剂、香料的原料和制药工业。用作脂类的溶剂，也用于香精、香料的制备和作防腐剂、消毒剂等。异丁酸有一些重要的衍生物，工业上实际用于生产异丁腈的中间体，再转化为盐酸异丁脒，它是杀虫剂二嗪农的原料，常用于牛奶制品、烘烤食品、甜沙司酱。

相关资料显示目前全世界异丁酸的产量 30kt/a，主要集中在中欧及美国的各大公司，如德国赫斯特公司、哈斯公司以及伊斯曼公司。近几年来，采用异丁酸生产异丁腈产品的市场令人看好。异丁腈的最大用途是转化为异丁脒，它是高效低残毒有机磷农药地亚农的中间体，地亚农是有机磷农药中吨位较大的产品，广泛用于农业、畜牧业、卫生和贮粮等的防虫和灭虫，尤其是对地下害虫和果树害虫防治效果最佳。在国外异丁腈用量增长速度很快，平均以 3.5%/a 的速度增长。在我国异丁腈用量增长速度也很快，这无疑是促进异丁酸消费量增长的原因。

2 生产规模、产品方案及工艺流程

2.1 建设规模

本装置年运行时数 8000 小时。本装置的公称生产能力为 10kt/a。

2.2 装置构成

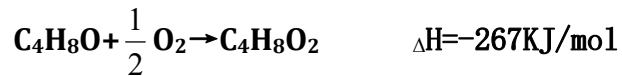
本项目装置组成包括异丁酸合成、精馏装置及辅助生产设施三部分。

装置组成详见表 2-1。

表 2-1 装置构成一览表

序号	单元编号	单元名称	备注
一、异丁酸装置			
1	100#	氧化单元	新建
2	200#	精制单元	新建
3	300#	辅助单元	新建
二、罐区			
1	400#	罐区及灌装	新建
三、公用和辅助生产设施			
1	500#	车间综合楼(含控制室、配电室、办公室等)	新建

2.3 工艺流程



根据相关文献资料,通过使用共溶剂可减少异丁醛氧化过程中的副产, 优选地使用共溶剂丙酮, 该溶剂可以为异丁酸、水、或饱和烃。

本项目采用先进的共溶剂法氧化工艺合成异丁酸。

该工艺特点如下:

1. 副反应少, 杂质含量低, 产品质量品质好。
2. 异丁酸全程综合收率高, 产品单位生产成本低。
3. 生产过程连续, 易于操作控制, 自动化水平高。

该技术综合消耗低、副反应少、产品质量稳定、反应条件温和, 该工艺技术在同行业中处于领先地位, 达到国外同类装置技术水平。

2.3.1 工艺流程简述

2.3.1.1 异丁酸氧化单元

从罐区送来的异丁醛、来自增压机的空气及氧化助剂定量送到氧化反应器 R101A 中, 并进一步送入反应器 R101B 中, 在特定的温度和压力条件下进行氧化反应生成异丁酸粗产品。

氧化反应器 R101AB 完成异丁醛转化率大于 98%, 合成液通过产品中间罐送入产品精制单元。

2.3.1.2 精制单元

1) 异丁酸脱轻

来自氧化单元的异丁酸合成液送入脱轻塔 T201 中。

JiLin DOT CHEMICAL TECHNOLOGY	10kt/a 异丁酸 生产项目	No.07-0101	Page 4 of 14
--------------------------------------	--------------------	------------	-----------------

T201 塔塔顶馏出物主要是水、丙酮、异丁醇、少量异丁醛等副产物，直接送至焚烧炉，焚烧处理。

塔底物料含有水、异丁酸及重组分，通过泵送入脱水塔。

2) 异丁酸脱水

来自 T201 塔釜物料送入 T202 塔。

T202 塔塔顶流出物主要是水、共沸剂。经分液罐分离后，水相由泵送至污水处理或焚烧，油相作为回流由泵送回塔顶循环使用。

塔底物料含有异丁酸及重组分，通过泵送入后续精制塔。

3) 异丁酸精制

脱水后的物料送入塔 T203 中。塔顶蒸出异丁酸。塔顶馏出物经冷却后，采出送至产品罐。

塔釜废液焚烧处理。

3 原材料要求、消耗及“三废”排放

3.1 原料要求

本项目生产所需主要原料、用量及规格分别见表 3-1。

表 3-1 主要原料数量表

序号	名称	单位	数量	质量标准	来源	备注
1	异丁醛	t / a	9000	99.4%		
2	空气	Nm ³ /a	10250000			
3	氧化助剂	t / a	200			
4	共沸剂	t / a	100	99.5%		

3.2 装置消耗

3.2.1 原料消耗

原料消耗详见表 3-2。

表 3-2 原料消耗定额一览表

序号	原料名称	规格	消耗数量	单位
1	异丁醛 IBA	99.4%	0.90	(t/t)
2	空气 (按氧气计)	99%	205	Nm ³ /t
3	助剂		0.02	(t/t)
4	共沸剂	99.9%	0.01	(t/t)

3.2.2 公用工程消耗

公用工程消耗详见表 3-3。

表 3-3 公用工程消耗定额一览表

序号	名称	规格	数量	单位
1	循环水	30°C 0.5MPa	200	t/t
2	蒸汽	1.0MPa	1	t/t
3	仪表空气	0.5MPa	80	Nm ³ /t
4	氮气	0.5MPa	100	Nm ³ /t
5	动力电	380V	50	kwh/t

3.3 工艺装置“三废”排放

本项目生产过程中“三废”排放见表 3-4。

表 3-4 “三废”排放表

“三废”名称	排放点	排放量 (Nm ³ /h)	有害物浓度 (ppm)	排放去向	备注
合成尾气	氧化反应器	≤300.0	≤10	焚烧炉	
废水	脱水塔	≤0.15	≤3000	生化处理 或焚烧炉	
废液	T-201/T203	≤60Kg/h		焚烧炉	

4 工艺设备技术方案

4.1 概述

本项目生产装置工艺设备共 32 台（套）。各类型设备见设备汇总表。

根据设备接触物料情况，设备材质主要采用不锈钢，部分使用碳钢等材质。

表 4-1 设备汇总表

序号	设备类型	设备台数	重量 (t)	备注
1	机 泵	14		
2	反应器	2		
3	塔	4		
4	换热设备	12		
5	贮 罐			
6	其 它			
	合 计	32		

4.2 主要设备一览表

略。

5 装置占地

装置区内建、构筑物占地面积及建筑面积见表 5-1。

表 5-1 建、构筑物建筑面积和占地面积一览表

序号	名称	建筑面积	占地面积	备注
		(m ²)	(m ²)	
1	生产装置框架		400	
2	罐区及仓库		500	
	合计		900	

6 装置定员

装置定员不考虑行政管理人员，设备维修维护人员。

表 6-1 装置定员表

岗位名称	班次	每班定员	合计
操作工	4	2	8
值班长	4	1	4
分析工	4	1	4
分析组长	1	1	1
工艺技术员	1	1	1
设备技术员	1	1	1
仪表技术员	1	1	1
总计			20

7.经济性评价

7.1 销售收入

年生产异丁酸 10,000 吨，每吨售价 1.2 万元，年销售收入 12000 万元（不含税价 10250 元/吨）。

7.2 产品成本

表 7-1 原料消耗定额一览表

序号	原料名称	原料	消耗	单位	单价	单位	成本小计 元/吨
		规格	定额				
1	异丁醛 IBA	99.4%	0.90	(t/t)	6300	元/吨	5670
2	空气（按氧气计）	99%	205	Nm ³ /t	0.7	元/m ³	143.5
3	助剂		0.02	(t/t)	2	元/吨	0.04
4	萃取剂	99.9%	0.01	(t/t)	6000	元/吨	60
合计							5873.54

表 7-2 公用工程消耗定额一览表

序号	名称	规格	单位	数量	单价	成本小计
					(元/吨)	(元/吨)
1	循环水	30°C 0.5MPa	t/t	200	0.2	40
2	蒸汽	1.0MPa	t/t	1	180	180
3	仪表空气	0.5MPa	Nm ³ /t	80	0.1 元/m ³	8
4	氮气	0.5MPa	Nm ³ /t	100	0.2 元/m ³	20
5	动力电	380V	kwh/t	100	0.85 元/kwh	85
合计						333

以上数据为装置设计值，装置生产达产后综合指标应低于表中数据。

JiLin DOT CHEMICAL TECHNOLOGY	10kt/a 异丁酸 生产项目	No.07-0101	Page 10 of 14
--------------------------------------	--------------------	------------	------------------

表 7-3 产品成本表

序号	项 目	单位成本 (元/吨)	年成本 (万元/年)	备 注
1	原材料成本	5873.54	5873.54	
2	公用工程消耗	333	333	水、电、汽
3	人工工资	200	200	
4	折旧费	121	121	固定资产投资的 10%
5	大修费	35	35	
6	企业管理费	100	100	
7	总成本	6662.54	6662.54	

管理性成本由厂方控制，目前不在受控范围之内。

8 利润与收益

8.1 投资概算

表 8-1 10kt/a 异丁酸装置总概算表

序号	工程及费用名称	估算价格	备 注
		(万元)	
1	设备购置费	650	
2	构筑物及土建	110	
3	仪表及配电	180	
4	安装及运杂费	80	
5	保温及防腐	90	
6	不可预见费用	100	
	总投资	1210	

项目总投资估算 1210 万元。由于全装置基本为 SS31603 甚至更高的材质，装置的建设造价受钢材市场价格影响很大。

8.2 投资概算

表 8-2 利润收益表

序号	项 目	数值 (万元)	备 注
		10kt/a	
1	销售收入	10250	不含税价
2	总成本	6662.54	
3	税金及其它	492	
4	销售利润	3587.46	

9.项目可行性判定

从利润收益、财务评价及前面的讨论可知：

本项目经济效益较好，工艺三废少，有很好的经济效益，所以本项目可行。

项目名称：10kt/a 异丁酸生产技术

报告名称：项目概述报告

存档编号：

密 级：机密

报告执笔：

校 对：

审 核：

研究单位：吉林市道特化工科技有限责任公司

完成时间：2017 年 05 月 06 日