

雷尼绍助力Wassara挺进更深地层



客户:
Wassara

行业:
重工业

挑战:
降低潜孔 (DTH) 锤滑动外壳组件的生产成本并提高可靠性。

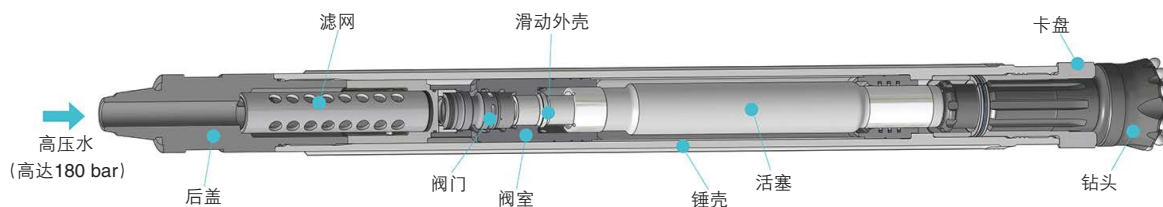
解决方案:
借助增材制造技术使用马氏体时效钢制造滑动外壳，产品耐斑蚀性能更强且组成零件数更少。

采矿业需要新的钻探解决方案，以应对日益增长的成本与效益压力。与当前钻探方案相比，新方案不仅要更为环保，而且要更具经济优势。许多现有的地下矿井已接近极限开采深度，因此目前的钻探方法很难再保证各项成本的可控性。新的矿床埋藏更深，产量也较低。种种因素叠加在一起，要求采矿企业必须实现矿产资源的合理规划和规模开采，因此采用更加高效、精准的钻探方法成为了必然的选择。

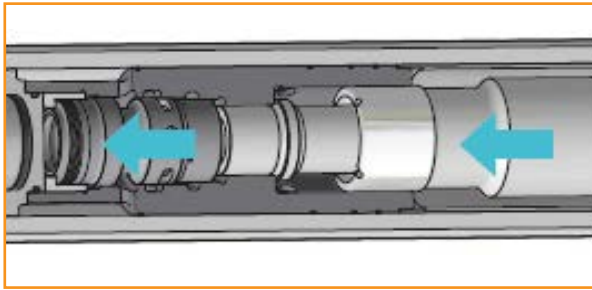
背景

Wassara是来自瑞典的一家矿业设备公司，拥有许多创新产品，这些产品能够在开采矿石的同时最大限度地减少对环境的负面影响。Wassara的核心技术是使用高压水射流驱动的潜孔 (DTH) 锤。Wassara的液动潜孔

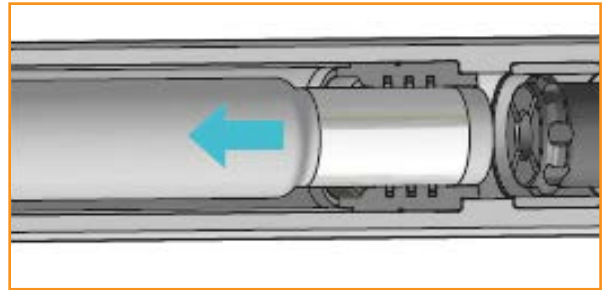
锤是目前最环保的冲击钻探方法。潜孔锤由高压水射流驱动，不使用油脂进行润滑，因此不会污染空气或地下水，此外，高压水还可有效抑制粉尘。水的不可压缩性是Wassara潜孔锤高效工作的关键因素。与相对传统的气动潜孔锤技术相比，Wassara的技术可节省大量的能源成本，因为驱动液动潜孔锤所需的能量更少。由于高压水能够驱动冲锤产生高频、高能量冲击运动，因此被Wassara选作传动媒介。此外，当水流离开锤体时，其速度足以将钻探出的岩心和碎屑带回地面，并清洁钻孔。此项技术具有许多绝佳优点，例如钻进效率高、钻孔质量佳，并且对钻探岩层的护壁能力强。液驱潜孔锤技术的加入，使得矿山企业在选择最适合矿体特性的开采方式时有了更多选择，它被视为是向科学开采迈进的一大步。



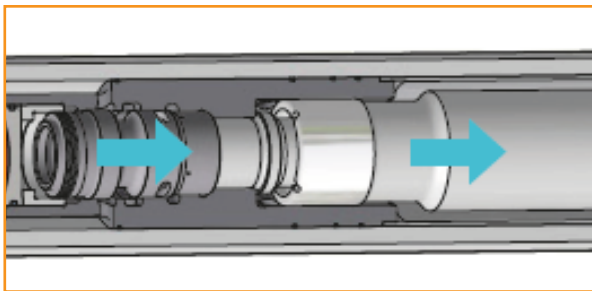
潜孔 (DTH) 锤技术示意图



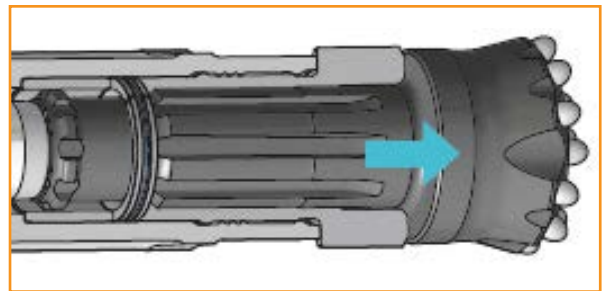
1 阀门打开，活塞从冲击位置向后移动。



2 活塞就位并做好冲击准备。



3 阀门关闭，高压水驱动活塞高速运动。



4 活塞冲击钻头。阀门打开，水从钻头孔隙中流出。开始新的循环。

挑战

每部潜孔锤都由众多复杂的部件组成。潜孔锤的核心部件是为活塞组件提供双向高压水导流的滑动外壳，该外壳内部要求具有多条高压水流动孔道；由于设计的复杂性，必须将多个加工好的零件接合在一起，才可制作出完整的外壳。复杂的设计也使得该部件的造价较为昂贵。此外，接合工艺过程中频繁产生的不合格产品，以及使用阶段由于部件磨损或斑蚀而导致的设备故障（这将增加维修成本），这些都使得潜孔锤的整体拥有成本进一步上升。

解决方案

为了降低成本并提高滑动外壳部件的可靠性，Wassara找到了雷尼绍，希望了解增材制造 (AM) 技术是否能够成为一种合适的替代制造方案。金属增材制造的显著优点之一，便是能够将原本分散的零件组合成一个复杂的3D几何结构，而且还可简化加工步骤，例如，在加工一端需要盲塞或焊接的跨孔时，增材制造便可发挥优势。当增材方式制造的部件与传统方式制造的部件在设计上没有过大差异时，便可在相同的应用环境中对二者进行测试，其结果可作为验证金属增材组件可用性的理想依据。在标准测试条件下对两类部件的性能进行详细对比，如果结果中出现任何显著差异，即可直接归因于制造技术的变化。Wassara滑动外壳的几何结构经过了重新设计，集成了增材制造在设计自由度方面的优势。

采用金属增材制造方案需要克服的下一个难题是针对特定应用采用合适的金属合金。在本案例中，该部件原来使用的是标准合金钢527M20，这是一种合金结构钢，由于碳含量中等，通常不会用于金属增材制造。更适合增材制造的合金钢为316L不锈钢，然而，虽然这种合金钢的耐腐蚀性能较好，但预计在使用期间仍无法保证足够的耐磨蚀和耐侵蚀性能。雷尼绍提出的另一种备选方案是使用马氏体时效合金钢生产测试部件。马氏体时效钢是一种时效硬化工具钢，用途极为广泛；可对其进行热处理，通过调节工艺温度可获得适合特定应用要求的材料特性。这是该类型钢在矿山开采领域的第一次测试和应用，因此在滑动外壳加工完成后对其进行了热处理，以确保达到最大硬度。

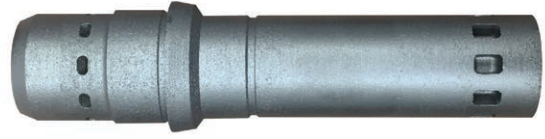


依照增材制造特点重新设计的滑动外壳部件

结果

为了测试增材滑动外壳的性能，Wassara将其组装到完整的潜孔锤上，在标准采掘条件下测试使用，即在选定岩面上钻凿典型的长通道孔。随后对潜孔锤进行常规目视检查和维护，与传统外壳相比，增材制造的滑动外壳并未出现任何斑蚀迹象，并且磨损程度很小。接着又重新组装潜孔锤，并继续进行更多的钻凿作业。

完成上述作业后，Wassara对增材制造的滑动外壳进行了第二次检查，发现确实出现了一些磨损迹象，但除此之外，部件表面并没有出现斑蚀（这是导致设备故障的第二大常见原因）。随后Wassara又进行了第三次钻凿测试，这次的持续时间远远超出正常的潜孔锤工作周期，以期尽可能确定是否会出现斑蚀迹象，但实际上仍未出现任何斑蚀情况。由此得出的初步结论是，与采用标准合金钢制造的传统滑动外壳相比，采用马氏体时效钢制造的增材部件具有卓越的潜在耐斑蚀性能。



上图：利用增材制造技术制造的马氏体时效钢滑动外壳部件



上图：测试之后的滑动外壳

详情请访问 www.renishaw.com.cn/wassara

雷尼绍（上海）贸易有限公司 T +86 21 6180 6416
中国上海市静安区江场三路288号 F +86 21 6180 6418
18幢楼1楼 E shanghai@renishaw.com
200436 www.renishaw.com.cn

如需查询全球联系方式，请访问 www.renishaw.com.cn/contact



扫描关注雷尼绍官方微信

RENISHAW已尽力确保发布之日此文档的内容准确无误，但对其内容不做任何担保或陈述。RENISHAW不承担任何由本文档中的不准确之处以及无论什么原因所引发的问题的相关责任。

©2018 Renishaw plc. 版权所有。
Renishaw保留更改产品规格的权利，恕不另行通知。
RENISHAW标识中使用的**RENISHAW**和测头图案为Renishaw plc在英国及其他国家或地区的注册商标。
apply innovation及Renishaw其他产品和技术的名称与标识为Renishaw plc或其子公司的商标。
本文件中使用的任何其他品牌名称和产品名称均为其各自所有者的商品名、商标或注册商标。



H - 5800 - 4197 - 01

文档编号: H-5800-4197-01-B
发布: 2018.07