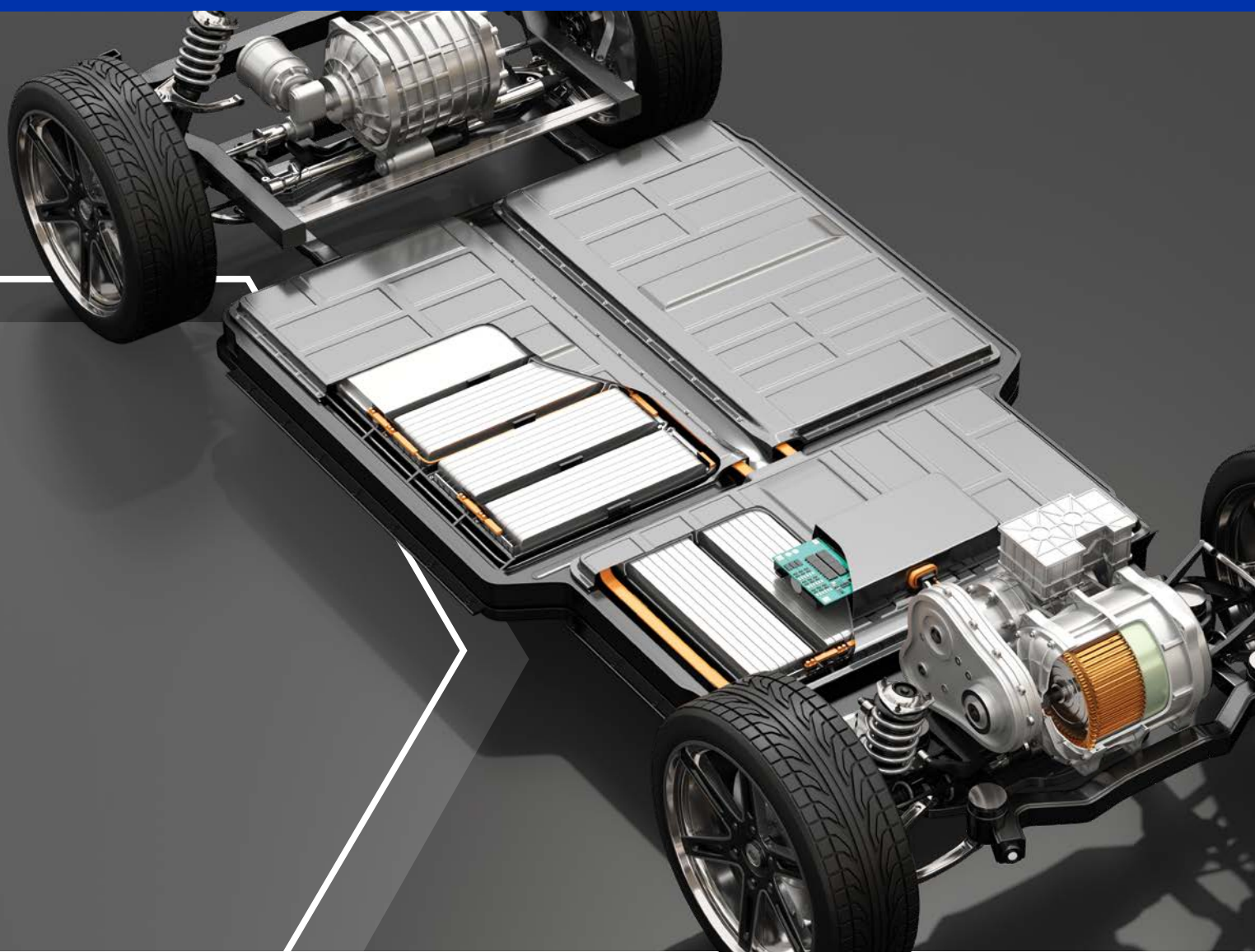


电动汽车电池制造解决方案

粘合 | 密封 | 涂层 | 热管理 | 材料输送



M O V I N G M A T E R I A L S T H A T M A T T E R ™



与电动出行的紧密联结

模组和电池包装配

交通运输领域正在经历快速变革。电气化代表着自内燃机发明以来交通运输行业最重大的变革。

锂离子电池正是这场电气化革命的核心所在。能量密度、安全性和生产成本的持续进步正推动交通运输领域的大规模电气化进程。从原材料输送、电池电芯制造、电池包装配，到生产线设备的润滑解决方案，每个环节都经过精心设计以确保制造流程顺畅无阻。

当您从原型阶段迈向规模化生产时，需要值得信赖的合作伙伴。固瑞克是汽车及电池注液设备领域流体处理技术的全球领导者。我们的专家团队在一些最具挑战性的应用场景中积累了丰富的经验。我们致力于应对当前挑战，并持续开发创新解决方案，助力客户保持行业领先地位。

固瑞克为以下应用提供电动出行解决方案：

- 电池电芯制造
- 电池模组和电池包装配
- 机器润滑

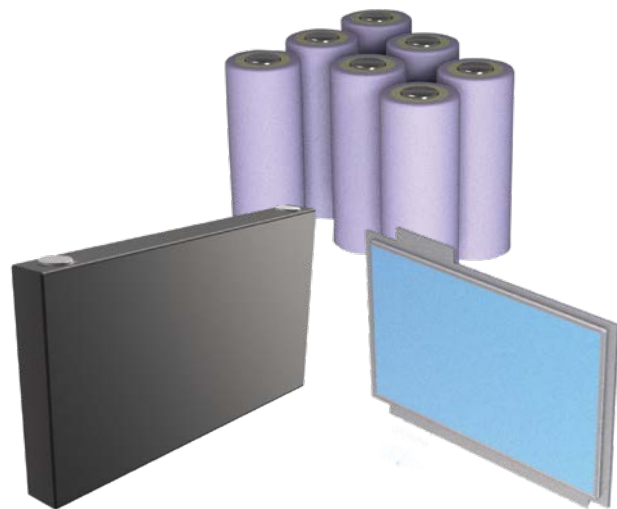
电池电芯制造

材料输送

在正极材料 NCM 前驱体或 LFP 生产过程中，隔膜泵广泛应用于以下环节：沉淀反应后浆料的转移输送、过滤洗涤；合成釜浓缩过程中的浆料循环；水性或醇基高固含量浆料的输送；研磨工序的高磨损性材料进料；以及膜涂覆工序中浆料计量槽的间歇补料等。

固瑞克解决方案

双隔膜泵：QUANTM 电动隔膜泵 (EODD)，Husky 气动隔膜泵 (AODD)



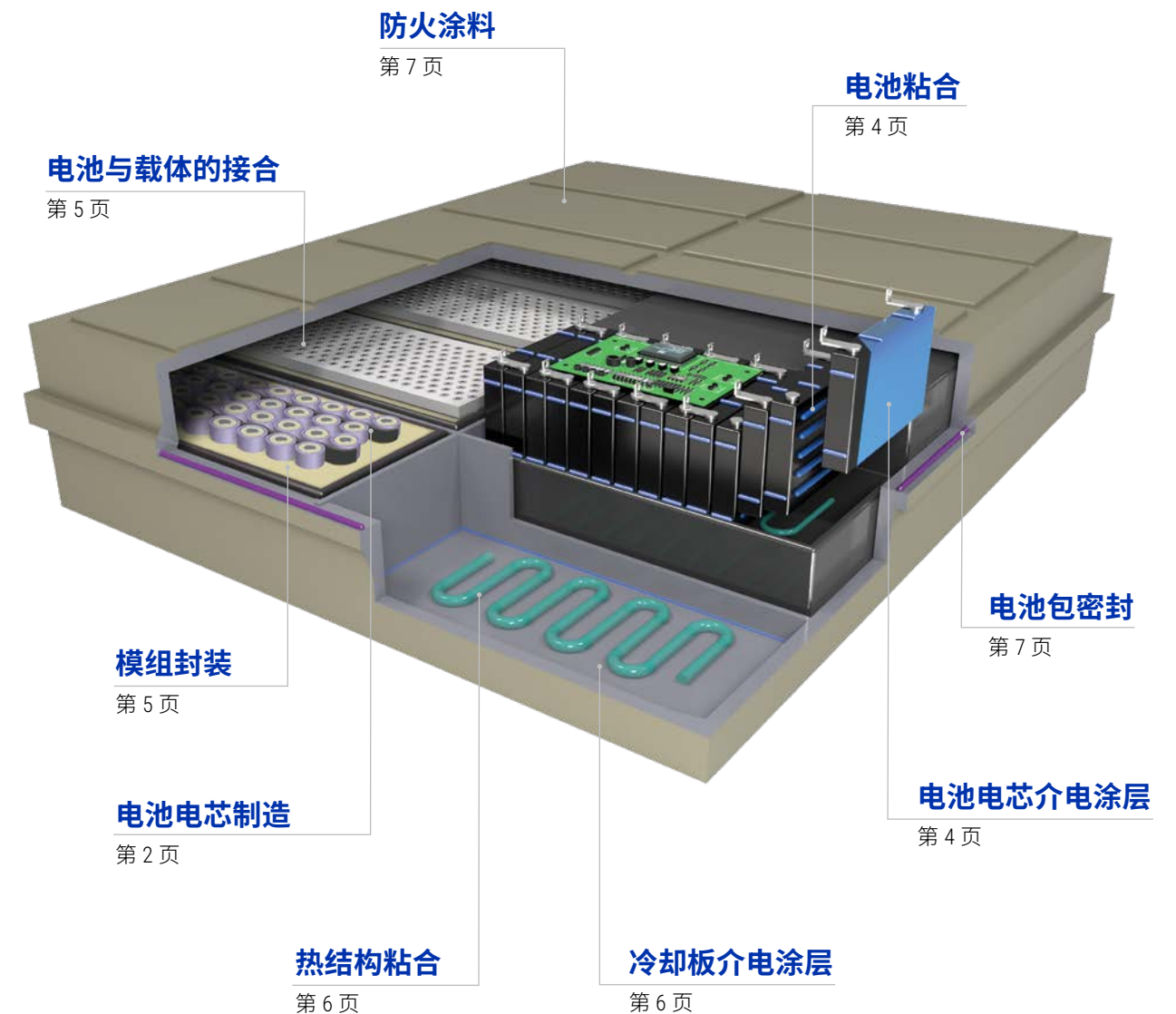
机器润滑

自动润滑

需要配备拖链和泄漏监测的润滑点，例如电池电芯部分中的多轴模组。润滑点密集分布的特种设备，例如包装机（包含电池装载模组、电芯装配模组、回流平移模组、MLD/预焊检测模组等），其滑轨、模组、电机及轴承等部件共计 290 个润滑点。需要进行大量润滑的设备。在正确的时间间隔内，将适量润滑脂精准输送至指定润滑点至关重要。

固瑞克解决方案

润滑泵：G-Mini
分流阀：CSP





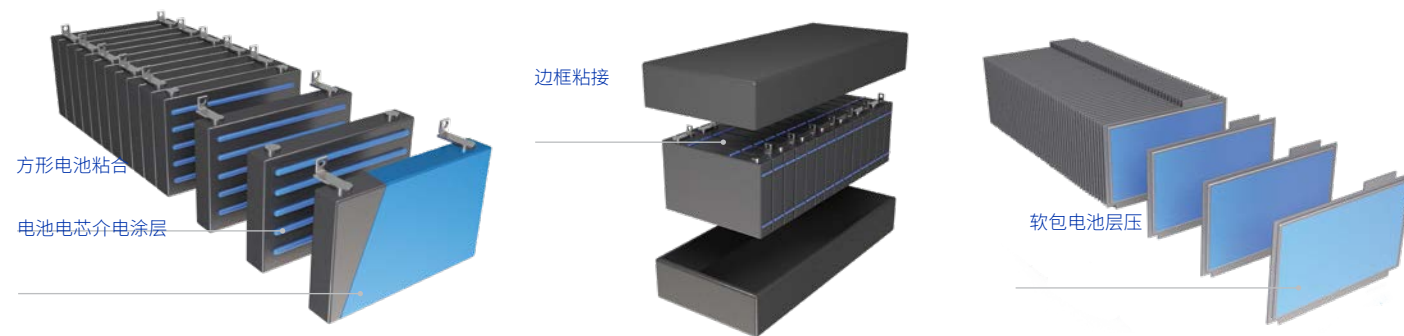
模组应用

方形电池粘合

方形电池通常采用双组分聚氨酯结构导热胶进行粘合，该材料需具备轻质柔韧特性，以适应电池在充放电过程中的膨胀变化。为实现完全绝缘并避免短路，注胶工艺必须精确控制，确保注液过程中不产生气泡间隙。

固瑞克解决方案

供料泵： Check-Mate, E-Flo SP
双组分系统： PR-X、PR-Xv、EFR、EVR
双组分涂胶阀： MD2、TC 阀



电池电芯介电涂层

作为电池的核心组件，电芯绝缘工艺曾普遍采用 PET 薄膜（俗称蓝膜）作为绝缘材料。如今 UV 绝缘喷涂技术正凭借卓越的绝缘性能、快速固化特性及环保安全性优势崭露头角。

固瑞克解决方案

供料泵： E-Flo DC
计量系统： ProMix 精密计量 (PD) 配比平台
喷枪： Stellair 空气喷枪、PerformAA 自动空气辅助喷枪、Pro XP 自动静电喷枪

电池与框架粘合

在多数情况下，模组采用轻质聚碳酸酯或丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS) 外壳封装。电池通过与周边框架粘合实现密封防护，有效阻隔外部污染物。由于密封面通常较窄，需要精确控制胶条涂胶工艺。

固瑞克解决方案

常温型

供料泵： Check-Mate, E-Flo SP
双组分系统： PR-X、PR-Xv、EFR、EVR
双组分涂胶阀： MD2、TC 阀

加热型

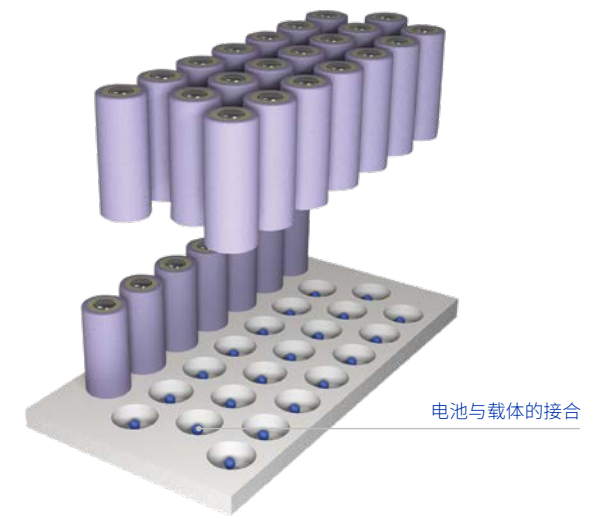
供料泵： Therm-O-Flow（带加热功能）
单组分计量系统： PCF、PGM
单组分轨道涂胶阀： PrecisionSwirl
单组分涂胶阀： iQ 阀、1K Ultra-Lite、EnDure 阀

电池与载体的接合

圆柱电池在模块组装过程中常通过粘接剂固定于聚碳酸酯载具上。该工艺既能确保电池在极耳焊接过程中的稳定性，又可增强模块结构整体性。在此应用中可采用多种粘合剂化学品，包括紫外光固化粘合剂和双组分丙烯酸粘合剂。快速精准涂胶对此应用至关重要。

固瑞克解决方案

供料泵： Check-Mate, E-Flo SP
单组分计量系统： PSM、PGM
单组分涂胶阀： Advanjet 喷射阀
双组分系统： PR-X、PR-Xv
双组分涂胶阀： MD2、TC 阀



圆柱形电池模组封装

模组封装工艺（常见于圆柱电池模组）可显著提升抗冲击与抗震性能，同时有效预防模组内部热失控及热蔓延事故。此类材料通常为双组分聚氨酯或硅胶，通过发泡反应在电池间形成轻质缓冲层。这一具有挑战性的工艺对设备及专业知识有着严苛要求，因为配比精度、流量控制与混合能量均为关键工艺变量。

固瑞克解决方案

输送转运系统： 隔膜泵、T 泵、固瑞克转运罐

低流量溶液 (<20 mL/s)

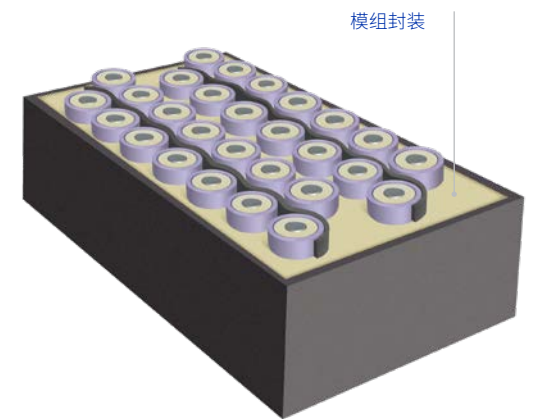
双组分系统： EFR、EVR

添加 MD2： Voltex

中高流量溶液 (20-220 mL/s)

双组分系统： HFR NVH 系统

喷枪： GX-16 浇注枪、L 型枪头



软包电池模组封装

在软包电池模组装配过程中，通常采用双组分非发泡聚氨酯进行封装作业，以提升模组整体可靠性。

固瑞克解决方案

供料泵： Check-Mate、Duro-flo

双组分系统： EFR、EVR

双组分涂胶阀： MD2、TC 阀



电池包装配应用

电池包装配工艺涵盖粘合、填充、密封及涂层四大应用。这些工艺协同作用可确保结构强度、轻量化设计、高效热管理，并提供振动冲击防护、防水密封及防污染保障。

冷却板介电涂层

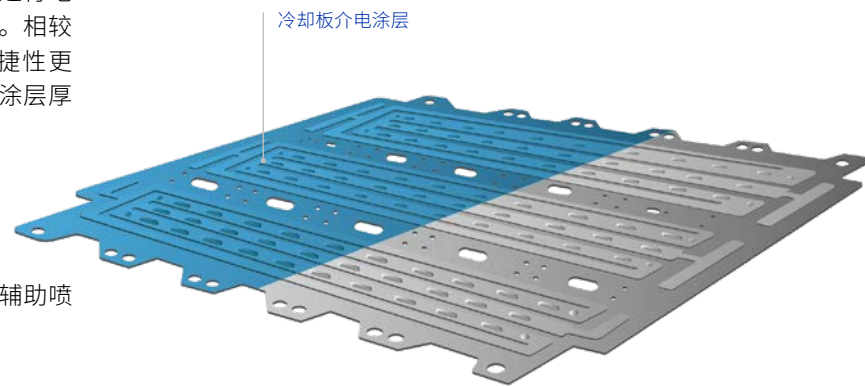
作为电池热管理系统的核心组件，冷却板表面需进行绝缘处理，以确保电池包整体绝缘性能与安全运行。相较于传统粉末喷涂工艺，单组分介电涂层返修便捷性更佳、绝缘性能更优、能耗更低，同时凭借更薄的涂层厚度助力电池轻量化设计。

固瑞克解决方案

供料泵：E-Flo DC

计量系统：ProMix 精密计量 (PD) 配比平台

喷枪：Stellair 空气喷枪、PerformAA 自动空气辅助喷枪、Pro XP 自动静电喷枪



热结构粘合

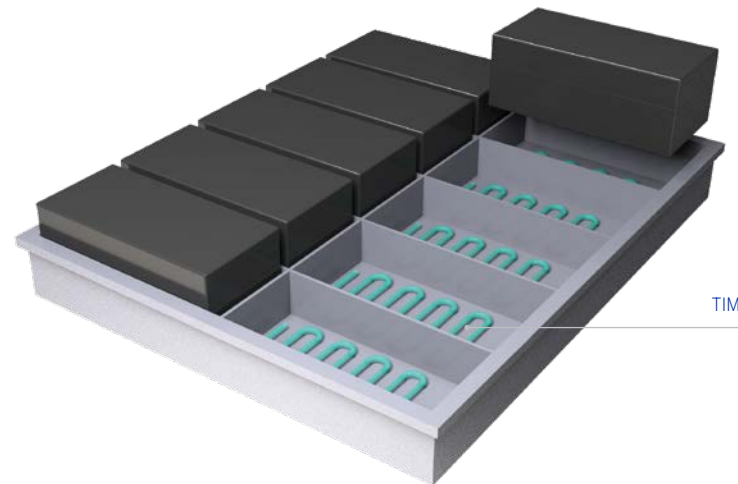
电池的性能高度依赖于良好的热管理。导热材料 (TIM) 或导热胶粘剂 (TCA) 能在发热模组与电池包冷却回路之间建立高效热传导路径。这类双组分导热材料 (TIM) 具有高粘度与高耐磨特性，以实现理想的热传导性能。该工艺通常需要满足以下技术要求：高流量涂胶、强力泵送及精密计量，同时必须避免气泡间隙以确保最佳传热效果。该应用场景面临多重技术挑战，需采用专为高磨损性间隙填充材料设计的耐磨损设备组件，以确保工艺可靠性。

固瑞克解决方案

供料泵：Check-Mate, E-Flo SP

双组分系统：EFR、EVR、HFR

双组分涂胶阀：MD2、TC阀、MDX



电池包密封

电池包密封性能直接关系到其使用寿命与安全可靠。该密封结构通常采用 IP68 防护等级设计，意味着其可有效阻隔液体渗入及外部污染物侵入。密封材料可分为两大类 - 就地固化密封垫 (CIPG) 与成型密封垫 (FIPG)。就地固化密封垫 (CIPG) 需先注胶固化再进行装配，通过压缩成型形成电池包密封接合面的弹性垫圈。而成型密封垫 (FIPG) 则采用即注即装工艺，注胶后立即装配并随时间固化成型。无论采用哪种工艺，这类关键密封作业都需配备高精度、可重复性强的专业注胶设备。

固瑞克解决方案

常温型

供料泵：Check-Mate, E-Flo SP

单组分计量系统：E-Flo iQ

单组分涂胶阀：iQ 阀

双组分系统：EFR、EVR

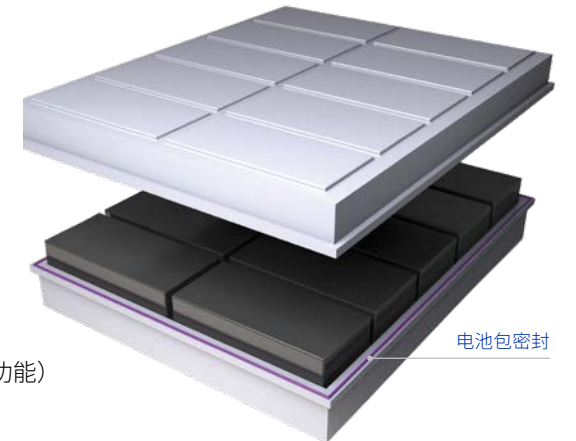
双组分涂胶阀：Voltex、MD2、TC 阀

加热型

供料泵：Therm-O-Flow (带加热功能)

单组分计量系统：PGM

单组分涂胶阀：EnDure 阀



防火涂料

电池包上盖可采用防火涂层处理，该涂层兼具防火与防腐双重防护功能。涂层施工时，其厚度必须在整个覆盖面上保持均匀，并尽可能减少过量喷涂。因此，必须使用能够保持稳定且精确喷涂模式的设备。

固瑞克解决方案

单组分计量系统：PCF

单组分涂胶阀：Switch 3D 喷枪

双组分系统：HFR

双组分涂胶阀：扁平流喷嘴





我们的设备和专业技术

作为流体处理设备的全球领导者，固瑞克为包括汽车和电池在内的众多行业提供高质量解决方案。凭借多年经验，我们提供定制化解决方案，助您泵送、计量、混合或涂布各类粘合剂，甚至包括高磨损性的导热材料 (TIM)。

无论您的工艺需要微量滴注还是大流量连续输送，固瑞克都能满足需求。

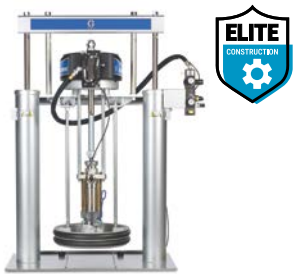
固瑞克提供的 Elite Construction 系列泵及涂胶阀适用于高磨损性环氧树脂、硅胶、导热材料 (TIM) 和聚氨酯的涂布作业。采用耐磨密封件和表面材料，Elite 系列产品的使用寿命至少为同级别设备的 10 倍。



涂胶系统

供料泵

气动	
常温型	加热至 400°F (204°C)



Check-Mate

适用于 20 升至 200 升的料桶



Therm-O-Flow

适用于 20 升至 200 升的料桶

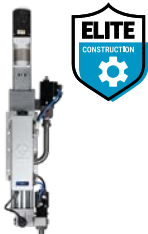


E-Flo SP

适用于 20 升至 200 升的料桶

电动

单组分计量系统



精密定量喷射系统 (PSM)

喷射量范围：0.005-100 mL
流速：1.8 mL/sec - 18 mL/sec
加热版可将材料温度升至 70°C



精密连续流量系统 (PCF)

最小喷射量：1 mL
连续流量范围：6 mL/min - 22.500 mL/min



PGM

连续流量范围：30 mL/min - 1.600 mL/min
加热版适用于热熔胶应用

单组分涂胶阀



Advanjet 喷射阀

连续流量阀适用于胶条涂布、点胶及灌注应用，是需处理 10 纳升及以上微量喷射的理想选择。
适用于低至高粘度材料



PrecisionSwirl

连续流量阀适用于开放式或封闭式、宽幅或窄幅胶条涂布
适用于低至中等粘度材料



iQ 涂胶阀

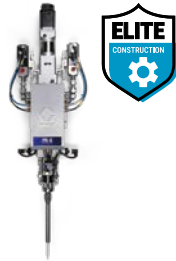
连续流量阀适用于胶条涂布及点胶应用
适用于中等至高粘度材料



EnDure 阀

连续流量阀适用于胶条涂布及点胶应用
适用于低至高粘度材料

双组分计量、混合和涂胶系统



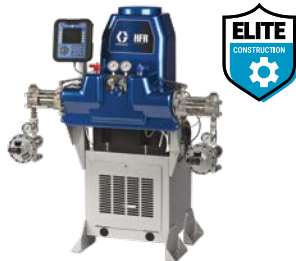
PR-X

单次喷射量范围：0.03 mL 至 50 mL



EFR (电动)

喷射量范围：0.3 mL 至任意量
最大连续流量：3.200 mL/min (207 bar)



HFR

喷射量：30 mL 以上
最大连续流量：19.000 mL/min



PR-Xv (可变配比)

单次喷射量范围：0.03 mL 至 100 mL
配比范围：1:1 至 5:1 或 2:1 至 10:1



EVR (电动, 可变配比)

喷射量范围：0.3 mL 至任意流量
最大连续流量：6.400 mL/min
配比范围：1:1 至 5:1 或 2:1 至 10:1



HFR™-NVH

喷射量：30 mL 以上
最大连续流量：19.000 mL/min

双组分涂胶阀



Voltex 动态混合阀

非常适合发泡材料的胶条涂布及灌注应用



MD2

非常适合中低流量胶条涂布、点胶及灌注应用
最大流速：75 mL/s (无回吸功能)
适用于低至高粘度材料



TC

独立控制的 A/B 组分流体路径，非常适合中低流量胶条涂布、点胶及灌注应用
最大流速：75 mL/s (无回吸功能)
适用于低至高粘度材料



MDX

大流量胶条涂布、点胶及灌注应用
最大流速：150 mL/s
适用于低至高粘度材料



我们的设备和专业技术

涂装系统

供料泵



E-Flo DC

非常适合介电涂层应用

计量系统



ProMix 正位移 (PD) 配比器平台

非常适合介电涂层应用

喷枪



Stellair 自动空气喷枪



Pro Xp 自动静电喷枪



PerformAA 自动空气辅助喷枪

材料输送解决方案



**QUANTM
电动双隔膜泵 (EODD)**

流速: 30 gpm (114 lpm) - 120 gpm (450 lpm)

压力: 4 bar (0.4 MPa) - 7 bar (0.7 MPa)

220V 单相, 380V 三相



**Husky
气动双隔膜泵 (AODD)**

流速: 50 gpm (189 lpm) - 250 gpm (950 lpm)

压力: 7 bar (0.7 MPa) - 8 bar (0.8 MPa)

机器润滑解决方案

润滑泵



G-Mini

按预设间隔和精确注脂量实现润滑脂按需输送。
配备用户可调式控制及实时报警反馈功能。

分流阀



紧凑型递进式 (CSP)

确保精确的润滑脂计量, 实现所有润滑点的
最佳润滑分布



MOVING MATERIALS THAT MATTER™



有关详细信息，请访问 graco.com/evbattery

©2025 Graco Inc. 350407ZH - F 11/25 本文档包含的所有文字及图像数据均以发布时的最新产品信息为依据。固瑞克公司保留随时修改的权利，恕不另行通知。此处引用的商标仅用于识别目的。所有商标均为其各自所有者的财产。产品受已批准的和正在申请中的专利保护，详情请参见 graco.com/patents。