



图1-3 钢-钢滑动粘着失效后的表面照片

从上述粘着磨损产生的过程可以看出,影响粘着磨损的因素可分成两个大的方面:一是材料本身的性质;一是运转时的具体条件。

1. 材料性质 对一没有受到污染的金属-金属摩擦副,其粘着磨损可概括出如下一些主要规律:

(1) 在任何金属摩擦副之间都可能出现界面金属的粘着。粘着磨损一般是摩擦副中内聚力较弱材料转移至内聚力较强材料的表面。也就是粘合点的断裂一般是发生在内聚力较弱材料中;

(2) 晶体结构对粘着磨损有影响。一般六方金属的粘着能力比体心和面心立方金属的都低些;

(3) 晶体表面的取向影响粘着磨损特性。一般高原子密度、低表面能的晶面作表面时,粘着力低,因而粘着磨损率也低;

(4) 在互溶度很高的两个纯金属间具有很高的粘着和焊接能力。因此,应尽量避免使用同种材料组成滑动摩擦副;

High degree of miscible between two pure metals has a high adhesion and bonding capacity. Therefore, we should try to avoid using the same material in making sliding friction system.

证明,通过阳极处理硬化了的铝合金表面,在与淬火工具钢或其它阳极处理硬化表面滑动配合时,是一种很好的耐磨组合。

铝和铝合金的磨损随载荷不同也有两个不同的机制。在低载荷下,发生的是轻微磨损或称氧化磨损。其特征是由于氧化,在表面形成一层致密的表面氧化膜,其厚度可达 $2\mu\text{m}$ 左右。在摩擦力作用下,这层氧化膜破裂和剥落,产生一些细片状的磨损碎屑。而在载荷比较高时,将发生严重磨损。这时磨损将主要通过粘着和塑性变形及断裂过程进行,使大块金属铝转移至配对面上,并形成一转移层。

二、铝-硅合金

(一) 磨损特性

在铝合金中,铝-硅合金是一种很好的耐磨材料,应用很广。试验证明,铝-硅合金在氧化磨损阶段的磨损,主要是由氧化膜的厚度决定的。这个阶段的磨损率低,大约在 $10^{-8} \sim 10^{-7} \text{cm}^3/\text{cm}$ 范围内。而金属磨损阶段,由于粘着和塑性变形,导致大块金属脱离或转移,磨损率很高,大约是 $10^{-5} \sim 10^{-4} \text{cm}^3/\text{cm}$ 。试验还表明,氧化磨损时,磨损率与硅含量及硅颗粒的大小没有太大关系。但从氧化磨损到严重磨损转变的过渡载荷大小却与硅量有关。硅量增加,过渡载荷增加,但在11%Si附近过渡载荷反常下降(图4-1)。不过关于这点以及硅对铝-硅合金耐磨性的总的影 响都还存在不同的试验结果。例如,有的工作发现,亚共晶合金($\sim 11\% \text{Si}$)具有最大的支承载能力;而又有发现,在硅量是14.5%~25%的过共晶铝-硅合金中硅颗粒的形状对耐磨性影响大,而硅含量的影响不明显,且细针状分布的硅耐磨性较高。相反,另一些工作则表明,是硅的总量而不是基体中硅颗粒的分布与

Aluminum and aluminum alloy wear with different loads also have two different mechanisms. At low load, which occurred are minor wear or oxidation wear. Characterized because of oxidation, in the dense layer formed on the surface of the surface oxide film thickness up to about $2\mu\text{m}$. Role in the friction, this layer oxide film rupture and peeling off, have some fine wear debris flake.