



车企正在加速电动化，宾利公司将致力于研发一款更加环保、能量密度更高及市场应用潜能更广泛的电机。OCTOPUS 项目将 SSDR 技术更进一步，用于生产孪生发电机电轴承，它带有集成电路电子及轻型传动器，宾利公司已经准备在车辆平台上进行测试，并评估其制造的可行性。

□ ALEX GRANT

宾利无稀土电机突破新领域

宾利首款电动汽车将于 2026 年问世，它将是百年车企的新技术里程碑。作为九家英国企业组成的银团参与方之一，宾利公司将致力于研发一款更加环保、能量密度更高及市场应用潜能更广泛的电机。

无稀土电机技术

英国一银团已经开始着手一个为期 3 年的项目，意在将一款低成本、无稀土电机技术市场化，宾利公司将很有可能获得其首次使用权。这个为期 3 年 OCTOPUS 项目（即动力总成优化零部件实验及仿真工具包，此工具包集成超高速电机解决方

案）已启动，由英国政府办公室低排放基金会赞助，并同 Innovate UK 创新中心联合开发，其宗旨是为开发一款宾利可以集成到原型样车的电动轴承，它将基于由英国 SME 高级电气公司 (AEM) 设计的开关磁阻电机。AEM 公司 CEO James Widmer 博士声称：“这一方案将解决重要问题。”

“车企正在加速电动化，但是现在很多安装在电动汽车上的零部件，其可持续性远远不够。从电动机的角度看，清单上的第一项是稀土永磁型，这是现在几乎所有电动机的特点。还有些不同的解决方案，但实践证明其总体表现同永磁电机相比并不好，我们感觉应该有更好的解决方案”。James

Widmer 博士解释说。

AEM 公司起源于 Newcastle 大学进行的为期 10 年的电子机械研发项目，把易回收的钢和铝材制作的电机引入市场。这款开关磁阻电机的转子无磁性，当能量提供给定子上的线圈后转子开始运动。这一设计同由稀土制作大部件的永磁电机 (PM) 相比，避开了成本、价格波动及环境的挑战。AEM 公司设计速度为 30 000 r/min，是传统永磁电机的 2 倍。而铝线圈代理铜线圈，使得其质量减轻一半 (图 1)。

AEM 公司首席商务官 Mike Woodcock 先生在材料及供应链研究从业 25 年以上。他认为：“若是偏好铜而不是铝线圈，而且对速度要求不高，那么铜线圈性能更佳。但我们应用在不同领域，电机上的铝材多于铜，这将损失固定在一定范围内，铝比铜的导体性能更佳，我们利用了这一优势。”

验证技术的可行性

AEM 公司已经上市了用于重型车辆的开关磁阻电机，最近完成了政府资助的轻型电机项目，即轻型 SSRD 技术 (分段开关磁阻电机)。这一概念项目已经通过 18 个月验证，宾利公



图 1 AEM 公司使用铝绕组替代铜，轻量化使得电机速度达到 30 000 r/min

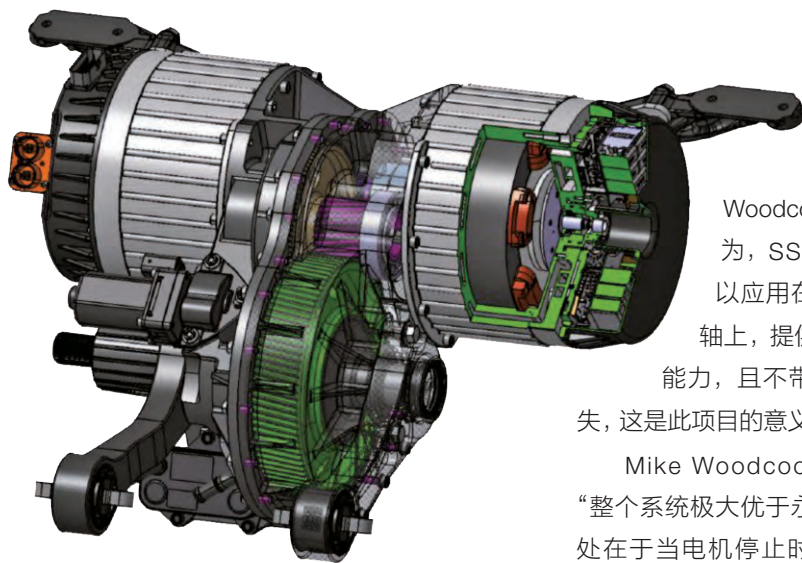


图 2 e- 轴承，李生稀土无磁超高速电机

司是合作伙伴之一。该项目起源于开发一款能量密度高、成本低、易清洁及易装配的电机，该电机配备给小型车，最初的对标车型为 Nissan LEAF。Mike Woodcock 先生解释说该技术也可以应用到稍大的车型。

OCTOPUS 项目将 SSRD 更进一步，用于生产李生发动机 e- 轴承 (图 2)，它带有集成电路电子及轻型传动器，宾利公司已经准备在车辆平台上进行测试，并评估其制造的可行性。其合作伙伴也在努力研究新方向：使用最新仿真技术及 X 光技术，调查其使用新材料及制造技术后性能的提高，包括为保证冷却而使用的 3D 打印技术。

AEM 公司已经为重型车应用使用了叠层电机，以避免占用空间的增大。Mike Woodcock 先生声称，在最大每分钟转速情况下，转子末端转速接近声速，这可能导致大型发动机的稳定性及效率问题。对于乘用车燃油发动机的停缸技术，该电机也提供了相应的益处，负载高功率下使用双电机，然后停止其中一个提供高效率，应用于远程巡航。Mike

Woodcock 先生认为，SSRD 单元可以应用在每一个车轴上，提供反馈制动能力，且不带任何损失，这是此项目的意义。

Mike Woodcock 先生说：“整个系统极大优于永磁电机之处在于当电机停止时，它只是字面意义上的停止，并非如永磁电机那样产生电磁区，当磁体旋转时没有电流产生。因此，可以关掉电机，只有惰性的钢铝材料，可以将两个电机有效结合在一起。”

硬件方面 OCTOPUS 将被用以开发多维物理仿真工具包，它可以验证整个系统的电磁、机械、热学及噪声振动特性，这些工作对于未来应用具有意义。收集到的数据将展示零部件及整体系统的效率，同时可提供相关信息，如通过缩小电池包尺寸，传动系统的可持续性是否有更广泛的选择。

应用科学技术设备委员会 Hartree 中心的研究设备，提供的高效能计算平台可以生成电一轴承的数字化孪生模型。这些模型可以和 X 光影像相关联，在牛津的钻石光源同步加速器—圆形粒子加速器上，可以分析所使用零部件材料的原子分子结构。

原始模型也可以在贝斯大学新开的动力总成研发中心进行试验。James Widmer 博士最后说道：“我们现在处于研发阶段，它将走进真实世界，这是很令人振奋的事情。” AI