

超声波和电动汽车 – 强强联合

高效、强大、可靠、联网和节省资源

塑料焊接

金属焊接

切割

清洗

筛分



布龙施霍芬 (CH), 04/2020

电动汽车如今已被全球视为实现气候友好型驾驶的关键，因为电动汽车（特别是结合可再生能源产生的电能）每公里产生的二氧化碳明显少于采用传统内燃机的车辆。同时，电动汽车的蓄能装置可通过风能和太阳能来平衡电网的波动，从而对这些能源的扩充和市场整合提供支持。但现在，汽车行业面临着必须以创新的方式解决的新任务。这也适用于与电动汽车相关的所有制造技术——从车身的轻型结构到电气和电子“内部结构”再到电池生产。无论是质量还是经济和生态方面，采用超声波的工艺在此都开辟了引人注目的可能性。

基于超声波的工艺与电动汽车绝对存在共同之处：高效、强大、可靠、联网和节省资源都属于两者的基本特性。

高效 - 电池生产中的超声波筛分

凭借准确测量能耗的透明度，可精心调校电动汽车的效率。从电池到传动系，再到轮胎的空气阻力和滚动摩擦，都需要密切关注效率。效率在超声波工艺中也扮演着重要角色。凭借在筛分方面的丰富经验，瑞士超声波专家 Telsonic 参与了电池生产最初的关键过程：通过超声波激励筛网可减少粉状电池原料分离过程中的摩擦。这种可靠而节能的工艺技术（图 1）可实现更高的分离精度，从而为车辆电池电极的生产提供均匀的粉末稠度。在实践中往往使用已精确定义筛号的超声波激励双层筛网。如此便能够以高分离精度分离用于阳极的碳和



01



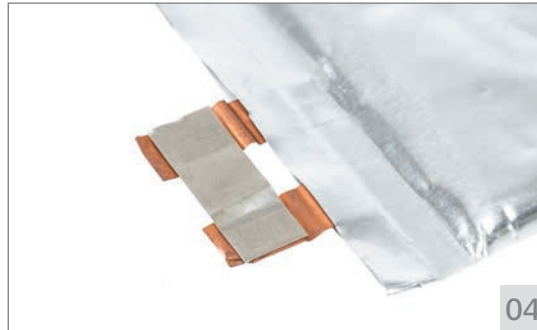
02

01 电池生产中的超声波筛分

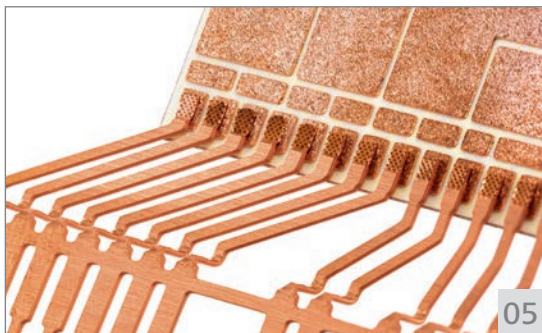
02 用于车辆中高压连接的高压电缆



03



04



05



06

- 03 高压电缆将充电控制器连接到充电插座，或将充电器连接到充电插头
- 04 连接软包电池的导体
- 05 陶瓷基板上 IGBT 的导体连接
- 06 带 360 度焊接的紧固螺栓的铝母线 (Abele Ingenieure GmbH)

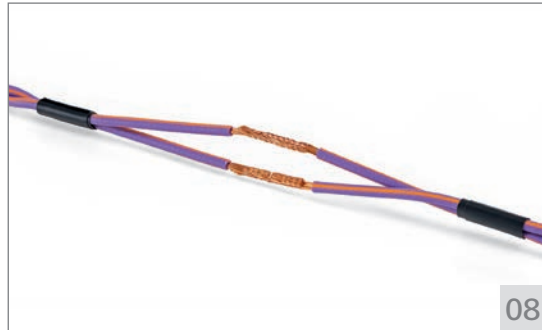
用于阴极的锂金属氧化物，并安全地析出有缺陷晶粒。这些质量特性对于后续流程至关重要，在后续流程中，粉末与水 and 溶剂混合成糊状物，并且必须极其均匀地涂抹在电极的基膜上。

强大 - 安全接触高压导体、电池箔和高性能电子设备

电动机可立即提供完整功率。它们不必预热或达到一定转速即可提供高功率。这也适用于超声波工艺。它们也可以立即提供功率，并实现短周期时间。一个典型的应用示例是对铜、铝及其组合进行安全、牢固结合的焊接连接，以实现例如车辆中的高压连接（图 2）。从充电站到高压电池，带插头的充电电缆（图 3）即使在艰难的环境下也能实现快速充电。可靠连接低接触电阻在此十分重要。为此，横截面为 70、95 或 120mm² 的电缆必须使用大电流触点牢固焊接。设计工程师要求节省空间、尽可能窄的焊接宽度。如今，传统工艺难以解决的问题通过 PowerWheel[®] 技术得以有效实现，这项技术凭借短时间内的低能量输入将电缆安全连接至大电流触点。

使用超声波快速、工艺可靠且高质量地焊接高压蓄电池软包电池各个铝箔和铜箔之间的触点以及用于对外连接的导电体（图 4）。

用于电气驱动装置和电池充电系统的转换器的中央电子组件是 IGBT 功率半导体，它可以尽快且无损耗地切换电流。对于在其上面将触点焊接到导体电路上的 IGBT 的敏感陶瓷基板（图 5），独一无二的扭力焊接工艺 SONIQTWIST[®] 采用从上方启动的细长型超声波发生器，特别适合在狭窄空间中使用。SONIQTWIST[®] 非常适合圆柱焊接。对于圆形螺栓、环或螺钉，可以使用旋转对称型超声波发生器。无法使用其他任何工艺加工。利用这项技术，例如汽车供应商可以将铝母线的前端作为触点（图 6），焊接采用铜镍套并已压入的钢螺栓。在此将不间断地 360° 围绕此套进行焊接。由于集成在全自动设备中，可实现非常短的周期时间和高件数。



- 07 带多导体高压电缆的 Telso®Splice TS3。
- 08 连接扭绞线以实现高数据传输速率
- 09 保险杠内侧上的超声波焊接传感器支架



可靠：用于电气连接的绞合线焊接

电动汽车仅具有极少数量的活动部件。由此可显著减少维护工作量并提升可靠性。超声波焊接设备的维护工作量也极少。因此，当需要可靠的电气连接以例如满足汽车行业的高质量标准时，采用超声波的绞合线焊接始终是优选方法。不计其数的电缆必须完美连接，确保汽车可以在使用寿命内可靠运行。在这种情况下，不论是经济还是技术方面的论据都支持超声波连接。其中包括例如成本效率、低接触电阻和导体材料领域的高强度。现在可以使用非常灵活的焊接设备，以满足生产中的各种要求（图 7）。这样，即使是横截面为 0.13mm^2 的极细导线和扭绞线（图 8）也可以使用适当的工具进行焊接，从而实现高数据传输速率。

联网：集成到上级生产系统中

电动汽车是数字化的。最佳路线是根据电池的充电状态、驾驶方式、交通状况和其他环境条件计算得出的。超声波工艺也可数字化适应相应的应用，即进行最佳设计。因此，超声波绞合线焊接在实践中被证明非常可靠且安全，因为可针对特定应用相应地设置和监控相关的参数。Telso®Splice 绞合线焊接设备的控制和操作软件可为此提供面向未来的集成与联网能力以及用于有效保证质量的众多功能。对于用户来说该软件具有显著的附加价值，因为绞合线焊接设备可直接连接制造管理系统。这主要适用于业内使用最广泛的 DiIT/Schleuniger 的 MES 4Wire CAO。通过灵活的 Telso®CON 接口，还可以轻松集成到其他 MES 中。得益于 OPC UA 架构，智能台式系统的过程控制和参数设置可以实现高达 100% 的自动化。

节省资源：用于轻型结构的接合技术

超声波技术在汽车的轻型结构中发挥着关键作用。在此采用了新材料和薄壁技术，超声波焊接技术 SONIQTWIST® 是最合适它们的。例如，获得专利的轻柔焊接工艺可显著减小车辆保险杠的壁厚（约 2mm），而不会在已涂漆车辆零件的 A 类表面上留下明显痕迹。以此，超声波技术极大地有助于减轻车辆重量，因为它率先使采用这种薄材料厚度成为可能（图 9）。相比其他技术无需粘合材料或其他消耗品，是它与电动汽车的另一个相似之处：电动汽车不会燃烧有限的燃料，并且可以使用可再生能源运行。它们也十分节省资源。

基于超声波的制造工艺，电动汽车，或者概而言之，未来的汽车行业将紧密关联并相互受益。在这种情况下，在早期设计阶段就聘请超声专家将十分有益。

TELSONIC AG (瑞士) 产品经理 Andreas Hutterli

