ISSN 1672-2701
CN 11-3366/TS

中国洗涤用品工业协会
China Cleaning Industry Association

CHINA CLEANING INDUSTY
中国洗涤用品工业

个人与家居清洁护理

广东优凯 YOUKAI
专业·高效·绿色·安全

洗衣凝珠/留香珠/洗衣精华液
OEM/ODM一站式定制专家

洗衣凝珠行业标准参与制订者之一
20国洗衣凝珠/留香珠生产代工企业



多年洗衣凝珠研发经验

联系人(OEM/ODM业务)：陈先生
手机：13690626985
邮箱：chenshangyi@youkait.com

联系人(OEM/ODM业务)：吴先生
手机：18802041641
邮箱：wujiahao@youkait.com

联系人(倡爱你品牌招商)：黄先生
手机：13690625963
邮箱：huangyu@youkait.com

YOUKAI优凯网址：www.youkait.com
公司电话：020-86215343
公司地址：广州市白云区梅岗路1号北方工业商务中心A栋503

ISSN 1672-2701
9 771672 270213 12

第12期
2021

CCTV | 发现之旅 OUTLOOK 战略合作企业



“日光”与您共成长

我们能为您提供：

洗衣房系列清洁用品；
客房系列清洁用品；
餐饮系列清洁用品；
民用系列清洁用品；
民用系列化妆品；
消毒感控系列产品；
各种清洁剂、化妆品OEM、ODM加工服务；
各种表面活性剂、添加剂、香精等日化原料；
中、高级洗衣师，洗衣技师职业技能培训；
搭建洗染业、日化业人才交流平台；
洗衣质量事故鉴定及救治服务；
搭建洗染业、日化业的原料、设备、技术、包装、设计等一站式采购服务平台；
每年举办日光杯书法、摄影比赛；
每年举办日光杯洗衣事故案例及救治比赛；
承接宾馆、饭店、客衣、医院布草洗涤服务。

日光企业官方订阅号

洗衣人官方订阅号

北京日光精细（集团）公司
北京日光旭升精细化工技术研究所
地址：北京市大兴区安定工业区日光精细产业园
[北京市大兴区安定镇安福路1号（102607）]
电话：010- 80217113 / 80217123 / 80235911
传真：010- 87918078
网址：www.bjrg59.com
邮箱：bjrgjx@163.com

Sunshine 日光
中国 北京



WANHUA

万华化学
护理化学业务部

Unicap K45 & Unicap K41M
分散剂，丙烯酸类聚合物

高品质聚合物分散剂和抗再沉积剂，为家庭护理和工业及公共设施清洁提供更具竞争力的产品及解决方案。

Unicap TU35
增稠剂，聚氨酯微乳液技术

高效的聚氨酯流变改性剂，柔顺剂、酸性清洁剂、护理抛光剂等配方体系，为产品提供突出的流变效果。

家庭护理和工业及公共设施清洁

个人护理

卫生(SAP)

万华化学集团股份有限公司，全球化工50强，是一家全球化运营的化工新材料公司，依托不断创新的核心技术、产业化装置及高效的运营模式，为客户提供更具竞争力的产品及解决方案。

万华化学集团股份有限公司 护理化学业务部
地址：中国上海市浦东新区秀浦路2500号6号楼11F　电话：+86-021-22151581
邮箱：bmcl@whchem.com　网址：www.whchem.com

德源与全国人民
万众一心祝贺孟晚舟归国

孟晚舟顺利返回祖国！ 这是政府不懈努力的结果，也是全国人民齐心鼎力支持的结果，是人民的重大胜利。不畏风浪、直面挑战，风雨无阻向前进，再也没有任何力量能够阻挡中国前进的步伐！

德源集团始源于马来西亚，成立至今已有88年，由100多家跨行公司组成，涉及资源工业、超大型农业种植园及国际贸易等行业，是一家具备雄厚资金和高端科技的跨国大型企业。

德源(中国)采纳中日欧美顶尖科技生产各类脂肪醇、脂肪酸、食品级甘油、油酸、脂肪粉、蜡脂等。公司宗旨向来是生产价实物美的高品质产品，不给客户带来不必要的麻烦。

从始至终，德源尽其所能地减少碳排放。由于公司主要的资源取自于光合作用，因此我们是向自然取得地球以外（非人类）的永续性财富，进而滋养社会。



德源集团执行主席
拿督方日明

Teckno

德源(中国)高科有限公司
TECK GUAN (CHINA) LTD
www.teckguan.com/cn

SWIPE® 藍威寶®

以清洁穿梭机为标准

1965年联通美国国家宇航局研制出藍威寶®
作清洁太空穿梭机和去除引擎油污之用。



·不伤物件 ·不伤皮肤 ·环保配方 ·除菌防锈

*产品通过国际实验室SGS、ROHS等测试

如您对我们产品感兴趣,欢迎随时联系我们

威寶(香港)有限公司　　電話：+85222926688

广州威宝日用品有限公司　电话：020-83030289

SWIPE - 畅销香港40余年

扫一扫 加入我们

得閒睇睇，乜都識洗！

公司是具有50多年研究、制造、检测、服务日用化学行业经验的高科技研究单位，研发并生产了多种防腐、防霉、杀菌、消毒和功能性添加剂。

公司将凭借多年的技术经验及科研力量，竭诚为洗涤行业用户提供配方、生产、质控等全面服务及系统解决方案。

上海轻工业研究所有限公司

织物及家居除螨专家 非农药除螨方案

R-301除螨抑菌剂，植物提取、增效复合、强效除螨，经中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所检测：0.1%用量驱螨率、灭螨率，达到检测A级

专注微生物控制与检测研究 多项目防腐防霉剂国家标准起草单位

技术支持

防腐技术服务 · 微生物问题应急处理 · 在线微生物监控

原料评估检测 · 环境消毒及优化方案 · 专业水检测设备提供

服务领域

个人洗护 织物洗涤 家居清洁 工业清洁 餐具果蔬 婴童洗护

产品系列

防腐防霉剂	消毒杀菌剂	除螨避蚊剂
织物除螨剂	环境消毒剂	抗紫外线剂
表面活性剂	荧光增白剂	护肤抗敏剂

地址：上海市宝庆路20号 邮编：200031
Add：20 Baoqing Road Shanghai China
Website：www.sliri.com.cn

电话：021-64710892 64372070 111
传真：021-64335100
E-mail：chenyijun@sliri.com.cn



“烷基糖苷 APG”的时代到来了

GreenAPG 发凯®

中国日用化学工业研究院是国家“八五”（两步法）
“九五”（一步法）烷基糖苷 (APG) 攻关项目的承担单位
上海发凯化工有限公司成功实现了 GreenAPG “万吨级”产业化

技术显专业　品质更优良

★ 烷基糖苷（APG）是由来源于玉米和土豆淀粉的葡萄糖和来源于椰子油的脂肪醇制成的非离子表面活性剂，属于天然、绿色产品。
★ GreenAPG 产品表面张力低，去污力强，配伍性能好，泡沫丰富、细腻、稳定、溶解性好，耐强碱和电解质，有良好的增稠能力。
★ GreenAPG 产品与皮肤相容性好，对人体非常温和，能显著改善配方体系的温和性，无毒、无刺激，易生物降解。
★ GreenAPG 产品可广泛用于高档香波、儿童香波、洗面奶、沐浴露、餐洗、水果蔬菜洗剂等民用洗涤用品、化妆品及工业硬表面清洗、农药乳化、分散等领域。
★ 低碳 GreenAPG 有突出的耐碱性能，应用于工业清洗剂中。

上海发凯化工有限公司（中国日化院上海分院）

生产、销售地址：上海市金山区亭林镇林宝路 318 号
邮编：201505
电话：021-67231369　67233055　传真：021-37910201
邮箱：sales@shfinechem.com　fctech@shfinechem.com
网址：www.shfinechem.com

STARTEC SCIENCE & TECHNOLOGY
startec 星业科技

液晶型表面活性剂乳液方案

Ucegel PE 950X + Ucefactant MAP 65

- 不添加遮光剂、不添加油脂，用表面活性剂基础体系即可轻松获得乳液外观。
- 安全、温和。天然植物来源。不含游离胺、不含二噁烷、不含游离丙烯酰胺，符合日化产品要求。
- 方便配方师灵活打造新产品，赋予产品非一般的外观，丰富产品的衍生概念。
- 无硅油方案中加入各类油性调理剂不影响泡沫状态及配方稳定性。
- 应用方向：
  可广泛应用于各类洗发水、沐浴露及洗面奶等个人护理品配方。



液晶型表面活性剂乳液



广州星业科技股份有限公司
GUANGZHOU STARTEC SCIENCE AND TECHNOLOGY CO.,LTD

中国.广州市经济技术开发区永和经济区沧海二路7号
更多信息请联系www.startec.com.cn　00862066602008



iberchem
爱伯馨

多年来，爱伯馨一直专注研发应用于各类洗涤产品的香精，为产品提供多样化的香型选择，同时受到广大客户及消费者的钟爱。

NeoCaps®
香精微胶囊技术

NeoPure®
抗恶臭技术

了解更多关于爱伯馨的独家香精技术：
iberchem.com/technologies

广州爱伯馨香料有限公司
广州市经济技术开发区东江大道191号
T. +86 20 82069363/78 – **F.** + 86 20 82069158
iberchem@iberchem.com.cn – www.iberchem.com

绿伞 EVER GREEN

消毒净护 专利技术杀菌

绿伞GMC 离子协同复合体系创新引入高性能精密材料专利技术，帮助多种洗涤助剂达成协同与合作，发挥各自功能却互不干涉。

绿伞GMC 清洁系列 在有效清洁及消毒的同时保护表面，深层养护，配方安全无毒，味道清新不刺鼻，使用便捷，满足家庭多元化的清洁需求，时尚的外观受到了新一代年轻消费者的喜爱。



北京绿伞化学股份有限公司
BEIJING LVSAN CHEMISTRY CO.,LTD

全国性疫情防控重点保障企业

010 58711200

北京绿伞化学股份有限公司始创于1993年，是一家集研发、生产、销售于一体的高新技术企业，总部设在中关村永丰产业基地，在平谷和大连拥有两个现代化的生产基地。至今已获得38项专利项目证书，是北京市的专利试点企业。产品涵括衣物洁护、厨房洁护、卫浴洁护、家居洁护和个人洁护等五大类别上百种产品。

北京市海淀区永丰产业基地永澄北路2号院1号楼B座

lvsan.tmall.com

KLK OLEO

保富乐 MES

脂肪酸甲酯磺酸盐

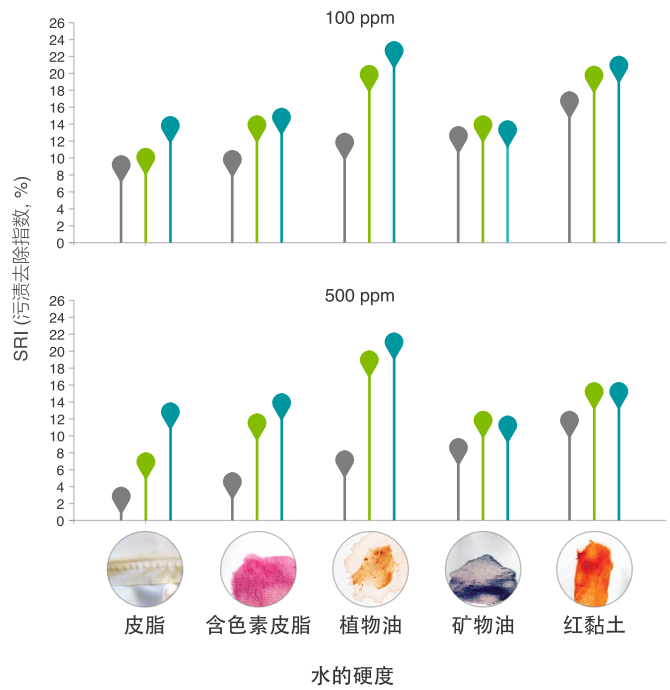
创新改变生活



- 卓越的去污性能
- 绿色环保
- 对皮肤温和
- 可再生资源

洗衣去污能力

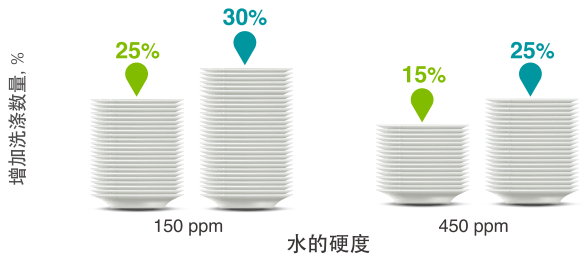
对照图



餐具洗涤能力

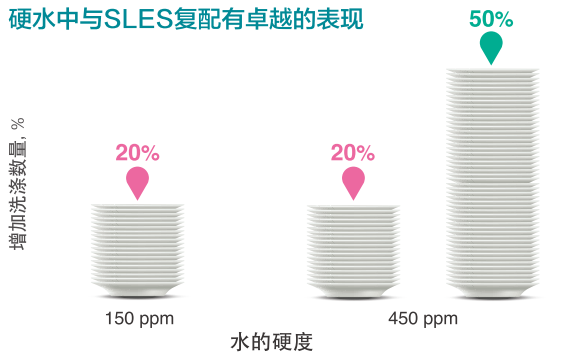
MES + LAS

MES洗涤性能优于LAS



MES + LAS + SLES

硬水中与SLES复配有卓越的表现



- LAS
- 100% 保富乐 MES
- 50% 保富乐 MES + 50% LAS
- 90% 保富乐 MES + 10% SLES
- 45% 保富乐 MES + 45% LAS + 10% SLES

扫描二维码查询

马来西亚
吉隆坡甲洞油脂销售总部
T: +603 7809 8833

中国销售
甲洞油脂化工(上海)有限公司
T: +86 21 3636 1130

www.klkoleo.com
homecare@klkoleo.com

广东优凯 YOUKAI

专业·高效·绿色·安全



洗衣凝珠　留香珠　洗衣液/精华液　除菌液/除菌喷雾　洗碗块/洗碗珠

产品远销5大洲，美国、英国、澳大利亚等20多个国家和地区
服务超100个品牌包含国内头部电商平台与多个国内外知名日化品牌



佛山国家高新区
种子独角兽企业



1688超级工厂



佛山国家高新区领军企业

公司简介

广东优凯科技有限公司，立足全球中高端家居清洁生产市场，产品远销全球5个大洲，服务超100个品牌，拥有12条全自动化生产线。与中山大学化工学院共建研发中心，荣获66项专利技术，国内三腔洗衣凝珠生产厂商，通过ISO 9001、ISO 22716质量体系认证和SMETA6.1国际社会责任认证、中国节水认证。

全屋家居清洁
OEM/ODM
一站式定制专家

外观形状定制 / 颜色香型定制
配方功效定制 / 免费样品寄送
代理送检服务 / 无忧售后服务

荣誉称号

- 国家高新技术企业
- 广东省专精特新企业
- 广东省守合同重信用企业
- 优秀民族品牌企业
- 南海制造业全国隐形冠军
- 中国洗涤用品工业协会理事会理事
- 广东省中小企业发展促进会常务理事
- 《日用化学品科学》理事单位
- 广东省打假协会会员单位
- 2021广东315放心消费品牌榜企业

YOUKAI优凯网址：www.youkait.com　公司电话：020-86215343　公司地址：广州市白云区梅岗路1号北方工业商务中心A栋503

广东优凯YOUKAI



优凯旗下自有品牌

洗衣去污用酵素凝珠 | 偶爱你® Ouaini™



予纤维以洁净，予肌肤以安心，予环境以保护，
科技为爱的传递发声，OUAINI愿把爱无限传递

ODM/OEM合作：郭小姐 13600069683
ODM/OEM合作：吴先生 18802041641
ODM/OEM合作：吴小姐 13690625965
ODM/OEM合作：狄先生 13927723853
ODM/OEM合作：胡先生 18826476129
ODM/OEM合作(外贸)：夏先生13326455947

偶爱你公众号

TMALL天猫
天猫旗舰店

京东
京东旗舰店

阿里巴巴
阿里巴巴批发网站

《中国洗涤用品工业》第三届编委会

主　任：汪敏燕　中国洗涤用品工业协会　理 事 长
副主任：郭伟疆　《中国洗涤用品工业》杂志社　社　长

顾 问：（按姓氏拼音首字母为序）

陈凯旋	广州立白企业集团有限公司 董事长/总裁
陈　韬	广州市浪奇实业股份有限公司 副总经理
陈　斌	山西焦煤运城盐化有限责任公司 日化板块总经理
崔新宇	丰益油脂科技有限公司 董事长兼总经理
董万田	中轻日化科技有限公司 总经理
董晓辉	中铝山东有限公司 副总经理
杜志强	上海和黄白猫有限公司 董事长
方银军	赞宇科技集团股份有限公司 总经理
方　云	江南大学化学与材料工程学院 教授
耿　涛	中国日用化学研究院有限公司 党委书记/总经理
何丽明	纳爱斯集团有限公司 董事长/总裁
胡克勤	洛娃科技实业集团有限公司 董事长
黄建文	东莞市立顿洗涤用品实业有限公司 总经理
李明辉	中国石油抚顺石化公司洗涤剂化工厂 副厂长(主持工作)
刘茂林	湖南丽臣实业股份有限公司 总经理
潘　东	广州蓝月亮实业有限公司 集团董事会主席
瞿　巍	联合利华北亚区家庭护理品类 副总裁
秦东言	宝洁（中国）有限公司 研发总经理
孙岳明	浙江东南船牌日化有限公司 董事长兼总经理
王珍明	上海制皂（集团）有限公司 总经理
王　军	中国中轻国际工程有限公司 副总经理
王万绪	中国日用化工协会 理事长
魏建华	北京绿伞化学股份有限公司 董事长/总经理
徐圆圆	金陵石化公司烷基苯厂 厂长/党委副书记
徐宝财	北京工商大学轻工科学技术学院 院长
徐庆杰	南京佳和日化有限公司 董事长/总经理
于　文	西安开米股份有限公司 董事长/总经理
朱涤飞	传化集团有限公司日用品分公司 董事长

编辑委员会：（按姓氏拼音首字母为序）

陈海兰	山西焦煤运城盐化集团责任有限公司 副经理
崔新宇	丰益油脂科技有限公司 董事长兼总经理
丁新溪	浙江省凤凰化工有限公司 董事长
董晋湘	太原理工大学化工学院 院长
董银卯	北京工商大学 教授/博士
杜明辉	北京安洁康生物科技有限公司 总裁
杜志平	山西大学 教授
韩　富	北京工商大学 教授/博士
胡征宇	纳爱斯集团有限公司 总工程师
贾海东	上海家化联合股份有限公司 研发总监
李秋小	中国日用化学研究院有限公司 教授级高工
李　英	山东大学化学与化工学院 教授
林尚鹏	广州蓝月亮实业有限公司 洗涤研究院院长
刘国彪	湖南丽臣实业股份有限公司 副总经理兼总工程师
刘伟毅	上海制皂有限公司 总工程师
刘奕彤	诺维信（中国）投资有限公司 技术服务高级经理
刘　英	纳爱斯集团有限公司 家居洗护用品经理
刘　佐	丰益油脂科技（东莞）有限公司 总经理
吕良波	沙索（中国）化学有限公司 销售总监
牟建海	陶氏化学（中国）投资有限公司 研发总监
潘　颖	安利（中国）日用品有限公司 技术法规主任
裴　鸿	中国日用化学工业信息中心 主任
沈　宏	中轻化工股份有限公司 总工程师
沈　俊	联合利华（中国）有限公司 研发总监
石荣莹	上海和黄白猫有限公司 副总经理
宋六九	中铝山东有限公司海外资源开发中心 经理
汤　鸣	北京宝洁技术有限公司 研发首席科学家
滕伟林	纳爱斯集团有限公司 副总工
童　俊	成都蓝风（集团）股份有限公司 高级经济师
王静红	国际香料（中国）有限公司 大中国区商务总监
王　军	郑州轻工业学院科技处 主任/教授
王玮波	杭州油脂化工有限公司 副总经理
王学川	陕西科技大学 副校长
王　岩	百氏得森（上海）精细化工有限公司 总经理
王志刚	广州市浪奇实业股份有限公司 董事会秘书/投资总监
吴惠平	轻工业杭州机电设计研究院有限公司 副总经理
夏雄燕	赞宇科技集团股份有限公司 市场营销部副经理
夏咏梅	江南大学化学与材料工程学院 教授
杨作毅	广州立白企业集团有限公司 副总裁
于　文	西安开米股份有限公司 董事长/总经理
袁　路	中国中轻国际工程有限公司 主任
张贵民	上海合丽亚日化技术有限公司 总经理
张　辉	北京绿伞化学股份有限公司 副总经理
张　剑	山西大学化学化工学院 教授
张利萍	广州立白企业集团有限公司 首席科学家
张晓丽	巴斯夫（中国）有限公司 项目经理
赵建利	洛娃科技实业集团有限公司 执行董事
郑利强	山东大学化学与化工学院 教授
周傅强	中石化金陵石化有限公司烷基苯厂 企管处长

《中国洗涤用品工业》

CHINA CLEANING INDUSTRY

1984年创刊　月刊

2021年第12期　总第249期

- 中国洗涤用品工业协会会刊
- 美国《化学文摘》（CA）收录期刊
- 《中国知网》收录期刊
- 《维普网》全文收录期刊
- 《万方数据-数字化期刊群》收录期刊
- 《中国学术期刊（光盘版）》收录期刊
- 《超星》“域出版”数字图书馆收录期刊
- 美国《EBSCO》收录期刊
- 《中国知识资源总库》收录期刊
- 中国核心期刊（遴选）数据库全文收录期刊

目　次

研究与应用

C36二元脂肪腈的合成工艺研究

苏永胜，张乐乐，孔莎莎（17）

中草药空气消毒气雾剂消毒方法及效果研究

张世新，孙璐璐，潘莹莹，等（22）

椰子油酸甲基单乙醇酰胺在洗衣液中的应用性能研究

刘心建，李梦雪，陈海兰（27）

固定化脂肪酶催化合成单硬脂酸甘油酯的研究

洪　郑，史立文，钟　凯，等（32）

高分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚的合成工艺

赵建涛，齐义平（39）

茶叶提取物在化妆品产品开发中的应用

洪　翔（43）

市场研究

浅谈衣物洗涤剂的产品质量对品牌建设的影响

梁润成（48）

主管单位：中国轻工业联合会

主办单位：中国洗涤用品工业协会

社　　长：郭伟疆

主　　编：郭伟疆

责任编辑：郭伟疆

美　　编：姚　硕

广告经理：王　皓

封面图片：广东优凯科技有限公司

编辑出版：《中国洗涤用品工业》杂志社

出版日期：2021年12月25日

地　　址：北京市西城区白纸坊东街2号
经济日报社A座综合楼821室

邮政编码：100054

电　　话：(010) 65262961-8001

广告热线：13264086824，18611745310

订阅热线：(010)65262961-8015（宋宇）

E-mail：gwj@ccia-cleaning.org

邮发代号：80-631

中国标准连续出版物号：ISSN 1672-2701 / CN 11-3366/TS

广告发布登记：京东工商广登字20170063

发　　行：北京市报刊发行局

国内订阅：全国各地邮局或本刊发行部

印　　刷：北京博海升彩色印刷有限公司

国内定价：50元/期

国外定价：15美元/期

目　次

政策与法规

以市场监督管理为视角浅谈洗涤产品标签技术法规要求

……丁春超（53）

综　　述

光饰工艺及其在金属加工中的应用

……强鹏涛，于　文（58）

油脂基表面活性剂在浓缩洗衣液中的应用进展

……周丽聪，李晓芳，祝　愿（62）

烯烃及烯烃类表面活性剂的合成工艺研究进展

……张如青，郭雨飞，杨　媛，等（67）

杂志稿约

《中国洗涤用品工业》杂志稿约

……（82）

版权声明：

本刊所发表的论文均属作者观点，编辑部对来稿有修改权。来稿文责自负，文章、图片所涉侵犯他人版权和其他权利，本刊恕不承担任何连带责任。论文一经刊登，即视为作者同意将文章的复制权、发行权、翻译权、信息网络传播权等权利许可给《中国洗涤用品工业》杂志社使用，本刊可以授权有关合作单位（如中国知网、万方、维普等）使用。未经版权所有人书面许可不得以任何形式转载或复制。作者著作权使用费已与本刊稿酬一次性给付。作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意我社上述声明，若有异议，请来稿说明，本刊将做适当处理。

部分图片提供：http://699pic.com/摄图网、https://www.hellorf.com/站酷海洛

中国洗协
微信二维码

中国洗协网站
手机版二维码

把握行业脉动　服务行业发展

中国洗涤用品工业协会简介

中国洗涤用品工业协会成立于1983年9月，是民政部评定的国家4A级协会。协会会员由中国境内从事清洁用品、表面活性剂、专用助剂、油脂化工及相关产业的企事业、科研设计、教育等单位和地方协会组成。

分支机构：肥皂分会；洗涤剂分会；表面活性剂专业委员会；助剂分会；科学技术委员会；油脂化工分会；工业与公共设施清洁分会；技术装备专业委员会；专家委员会；中国洗协政策法规专家委员会；宠物清洁护理分会。

信息服务平台：中国洗涤用品行业信息网（www.ccia-cleaning.org）；中国洗涤用品工业协会微信号ccia-cleaning；《中国洗涤用品工业》；《中国油脂化工》；《中国洗涤用品工业简讯》；《行业统计信息资料汇编》；《行业发展白皮书》等。

会展活动：中国洗涤用品行业年会；中国油脂化工行业年会（中马油脂化工研讨会）；中国工业与公共设施清洁行业年会；中国国际日化产品原料及设备包装展览会；亚洲大洋洲肥皂和洗涤剂协会会议；国际表面活性剂和洗涤剂研讨会等。

入会热线：010-65271583

China Cleaning Industry

Contents

2021 No.12, Serial No. 249

Research & Application

Study on Synthesis Process of C36 Binary Fatty Nitrile

SU Yongsheng, et al (17)

The Method and Effect Study of Chinese Herb Extracts in Air Disinfecting Aerosols

ZHANG Shixin, et al (22)

Study on the Application Performance of Coconut Oleic Acid Methyl Monoethanolamide in Laundry Detergent

LIU Xinjian, et al (27)

Synthesis of Glycerol Monostearate Catalyzed by Immobilized Lipase

HONG Zheng, et al (32)

High Molecular Weight Methacrylic Alcohol Polyoxyethylene Ether Synthesis

ZHAO Jiantao, et al (39)

Application of Tea Extract in the Development of Cosmetic Products

HONG Xiang (43)

Market Research

An Overview of the Impact of Product Quality of Laundry Detergent on Brand Construction

LIANG Runcheng (48)

Policies & Regulations

Discussing the Technical and Regulatory Requirements of the Labeling of Washing Products from the Perspective of Market Supervision and Management

DING Chunchao (53)

Review

Application of Polishing Technology in Metal Processing

QIANG Pengtao, et al (58)

Development of Application of Oleo-based Surfactant in Concentrated Laundry Detergent

ZHOU Licong, et al (62)

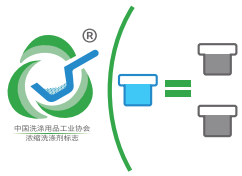
Progress in the Synthesis of α-Olefins and Internal Olefins and Their Preparation of Olefin Sulfonate Surfactants

ZHANG Ruqing, et al (67)

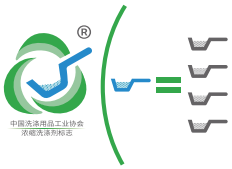
Contribution Wanted

China Cleaning Industry Invites Contribution

(82)







Sponsor:
China Cleaning Industry Association (CCIA)

Edited & Published by:
Editorial Office of CCIA
Address: Room821, Economic Daily Building A, No. 2, Baizhifang East Street, Xicheng Dist., Beijing 100054, China
Postcode: 100054
Tel: (010) 65262961-8001
Fax: (010) 65121880
E-mail: gwj@ccia-cleaning.org
ISSN 1672-2701
Price: USD 15

CIMP

中国国际日化产品原料及设备包装展览会

China International Cleanser Ingredients Machinery & Packaging Expo(CIMP)

CIMP 官方微信平台

2022年11月16－18日
Nov. 16–18, 2022

南京国际博览中心
Nanjing International Expo Center

主办单位 Organizer: 中国洗涤用品工业协会 China Cleaning Industry Association

承办单位 Co-organizer: 国药励展 Reed Sinopharm Exhibitions



C36二元脂肪腈的合成工艺研究

苏永胜[1]　张乐乐[1]　孔莎莎[2]
（1. 丰益高分子材料（连云港）有限公司，江苏连云港，222066；
2. 江苏省（丰益）表面活性材料工程技术研究中心，江苏连云港，222066）

摘　要： 采用高纯二聚酸为原料合成C36二元脂肪腈，通过筛选确定十二烷基苯磺酸锌为高效的催化剂，通过对比实验表明该催化剂具有良好的催化性能，反应温度低，转化率高，产品纯度好。通过单因素优化确定反应的最佳工艺条件，反应温度290℃，催化剂用量3%，反应时间12 h，产品有效腈含量达到97%以上。

关键词： 脂肪腈；二聚酸；十二烷基苯磺酸锌；催化；合成
中图分类号： TQ423　**文献标识码：** A　**文章编号：** 1672−2701（2021）12−17−05

多官能团表面活性剂如双子表面活性剂和双头基表面活性剂是分子结构中含有两个以上亲水基团的双亲分子[1,2]。相比传统的单链表面活性剂结构更加独特，也因此会带来表面活性剂在性能表现方面的更大提升。与不同种类的传统表面活性剂相比，多官能团的表面活性剂具有更强的降低溶液表面张力的能力，更优异的乳化、润湿、发泡、抗菌、抗静电等性能[3]。二聚酸是由油酸和亚油酸通过环加成反应缩合得到的具有双羧基基团的分子，其羧基通过转化为脂肪腈并还原为伯胺可以引入双亲水基团，形成结构独特的表面活性剂分子。文献报道中关于二元脂肪腈的合成均采用无催化或金属氧化物（如氧化锌）为催化剂[4-6]，存在反应温度高，转化率低等问题。本文以高纯二聚酸为原料，通过氨化

与脱水反应合成二元脂肪腈，并针对该反应原料活性低，体系黏度大的特点使用自制的十二烷基苯磺酸锌作为催化剂代替常规的氧化锌，反应温度低，时间短，转化率高。该化合物可进一步氢化合成二元伯胺，并制备铵盐，乙氧基化产物等多官能团表面活性剂。

1 实验部分

1.1 试剂与仪器

氨气：南京特种气体股份有限公司，含量>99.5%；高纯二聚酸：丰益远大科技有限公司，含量>95%；对甲苯磺酸、氧化锌：AR，国药集团化学试剂有限公司。十二烷基苯磺酸锌：根据文献方法[7]制得。

四口烧瓶，回流冷凝管，温度计，机械搅拌器。酸值的测定根据美国油脂化学会标准（AOCS Te 2a-64）中的方法进行，酸值表示为中和1g样品中所含的游离脂肪羧酸所需要的氢氧化钾的毫克数；酰胺值的测定采用高氯酸溶液滴定，结晶紫作为指示剂。红外光谱采用BRUKER ALPHA Ⅱ型红外光谱仪，KBr片涂膜测试。

1.2 方法

C36二元脂肪腈的合成与催化剂活性对比

二聚酸和氨气在催化剂的作用下发生了如下所示的反应（图1）：

在反应过程中，氨气连续通入反应瓶，反应生成的水由过量的氨气带出反应体系，促使反应持续进行并到达终点。

在带有机械搅拌的500 ml玻璃反应瓶中加入300 g高纯二聚酸和相对于其质量3%(9 g)的十二烷基苯磺酸锌作为催化剂，混合物在氮气氛围中加热至300 ℃，连续通入氨气，定期取样并除去催化剂测定酸值和酰胺含量以酸值小于0.5 mgKOH/g，酰胺含量小于3%为反应终点。反应结束后抽滤除去催化剂，减压蒸馏脱除过量的氨气，得到产物C36二元脂肪腈，产物为棕黄色黏稠液体。

相同条件下对比无催化剂和氧化锌催化，通过反应时间和转化率对比催化剂的活性。通过单因素优化实验确定反应最佳温度和催化剂用量。

2 结果与讨论

根据该反应的特点，除因温度过高造成物料碳化外，不涉及其他副反应，因此工艺的重点是通过催化剂的优化降低反应温度，提高原料转化率，并降低中间产物酰胺的含量。

因原料二聚酸为含有少量一元脂肪酸的混合

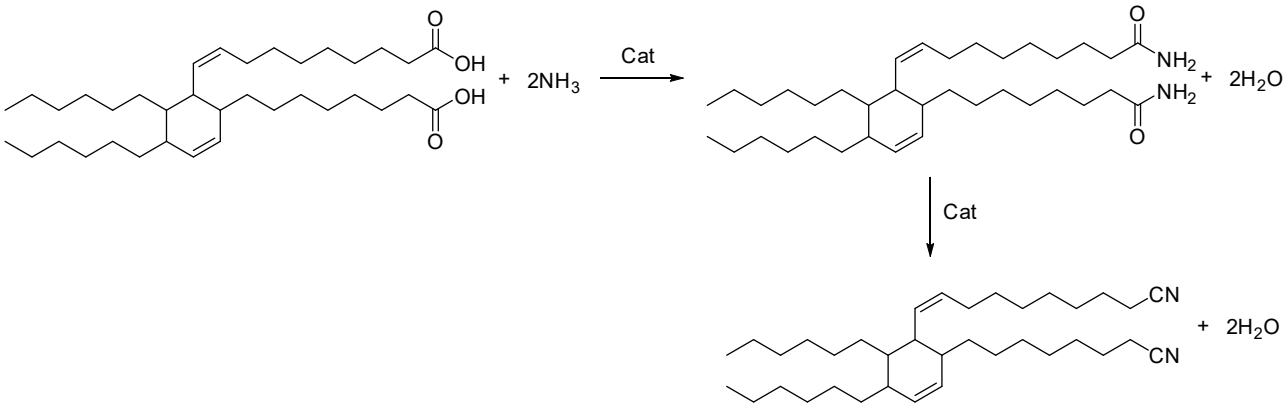


图1 C36二元脂肪腈反应方程式

物，因此本文以官能团羧基转化为目标氰基的得率衡量反应程度，产品脂肪腈的有效含量通过产物总量去除原料脂肪酸及中间体酰胺计算。

其中脂肪酸含量根据产物酸值计算，根据酸值的定义——每克样品中脂肪酸消耗的氢氧化钾毫克数，二元脂肪酸含量可用酸值通过下式计算：

$$\text{脂肪酸百分含量} = \frac{AV}{56.1} \div 2 \times 560.9 \div 1000 \times 100\% \approx 0.5 \times AV$$

其中AV为样品的酸值，单位为mgKOH/g，56.1为氢氧化钾的分子量，560.9为脂肪酸的分子量。

酰胺的含量通过滴定方式测定。

2.1 催化剂筛选

在相同的实验条件对比自制催化剂与市售催化剂的反应效果，通过转化率与反应时间对比催化剂的活性，结果如表1所示。

通过表1数据可知，相比于不加催化剂的空白实验，氧化锌和十二烷基苯磺酸锌均表现出显著的催化活性，相同的反应温度下转化率显著提升。同时，在相同的有效物锌元素用量相同的情况下，十二烷基苯磺酸锌活性更好，相同条件下转化率更高。推测原因，可能是相比于氧化锌，十二烷基苯磺酸锌更容易分散在反应体系中，锌离子发挥其路易斯酸的催化作用加快反应速度。

2.2 反应温度优化

使用3%的十二烷基苯磺酸锌作为催化剂，反应时间12 h，考察不同温度对转化率反应的影响，如表2所示。

通过表2数据可知，随着反应温度的提高，反应速度随之加快，当反应温度达到290℃时，反应在12 h完成，继续提高温度反应速度没有明显提高，因此反应温度确定为290℃，对比文献[4-6]中300～360℃的反应温度有所降低，有利于减少高温造成的碳化。

2.3 催化剂用量优化

以十二烷基苯磺酸锌为催化剂，反应温度290℃，反应时间12 h的条件下考察催化剂用量对反应转化率的影响，如表3所示：

通过表3数据可知，随着催化剂用量的增加，反应速度有所加快，当催化剂用量达到3%时，继续

表1 不同催化剂的活性对比

催化剂	催化剂量/%	反应温度/℃	反应时间/h	酸值/(mgKOH·g^{-1})	酰胺含量/%
无	/	300	12	5	8.3
氧化锌*	0.35	300	12	2	5.1
十二烷基苯磺酸锌	3	300	12	0.4	2.5

注：*.氧化锌按照与十二烷基苯磺酸锌相同摩尔量投加。

表2 不同反应温度的影响

序号	催化剂量/%	反应温度/℃	酸值/(mgKOH·g^{-1})	酰胺含量/%
1	3	270	3.1	6.6
2	3	280	1.2	3.4
3	3	290	0.4	2.5
4	3	300	0.4	2.4
5	3	310	0.3	2.4

表3 催化剂用量的影响

序号	催化剂用量/%	酸值/(mgKOH·g^{-1})	酰胺含量/%
1	1	1.2	4.5
2	2	0.8	3.6
3	3	0.4	2.5
4	4	0.5	2.4
5	5	0.4	2.4

增加催化剂用量反应速度不再增加，因此优化的催化剂用量为3%。

2.4 反应时间优化

以3%十二烷基苯磺酸锌为催化剂，反应温度290℃的条件下考察反应时间对反应转化率的影响，如表4所示。

表4 反应时间的影响

序号	反应时间/h	酸值/(mgKOH·g^{-1})	酰胺含量/%
1	8	18	26
3	10	2.1	6.3
4	12	0.5	2.4
5	14	0.4	2.4

通过表4数据可知，随着反应时间延长，酸值逐步降低，代表原料的转化率逐渐升高，同时中间产物酰胺的含量逐步降低。当反应时间超过12 h后，酸值和酰胺含量不再降低，反应达到终点。此时，计算产品脂肪腈的有效含量约为97.4%。

2.5 产品的表征

图2为C36二元酸与二元腈的红外光谱对比图。对于二元脂肪腈，2246 CM^{-1}吸收峰为C≡N的伸缩振动，2921 CM^{-1}吸收峰为-CH_2-的伸缩振动，2853 CM^{-1}吸收峰为-CH-的伸缩振动，723 CM^{-1}吸收峰为-(CH_2)n-，n≥4的面内摇摆振动，1461 CM^{-1}、

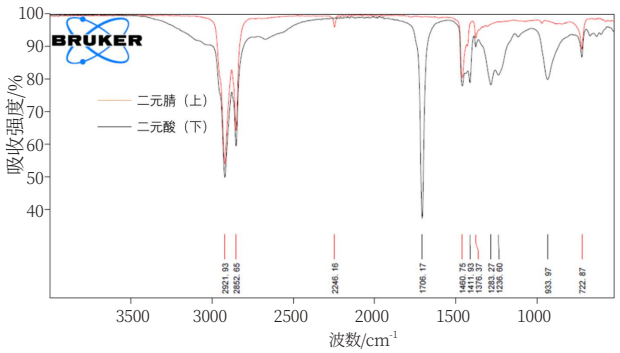


图2 C36二元脂肪腈与二元脂肪酸红外光谱图



1376 CM^{-1}吸收峰为-CH_2-的弯曲振动。此外，二元脂肪酸对应的1706 CM^{-1}的C=O的伸缩震动吸收峰，以及1412 CM^{-1}、1283 CM^{-1}和1237 CM^{-1}聚体OH面内弯曲振动和C-O伸缩振动偶合吸收峰的消失证明脂肪酸的高转化率。

3 结论

以高纯二聚酸为原料，采用十二烷基苯磺酸锌高效催化合成C36二元脂肪腈，通过工艺条件优化确定最佳的反应条件，催化剂用量3%，反应温度290℃，反应时间12 h，产品的有效腈含量可以达到97%以上。产品结构通过红外光谱表征确认。合成的二元脂肪腈作为中间体可通过氢化反应合成二元脂肪伯胺，并进一步合成多官能团的表面活性剂。

参考文献

[1] 吴军. 双子表面活性剂的研究进展[J]. 广州化工, 2012, 40(11): 45-47.

[2] 张玉娟, 刘晓霞, 李丛妮, 等. 双子(Gemini)表面活性剂合成及研究进展[J]. 工业催化, 2020,28(5):1-7.

[3] 陆小豪, 许虎君, 林良良, 等. 一种含酯基的酰胺型阳离子双子表面活性剂的合成及性能[J]. 日用化学工业, 2021,51(7):598-605.

[4] 王红英. 脂肪酸氨化制腈催化剂的优选[J]. 泸天化科技, 2013(4): 267-270.

[5] 钟民强, 徐建彬. 一种二聚胺制备的方法: CN201210064702.7[P]. 2012-08-01.

[6] 塞卡股份公司.高纯度二元伯胺和/或三元伯胺的合成方法: CN200780039888.8[P]. 2009-12-16.

[7] 徐之冬. 十二烷基苯磺酸锌的制备及在油脂一步氨化制脂肪腈中的应用[J]. 辽宁化工, 1994(4):47, 37.

Study on Synthesis Process of C36 Binary Fatty Nitrile

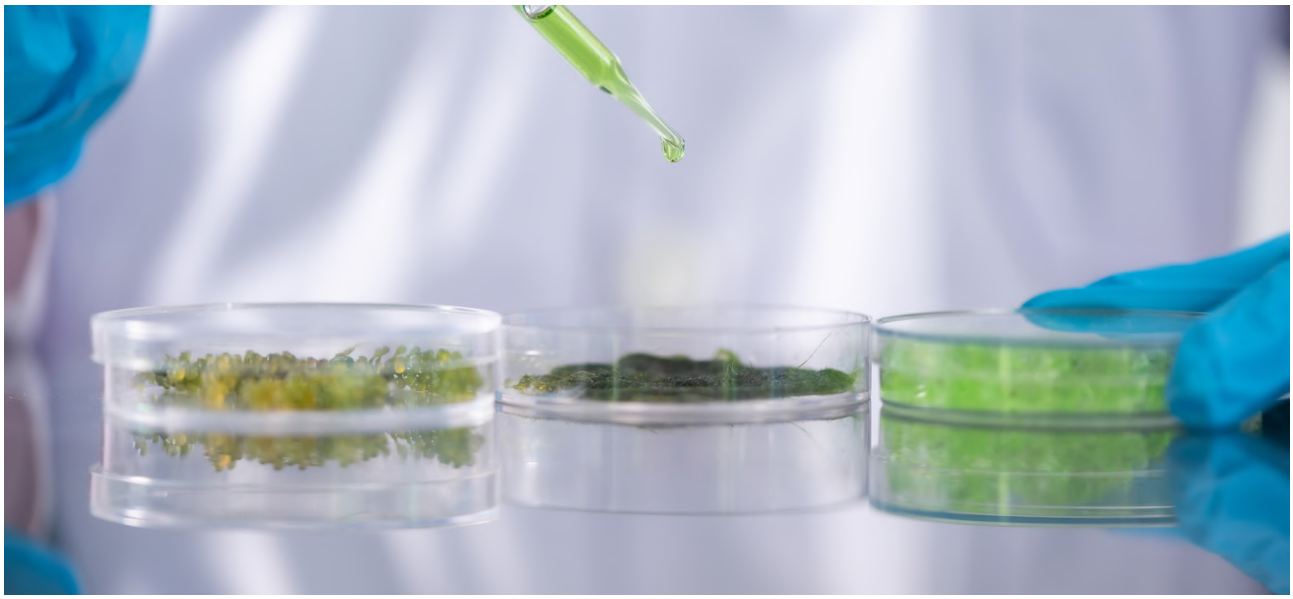
SU Yongsheng[1], ZHAN Lele[1], KONG Shasha[2]

(1. Wilmar Polymer Materials (Lianyungang) Co., LTD., Lianyungang, Jiangsu 222066, China;

2. Jiangsu (Wilmar) Surfactant Engineering Technology Research Center, Lianyungang, Jiangsu 222066, China)

Abstract: High-purity dimeric acid was used to create C36 binary fatty nitrile. As an efficient catalyst, zinc dodecylbenzene sulfonate was chosen. Experiments revealed that the catalyst had good catalytic performance, a low reaction temperature, a high conversion rate, and a high product purity. Single factor optimization was used to determine the best reaction conditions. The reaction temperature is 290 ° C, the catalyst concentration is 3%, the reaction time is 12 hours, and the effective content of the product is greater than 97 %.

Keywords: fatty nitrile; dimeric acid; zinc dodecylbenzene sulfonate; catalysis; synthesis



中草药空气消毒气雾剂消毒方法及效果研究

张世新　孙璐璐　潘莹莹　张 伟
（上海家化联合股份有限公司，上海，200082）

摘　要：依据《消毒技术规范》（2002年版）的基本原则，制订空气消毒相应的试验方法。用中草药复方配制而成的空气消毒气雾剂，检测对空气中的微生物的杀灭作用，以检验其对空气的消毒效果。结果表明，其对空气中的微生物具有良好的杀灭效果。

关键词：空气消毒；中草药；气雾剂；气溶胶喷雾
中图分类号：R187　**文献标识码：**A　**文章编号：**1672-2701（2021）12-22-05

自2003年SARS疫情暴发以来，到目前全球仍在肆虐的新型冠状病毒肺炎疫情，空气消毒一直是广受关注的难点和热点问题之一。

本文根据长期以来对中草药大量基础研究成果，用中草药复方配制而成空气消毒气雾剂，依据《消毒技术规范》（2002版）的基本原则，研究制订空气消毒相应的试验方法，验证其对空气的消毒效果[1]。

1　实验

依据《消毒技术规范》（2002版）的基本原则，参照中华人民共和国国家标准GB 15982《医院消毒卫生标准》中空气采样及检查方法，结合企业的实践经验，制订空气消毒气雾剂空气消毒的试验方法，检测空气消毒气雾剂对空气中的细菌的杀灭作用，以验证其对空气的消毒效果[1,2]。

1.1 设备和器材

（1）试验菌株：白色葡萄球菌（8032）。

（2）消毒剂：中草药复方空气消毒气雾剂，自制。

（3）中和剂：含0.5%硫代硫酸钠、2%吐

温-80、0.5%卵磷脂PBS中和剂。

（4）试验柜：1 m^3气雾柜一对。

（5）气溶胶发生器：全玻璃回流式喷雾器。

（6）气溶胶采样器：全玻璃液体撞击式采样器。

（7）采样液：含0.5%硫代硫酸钠、2%吐温-80、0.5%卵磷脂PBS（10 ml/管）。

（8）气体采样器：FA-1型多级撞击式空气微生物采样器。

（9）培养基：营养琼脂（含0.5%硫代硫酸钠、2%吐温-80、0.5%卵磷脂PBS）。

（10）环境监测器材：温度计、湿度计等。

1.2 方法

1.2.1 中和剂鉴定试验[1]

（1）检验依据：卫生部《消毒技术规范》（2002版）2.1.1.5.5中和剂悬液定量鉴定试验操作程序。

（2）鉴定试验：中草药复方空气消毒气雾剂作用1 min，试验重复3次。

1.2.2 实验室试验及模拟现场试验[1]

（1）检验依据：卫生部《消毒技术规范》（2002版）2.1.3.4实验室试验与模拟现场试验操作程序。

（2）取试验菌菌悬液，用无菌脱脂棉过滤后，再用营养肉汤培养基稀释成所需浓度。

（3）同时调节两个气雾柜的温度、相对湿度至试验要求的温度（20～25℃）和相对湿度（50%～70%）。

（4）将使用的器材一次放入气雾柜内，将门关闭。此后，一切操作和仪器设备的操纵均在柜外通过带有密封袖套的窗口或遥控器进行，直至试验结束，才可将门打开。

（5）试验设置试验组和对照组。

（6）同时对对照组和试验组气雾柜分别进行消毒前采样，作为对照组试验开始前和试验组消毒处理前的阳性对照（即污染菌量）。气雾柜内空气中各阳性菌数应达5×10^4～5×10^6 cfu/m^3。

（7）试验时向气雾柜内喷菌液3 min，同时用风扇将细菌气溶胶吹匀，静止5 min，用全玻璃液体撞击式采样器采样1 min（相当于5 L空气），然后，用空气消毒气雾剂分别向试验柜内喷空气消毒气雾剂5 s（相当于5 ml），10 s（相当于10 ml）；对照柜内喷生理盐水，再用风扇吹匀。

（8）经不同作用时间（15 min，30 min）后，分别对试验组和对照组气雾柜按上述方法同时采样。

（9）按常规方法进行活菌培养计数。

（10）同一条件下试验重复3次，每次分别计算5 s和10 s的杀灭率。3次结果的杀灭率均≥99.90%时，判为消毒合格。杀灭率的计算方法如下：

$$N_t=\frac{V_0-V_t}{V_0}\times100\%$$

$$K_t=\frac{V_0\text{‘}(1-N_t)-V_t\text{‘}}{V_0\text{‘}(1-N_t)}\times100\%$$

其中，

N_t：空气中细菌的自然消亡率；

V_0与V_t：分别为对照组试验开始前和试验过程中不同时间的空气含菌量；

K_t：消毒处理对空气中细菌的杀灭率；

V_0‘与Vt‘：分别为试验组消毒处理前和消毒过程中不同时间的空气含菌量。

消毒前后空气中的含菌量按下列公式计算：

$$\text{空气含菌量(cfu/m}^3)=\frac{\text{六级采样平板上总菌数(cfu)}}{28.3\text{ L/min}\times\text{采样时间(min)}}\times1000$$

1.2.3 现场试验[1,2]

（1）检验依据：卫生部《消毒技术规范》（2002版）2.1.3.5现场试验。

（2）采样点选择依据：中华人民共和国国家标准GB15982《医院消毒卫生标准》附录A空气采样及检查方法。

（3）选择30 m^3左右的一间工作室进行消毒效果观察，在1.0 m高处将采样器放置于工作室中央及周围2个点处。采样点布点方法如下：工作室内取一条对角线，在对角线上取三点：即中心一点、两端各距墙壁1m处各取一点。

（4）消毒处理前用采样器分别进行空气中自然菌采样10 min（28.3 L/min），作为消毒前样本（阳性对照）。

（5）试验时手持空气消毒气雾剂由里往外直接向工作室内各方向均匀喷射，总喷射时间（s）为(10×工作间立方数)，如30 m^3的工作间，则总喷射时间为10×30＝300 s。具体喷射方法如下：将工作室内地面按三等分划线，按由里往外的顺序，分别沿三等分线均匀喷射，每等分线上喷射时间（s）为(总喷射时间/3)，如30 m^3的工作间总喷射时间为300 s，则每等分线上喷射时间为300/3＝100 s。喷射高度1.5～2.5 m，作用60 min后仍按上述方法采样作为试验组。

（6）将采得的样本用常规方法进行活菌培养计数。

（7）试验重复3次，每次分别计算消亡率。除有特殊要求者外，3次结果的消亡率均≥90%时，判为消毒合格。消亡率的计算方法如下：

$$消亡率(\%)=\frac{消毒前样本平均菌数-消毒后样本平均菌数}{消毒前样本平均菌数}\times 100\%$$

2 结果与讨论

2.1 中和剂鉴定试验结果

表1列出了中和剂鉴定试验结果。结果表明，中和剂可有效中和溶液中和白色葡萄球菌菌体表面残留的该消毒液对受试菌的作用，且中和剂及中和产物对受试菌及培养基无不良影响。

2.2 实验室试验及模拟现场试验结果

表2列出了中草药复方空气消毒气雾剂对白色葡萄球菌的试验数据。试验表明，向试验柜内喷空气消毒气雾剂产品10 s，作用30 min，对1 m^3气雾柜内白色葡萄球菌的杀灭率为99.90%～99.93%。根据《消毒技术规范》（2002版），平均杀菌率≥99.90%，判定消毒合格。

2.3 现场试验结果

2.3.1 手持气雾罐直接喷雾现场试验结果

表3列出了中草药复方空气消毒气雾剂现场试验结果。结果表明，中草药复方空气消毒气雾剂对

表1 中和剂鉴定试验结果

组别	每次试验生长菌数/(cfu·ml^{-1})			平均生长菌数/(cfu·ml^{-1})
	1	2	3	
1	0	0	0	0
2	5.50×10^2	6.10×10^2	5.70×10^2	5.77×10^2
3	2.68×10^7	2.68×10^7	2.71×10^7	2.69×10^7
4	2.56×10^7	2.54×10^7	2.57×10^7	2.56×10^7
5	2.74×10^7	2.72×10^7	2.73×10^7	2.73×10^7
6	0	0	0	0

室内空气自然菌的平均消亡率为91.51%。根据《消毒技术规范》（2002版），消亡率大于90%，判定消毒合格。

2.3.2 使用电动超微粒喷雾器喷雾现场试验结果

根据GB 27948－2020《空气消毒剂通用要求》的规定，空气消毒的“使用方法”为“可采用气溶胶喷雾、加热汽化熏蒸或气体熏蒸方式进行消毒”，而“气溶胶喷雾”则定义为“可发生雾粒直径范围在50 μm以下，其中雾粒直径小于20 μm的粒子占90%以上，喷雾流量在100 ml/min以上的喷雾方法”[3]。据此规定，常规气雾剂的产品型式应不在此列。

为此，选择符合上述“气溶胶喷雾”的方式，使用电动超微粒喷雾器，对中草药复方空气消毒气雾剂产品，按照上述试验方法，进行现场试验，以比较气雾剂的产品型式与“气溶胶喷雾”的使用方式，对空气消毒效果是否有显著差异。表4给出了使用电动超微粒喷雾器喷雾现场试验结果。

比较表3和表4的试验数据可以发现，用气雾剂的产品型式与用“气溶胶喷雾”（电动超微粒喷雾器喷雾）的使用方式，对空气消毒效果并无显著差异，说明气雾剂的产品型式对空气消毒是可行的。

2.4 讨论

因空气消毒现场试验环境条件变化较多，《消毒

表2 对白色葡萄球菌的杀灭效果

试验序号	消毒时间/min	对照组		试验组	
		存活菌落数/(cfu·m^{-3})	自然消亡率/%	存活菌落数/(cfu·m^{-3})	杀灭率/%
1	0	4.52×10^{6}	0	4.82×10^{6}	0
	15	3.76×10^{6}	16.81	5.10×10^{4}	98.72
	30	3.10×10^{6}	31.41	2.00×10^{3}	99.93
2	0	4.90×10^{6}	0	4.86×10^{6}	0
	15	4.10×10^{6}	16.32	6.20×10^{4}	98.47
	30	3.35×10^{6}	31.63	3.00×10^{3}	99.90
3	0	4.66×10^{6}	0	4.44×10^{6}	0
	15	3.89×10^{6}	16.52	4.60×10^{4}	98.75
	30	3.25×10^{6}	30.25	2.00×10^{3}	99.93

注：阴性对照组无菌生长。

表3 现场试验结果（手持气雾罐直接喷雾）

试验序号	消毒前对照菌落数/(cfu·m^{-3})	消毒后残留菌落数/(cfu·m^{-3})	消亡率/%
1	1.25×10^{3}	1.10×10^{2}	91.24
	1.28×10^{3}	1.13×10^{2}	91.13
2	1.42×10^{3}	1.13×10^{2}	92.03
	1.44×10^{3}	1.13×10^{2}	92.15
3	1.21×10^{3}	1.06×10^{2}	91.25
	1.31×10^{3}	1.17×10^{2}	91.10
平均	/	/	91.51

表4 现场试验结果（使用电动超微粒喷雾器喷雾）

试验序号	消毒前对照菌落数/(cfu·m^{-3})	消毒后残留菌落数/(cfu·m^{-3})	消亡率/%
1	2.23×10^{3}	1.77×10^{2}	92.06
	2.30×10^{3}	2.12×10^{2}	90.76
2	2.09×10^{3}	1.41×10^{2}	93.22
	2.05×10^{3}	1.24×10^{2}	93.96
3	2.26×10^{3}	2.12×10^{2}	90.62
	2.12×10^{3}	1.77×10^{2}	91.66
平均	/	/	92.04

技术规范》（2002年版）对空气消毒现场试验仅作了原则规范，本文涉及的试验方法均遵循此原则。根据《消毒技术规范》（2002版）判断，中草药复方空气消毒气雾剂对空气消毒达到理想的效果。

关于中草药在消毒产品中的应用，2020年颁布实施的GB 38850－2020《消毒剂原料清单及禁限用物质》5.1中明确，“消毒剂禁止添加列入《中华人民共和国药典》（2015版）（消毒防腐类药物除外）中的药品及其同名原料”[4]。根据这一强制标准的规定，是否意味着列入《中华人民共和国药典》（2015版）中诸多药食同源的植物或中草药成分均在禁用之列，尚待业界同仁共同探讨。

3 结论

综合以上中和剂鉴定试验、实验室试验及模拟现场试验和现场试验结果可知，相应试验均达到良好的效果。试验结果表明，所述中草药复方空气消毒气雾剂对室内空气具有良好的消毒效果。

参考文献

[1] 中华人民共和国卫生部. 消毒技术规范（2002版）[S].
[2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB 15982－2012医院消毒卫生标准[S].
[3] 国家市场监督管理总局. GB 27948－2020空气消毒剂通用要求[S].
[4] 国家市场监督管理总局. GB 38850－2020消毒剂原料清单及禁限用物质[S].

The Method and Effect Study of Chinese Herb Extracts in Air Disinfecting Aerosols

ZHANG Shixin, SUN Lulu, PAN Yingying, ZHANG Wei
(Shanghai Jahwa United Co.,Ltd., Shanghai 200082, China)

Abstract: The relevant air disinfecting method was developed in accordance with the basic principle of Technical Standard For Disinfection (2002). The air disinfecting aerosols were made of Chinese herb compounds, and their germicidal effect on air microbes was tested in order to assess the air disinfecting effect. The results showed that air disinfecting aerosols containing Chinese herb compounds had a positive effect on air disinfection.

Keywords: air disinfection; Chinese herb; air sprayer; aerosols



椰子油酸甲基单乙醇酰胺在洗衣液中的应用性能研究

刘心建*　李梦雪　陈海兰

（山西焦煤运城盐化集团有限责任公司，山西运城，044000）

摘　要：相同条件下，对比椰子油酸二乙醇酰胺（CDEA）和椰子油酸单乙醇酰胺（CMEA），研究了椰子油酸甲基单乙醇酰胺（CMMEA）在洗衣液中的应用性能，并进一步考察了CMMEA不同添加量对洗衣液配方的稳定性、黏度、去污力和泡沫性能的影响。结果表明，CMMEA和CDEA、CMEA对洗衣液稳定性影响没有显著差别，CMMEA的添加量对洗衣液稳定性也没有明显影响；CMMEA对洗衣液的增稠效果接近CMEA，远优于CDEA，添加量越大，增稠效果越大；三种原料对标准炭黑污布的去污力相当，对于蛋白污布，CMMEA和CMEA去污力相当优于CDEA，对于皮脂污布，CMMEA和CMEA去污力相当略差于CDEA，CMMEA的添加量对洗衣液的整体去污力没有明显影响；CMMEA的发泡力与CDEA相当，优于CMEA，CMMEA和CMEA具有相近的稳泡性能，优于CDEA，随着CMMEA添加量提高，洗衣液的即时泡沫高度略有下降，稳泡性能稳定。

关键词：椰子油酸甲基单乙醇酰胺；椰子油酸二乙醇酰胺；椰子油酸单乙醇酰胺；洗衣液；应用性能

中图分类号：TQ649.4　**文献标识码：**A　**文章编号：**1672-2701（2021）12-27-05

烷醇酰胺类非离子表面活性剂耐水解性强，没有浊点，具有增稠、去污、乳化、发泡、稳泡以及缓蚀等性能，广泛应用于香波、浴液、家用液体洗涤剂、工业清洗剂、防锈剂、纺织助剂等[1]。洗涤剂和个人护理产品用烷醇酰胺类非离子表面活性剂

* 为通讯作者，E-mail：liuxinjian.2000@163.com。

以CDEA（商品名6501）和CMEA最为常见。然而，CDEA因致癌性亚硝胺问题已逐渐被越来越多国家禁限用[2,3]，CMEA的推广也因自身的固体物态、不易溶解及其增稠产品易呈凝胶态等原因受到了严重影响。在此背景下，业内对CMMEA展开了广泛研究[4-6]，期望能找到CDEA和CMEA的替代品。本文对比CDEA和CMEA，考察了CMMEA在洗衣液中的应用性能，希望给同仁提供参考依据。

1 实验部分

1.1 材料与仪器

材料：CMMEA，黄色黏稠状液体，活性物含量80%，中山市科美油脂化学有限公司；CDEA，1∶1.5型，黄色黏稠状液体，活性物含量70%，浙江传化化学品有限公司；CMEA，白色片状固体，活性物以100%计，广州星业科技股份有限公司。月桂酸、AES、AEO7等配方用其他原料均为市售工业品。标准洗衣液、标准污布（JB-01碳黑污布、JB-02蛋白污布、JB-03皮脂污布），购自全国表面活性剂洗涤用品标准化中心。

仪器：A型电热鼓风干燥箱，北京市永光明医疗仪器有限公司；BCD-518WEC冰箱，合肥美菱股份有限公司；NDJ-79旋转黏度计，上海昌吉地质仪器有限公司；WSD-3U荧光白度仪，北京康光光学仪器有限公司；RHLR-Ⅲ型立式去污测定机，中国日用化学工业研究院。

1.2 样品制备

取洁净容器，加入去离子水，搅拌情况下加入螯合剂、氢氧化钠。加入月桂酸充分反应，依次加入AES、AEO_7和烷醇酰胺活性剂，升温至40～45℃。待各原料完全溶解后加入其他组分，搅拌均匀，洗衣液样品制备完成。各原料配比见表1。

表1 实验配方

原料名称	配方组成
月桂酸	2.3%
氢氧化钠	中和、调节pH至8～9
AES（70%）	15%
AEO_7	5%
烷醇酰胺（折百）	1.5%
螯合剂	适量
防腐剂	适量
工业盐	0.5%
去离子水	至100%

1.3 性能检测

1.3.1 稳定性的测定

参照QB/T1224-2012《衣料用液体洗涤剂》进行测定。

1.3.2 黏度的测定

参照GBT15357-2014《表面活性剂和洗涤剂 旋转黏度计测定液体产品的黏度和流动性质》进行测定。

1.3.3 去污力的测定

参照GB/T 13174-2008《衣料用洗涤剂去污力及循环洗涤性能的测定》进行测定。

1.3.4 泡沫性能的测定

参照GB/T 7462-1994《表面活性剂 发泡力的测定 改进Ross-Miles法》进行测定。

2 结果与讨论

2.1 稳定性

参照QB/T1224－2012规定，测试洗衣液样品的耐热、耐寒稳定性，结果显示：在（40±2）℃下保持24 h，恢复至室温后与实验前无明显变化；在（-5±2）℃下保持24 h，恢复至室温与实验前无明显变化。说明在洗衣液中，CMMEA和CDEA、

CMEA对配方稳定性影响没有差异，三者都表现出了与洗衣液其他组分良好的配伍性。

以表1实验配方为基础，进一步测试0.5%、1%、1.5%、2%、2.5%、3%的CMMEA不同添加量对洗衣液配方稳定性的影响，结果显示各样品均符合QB/T1224-2012相应规定，同样证明了CMMEA与洗衣液各组分具有较好的配伍性。

2.2 黏度

黏度是液体洗涤剂的一个重要理化指标，目前市场上主流品牌洗衣液的黏度指标值通常在350～650 cp。对添加不同烷醇酰胺CMMEA、CDEA和CMEA洗衣液的黏度进行测定，结果分别为475cp、170cp和515cp。表明相同条件下，三种烷醇酰胺表面活性剂应用于洗衣液配方，CMMEA对体系的增稠效果略差于CMEA，但远优于CDEA，说明CMMEA对洗衣液配方具有良好的增稠作用。

以表1配方为基础，进一步考察CMMEA不同添加量对洗衣液配方黏度影响的趋势，结果见图1。

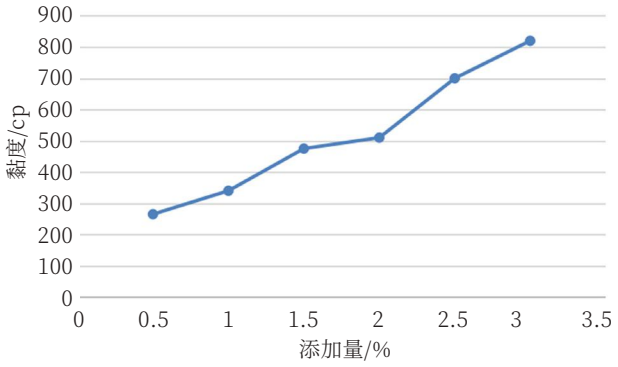


图1 CMMEA不同添加量对洗衣液配方黏度的影响

从图1可以看出，洗衣液配方黏度与CMMEA的添加量呈正相关性，随着添加量的提高，配方黏度随之增加。

2.3 去污力

去污力是衡量洗涤剂优劣的最关键指标，根据QB/T1224-2012《衣料用液体洗涤剂》的规定，洗衣液对标准洗衣液的去污比值必须大于1。添加不同烷醇酰胺洗衣液去污力的测试结果见图2。

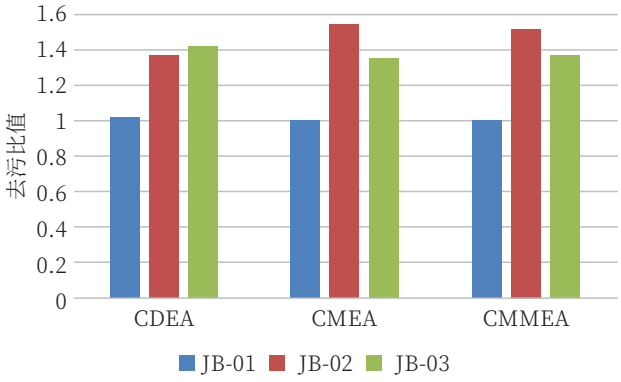


图2 添加不同烷醇酰胺洗衣液的去污力

从图2可以看出，对于标准污布JB-01，CMMEA和CMEA、CDEA的去污力无显著差异；对于标准污布JB-02，CMMEA和CMEA去污力相当，明显优于CDEA；而对于标准污布JB-03，CMMEA和CMEA去污力依然接近，但略差于CDEA。

以表1配方为基础，进一步考察CMMEA不同添加量对洗衣液配方去污力影响的趋势，结果见图3。

从图3可以看出，CMMEA添加量的变化对洗

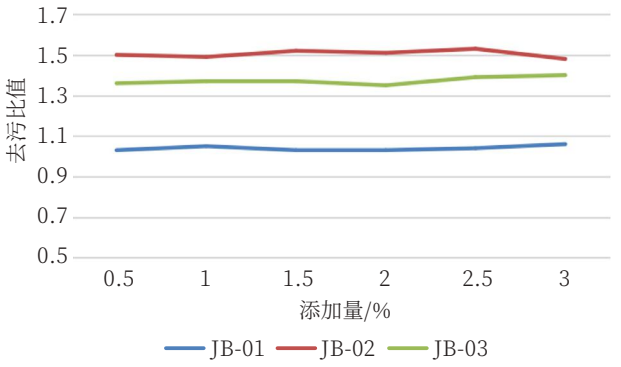


图3 CMMEA不同添加量对洗衣液去污力的影响

衣液的整体去污力并没有显著影响，结合图2，也说明在洗涤剂配方中应用，去污性能并不是烷醇酰胺类非离子表面活性剂的特长。

2.4 泡沫性能

发泡是洗涤剂的典型特征之一，适量的泡沫可以满足人们的感观和心理需要，还可以发挥一定的去除污垢和抗污渍再沉积的作用。添加不同烷醇酰胺洗衣液泡沫性能的测试结果见图4。

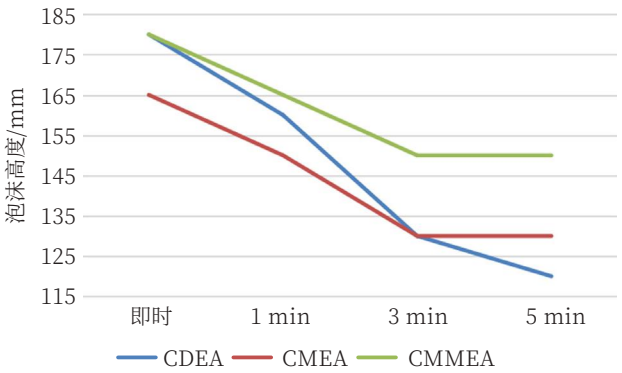


图4 添加不同烷醇酰胺洗衣液的泡沫性能

由图4可以看出，CMMEA和CDEA的即时泡沫相当，高于CMEA；5 min后，CMMEA的泡沫高度最大，CDEA的泡沫高度最小，CMEA介于其中，与各自即时泡沫高度相比，CMMEA、CDEA和CMEA分别下降30 mm、60 mm和35 mm。说明CMMEA的发泡力与CDEA相当，优于CMEA，而CMMEA和CMEA具有相近的稳泡性能，优于CDEA。

以表1配方为基础，进一步考察CMMEA不同添加量对洗衣液配方泡沫性能影响的趋势，结果见图5。

从图5可以看出，随着CMMEA添加量的提高，洗衣液的即时泡沫高度略有下降，但不同添加量情况下的5 min泡沫高度与即时泡沫高度之差基

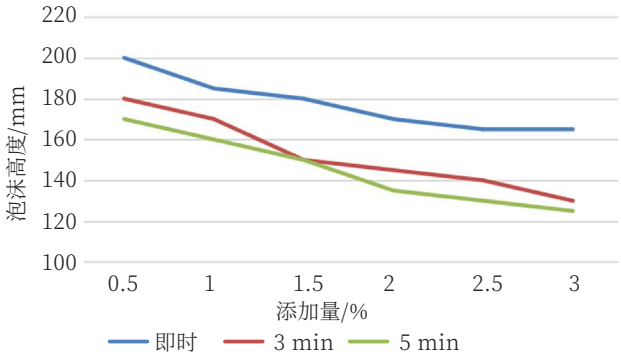


图5 CMMEA不同添加量对洗衣液泡沫性能的影响

本接近，均位于30～40 mm，说明CMMEA的稳泡性能相当稳定，受添加量影响不大。

3 结论

CMMEA应用于洗衣液配方，表现出如下特点：

（1）同洗衣液各组分的配伍性好，与CDEA和CMEA相比没有差异，其配方添加量对洗衣液稳定性没有明显影响。

（2）对洗衣液具有明显的增稠效果，其添加量越大，增稠效果越大。



（3）去污力与CMEA相当，在对国标污布JB-02去污力方面优于CDEA，在对国标污布JB-03去污力方面稍劣于CDEA，其添加量对洗衣液整体去污力没有明显影响。

（4）发泡力与CDEA相当，优于CMEA；和CMEA具有相近的稳泡性能，优于CDEA；随着CMMEA添加量提高，洗衣液的即时泡沫高度略有下降，稳泡性能稳定。综上述，CMMEA可以替代CDEA和CMEA在洗衣液中应用，是二者的理想替代品。

参考文献

[1] 王培义, 徐宝财, 王军. 表面活性剂——合成 性能 应用[M]. 2版. 北京：化学工业出版社, 2012: 92-94.

[2] ANDERSEN F A. Amended final report on the safety assessment of cocamide DEA[J]. Int J Toxicol, 1996, 15(6): 527-542.

[3] 国家食品药品监督管理总局. 化妆品安全技术规范(2015年版)[S]. 中国标准出版社, 2015.

[4] 谢妃军, 余培荣, 成晓玲, 等. 棕榈仁油甲基乙醇酰胺的合成及性能研究[J]. 化学工程与装备,2017, 2: 55-57.

[5] 胡学一, 谭杰, 方云, 等. 烷醇酰胺类非离子表面活性剂增稠/稳泡性的比较研究[J]. 日用化学工业, 2018, 48(9): 500-504, 510.

[6] 刘振华, 王定培, 张涌. 椰油酸甲基单乙醇酰胺合成工艺研究[J]. 中国洗涤用品工业, 2019, (2): 43-46.

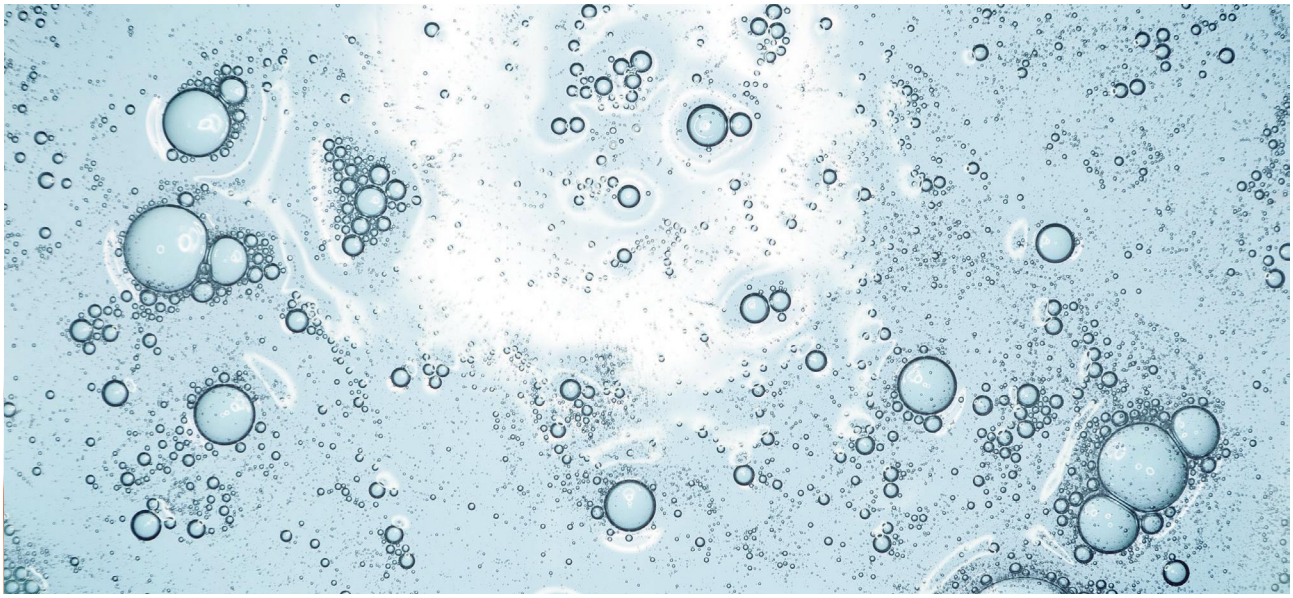
Study on the Application Performance of Coconut Oleic Acid Methyl Monoethanolamide in Laundry Detergent

LIU Xinjian, LI Mengxue, CHEN Hailan

(Shanxi Coking Coal Yuncheng Salt Chemical Group Co., Ltd., Yuncheng，Shanxi 044000，China)

Abstract: Under the same conditions, comparing coconut oleic acid diethanolamide (CDEA) and coconut oleic acid monoethanolamide (CMEA), the application performance of coconut oleic acid methyl monoethanolamide (CMMEA) in laundry detergent was studied, and the effect of different amount of CMMEA on the stability, viscosity, detergency and foam performance of laundry detergent formulation was further investigated. The results showed that CMMEA, CDEA and CMEA had no significant effect on the stability of laundry detergent, and the addition of CMMEA had no significant effect on the stability of laundry detergent. The thickening effect of CMMEA on laundry detergent is comparable to that of CMEA and far superior to that of CDEA; the higher the amount added, the greater the thickening effect. For standard carbon black stained cloth, the three materials have the same detergency; for protein stained cloth, the detergency of CMMEA and CMEA is slightly better than that of CDEA; and for sebum stained cloth, the detergency of CMMEA and CMEA is slightly worse than that of CDEA; the amount of CMMEA has no discernible effect on the overall detergency of the laundry detergent. CMMEA has the same foaming power as CDEA and is better than CMEA. CMMEA and CMEA have similar foam stabilization performance and are better than CDEA. As the amount of CMMEA increases, the instant foam height of the laundry detergent decreases slightly, but the foam stabilization performance remains stable.

Keywords: coconut oleic acid methyl monoethanolamide; coconut oleic acid diethanolamide; coconut oleic acid monoethanolamide; laundry detergent; application performance



固定化脂肪酶催化合成单硬脂酸甘油酯的研究

洪 郑　史立文　钟 凯　裴壮壮　方灵丹　洪玉倩　黄 晴
（赞宇科技集团股份有限公司，浙江杭州，311300）

摘　要：单硬脂酸甘油酯（glycerol monostearate，MG）是一种重要的多元醇型非离子表面活性剂。酶催化合成单硬脂酸甘油酯反应条件温和,可有效地降低能耗,减少副产物的产生，提高单甘酯的收率和质量。本文主要研究了以氢化油和甘油为原料，以固定化脂肪酶为催化剂在无溶剂体系中采用甘油解法，合成单硬脂酸甘油酯时主要影响因素：脂肪酶选择、物料摩尔比、脂肪酶添加量、反应温度及反应时间，对反应转化率的影响。通过研究，得出合成单硬脂酸甘油酯时，最佳合成条件及粗酯中单硬脂酸甘油酯的含量。

关键词：单硬脂酸甘油酯；油脂甘油醇解法；固定化脂肪酶；单甘酯含量

中图分类号：TQ423　**文献标识码：**A　**文章编号：**1672-2701（2021）12-32-07

单硬脂酸甘油酯（glycerol monostearate，MG）是一种重要的多元醇型非离子表面活性剂，分子式为$C_{21}H_{42}O_4$，熔点为68～70℃，相对密度0.96 g/cm^3，可燃，无味，无毒害作用，受热会熔化成浅黄色透明液体。其具有α和β两种异构体，两种异构体都具有良好的乳化性能，但α-异构体的乳化性能更优，两种异构体的结构式见图1。β-单甘酯不稳定，在受热或紫外线条件下会转化成α-单甘酯[1-2]。

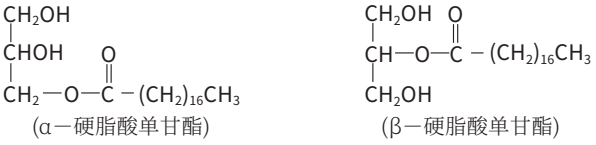


图1 单甘酯的结构

单硬脂酸甘油酯最早是由Berthdot于1853年在实验室将脂肪酸与甘油直接酯化合成。1929年在美国最先实现工业化生产，1943年人们发现用分子蒸馏法提纯可得到高纯度(90%以上)的单甘酯，1950年开始用该法进行高纯度单甘酯的生产[1]。单硬脂酸甘油酯具有乳化、柔软、抗雾、抗静电、润滑等特性，是优良的食品级乳化剂和添加剂，已成为食品、日用化工及医药工业上不可缺少的乳化剂品种之一。随着我国食品和日化工业的飞速发展，单甘酯的需求量也越来越大[2]。

传统合成单甘酯的方法主要是化学法,化学法通过加入无机催化剂可以快速地制备单甘酯。但从目前的研究和应用现状来看,化学法合成单甘酯仍存在以下问题：反应条件剧烈,需要200～250 ℃的高温。高温环境不仅增加了能耗，还会导致单甘酯的热分解和副产物二甘酯(DAG)、三甘酯(TAG)含量的增多,制备的单甘酯色泽深、气味重[3-6]。酶催化法从合成工艺上彻底颠覆了传统化学法依赖的高温条件,反应温度一般不超过80 ℃,可有效地降低能耗,减少副产物的产生,提高单甘酯的收率和质量[7-15]。酶催化法合成单甘酯主要有酯化法、甘油解法、水解法和酯交换法,其中酯化法和甘油解法是主要的合成方法[9-15]。本文采用甘油解法，主要研究了以氢化油和甘油为原料，以固定化脂肪酶为催化剂在无溶剂体系中合成单硬脂酸甘油酯时，底物摩尔比、脂肪酶添加量、反应温度及反应时间对粗酯中单甘酯含量的影响。

油脂甘油醇解法的反应原理见图2。

1 实验仪器与材料

1.1 试验材料

氢化油：熔点60 ℃。杭州油脂化工有限公司。

甘油：水分0.5%，含量99%。杭州油脂化工有限公司。

Lipozyme TL IM、Lipozyme RM、Lipozyme 435、Lipozyme NS400168：诺维信（中国）生物技术有限公司。

碘化钾、高碘酸、高氯酸、冰乙酸、硫代硫酸钠、淀粉均为分析纯：上海凌峰化学试剂有限公司。

1.2 主要仪器

AR1502CN型电子天平：奥豪斯仪器（常州）有限公司；DF-101S集热式恒温加热磁力搅拌器：巩义市子华仪器有限责任公司；ST3100 PH计：奥豪斯仪器（常州）有限公司。

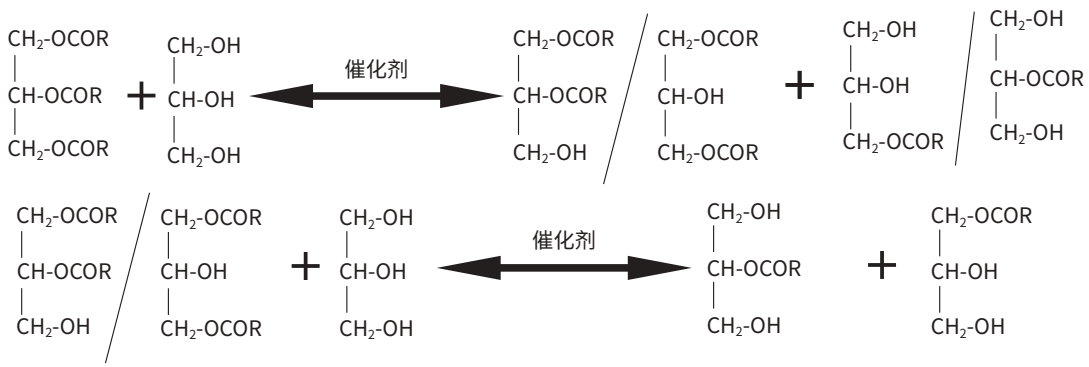


图2 油脂甘油醇解法的反应原理

注：反应生成的单、双甘油酯都有两种分子结构，生产时没有特别规律，两种结构都会生成且会互相转化。方程式中/表示或，表示两种结构同时存在。

2 试验方法

2.1 脂肪酶催化合成单硬脂酸甘油酯合成方法

按计算的量称取甘油和氢化油于250 ml的三口烧瓶中，缓慢升温，待物料溶解完全后开启搅拌，搅拌速度为200 r/min，当温度稳定在设计值时，加入一定量的脂肪酶，保温反应。保温反应达到4 h、8 h、16 h、24 h、32 h、48 h时，取样，样品65 ℃恒温沉降当溶液分层完全（2～3 h）分离出上层液为粗酯。测定粗酯中单甘酯含量和甘油含量。

2.2 单硬脂酸甘油酯分析方法

产品的单甘酯质量分数和甘油含量用高碘酸法测定[16]。参考标准为GB 15612-1995 食品添加剂蒸馏单硬脂酸甘油酯。

3 结果与讨论

3.1 单因素影响试验

3.1.1 脂肪酶种类对氢化油甘油解反应的影响

称取100 g氢化油和30 g甘油于250 ml的三口烧瓶中，缓慢升温，待物料溶解完全后开启搅拌，搅拌速度为200 r/min，当温度稳定在65 ℃时，加入脂肪酶3 g，保温反应。保温反应达到4 h、8 h、16 h、24 h、32 h、48 h时，取样，样品65℃恒温沉降，当溶液分层完全（2～3 h）分离出上层液为粗酯。测定粗酯中单酯含量和甘油含量。结果见图3。

从图3中可以看出，通过沉降，粗酯中游离甘油含量在3.7%～3.9%之间，含量相对稳定，说明通过测定粗酯中单酯含量来对比反应转化速度、转化率，判断反应条件对氢化油甘油解反应的影响是可行的。

从图3中可以看出，随着反应的进行单酯含量逐步提高，其中脂肪酶Lipozyme 435单酯含量上升最快，达到平衡时产物单甘酯含量最大；

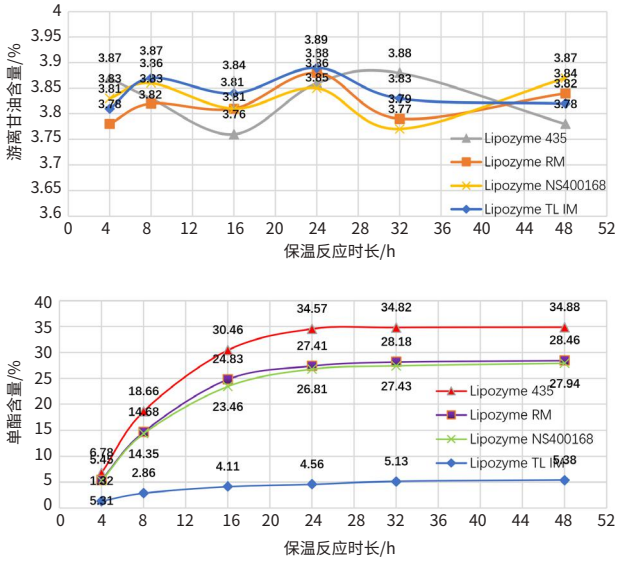


图3 粗酯中游离甘油含量和脂肪酶种类对氢化油甘油解反应的影响

Lipozyme RM、Lipozyme NS400168性能相当，单酯含量上升速度和平衡时单甘酯含量数值相近；Lipozyme TL IM单酯含量上升速度最慢，同时达到平衡时产物单甘酯得率最低。

结论：这4种脂肪酶中采用脂肪酶Lipozyme 435为催化剂，粗酯中单甘酯含量最高。

3.1.2 底物摩尔比对氢化油甘油解反应的影响

按氢化油和甘油不同摩尔比投料，反应后测定粗酯中单酯含量。结果见图4。

从图4中可以看出，随着底物甘油与氢化油的

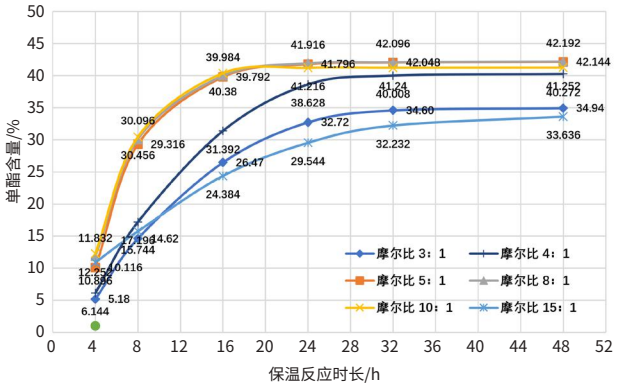


图4 底物摩尔比对氢化油甘油解反应的影响

摩尔比加大，反应时单酯含量的增加速度和平衡时单酯的平衡含量都是先增大后减小，增加速度最大的摩尔比为10∶1，平衡含量摩尔比5∶1、8∶1相当；通过分析可能原因是甘油在氢化油中溶解度不高，大量过量时溶于氢化油中的甘油量没有增加，反应平衡点没有发生偏移，所以生产的单酯含量相当；继续加大甘油量相当于稀释了脂肪酶的量，所以单酯生成速度开始下降。

结论：从原料成本和平衡时单酯含量考虑底物甘油与氢化油的摩尔比选择5∶1最为合适。

3.1.3 脂肪酶添加量对氢化油甘油解反应的影响

按氢化油和甘油摩尔比为1∶5投料，按比例（氢化油质量的百分比）加入脂肪酶（Lipozyme 435），反应后测定粗酯中单酯含量。结果见图5。

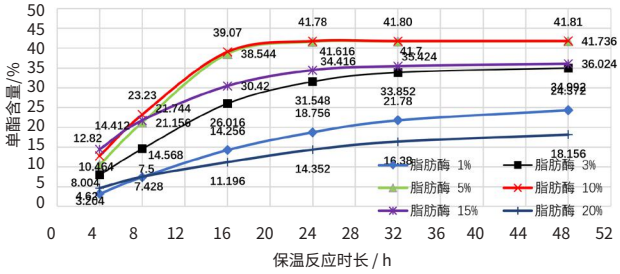


图5 脂肪酶添加量对氢化油甘油解反应的影响

从图5中可以看出，单甘酯生成速度和最终含量，随着脂肪酶添加量的加大，先增大后降低。反应中随着脂肪酶添加量的加大反应体系黏度不断增大，当添加量为15%时已经成半流体状态搅拌时，反应体系流动缓慢；添加量为20%时已经成浆糊状，搅拌时反应体系基本不再流动，所以导致单甘酯生成速度和最终含量。脂肪酶添加量5%和10%最终含量相近，可能原因是脂肪酶添加量5%已经能保证反应能达到平衡点，继续添加脂肪酶也不会生成更多的单甘酯。

结论：单甘酯含量随着脂肪酶添加量的加大，先增大后降低，最佳添加量为5%。

3.1.4 反应温度对氢化油甘油解反应的影响

按不同反应温度控制反应，反应后测定粗酯中单酯含量。结果见图6。

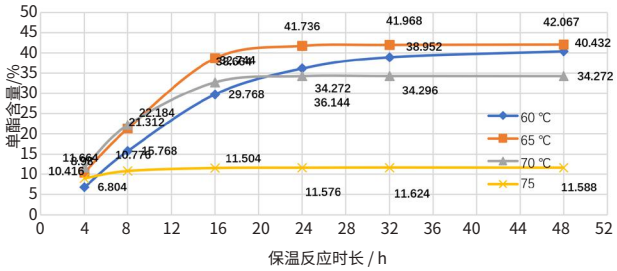


图6 反应温度对氢化油甘油解反应的影响

实验采用的原料氢化油熔点为60℃，生成的单硬脂酸甘油酯熔点为68℃，脂肪酶（Lipozyme 435）最佳催化活性的温度为60～70℃，所以选取对比的反应温度为60～75℃。低于60℃原料氢化油不熔化反应体系为固-液两相反应，对反应搅拌会产生很大的阻力，也不利于反应进行。

从图6中可以看出，单甘酯4 h时的单甘酯含量随着反应温度的升高先变大后减小，说明升高温度可以提高反应的初始反应速度，但超过酶适合温度，反应速度开始降低；同时从图6中可以看出单甘酯的最终平衡含量随反应温度的升高而降低。通过对比发现反应温度65℃时，粗酯中单酯含量最高。

结论：脂肪酶（Lipozyme 435）催化合成单甘酯，最佳反应温度为65℃。

3.2 正交考察

根据单因素实验结果，建立以底物摩尔比、脂肪酶添加量、反应温度、反应时长为考察因素，单甘酯含量为考察指标的四因素、三水平正交实验表，见表1,并对正交实验结果进行直观分析，结果见表2。

表1 因素水平表

水平	A底物摩尔比	B脂肪酶量/%	C反应温度/℃	D反应时长/h
1	4	4	60	16
2	5	5	65	24
3	6	6	70	32

表2 正交实验直观分析表

实验号	A底物摩尔比	B脂肪酶量/%	C反应温度/℃	D反应时间/h	单酯含量/%
1	1	1	1	1	28.416
2	1	2	2	2	37.464
3	1	3	3	3	33.664
4	2	1	2	3	41.416
5	2	2	3	1	32.912
6	2	3	1	2	36.016
7	3	1	3	2	33.396
8	3	2	1	3	39.844
9	3	3	2	1	38.896
T1j	99.544	103.228	104.276	100.224	
T2j	110.344	110.22	117.776	106.876	T=322.024
T3j	112.136	108.576	99.972	114.924	
Rj	12.592	6.992	17.804	14.7	
主次顺序	C>D>A>B				
优水平	A3	B2	C2	D3	D3
优组合	A3B2C2D3				

由表2中正交实验直观分析表中极差Rj可以看出，影响因素的从主到次的顺序为C、D、A、B。表明受反应影响最大的因素为C反应温度，次要影响因素为D反应时间，接着是A底物摩尔比，B脂肪酶量对反应影响最小。最优组合为A3B2C2D3,即投料时氢化油和甘油底物摩尔比为1∶6，脂肪酶添加量为5%，反应温度为65℃，反应时长为32 h。

由图7效应曲线图可以看出单酯含量随底物摩尔比、反应时长的增大而增大，其中底物摩尔比开始增大明显，后期效果减弱。同时单酯含量随脂肪酶添加量、反应温度先增大后减小。结果与单因素实验结论相符合。

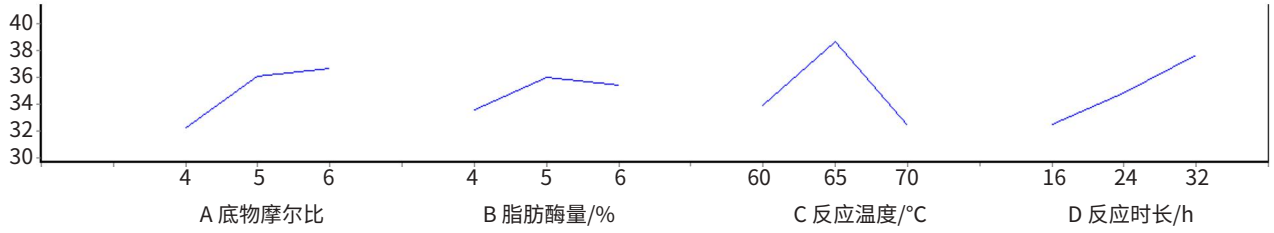


图7 效应曲线图

3.3 实验的重复性试验

试验选择了最佳合成方案，即底物甘油与氢化油的摩尔比选择5∶1，脂肪酶选择Lipozyme 435，添加量为5%，反应温度为65℃，反应时长选择为32 h；实验结果见表3。

从6次试验的结果看，算术平均值为43.27，偏差最大的为实验2，42.66，偏差值为0.61，偏差百分比为1.41%，重复性达98.59%。实验重复性高。

4 结论

以脂肪酶催化氢化油和甘油合成单硬脂酸甘油酯反应，单甘酯含量随底物摩尔比增大先增大后减小，反应时低温能使平衡时单酯含量加大，但低温时反应速度慢，提高温度、增加脂肪酶能使反应速度加快。过量的脂肪酶又会使反应体系黏度加大阻碍反应进行。

表3 重复性实验数据表

实验序号	氢化油/g	甘油/g	催化剂种类	催化剂/g	反应温度/℃	反应时长/h	单酯含量/%
1	100	50	Lipozyme 435	5	65	32	43.58
2	100	50	Lipozyme 435	5	65	32	42.66
3	100	50	Lipozyme 435	5	65	32	43.27
4	100	50	Lipozyme 435	5	65	32	42.89
5	100	50	Lipozyme 435	5	65	32	43.86
6	100	50	Lipozyme 435	5	65	32	43.36



参考文献

[1] 章朝晖. 硬脂酸单甘油酯性质用途合成及开发建议[C]. 第十届全国工业表面活性剂发展研讨会, 2001.

[2] 章朝晖. 乳化剂硬脂酸单甘酯的特性、制备和应用[J]. 精细石油化工进展, 2001, 2(9): 32-36.

[3] 万福. 食品乳化剂. 北京: 中国轻工业出版社, 1993: 110-136。

[4] 周路, 洪梅, 顾怡, 等.单硬脂酸甘油酯的应用研究及其生产工艺现状[J]. 化工时代, 2013, 27(5): 44-49.

[5] SAGALOWICZ L, LESER M E, WATZKE H J, et al. Monoglyceride selfassembly structures as delivery vehicles[J] Food Sci Technol, 2006, 17: 204-214.

[6] THAKUR D S, ROBERTS B D, WHITE G, et al. Fatty methyl ester hydrogenation to fatty alcohol: reaction inhibition by glycerine and monoglyceride[J]. J Am Oil Chem Soc, 1999, 14: 995-1000.

[7] 任春华, 林朝阳.脂肪酸单甘酯的合成与应用[J]. 表面活性剂工业, 1993(3): 21-27.

[8] 罗志刚. 分子蒸馏单甘酯在食品工业中的发展前景[J]. 四川粮油科技, 2003, 20(2):40-42.

[9] 葛赞, 钟凯, 吴维高, 等. 酶催化法合成单甘酯的研究进展. 中国食品添加剂, 2012(5): 212-218.

[10] 汪碧蓉，江小英.单硬脂酸甘油酯合成新方法[J]. 沪天化科技，2002(1): 48-50.

[11] 黄世文, 单自兴, 赵德杰. 甘油单硬脂酸酯的合成新方法[J]. 精细化工, 1999, 16(5): 36-37

[12] 石祖芸, 吕德水. 高纯度单硬脂酸甘油酯合成研究[J]. 化学反应工程与工艺, 1995, 11(2): 208-211.

[13] FREGOLENTE L V, BATISTELLA B C, FILHO M R, et al. Optimization of Distilled Monoglycerides Production [J]. Biochem Biotechnol，2006, 129:680-694.

[14] 郭磊, 高荫榆, 谢何融, 等. 单硬脂酸甘油酯生产新工艺[J]. 食品科学, 2007, 28(12): 149-152.

[15] 孔明, 杨博, 姚淑华, 等. 脂肪酶催化合成单甘酯的研究进展[J]. 中国油脂, 2003, 28(7): 11-14.

[16] 国家技术监督局. 食品添加剂 蒸馏单硬脂酸甘油酯: GB 15612-1995[S]. 1995.

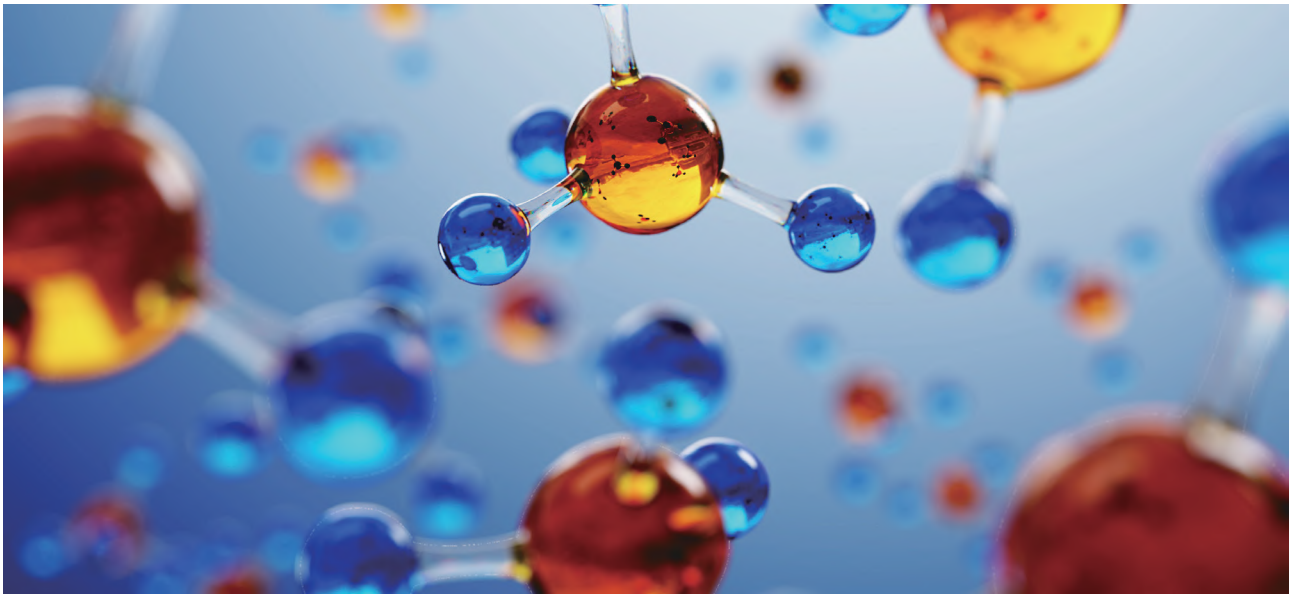
Synthesis of Glycerol Monostearate Catalyzed by Immobilized Lipase

HONG Zheng, SHI Liwen, ZHONG Kai, PEI Zhuangzhuang, FANG Lingdan, HONG Yuqian, HUANG Qing

（Zanyu Technology Group CO., Ltd.， Hangzhou，Zhejiang 311300，China）

Abstract: Glycerol monostearate (MG) is an important non-ionic polyol surfactant. The synthesis of glyceryl monostearate catalyzed by enzyme under mild reaction conditions can effectively reduce energy consumption, reduce the generation of by-products, and improve the yield and quality of monostearate. In this paper, the synthesis of monostearate glyceride by glycerolysis with hydrogenated oil and glycerol as raw materials and immobilized lipase as catalyst in solvent-free system was studied. The main influencing factors were: lipase selection, material molar ratio, lipase addition, reaction temperature and reaction time. The optimum synthesis conditions and the content of glycerol monostearate in crude ester were obtained.

Keywords: glycerin monostearate; fatty glycerolysis; immobilized lipase; monoglyceride content



高分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚的合成工艺

赵建涛[1]　齐义平[2]
（1.中国中轻国际工程有限公司，北京，100026；
2.武汉山江化工科技有限公司，湖北武汉，430086）

摘　要：通过研究甲基烯丙醇聚氧乙烯醚（M=8000）的合成工艺，探索了高分子量聚羧酸减水剂单体的合成条件。结果如下，甲基烯丙醇和环氧乙烷的摩尔比为1∶183，催化剂的用量为甲基烯丙醇摩尔数的0.014~0.015。催化剂为复配型催化剂15-冠(醚)-5与Na，摩尔比为1:1。整个合成反应分为三步进行：第一步主要是合成500分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚中间体，第二步是合成1000分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚中间体，第三步是合成8000分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚成品。控制反应温度为120~130 ℃、反应压力小于0.35 MPa，能得到平均分子量为8000的甲基丙烯醇聚氧乙烯醚产品。

关键词：8000分子量甲基烯丙醇聚氧乙烯醚；复配型催化剂；15-冠(醚)-5

中图分类号：TQ314.22　**文献标识码：**A　**文章编号：**1672-2701（2021）12-39-04

甲基丙烯醇聚氧乙烯醚是一种聚羧酸减水剂单体聚醚，作为高性能聚羧酸减水剂的主要原料。与萘系、磺化三聚氰胺减水剂相比，聚羧酸减水剂不仅更加环保，并且合成工艺简单、保坍性好、掺量低、高性能化的潜力很大，高分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚早强性能好，是构件混凝土的主要添加剂[1]。

目前，预制混凝土生产过程中大多采用减水剂复配早强剂，这些早强剂普遍存在早强效果不佳，或影响后期强度，或原料来源困难、生产成本高等问题，其早强型减水剂的生产、应用受到限制。因此，从

市场需求、绿色环保角度来看，开发绿色无污染的、具有可满足预制混凝土生产需求的早强型聚羧酸减水剂，是行业发展的必然需求，而从技术方法及手段来看，进行早强型聚羧酸减水剂专用聚醚的研究开发可以解决现有早强减水剂存在的工作性能、安全环保、工期等问题，而目前国内外均未见有成熟的早强型聚羧酸减水剂专用聚醚产品在市场中大批量销售，故本项目早强型聚羧酸减水剂专用聚醚的开发具有很强的现实需求，并可推动行业发展。

我国水泥种类繁多，掺合料复杂。由于甲基丙烯醇聚氧乙烯醚等聚羧酸减水剂单体末端带有活性羟基，使聚羧酸减水剂对水泥、胶凝性材料及机制砂石的适应性较差。聚羧酸减水剂的这些缺点影响了其在市场上不同区域的推广使用。为了解决上述问题，可通过对甲基丙烯醇聚氧乙烯醚引入一些功能性单体对其进行封端，并赋予其许多特殊性质，提高性能。

本实验拟开发甲基丙烯醇聚氧乙烯醚（M=8000），用其制备的聚羧酸减水剂能够促进水泥水化速度，增加混凝土的早强功能，保障混凝土的工作性能。由于8000分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚的分子量相对高，采用理论配比和常规催化剂难以实现[2]。本文通过研究8000分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚的反应配比、反应催化剂，探索出合成高分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚的工艺方法[3,4]。

1 实验部分

1.1 仪器

WBF型磁力迴转玻璃反应釜，烟台牟平曙光精密仪器厂。

2L标准计量罐，烟台牟平曙光精密仪器厂。

电子天平，常熟金羊砝码仪器有限公司。

1.2 原料

甲基烯丙醇，工业品，山东华立。

环氧乙烷，工业品，辽宁北化。

KOH，化学纯，天津大茂。

Na，化学纯，天津大茂。

15-冠(醚)-5，化学纯，天津光复。

冰醋酸，分析纯，天津大茂。

1.3 实验步骤

（1）500分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚中间体的制备：向2 L玻璃反应釜中投入原料甲基丙烯醇和催化剂，高纯氮气置换3次，用手持氧浓度仪器，检测氧气浓度在允许范围内，抽负压至-0.098 MPa。缓慢升温至110℃，匀速滴加环氧乙烷，并保持搅拌，维持反应釜内压力不高于0.35 MPa，维持反应温度110～120℃。待环氧乙烷滴加完后保持反应温度进行熟化，然后脱气处理，得到500分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚中间体。

（2）1000分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚中间体的制备：实验步骤同500分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚中间体的制备，但反应温度控制为120～130℃、压力不高于0.35 MPa。

（3）8000分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚的制备：工艺同1000分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚中间体，脱气后用冰醋酸进行中和，pH 5～7即为合格，得到最终产品8000分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚。冷却切片后的产品常规理化指标如下：外观白色片状固体，羟值6.85～7.20，pH（5%水溶液）：5.00～7.00，含水<0.2%。

2 结果与讨论

2.1 催化剂的选择

考察了KOH、Na和复配催化剂用量对甲基

丙烯醇聚氧乙烯醚平均分子量的影响。在甲基丙烯醇和环氧乙烷的摩尔比为1∶183，反应温度T=120～130 ℃，压力P<0.35 MPa条件下，实验结果见图1:

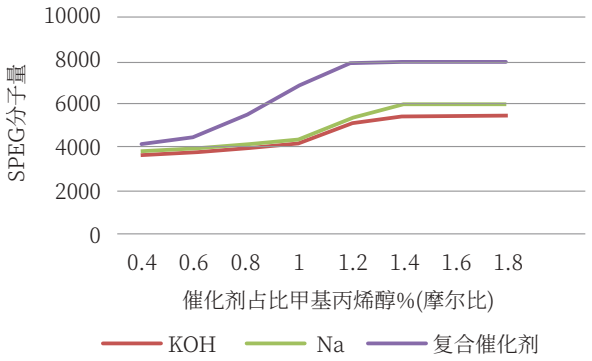


图1 催化剂用量对甲基丙烯醇聚氧乙烯醚平均分子量的影响

KOH与Na在催化合成甲基丙烯醇聚氧乙烯醚时，当达到一定平均分子量以后不再增长。用复合催化剂产品能够达到甲基丙烯醇聚氧乙烯醚的分子量要求。

2.2 原料的配比

8000分子量甲基丙烯醇聚氧乙烯醚具有较高的分子量，采用理论配比和常规催化剂难以实现。本实验设计了多组原料配比方案，具体见表1。

理论羟值和实测羟值不一致，主要是合成过程中产生了副产物聚乙二醇，使实测羟值比理论羟值低，所以甲基丙烯醇和环氧乙烷的摩尔比为1:183～1:186为宜。同时可以看出，随着摩尔比的增加，甲基丙烯醇聚氧乙烯醚平均分子量也随之增加。

平均分子量M是根据羟值计算得到，公式如下：M=56100/实测羟值。

2.3 复合催化剂的配比

在甲基丙烯醇和环氧乙烷的摩尔比为1:183条件下，分别对不同15-冠(醚)-5与Na的摩尔比的复合催化剂进行了研究，如图2所示:

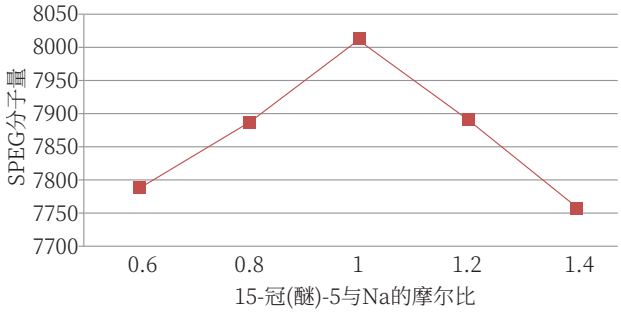


图2 复合催化剂比例对甲基丙烯醇聚氧乙烯醚平均分子量的影响

在甲基丙烯醇和环氧乙烷的摩尔比固定的情况下，当15-冠(醚)-5与Na的摩尔比小于1时，随着15-冠(醚)-5与Na的摩尔比的降低，甲基丙烯醇聚氧乙烯醚平均分子量随之降低；当15-冠(醚)-5与Na的摩尔比大于1时，随着15-冠(醚)-5与Na的摩尔比的升高，丙烯醇聚氧乙烯醚平均分子量随之降低。确定复合催化剂的组成为15-冠(醚)-5与Na的摩尔比1∶1。

表1 复配催化剂催化合成甲基丙烯醇聚氧乙烯醚原料配比

甲基丙烯醇和环氧乙烷(摩尔比)	理论羟值(mgKOH/g)	实测羟值(mgKOH/g)	平均分子量(M)
1∶177	7.14	7.23	7759
1∶180	7.02	7.10	7901
1∶183	6.91	6.98	8037
1∶186	6.80	6.87	8166
1∶189	6.69	6.75	8311

3 结论

（1）KOH与Na在催化合成甲基丙烯醇聚氧乙烯醚的过程中，平均分子量均低于6000。在使用复合催化剂以后产品达到了平均分子量8000的要求，其中复合催化剂的组成为15-冠(醚)-5与Na的摩尔比为1∶1。

（2）在复合催化剂的作用下，在反应物甲基烯丙醇和环氧乙烷的摩尔比为1∶183～1∶186为宜。

参考文献

[1] 张德亮, 王维德, 赵鹏, 等. 聚羧酸类减水剂活性大单体合成工艺.华侨大学学报(自然科学版), 2012, 33(4): 420.

[2] REGGELIN M, BRENIG V, ZUR C. Asymmetric Aldol Reactions on a Soluble Polymeric Support[J]. Organic Letters, 2000, 2: 531-533.

[3] 胡富陶, 房江华. Fe-Al配位催化剂环氧丙烷均聚[J]. 分子催化, 2001, 15(5): 388-390.

[4] 孙岩, 殷福珊, 宋湛谦, 等. 新表面活性剂[M]. 化学工业出版社, 2003: 17-31.

High Molecular Weight Methacrylic Alcohol Polyoxyethylene Ether Synthesis

ZHAO Jiantao[1]，QI Yiping[2]
(1. China Light International Engineering Co., Ltd., Beijing, 100026，China；
2. Wuhan Shanjiang Chemical Technology Co., Ltd., Wuhan，Hubei 430086，China)

Abstract: By studying the synthetic process of methyl allyl alcohol polyoxyethylene ether (M = 8000), the synthetic conditions of high molecular weight polycarboxylic acid water reducer monomer were investigated. The results are as follows: the reaction of MAOH and ethylene oxide was 1:183, the amount of catalyst was 0.14~0. 15 for MAOH. The catalyst is a compound catalyst with a molar ratio of C10H20O5 to Na of 1∶1. The reaction is divided into three steps: the first is the synthesis of polyethylene glycol monomethallyl ether 500 intermediates, the second is the synthesis of polyethylene glycol monomethallyl ether 1000 intermediates, and the third is the synthesis of polyethylene glycol monomethallyl ether 8000 intermediates. The control reaction temperature and pressure were 120~130 and less than 0.35MPa, respectively, resulting in a molecular weight of 8000.

Keywords: 8000 molecular weight methyl allyl alcohol polyoxyethylene ether; composite catalyst; $C_{10}H_{20}O_5$



茶叶提取物在化妆品中的应用

洪 翔
（圣美伦（南京）香水有限公司，江苏南京，210000）

摘　要：本文介绍了茶叶中的成分，对茶叶提取物中的一些功效成分进行了检测分析和研究，并应用于沐浴露和精华液配方中。

关键词：茶叶提取物；沐浴露；精华液；功效

中图分类号：TQ658.2　**文献标识码：**A　**文章编号：**1672-2701（2021）12-43-05

2021年是中国化妆品行业法规巨变的一年，《化妆品监督管理条例》及相关配套法规的实施，深刻影响了化妆品行业整个产业链的发展，其中条例第九条规定：“国家鼓励和支持开展化妆品研究、创新，满足消费者需求，推进化妆品品牌建设，发挥品牌引领作用。国家保护单位和个人开展化妆品研究、创新的合法权益。国家鼓励和支持化妆品生产经营者采用先进技术和先进管理规范，提高化妆品质量安全水平；鼓励和支持运用现代科学技术，结合我国传统优势项目和特色植物资源研究开发化妆品。”条例明确提出鼓励支持结合我国传统优势项目和特色资源研究开发化妆品，进一步弘扬民族文化，打造国潮新品牌。

中国是世界上最早种茶、制茶、饮茶的国家，茶产区遍布全国各地，茶的品种繁多，有绿茶、红茶、黑茶、黄茶、白茶、花茶等，资源丰富。新鲜的茶叶叶片中含约80%水分和20%干物质，所有的营养物质都存在于干物质中，主要包括碳水化合

物、蛋白质、脂类化合物、维生素、矿物质、生物碱、茶多酚、芳香类物质、脂多糖类、皂苷化合物、天然水溶性色素等，具体见表1。

茶叶中的一些成分，如茶多酚、蛋白质、氨基酸、维生素、矿物质元素、生物碱、芳香类物质等对人的肌肤有滋养、保湿、淡化祛皱、紧致、提神、舒缓功效。本文对茶叶提取物中的一些功效成分进行了检测分析，并将其应用于沐浴露和精华液配方中。

1 茶叶提取物的功效评价

1.1 茶叶提取物

外观：透明液体；颜色：无色；气味：特有的茶叶气味；pH：4.0～7.0；折光率（20℃）：1.3997～1.4418；儿茶素：≥0.35mg/ml。

1.2 茶叶提取物功效的测定方法

（1）对DPPH的清除作用：测定方法参照上海日用化学品行业协会团体标准《化妆品-自由基（DPPH）清除实验方法》（TSHRH 006—2018）[1]。

（2）对酪氨酸酶的抑制作用：测定方法参照广东省化妆品学会团体标准《化妆品原料对酪氨酸酶活性抑制试验方法（体外法）》（T/GDCA 006—2021）[2]。

1.3 结果与讨论

选用了几种不同的植物提取物，对其抗氧化作

表1 茶叶干物质成分表

分类	主要成分及功效
碳水化合物	含有葡萄糖、果糖、蔗糖、麦芽糖、淀粉、纤维素、果胶等，约占新鲜的茶叶叶片重量4%
蛋白质、氨基酸	含有谷蛋白、球蛋白、精蛋白、白蛋白等，约占新鲜的茶叶叶片重量4%
脂类化合物	含有磷脂、甘油脂、糖脂、硫脂等，约占新鲜的茶叶叶片重量2%
维生素	含有脂溶性维生素和水溶性维生素，种类有维生素A、维生素B_1、维生素B_2、维生素B_3、维生素B_{11}、维生素B_{12}、烟酸、维生素C、维生素D、维生素E、维生素K、维生素U、生物素、肌醇等
矿物质元素	含有钾、磷、钠、硫、钙、镁、锰，微量元素有铜、锌、钼、镍、硼、硒、氟等，这些元素大多是人体必需的
生物碱	含有咖啡因、茶叶碱、可可碱、腺嘌呤等
茶多酚	简称TP(tea polypheno)，其主要成分为儿茶素类（黄烷醇类）、黄酮、黄酮醇类、青花素类、酚酸、缩酚酸类及聚合酚类等，其中儿茶素类化合物为茶多酚的主要成分，占茶多酚总量的65%～80%。儿茶素类化合物主要包括表儿茶素EC、表没食子儿茶素EGC、表没食子儿茶素没食子酸酯EGCG等几种物质，其中EGCG含量最高，高达绿茶儿茶素总量80%
芳香类物质	茶叶中芳香类物质含量很少，但种类复杂，一般茶叶含有芳香类化合物达五百余种，主要有醇、酚、醛、酮、酸、酯、内酯类、含氮化合物、含硫化合物、碳氢化合物、氧化物等，其中茶黄烷醇能抗辐射，酸类化合物能够抑制和杀灭霉菌和细菌作用
脂多糖类	脂多糖在茶叶中含量较低，主要存在茶叶细胞壁中，由葡萄糖、阿拉伯糖、核糖、半乳糖等组成
皂苷化合物	主要是茶皂素，茶叶和茶籽中都含有茶皂素；茶皂素是一种天然非离子型表面活性剂，能提高人体免疫功能，具有抗菌、抗病毒、抗氧化、抗过敏作用
天然水溶性色素等	

用进行了评测，具体结果见图1、图2。

通过对不同植物提取物的DPPH清除能力比较，表明茶叶提取物具有一定的抗氧化能力，同时酪氨酸酶的抑制检测也表明茶叶提取物对酶活性抑制作用最强。

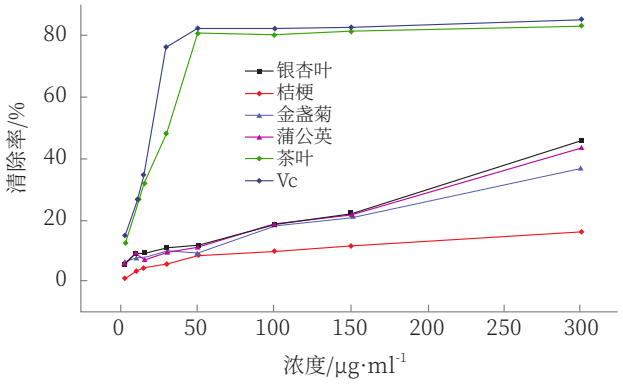


图1 几种植物提取物对DPPH的清除作用

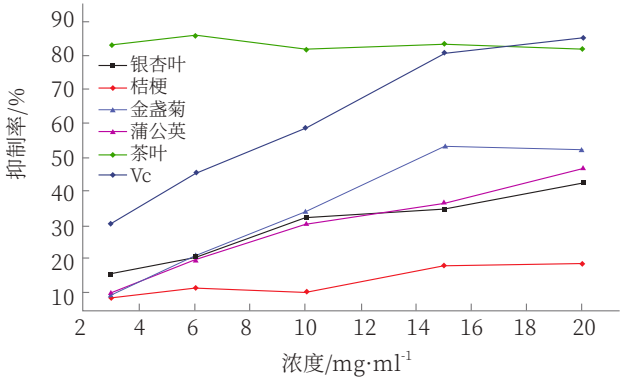


图2 几种植物提取物对酪氨酸酶的抑制作用

2 茶叶提取物在沐浴露中的应用

2.1 沐浴露配制工艺

按表2列出的成分，分别配制添加茶叶提取物的沐浴露A、不添加茶叶提取物的沐浴露B（空白），具体配制方法如下。

（1）将原料1、原料2、原料3、原料4依次加入均质乳化锅内，加热至85～90℃搅拌溶解。

（2）随后加入原料6、原料7、原料8、原料11、原料12搅拌溶解，并保温15 min。

（3）在搅拌下开冷却水冷却，当物料温度降至42～45℃时依次加入原料5、原料9、原料10，搅拌均匀。

（4）继续搅拌冷却至物料温度为35～37℃时，出料，检测、灌装、入库。

2.2 沐浴露使用效果

沐浴露A、沐浴露B二个样品各请10位志愿者试

表2 沐浴露成分表

序号	名称	沐浴露A/wt%	沐浴露B/wt%
1	水	71.75	74.75
2	月桂醇聚醚硫酸酯钠	15.00	15.00
3	椰油酰胺丙基甜菜碱	4.00	4.00
4	椰油酰胺DEA	3.00	3.00
5	茶叶提取物	3.00	0.00
6	氯化钠	1.00	1.00
7	月桂醇硫酸酯钠	0.80	0.80
8	丁二醇	0.50	0.50
9	苯氧乙醇	0.50	0.50
10	香精	0.30	0.30
11	EDTA二钠	0.10	0.10
12	柠檬酸	0.05	0.05

用，每位志愿者先连续7d，每天使用沐浴露A一次，然后再连续7d，每天使用沐浴露B一次，以比较二者功效区别，见表3。

3 茶叶提取物在精华液中的应用

3.1 精华液配制工艺

按表4列出的成分，分别配制添加茶叶提取物的精华液C、不添加茶叶提取物的精华液D（空白），具体配制方法如下。

（1）将原料1抽入水相锅内，依次加入原料2、原料3、原料5、原料9，搅拌均匀，加热至85～90℃，搅拌溶解均匀,得到水相。

（2）将水相抽入乳化锅内，立即加入原料6和原料7组成的油相，高速均质10 min，维持乳化锅80～85℃，恒温搅拌20 min后，抽真空2次，搅拌下开冷却水冷却。

（3）搅拌冷却至物料温度42～45℃时加入由原料4、原料8、原料10、原料11组成的混合物，搅拌均匀。

（4）搅拌冷却至物料温度为35～37℃时出料，检测、灌装、入库。

3.2 精华液使用效果

精华液C、精华液D二个样品各请10位志愿者试用，每位志愿者先连续14d，每天使用精华液C或精华液D一次,记录评价结果，然后再连续14d，每天使用精华液C或精华液D一次，记录评价结果，见表5。

表3 沐浴露使用效果

样品	志愿者	人数	使用部位	使用时间/d	功效满意度（受试者自评）				
					香气	泡沫丰富细密	清洗	舒缓	温和滋润
沐浴露A	18～60岁	10	全身	0～7	85	71	87	67	75
沐浴露B	男女不限		全身	0～7	70	75	85	25	39

每项得分满分100分，10人×10分/人；满意10分，比较满意7分，一般5分，不满意0分。试验结果：含有茶叶提取物沐浴露在提神、舒缓身体、温和滋润皮肤方面功效显著。

表4 精华液成分表

序号	名称	精华液C/wt%	精华液D/wt%
1	水	91.00	91.00
2	甘油	2.00	2.00
3	甘油聚醚-26	2.00	2.00
4	茶叶提取物	2.00	2.00
5	甲基丙二醇	1.00	1.00
6	丁二醇	1.00	1.00
7	丙烯酸羟乙酯/丙烯酰二甲基牛磺酸钠共聚物	0.60	0.60
8	PEG-40 氢化蓖麻油	0.15	0.15
9	羟苯甲酯	0.10	0.10
10	DMDM 乙内酰脲	0.10	0.10
11	香精	0.05	0.05

表5 不同精华液使用效果

样品	志愿者	人数	使用部位	使用时间/d	功效满意度（受试者自评）				
					淡斑祛皱	保湿	滋养	紧致	安全性
精华液C	18～60岁 男女不限	10	脸颊	0～14	46	94	67	70	85
				15～28	51	97	67	68	82
精华液D			脸颊	0～14	15	91	60	32	85
				15～28	15	94	60	39	85

每项得分满分100分，10人×10分/人；满意10分，比较满意7分，一般5分，不满意0分。试验小结：含有茶叶提取物精华液在淡化斑纹、祛皱、紧致肌肤方面有一定的效果。

4 结论

经测定茶叶提取物对DPPH的清除能力，发现其具有一定的抗氧化能力，同时酪氨酸酶的抑制检测也表明茶叶提取物对酶活性抑制作用强。

与不含茶叶提取物的沐浴露相比，含有茶叶提取物的沐浴露在提神、舒缓身体、温和滋润皮肤方面功效显著。

与不含茶叶提取物的精华液相比，含有茶叶提取物精华液在淡化斑纹、祛皱、紧致肌肤方面有一定的效果。

参考文献

[1] 上海日用化学品行业协会. 化妆品-自由基（DPPH）清除实验方法: TSHRH 006—2018[S].

[2] 广东省化妆品学会. 化妆品原料对酪氨酸酶活性抑制试验方法（体外法）: T/GDCA 006—2021[S].

Application of Tea Extract in the Development of Cosmetic Products

HONG Xiang

（SAINT-MELIN S.A.R.L PARFUMS(NANKIN)，NanJing，210000）

Abstract: This paper introduces the components in tea, analyzes and studies some effective components in tea extract, and applies them in bath lotion and essence formula.

Keywords: tea extract; body wash; essence; efficacy



浅谈衣物洗涤剂的产品质量对品牌建设的影响

梁润成
（北京绿伞科技股份有限公司，北京，100094）

摘　要：从衣物洗涤剂行业品牌和产品质量的现状、质量和品牌效应、质量和品牌培育、社会公益4个方面做了简单分析，探讨了衣物洗涤剂产品质量对品牌建设的影响力。

关键词：质量；品牌；衣物洗涤剂
中图分类号：TQ649　**文献标识码：**A　**文章编号：**1672-2701（2021）12-48-05

1　前言

随着国民经济持续发展和社会进步，城乡居民的生活水平和消费能力得到了极大提高。我国洗涤日用品行业发展态势喜人，涌现出大量品牌，伴随着洗化产品日益丰富，产品质量参差不齐，导致消费者选择难度增加，为此，如何提升行业整体品牌度影响力，以质量保障促进品牌建设，以品牌信誉带动消费者对产品质量的信赖度，也是日化行业企业应该共同面对的工作任务之一。

2　衣物洗涤行业品牌和产品质量的现状

在全球最具价值品牌排行榜上，中国从2006年仅一个上榜到2020年已有17个，目前已成为上榜品牌数量排名第二的国家[1]。在中国品牌价值500强中，洗涤日用品的立白、蓝月亮等品牌已上榜单。从2020年我国洗涤日用品品牌市场占有量分析，立白、雕牌、蓝月亮、奥妙、汰渍5大品牌占据整个市场份额的54.4%，排名在5～10名的品牌占14.1%，其他品牌占31.5%[2]，头部品牌呈现进一步

集中趋势。从产量看，2019年国内合成洗涤剂产量1450万吨，其中洗衣粉333万吨，占比22.97%；洗衣液产量530万吨，占比36.55%；餐具洗涤剂340万吨，占比23.45%；含表面活性剂的洗手液70万吨，占比4.83%；洗发水75万吨，占比5.17%；其他类产品102万吨，占比7.03%[3]。从上述看出，目前传统的洗衣液和洗衣粉仍是主要衣物洗涤剂，有影响力的品牌也是主要依托洗衣液、洗衣粉、餐具洗涤剂产品。

国家市场监督管理总局在2016年进行第1批洗衣粉及衣料用液体洗涤剂（洗衣液）产品抽检，结果10个省、自治区、直辖市37家企业39个批次中有3个批次不合格，比例7.69%，主要为活性物含量低。2018年第2批抽检，结果11个省、自治区、直辖市38家企业39个批次中有4个批次不合格，比例10.26%，主要是活性物含量低和去污力不达标。中国质量新闻网在2021年5月13日发布了甘肃省市场监督管理局抽查衣料用液体洗涤剂，25个批次中9个批次不合格，比例高达36%，主要为活性物含量低、去污力不达标。从2016—2021年的抽检结果看，整体质量没有提升，不合格产品主要为中小企业生产，大品牌质量相对稳定。低质量产品会危及一些品牌，必须要进行“品质革命”。

2016年5月，国务院常务会议上首次提出“品质革命”，2018年3月被写进《政府工作报告》。何为品质？中国质量管理协会副会长陆燕荪说，“品质可以理解为质量加品牌”，一个产品只有质量好，同时又有一定品牌附加值才称得上品质好。品质革命意味着品牌、质量要双提升，品质革命对中国制造提出了更高的要求，既要在质量上有所突破，更要在品牌上站稳脚跟[4]。

3 质量和品牌的效应

品牌是企业生命周期的价值延续，体现的是企业产品与服务的积淀。这种积淀就是通过产品的高质量，形成的口碑效应和市场反应叠加而来的。从这个角度看，品牌是质量的象征，是信誉的凝结，也是高质量发展的体现和引领[5]。

好的品牌必须以质量为基础。2008年品牌价值149亿元的三鹿公司因三聚氰胺事件导致企业一夜归零，同时使得当时靠着低价占据了95%市场份额的国产奶粉迅速崩溃，给中国制造带来巨大的负面影响。质量是企业品牌的生命线，产品质量和公司诚信是品牌的立身之本。

4 质量和品牌的培育

4.1 时间和专注

品牌的培育不是一蹴而就，需要长时间耕耘。肥皂、洗衣粉、洗衣液在国内有较长的使用时间，已经培养出众多知名品牌。据统计，2021年中国500最具价值品牌的创立时间，平均高达31.68年[6]。浓缩洗衣液、洗衣凝珠、洗衣片等新剂型衣物家居洗涤剂由于上市年份短，同类型产品市场质量差异较大，渗透力低，还没有培育出较有影响力的头部品牌。

在我国衣物家居洗涤市场，产品品牌众多，多数由中小企业生产。中国中小企业平均寿命仅2.5年，很多中小企业缺乏长远规划，研发投入和创新能力不足，缺少人才，靠销售中低端品质的产品维持生存，因此企业的抗风险能力弱，残酷的竞争使得很多中小企业经常面临如何活下去的困境，往往忽略了质量和品牌的重要性。

在品牌和质量培育的过程中，需要企业长期专

注在自己擅长的领域，要有工匠精神。2018年工业和信息化部指出，“专精特新”中小企业，是专注于细分市场、创新能力强、市场占有率高、掌握关键核心技术、质量效益优的排头兵。2021年730会议首次将“发展专精特新中小企业”上升至国家层面。因此，衣物洗涤剂企业应专注本行业，通过提升质量，培育更多的品牌。

4.2 高质量与高标准

近几年国家不断提倡高质量发展，2017年党的第十九次全国代表大会首次提出“高质量发展”，2020年10月党的十九届五中全会提出“十四五”时期经济社会发展要以推动高质量发展为主题，2021年恰逢“两个一百年”奋斗目标历史交汇之时的两会，习近平接连强调“高质量发展”，多次重大会议反复提出和强调，可见意义重大。洗涤用品生产企业和品牌方要顺应时代发展，不断推出高质量产品，满足人民对美好生活的需求。

衣物洗涤剂由于特殊的专业性，众多消费者对成分、功效、标准的关键事项不了解。同类产品不同企业采用国家推荐标准、行业推荐标准或自身企业标准。但部分中小企业采用的企业标准部分关键性能指标远远低于国家或行业标准。产品不同标准的存在给消费者选择造成很大的困扰。为了解决以上问题，确保让更多的消费者使用高质量的洗涤产品，现行业标准化委员会正在积极筹备相关质量分级标准应用。

近两年国家大力推行标准领跑者，要求产品主要质量指标参照国际最先进的标准，真正起到标准引领作用、标杆作用。洗涤用品的洗涤剂、洗衣液、漂白水、消毒液、抑菌洗手液、洗发液和沐浴剂已列入2021年领跑者重点领域日用化学品大类中，8月31日举行了“日化行业企业标准领跑者项目启动会”，相关产品已启动，这对消费者和企业都是福音。

4.3 持续创新

品牌不仅需要产品质量好，也需持续升级或创新，从而让更多消费者信赖品牌。从大众类型的肥皂、洗衣粉、洗衣液到专物专洗的内衣洗衣液、丝毛洗衣液、羽绒服洗衣液，再到定量洗涤的新剂型洗衣凝珠、洗衣片等，众多企业通过稳定的质量和持续创新培养出一批知名品牌；随着智能家具家电的开发，众多相关的洗涤产品应运而生，如机洗内衣洗衣液、机洗洗袜液、洗衣机槽清洁片等，后期随着产品渗透率逐渐加大，会涌现出一些知名品牌。

随着消费升级和科技进步，衣物洗涤剂未来仍有很大创新空间，如新剂型洗涤剂、新型功能衣物的洗涤产品、绿色天然原料产品、新功能原料产品、留香功能产品等，同时在节水、节电、包装新颖、快递类包装创新、不同消费群体、不同场景用途等方面可持续创新。

中小企业在大众类型产品的原料话语权、产能、效率、成本、渠道等方面的优势远不如大企业，产品竞争力弱，品牌培养有一定难度；但是，通过创新差异化高质量产品，相对容易形成细分领域的品牌，同时会有较高的利润率，使企业有持续的活力，让企业快速成长。企业不论大小，如果没有创新，红利很快就会消失，被市场抛弃；唯有创新，企业才有持续的活力。

4.4 持续投入

品牌在用户、渠道、合作伙伴、媒体，甚至竞争品牌方面要做大量品牌建设工作，主要内容有品牌资产建设、信息化建设、渠道建设、客户拓展、媒介管理、品牌搜索力管理、市场活动管理、口碑

管理等，需要持续投入大量的人力、物力和财力，从而培养品牌知名度、品质认知度和品牌忠诚度。

企业在质量方面要持续大量投入，包括教育培训、人员技能提升、质量管理人员投入、先进检验仪器投入，提高自动化数字化水平，投入在线监测系统、物料追溯系统、SPC系统、WCS仓储控制系统，做好供应链特别是化工料管理、物料安全期管理，持续质量改善工作、预防性维护、流程优化，做好销售端互联网信息收集、市场客户调查、消费者洞察、竞品研究等。

4.5 品牌和质量需要内部强大体系的支撑

品牌的基础是质量，质量的基础需要内部强大管理体系的支撑，企业要建立健全适合公司自身规模和发展的管理体系。目前适合衣物洗涤护理洗涤剂的管理体系和产品认证体系主要有质量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系、安全生产等级评定技术规范、日化行业（肥皂及洗涤剂）绿色工厂评价、环境标志产品技术要求、生态设计产品评价规范、绿色产品评价等体系，还有一些优秀的企业开展卓越绩效、社会责任、实验室认可、碳标签等。

实践证明，加强质量管理是提升企业竞争力的重要途径。以美国为代表的西方国家很早就诞生了质量管理体系（ISO）、全面质量管理（TQM）、六西格玛、卓越绩效模式、统计过程控制（SPC）等管理体系、工具和方法。日本也总结一套5S、品管圈（QCC）、准时（JIT）生产和精益生产等先进管理方法。日本成功经验证明，先进的技术难以替代落后的管理，而先进的管理确能促进先进的技术转化为生产力。在先进的管理理念、管理体系、方法、工具应用方面，洗涤用品行业还有很长的路要走。

4.6 政府和行业监管与引导

2021年8月30日召开了中央全面深化改革委员会第二十一次会议，会议强调要坚持“两个毫不动摇”，推动形成大中小企业良性互动、协同发展的良好格局。要加强竞争法律制度和政策宣传培训，强化企业公平竞争意识，引导全社会形成崇尚、保护和促进公平竞争的市场环境。要加快建立全方位、多层次、立体化监管体系，实现事前、事中、事后全链条全领域监管，堵塞监管漏洞，提高监管效能。企业、消费者、行业、政府监管部门等可以通过消费者权益保护法、产品质量法、商标法、电子商务法、反不正当竞争法、价格法、网络直播营销行为规范等法律手段维护消费者和企业利益，确保产品质量和品牌受到法律保护。

2021年8月16日中国洗涤用品工业协会发出了《中国洗涤用品工业协会关于抵制生产销售低劣洗涤用品倡议书》。今年以来，一些企业通过“直播”“社区团购”等新型销售模式销售了大量的低质低价伪劣洗衣液、洗衣凝珠，严重违背了国家高质量发展战略和市场发展规律。中国洗协将联手有关部门，进一步打击生产和销售低质伪劣洗衣液、洗衣凝珠的企业和平台，广泛开展消费者教育活动，推动行业的良性发展、维护企业的合法权益[7]。希望通过市场净化，提升行业产品质量，保护企业品牌，保护消费者利益，促进行业持续健康发展。

5 社会公益

2020年突如其来的新冠肺炎疫情，消杀物资严重紧缺，洗涤行业很多企业组织力量，放弃了春节假期休息，克服了对新冠肺炎未知的恐惧，昼夜加班加点生产消杀物资，为社会做出巨大贡献，为

此，纳爱斯、蓝月亮、北京绿伞、北京洛娃获得了中国洗涤用品行业“抗疫保供贡献奖”，同时行业主要突出贡献企业收到了国务院联防联控机制医疗物资保障组的感谢信。

2021年7月20日河南郑州特大暴雨后，洗涤用品行业纳爱斯、蓝月亮、北京绿伞、联合利华、洛娃、益海嘉里等22家企业，捐赠总计7704万元消毒产品防护类物资和现金。洗涤用品行业企业有担当和奉献精神，相信一定会涌现出更多知名品牌。

6 总结

随着人民生活水平的不断提升和对美好生活的向往，我们的奋斗目标是希望衣物洗涤剂有越来越多消费者信赖的高质量产品和民族品牌，同时希望更多的民族品牌走向国际化，引领行业健康发展。

参考文献

[1] Sharron Zhou. 2020年BrandZ™最具价值中国品牌100强排行榜发布（附完整榜单）[EB/OL]. （2020-10-16）[2021-11-19]. https://www.sohu.com/a/425047638_291947.

[2] 前瞻产业研究院. 2021年中国洗涤用品行业市场规模、市场份额及发展趋势分析 国产化趋势愈加明显[EB/OL]. （2021-07-22）[2021-11-19]. https://bg.qianzhan.com/trends/detail/506/210722-3ef495fb.html.

[3] 耿涛. 中国表面活性剂行业可持续发展白皮书[M]. 太原：中国日用化学工业研究院, 2021：103.

[4] 李心萍. 品质=质量+品牌 中国制造正从“有没有”向“好不好”跨越[EB/OL]. （2018-04-02）[2021-11-19]. https://baijiahao.baidu.com/s?id=1596628218587043156&wfr=spider&for=pc.

[5] 郑凯Kay. 质量是企业品牌的生命线，质量链的意义是中国品牌的崛起[EB/OL]. （2018-05-09）[2021-11-19]. https://baijiahao.baidu.com/s?id=1599987893674088583&wfr=spider&for= pc.

[6] 抖酒客. 围观！2021年《中国500最具价值品牌》榜单发布！[EB/OL]. （2021-6-25）[2021-11-19]. https://mp.weixin.qq.com/s/gzYPv4TERc8BLQ7pcjX1kw.

[7] 中国洗涤用品工业协会. 中国洗涤用品工业协会关于抵制生产销售低劣洗涤用品倡议书[EB/OL]. （2021-08-16）[2021-11-19]. http://www.ccia-cleaning.org/content/details_418_36461.html.

An Overview of the Impact of Product Quality of Laundry Detergent on Brand Construction

LIANG Runcheng

（Beijing Lvsan Technology Co., Ltd.，Beijing，100094）

Abstract: This paper makes a simple analysis from four aspects: the current situation of brand and product quality of laundry detergent industry, quality and brand effect, quality and brand cultivation and social public welfare, and discusses the influence of laundry detergent product quality on brand construction.

Keywords: quality; brand; laundry detergent



以市场监督管理为视角浅谈洗涤产品标签技术法规要求

丁春超

（广州立白企业集团有限公司，广东广州，510370）

摘　要：近年来国内对洗涤产品标签的行政执法持续加严加强，产品标签标识的合法合规已经成为行业普遍关注的问题。本文作者通过对多年市场监督执法检查的分析、研究和应对，以市场监督管理为视角重点分析了洗涤产品标签技术法规要求。

关键词：市场监督；洗涤产品；标签标识

中图分类号：TQ649　**文献标识码：**A　**文章编号：**1672-2701（2021）12-53-05

本文所讨论的洗涤产品是指，民生所需家用日化产品中的织物洗涤剂、餐具洗涤剂、厨房浴室等硬表面清洁剂等。洗涤产品标签，承载着洗涤产品功效说明、使用方法、安全信息、保质期等重要信息，是消费者充分享有对产品真实情况知悉权的基础保证。鉴于产品标签信息的重要性，国家市场监督管理总局以及各地方市场监管局每年在开展洗涤产品监督执法检查时，均就标签信息合规性进行专项监督检查。

目前我国现行法律、法规、洗涤产品相关标准等对标签信息有明确的要求，洗涤产品生产企业应该依据相关要求开展法规工作，保障洗涤产品标签

合规。

鉴于洗涤产品标签管理要求属于通识性要求，本文对洗涤产品标签技术法规要求的论述过程中，将侧重以市场监督管理为视角，就执法活动中重点关注且企业易忽略的标签管理要求进行分析。

1 现行法律法规框架下洗涤产品标签的法定要素

根据《中华人民共和国产品质量法》第二十六条，产品包装需要明示产品的执行标准；根据第二十七条规定，产品包装标签标识必须真实，并包含产品质量检验合格证明、产品名称、生产厂名、厂址、生产日期和安全试用期或失效日期、警示标志或中文警示说明，根据产品特点和使用要求需要标注产品规格、等级、主要成分、含量等；根据第二十八条规定，储运危险物品等产品包装应符合相应规定，并应该依照国家有关规定作出警示标志或者中文警示说明，标明储运注意事项。

根据《中华人民共和国广告法》第十一条，广告内容涉及的事项需要取得行政许可的，应当与许可的内容相符合。广告使用数据、统计资料、调查结果、文摘、引用语等引证内容的，应当真实、准确，并表明出处。引证内容有适用范围和有效期限的，应当明确表示。

根据《中华人民共和国工业产品生产许可证管理条例》第三十三条，企业必须在其产品或者包装、说明书上标注生产许可证标志和编号。

这些信息为包装标识的法定要素，产品包装标识中必须满足相关要求，否则即构成违反相应法律法规要求的违法行为，依法将受到行政处罚。

2 市场监督管理视角下法定标签标识要求的解析

2.1 产品质量检验合格证明

《中华人民共和国产品质量法》规定了产品质量检验合格证明，关于什么是产品质量检验合格证明，在市场监督执法过程中，经常有执法部门向卖场索要产品的合格证，而洗涤产品普遍在包装上印制“检验合格”“合格”等字样来代表产品质量检验合格证明，这是否符合要求，在各地存在争议。

实际上，洗涤剂产品包装标识“检验合格”是符合《中华人民共和国产品质量法》要求的。根据《中华人民共和国产品质量法释义》，合格证明包括合格证、合格印章等各种形式。一些不便于戴配合格证的产品，可用合格章。即合格证明形式多样，企业具有充分的自主权，印制合格标志或合格章等均符合要求。

2.2 净含量标注要求

在市场监督执法过程中，对于产品净含量标注关注的是净含量标注形式和字符高度。产品净含量标注包括引导语“净含量”和“净含量数值及单位”，其中以数量、长度等为计量方式的，可以不写引导语“净含量”。

净含量的标注形式方面需要注意三种形式：第一是加量装，加量装中需要注意净含量应该体现总重量，不应采用“加/和”的形式，如1kg产品加量100g，应该写成“净含量：1.1kg”或“净含量：1.1kg（1kg+100g）”；第二是同种产品组合包装，应该标注总净含量或单个产品净含量和数量；第三是不同产品组合包装，应该分别标注不同产品的总重，或者分别标注每种产品的净含量和数量。另，对于肥皂类受失水影响的产品，净含量的引导

语为“包装时净含量”。

净含量需要注意字符高度，根据《定量包装商品净含量计量检验规则》（JJF 1070—2005），对净含量字符高度有明确规定，产品包装标识中净含量字符高度包括引导语和数值均需符合要求，否则在计量检测过程中即会被认定不合格。具体要求见表1。

表1 净含量标注字符高度的要求

标注净含量（Qn）	字符的最小高度/mm
Qn≤50g（ml）	2
50g（ml）＜Qn≤200g（ml）	3
200g（ml）＜Qn≤1kg（L）	4
Qn＞1kg（L）	6
以长度、面积、计数单位标注	2

2.3 保质期的标注要求

目前市场上洗涤产品多数仅标注产品的限制使用日期，这也是符合《中华人民共和国产品质量法》要求的。根据《中华人民共和国产品质量法释义》，对限期使用的产品可以由两种标注方法：一种方法是标注生产日期和安全使用期，两者都不可缺少；另一种方法是可以仅标注失效日期，不再标注生产日期、保存期、保质期等标识。因此，仅标注限期使用日期是有法律依据的，在市场监督执法过程中，遇到相关执法问题，可以据此进行解释说明。

另外，需要关注特定产品对保质期的特别要求，比如肥皂产品的行业标准《洗衣皂》（QB/T 2486—2008），规定了有效期两年内的产品需要标注保质期，因此需要企业特别注意，对于明示执行此标准的洗衣皂，如果保质期不长于两年，需要同步标注保质期。

2.4 执行标准的标注要求

洗涤产品包装是否需要标注执行标准，答案是肯定的，一方面《中华人民共和国产品质量法》第二十六条明确了产品包装需要明示质量标准；另一方面依据《中华人民共和国产品质量法释义》在产品或者包装上注明采用的产品标准，是表明产品质量符合自身标注的产品标准中规定的质量指标，判定产品是否合格，则以该项明示的产品标准作为依据。据此，产品包装必须明示产品的执行标准，这既是包装标识的要求，也是产品质量判定的要求。同时需要注意标注执行标准，需要注意产品执行标准中的类型。否则在产品质量监督抽查过程中，无法准确适用产品明示执行标准中的正确类型。以洗衣粉为例，GB/T 13171.2中包括两个类型WL-A和WL-B，因此产品标注执行标准时应该明确标注类型。

2.5 字符高度及语言的要求

产品包装标识信息应该保障消费者易于读取产品信息。因此标签字符高度就必须能够便于消费者阅读，根据《消费品使用说明 第一部分：总则》（GB/T 5296.1—2012）（2016年5月1日实施）的要求，汉字的字符高度不得低于1.8mm，英文的最矮字符高度不得低于1.5mm。

标签在语言方面应该使用中文，当然对于网站、外国企业名称、国际单位、其他通用英文字符或其他术语除外。

2.6 生产许可标志

洗涤产品中餐具洗涤剂属于执行生产许可的产品，产品包装上需要标注生产许可信息和标志。需要特别注意的是，目前食品及食品添加剂标注SC，

而食品相关产品继续执行QS的标志要求。

餐具洗涤剂属于食品相关产品，所以产品包装应该标注生产许可信息和QS标志。这也是在市场执法过程中经常遇到一些地区执法部门认为餐具洗涤剂标注QS是违法的由来。因此遇到这类问题可以引用工业产品生产许可实施细则通则的相关要求进行应答。

2.7 无磷标志要求

无磷是一个环保方面的要求，目前市场主流的洗涤产品均采用无磷配方，但目前国家并没有统一的所谓的“无磷标志”。仅一些产品的国家标准或者行业标准中有相关要求。近年来，多地的地方立法中提到洗涤产品应该标注无磷标志，据此也为洗涤产品的销售带来一定的影响。表2梳理了目前洗涤产品相关国家标准和行业标准关于“无磷”的有关要求和标注要求。对于目前尚未有相关标注要求的产品，建议参照磷含量要求，并标注“无磷型”或企业自主设计的标志。

2.8 有限数量危险货物标志标注要求

洗涤产品中，硬表面清洁剂产品可能涉及具有物理危险性，运输过程可能纳入危险货物运输管理。因此，需要特别关注《危险货物运输安全管理办法》以及《危险货物道路运输规则》（JT/T 617—2018），对于能够纳入有限数量危险货物运输要求的产品，应该按照相关法规和标准要求，添加有限数量危险货物运输标志（图1）。

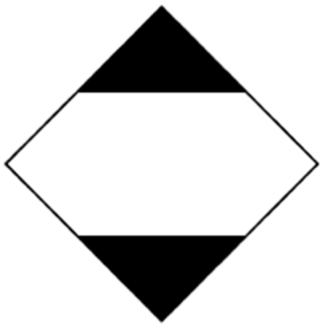


图1 有限数量危险货物豁免运输标志

3 市场监管视角下其他重点关注的合规要求解析

3.1 禁止虚假、夸大等宣传

根据《广告法》《反不正当竞争法》等法律要求，产品禁止虚假、夸大宣传，禁止引人误解的宣传以及贬损竞品。

近年来，针对虚假、夸大、引人误解的宣传等处罚力度非常大，如某破壁机宣称“静音”被处罚348万，某牙膏因为虚假宣传被处罚603万。因此，产品在包装宣称方面必须真实、准确，并表明出处的引证。否则在市场监督执法中会被基于虚假、夸大宣传等立案调查。

表2 洗涤产品国家标准行业标准中磷含量要求

品类	洗洁精	洗衣粉	洗衣皂粉	洗衣液	洗衣皂
国家（行业）标准	GB/T 9985	GB/T 13171.2	QB/T 2387	QB/T 1224	QB/T 2468
总五氧化二磷质量分数	无	≤1.1%	≤1.1%	≤1.1%	≤1.1%
标注要求	无	WL-A/WL-B	洗衣皂粉WL-Ⅰ级/洗衣皂粉WL-Ⅱ级等	无	无

3.2 洗涤剂产品禁止涉及行政许可产品宣传

目前，日化产品中执行行政许可的包括餐具洗涤剂执行生产许可制度、消毒产品执行消毒产品生产企业卫生许可及消毒产品卫生安全评价备案制度、化妆品执行生产许可及普通化妆品备案和特殊化妆品注册制度。因此，洗涤产品禁止进行涉及行政许可产品的宣传，即普通织物洗涤剂产品禁止宣称消毒功效、普通硬表面清洁剂禁止宣传餐具洗涤功效、普通洗涤剂产品禁止宣传化妆品功效。对于已经取得相关许可的产品，可以依照相关的法规、标准要求进行宣传。

3.3 自愿性认证标志过期禁止继续使用

企业为了凸显产品的优质性能，会开展一些认证工作为企业和产品进行“背书”，如开展ISO9000质量体系认证，开展中卫安（北京）认证中心的安全认证、国外机构如UL的认证等。在企业或者产品通过认证后，应用认证标志时必须要确保这些认证在有效期内，即认证超过有效期后不得继续在商品包装上使用认证标志，否则会涉嫌违反《认证证书和认证标志管理办法》的有关要求，也会因此承担相应的法律责任。

4 总结

洗涤产品标签需要切实遵守相关的法律法规和标准要求，企业及相关从业人员应该强化涉及标签标识的法规标准分析、研究工作，强化产品法规属性分析，强化产品标准中标识要求分析，谨慎务实做好标签合规工作。

Discussing the Technical and Regulatory Requirements of the Labeling of Washing Products from the Perspective of Market Supervision and Management

DING Chunchao
(Guangzhou Liby Enterprise Group Co., Ltd., Guangzhou 510370, China)

Abstract: In recent years, the domestic administrative law enforcement of washing product labels has been continuously strengthened, and the legal compliance of product labels has become a common concern in the industry. Through years of analysis, research and response to market supervision, law enforcement and inspection, the author focuses on the technical and regulatory requirements of washing product labeling from the perspective of market supervision and management.

Keywords: market supervision; washing products; label identification



光饰工艺及其在金属加工中的应用

强鹏涛　于 文
（西安开米股份有限公司，陕西西安，710075）

摘　要：介绍了光饰工艺及其在金属加工中的应用，该工艺中所用的饰光剂属于工业清洗剂领域，目前主要以国外产品为主。

关键词：饰光剂；工业清洗；金属加工
中图分类号：TQ649　**文献标识码：**A　**文章编号：**1672-2701（2021）12-58-04

随着科学技术的不断进步，机械制造产品绿色化、精密化的要求越来越高，医疗器械、化工、石油、交通运输等重要领域对零件表面质量提出了更为严苛的要求。零件表面质量的优劣不仅关系到零件使用寿命、可靠性和整体机械系统的运行性能，而且高质量的产品可以保障企业在激烈的市场竞争中立于不败之地[1-2]。光饰技术作为金属精加工手段之一，不仅有效降低零件表面粗糙度，美化产品，又可以提升产品质量，增长金属零件使用寿命[3]。

1　光饰工艺

光饰工艺是将一定比例的清洗工件、光饰介质和饰光剂投放到光饰机中，依靠光饰机周期性振动迫使工件与光饰介质产生三维空间的螺旋前进运动，达到金属表面被抛光、氧化皮或锈蚀被除掉，去毛刺和倒圆角、圆边，从而达到表面光饰和增亮的目的。影响光饰工艺质量的主要因素为光饰机、光饰介质和饰光剂。此外，加工时间、磨具的形状、振动频率等工艺参数也是影响因素之一[4-5]。

1.1 光饰机

光饰机可分为滚筒光饰机、振动光饰机、离心筒光饰机、离心转盘光饰机、磁力光饰机及阻力光饰机等多种。

1.2 饰光剂

饰光剂一般分为水基和油基。油基主要有航空汽油、煤油以及各种植物油和动物油。水基主要由水、表面活性剂和防锈剂等助剂复配而成。油基润滑性和防锈性能良好，但清洗工艺必须配有机溶剂，费用高，而且对环境有污染。水基具有良好的冷却作用，清洗比较方便，价格低廉，对环境无污染，符合现代饰光剂的发展要求[6]。

饰光剂决定了金属零件光饰工艺中的清洗、研磨、去毛刺的化学环境，其成分、使用的浓度及流速均会影响金属加工的效果。

1.2.1 清洗

光饰工艺中产生碎屑粉尘会黏附在金属表面，饰光剂可以通过表面活性剂的润湿、乳化、增溶作用，清除黏附在金属表面的杂质，饰光剂泡沫量大，会在金属表面造成污染，因此，应选用低泡型饰光剂。另外，饰光剂可以保证磨具表面的清洁锐利，保证了磨块较好的切削能力。

1.2.2 润滑

饰光剂可以在磨具和被加工金属表面建立液膜，液膜良好的润滑性可以提高加工的效率和加工精度。

1.2.3 防锈

金属材质在空气中或溶液中会发生氧化生锈的现象，所以要求饰光剂具有一定的防锈蚀能力，需要考虑其本身的防锈性能，一般通过在配方中选择具有防锈性能的表面活性剂或添加防锈剂完成[7]。

饰光剂的用量对加工效果也有直接影响，如果饰光剂用量太少，则润滑、缓冲作用较弱，金属与磨具之间的摩擦系数增大，加工后的金属表面可能更加粗糙、擦痕明显等，甚至金属表面遭到破坏。如果饰光剂过多，则润滑、缓冲作用较强，不利于金属与磨具之间的摩擦作用。加工过程中，磨块与金属表面之间进行碰撞、挤压等作用，不仅金属表面的毛刺、飞边被去除，而且磨块也可能会有一定的材料损伤，破碎的磨块微粒将与金属去除的杂质混在一起。随着加工进程的不断递进，杂质量不断增多，一部分可能附着在磨块表面，另外会相应地残留在饰光助剂中，给后续加工带来极大危害。因此需要对饰光剂进行补充更新。

饰光剂是光饰工艺中重要的因素，选择不当或浓度不合适，均会影响最后金属表面的光洁度和色泽。pH过高或过低均会对金属产生腐蚀性，不同金属应选用不同pH的饰光剂。因此，应根据金属表面材质的不同以及金属表面质量的不同要求，比如表面粗糙度的改善和表面光亮度等因素，选择不同配比的饰光助剂。

1.3 光饰介质

光饰介质分为研磨性介质和非研磨性介质。研磨介质主要起分离支撑金属零件、去毛刺、倒圆角等作用。非研磨介质具有光饰、光亮零件的作用。磨损速度是介质选择的重要指标，与介质的种类及使用目的有关。比如，硅石对于软质金属光饰效果较佳，但对于硬金属表面作用不大。另外，介质的尺寸决定了切削的深度，介质越大，表面的粗糙度

也将越大。选择介质时要综合考虑光饰机类型、要求的表面粗糙度、介质与部件的硬度等。表1为国外常见光饰介质与部件的典型比例及应用。

2 光饰工艺的应用

刘大伟[8]采用振动光饰工艺对铝合金和不锈钢材质进行去毛刺，结果显示去除效果明显，提升了生产现场的效率。张文军[4]研究了光饰工艺在汽车行业、钟表行业及电镀行业的应用，结果表明，在这些行业中均得到了理想的效果。张悦霞、张宏友等[9-10]研究了国内轴承滚子采用光饰工艺后提高了轴承滚子表面硬度、降低表面粗糙度，改善了几何形状，解决了原来无法进行表面光饰的问题，提高零件表面质量和使用寿命。光饰加工在国外已用于

表1 常见光饰介质与部件的比例及应用

介质：部件（V/V）	应用
0：1	无介质，用于去毛刺
1：1	锻件、砂铸件，非常粗糙的表面
2：1	仍有部件碰撞的损害
3：1	相当大的部件间的接触面积，在有色金属光饰中应用较少，用于黑色金属光饰效果较好
4：1	对有色金属效果一般，较适于黑色金属
5：1	很少的部件间接触，适用于有色金属
6：1	对于有色金属非常好，普遍用于锌件镀光饰处理
8：1	更高质量的镀前光饰
10：1～20：1	效果更好，用于不规则面，易碎部件



飞机多种零部件清洗中，包括铝合金和钛合金及其他材料的机身部件、涡轮部件。汪斌[11]研究了光饰工艺在航空发动机零件中的应用，可以解决叶片、整体叶盘、盘轴等产品的加工技术难题，为发动机零件的高效、低成本、高性能提供了一种完整的技术解决方案。

3 结束语

目前，发达国家的光饰加工已经成功应用于汽车、轴承、仪器仪表、电子、五金等行业，如日本丰田公司90%的零件最终加工均经过光饰加工；美国用于光饰加工的投资每年约20亿美元[11]。我国光饰技术已有了一定的提升，但与发达国家的水平还相差甚远。饰光剂作为光饰工艺中重要的一个助剂，技术一直被国外所把控，对国内洗涤剂行业而言，既是挑战也是机遇，国内已有企业在该项技术上有所突破，期待更多的工业清洗剂企业参与该领域的研发，在该领域取得更多的成果。

参考文献

[1] 吕德隆. 机械零件表面精整与光饰[C]. 北京机械工程学会2008年优秀论文集, 2008: 8.
[2] 吴艳升. 现代机械制造技术的应用及其发展走向分析[J]. 科技与企业, 2015(14): 231.
[3] 李东光. 抛光剂配方与生产[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
[4] 张文军. 机械零件的光饰工艺及应用[J]. 表面技术, 1998(2): 46-47.
[5] 宋冬冬, 芮执元, 刘军, 等. 机床床身结构优化的轻量化技术[J]. 机械制造, 2012, 50(5): 65-69.
[6] 张益昆, 薛会民. 工程陶瓷精密加工研磨液的研究应用现状与展望[J]. 机械研究与应用, 2019, 32(6): 202-207.
[7] 夏培. 精密抛光研磨液的制备及性能研究[D]. 天津: 天津大学, 2014.
[8] 刘大伟. 振动光饰技术在不锈钢零件中的进一步应用[J]. 科技风, 2020(10): 179.
[9] 张悦霞, 王宪锋. 滚子的“光亮工程”——谈谈光饰工艺的应用研究[J]. 现代零部件, 2004(6): 75-77.
[10]张宏友. 光整光饰技术在滚动轴承加工制造中的应用[J]. 机械工程与自动化, 2012(4): 111-112.
[11]汪斌, 何坚, 余杰, 等. 高效光饰加工技术在航空发动机典型零件加工中的应用[J]. 金刚石与磨料磨具工程, 2018, 38(3): 75-80.

Application of Polishing Technology in Metal Processing

QIANG Pengtao, YU Wen
(Xi'an Kaimi Co., Ltd., Xi'an 710075, Shaanxi, China)

Abstract: The polishing process and its application in metal processing are introduced. The polishing agent used in the process belongs to the field of industrial cleaning agent. At present, it is mainly foreign products.

Keywords: polishing agent; industrial cleaning agent; metal processing



油脂基表面活性剂在浓缩洗衣液中的应用进展

周丽聪　李晓芳　祝 愿
（纳爱斯浙江科技有限公司，浙江杭州，320051）

摘　要：综述了油脂基表面活性剂在浓缩洗衣液中的应用研究进展，重点阐述了烷基糖苷（APG）及其衍生物、改性油脂乙氧基化物（SOE）及其磺酸盐(SNS)、脂肪酸甲酯乙氧基化物（FMEE）及其磺酸盐(FMES)、脂肪醇聚氧乙烯醚羧酸盐（AEC）等几种重要的油脂基表面活性剂的性能和发展趋势。

关键词：油脂基表面活性剂；浓缩洗衣液；应用进展
中图分类号：TQ423　**文献标识码：**A　**文章编号：**1672-2701（2021）12-62-05

21世纪以来，越来越多的人注意到石油资源枯竭、全球变暖等问题，构建资源能源可持续发展新社会成为人人都推崇的事情。2017年我国实施“十三五”规划，指出表面活性剂要从“低碳生态化”及“工业价值化”着手，洗涤剂从“浓缩化、功能化、节水化、多元化”及“环保安全化”着手[1]。所以日化行业需从原料和产品类型两方面进行响应。

原料应用方面，石油基表面活性剂从登上历史舞台开始，就一直处于表面活性剂领域的主导地位。但近几年，全球表面活性剂产品结构发生了较大变化，传统表面活性剂产销稳定增长，但一些油脂基表面活性剂，如烷基糖苷（APG）、脂肪酸甲酯乙氧基化合物（FMEE）、脂肪酸甲酯磺酸盐（MES）等，年均复合增长超过两位数，跟着低碳绿色的大潮展现出巨大的潜力[2]。产品方面，高浓缩洗衣液比普通洗衣液节约至少40%的塑

料、45%的纸盒、45%的运费、40%的水，浓缩化是洗衣液绿色化的必经之路。2020年我国洗衣液渗透率（44.0%）远低于日本（79.5%）及美国（91.4%），有翻倍的空间。2019年浓缩洗衣液规模仅22.31亿元，市场渗透率仅8.2%，据弗诺斯特沙利文预计2024年将达到54.9亿元，浓缩洗衣液渗透率将达到10.7%[3]。我国洗衣液液体化仍在半途，浓缩洗衣液渗透率低，增速高，随着绿色表面活性剂研究的深入，政策和市场的价值导向，未来充满期待。

1 油脂基表面活性剂的性能及其在浓缩洗衣液中的应用

油脂基表面活性剂是天然油脂为原料生产的绿色表面活性剂。目前浓缩洗衣液的主表面活性剂多选择脂肪醇醚硫酸钠（AES）、α-烯基磺酸盐（AOS）、烷基苯磺酸钠（LAS）、仲烷基磺酸钠（SAS）、脂肪酸甲酯磺酸盐（MES）、脂肪醇聚氧乙烯醚（AEO）、脂肪酸甲酯乙氧基化物（FMEE）等[4]，其中不乏石油基表面活性剂，但油脂基表面活性剂也越来越展现出巨大的应用优势。

1.1 传统油脂基表面活性剂

脂肪醇醚硫酸钠（AES）是液体洗涤剂的首选表面活性剂，它以脂肪醇为原料，在我国产销量仅次于十二烷基苯磺酸盐（LAS），目前市售AES一般为天然醇2EO或合成醇3EO的产品，主要厂家有湖南丽臣、中轻物产、浙江赞宇等。AES具有优越的去污、润湿、发泡、乳化等性能，比LAS的水溶性和抗硬水性能更好，钙皂分散力也强。

脂肪醇聚氧乙烯醚（AEO）是可直接应用于洗化产品，它去油污能力强，抗硬水性能强，生物降解性好，泡沫高，耐强酸性好，常与阴离子表面活性剂复配，展现强烈的协同作用。AEO的原料是脂肪醇和环氧乙烷（EO），EO数对产品性能影响大，9EO去污力强，7EO渗透性和润湿性好。韩耀辉[5]对比了磺酸LAS复配AEO_7、AEO_9的超浓缩洗衣液，发现AEO_7去蛋白污渍强，AEO_9皮脂清洁能力强。

AES和AEO有一个共同问题，它们难以直接达到浓缩洗衣液活性物含量＞45%的配方要求，AES、AEO_9含量超过30%就会凝胶结块，需要加助溶剂或复配不易凝胶的非离子表面活性剂。此外，洗衣液中的AES和AEO_9强的渗透力和乳化作用，会造成衣物洗后变色或串色[6]。

脂肪酸甲酯磺酸盐（MES）原料为天然油脂，是一种可以替代LAS的阴离子表面活性剂。MES最大的优点是抗硬水性优于LAS，较低浓度的MES就表现出与较高浓度LAS同等的去污力。MES与LAS、AES、AOS配合使用能有效降低泡沫，提高配方抗硬水能力，与酶有良好的配合性。但MES的Krafft点约20.9℃，在液体洗涤剂应用中需要复配低Krafft点的表面活性剂以维持配方在低温下的稳定性[7]。目前开始在浓缩洗衣液中少量使用。

1.2 烷基糖苷（APG）

烷基糖苷是由脂肪醇和葡萄糖合成的一种温和型非离子表面活性剂。它自20世纪70年代开始应用于洗涤产品，我国则于1992年才成功合成了烷基糖苷[8]。APG温和无刺激，起泡强且稳定，润湿性好，易降解，即使在电解质浓度高的条件下依然保持高溶解度。

APG去污力强，对可乐、草汁、油污、咖啡等污渍去除效果明显且无刺激[9]。APG能显著提高洗涤织物的柔软度、蓬松性及抗静电性能，尤其

适合在丝毛洗护洗衣液中应用，尤其是长碳链的APG[10]。APG配伍性能强。APG与传统AES、LAS等阴离子表面活性剂复配，可以克服耐硬水性差、刺激性大等缺陷，协同增效去污力、抗静电力，以APG为主要表面活性剂的普通洗衣液和浓缩洗衣液去污力都大大超过标准洗衣液[11]。APG与K12（十二烷基硫酸钠）、AES复配可显著改善泡沫性能和润湿性，协同增效发泡性能[12]。

醇醚糖苷（AEG）属于烷基糖苷（APG）和脂肪醇醚（AEO_n）的性能改良产品。AEG在实际应用方面的文献尚未见报道，其物化性能可参照APG。AEG无毒无刺激、易降解，具有保湿护肤功效，可显著降低配方的刺激性，低温水溶性良好，耐硬水，对配方体系具有良好的增黏功效，能与各类活性物复配，化学性质稳定。AEG与AEO_9、APG、FMEE等表面活性剂相比，AEG的表面张力及cmc、起泡性、乳化力等性能较优异。在洗衣液配方中AEG或APG部分替代AEO_9，AEG对去污力增效强于APG[13]。长碳链APG水溶性差，抗硬水性能差，但AEG可以改善水溶性和抗硬水能力。AEG的原料成本和产品售价低于APG，性价比更高、应用领域更广泛。

APG的衍生物，如烷基糖苷磺基琥珀酸酯盐（APG-SS）[14]、烷基糖苷柠檬酸酯[15]等，均能改善APG水溶性差和不耐硬水的缺点，有望在浓缩洗衣液中替代APG，开发更好的产品。

1.3 改性油脂乙氧基化物（SOE）

改性油脂乙氧基化物（SOE）是天然油脂经乙氧基化得到的非离子型表面活性剂，进一步磺化可制得改性油脂乙氧基化物磺酸盐（SNS）。SOE和SNS都是新型绿色表面活性剂，具有生物降解率高、水溶性好、抗冻效果好、无凝胶区、耐硬水以及低泡等优良性能，与多种阴离子、非离子表面活性剂及洗涤助剂配伍优良，可在浓缩产品市场得到广泛的应用。

研究表明，SOE与AEO_9、LAS、AES复配，可明显缩小它们的凝胶相区，大幅降低LAS、AES的泡沫性能，与AEO_9在一定范围内会产生协同作用[16]。SNS、SOE和脂肪醇聚氧乙烯醚（平平加）复配可协助平平加缩小凝胶区，改善润湿性和去污性能[17,18]。

王泽云[19]等认为，SNS比AES更适合应用于浓缩产品中，因为SNS发泡力更小，更具有水溶性、降黏性和抗硬水性能。汪传新[20]等利用SOE、APG复配得到4个浓缩洗衣液（活性物≥60%），发现SOE低温稳定性和流动性俱佳，泡沫少，去污指数＞1，适合做浓缩型液体洗涤剂的基础原料。在另一个研究里，他发现SOE发泡量远小于AEO_9，30s发泡力也明显低于异构醇醚，去污力方面与AEO_9和异构醇醚相当，适合用于低泡型洗衣凝珠。

1.4 脂肪酸甲酯乙氧基化物（FMEE）

脂肪酸甲酯乙氧基化物（FMEE）是脂肪酸甲酯乙氧基化反应合成的非离子型表面活性剂。它的工艺路线比AEO短，成本低，性能优良，市场竞争力强。日本Lion、德国Henkel对FMEE研究较多，中国日化院已经形成FMEE的工业化生产，狮王产品、奇强洗衣粉都有成功应用。

FMEE属于低表面张力类表面活性剂，具有较强的润湿、乳化和去污力。FMEE在硬水中Krafft点小于AES、LAS，耐硬水能力较好；FMEE生物降解率达99%以上，对人体刺激性较小。

FMEE具有较窄的凝胶区和低温流动性[21]，在配方体系无其他助溶剂时仍可以配置成60%～70%的高浓缩洗涤剂，除45%～50%、75%～95%的区

域，它都具有低温流动性。FMEE在50%浓度时黏度最大，比AEO_9泡沫低、润湿性好，在冷水中可快速溶解。FMEE替代AEO_9的浓缩洗衣液配方去污力有所改善[22]。

FMEE同时具有酯-醚和醇-醚结构，净洗能力和防止二次粘污能力突出。脂肪酸甲酯乙氧基化物磺酸盐（FMES）保留了乙氧基团，可提高配方在中性pH条件下的洗涤效果，甚至可直接用于耐酸碱、耐高温等苛刻条件下的清洗领域[23]。与粉状洗涤产品相比，液体洗涤产品由于减少了碱性助洗剂和无机盐类助洗剂的使用而使其净洗能力大打折扣，而FMEE的净洗能力优于LAS与AEO，再加上泡沫低、易漂洗等特点，特别适合做液体洗衣剂产品,如苗大娟等[24]用FMEE成功优化出一种浓缩洗衣液，去污测试最高达2.94（JB02）。

脂肪酸甲酯共聚醚（FMEP）是脂肪酸甲酯、EO、PO用催化剂合成的一种FMEE的衍生表面活性剂。FMEP比FMEE拥有更好的表面活性，浊点较低，具有一定的消泡、抑泡性能[25]。FMEP分子中EO、PO的聚合方式对其性能有显著影响，脂肪酸甲酯嵌段聚醚比无规聚醚有更好的消泡抑泡性能，相比非离子泡沫体系，在阴离子泡沫体系中消泡作用更强[26]。

1.5 脂肪醇聚氧乙烯醚羧酸盐（AEC）

脂肪醇聚氧乙烯醚羧酸盐（AEC）最早出现在1964年的文献中，到20世纪80年代才实现突破性应用，国内以中国日化院研究最多。

从分子结构上看，AEC具备阴离子和非离子表面活性剂的双重特征，它不仅去污能力强、发泡好，还因EO链的引入而拥有比肥皂更好的水溶性、钙皂分散力和耐硬水性。AEC稳定性强，耐酸碱，受氧化剂和高温影响较小。

AEC分子碳链对其表面张力有影响，碳链越长表面张力降低，EO加合越多表面张力增大，因此AEC可以通过改变疏水基长度及EO数制备不同的AEC系列产品。AEC还可以通过调节pH得到酸型AECE-H及盐型AECE-Na。AEnCE-H系列属于低泡型表面活性剂，而AEnCE-Na的泡沫性能较好，相同EO加合数，AEnCE-Na净洗能力比AEnCE-H强[27]。

AEC能与阳离子表面活性剂任意复配，充分发挥其抗灰变能力强，净洗效果好，以及乳化、增溶、润湿、无刺激性和易生物降解等优良性能。AEC与季铵盐复配，可作柔软剂配方，还能增强其抗静电能力。AEC与异构脂肪醇聚氧乙烯醚（ICEO）复配，可以提高体系的发泡力和抗硬水能力[28]。李刚森等[29]将AEC与AES、MES分阶段复配制得超浓缩洗衣液，活性物含量达60%，配方流动性好，去污力和泡沫性能与市售浓缩洗衣液相当，润湿力更好。

2 结语

天然绿色是趋势，洗涤用品行业是涉及民生的重要行业，未来的表面活性剂一定是环保的，未来的衣物洗涤剂是浓缩的、低泡的，以及低温可洗涤的。消费者也开始接受有利于环境的生态产品，但若要为此增加很大的经济负担又难以接受，因此最重要的是企业能开发出高性价比的对环境友好的产品。

2016—2017年，全球油价下跌给石油基表面活性剂产品注入活力，石油基表面活性剂和油脂基表面活性剂的拉锯式竞争进入白热化阶段，欧美为石油衍生产品提高保护，中国、印度在内的亚洲需为油脂基表面活性剂发展提供重要支撑，而且浓缩洗衣液在国内市场发展缓慢，企业要加大力度开发天

然油脂衍生表面活性剂，促进其在浓缩洗涤产品中的应用。

参考文献

[1] 李晓辉. 表面活性剂和洗涤用品“十三五”技术标准体系建设方案介绍[J]. 日用化学品科学, 2017, 40(11): 47-48

[2] 赵永杰.全球表面活性剂原料及产品最新发展现状(一)[J]. 中国洗涤用品工业, 2018(12): 74-82.

[3] 2020年度洗衣液市场状况及趋势洞察[R].日化最前线, 2020.

[4] 王泽云, 邵文竹. 新市场需求下的洗涤剂配方创新[J]. 中国洗涤用品工业, 2017(4): 88-93.

[5] 韩耀辉. 超浓缩洗衣液的配置及性能分析[J]. 中国化工贸易, 2012(4): 301.

[6] 石荣莹, 张培培. 洗衣液护色性能研究[J].日用化学品科学, 2017, 40(8): 26-29.

[7] 宋金玉, 彭志强, 孙笑宇, 等. 脂肪酸甲酯磺酸盐的性能测试及其在洗衣液中的应用[J].日用化学工业, 2018, 48(12): 691-694.

[8] 刘艳蕊, 由文颖. 环保型表面活性剂烷基糖苷的现状分析[J]. 天津化工, 2014, 28(3): 5-7.

[9] 孙健, 谢宁, 王聪, 等. 烷基糖苷合成及其去污性能研究[J]. 应用化工, 2020, 49(10): 2560-2562.

[10] 朱会苏, 张燕山. 烷基糖苷的性能及其在洗衣液中的应用研究[J]. 日用化学品科学, 2014, 37(4): 17-21.

[11] 沈琼霞, 张威, 马丽娜, 等. 烷基糖苷在化妆品及清洁用品中的应用[C]. 2015(第十届)中国日用化学工业论坛论文集, 2015: 158-169.

[12] 沈琼霞, 张威. 烷基糖苷与阴离子表面活性剂复配体系的泡沫和润湿性能[J]. 日用化学品科学, 2016, 39(9): 15-18.

[13] 雷亮, 于文. 醇醚糖苷性能及应用研究[C]. 2016(第十四届)国际表面活性剂和洗涤剂会议, 2016: 256-260.

[14] 周媛, 杨秀全, 张军, 等. 烷基糖苷磺基琥珀酸酯盐与烷基糖苷的复配性能和相行为[J].日用化学工业, 2020, 50(1): 20-25.

[15] 白亮, 周媛, 吴志宇, 等. 烷基糖苷衍生物性能研究[C]. 2016(第十四届)国际表面活性剂和洗涤剂会议, 2016: 244-255.

[16] 温朋鹏. 酯基型聚氧乙烯醚复配体系的性能研究[J]. 日用化学品科学, 2018, 41(10): 36-39.

[17] 张勇, 周婧洁, 孙永强, 等. 改性油脂乙氧基化物与平平加二元复配体系的性能研究[J].日用化学工业, 2019, 49(3): 162-166.

[18] 梁慧斌, 周婧洁, 孙永强, 等. 改性油脂乙氧基化物磺酸盐与平平加复配体系的性能研究[J]. 日用化学品科学, 2019, 42(10): 38-42.

[19] 王泽云, 孙永强, 刘心建, 等. 油脂乙氧基化物磺酸盐及其在液体洗涤剂中应用性能研究[J]. 日用化学品科学, 2018, 41(10): 25-28.

[20] 汪传新, 张威, 王丰收, 等.改性油脂乙氧基化物为基础的浓缩液体洗涤剂[J]. 应用化工, 2020, 49(8): 1962-1965.

[21] 刘英, 郭宁, 屠吉利, 等. 洗衣凝珠技术进展[J]. 中国洗涤用品工业, 2019(6): 85-91.

[22] 张瑞林, 孙永强, 冯书博, 等. 脂肪酸甲酯乙氧基化物及其配方体系的性能研究[J].日用化学工业, 2018, 48(2): 78-81.

[23] 徐铭勋. 脂肪酸甲酯乙氧基化物及其磺酸盐的生产与应用探讨[J]. 精细与专用化学品, 2012, 20(10): 18-21.

[24] 苗大娟, 王静, 张晶晶, 等. 一种浓缩洗衣液配方的初步研究[J]. 日用化学品科学, 2016, 39(12): 36-39.

[25] 郭建国, 孙永强, 史修启, 等. 脂肪酸甲酯EO/PO共聚醚的性能研究[J]. 日用化学品科学, 2014, 37(6): 18-21.

[26] 赵艳涛. 脂肪酸甲酯共聚醚的合成及性能[D]. 太原: 中国日用化学工业研究院, 2009.

[27] 吴志芳. 脂肪醇醚羧酸酯表面活性剂的制备与性能研究[D]. 太原: 中国日用化学工业研究院, 2020.

[28] 刘晓英, 台秀梅, 杜志平, 等. 脂肪醇聚氧乙烯醚羧酸钠与异构脂肪醇聚氧乙烯醚复配体系泡沫性能[J]. 日用化学工业, 2016, 46(8): 454-457.

[29] 李刚森, 赵林秀, 赵二广, 等. 以AEC和MES为主的复配型超浓缩洗衣液研究[J]. 日用化学品科学, 2016, 39(8): 53-56.

Development of Application of Oleo-based Surfactant in Concentrated Laundry Detergent

ZHOU Licong, LI Xiaofang, ZHU Yuan

（NICE Zhejiang Technology Company, Hangzhou Zhejiang, 320051）

Abstract: Application and research progress of Oleo-based surfactant in concentrated laundry detergent were reviewed. The properties and development trend of several important Oleo-based Surfactants,such as alkyl polyglycoside (APG) , modified oil ethoxylates (SOE) and its derivatives sulfonate (SNS) , fatty acid methylester ethoxylates (FMEE) and its derivatives sulfonate (FMES), fatty alcohol polyoxyethylene ether carboxylate (AEC),etc, were described in detail.

Keywords: oleo-based surfactant; concentrated laundry detergent; laundry Gel; application progress



烯烃及烯烃类表面活性剂的合成工艺研究进展

张如青　郭雨飞　杨 媛　张 剑
（山西大学化学化工学院，山西太原，030006）

摘　要： α－烯烃和内烯烃是重要的有机化工原料和中间体。根据其碳原子数的不同，用途也不同，其中碳链在C12～C18的烯烃主要用于表面活性剂的合成。21世纪以来，烯烃类磺酸盐表面活性剂的研究主要集中在α－烯烃类磺酸盐表面活性剂。以α－烯烃和内烯烃为原料合成烯烃类磺酸盐表面活性剂生产工艺简单，产品成本低，产品性能稳定。近年来，随着洗涤剂用表面活性剂物理化学性能如抗硬水、钙皂分散能力和润湿性能等改善的需求，国内外开始重视对内烯烃磺酸盐表面活性剂性能的研究。本文介绍了α－烯烃和内烯烃的合成工艺及其制备烯烃类磺酸盐表面活性剂的研究进展。

关键词： α－烯烃；内烯烃；烯烃类磺酸盐；表面活性剂

中图分类号： TQ423　**文献标识码：** A　**文章编号：** 1672-2701（2021）12-67-09

烯烃作为一种有机化合物的骨架结构，广泛存在于石油化工、精细化工和生物制药等领域[1,2]，是近30年来发展迅速的一种重要有机化工原料[3]。烯烃含有C=C官能团，可通过对该官能团进行化学修饰生成新的有机化合物[3]。根据C=C双键位置的不同，线性链烯烃分为α-烯烃和双键位于内部的直链内烯烃（结构式见图1）。

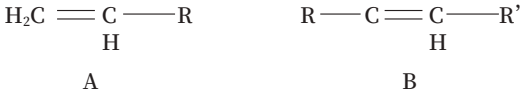


图1 直链烯烃的分子结构

A.α-烯烃，其中R为碳原子数大于1的直链烷基；B.直链内烯烃，其中R和R'为不同碳数的直链烷基。

目前世界上的表面活性剂有1万多种[4]，适用于洗涤剂用的主要表面活性剂约有十几种，其中以α-烯烃作为原料生产的表面活性剂有α-烯烃磺酸盐（AOS）、直链烷基苯磺酸盐（LAS）、脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸盐（AES）等[5]。以直链内烯烃作为原料生产的表面活性剂，与α-烯烃作为原料生产的表面活性剂不同的是，亲水基团并不是连接在长链烷基链的末端，而是连接在长链烷基链的中间。与常规的α-烯烃原料生产的表面活性剂相比，产物的溶解性更好，抗硬水，钙皂分散能力和润湿性更优[6]。

1 α-烯烃的合成工艺

α-烯烃根据其碳原子数不同，用途也不同[7]。其中碳原子数在C_{12}～C_{18}的α-烯烃是合成洗涤剂用表面活性剂的主要原料；C_4～C_8的α-烯烃主要用作高密度聚乙烯和线性低密度聚乙烯的共聚单体；C_6～C_{10}的α-烯烃用于增塑剂；C_{18}以上的α-烯烃直接用作润滑油添加剂及钻井液等[8,9]。

α-烯烃的主要生产方法有乙烯齐聚工艺、石蜡裂解法、混合C_4分离法，其中乙烯齐聚工艺的主要技术有CPChem公司的Ziegler工艺，INEOS公司的改进Ziegler工艺，Shell公司的SHOP工艺，日本出光石化公司的Idemitsu工艺，Dupont公司的VERSIPOL工艺，以及由SABIC（沙特阿拉伯基础工业公司）和德国Linde联合开发的Alpha-SabliTM工艺等[10]。

不同工艺生产的α-烯烃产品的碳数分布比较见表1，这其中以INEOS公司的改进Ziegler工艺、Shell公司的SHOP工艺、日本出光石化公司的Idemitsu工艺所生产的C_{12}～C_{18}的α-烯烃原料比例较高[11]。三种工艺生产的α-烯烃产品相对应的碳数分布见表2。

1.1 INEOS公司的改进Ziegler工艺

Ziegler工艺是INEOS公司改进的乙烯齐聚工艺，该工艺由Ethyl公司开发并首次使用[12]。改进的Ziegler工艺包括链增长和链置换反应且

表1 不同工艺生产的α-烯烃产品分布比较[12]

碳数	Ziegler工艺/(w)	改进的Ziegler工艺/%（w）		SHOP工艺/%(w)	Idemitsu工艺/%(w)	Alpha-SablinTM工艺/%(w)
		BP	INEOS			
C_4	14	12	0	7～14	14.9	27
C_6～C_{10}	41	54～60	70～77	25～41	15.4	52
C_{12}～C_{14}	19	20～25	21～28	15～18	14.1	8
C_{16}～C_{18}	12	5～7	—	11～15	41.3	10
C_{20+}	14	2	2	14～42	14.3	3

表2 三种不同工艺中的线性α-烯烃产品碳数分布[12]

产品中的碳数	INEOS工艺	SHOP工艺	Idemitsu工艺
C_4	0	7～14	14.9
C_6～C_{10}	70～77	25～41	15.4
C_{12}～C_{14}	21～28	15～18	14.1
C_{16}～C_{18}	0	11～15	41.3
C_{20+}	2	14～42	14.3

分两步进行，第一步是在温度116～132℃、压力18～20 MPa的条件下，乙烯与三乙基铝发生乙烯齐聚反应，快速生成三烷基铝混合物。此后，在260～316℃、压力1.5 MPa下，三烷基铝混合物进入第二步反应，与乙烯发生置换反应生成含有C_4～C_{18}的线性α-烯烃。第一个反应器的温度控制在160～275℃、压力为10～25 MPa，在此主要合成C_4～C_{10}的α-烯烃。在第二个反应器中，乙烯在60～100℃、10～20MPa下进行链增长反应，然后在245～300℃、0.7～20.0MPa下进行置换反应，生成C_{12}～C_{18}的α-烯烃和C_4～C_{10}的烷基铝。其中碳链在C_{12}～C_{18}的烯烃主要用于表面活性剂的合成。

INEOS公司的改进Ziegler工艺可以通过改变反应条件对链长度的分布进行调整，以满足不断变化的市场需求，目前主要是生产低碳α-烯烃产品[13]。典型的产品碳数分布见表2。

1.2 日本出光公司的Idemitsu工艺

另一种乙烯齐聚工艺是Idemitsu工艺，该工艺由日本出光石化公司于1989年在日本首次实现商业化生产[14]。Idemitsu工艺的特点是产品中很少含有支化产品和内烯烃，也很少有蜡状物生成。Idemitsu工艺还可以通过改变反应条件、催化剂浓度和组成来控制产品的分布。

Idemitsu工艺以无水氯化锆作为催化剂，倍半乙基铝和三乙基铝作为助催化剂（倍半乙基铝与三乙基铝的摩尔比为3.5），在氮气气氛下进行乙烯齐聚反应，反应温度120℃，反应压力6.4 MPa，得到的主要产物是线性α-烯烃，主要碳数分布在4～8，其中$C_{6\sim8}$质量分数在40%以上，催化活性为1800 g/(g·h)。开始该装置只生产$C_{4\sim18}$线性α-烯烃，从2005年开始生产C_{20}和C_{24}，其中C_4和C_8被用来制备聚乙烯。因此该工艺适合生产作为共聚单体的线性α-烯烃[15,16]。

1.3 Shell公司的SHOP法工艺

另一种乙烯齐聚工艺是SHOP法工艺，该工艺由Shell公司在1977年首次商业化使用[17]。SHOP法的整个流程分为齐聚、产品分离和歧化-异构化三部分，以乙烯为原料，采用了由镍盐、$NaBH_4$、P+O配体组成的可循环使用的镍系金属络合催化剂。反应历程见图2。首先，催化剂和乙烯结合得到1（镍-氢中间体），然后乙烯配位并插入得到配合物2（镍-乙基中间体）和3（镍-丁基中间体），再通过β-消除生成1和产物1-丁烯。一部分中间体3（镍-丁基中间体）再与乙烯反应得到4（镍-己基物质）。逐步反应最终得到呈几何分布的C_4～C_{20+}的α-烯烃产品。具体工艺流程见图3。反应器1中，乙烯与催化剂混合后在极性溶剂1,4-丁二醇中进行齐聚反应，之后通过反应器2进行相分离，催化剂再循环；分离出来的烯烃产品经反应器3，通过蒸馏分离得到可直接销售的α-烯烃；不能直接销售的部分在反应器4中通过歧化异构化反应后经反应器5进行复分解反应，得到的产品可作为洗涤剂用表面活性剂原料。

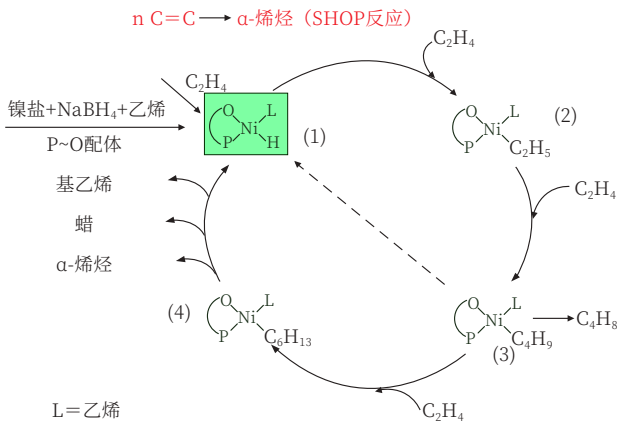
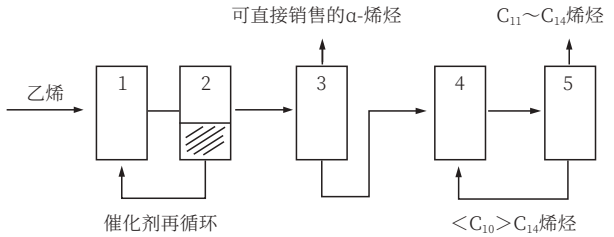


图2 SHOP法的反应历程图[11]



1 低聚
2 催化剂再循环
3 蒸馏
4 异构化
5 复分解

图3 SHOP生产工厂的流程图[11]

近年来，随着洗涤剂用表面活性剂物理化学性能，如抗硬水、钙皂分散能力和润湿性等改善的需求，而直链内烯烃作为一种重要的有机原料，因其收率高、产量大、良好的起泡性能使得直链内烯烃逐渐成为合成洗涤剂用表面活性剂的原料之一[18]。

高碳内烯烃的合成工艺有催化脱氢-烷烯分离工艺、SHOP工艺、低碳烯烃齐聚等多种工艺[19]。

2.1 催化脱氢，烷烯分离法制内烯烃

催化脱氢，烷烯分离法制内烯烃是美国大陆油品公司（UOP）于20世纪60年代末期实现工业化的[20]。该法以正构烷烃（液体石蜡）为原料，经催化脱氢（Pacol）制成烷烃和内烯烃为主的混合物，然后经烷烯分离（Olex）得到内烯烃。内烯烃可以经过羰基化生成高级脂肪醇用于合成洗涤剂用表面活性剂的生产。

催化脱氢，烷烯分离工艺又称Pacol-Olex工艺。催化脱氢（Pacol）是以正构烷烃（液体石蜡）为原料，采用铂催化剂，在465～500℃、0.14MPa条件下进行有选择性的脱氢反应，生成烷烃和烯烃为主的混合物。然后送到Olex装置进行烷烯分离处理[21]。

与SHOP工艺不同的是，此工艺的产物主要是与原料碳数相同的内烯烃，双键在分子内随机分布。该工艺比较简单，几乎全部产品可被用于制造洗涤剂用表面活性剂。催化脱氢，烷烯分离工艺工业污染少，主要缺点是单程转化率低，物料循环量大，设备投资较多，燃料消耗量大。

2.2 SHOP工艺

SHOP工艺[22]以乙烯为原料，采用镍系催化剂经齐聚反应得到呈几何分布的C_4～C_{20+}的α-烯烃产品，其中C_{12}～C_{18}产品的含量占40%～50%，其余碳数小于12和大于18的馏分通过SHOP工艺的歧化-异构化反应，复分解形成可作为洗涤剂用表面活性剂原料的C_{12}～C_{18}内烯烃，以1-辛烯和1-二十碳烯为例见图4。

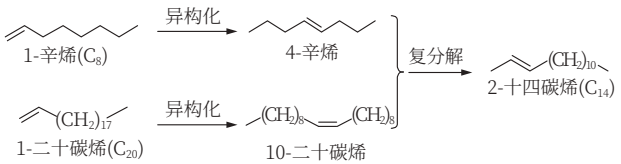


图4 1-辛烯和1-二十碳烯的复分解

通过歧化异构化反应和复分解反应可以将所有不能直接转化的碳数小于12和大于18的α-烯烃转变为C_{12}～C_{18}内烯烃[23]，然后通过Shell加氢甲酰化方法，将得到的C_{12}～C_{18}内烯烃转化为C_{12}～C_{18}范围内的末端直链醇，从而用于洗涤剂用表面活性剂的生产。

2.3 低碳烯烃齐聚

中国专利公开了一种在异构化催化剂催化下，异构化含一种或多种较低碳数内烯烃原料生产α-烯烃，同时在二聚催化剂存在下，使上述α-烯烃反应生产高碳内烯烃的方法[24]。四聚丙烯法：丙烯在质子酸或路易斯酸催化下齐聚，分离出四聚产物后，低聚体与原料混合返回反应器；产品主要为带支链的内烯烃。欧洲专利在沸石（ZSM-5）催化剂存在

下，使低碳烯烃（丙烯和丁烯或其混合物）齐聚，生产有轻度支链的内烯烃。美国专利使l-丁烯、l-戊烯、l-己烯等价值较低的线性α-烯烃，在由三齿二亚胺配体配合到一个铁中心组成的催化剂和助催化剂铝氧烷催化下，二聚生成相应的线性内烯烃。该体系用于l-丁烯二聚，转化率为22%，对辛烯的选择性为85%。低碳烯烃来源广泛具有成本优势，建议使用异构化程度较低的内烯烃原料齐聚，因异构化程度过高的内烯烃会使齐聚产物的黏度指数下降[25]。

3 制备烯烃类磺酸盐表面活性剂的研究进展

表面活性剂中发展历史最悠久、产量最大、品种最多的一类产品是阴离子表面活性剂，其中阴离子表面活性剂中产量最大的、应用领域最广的一种是磺酸盐类表面活性剂[26]。其中烯烃类磺酸盐表面活性剂性能稳定，它有高界面活性和生产工艺简单、良好的相互溶解性、产品成本低等优点。21世纪以来，烯烃类磺酸盐表面活性剂主要在国内研究的是α-烯烃磺酸盐表面活性剂，近年来，随着洗涤剂用表面活性剂物理化学性能，如抗硬水、钙皂分散能力和润湿性等改善的需求，国内外开始重视对内烯烃磺酸盐表面活性剂性能的研究[27]。

3.1 α-烯烃磺酸盐（AOS）的合成工艺

α-烯烃磺酸盐（AOS）又名α-烯基磺酸盐，是由α-烯烃与SO_3经过磺化、中和、水解反应得到的一种具有典型磺酸盐特征的以$C_{14\sim16}$为主的阴离子表面活性剂，一般AOS以钠盐的形式供应市场，主要由70%的烯烃磺酸盐、约30%的羟烷基磺酸盐和0～5%的烯基二磺酸盐组成[28]。因AOS结构中存在C-S键，使其具备良好的化学稳定性。AOS分子结构见图5。

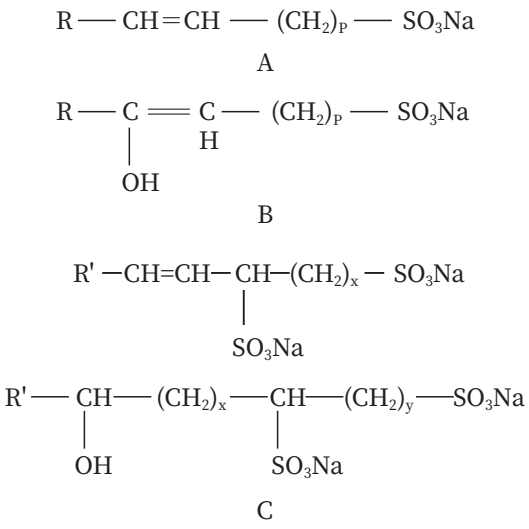


图5 AOS成分的分子结构

A.烯烃磺酸盐：R为正构烷基，p=0或1～(n-3)的正整数，n为α-烯烃的碳数；B.羟烷基磺酸盐：R为正烷烃，p=2或3；C.二磺酸盐：R'为正构烷基，x,y为0或正整数。

用SO_3磺化α-烯烃是一个较为复杂的过程，采用Ballestra多管降膜式磺化反应器、Chemithon双膜磺化反应器和Lion“T-O”等温磺化反应器等进行连续磺化，可获得优质的AOS，实现工业化生产。

硫磺燃烧生成SO_3，SO_3和α-烯烃按一定比例在保护风的条件下，进入磺化器进行磺化，生成磺内酯、烯烃磺酸和二磺内酯。物料进一步通过气液分离器得到粗磺化物进入老化器老化3～10min,使β-磺内酯异构成γ-磺内酯，二磺内酯转化为烯烃磺酸。然后中和烯烃，使烯烃磺酸中和成盐[25]。中和后的产物加热进入水解器，使磺内酯在碱性条件下水解、中和成烯烃磺酸盐和羟烷基磺酸盐。最后得到的产品AOS中含65%～70%的烯烃磺酸盐、30%～35%的羟烷基磺酸盐和约5%的二磺酸盐。

3.2 内烯烃磺酸盐（IOS）的合成工艺

内烯烃磺酸盐表面活性剂是由内烯烃经磺化反应并进行水解中和反应制得的烯基磺酸盐，是一种新型的表面活性剂。与AOS不同之处是：其磺酸基

团不是连接在长链烷基链的末端[29]。由于产物结构发生了较大的变化，其性能也发生一定的变化。

IOS的生产包括三个独立的反应步骤：磺化，中和，水解。在磺化步骤中，内烯烃与SO_3生成β-磺内酯的环状中间体，其迅速异构化为不饱和的磺酸和更稳定的γ-磺内酯和δ-磺内酯。该反应在降膜反应器中进行，其中烯烃连续进料到管的内表面，气态SO_3进料到管中以受控方式与下降的烯烃膜反应。在中和步骤中，这些磺酸和磺内酯被氢氧化钠水溶液转化为羟烷基磺酸盐和烯烃磺酸盐的混合物，并且在随后的水解步骤中进一步转化[27]。图6和图7分别显示磺化、中和、水解的主要反应。

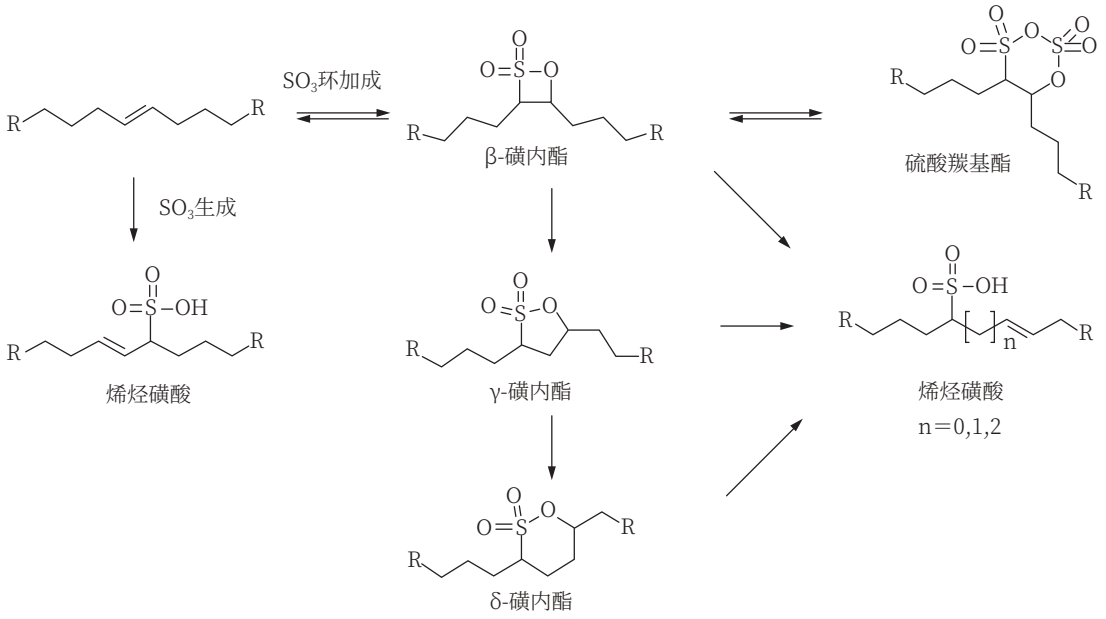


图6 磺化步骤的主要反应

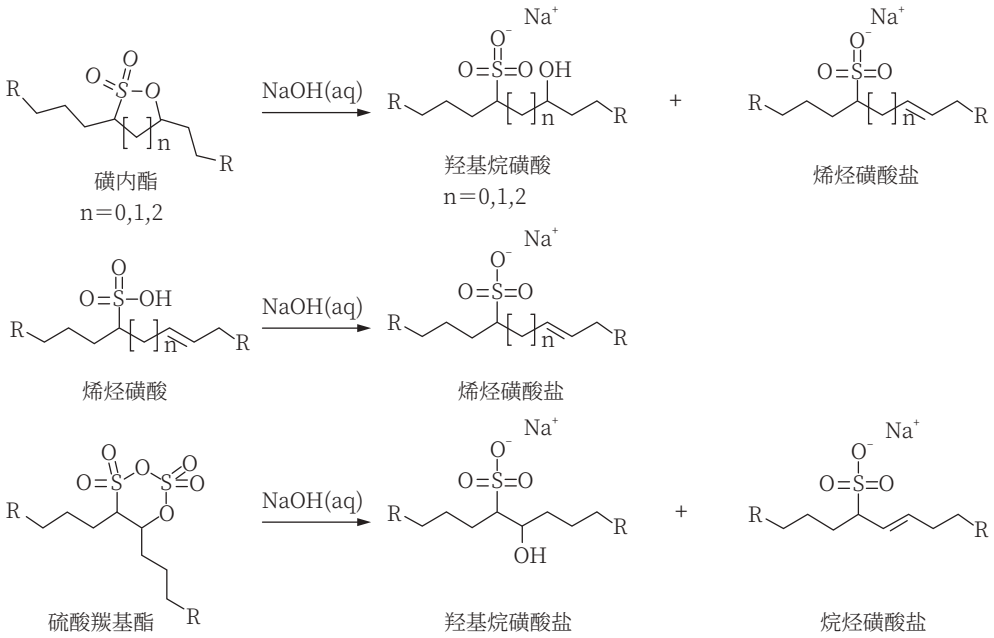


图7 中和、水解步骤的主要反应

SO_3和α-烯烃的反应中，双键位于末端碳位置，SO_3在链的任何位置与内烯烃反应，因为双键是随机定位的，这导致了各种双尾产品。此外，由于在磺化过程中涉及许多反应，中和、水解产物是一种复杂的混合物。IOS是由50%～80%羟烷基磺酸盐、15%～50%烯烃磺酸盐和1%～7%二磺酸盐组成。在内烯烃的磺化过程中，存在一系列平行和连续的反应，这些反应不仅非常快，而且也是放热的，有机混合物的黏度也大大增加，在工艺开发阶段需要考虑这些方面。

4 烯烃类磺酸盐表面活性剂的物理化学性质

4.1 α-烯烃磺酸盐（AOS）的表面物理化学性质

AOS在低温条件下具有较低的临界胶束浓度、优良的增溶能力、钙皂分散力以及优良的表面活性，同时也具有良好的生物降解性[24]。C_{14}～C_{16}的AOS因其溶解性好、泡沫丰富、性能温和而特别适用于配置香波、沐浴液和餐具洗涤剂等液体产品[29]。但是在AOS的生产过程中，特别是在用于改善AOS色泽的次氯酸漂白工序中，会出现磺内酯分子生成的副反应。一些磺内酯已被确认为极强的人体皮肤致敏剂。因此，洗涤剂中使用AOS原料时应严格控制AOS中各种磺内酯的含量。

（1）界面性能：在固定矿化度3700 mg/L的条件下，用美国Texas-500型旋滴界面张力仪测定AOS降低大庆油田的油水界面张力的性能，发现随AOS浓度增大，界面张力先降低到最低值，随后逐步回升，但AOS在0.02%～0.4%均能保持超低界面张力[25]。

（2）起泡性能：在150～300 g/L矿化度下、在无磷洗衣粉中加入不同表面活性剂，测定AOS的起泡力，发现AOS起泡性能优于LAS和AS3[23]。采用Ross-Miles泡沫仪对(w)0.05%和(w)1%的AOS、AS和LAS进行起泡力测试，水硬度为0、150×10^{-6} mg/L、400×10^{-6} mg/L，AOS起泡力明显优于LAS和AS，其中AOS-14起泡力最佳[24]。

（3）去污性能：在矿化度(120～400) × 10^{-6} mg/L，表面活性剂的去污力由大到小依次为：AOS，AS，LAS，AES。这是由于AOS中存在双键或羟基，它们与磺酸基共同作用于金属，产生螯合作用，在矿化度较高时发挥了洗涤作用。对AOS和LAS的去污指数进行比较，加入AOS的去污指数更高。

此外，AOS刺激性小，具有良好的生物降解性、润湿性、溶解性、钙皂分散能力以及与沸石较好的配伍性。同时，在与助剂共用时去污力更强，具有广泛的应用前景。

4.2 内烯烃磺酸盐（IOS）的表面物理化学性质

（1）界面性能：采用Model-500型旋滴界面张力仪对烯基磺酸盐阴离子表面活性剂的油/水界面张力进行测定[29]。如图8所示，界面张力随着活性物的增加先下降后回升，活性物在0.1%时均为最低界面张力值，且活性物0.05%～0.2%(wt)的范围内，界面张力值均可达到超低界面张力范围(10^{-3} mN/m)；相同含量下，随着烷基链长的增加，相应

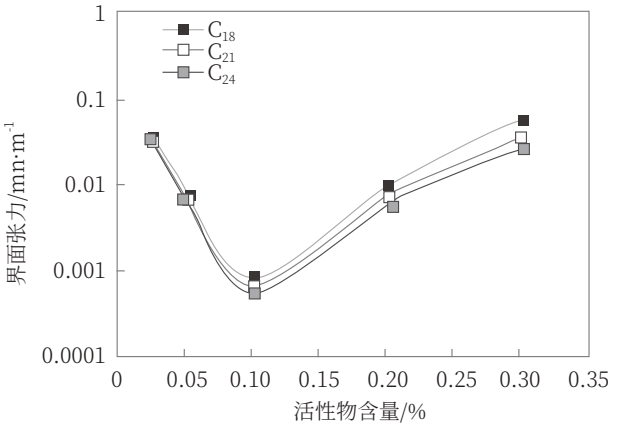


图8 活性剂浓度对表面张力的影响[27]

的界面张力值逐渐下降，说明所合成的新型内烯烃表面活性剂均具有良好的界面性能。

（2）起泡性能：在指定温度下，采用改进的Ross-Miles法按GB/T 7462—94测定3种结构表面活性剂的泡沫性能[30]。将泡沫最大高度(H，mm)和半衰期($t_{1/2}$，s)作为产品起泡性能和泡沫稳定性的评价指标，H越大，产品的起泡性能越好，$t_{1/2}$越大，产品的泡沫稳定性越好，以C_{21}为研究对象，对合成的产物进行起泡性能的测定，结果见图9。

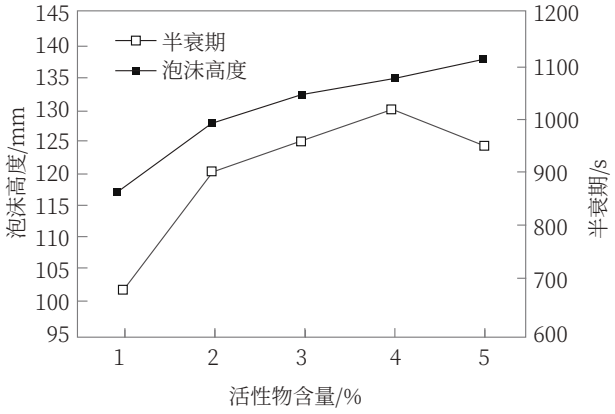


图9 C_{21}内烯烃磺酸盐泡沫性能[27]

由图9可知，随着活性物含量增加，起泡的高度逐渐增加，说明起泡性良好；随着活性物含量的增加，半衰期基本保持增加，说明泡沫稳定性良好。

（3）乳化性能：采用分水时间法对产物进行乳化性能的测定，结果见图10。由图10可知，随着活性物浓度增加，乳化效果越好；而且碳基链越长，乳化效果越好。

由图10可知，IOS不仅具有良好的降低表面张力性能和较好的渗透力，而且在较广的硬水范围中有着良好的起泡力和泡沫稳定性。同时也因内烯烃磺酸盐（IOS）的各种优良性能，在国际上已被广泛的应用[30]。

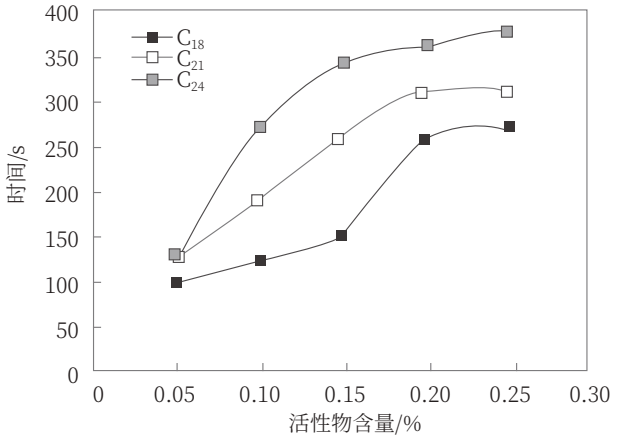


图10 内烯烃磺酸盐乳化性能图[27]

5 总结与展望

α-烯烃是多组分、多用途的重要有机原料，在石油化工各领域有广泛用途。由于α-烯烃具有很大的市场发展潜力，国内外主要的α-烯烃生产商应该不断扩大生产能力，探索新的乙烯齐聚催化体系和更为经济有效的新工艺，增强产品的竞争力。

与α-烯烃相比，高碳内烯烃的双键位于碳链的中间，由于结构上的不同，高碳内烯烃的物理化学性质有一定改变。高碳内烯烃的价格较α-烯烃便宜，而且高碳内烯烃与一定碳数范围的α-烯烃以合适的比例混合后共齐聚，可使齐聚产物的低温流动性能得到显著改善，并间接地降低了生产成本。因此高碳内烯烃逐渐成为合成洗涤剂用表面活性剂的原料之一。

烯烃类磺酸盐有较低的临界胶束浓度、优良的增溶能力、钙皂分散力以及优良的表面活性，同时也具有良好的生物降解性。21世纪以来，烯烃类磺酸盐表面活性剂主要研究的是α-烯烃磺酸盐表面活性剂，近年来，随着洗涤剂用表面活性剂物理化学性能，如抗硬水、钙皂分散能力和润湿性等改善的需求，国内外开始重视对内烯烃磺酸盐表面活性剂性能的研究。

参考文献

[1] SANWA KAKO COMPANY LIMITED. Crosslinked ethylene-olefin copolymer foams: US09368344[P]. 2001-03-06.

[2] KAKUBARI, IKUHIRO, NAKAMURA, et al. Effects of Solvents on Skin Permeation of Formoterol Fumarate(Biopharmacy)[J]. Biological & pharmaceutical bulletin, 2006, 29(1): 146-149.

[3] 覃方丽, 艾冠亚, 马望京, 等 烯烃及其衍生物催化异构反应的研究进展[J]. 影像科学与光化学, 2017, 35(5): 658-666.

[4] 康保安, 唐鸿鑫, 张高勇, 等. 长链烷烃脱氢动力学的研究[J]. 日用化学工业, 1986(3): 2-7.

[5] H·伯特, P M 弗里茨, G 莫萨里,等. α-烯烃低聚为聚α-烯烃的方法: CN1118341A[P]. 1996-03-13.

[6] 赵国玺. 表面活性剂物理化学[M]. 北京: 北京大学出版社, 1984.

[7] 熊宗琼. 洗涤剂用表面活性剂的发展动向与市场前景[J]. 精细石油化工进展, 2000, 1(1): 43-47.

[8] 曹胜先, 陈谦, 祖春兴. 线性α-烯烃的技术现状及应用前景[J]. 中外能源, 2012, 17(2): 80-85.

[9] 王如文, 郑来昌, 杨小辉, 等. 烯烃歧化制备α-烯烃新方法研究[J]. 应用化工, 2012, 41(9): 1667-1669.

[10] 齐会杰, 张侃, 李文怀, 等. 合成α-烯烃工艺进展[C]. 中国石油学会天然气化工利用研讨会, 2004.

[11] 郑明芳. 乙烯齐聚法生产α-烯烃技术进展[C]. 中国化工学会2014年石油化工学术年会, 2014.

[12] 郑明芳. α-烯烃生产技术的最新进展[C]. 中国化工学会, 2014.

[13] 唐占忠. 乙烯齐聚制取线性α-烯烃技术进展[J]. 辽宁化工, 1994(2): 13-17.

[14] 曹胜先, 陈谦, 祖春兴. 线性α-烯烃的技术现状及应用前景[J]. 中外能源, 2012, 17(2): 80-85.

[15] 李影辉, 曾群英, 万书宝, 等. α-烯烃合成工艺及市场[J]. 精细石油化工进展, 2004, 5(11): 12-16.

[16] 赵光辉, 邵伟, 关旭. 直链α-烯烃的技术进展及应用前景[J]. 中国石油和化工, 2006(1): 29-32.

[17] Slaugh L H, Schoenthal G W. Ethylene oligomerization process and catalyst[J]. EP, 1993.

[18] ZELL Z A, NOWBAHAR A, MANSARD V, et al. Surface shear inviscidity of soluble surfactants[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2014, 111(10): 3677.

[19] 许林林, 丁洪生, 刘庆利, 等. 高碳内烯烃在合成聚烯烃润滑油中的应用[J]. 天津化工, 2010, 24(5): 1-4.

[20] 宋沐. 催化脱氢，烷烯分离法制烯烃的生产技术[J]. 辽宁化工, 1992(5):16-19.

[21] S 伊泽尔伯恩, M 黑塞, P·马卡尔琴克. 将轻质α-烯烃异构化成轻质内烯烃: CN201280020810.2[P]. 2014-01-08.

[22] 王一卓. 一种烯烃异构化催化剂的制备方法:CN201710994605.0[P]. 2018-02-27.

[23] 方银军, 高慧, 蔡辉平. 我国阴离子表面活性剂的现状和发展趋势[C]. 第26届中国洗涤用品行业年会, 2006.

[24] FA RAJZADEH R, KRASTEV R, ZITHA P. Gas permeability of foam films stabilized by an alpha-olefin sulfonate surfactant[J]. Langmuir the Acs Journal of Surfaces & Colloids, 2009, 25(5): 2881.

[25] 黄恩慧. α-烯烃磺酸盐(AOS)的性质及生产现状分析[J]. 精细与专用化学品, 2006, 14(5): 25-29.

[26] 徐青林，郭文礼，杨开吉，等. 一种α-烯烃磺酸盐的制备方法: CN107954905A[P]. 2018-04-24.

[27] 尹成峰. 内烯烃磺酸盐的合成[D]. 大庆: 东北石油大学, 2014.

[28] 王志刚. AOS在洗涤剂配方中的应用[J]. 中国洗涤用品工业, 2005(4): 75-77.

[29] KEIM W. Oligomerization of ethylene to alpha-olefins: discovery and development of the shell higher olefin process (SHOP)[J]. Angew Chem Int Ed Engl, 2013, 52(48): 12492-12496.

[30] 刘学军, PETER PERNEEL, PETRA S KERN. 源于洗涤用品中α-烯基磺酸盐(AOS)的磺内酯的安全性评估[J]. 中国洗涤用品工业, 2006(3): 66-68.

Progress in the Synthesis of α-Olefins and Internal Olefins and Their Preparation of Olefin Sulfonate Surfactants

ZHANG Ruqing, GUO Yufei, YANG Yuan, ZHANG Jian

(College of Chemistry and Chemical Engineering, Shanxi University, Taiyuan 030006)

Abstract: α－Olefins and endoolefins are important organic chemical raw materials and intermediates. According to the number of its carbon atoms, its uses are also different. Olefins with carbon chains in C_{12}~C_{18} are mainly used for the synthesis of surfactants. Since the 21st century, research on olefin sulfonate surfactants has mainly focused on α－olefin sulfonate surfactants. The production process of synthesizing olefin sulfonate surfactants with α－olefins and internal olefins as raw materials is simple, the product cost is low, and the product performance is stable. In recent years, with the need to improve the physical and chemical properties of detergent surfactants, such as hard water resistance, calcium soap dispersion ability and wettability, attention has been paid to the research on the properties of internal olefin sulfonate surfactants at home and abroad. This article introduces the synthesis process of α－olefins and internal olefins and the research progress in the preparation of olefin sulfonate surfactants.

Keywords: α－olefin; in olefins; olefin sulfonates; surface active agent



CP Kelco
A HUBER COMPANY

CP Kelco U.S., Inc.

洗洁精配方的环保新进展

新冠肺炎疫情造成了许多消费趋势，其中之一便是对清洁工作的重新重视。需要证明吗？看看社交媒体即可：有关清洁的视频在社交媒体上动辄有数百万次的播放量。作为2020年表现最好的行业之一，全球的家居清洁产品市场预计将以超过6%的复合年增长率加速成长，一直延续到2024年（Technavio，2021）。尽管消费者非常看重清洁效果，但他们也越来越关心清洁剂的合成原料及其影响，尤其是对环境的影响。不含硫酸盐的配方也大获青睐，因为它们对皮肤更加温和，而且能保护环境。根据Innova的市场解析（《清洁趋势分析》，2021年4月），这推动了对更加天然的植物性清洁产品的需求。基于植物的配方能够抗菌，不伤皮肤并且可生物降解，因而正在引领市场新潮流。

成分至关重要

洗洁精被委以重任——不仅要清洁餐具，时常还得清除油腻及在烧煮过程中黏到锅碗瓢盆上的食物。作为活性剂，表面活性成分对洗洁精配方的有效性起着最为重要的作用。这些“机灵”的化学物质既溶于油又溶于水，这样就可降低表面张力，帮助两者相互混合。从根本上说，它们起着清洗剂的作用，可以洗掉锅碗瓢盆上的油性和水性污渍。

洗洁精通常用阴离子和非离子两种表面活性剂。阴离子表面活性剂擅长去除污垢，因而在几乎所有的清洁产品中均可见，包括肥皂和硫酸盐，它们极易产生大量泡沫，正是这些泡沫消除了水、油、脂肪和污垢之间的分界。不过它们也会刺激皮肤，而且有些活性剂是用石油制成的。非离子表面活性剂为低泡或无泡，它们最拿手的是将油乳化并帮助清除油脂，缺点是具有浊点——即发生相位分离时的温度：表面活性剂与溶液的其余部分分离并使其变得混浊。为了获得最佳清洁性能并清除油脂和污垢，阴离子和非离子表面活性剂通常会一起使用。

我们都期望获得能够强力清除油脂和污渍的成分，但愿意付出什么样的代价？有些成分对环境的影响可能是毁灭性的，它们会导致藻类大量繁殖，从而耗尽氧气水平或杀死海洋生物。传统的阴离子表面活性剂的替代品正在崭露头角，它们取自植物，更具可持续性，而且清洁作用更为温和。例如，用可生物降解的天然椰子制成创新性的表面活性剂，并用甘蔗生产环氧乙烷。含有这种环氧乙烷的表面活性剂具有比石化产品更高的可再生碳指数，从而可以在不影响性能的情况下生产出更可持续的消费品。

除了生态友好，消费者总是追求新鲜，所以今天的高性能洗洁精中含有更多的辅助成分，让洗碗的苦差事变得更加轻松。这些洗洁精中含有能够分解食物分子的酶、额外的摩擦粒子和去垢成分、防止条痕形成的柠檬酸或醋、保护手部的皮肤柔软剂、更稠厚的质地，以及类似水疗中心的奢华香味，以提供愉快的用户体验。市场上新推出的产品可能含有“珍珠”，通过释放微妙的气味来提供高级感官体验。这些产品中甚至会加入“少许木炭”来进行深度清洁。

那么，珠光成分和木炭等附加物如何在液体中保持均匀悬浮？洗洁精配方如何保持其令人愉悦和独特的颜色和香味，以便装入透明的瓶子中而不会在保质期内发生分离现象？

超级成分

表面活性剂无疑非常重要，然而，将整个配方融为一体的结构剂才是真正的明星。这些配方中的无名英雄便是获得专利的CELLULON®纤维素水溶液。CELLULON®纤维素水溶液已在织物护理产品的开发中被广泛使用，可将视觉效果的添加物、香精胶囊、摩擦粒子和其他不溶性成分保持悬浮，为表面活性剂的配方提供可靠的结构支持。所有这些都不受表面活性剂含量和黏稠度的影响，即使在高浓缩的液体中也同样有效，它形成了一个微观的三维网络，将液体中的所有成分都融为一体，对黏度或分散性的影响则微乎其微。

如您所知，纤维素在自然界中很常见。就化学成分来说，CELLULON®纤维素水溶液与源于植物的纤维素纤维相同，但它是通过发酵生产的。该工艺造就了一种独特且易于生物降解的纤维素形式，并提供了其他纤维素来源无法实现的特性。作为细菌发酵过程产生的结果，这些纤维素纤维具有非常细的直径，其微纤丝比源自木材或植物的任何微纤丝更长。它们形成了一种高度交错的三维网状结构，具有非常高的表面积重量比。该网络可在低浓度下产生真实的屈服值，即使在少水或无水的配方中也是如此。它形成了一种网络结构，能够可靠地为液体提供结构支持并稳定其中的成分——甚至包括难对付的酶、香精胶囊和摩擦粒子。





CPKelco
A HUBER COMPANY

正确把握黏度

要开发更加环保的配方，最大的挑战之一是获得那种蜂蜜般的合适稠度或黏度。通常会使用增稠剂来保持稳定并改进流动性和分散性。盐往往是增稠剂的首选，它主要与传统的表面活性剂一起使用，如月桂醇聚醚硫酸钠(SLES)。然而，在改用更可持续的、由糖制取的、不含硫酸盐的表面活性剂以后，情况可能会有些复杂，因为光加盐对黏度几乎没有影响。努力开发环保配方的配方师将需要一种天然增稠剂来搭配其他成分，这样就能真正拥有一款可生物降解的产品。

生物降解已成为本行业可持续发展目标的核心，因为清洁产品会被冲入化粪系统和下水道中，其中的成分必须迅速分解，以免对环境或海洋生物造成伤害。

CELLULON®纤维素水溶液可生物降解且具有可持续性，是合成增稠剂（如卡波姆）的非常合适的替代品。它由微生物发酵制成，可用来克服与悬浮有关的技术障碍，而这些技术障碍会影响倾倒时的黏度。借助其独特的功能，纤维素水溶液甚至可以与最浓缩的配方相容，而且在非常低的用量下也能发挥作用。大多数多糖增稠剂与表面活性剂的相容性有限。然而，CELLULON®纤维素水溶液可以耐受各种温度、pH、酶和盐含量。CELLULON®纤维素水溶液无须活化，完全可直接使用，并且对温度或pH不敏感。

它也可以生物降解，这样就可以为环保配方锦上添花并保护我们的水渠，满足消费者对更可持续的产品的追求。



香水中的添加剂也会对黏度产生很大影响。它可以改变盐的含量——尤其是在使用香兰素或精油的情况下。根据欧洲的国际香料协会(IFRA)的说法，香精胶囊是“最高效、最可持续和资源效率最高的解决方案”，在消费品中可提供持久的香味。使用胶囊有助于保护配方并缓慢地释放出香味。从历史上看，胶囊是由合成原料制成，例如不可生物降解的三聚氰胺。而行业的趋势是迅速转向可生物降解的异氰酸酯胶囊，它们是源自天然的原材料。这些胶囊必须具有以下特性：易于掺入、安全、经济划算，能够在储存期间将香味保持在胶囊内，抵御化学环境的变化以发挥其预期的功能，并能够适时释放香味。在继续研究环保型香精胶囊的同时，它们是否与配方相容成为新的挑战，另外还需要帮助这些技术成果实现均匀分布、悬浮和稳定。

对配方师来说，使用天然解决方案来实现香精胶囊、摩擦粒子和其他成分的悬浮已被证明是个棘手的问题。这在高度浓缩的系统中尤其困难，原因是相容性受到限制，而且需要防止对产品的黏度和倾倒特性产生不利影响。CELLULON®纤维素水溶液可以帮助配方师应对和克服这些挑战。它是一种独特且易于生物降解的纤维素形式，提供了从植物制取的那些纤维素所无法实现的特性。由纤维形成的高度交错的三维网状结构真正改变了液体悬浮的游戏规则，但是它对成品的黏度和分散性的影响很小，甚至毫无影响。它可以随时使用，为产品配制提供了方便，而且可以帮助您开发可生物降解的、更加环保的产品。

以下是利用 CP Kelco的CELLULON®纤维素水溶液制成的洗洁精原型样品

添加顺序	成分	重量百分比/%
A	去离子水	适量到100
	CALFOAM® SLS 95[1]	17
B	AMMONYX® LO SPECIAL[2]	13
	GLUCOPON® 625 UP[3]	2.2
	Glycerin 99%	5.8
C	柠檬酸	0.12
	TROYGUARD® B20F[4]	0.10
	香料	0.30
	微珠	0.10～0.30
	染料（选用）	适量
D	CELLULON® 纤维素水溶液	4.0

供应商及商标持有者：[1] Pilot Chemical Holdings, Inc.；[2] Stepan Company；[3] BASF Company；[4] Troy Technology Corporation, Inc.。





CP Kelco
A HUBER COMPANY

规格

pH：8.0～9.0。

黏度25°C(LV-2@60转/min)：800～1000mPa·s。

屈服应力值：1.7Pa。

工艺过程

将去离子水加热至65～70°C。

加入CALFOAM® SLS 95并至少搅拌10min，直至完全溶解。

冷却至35～40°C并加入步骤B中的成分。

使用螺旋桨式搅拌器搅拌5min。冷却至25°C并加入步骤C中的成分。

搅拌5min。

加入步骤D中的CELLULON® 纤维素水溶液。用螺旋桨式搅拌器以500～700转/min的速度搅拌20～30min。尽量不要让空气进入产品。

关于CP Kelco、我们的作者和配方师

CP Kelco是一家生产天然配料的公司，有近90年的全球专业知识，可为食品、饮料和消费品制造商提供服务。我们独特的产品组合中含有范围广泛的配料。这些植物性配料是在尽责的采购和生产过程中通过发酵制成的。我们运用配料创新成果和解决问题的能力来开发定制的解决方案，以实现制造商的目标并满足消费者的意愿。我们的CELLULON®团队包括负责消费和工业应用的全球销售技术服务经理John Swazey（美国），高级科学家Courtney Jenkins（美国），负责消费和工业应用的技术支持和高级开发经理Alain Phyfferoen（欧洲），以及负责中国地区的技术销售经理Kevin Fang方志凯。

湖南丽臣实业股份有限公司
Hunan Resun Industrial Co., Ltd.

专注表活 优质磺化
FOCUS ON SURFACTANTS



企业简介 | Company profile

湖南丽臣实业股份有限公司是从事表面活性剂和日化用品领域的专业厂家。目前丽臣在湖南长沙、上海金山和广东东莞都建有生产基地，拥有表面活性剂磺化装置共有十套，装置能力达到 30 多万吨 / 年。产品辐射到亚洲、欧洲、非洲、美洲等 60 多个国家和地区。

企业管理 | Company Management

湖南丽臣实业股份有限公司视质量为企业的生命，长期致力于质量管理体系的持续改进与提高。

公司已通过 ISO9001/ISO14001/HALAL/RSPO 认证，获得法国 AFAQ 国际标准质量体系认可证书和高新技术企业认定。

产品应用 | Applications

主导产品——脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸盐、脂肪醇硫酸盐、烷基苯磺酸、α- 烯基磺酸钠、氨基酸表活、胺类衍生物等表面活性剂产品。这些表面活性剂广泛应用于洗涤用品行业以及建筑、油田、纺织、农业等领域。其中最广泛应用于个人护理用品如香波、牙膏、沐浴液中。

丽臣公司的 RSAW 系列都是由品质优良的原料如棕仁油和椰子油制成，这些原料是天然的可再生资源。具有超强的清洁效力、丰富的泡沫和出色的柔和功效。

湖南丽臣实业股份有限公司
Hunan Resun Industrial Co., Ltd.
www.hnlcwang.com

湖南丽臣奥威实业有限公司
HUNAN RESUN AUWAY INDUSTRIAL CO.,LTD.
中国 . 湖南 . 长沙经济技术开发区泉塘街道社塘路 399 号
电话：0731-85255885 / 85255905
传真：0731-85255505

上海奥威日化有限公司
中国 . 上海市金山第二工业区金山大道 6388 号
电话：021-37903988
传真：021-37903992

广东丽臣奥威实业有限公司
中国 . 广东 . 东莞市沙田镇立沙岛石化三路 12 号
电话：0769-81710268
传真：0769-81710269

《中国洗涤用品工业》杂志稿约

1 《中国洗涤用品工业》杂志简介

《中国洗涤用品工业》杂志创刊于1984年，是中国洗涤用品工业协会的会刊。杂志经科技部和国家新闻出版总署批准出版，国内外公开发行，目前为月刊。其中，单月刊报道工业与公共设施清洁，双月刊报道个人与家居清洁护理。经过创刊30多年来的不懈努力，《中国洗涤用品工业》已发展成为向行业内外全面展示中国洗涤用品工业发展状况的权威媒体，分别被美国化学文摘（CA）、《中国知网》和《万方数据-数字化期刊群》收录，并在中国知识资源总库和中国核心期刊（遴选）数据库全文上网。

本刊主要栏目有：行业报道、综述、科技创新、研究应用、技术与市场、政策法规、消费者教育。

本刊致力于宣传国家有关行业发展政策，密切关注洗涤用品行业及相关行业的技术进展，追踪行业发展中的热点问题和焦点问题并提供深度分析，反映整个行业的发展方向，反映企业和企业家的声音。同时，介绍会员企业最新生产情况和经营管理经验，为会员之间的信息沟通和技术交流服务。《中国洗涤用品工业》与行业共同成长、共同发展，在中国日化行业特别是洗涤用品行业内外具有很高的影响力。此外，本刊也报道洗涤用品消费的科普知识，引导消费者安全、合理地使用洗涤用品。

2 《中国洗涤用品工业》投稿须知

2.1 稿件内文顺序

稿件的组成部分和排列顺序为：中文题名、作者署名、作者单位、摘要（100～300字）和关键词；中图分类号和文献标识码；正文；参考文献；英文摘要（英文题名、英文作者署名、英文作者单位、英文摘要、英文关键词）。

2.2 题名

题名一般不超过20个汉字，必要时可加副题名。题名应避免使用缩写词、字符、代号、标点符号。英文题名一般不宜超过10个实词。

2.3 作者署名

包括作者姓名、工作单位、所在省市名称及邮政编码，不同单位的作者应在姓名右上角及工作单位前用阿拉伯数字标明。外国作者的姓名应遵从国际惯例。英文的作者署名应与中文的一一对应。

2.4 摘要

包括研究的目的、方法、结果和结论，宜用“介绍了……、探讨了……、对……进行了……、结果表明……”等表述方式，而不用“本文、本作者”等第一人称。摘要以100～300个汉字为宜。英文摘要与中文摘要要文意一致，一般不宜超过250个实词。

2.5 关键词

关键词对文献索引和检索起着重要作用，应选取能反映文章主题内容的词或词组，一般选3～5个关键词，每个关键词间以“；”分隔，最后一个关键词后不加标点符号。英文关键词与中文关键词要一致。

2.6 中图分类号

在中文关键词的下方，按《中国图书分类法》给出本篇文章的“中图分类号：”。

2.7 基金项目

获得基金资助产出的文章，要有基金项目名称，并在圆括号内注明该项目批准文号。如：基金项目：国家自然科学基金资助项目（29373110）；“九五”国家科技攻关项目（96-553-03-02）。

2.8 正文

正文的标题应控制在三级或四级以内；一级标题按1、2、3…排序，二级标题按1.1、1.2…、2.1、2.2…排序，三级标题按1.1.1、1.1.2…排序，依此类推，前言不排序。正文总字数一般不超过6000字，最多不超过8000字（包括图、表）；图表均应编排序号。图、表及正文中的字母变量均用斜体表示。文中应使用国家标准法定计量单位。

2.9 参考文献

采用顺序编码制著录。文献作者3名以内全部列出；4名以上列前3名，后加等；姓名之间用“,”分隔。著录格式如下：

a. 专　著　［序号］作者.书名[M]. 出版地：出版者，出版年：起止页码.

b. 期　刊　［序号］作者.文题名［J］.刊名，年，卷（期）：起止页码.

c. 论文集　［序号］作者. 文题名[C]// 责任者. 论文集名. 出版地：出版者，出版年：起止页码.

d. 专　利　［序号］专利所有者.题名：专利国别，专利号［P］. 公告日期或公开日期[引用日期].获取和访问路径.

e. 学位论文　［序号］作者.题名[D].保存地：保存单位，年份：起止页码.

f. 技术标准　［序号］主要责任者.标准代号 标准顺序号—发布年 标准名称［S］. 出版地：出版者，出版年：起止页码.

2.10 对表的要求

（1）表应以易于理解的方式提供信息，每张表在正文中都应明确提及，如“表1给出”或“见表1”等。

（2）表应从1开始的阿拉伯数字编号，该编号应独立于章和任何图的编号。

如果只有一张表，则应标明“表1”。

（3）每张表都应有表题，表题应放在表的上面，居中排。

（4）按国标和国内科技编辑界的作法，表格统一采用三线表。

（5）表要随文排，先见文字后见表。

2.11 对图的要求

（1）论文对每幅图在正文中都应明确提及。

（2）图应该用从1开始的阿拉伯数字编号，该编号应独立于文章和任何表的编号，如只有一幅图，则应标明“图1”。

（3）每幅图都应有图题，图题应放在图的下面居中排。图序与图题间空一字符，如果有分图应在每一幅分图的正下方标注分图图序a、b、c……。如图1a、图1b。

2.12 联系方式

电话：（010）65262961-8002

传真：（010）65121880

E-mail：linda@ccia-cleaning.org

gwj@ccia-cleaning.org

本刊所发表的论文均属作者观点，编辑部对来稿有修改权。来稿文责自负，文章、图片所涉侵犯他人版权和其他权利，本刊恕不承担任何连带责任。论文一经刊登，版权归《中国洗涤用品工业》杂志社所有，未经版权所有人书面许可不得以任何形式转载或复制。作者著作权使用费已与本刊稿酬一次性给付，本刊可以授权有关合作单位使用。作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意我社上述声明。如有异议，请来稿说明，本刊将做适当处理。来稿请尽量使用电子邮件，请写清第一作者的姓名、单位、职 称、邮编、地址、电话等联系方式。来稿时请注明投稿《中国洗涤用品工业》，欢迎提出宝贵意见和建议。

欢迎赐稿！谢谢合作！

2020年《中国洗涤用品工业》《中国油脂化工》合订本还有少量库存，预定从速！

征订启事

《中国洗涤用品工业》



由中国洗涤用品工业协会主办的《中国洗涤用品工业》杂志，是全面展示中国洗涤用品工业发展状况的权威媒体，是一本引领行业学术发展和技术交流的科技类期刊，每月25日公开发行。杂志目前已被美国化学文摘（CA）、《中国知网》《维普网》《万方数据-数字化期刊群》《中国学术期刊（光盘版）》《超星》《EBSCO》《中国知识资源总库》和中国核心期刊（遴选）数据库收录。

《中国洗涤用品工业》密切关注洗涤用品行业及相关行业的技术进展，追踪行业发展中的热点问题和焦点问题并提供深度分析，反映整个行业的发展方向，反映企业和企业家的声音。同时，介绍会员企业最新生产情况和经营管理经验，为行业企业之间的信息沟通和技术交流服务。



《中国油脂化工》

本杂志内容包括棕榈油、脂肪酸、脂肪醇、甘油等油脂油料市场分析，中国油脂化工行业进出口统计数据，油脂为原料的衍生物的研究与应用，关于油脂化工的综述，重要的市场咨询等。为油脂化工行业企业之间的信息和技术交流提供服务。

订阅方式 1

微信订阅，请扫二维码

订阅方式 2

全国各地邮局均可订阅

邮发代号：80-631

订阅方式 3

发行部订阅热线：

(010) 65262961-8015



《中国洗涤用品工业》杂志面向全行业征稿啦

2022 征稿启事

《中国洗涤用品工业》作为面向洗涤用品行业全面展示中国洗涤用品工业发展状况的权威媒体，是一本引领行业学术发展和技术交流的科技类期刊，每月25日公开发行。杂志目前已被美国化学文摘（CA）《中国知网》《维普网》《万方数据-数字化期刊群》《中国学术期刊（光盘版）》《超星》《EBSCO》《中国知识资源总库》和中国核心期刊（遴选）数据库收录。

《中国洗涤用品工业》密切关注洗涤用品行业及相关行业的技术进展，追踪行业发展中的热点问题和焦点问题并提供深度分析，反映整个行业的发展方向，反映企业和企业家的声音。同时，介绍会员企业最新生产情况和经营管理经验，为行业企业之间的信息沟通和技术交流服务。

《中国洗涤用品工业》栏目设置：

| 行业报道 | 综述 | 科技创新 | 研究应用 | 技术与市场 | 政策法规 | 消费者教育 |

《中国洗涤用品工业》征稿对象：

高等院校教师、在读博士、硕士研究生、科研机构和生产企业一线科技人员、管理人员等。

为了满足读者需求、紧跟时代步伐、把脉行业趋势、引领行业发展，更好地促进行业交流，2022年，《中国洗涤用品工业》计划推出一系列专题：

“洗衣凝珠”“家居清洁护理”“宠物清洁护理”“洗护香氛”“家用及商用洗碗机专用洗涤剂技术与市场”“食品及餐饮工业的清洗与消毒”“工业与公共设施清洁”“食品及餐饮工业的清洗与消毒”“消毒杀菌技术”“医疗器械的清洗与消毒”“母婴童洗护用品技术与市场”“商业布草的清洗与消毒”。

欢迎广大英才积极投稿，尽展科技芳华！

投稿方式（注明专刊）：

网站：http://ccia-cleaning.mikecrm.com/wac3M8k

联系人：张丽莉 吕秀媛

联系电话：（010）65262961-8002，（010）65262961-8013

WANHUA



Unicap® TCF2

聚氨酯微乳液护色技术

万华化学集团股份有限公司，全球化工前50强，是一家全球化运营的化工新材料公司，依托不断创新的核心技术、产业化装置及高效的运营模式，为客户提供更具竞争力的产品及解决方案。

- 织物护色
- 织物鲜艳持久
- 防串色功能
- 阴非离子兼容

万华化学集团股份有限公司 护理化学业务部
中国上海市浦东新区秀浦路2500号6号楼11F
电话：+86-021-22151581
邮箱：bmcl@whchem.com
网址: www.whchem.com

莱敦泵业
LIGHTEN PUMP

高效率，高可靠性

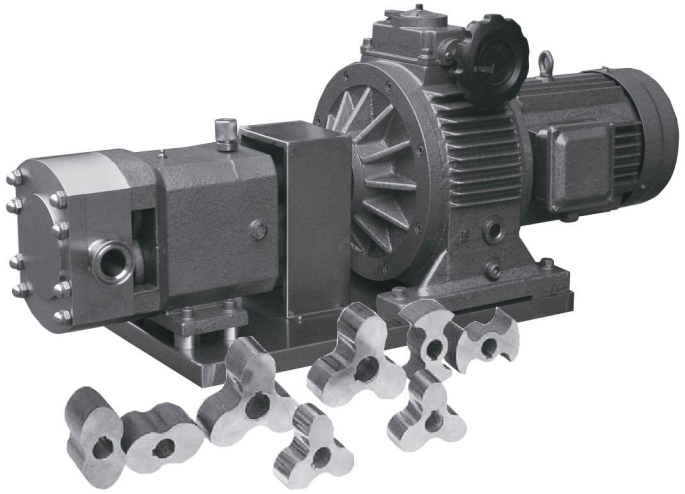
物料输送、混合、均质的解决方案

我们将提供超出您期望的服务
为您提供全方位的无微不至的支持

高黏度物料输送泵－转子泵

专业制造　值得信赖

转子泵是各种膏状物质和敏感物质输送的优良输送选择。



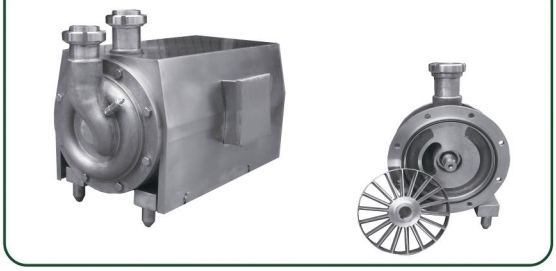
专业的流体设备制造商，提供从30～100000L/h的全系列的转子泵，我们拥有多年的设计、制造、应用的经验，用户涉及乳品、饮料、果汁、糖果、冷食、化妆品、调味品、化工等各行各业，遍及全国。拥有丰富的使用经验和雄厚的技术支持。

技术参数：

最大输出流量：100,000L/h　　最小输出流量：30L/h

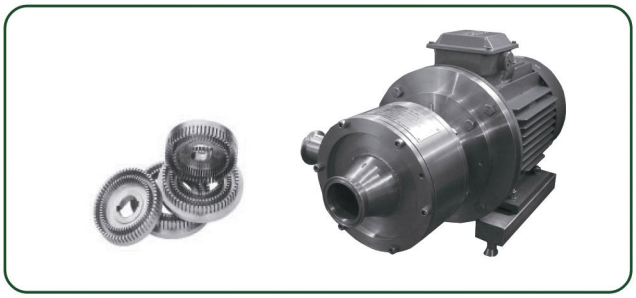
最高输出物料黏度：1,000,000cps　　最高输出压力：15Bar

超大流量的自吸泵



五大系列的自吸泵，流量从5000～45000L/h，最高扬程40m，是目前国内制作最大的自吸泵之一，所有材料均为316L。

混合、分散、均质、输送一次完成：



高速分散乳化机又称离心式均质机，具有能耗低、输送能力大、在线式、几乎无维护的特点，工作中能够使混合、分散、均质、输送的工序一次完成。在线处理量最高达40000L/h，处理后的物料的细度可达2～10μm。

欢迎来人来电，或登录我们的网站，了解更多详细内容。

工厂地址：上海市祁连山路1518号
联系电话：021-54976700，54979909
传真：021-54979909　邮编：200436
WWW.LIGHTEN-PUMP.COM
E-mail:lobepump@126.com

更专业　更可靠

上海莱敦机械设备有限公司

SHANGHAI LIGHTEN MACHINERY EQUIPMENT CO., LTD.

重庆市化工研究院有限公司

重庆市化工研究院有限公司成立于 1958 年，是国家最早定点从事天然气化工技术研发与精细化工新技术、新产品研发的科研机构和中间试验基地，长期从事特殊功能单体及聚合物的开发和生产。

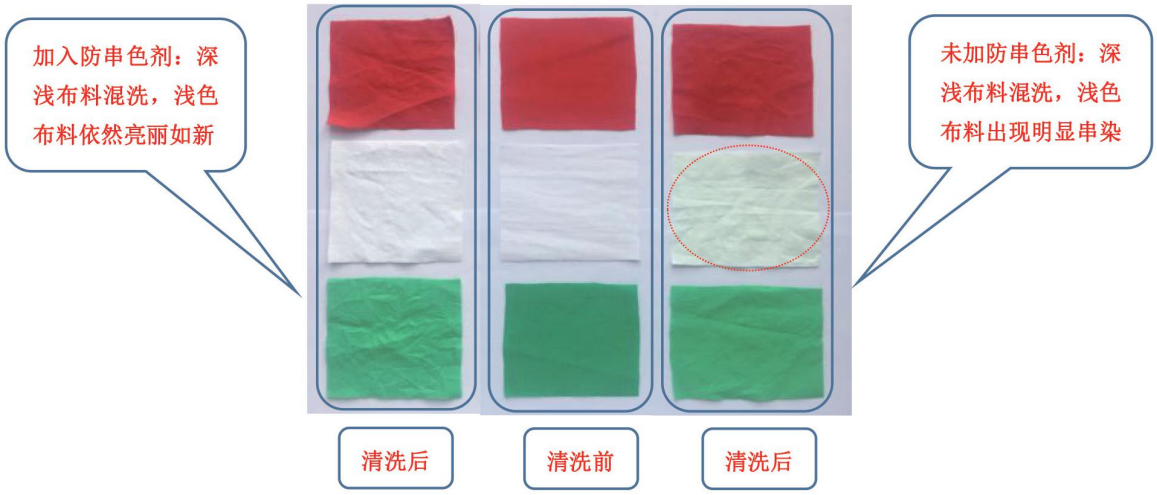
洗涤用品专用功能添加剂—染料转移抑制剂

染料转移抑制剂（又名防串色剂），是一种多元芳香族特殊聚合单体共聚物，可与衣物表面上的色素形成络合物，使衣物上的染料不易溶入水中，达到固色作用；又能吸附水中游离的各种活性染料离子和部分有害物如螨虫等，从而防止深色衣物与浅色衣物之间的串色。

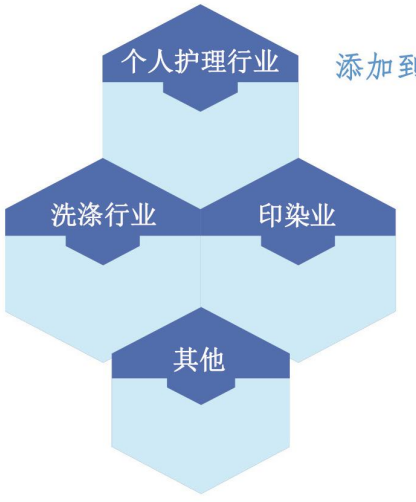
该产品有固体和液体两种形式，水溶性、分散性、助溶性、助流性良好，和其他表面活性剂相容性好，使用方便。



产品防串色应用对比实验



产品应用领域



添加到洗发水中，起固色作用

添加到各种洗衣粉、洗衣液、洗衣凝珠、重垢洗涤剂中，起固色、防串色、防污染作用

用于染整废水处理，降低废水处理难度

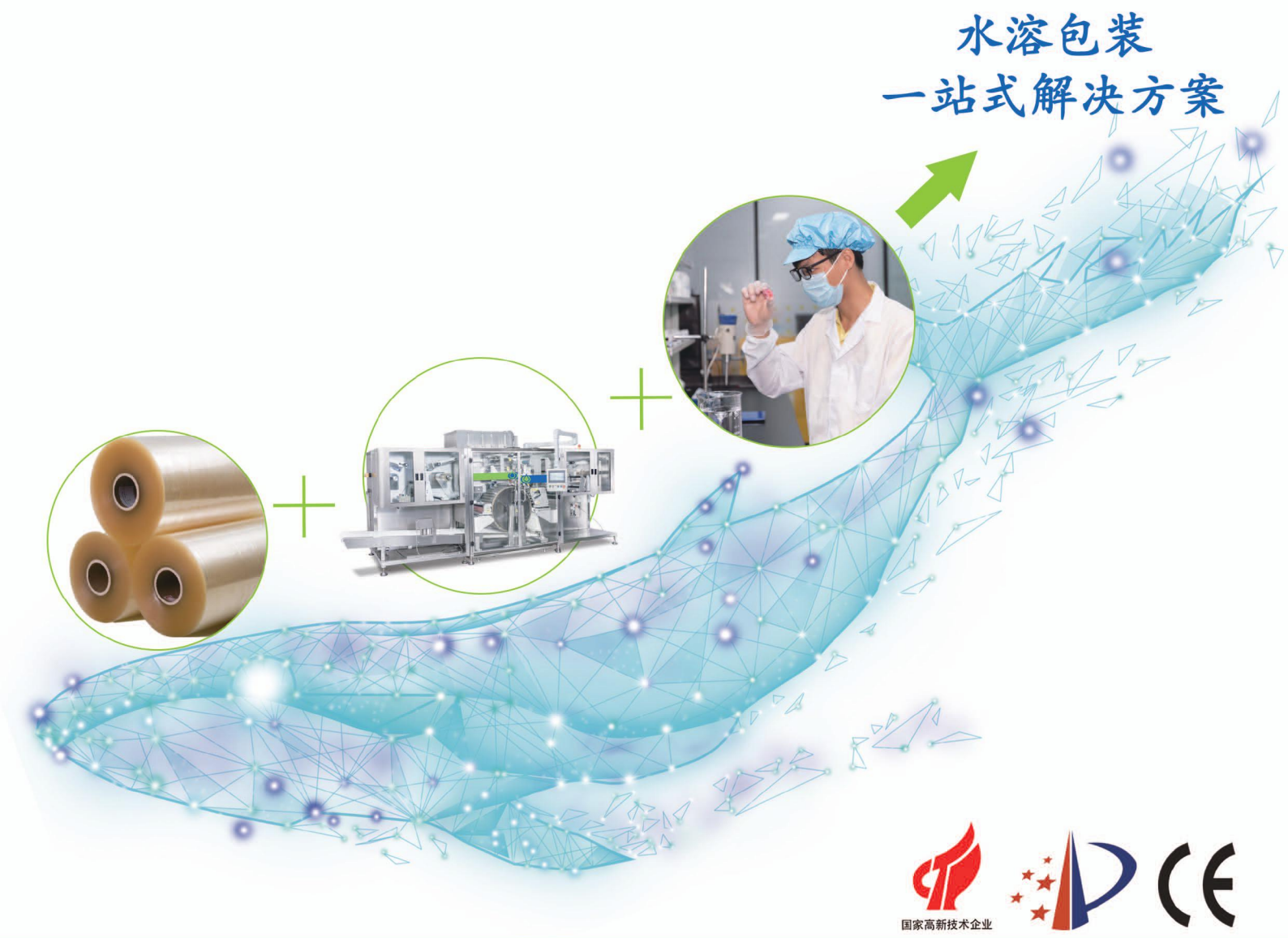
地址：重庆市江北区石马河化工村 1 号
邮编：400021
邮箱：hyysales@ccrici.com
网址：www.ccrici.com
联 系 人：谭秋杰
联系方式：13844055168

佛山市博维环保材料有限公司
FOSHAN POLYVA MATERIALS CO.,LTD

一站式解决方案
TURNKEY SOLUTION

水溶包装整体解决方案是博维公司提供的一项水溶薄膜应用服务，是为企业量身定做的凝珠剂型产品从开发到生产落地的专项包装服务，为客户开展凝珠项目节省时间与资金投入。

- 制造支持
- 装备支持
- 配方支持



国家高新技术企业

佛山市三水区中心科技工业区大塘园A区77-3号
77-3 Datang A Zone,Central Technology Industrial Zone of Sanshui District,Foshan
0757-81220390/18138322403
pcl@polyva.cn www.polyva.cn

POLYVA

高速自动凝珠包装机

NZE系列

每天给您1,800,000颗的回报













国家高新技术企业

CE

佛山市博维环保材料有限公司

Foshan Polyva Materials Co.,Ltd

网址：www.polyva.cn

电话：18138322403 / 0727-81220390

地址：佛山市三水区中心科技工业区大塘园A区77-3号