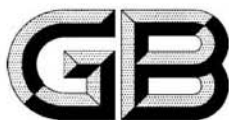


ICS 25.080.01
J 50



中华人民共和国国家标准

GB/T 25375—2010

金属切削机床 结合面涂色法检验及评定

Metal-cutting machine tools—
Check and evaluation for combine surface by miniating

2010-11-10 发布

2011-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国金属切削机床标准化技术委员会(SAC/TC 22)归口。

本标准起草单位:北京第二机床厂有限公司、北京机床研究所。

本标准主要起草人:张秀兰、张卫、王波、李祥文、张维。

金属切削机床 结合面涂色法检验及评定

1 范围

本标准规定了金属切削机床导轨副、滑动轴承和特别重要固定结合面接触质量用涂色法检验及评定的方法。

本标准适用于金属切削机床导轨副、滑动轴承和特别重要固定结合面。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 253 煤油

GB 443—1989 L-AN 全损耗系统用油

GB/T 25372 金属切削机床 精度分级

GB/T 25373 金属切削机床 装配通用技术条件

HG/T 3850—2006 红丹

3 基本要求

3.1 两配合件的结合面（以下简称结合面）接触质量的检验，一般应采用两结合面直接合研检验。

3.2 结合面不能直接合研检验时，应使用检具分别合研检验两结合面。如两结合面均为平面，应使用同一检具检验；对于燕尾形、矩形、V形等由两个或两个以上面组成的导轨副或特别重要固定结合面，应使用成套检具检验。

3.3 用检具合研检验时，检具的长度一般不应小于被代替件的配合长度。检具的精度和技术要求应符合有关规定。

3.4 两结合面直接合研检验时，其中一个面应达到规定的精度和技术要求，以该面作为基准面，另一个面作为相配面。对于导轨副，一般应选择基础件上的导轨面作为基准面；对于一个为机械加工面、另一个为刮研面的两结合面，一般应选择机械加工面作为基准面。

3.5 合研时采用的介质为红丹涂料，按重量其配比推荐如下：

红丹：L-AN 全损耗系统用油：煤油 $\approx 100 : 7 : 3$

煤油应符合 GB 253 规定的质量指标。

全损耗系统用油应符合 GB 443—1989 规定的 L-AN32 的质量指标。

红丹应符合 HG/T 3850—2006 规定的一级或二级质量指标。

4 检验方法

4.1 涂敷涂料

4.1.1 两结合面直接合研检验时，如两结合面均为机械加工面或均为刮研面，涂料可涂敷在基准面上或相配面上；如两结合面中有一个为刮研面，涂料应涂敷在刮研面上。

4.1.2 用检具检验机械加工面时，涂料一般应涂敷在检具上。用检具检验刮研面时，涂料应涂在刮研面上。

4.1.3 涂料应涂敷均匀,其涂敷厚度不大于 $5\ \mu\text{m}$ 。

涂敷厚度的简易测量方法参见附录 A。

4.2 合研

4.2.1 合研行程

4.2.1.1 导轨副合研时的行程:直线运动导轨副合研时,相配面应在基准面的工作范围内合研,其行程距离不应大于配合长度的 $1/2$;圆环形导轨副合研时,相配面应在相隔 180° 的两个位置上与基准面分别合研,其转动范围不应大于 90° ;扇形导轨副合研时,相配面应在基准面的工作范围内合研,其转动范围不应大于配合弧长的 $1/2$ 。

4.2.1.2 特别重要固定结合面合研时的行程:矩形结合面合研时,相配面应在基准面的宽度或长度的一个方向上合研(用检具合研时方向不限),相配面越出基准面的宽度或长度,不应大于结合面宽度或长度的 $1/5$;圆环形结合面合研时,相配面应在相隔 180° 的两个位置上与基准面分别合研,其转动范围不应大于 90° ;扇形结合面合研时,相配面越出基准面的角度不应大于配合弧长的 $1/5$ 。

4.2.2 合研行程次数

每次合研的行程次数不应大于五个双行程。

4.2.3 负荷

合研过程中相配件或检具的重量较轻时,允许均匀地施加负荷。

5 评定方法

5.1 机械加工面接触的评定方法

5.1.1 评定依据

5.1.1.1 涂料涂敷在相配面上时,合研后呈现在相配面上的亮点、黑点和暗红色斑点均为评定接触的依据。

5.1.1.2 涂料涂敷在基准面上或检具上时,合研后呈现在相配面上的亮点、黑点和暗红色斑点和涂料本色均为评定接触的依据。

5.1.2 接触指标的评定

5.1.2.1 评定接触指标时,只有宽度上的接触达到规定指标,才能作为长度上的计算值。

5.1.2.2 接触长(宽)度的评定指标应符合下列规定:

- 涂料涂敷在相配面上直接合研检验接触时,相配面上的接触长(宽)度应达到 GB/T 25373《金属切削机床 装配通用技术条件》规定的指标;
- 涂料涂敷在基准面上直接合研检验接触时,相配面上的接触长度应在 GB/T 25373《金属切削机床 装配通用技术条件》规定指标基础上提高 5% (例如:标准规定接触长度为 70% ,提高 5% 后则为 75%);
- 使用检具合研检验接触时,相配面窄边的接触宽度应在 GB/T 25373《金属切削机床 装配通用技术条件》规定指标的基础上提高 15% (例如:标准规定接触宽度为 45% ,提高 15% 后则为 60%)。

5.1.2.3 复杂形状结合面应按如下方式评定:

- 断开平面应分别评定。如图 1 应按三个平面分别评定;

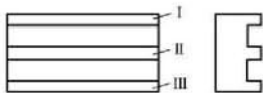


图 1

b) 带孔连续平面划分评定。如图 2、图 3 应分别划成四个、五个区域分别评定；

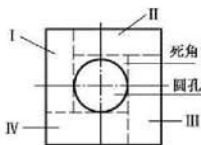


图 2

注：死角允许不接触。

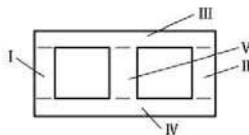


图 3

c) 圆形环平面应按展开评定。

5.1.3 接触均匀性的评定

5.1.3.1 只有在达到了规定的接触指标后,才进行接触均匀性的评定。

5.1.3.2 结合面接触均匀性按空白区的大小、类型及其分布来评定。结合面上未接触的内接矩形区域称为空白区。

5.1.3.3 空白区的宽度和长度不得同时大于或等于表 1 规定的指标;同时大于或等于表 2 规定指标的 A 类或 B 类空白区允许出现一处,但不得出现在两端(A 类)或两侧(B 类)。

表 1

机床精度等级 (按 GB/T 25372 《金属切削机床 精度分级》)	滑动导轨 滑动轴承		移置导轨		特别重要 固定结合面	
	接触指标/%					
	全长上	全宽上	全长上	全宽上	全长上	全宽上
Ⅲ级和Ⅲ级以上	20	25	25	40	25	50
Ⅳ级	25	35	35	50	35	60
Ⅴ级	25	50	35	60	35	60

表 2

机床精度等级 (按 GB/T 25372 《金属切削机床 精度分级》)	空白区 类型	滑动导轨 滑动轴承		移置导轨		特别重要 固定结合面	
		接触指标/%					
		全长上	全宽上	全长上	全宽上	全长上	全宽上
Ⅳ级和Ⅳ级以上	A	7	100	10	100	15	100
	B	50	15	50	20	50	30
Ⅴ级	A	10	100	15	100	20	100
	B	50	20	50	30	50	40

5.1.4 机械加工结合面评定方法示例参见附录 B。

5.2 刮研面接触的评定方法

5.2.1 评定依据

合研后呈现在刮研面上的亮点、深黑点均为评定接触的依据。

5.2.2 接触点数的计算与评定

5.2.2.1 在评定刮研面每 25 mm×25 mm 面积内的接触点数时,应按表 3 规定的计算面积平均计算。

表 3

机床精度等级 (按 GB/T 25372《金属切削机床 精度分级》)	机床重量/t	计算面积/cm ²
IV级和IV级以上	—	100
V级	≤10	100
	>10	300

5.2.2.2 刮研点应分布均匀,接触点数应符合 GB/T 25373《金属切削机床 装配通用技术条件》的规定。

注:没有明显断开痕迹的接触点按一点计算。

附录 A
(资料性附录)
涂色厚度的简易测量方法

做一专用圆柱形量规(图 A.1)或矩形量规(图 A.2),其凹槽深度为 $5\ \mu\text{m}$,两端突出部分作支撑面。测量时,根据凹槽及两端支撑面宽度,将被测零件表面上与支撑面接触的红丹涂料用汽油擦干净,然后将量规紧贴被测零件表面。慢慢滚动或移动量规,滚动或移动方向与涂色方向垂直。如量规凹槽表面未沾上红色,则测得的红丹涂料厚度就是小于 $5\ \mu\text{m}$ 。

在开始使用这种检验方法时,为了对涂色厚度进行比较,可多做几种尺寸的量规,便于在生产实践中掌握。

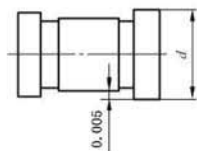


图 A.1

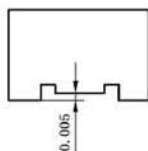


图 A.2

附录 B

(资料性附录)

机械加工工件结合面评定方法示例

本示例以 V 级精度等级机床滑动导轨副表面的接触为例,说明其评定方法和程序。

B.1 首先评定导轨表面的接触长(宽)度是否达到 GB/T 25373《金属切削机床 装配通用技术条件》的规定指标。

如图 B.1 所示,找出宽度上的接触达到 b 大于或等于 $0.50B$ 的地方,计算其接触长度 l 。

$$\begin{aligned} l &= l_1 + l_2 \\ &= 0.20L + 0.27L \\ &= 0.47L \\ l &< 0.70L \end{aligned}$$

说明此面的接触未达到标准规定指标,应评定为不合格,不必继续评定空白区。

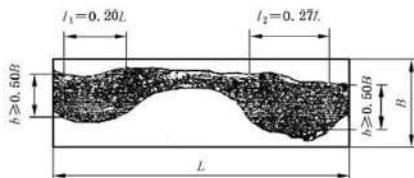


图 B.1

如图 B.2 所示,找出宽度上的接触达到 b 大于或等于 $0.50B$ 的地方,计算其接触长度 l 。

$$\begin{aligned} l &= L \\ l &> 0.70L \end{aligned}$$

说明此面的接触指标合格,可按本标准表 1 的规定继续评定空白区。

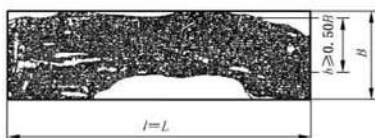


图 B.2

B.2 根据本标准 5.1.3.3 规定空白区的宽度和长度不得同时大于或等于表 1 规定的指标。

如图 B.3 所示,找出空白区在宽度上达到 b' 大于或等于 $0.50B$ 的地方,计算其接触长度 l' 。

$$\begin{aligned} l' &= L - (l_1 + l_2) \\ &= L - (0.33L + 0.38L) \\ &= 0.29L \\ l' &> 0.25L \end{aligned}$$

说明此空白区在宽度和长度上同时超过了表 1 规定的指标,接触均匀性不好,此面应评定为不合格,不必再继续评定。

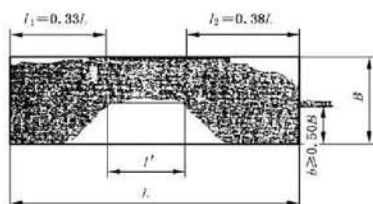


图 B.3

如图 B.4 所示,空白区在宽度上 b' 小于 $0.50B$,长度上 l' 大于或等于 $0.25L$,未同时超过表 1 规定的指标,应按本标准表 2 规定的空白区继续评定。

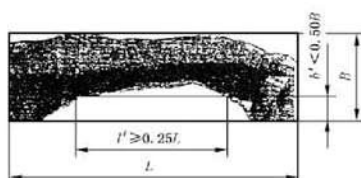


图 B.4

B.3 本标准 5.1.3.3 还规定;同时大于或等于表 2 规定指标的 A 类或 B 类空白区时,只允许出现一处,但不得出现在两端或两侧。如图 B.5 所示,空白区在宽度上 b' 大于或等于 $0.20B$,长度上 l' 大于或等于 $0.50L$,虽然仅出现一处,但出现在一侧,仍应评定为不合格。

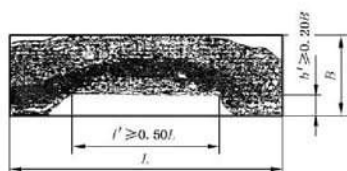


图 B.5

如图 B.6 所示,空白区虽然出现在一侧,但其宽度上 b' 小于 $0.20B$,长度上 l' 大于或等于 $0.50L$,未同时超过表 2 的规定值,应评定为合格品。最后此面可评为合格品。

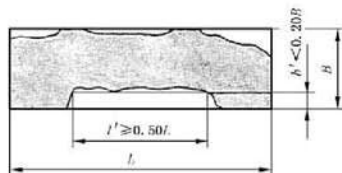


图 B.6