

MES风险暴露评估

广州市浪奇实业股份有限公司

2017年11月

目录

01 表面活性剂市场强势增长

02 MES锐不可当

03 MES危害性评估

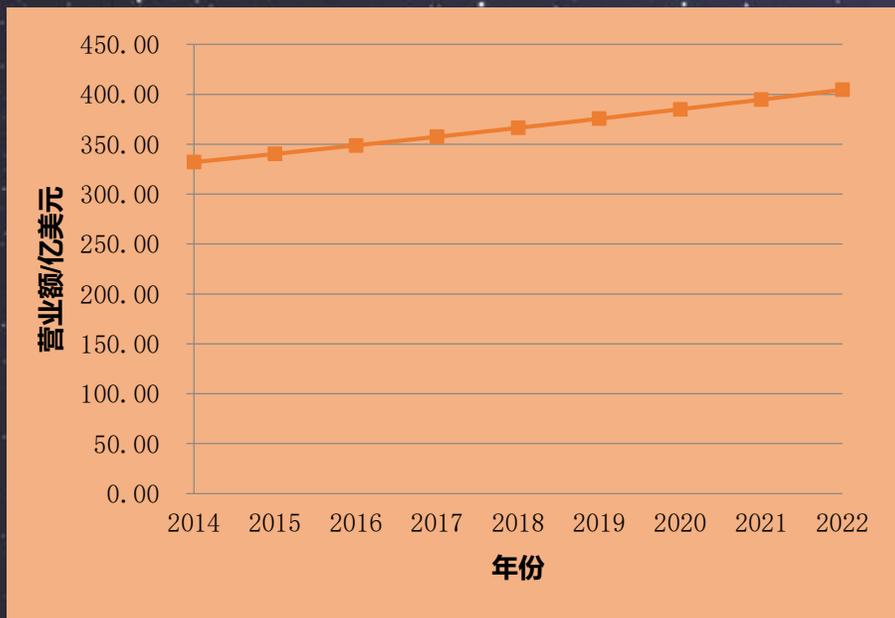
04 MES暴露分析

05 MES暴露限制

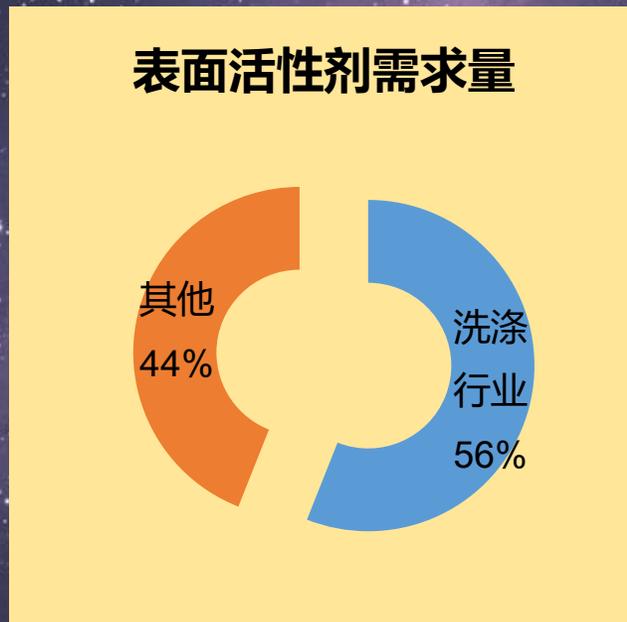
CONTANTS

▶ 表面活性剂市场强势增长

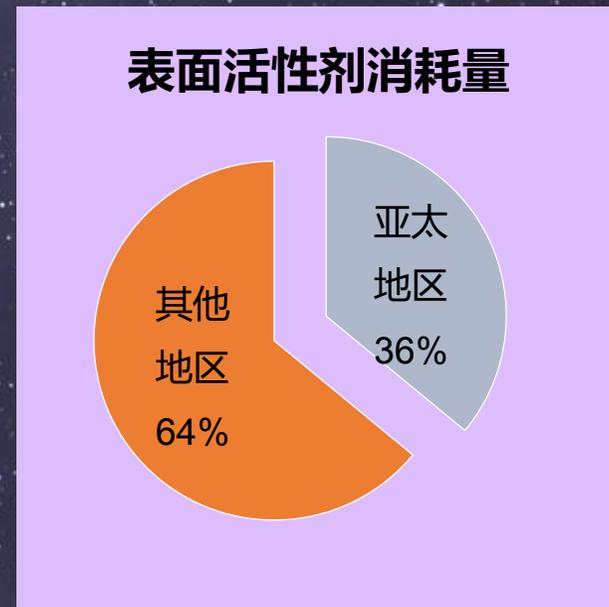
年收入将以2.5%/年增长



56%用于洗涤剂
(2014)



亚太地区居首位，占36%
(2014)



数据来源：

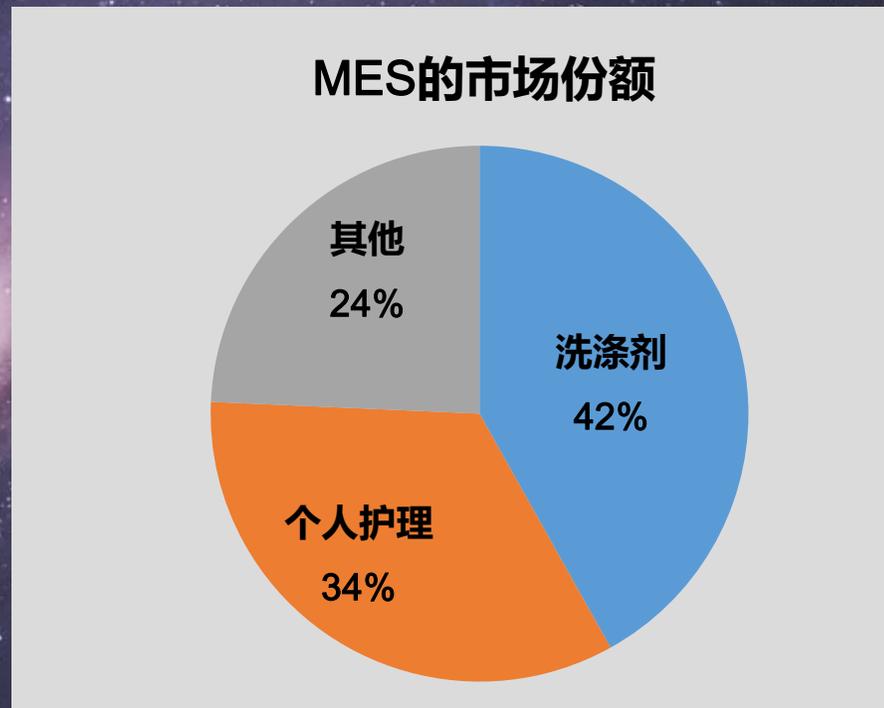
<http://www.ceresana.com/en/marketsudies/chemicals/surfactants/>

MES锐不可当

以18.6%的速度增长



家居洗涤剂的应用占第一，个人护理产品的应用占第二



数据来源：

<http://www.sbwire.com/press-releases/fatty-methyl-ester-sulfonates-/release-632375.htm>

<http://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/fatty-methyl-ester-sulfonate>

MES优势及应用



▶ MES危害性评估

急性毒性

测试物	经口/mg/kg		经皮/mg/kg		来源
	雌	雄	雌	雄	
C14MES	500	1000			Jun SATO et al., 2005
C14MES	3160	3160			
C16MES	2710	3160			本文
C16/18MES	4300	2710	>2200	>2200	
LAS	1080		>2000		HERA Report., 2013

注：本文测试的C14MES总活性物含量为89.70%，二钠盐含量为2.95%；C16MES总活性物含量为85.95%，二钠盐含量为4.67%；C16/18MES总活性物含量为89.94%，二钠盐含量为9.65%

生态毒性

碳链长度	物种	EC50/LC50	来源
C12	D.magna(大型蚤)	>100	Razmah Ghazali et al., 2016
	Daphnia(水蚤)	184	David W. Roberts et al., 2008
C14	D.magna(大型蚤)	77.6	RAZMAH, G et al., 2016
	Tilapia(罗非鱼)	22.6	
	Oryzias latipes(青鳉)	24	Mitsuteru Masuda et al., 1994
	Daphnia(水蚤)	28	David W. Roberts et al., 2008
	D.magna(大型蚤)	17.2	Toshiharu Takei et al., 2006
C16	D.magna(大型蚤)	1.15	RAZMAH, G et al., 2016
	Tilapia(罗非鱼)	12.6	
	Daphnia(水蚤)	7	David W. Roberts et al., 2008
	D.magna(大型蚤)	1.24	Toshiharu Takei et al., 2006
	Oryzias latipes(青鳉)	1.3	
C14/16	Oryzias latipes(青鳉)	2.4	Mitsuteru Masuda et al., 1994
	Tilapia(罗非鱼)	2.8	RAZMAH, G et al., 2016
	D.magna(大型蚤)	0.77	
C18	Tilapia(罗非鱼)	56.6	RAZMAH, G et al., 2004
C16/18	D.magna(大型蚤)	0.77	RAZMAH, G et al., 2016
	Tilapia(罗非鱼)	1.41	

碳链越长，生态毒性越高

可能由于C18MES溶解度低，C18MES毒性数据偏大

重复染毒毒性

原料	性别	时间	NOAEL/ mg/kg/d	LOAEL/ mg/kg/d	剂量/ mg/kg/d	数据来源
MES	雌	41-45	249		0,249,497,1039	Jun SATO et al., 2005*
	雄	56	175		0,175,360,740	
LAS		60	170		6.8,34,170	palmer et al.,1974
		180	40	115	40,115,340,1030	yoneyama et al.,1972

*方法：OECD 422，1996

刺激性

原料	多次刺激性测试	单次刺激性测试	数据来源
5% $C_{16/18}$ MES溶液	无刺激	无刺激	本文
5%LAS溶液	轻微刺激	无刺激	
C14MES溶液*	无刺激		Jun SATO et al., 2005

*方法：OECD 406

生殖发育毒性

原料	性别	时间	NOAEL /mg/kg/d	剂量/ mg/kg/d	来源
MES*	雌	41-45	1039	0,249,497,1039	Jun SATO et al., 2005
	雄	56	740	0,175,360,740	
LAS		3代	170		Palmer et al.,1974

*方法：OECD 422，1996

▶ MES暴露分析

MES可以广泛应用于日化洗涤剂，如衣物洗涤剂、洗衣皂、衣物预处理剂、手洗餐具洗涤剂、硬表面清洗剂等。

MES由于在强酸强碱条件下容易水解，难以应用于常规的卫生间清洗剂。

MES不在《已使用化妆品原料名称目录》中，不能在化妆品中应用

洗涤用品种类	MES用量	暴露场景
洗衣粉（浓缩、普通）	2~15%	洗涤接触皮肤、衣物残留、使用吸入
洗衣液（浓缩、普通）	2~5%	洗涤接触皮肤、衣物残留
洗衣皂	2~8%	洗涤接触皮肤、衣物残留
衣物预处理剂	1~3%	洗涤接触皮肤、衣物残留
喷雾清洗剂	1~3%	洗涤接触皮肤、使用吸入
手洗餐具洗涤剂	0~10%	洗涤接触皮肤、餐具残留

直接经皮暴露量分析

来源：稀释的洗涤剂与皮肤的直接接触，包括衣物洗涤剂、衣物预处理剂、餐具洗涤剂、洗衣皂和喷雾清洗剂

最极端估算：

接触面积包括双手为840cm²或前臂和双手为1900cm²（RIVM，2006）

与皮肤接触的洗涤剂部分为0.01cm的液体层（RIVM，2006）

洗涤剂用于手洗的浓度为按相应的国标或行标的去污力测试浓度

经皮吸收率为100%

$$\text{暴露量} = \frac{\text{FQ} \times \text{CA} \times \text{PC} \times \text{FT} \times \text{CF} \times \text{DA}}{\text{BW}} \times \text{IC}$$

FQ：使用频率（次/日）

CA：接触面积（cm²）

PC：产品浓度（g/cm³）

FT：皮肤上液膜厚度（cm）

CF：转换系数（1000mg/g）

DA：经皮吸收（100%）

BW：人体体重（60kg）

IC：MES在洗涤剂中浓度

	衣物 洗涤剂	衣物 预去渍剂	手洗餐具 洗涤剂	洗衣皂	喷雾清洗剂
FQ：使用频率(次/日)	1	1	2	1	1
CA：接触面积(cm ²)	1900	840	1900	840	180
PC：产品浓度(g/cm ³)	0.002	0.5	0.002	0.3	1
FT:皮肤上液膜厚度(cm)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CF：转换系数(1000mg/g)	1000	1000	1000	1000	1000
TF：时间参数	0.007	0.007	0.007	0.007	0.014
DA：经皮吸收(100%)	100%	100%	100%	100%	100%
BW：人体体重(60kg)	60	60	60	60	60
PE：产品暴露量	4.43E-03	4.90E-01	8.87E-03	2.94E-01	4.20E-01
IC：MES在洗涤剂中浓度	0.15	0.03	0.1	0.08	0.02
MES暴露量 (mg/kgBW/day)	6.65E-04	1.47E-02	8.87E-04	2.35E-02	8.40E-03

间接经皮暴露量分析

来源：残留于衣物的洗涤剂，洗涤剂通过衣物直接与皮肤接触转移到皮肤

最极端估算：
经皮吸收率为100%

$$\text{暴露量} = \frac{A \times PR \times CF \times DA}{BW} \times IC$$

PR为1%，基于SDA数据

A：用量（g/日）

PR：残留于衣物的量（%）

PT：从衣物转移到皮肤的量%

CF：转换系数（1000mg/g）

DA：经皮吸收（100%）

BW：人体体重（60kg）

IC：MES在洗涤剂中浓度

	衣物洗涤剂	衣物预去渍剂	洗衣皂
A：用量(g/日)	60	2	5
PR：残留于衣物的量(%)	0.01	0.01	0.01
PT：从衣物转移到皮肤的量%	0.01	0.01	0.01
CF：转换系数(1000mg/g)	1000	1000	1000
DA：经皮吸收(100%)	100%	100%	100%
BW：人体体重(60kg)	60	60	60
PE：产品暴露量	1.00E-01	3.33E-03	8.33E-03
IC：MES在洗涤剂中浓度	0.15	0.03	0.08
MES暴露量(mg/kgBW/day)	1.50E-02	1.00E-04	6.67E-04

间接经口暴露量分析

来源：残留在餐具上的洗涤剂，洗涤剂从餐具转移到食物上

最极端估算：

残留在餐具上的水为 $5.5 \times 10^{-5} \text{ mL/cm}^2$ (RIVM, 2006)

接触食物的总面积为 $5400 \text{ cm}^2/\text{日}$ (RIVM, 2006)

洗涤剂液浓度为 2 g/L ，即 2 mg/cm^3

$$\text{暴露量} = \frac{C' \times Ta' \times Sa \times TF}{BW} \times IC$$

C' ：产品使用浓度 (mg/cm^3)

Ta' ：漂洗后残留在餐具上的水 (mL/cm^2)

Sa ：与食品接触的餐具面积 ($\text{cm}^2/\text{日}$)

CF ：转换系数 ($1 \text{ cm}^3 \text{ 水}/1 \text{ mL 水}$)

BW ：人体体重 (60 kg)

IC ：MES在洗涤剂中浓度

	餐具洗涤剂
C' : 产品使用浓度 (mg/cm ³)	2
Ta' : 漂洗后残留在餐具上的水 (mL/cm ²)	5.50E-05
Sa : 与食品接触的餐具面积(cm ² /日)	5400
CF : 转换系数 (1cm ³ 水/1mL水)	1
BW : 人体体重 (60kg)	60
PE : 产品暴露量	9.90E-03
IC : MES在洗涤剂中浓度	0.1
MES暴露量 (mg/kgBW/day)	9.90E-04

吸入暴露量分析

来源：使用粉状洗涤剂时产生的粉尘，粉尘为使用者吸收

最极端估算：

每次使用粉状洗涤剂产生的粉尘量为 $2.7 \times 10^{-7} \text{g}$

吸入比例为100%

每天使用1次

$$\text{暴露量} = \frac{FQ \times A \times CF \times F}{BW} \times IC$$

FQ：使用频率（次/日）

A：每次使用的粉尘量（g/次）

CF：转换系数（1000mg/g）

F：吸入比例（100%）

BW：人体体重（60kg）

IC：MES在洗涤剂中浓度

	粉状洗涤剂
FQ：使用频率（次/日）	1
A：每次使用的粉尘量（g/次）	2.70E-07
F：吸收比例（%）	100%
CF：转换系数（1000mg/g）	1000
BW：人体体重（60kg）	60
PE:产品暴露量	4.50E-08
IC：MES在洗涤剂中浓度	0.15
MES暴露量（mg/kgBW/day）	6.75E-09

吸入暴露量分析

来源：使用喷雾清洁剂，吸入暴露量来源于雾化的清洗剂

最极端估算：

呼吸区域内产品的吸收浓度为 $0.72\text{mg}/\text{m}^3$

吸入速度为 $0.8\text{m}^3/\text{hr}$

暴露时间为 $0.33\text{hr}/\text{日}$

$$\text{暴露量} = \frac{\text{FQ} \times \text{RPC} \times \text{IR} \times \text{ED} \times \text{BA}}{\text{BW}} \times \text{IC}$$

FQ：使用频率（次/日）

RPC：呼吸区域内产品的浓度(mg/m^3)

IR：吸入速度（ m^3/hr ）

ED:暴露时间（hr/日）

BA：吸收比率（100%）

BW：人体体重（60kg）

IC：MES在洗涤剂中浓度

	喷雾清洗剂
FQ：使用频率（次/日）	1
RPC：呼吸区域内产品的吸收浓度mg/m ³	0.72
IR：吸入速度（m ³ /hr）	0.8
ED:暴露时间（hr/日）	0.33
BA：吸收比率（100%）	100%
BW：人体体重（60kg）	60
PE:产品暴露量	3.17E-03
IC：MES在洗涤剂中浓度	0.03
MES暴露量（mg/kgBW/day）	9.50E-05

总暴露量分析

总暴露量为各分暴露量之和

暴露量 (mg/kgBW/day)	衣物洗涤剂	衣物预 去渍剂	手洗餐具 洗涤剂	洗衣皂	喷雾清洗剂
直接经皮暴露量	6.65E-04	1.47E-02	8.87E-04	2.35E-02	8.40E-03
间接经皮暴露量	1.50E-02	1.00E-04	0	6.67E-04	0
间接经口暴露量	0	0	9.90E-04	0	0
吸入暴露量	6.75E-09	0	0	0	9.504E-05
合计			6.50E-02		

▶ MES暴露限值 (MOE)

MES为有阈值原料，通过计算暴露限值 (MOE) 进行健康风险评估

$$\text{MOE} = \frac{\text{NOAEL}}{\text{暴露总量}}$$

选择较低的NOAEL计算MOE，MOE为2692

MOE > 1000，MES为安全原料，无需进行进一步的评估

谢谢观看