



Alternative Preservation Formulators Guide

英狄士替代防腐手册

INOLEX, Inc.





栅栏技术

对化妆品而言，必须避免受到微生物污染，才能保证产品寿命和消费者安全。“栅栏技术”¹是指不采用防腐剂列表中的防腐剂，而是通过合理组合更加温和的其它抑制微生物生长的因素来防止化妆品被微生物污染。合理应用可抑制微生物生长的多功能成分、降低配方的水活度、调节pH值、遵循良好生产质量管理规范（GMP）的原则、选择合适的包装材料等都是抑制微生物生长的“栅栏”。可以应用于栅栏技术的多功能成分包括中等碳链端基二元醇、有机酸、螯合剂、香精等。

不同于传统防腐，英狄士栅栏技术并不是依靠单一强大防腐成分，而是通过优化组合多种“栅栏”成分包括中等碳链端基二元醇、螯合剂以及对应多种途径比如营造不利于微生物生长繁殖的环境、阻断微生物生长所需的营养来源来抑制微生物生长，对人体皮肤更加温和安全。英狄士替代防腐产品包括中等碳链端基二元醇Lexgard®系列和多功能螯合剂辛酰羟肟酸复配Stat™系列，给化妆品配方提供广谱抑菌保护。

¹Kabara J J. Preservative-Free and self-preserving cosmetics and drugs: principles and practice[M]. Marcel Dekker, Inc, 1997.



英狄士替代防腐

中等碳链端基二醇Lexgard®

英狄士可提供市场领先的中等碳链端基二醇系列产品。中等碳链端基二醇指碳链为6-10个碳原子，两个羟基相邻并位于碳链一端的二元醇，其碳链端亲油，羟基端亲水，是两亲性的化合物，能够与细胞膜的脂质双分子层相互作用，增强细胞膜的通透性，具有绝佳的抑菌性。中等碳链端基二醇疏水基团能提供润肤性能，因为分子量低，肤感轻盈不油腻；同时亲水的羟基基团可带来保湿性。

			ISO 16128	生物降解性	水溶性
二元醇体系					
Lexgard® Natural MB	甘油辛酸酯&甘油十一碳烯酸酯	100%天然的抑菌组合	1.0	易于降解	-
Lexgard® MHG Natural MB	甲基庚基甘油	100% 天然多功能抑菌增效剂、 气味抑制剂及消白条成分	1.0	易于降解	-
Lexgard® GMCY MB	甘油辛酸酯	100% 天然抑菌增效剂,单酯 含量85%	1.0	易于降解	-
Lexgard® O	辛甘醇	具有抑菌增效作用的保湿剂	-	易于降解	-
Lexgard® O-LO	辛甘醇	具有抑菌增效作用的保湿剂，低气味	-	易于降解	-
Lexgard® E	乙基己基甘油	具有抑菌增效作用的肌肤调理剂	-	固有降解	-
Lexgard® H	1,2-己二醇	具有抑菌增效作用的保湿剂	-	易于降解	易溶于水
二元醇复配体系					
Lexgard® HPO	辛甘醇&己二醇&苯氧乙醇	优化抑菌组合，含传统防腐剂	-	易于降解	-
Lexgard® HPOE	辛甘醇&己二醇&苯氧乙醇& 乙基己基甘油	优化抑菌组合，含传统防腐剂	-	固有降解	-
Lexgard® GCP MB	甘油辛酸酯&苯乙醇	优化抑菌组合	-	易于降解	-
Lexgard® NAP	辛甘醇&苯乙醇	优化抑菌组合	-	易于降解	-
Lexgard® OE90	辛甘醇&乙基己基甘油	优化抑菌组合，用于冷配工艺产品	-	固有降解	-
Lexgard® OE70	辛甘醇&乙基己基甘油	优化抑菌组合，用于冷配工艺产品	-	固有降解	-

定义：

ISO 16128 天然来源指数：根据ISO 16128 国际标准计算得到（以碳原子计），带有 Lexgard 标志的英狄士产品天然来源指数大于0.5

生物降解性：根据OECD方法测试或者根据结构以及组分降解性推测得到





英狄士替代防腐 辛酰羟肟酸复配体系 Stat™

2008年英狄士推出多功能螯合剂-辛酰羟肟酸（全球专利号WO2009070736A1，美国专利授权US10897899B2）。辛酰羟肟酸通过螯合铁离子，切断微生物营养源来抑制微生物生长。与传统防腐剂不同，螯合剂主要是通过阻断破坏微生物细胞获取铁离子的途径来抑制微生物生长，因而更加温和安全。辛酰羟肟酸与中等碳链端基二醇等成分的复配物即Stat™ 系列，可有效替代传统防腐剂体系，降低防腐剂带来的刺激性，使配方更温和安全。

			ISO 16128	生物降解性	水溶性
🌱 Spectrastat™ G2 Natural MB	辛酰羟肟酸&甘油辛酸酯&甘油	100% 天然，利用栅栏技术在pH 4-8条件下实现广谱抑菌效果	1	易于降解	-
🌱 Spectrastat™ CGC-10 MB	辛酰羟肟酸&1,3-丙二醇&甘油辛酸酯	二元醇优化体系，pH 4-8条件下具有广谱抑菌效果	1	易于降解	-
🌱 Zeastat™	辛酰羟肟酸&1,3-丙二醇	100%天然,水溶性液态抑菌增效剂,pH4-8条件下可有效抑制酵母菌和霉菌生长	1	易于降解	易溶于水
🌱 Spectrastat™ PHL	辛酰羟肟酸&1,2-己二醇 & 1,3-丙二醇	水溶性好,pH4-8条件下广谱抗菌,适合敏感肌肤	0.7	易于降解	易溶于水
Spectrastat™ BHL	辛酰羟肟酸&1,2-己二醇 & 丁二醇	水溶性好,pH 4-8条件下广谱抑菌,适合敏感肌肤	-	易于降解	易溶于水
Spectrastat™ PG	辛酰羟肟酸&丙二醇	水溶性好,pH 4-8条件下广谱抑菌,协同增效	-	易于降解	易溶于水
🌱 Spectrastat™ OL	辛酰羟肟酸&辛甘醇&1,3-丙二醇	液体体系, pH 4-8条件下广谱抑菌,更方便使用	0.65	易于降解	-
🌱 Spectrastat™ OEL	辛酰羟肟酸&辛甘醇&乙基己基甘油&1,3-丙二醇	液体体系, pH 4-8条件下广谱抑菌,更方便使用	0.65	易于降解	-
Spectrastat™	辛酰羟肟酸&辛甘醇&甘油	pH 4-8条件下具有广谱抑菌效果	-	易于降解	-
Spectrastat™ E	辛酰羟肟酸&乙基己基甘油&甲基丙二醇	pH 4-8条件下具有广谱抑菌效果	-	固有降解	-
Spectrastat™ HCP	辛酰羟肟酸&1,2-己二醇 & 1,3-丙二醇	协同增效优化体系, pH 4-8条件下具有广谱抑菌效果	-	易于降解	易溶于水
Aromastat™	辛酰羟肟酸&苯乙醇&甘油	pH 4-8条件下广谱抑菌,协同增效	-	易于降解	-
Benzostat™	辛酰羟肟酸&苯甲醇&甘油	pH 4-8条件下广谱抑菌,协同增效,含传统防腐剂	-	易于降解	-
Phenostat™	辛酰羟肟酸&苯氧乙醇&甲基丙二醇	pH 4-8条件下具有广谱抑菌效果,含传统防腐剂	-	易于降解	-

定义：

ISO 16128 天然来源指数：根据ISO 16128 国际标准计算得到（以碳原子计），带有 🌱 标志的英狄士产品天然来源指数大于0.5

生物降解性：根据OECD方法测试或者根据结构以及组分降解性推测得到





方案推荐

水剂体系（面膜、湿巾液等）

注意事项：

配方应添加5-6%多元醇（丁二醇、1,3-丙二醇等）协同增效，抑制微生物。

配方pH 范围为4-8。

不易溶于水的替代防腐成分用于透明体系时可能需要增溶。

以下推荐方案仅供参考，最终替代防腐方案应通过配方防腐挑战实验确认。

产品	INCI	推荐用量	ISO 16128	生物降解性	水溶性
🌱Spectrastat™ PHL	辛酰羟肟酸&1,2-己二醇 &1,3-丙二醇	0.8-1.0%	0.7	易于降解	易溶于水
🌱Zeastat™	辛酰羟肟酸&1,3-丙二醇	0.8-1.0%	1	易于降解	易溶于水
🌱Spectrastat™ CGC-10 MB	辛酰羟肟酸&1,3-丙二醇&甘油辛酸酯	0.8-1.0%	1	易于降解	-
Spectrastat™ HCP	辛酰羟肟酸&1,2-己二醇 &1,3-丙二醇	0.8-1.0%	-	易于降解	易溶于水
产品组合					
🌱Zeastat™	辛酰羟肟酸&1,3-丙二醇	0.6-0.8%	1	易于降解	易溶于水
🌱Lexgard® GMCY MB	甘油辛酸酯	0.04-0.05%	1	易于降解	-
🌱Zeastat™	辛酰羟肟酸&1,3-丙二醇	0.6-0.8%	1	易于降解	易溶于水
🌱Lexgard® MHG Natural MB	甲基庚基甘油	0.04-0.05%	1	易于降解	-
🌱Zeastat™	辛酰羟肟酸&1,3-丙二醇	0.6-0.8%	1	易于降解	易溶于水
Lexgard® H	1,2-己二醇	0.3-0.7%	-	易于降解	易溶于水
🌱Zeastat™	辛酰羟肟酸&1,3-丙二醇	0.6-0.8%	1	易于降解	易溶于水
Lexgard® HPOE	辛甘醇&己二醇&苯氧乙醇&乙基己基甘油	0.1-0.2%	-	固有降解	-
🌱Zeastat™	辛酰羟肟酸&1,3-丙二醇	0.6-0.8%	1	易于降解	易溶于水
羟苯甲酯	羟苯甲酯	0.1-0.12%	-	-	-

定义：

ISO 16128 天然来源指数：根据ISO 16128 国际标准计算得到（以碳原子计），带有 🌱 标志的英狄士产品天然来源指数大于0.5

生物降解性：根据OECD方法测试或者根据结构以及组分降解性推测得到





方案推荐 乳化体系

注意事项:

配方可添加5-6%多元醇（丁二醇、1,3-丙二醇等）协同增效，抑制微生物。

配方pH 范围为4-8。

以下推荐方案仅供参考，最终替代防腐方案应通过配方防腐挑战实验确认。

产品	INCI	推荐用量	ISO 16128	生物降解性	水溶性
🌱Spectrastat™ OEL	辛酰羟肟酸&辛甘醇&乙基己基甘油&1,3-丙二醇	0.7-1.0%	0.65	易于降解	-
🌱Spectrastat™ OL	辛酰羟肟酸&辛甘醇&1,3-丙二醇	0.7-1.0%	0.65	易于降解	-
🌱Spectrastat™ G2 Natural MB	辛酰羟肟酸&甘油辛酸酯&甘油	0.8-1.0%	1	易于降解	-
🌱Lexgard® Natural MB	甘油辛酸酯&甘油十一碳烯酸酯	0.6-0.8%	1	易于降解	-
Spectrastat™ HCP	辛酰羟肟酸&1,2-己二醇 &1,3-丙二醇	1.0-1.2%	-	易于降解	易溶于水
Lexgard® HPOE	辛甘醇&己二醇&苯氧乙醇&乙基己基甘油	0.4-0.6%	-	固有降解	-

产品组合

🌱Zeastat™	辛酰羟肟酸&1,3-丙二醇	0.6-0.8%	1	易于降解	易溶于水
🌱Lexgard® MHG Natural MB	甲基庚基甘油	+ 0.04-0.06%	1	易于降解	-
🌱Zeastat™	辛酰羟肟酸&1,3-丙二醇	0.6-0.8%	1	易于降解	易溶于水
🌱Lexgard® GMCY MB	甘油辛酸酯	+ 0.04-0.06%	1	易于降解	-

定义:

ISO 16128 天然来源指数: 根据ISO 16128 国际标准计算得到 (以碳原子计), 带有 🌱 标志的英狄士产品天然来源指数大于0.5

生物降解性: 根据OECD方法测试或者根据结构以及组分降解性推测得到





方案推荐

表活体系

注意事项:

配方pH 范围为4-8。

以下推荐方案仅供参考，最终替代防腐方案应通过配方防腐挑战实验确认。

产品	INCI	推荐用量	ISO 16128	生物降解性	水溶性
🌱Spectrastat™ OEL	辛酰羟肟酸&辛甘醇&乙基己基甘油&1,3-丙二醇	0.8-1.2%	0.65	易于降解	-
🌱Spectrastat™ OL	辛酰羟肟酸&辛甘醇&1,3-丙二醇	0.8-1.2%	0.65	易于降解	-
🌱Lexgard® MHG Natural MB	甲基庚基甘油	1.0-1.5%	1	易于降解	-
Spectrastat™ HCP	辛酰羟肟酸&1,2-己二醇 &1,3-丙二醇	1.4-1.6%	-	易于降解	易溶于水
Lexgard® HPOE	辛甘醇&己二醇&苯氧乙醇&乙基己基甘油	0.5-0.7%	-	固有降解	-
Lexgard® OE90	辛甘醇&乙基己基甘油	0.6-0.8%	-	固有降解	-
Aromastat™	辛酰羟肟酸&苯乙醇&甘油	0.5-0.7%	-	易于降解	-

定义:

ISO 16128 天然来源指数: 根据ISO 16128 国际标准计算得到 (以碳原子计), 带有 🌱 标志的英狄士产品天然来源指数大于0.5

生物降解性: 根据OECD方法测试或者根据结构以及组分降解性推测得到





方案推荐

彩妆体系

注意事项:

配方pH 范围为4-8。

以下推荐方案仅供参考，最终替代防腐方案应通过配方防腐挑战实验确认。

唇膏

产品	INCI	推荐用量	ISO 16128	生物降解性	水溶性
🌱Spectrastat™ G2 Natural MB	辛酰羟肟酸&甘油辛酸酯&甘油	0.8-1.0%	1	易于降解	-
🌱Lexgard® GMCY MB	甘油辛酸酯	0.8-1.0%	1	易于降解	-
Lexgard® O	辛甘醇	0.4-0.6%	-	固有降解	-
Lexgard® HPOE	辛甘醇&己二醇&苯氧乙醇&乙基己基甘油	0.8-1.0%	-	固有降解	-

粉底液 (W/Si)

产品	INCI	推荐用量	ISO 16128	生物降解性	水溶性
Spectrastat™	辛酰羟肟酸&辛甘醇&甘油	0.8-1.0%	-	易于降解	-

眼影

产品	INCI	推荐用量	ISO 16128	生物降解性	水溶性
🌱Spectrastat™ G2 Natural MB	辛酰羟肟酸&甘油辛酸酯&甘油	0.8-1.0%	1	易于降解	-
Lexgard® HPOE	辛甘醇&己二醇&苯氧乙醇&乙基己基甘油	1.4-1.6%	-	固有降解	-
Lexgard® O	辛甘醇	0.4-0.6% +	-	固有降解	-
🌱Lexgard® GMCY MB	甘油辛酸酯	0.2-0.3%	1	易于降解	-

定义:

ISO 16128 天然来源指数: 根据ISO 16128 国际标准计算得到 (以碳原子计), 带有 🌱 标志的英狄士产品天然来源指数大于0.5

生物降解性: 根据OECD方法测试或者根据结构以及组分降解性推测得到





方案推荐

彩妆体系

注意事项:

配方pH 范围为4-8。

以下推荐方案仅供参考，最终替代防腐方案应通过配方防腐挑战实验确认。

睫毛膏（水基）

产品	INCI	推荐用量	ISO 16128	生物降解性	水溶性
Spectrastat™	辛酰羟肟酸&辛甘醇&甘油	0.4-0.6% +	-	易于降解	-
Lexgard® HPOE	辛甘醇&己二醇&苯氧乙醇&乙基己基甘油	0.8-1.0%	-	固有降解	-
Spectrastat™ HCP	辛酰羟肟酸&1,2-己二醇 &1,3-丙二醇	0.6-0.8% +	-	易于降解	易溶于水
Lexgard® HPOE	辛甘醇&己二醇&苯氧乙醇&乙基己基甘油	0.8-1.0%	-	固有降解	-

眼线液（水基）

产品	INCI	推荐用量	ISO 16128	生物降解性	水溶性
Spectrastat™ HCP	辛酰羟肟酸&1,2-己二醇 &1,3-丙二醇	0.8-1.0%	-	易于降解	易溶于水
Lexgard® H	1,2-己二醇	0.3% +	-	易于降解	易溶于水
🌱Spectrastat™ G2	辛酰羟肟酸&甘油辛酸酯&甘油	0.2% +	1	易于降解	-
Natural MB					
Lexgard® HPOE	辛甘醇&己二醇&苯氧乙醇&乙基己基甘油	0.4%	-	固有降解	-

定义:

ISO 16128 天然来源指数: 根据ISO 16128 国际标准计算得到（以碳原子计），带有🌱标志的英狄士产品天然来源指数大于0.5

生物降解性: 根据OECD方法测试或者根据结构以及组分降解性推测得到





常见问题

<i>Problem</i>	<i>Solution</i>
作为金属螯合剂，除了铁离子，辛酰羟肟酸（CHA）是否会络合钙离子和镁离子，从而影响抑菌效果？	铁离子是微生物重要的营养源，而钙离子和镁离子则是微生物细胞膜的组成部分。辛酰羟肟酸（CHA）能与嗜铁素竞争螯合铁离子，导致微生物细胞难以获得生长所需的铁离子从而抑制微生物生长；同时CHA可以络合钙离子和镁离子，增加细胞膜通透性，使细胞内物质外流以及抑菌成分能更好的进入细胞内起到抑菌作用。一般情况下配方中铁离子、钙离子和镁离子的含量不高，推荐用量的CHA足够螯合/络合配方里的铁离子、钙离子和镁离子。
我的配方可以通过其中一类微生物的防腐测试，但另一类微生物的防腐测试没有通过。如对霉菌/酵母菌效果好，对细菌效果差，或者是对细菌抑制效果好，对霉菌/酵母菌效果差。	单一的抑菌成分通常难以达到广谱的抑菌效果，常需多种抑菌成分相互搭配，协同增效。如果原有配方防腐体系对霉菌/酵母菌效果好，对细菌效果差，建议适当提高中等碳链端基二醇如辛甘醇/乙基己基甘油等对细菌抑制效果好的抑菌成分的含量；而如果原有配方防腐体系对细菌抑制效果好，对霉菌/酵母菌效果较差，建议可以适当提高防腐体系的含量，也可以适当添加一些有机酸，我们建议优先选择CHA，因为其在pH 4-8下均能发挥其抑菌效果，而像苯甲酸等有机酸通常要在pH < 5的条件下才会有比较好的抑菌效果。
英狄士中等碳链端基二醇或者辛酰羟肟酸系列产品会出现同一个批次产品会有些是液体，有些是固体，有些是固液混合。	英狄士中等碳链端基二醇或者辛酰羟肟酸系列产品在室温或者低于室温情况下会表现出液体或者蜡状固体或者固液混合的形态。这是由于产品的结晶特性，以及晶核形成后发展为晶体结构引起的；影响因素包括包装、储存或运输过程中产品热力学变化。产品的物理形态不会影响化学性质或产品性能。对于固体或者固液混合体，建议在使用前，40-45℃加热至成为均一液体。





常见问题

<i>Problem</i>	<i>Solution</i>
我的配方出现明显降粘。	中等碳链端基二醇比如辛甘醇、甘油辛酸酯、乙基己基甘油会改变乳化体或者胶束结构导致降粘。解决方法：减少多元醇比如甘油和1,3-丙二醇的用量，或者增加调质剂如脂肪醇/高熔点蜡（乳化体系）、表面活性剂（表活体系）。另外，主罐冷却至约40℃时加入替代防腐体系可以避免起始粘度过低同时帮助配方粘度长期稳定。
英狄士替代防腐系列产品有食品级吗？可以用在口腔或者入眼产品吗？	英狄士替代防腐成分为化妆品用途原料，非食品级。我们不建议用于非化妆品例如口腔或者入眼产品。配方工程师可根据毒理评估以及最新相关法规自行决定能否用于化妆品之外的产品。
含辛酰羟肟酸的内容物接触泵头包装后变色。	当含金属材质的泵头分生锈时，内容物中的辛酰羟肟酸可能会跟铁锈反应后导致变色。建议使用辛酰羟肟酸产品系列时注意不要使用有生锈可能的包材。
个别替代防腐产品水溶性不好，使用不方便。	辛甘醇，乙基己基甘油，甘油辛酸酯等成分具有两亲性，不能完全溶解于水中。乳化体系：可加到水相或油相中，两相混合后这些成分就能完全溶解。表活体系：可加入表活后再加入主罐，提高溶解性。水剂体系：根据配方需要加入增溶剂，如100%天然来源的聚山梨醇酯-20（2:1）、庚基葡糖苷（3.3-5:1）以及化工来源的PEG-40氢化蓖麻油(1:1)等（以上推荐比例为增溶剂:替代防腐成分，仅作参考，配方师可根据配方自行调整）。



INOLEX and its marketing subsidiaries, affiliates, partners and suppliers, disclaim responsibility for results of use of the Materials or of any product, method, or apparatus mentioned herein. Nothing stated herein is to be considered a recommendation or inducement of any use, manufacture or sale that may infringe any patents or any other proprietary rights now or hereafter in existence. The Materials are intended to act as a guide for use at your discretion and risk. We assume no liability in connection with the use, or the utilization of the Materials or the methods or products described therein. Information pertaining to availability, pricing and technical assistance for these products can be obtained from the marketing department, through the nearest sales representative or authorized distributor. Articles found in this document may be patented. INOLEX patent numbers and the associated patented articles can be found at www.inolex.com/patents. All Rights Reserved.



30% post-consumer waste recycled fiber

英狄士中国
中国广州番禺大石
石北工业路 644 号巨大创意产业园
15 栋 312-313 室

www.INOLEX.com

020 3100 0241 Tele
mma@inolex.com 全国
tmiao@inolex.com 上海
agao@inolex.com 上海

INOLEX
2101 S. Swanson St.
Philadelphia, PA 19148

Global Sales Offices:

USA | MEXICO | BRAZIL | UK | FRANCE | GERMANY | INDIA | CHINA

215 271 0800 office
215 271 2621 fax
info@inolex.com email

