

TEGO® Surten E

用于锂离子电池的过程助剂



过程助剂

微量的添加剂即可大幅提高生产效率和加工性能

任何微小的改进在锂离子电池中都至关重要。赢创的过程助剂有助于进一步改进锂电的生产过程，从而获得更好的电气性能以及更低的总成本。每一项改进都有助于锂电及下游新能源汽车行业的可持续发展。

本产品册将概述我们的特种添加剂产品组合，并详细介绍如何应用它们，助您提高锂离子电池的生产效率。

赢创广泛的表面活性剂技术平台使我们能够提供包括湿润剂、分散剂、消泡剂和增塑剂等在内的丰富产品组合，来助力您的电池生产工艺。我们将其整合在全新的 TEGO® Surten E 系列品牌下。

由于行业的快速迭代，我们持续为客户提供特定工艺的定制化产品和解决方案。此类仍处于实验验证阶段的化学品和产品，在完全商业化之前均采用“XP”系列

牌号格式。我们的全球技术团队可为您提供多元的技术与研发支持，并助您选择最适合您需求的产品。

全新产品品牌：

“TEGO® SURTEN #XX E”

.....

2XX= 湿润

4XX= 分散

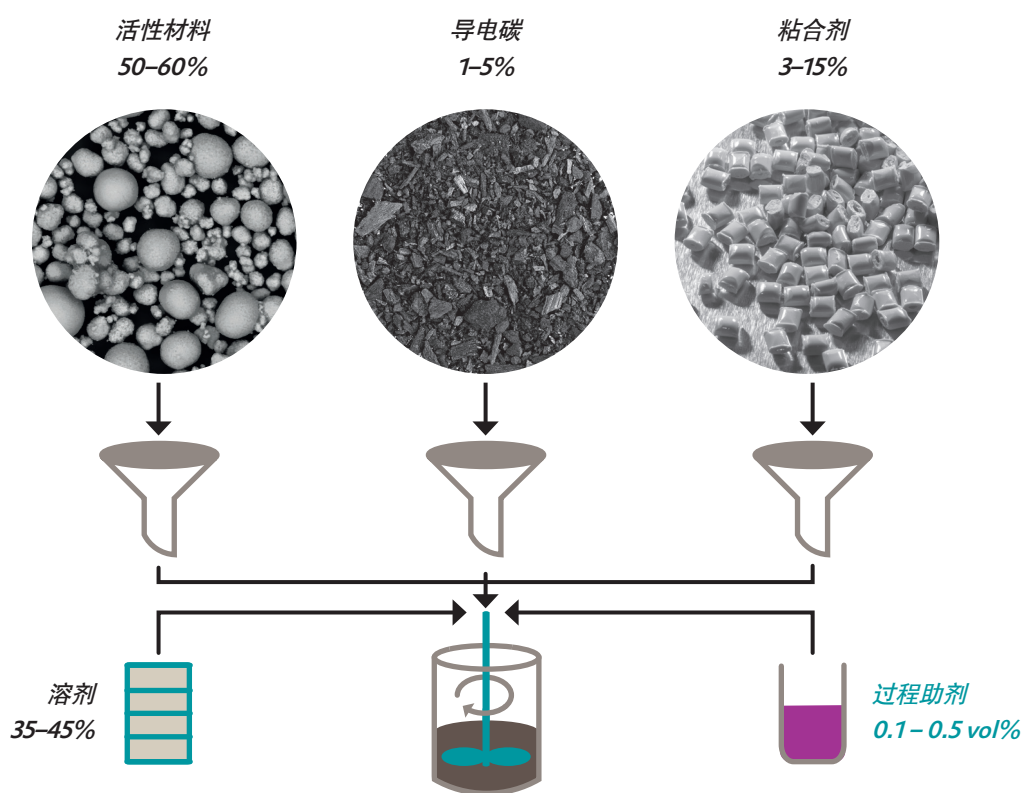
6XX= 消泡

8XX= 增塑

9XX= 其他

浆料生产

电极浆料生产（批量）



应用和主要优势

1. 隔膜涂覆



湿润剂，确保均匀的涂覆和附着力提升

2. 负极涂覆



分散剂，用于降低粘度、减少研磨时间和均匀涂覆

3. 正极涂覆



分散剂，用于降低粘度和均匀涂覆；增塑剂，防止开裂

4. 电解液添加剂



用于下一代固态电池系统的液体分散剂

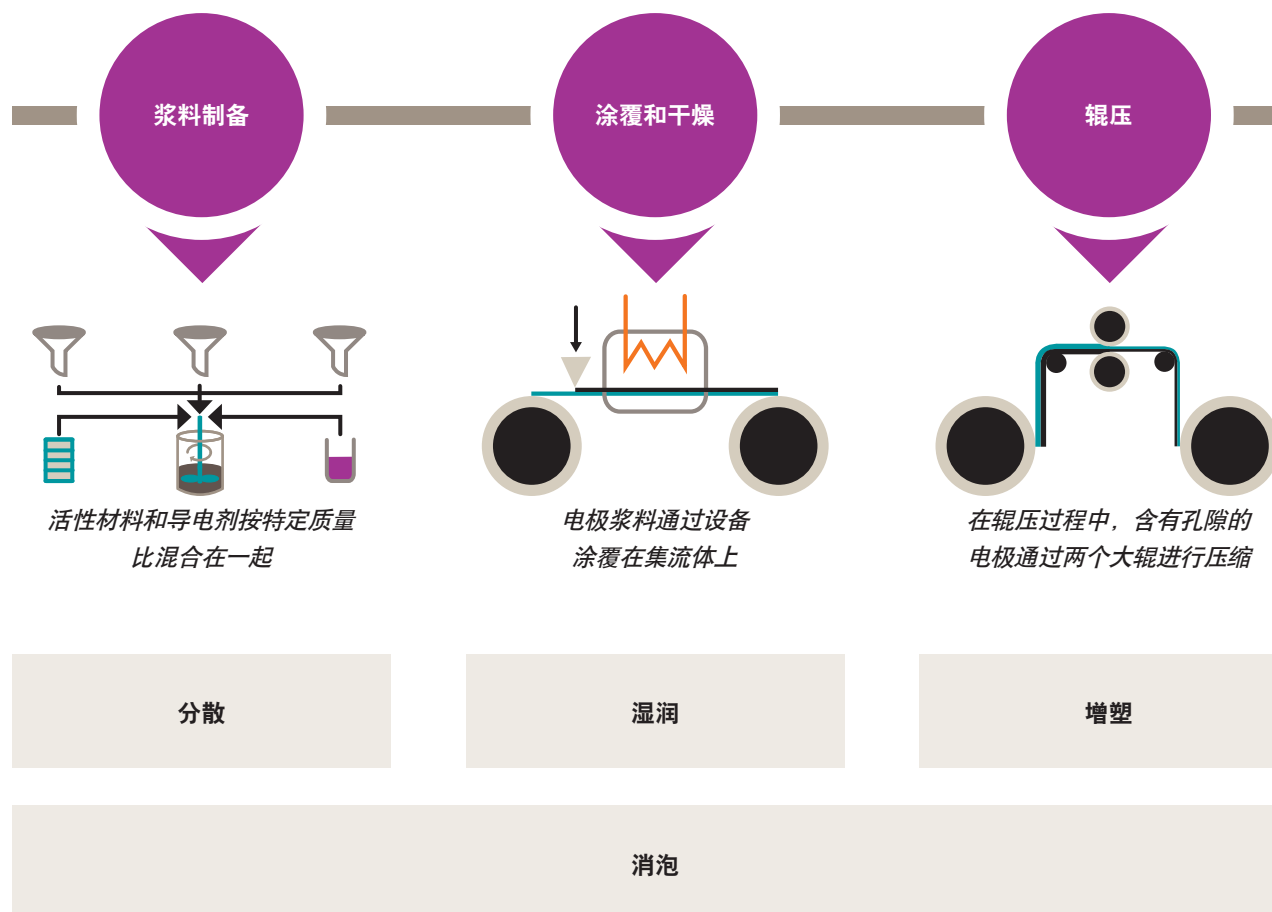
5. 辊压



消泡剂，有助于避免气泡产生和空气滞留

浆料生产

浆料中的配方成分会影响整道工艺流程及生产出的电芯



分切



电极被切割或冲孔成所需形状

组装



成型电极与隔膜卷绕
或堆叠在一起

电解液灌装



注入电解液填充所有间隙，
电芯单元密封

灌装

过程助剂可用于现今锂电生产工艺的前三道工序，并且有助于下一代电解液系统的灌装。
即使添加量低于百分之一，我们的过程助剂也可改善整个生产流程。

隔膜涂布

通过不同的化学产品降低表面张力

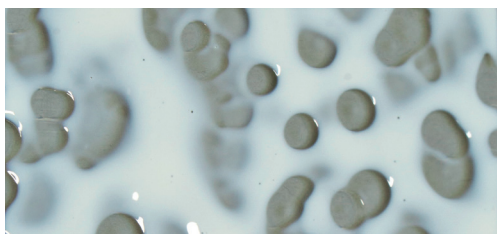
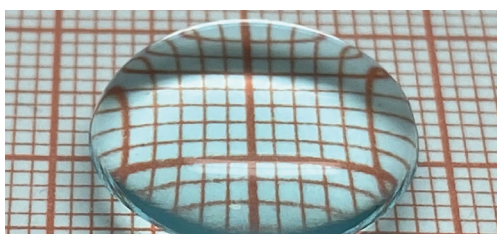
润湿剂改善分散体在基材上的润湿性能，同时减少其他添加剂引起的缺陷。

我们的润湿剂即使在非常低的添加量下也效果显著。

不含表面活性剂

- 水的高表面张力
- 水和疏水基材之间的高界面张力

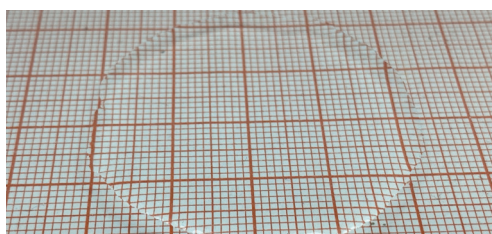
► 接触角大
(湿润性能较差)



添加表面活性剂

- 降低水的表面张力
- 降低水和疏水基材之间的界面张力

► 接触角小
(改善湿润性能)



用于工业涂布的理想润湿剂应具有低动态表面张力。**TEGO® Surten 2XX E**系列是极其高效的润湿剂，具有低动态表面张力和较低的发泡倾向，在狭缝式隔膜涂布工艺中备受推荐。

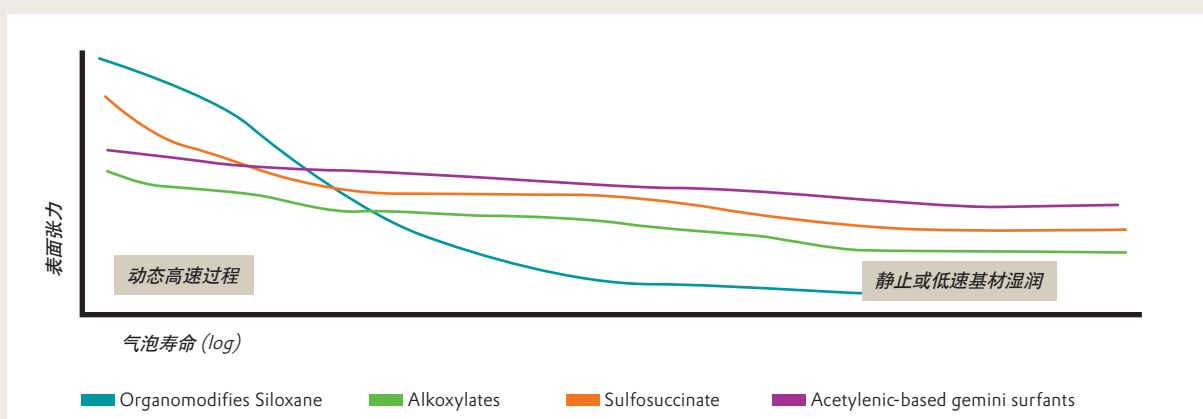
大多数为锂电设计的隔膜均涂有陶瓷浆料的拉伸成型PE / PP薄膜。

润湿剂可作用于这些水性浆料，通过更清洁的工艺来改善涂层的均一性和整体涂布过程。

赢创提供水性和溶剂型浆料的湿润剂。**TEGO® Surten 202 E**，其极低的表面张力已成为行业和学术测试标准。

TEGO® Surten 219 E和**TEGO® Surten 228 E**则展现出更好的抑泡倾向和稳定效果，适合高速涂布。

不同种类湿润剂对表面张力的影响



优势

- 均一的涂层厚度
- 附着性改善
- 减少表面缺陷

电极涂布

更高的活性材料固含量，更低的粘度系数，
更好的涂布质量

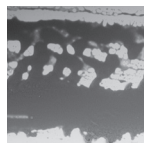
分散剂作为一种表面活性剂，可使颗粒更易均匀分散在介质中。团聚物由于剪切力而破碎成细小颗粒，并形成新的界面。细小颗粒被分散剂迅速润湿，且稳定存在于介质中，避免产生团聚。

分散剂具有双亲性结构，从而改善涂层的均一性。

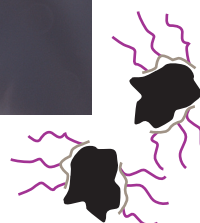
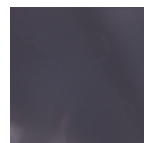
下图展示了水中的导电炭黑，其中分散剂显著稳定了浆料，并产生均匀的颗粒悬浊液。

赢创不仅提供一系列适用于NMP体系正极浆料的产品，我们的产品也非常适合负极的水性解决方案，并且可根据实际需求，采用不同的稳定机理。

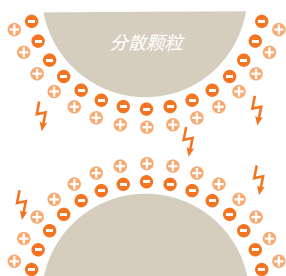
不含表面活性剂



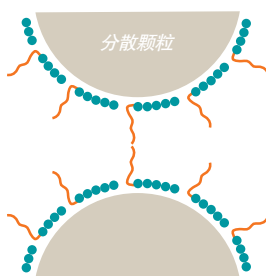
添加表面活性剂



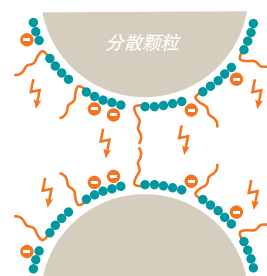
电荷相斥



空间位阻



电荷+空间位阻

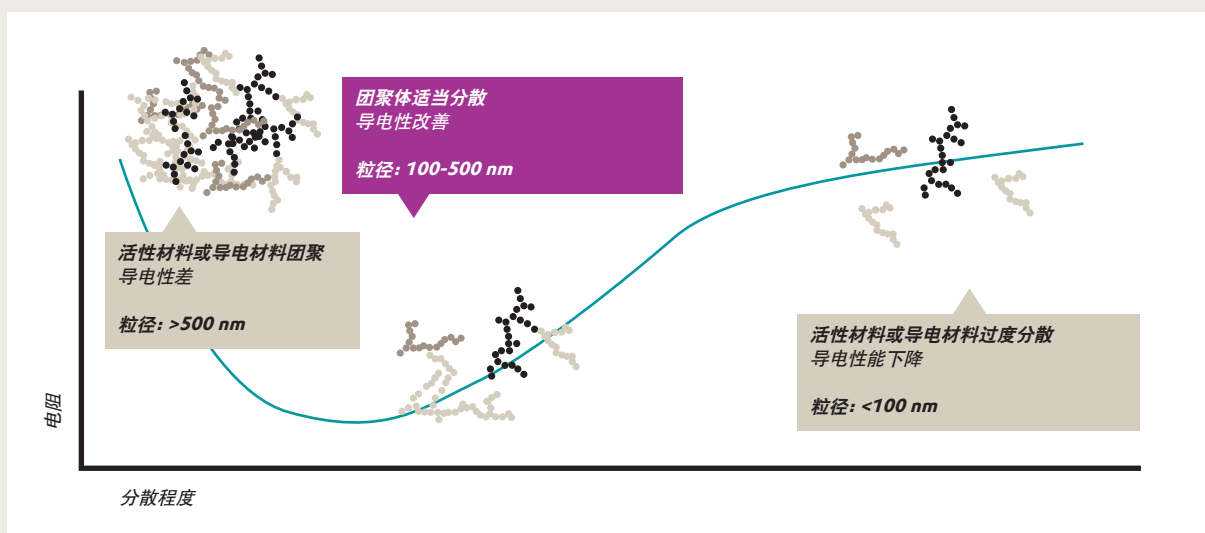


分散剂的主要功能是分解活性物质团聚，并防止浆料混合过程中产生絮凝。新形成的链段结构可降低粘度、提高稳定性并降低电阻。此外，提升活性物质固含量，可助力锂电能量密度的提升和轻量化。

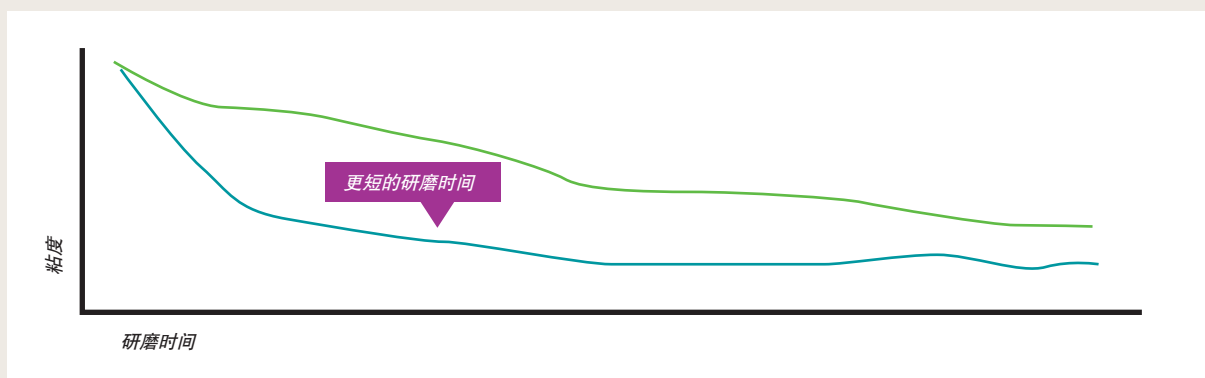
优势

- 提升导电性
- 降低粘度
- 更短的研磨时间
- 降低能耗
- 提升固含量

活性物质或导电材料分散程度对导电性的影响



分散剂对研磨时间和浆料粘度的影响



电极涂布

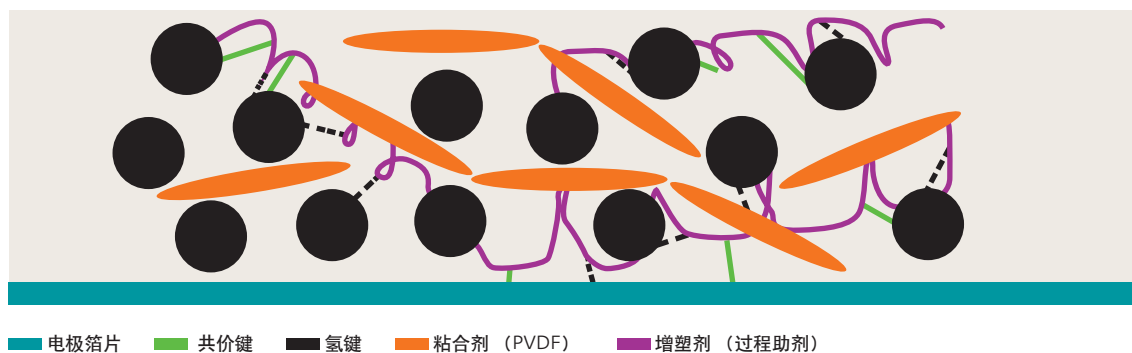
改善极片柔韧性

由于其刚性主链具有强大的分子间相互作用力，粘合剂的添加（例如聚偏二氟乙烯 PVDF）可能进一步导致电极涂层开裂，特别是在方形电池结构的卷绕和折叠过程中。

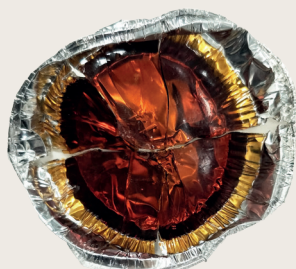
为减少辊压过程中电极涂层开裂，添加增塑剂可降低工艺过程中的开裂风险。增塑剂可以适当降低粘合剂聚合物分子之间的相互作用力，从而改善柔韧性。

此外，这些增塑剂与铜箔、铝箔基材和活性材料形成共价键和氢键。此类化学键可断裂、化学结构可拉伸，从而在辊压过程减少电极开裂。

此类配方坚韧而富有弹性



PVDF + NMP



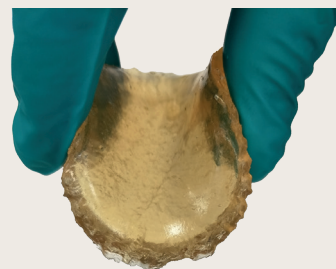
太硬、太脆

PVDF + 增塑剂 + NMP

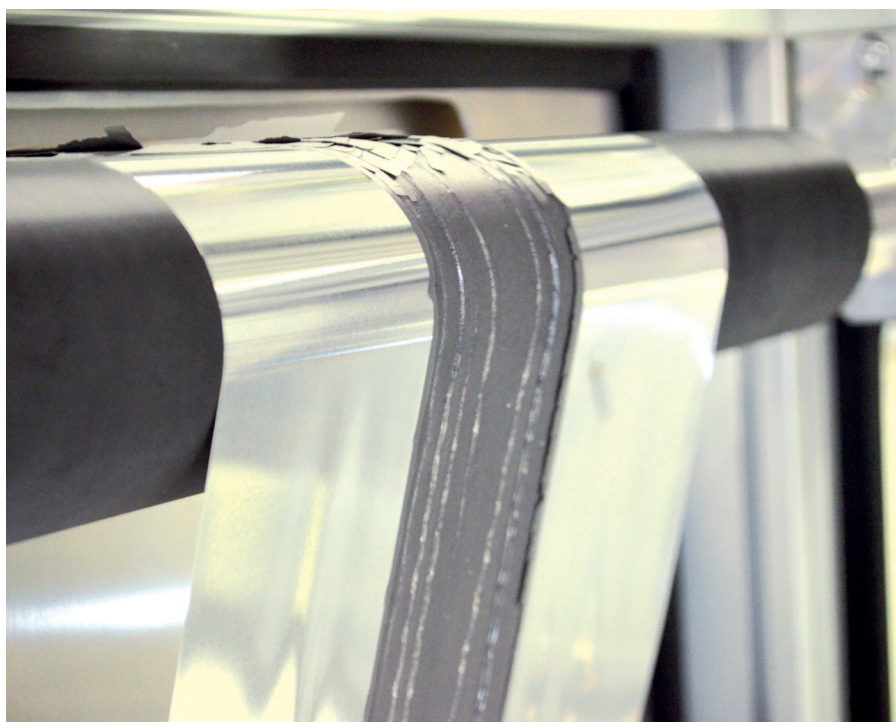


坚韧且富有弹性

增塑剂 + NMP



太软且不稳定



优势

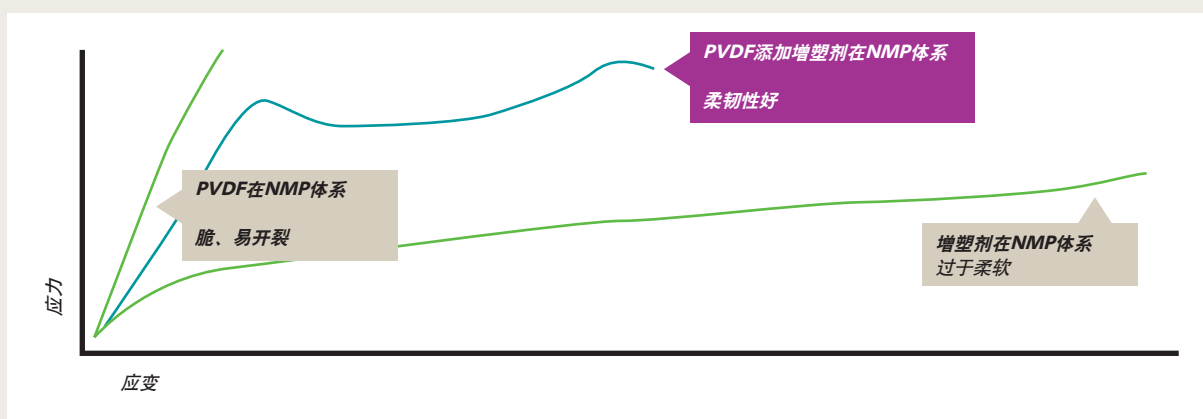
- 降低辊压过程压力
- 防止卷绕过程中极片开裂
- 提供韧性和弹性
- 减少干燥时间和需求
- 减少充放电时膨胀

理想状态的弹性和韧性之间的平衡在很大程度上受到浆料混合物的配方和其中特定成分的影响。增塑剂的溶解度也可以依靠不同的化学结构来调节，甚至还可通过增塑剂中的副反应来控制水分含量和电极干燥需求。

赢创提供全面的增塑剂产品组合和技术经验，可用于定制化改性。鉴于增塑剂的反应性和电极的敏感性，我们强烈建议与赢创一起合作研发特定的解决方案。

具有不同电化学稳定性的化学品可匹配特定的阴极材料系统（第15页）。我们的解决方案还包括不同化学结构的复合配方，以确保电化学稳定性和性能之间的优异平衡。

机械性能



电解液

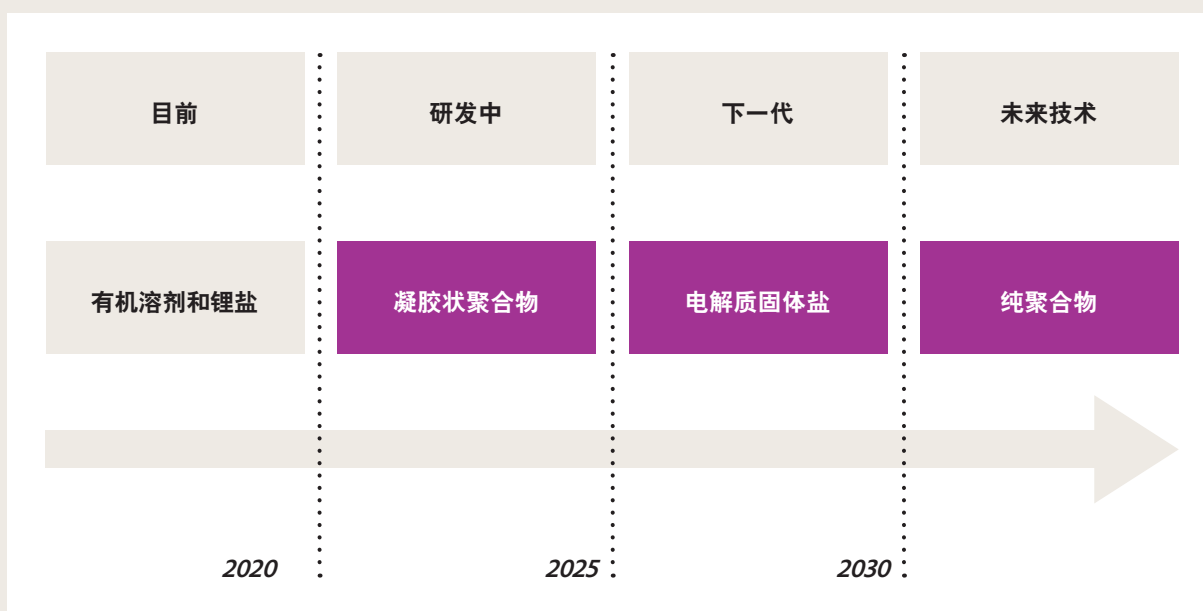
下一代固态电解质材料的分散

目前的电解质系统是基于有机溶剂和锂盐的液体，灌装时电极材料的分散较为容易。在未来5-10年内，系统预计将转向凝胶和纯聚合物电解质的固体形式。

液体形式、电化学稳定的聚合物分散剂有助于促进和实现活性和导电材料的良好分布和均匀渗透。

提高固态电解质长期界面稳定性已成为固态电池开发的主要焦点。赢创的添加剂产品组合具有特殊的化学结构和可定制化能力，可防止空隙、开裂和分层。

电解质材料的迭代与发展



使用液体分散剂

- 良好的附着力
- 良好的柔韧性

► 长期的固体电解质界面 (SEI) 稳定性

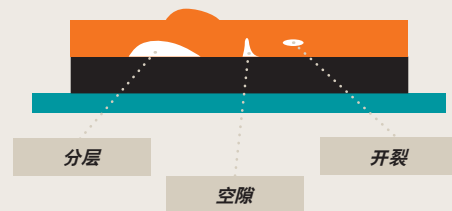


■ 电极箔片 ■ 电极浆料 ■ 固态电解质

不使用液体分散剂

- 附着力差
- 刚性，导致裂缝、空隙和分层

► 有待改进



优势

- 改善界面接触
- 铺展和润湿
- 防止分层、空隙和开裂的产生



涂布和辊压

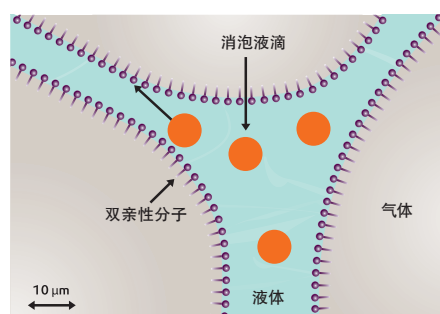
避免起泡和空气滞留

消泡剂的作用机理无法一概而论，不过关于水溶性和溶剂型流体（如电极浆料）的有效消泡，我们已知一些原理及其前提条件。

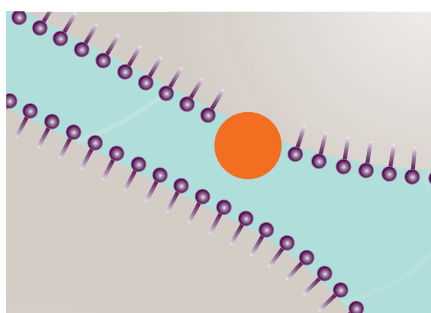
用于水性体系的TEGO® Antifoam配方的主要成分是疏水油，它必须不溶于发泡介质，从而在待消泡的流体中形成小液滴，并且具有低表面张力（理想情况下低于发泡介质）。在这些条件下，液滴呈现出进入泡沫薄膜表面的趋势。

如果其表面张力足够低，它将开始在薄膜表面扩散，并对下面的水层施加强烈阻力，导致泡沫薄膜变薄并随后破裂。在溶剂型溶液中，功能结构和化学性质不同，但机理相似。

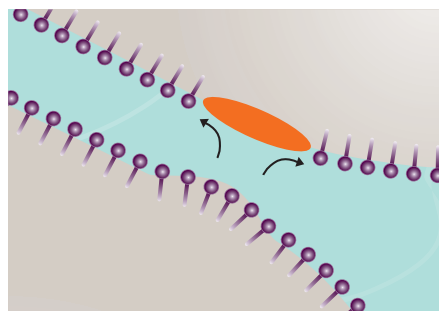
消泡机理



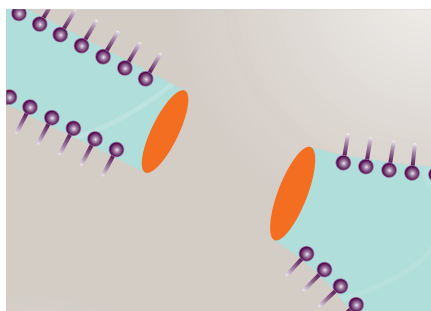
泡沫薄膜中的消泡剂油滴，由表面活性剂稳定



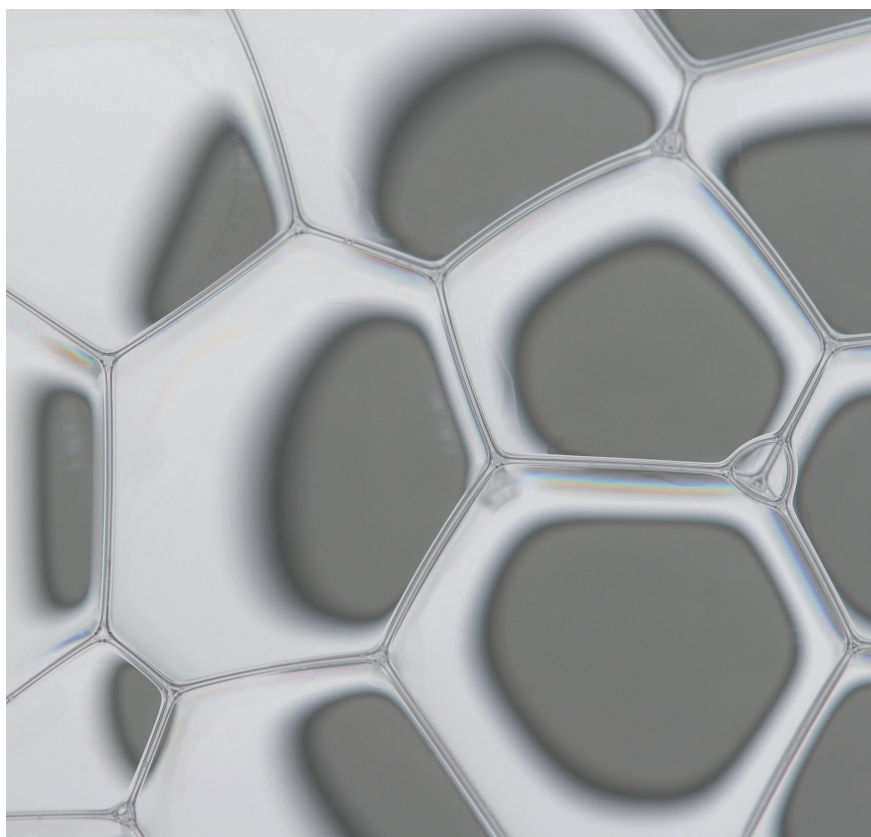
消泡剂油滴进入空气/水界面



消泡剂油滴在空气/水界面上的扩散



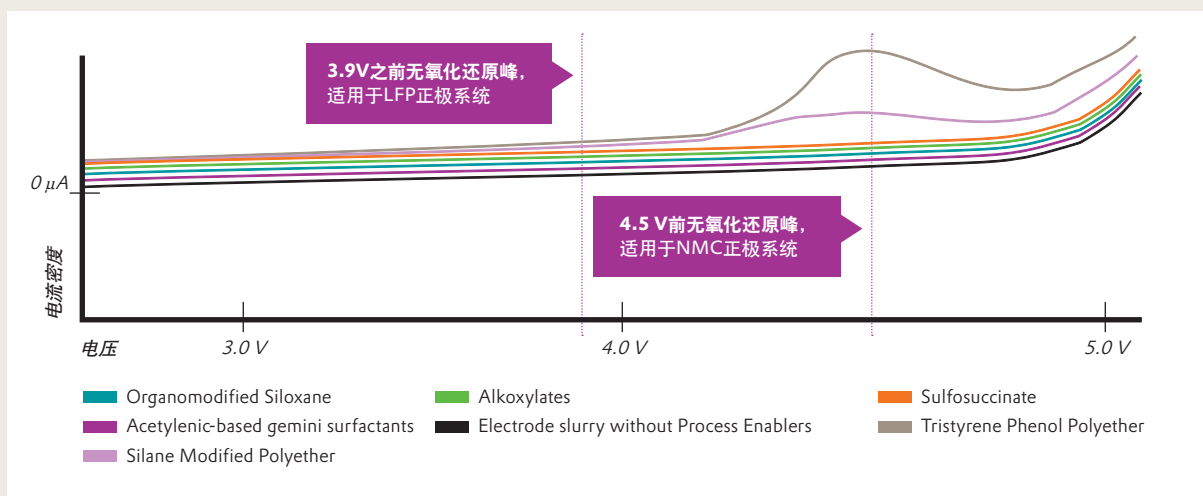
泡沫薄膜破裂



优势

- 降低能耗
- 提高表面和涂层质量
- 辊压过程中更快的压实速度
- 无负面电气性能影响

电化学稳定性



无论是水基还是溶剂型产品，在任何含有复杂配方的浆料中，搅拌或混合过程中产生的高剪切力中必然会产生泡沫。

这些泡沫会减慢甚至中断生产过程，并可能对涂布电极浆料和涂布陶瓷隔膜的性能产生负面影响。

凭借丰富的产品系列和技术平台，赢创提供各种消泡剂以及基于特定系统的定制泡沫控制解决方案，以提高浆料生产效率，并避免箔片/电极和隔膜涂层出现缺陷。

欧洲 | 中东 | 非洲地区

Evonik Operations GmbH
Goldschmidtstraße 100
45127 Essen
Germany
Phone +49 201 173-2665
Fax +49 201 173-1990
www.evonik.com

亚太地区

赢创特种化学（上海）有限公司
界面与功能化学品业务线
上海市闵行区莘庄工业区春东路55号
201108
电话 +86 21 6119-1125
传真 +86 21 6119-1406

美洲地区

Evonik Corporation
P.O. Box 34628
Richmond, VA 23234
USA
Phone +1 804 727-0700
Fax +1 804 727-0855

免责声明

本信息内容及任何建议，无论是技术类或其他类，均出自诚意提供，并于发布时已被认可。这些信息与建议的接收者需根据自身情况自行做出判断。对因使用或依赖此信息内容和建议造成的任何类型或性质的损失，赢创均不承担任何责任。赢创明确声明，不对所提供的任何信息与建议的准确性、完整性、非侵权性、以及对特定目的的适销性或适应性（即使赢创清楚这项目的）作出任何明示或暗示的声明和保证。引用其他公司使用的商标名并不表示对相应产品的推荐和认可，亦不暗示不能使用类似产品。赢创保留随时对信息和/或建议进行更改的权利，如有变更，恕不另行通知。



www.evonik.com/LIB

2023/05