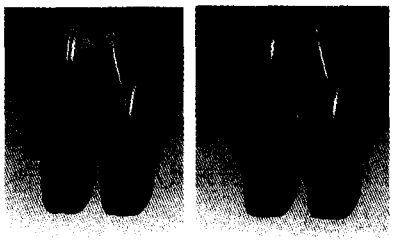
斯太尔曲轴结构改进的可行性

辽宁五一八内燃机配件有限公司 （丹东 118009） 焉永才

斯太尔发动机是目前国内市场占有率最高的一种多用途发动机，广泛用于载货汽车、发电机组及工程机械等领域。自从1984年中国重汽公司从奥地利斯太尔公司引进斯太尔整车生产技术后，斯太尔发动机经过消化吸引，并不断进行改进，成为我国重型汽车装配的主要发动机。尽管近年来不断推出各种新系列机型，斯太尔曲轴的形状结构变化不大，生产制造基本沿用原锻造及机加工工艺，由于早期锻造工艺及设备装备水平的原因，曲柄侧面在锻造时留有专门加工余量，采用锻造后通过大车削量加工的方法获得需要的曲柄尺寸的生产工艺。锻件如图1所示。



(a) 锻件 (b) 成品

图1 改进前曲拐锻件与成品形状

近几年，斯太尔曲轴结构的改进可以向曲柄锻造净成形方向发展，这种设计的改进可以减轻曲轴重量，节省原材料，减少机加工工序，减小热处理过程中产品质量效应的影响，改善产品结构的淬透性，可以引导曲轴生产加工向低能耗方向发展。

为此，笔者对目前市场上数量最多的斯太尔WD615发动机曲拐结构和尺寸提出一种改进方案，并进行了相应的分析。

1. 曲柄结构改进的优点和方案

近年来，国际上锻钢发动机曲轴的设计遵循着节能环保的理念，向着小加工余量，曲柄净成形的方向发展，通过合理选材，充分优化曲拐结构，尽可能节省原材料和减少后续机加工工序。

所谓曲柄净成形就是指在满足曲轴使用要求的前提下，曲柄（含平衡重）厚度尺寸设计为不需要后续机加工来形成或控制的尺寸，即锻件的此部位尺寸不需要后续的机加工而与成品的尺寸一致，曲轴整体的加工部位只限于主轴颈和连杆颈部位，因此，这种曲轴可以显著减少机加工时间，甚至可以取消一些机加工工序，节省机加工成本。同时，因为曲柄不再需要机械加工，所以锻件设计时就不必额外留有专门的加工余量，锻件重量也减轻了，相应地，锻造成形所需要的坯料也有可能减少。

此外，受材料淬透性的影响，热处理后的锻件仅在靠表面的一定厚度内组织和性能是最好的，但经过粗加工，这些获得的最好组织反倒被加工掉了，如果采用曲柄净成形方案，曲柄就不需要加工或加工量很小，热处理时曲柄厚度尺寸和体积较传统的锻件要小得多，减小了热处理过程中质量效应的影响，从结构上改善了产品的热处理效果，更重要的是保留下了具有优良力学性能的热处理组织。

因为曲轴的强度主要与曲柄厚度、轴颈与曲柄的过渡情况、主轴颈与曲拐颈的重迭程度，即常说的危险截面（见图2），以及油孔截面等有关，所以，在材质及热处理性能指标不变的情况下，调整曲柄形状如下：保证曲柄危险

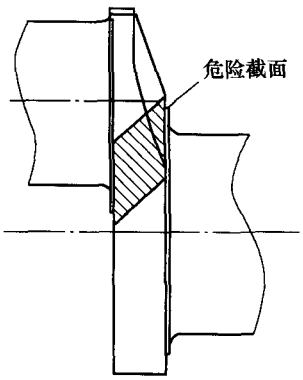


图2 曲拐危险截面示意