GABRIEL PANKOW

通快的激光技术如何助力电动汽车加热

□动汽车的加热器是一种极□复杂的零部件，并且对车辆的性能表现具有至关重 □的□响。德国汽车零部件供应□ Webasto □司现依靠三种高端激光□用技术将该产品提升到了新水□□

□设您新入手了一辆电动汽□，那么您可能根本不会□时□去思考它的加热器如□工□或是否正常工作。电动汽□的加热器可确保舒适性和车窗视野清晰，还能防止 □辆□冰。此外它还能将电池保□在合适的工作温度，从而提高电池效率 □

□内燃机不同的是，在车辆□驶过程中，电机不会产生废热。这就意味着电动汽 □总□需装备一个功率适宜的独□加热器。 利用电□的□流，该加热器可对热载体□传统冷却水或电池油液进行加热， □而为车辆提供□适□温度。与其他所有□部件一样，针对加热器的□判标准也是越紧凑越轻盈，就越好。德国厂 □ Webasto □司则在这一方面具有过人之处。

□为汽车加热技术领域的优□厂商，该公司凭借新型的高电压加热器在市场上更 □一□。该加热器可适配各种汽□电源电压且功率可无级调节，还有助于提升汽车电 □的□定性。正是得益于通快的 □种激光应用技术，该产品的创新设计和出 □□能才能转化为现实。

□光技□ 1□气密焊接铝材□Webasto 公司采用了□□□□能强劲的碟片激光器，其可在□□□力下运转，且无需保护气□——□接速度极快且性能强劲，同时□保了焊缝无气孔□ — FIUMU/TRUMPF

激光技术 2: 绿光激光接触铜材。铜材对通快激光器绿色波长的激光吸收度更高□ □助正确的脉冲序列可实□□复精度极高的焊接□□——无飞溅且无需任何保护□体□ — FIUMU/TRUMPF

□光技□ 3□高精度蚀刻涂层。Webasto 不会加装□□□□，而是直接将结构施加到金属□□□中。通快的超短脉冲激光器可□

https://www.trumpf.cn/zh_CN/newsroom/stories/how-trumpf-lasers-are-heating-up-the-electric-car/

□将材料从固态转化为气态，这就□得纤薄的产品设计能够实现。 </p> – FIUMU/TRUMPF

□光□□ 1：气密焊□铝□

Jörn Schmalenberg 负责新勃□登堡工厂的电加热器制造工艺。该汽车零部件供应□产□组合中 95% □加热部件均由该工厂生□，且燃油车和电动车的加□部件均有。这些加热部件均由 Webasto 公司采用可靠□高性能激光器生产，且件□达到了数百万并销往全球。"电动汽车加热器的基□原理其实是老生常谈：热交换器加热液体，然后由□热□路对加热后的液体进行分□。由于冷却水不得接触到高压电。 所以我们加热□的外壳必须绝对密封且□得有液体渗□"。

Webasto 采用了轻量化的□铸□外壳。如果采用传统的真□电子束焊工艺对该材料实施气密焊接，则速度太慢 □成□高昂。 所以这家精通激光技术的公司更愿意□用□片激光器，其在大气压力 □就可运转，且无需保护气体。而且碟□激光器的焊接速度极快且□能强劲，因为最重要的是要确保焊缝无气孔 □ □□激光在功率微弱时断断续续，在正在熔化的基材中 □会□成气孔并聚集，从而导致□壳密封不良□"16 千瓦□ TruDisk 激光器简单□用，我们已有□□赖它，因为它让气孔根本□有机会形□"。

□中的关键就是该激光器能□生成尽量大的钥匙孔结□（Keyhole）。□高□激光功率可确保稳定的钥□孔结构。这种结构多多益善"，Schmalenberg □道。Webasto □前对此十分满意，但也□经开始测试这种新□的多焦点加工头能为此应□带来的附加值。这种激光加工头可将激光束分成四 □单□的光斑。这些光斑会构成□个正方形，然后通过排列使有效半径重叠，从而形 □一□非常大的钥匙孔结构。激 □功率会在此均匀分布到整个有效区域。钥 □□结构始终保持打开状态，□会有任何萎缩，也没有工艺气孔。

> □于铜材□接，我□只信赖绿□激光。□需再做其□多余工□□
>
> Jörn Schmalenberg, Webasto □司

□□□□ 2□□□□□□□□

□壳气密焊接完成后，Webasto □司还要焊接加热元件。□了使电流正常流动，该公司需要用到铜材 □"□所□焊接材料（例如铜）的反光性很强，导致激光焊接 □为□手"。与电池类似，Webasto 的加热系统无法良好应对□深的焊缝，且其可能会损□其他金属层□"□以这□要求我们必须可以精确调□激光的焊接深度。我们□使用了传统的红外线激光□但□能取得任何进□"□Schmalenberg 回忆说□

□材对通快激光器绿色波长□激光吸收度更高。借助□确□脉冲序列可实现重复□度□高的焊接深□——~~无飞溅且无~~□任何保护气体□TruDisk Pulse 421 □借四千瓦功率和毫秒级 □宽使之成为可能。他继续补充道："我□□数百万个零部件毫无差错□而且生产在整体上都运转地更加轻松。 □于铜材焊接，我们无需再做其他 □余工作：我们始终都可信赖绿光脉冲系统。红外线 □成为过去"。

Jörn Schmalenberg 与其同事 Knut Hoffmann 携手通快完成了这项任务：他们如今正在为电动汽车生产品质极□的加热器。

https://www.trumpf.cn/zh_CN/newsroom/stories/how-trumpf-lasers-are-heating-up-the-electric-car/

□光□□ **3**：□精度□刻□层

当 Webasto □司圆满□成□接铜材焊接工作后，接下来就要为加热元件赋予本来的形状。该公司为此专门开发了薄层工艺：Webasto 不会加装导体轨道，而是直接将结构施加□金□薄层之中。 □种工艺令加热器极致□薄。“□时就需要材料纹理化过程具有极高精度，这样激□就□会□用□深□侵□下□的□属□”□Schmalenberg □释道，对此他十分信赖 TruMicro □短脉冲激光器。“□于纹理化□我□需□整□干净的烧灼和准确的边缘。□料不允许熔化，以规避产□缺陷风险。超短脉冲激光器可直接将材料从固态转 □为□态，这就使得纤薄的产品□计能够实□”。

□果加热器极致纤薄，那么□就可以紧靠冷却水的输送部件安装。“由于加热器□空间上靠近冷却水的输送部件，所以我们的产品只 □极□的反应时间内就可将热量□入冷却水。由于采用了特殊结构， □热功率几乎可□级□□———□论电□是 400 □还是 800 伏。在我们之□还□有人能够做□”，Schmalenberg 颜为自豪地说道。另□，加热器在电压峰值期间还可发挥类似小型电容器 □作□，因此也有助于稳定电动 □车的整车电源□

□于像 Webasto 这种在德国这一高薪酬国家进行生 □的□业来说，使用大量激光器□高自动化程度是十分必要的。当然高水平的创新也 □不□少，例如通过新型的激光 □艺实现创新。这些优点使 Webasto 公司成为全球炙手□热的生产商□”□□可以设想，如果没有像我们这□的欧洲制造商提供优质的□气组件，那么在全球范围内几乎没有一辆电动汽车 □以□利离开生产□”。

Webasto 公司介绍

WEBASTO 公司数十年来□直为汽车行业生产和销售各种零部件，与此同时在 □球□围内已有 50 □家分支机构。在燃油□加热系统和创新天窗系统的细分市场，该公□凭借 70% □全□市场份额成为了行业佼佼 □。与此同时□ 2012 □开始□电动出行这一议题连同电加热器、电池和充电解决方案就已被该公司提上了规划议程。为□不□创新并将其快速推向市场，Webasto 公司还与德国焊接□术与培训研究所以及位于德国罗斯托克的弗劳恩霍夫大型结构生产技术研究所（Fraunhofer IGP□在国家资助项目中□展合作。

GABRIEL PANKOW

激光技术事业部发言人

https://www.trumpf.cn/zh_CN/newsroom/stories/how-trumpf-lasers-are-heating-up-the-electric-car/