

机床贴塑导轨拉毛快速修复方案

■ 东方汽轮机有限公司（四川德阳 618000） 张 强 蒋珍君

摘要：本文阐述了机床贴塑导轨拉毛快速修复方案，重点讲述了利用局部涂塑方法，堵住贴塑导轨两端拉毛的沟槽，防止异物进入，有效地阻止了原拉毛的贴塑导轨进一步恶化，仅对拉毛的贴塑导轨做简单的刮配处理，而无需通过彻底刮配贴塑导轨去除拉毛的沟槽或重新粘贴塑料导轨，大大节约了维修时间，为贴塑导轨修复提供了一种快速有效的新方法。

贴塑导轨系指床身仍是金属导轨，它只是在运动导轨面上贴一层、或涂覆一层耐磨塑料制品。贴塑导轨具有摩擦系数小、耐磨性好、运动平稳性好、有自润滑作用、抗“爬行”性好、抗振性与化学稳定性好、有异物可嵌入性起到保护床身金属导轨面的作用和成本低的特点，在数控机床导轨设计中被广泛运用。当贴塑导轨经长期使用或维护不当，出现拉毛情况时，容易引起低速爬行，影响机床加工精度。这时就需要对导轨副进行修复，防止拉毛导轨进一步恶化。根据贴塑导轨的拉伤情况，行业内普遍采用修磨或配刮贴塑导轨或重新粘贴塑料导轨后修磨与配刮。此种方法能彻底处理故障，但修复时间长，工作量大，本文提出了一种新方法用于快速修复贴塑导轨。

1. 贴塑导轨拉伤故障分析与常规处理对策

贴塑导轨拉毛现象通常是由于日常维护保养不当，造成铁屑等异物从动导轨的两端被带入。因贴塑导轨具有异物可嵌入性的

特点，能有效保护静止金属导轨面，通常只伤到了贴塑导轨面，且两端异物被带入口拉毛会较为严重。

贴塑导轨发生拉毛现象时，如不及时处理，会进一步恶化，扩散拉毛面。如只是简单处理，通过清理导轨周边杂物，清洗导轨面，更换刮油板，检查疏通润滑管路。此种方法虽工作量不算大，但只是临时对付使用，无法阻止贴塑导轨拉毛面的进一步恶化。

要彻底防止贴塑导轨的继续恶化，需有效地阻止铁屑等异物从动导轨的两端被带入，两端刮油板仅能辅助防护，且刮油板胶条容易被铁屑等异物割伤，从而进入贴塑导轨拉毛的沟槽内，引起拉毛继续恶化。

根据贴塑导轨的拉伤情况，行业内普遍采用修磨或配刮贴塑导轨或重新粘贴塑料导轨后修磨与配刮。此种方法能彻底处理故障，消除掉拉毛的沟槽，从而防止铁屑等异物进入沟槽，被带进导轨内部，使贴塑面继续恶化。但此种方法修复时间长，工作量大。

通过对贴塑导轨与环氧抗磨涂层导轨（涂塑导轨）的各自特点、相似性的分析与比较，综合利用两种塑料导轨的优点，探索出一种新的快速修复拉毛贴塑导轨的新方案。

2. 塑料导轨的两种类型

（1）贴塑导轨。①贴塑导轨上的塑料常用聚四氟乙烯导轨软带，以聚四氟乙烯为主要原料，填充有玻璃纤维、石墨及铜粉等材料，使弹性模量提高2~3倍，硬度、导热性及尺寸稳定性等均有改善，耐磨性好，蠕变、热膨胀系数有所减小，在纯润滑条件下，塑料对铸铁导轨副的耐磨性比铸铁对铸铁的摩擦副高3~5倍。②环氧抗磨涂层。环氧抗磨涂层材料，以改性环氧树脂为基体，再加入粘接剂、固化剂、减摩材料、增强材料和其他改性剂组成。其加入的增强材料、减摩材料均含有四氟乙烯导轨软带相同成分，如石墨、铜粉、聚四氟乙烯及玻璃纤维等，具备了与贴塑导轨相似的特点。

（2）两种塑料导轨的特点与性能对比。两种塑料导轨的摩擦系数非常接近（0.03左右），具有共性特点如：摩擦系数低、耐磨、自润滑

及抵抗导轨爬行能力强等。

贴塑导轨所采用的聚四氟乙烯导轨软带使用工艺简单，损坏后容易更换，但粘接性差。环氧抗磨涂层（涂塑导轨）其抗压强度比聚四氟乙烯导轨软带要高，粘接性能好，且能一次成形或少量刮研，可有效缩短装配周期，提高装配精度，简化装配工艺。

3. 方案内容

(1) 方案适用范围。贴塑导轨发生拉毛，拉伤的深沟槽面积小于10%，导轨软带未发生脱落且满足少量刮研需求。

(2) 实施工艺内容。①拆卸滑板，检查贴塑导轨，清洗干净，测绘鉴定。②刮研拉毛的贴塑导轨与静导轨（金属导轨面）配研，以去除拉毛的毛刺、高点，提高接触精度为目的，按最小量刮研，深沟槽不去除。③在贴塑导轨两端距端面较短长度（70mm）范围内，切除原拉伤的贴塑导轨。④清除70mm长度范围内粘接面的粘胶层，露出金属底面，打毛金属底面，然后在底面钻5个以上合理分布的 $\phi 10\text{mm}$ 盲孔，通过打毛金属底面和钻孔能加强涂塑层的粘接能力与承载能力，避免涂塑层发生脱落。⑤清洗上述处理后的金属底面，准备涂塑处理（环氧抗磨涂层）。⑥按涂塑工艺标准在70mm长度范围进行涂塑处理。⑦涂塑层的上表面高度略低于贴塑导轨面，一次成形后不用再配刮研，涂塑层仅作为贴塑导轨两端拉伤沟槽的一种填堵措施，防止铁屑等杂物被带入继续恶化贴塑导轨。

4. 工程运用案例

(1) 故障现象。东方汽轮机有限公司某事业部一台1.6m数控卧式车床曾出现了大托板移动（Z轴）低速爬行现象（Z轴导轨副为贴塑导轨对金属导轨摩擦副），严重影响了加工质量，需彻底排除故障。

(2) 检查与简单处理。发生导轨低速爬行的原因较多，如润滑不良、导轨拉毛、进给传动链间隙过大及伺服系统参数不匹配等。其中导轨拉毛原因较为常见，前期通过数控系统、传动链检查未见异常，打开床身护罩，静导轨（床身导轨）面有轻微磨损，开动大托板发现润滑不够充分。采取简单处理：取下大托板（动导轨）两端的刮油板，发现刮油板上的防尘胶条已磨坏，清理床身导轨面（静导轨）上的铁屑、油污等，并浇上润滑油，来回开动大托板，在床身导轨上会出现油污、细铁屑，多次手工清理后，导轨低速爬行现象达到缓解，更换新的刮油板，装上床身护罩后机床继续使用。但机床经过简单处理后，仅用了不到一个月的时间，又出现了低速爬行现象。

(3) 采用快速修复方案彻底处理故障。①拆解、清洗和检查。拆下大拖板，清洗导轨面，导轨面为贴塑导轨，如图1所示，明显拉伤有沟槽，且靠近两端处拉伤较为严重，进一步检查，贴塑导轨无脱落现象，符合上述方案适用范围。②实施步骤。按照上述实施工艺内容进行处理，效果如图2所示。图2a为切除70mm左右宽度范围内的贴塑导轨，清理打毛，钻孔后的照片，图2b为70mm范围内涂塑后的照片。

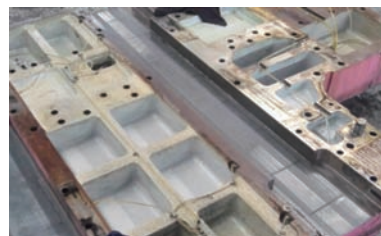


图 1



(a)



(b)

图 2

5. 实施效果

拉毛导轨快速修复方案通过实际工程运用效果显著，节约了大量维修时间与成本，成功排除了故障，通过半年时间跟踪运行，未出现导轨拉毛与低速爬行故障。

6. 结语

拉毛导轨快速修复方案是在维修抢急工作中，通过对塑料导轨材质与性能分析研究，探索出一种快速有效的导轨修复方法，既能节约维修工作量，为生产任务的完成赢得时间，又达到了彻底处理故障的目的。

参考文献：

- [1] 陈心昭. 现代实用机床设计手册 [M]. 北京：机械工业出版社，2006.

MW（收稿日期：20170226）