ICS 25.020
CCS J 30/39

DB 14

山　西　省　地　方　标　准

DB 14/T 3423—2025

机械光整加工技术规程

2025－04－19 发布　　2025－07－19 实施

山西省市场监督管理局　　发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　一般要求 1
5　光整前的设备、磨块、磨剂选型 2
6　工艺步骤 3
附录 A（资料性）　光整观测及检测记录表 6
附录 B（资料性）　光整后表面纹理 7

前　言

本文件按照国标GB/T 1.1-2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由山西省国防科学技术工业局提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对本文件的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省军民通用标准化技术委员会（SXS/TC35）归口。

本文件起草单位：山西柴油机工业有限责任公司、太原理工大学、太原科技大学。

本文件主要起草人：吴鑫、李晓霞、孔冰、李峥、李二红、陈建军、尹彬栋、李文辉、李秀红、常超、申强、强沛姗。

机械光整加工技术规程

1 范围

本文件规定了机械光整加工的术语、一般要求、详细要求和工艺流程等内容。

本文件适用于机械光整加工过程的控制。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2476 普通磨料 代号

JB/T 10153 普通磨具 滚抛磨块

JB/T 11083 内燃机用光整机

3 术语和定义

GB/T 2476、JB/T 10153、JB/T 11083界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机械光整加工 mechanical finishing processing

利用磨块和磨剂等对零件进行滚磨加工，以细化其表面粗糙度，去除加工毛刺、锐边和表面缺陷，改善表面物理力学性能，提高零件表面质量综合性能和使用性能的一种加工过程。

3.2

磨块 grinding block

机械光整时使用的，具备了材料属性和形状属性的固体磨料。

3.3

磨剂 grinding compound

机械光整加工中，为提升加工效果，磨块中添加的液体研磨剂。

4 一般要求

4.1 工作环境

4.1.1 工作环境应明亮，温湿度应与生产现场的管理要求。

4.1.2 应配备对光整加工零件后产生的金属微粒的收集装置，及污水处理设施，排放应符合国家环保要求。

4.2 人员

4.2.1 操作人员上岗前应进行技能、设备和安全操作方面的培训，合格后上岗。

4.2.2 操作人员应执行“定人、定机”制度，对于多人操作的设备应执行机长或组长负责制，公用光

整设备指定专人负责，严格落实岗位责任。

4.3 水

4.3.1 水的 PH 值应在 7～8 之间。

4.3.2 一般当光整零件的表面质量开始下降、水色发黑并且光整后的水中无白色泡沫时应进行更换。

4.3.3 水的加入量以漫过零件、磨块为最低要求，但需保证设备运转过程中水不飞溅出槽。一般情况下，粗加工时水量较小，精加工时水量较大，禁止无水运转。

4.3.4 光整过程中发现水脏可不用停机，直接排出污水后，再加入适量的水。

5 光整前的设备、磨块、磨剂选型

5.1 设备选型

5.1.1 设备类型的选择与零件结构和类型有密切关系，可按表 1 进行选择，光整设备的类型按照 JB/T 11083 标准执行。

表 1 典型零件结构设备类型选用表

序号	典型零件结构	设备类型推荐
1	标准件、衬垫类零件	宜采用离心滚筒式光整设备
2	堵盖类和板材类零件	宜采用带振动功能的立式光整设备
3	大型回转轴类零件	宜采用带升降功能的卧式光整设备，如：曲轴、凸轮轴等
4	盘形、轴式类零件	常规尺寸的宜采用旋流式光整设备； 较大尺寸的宜采用带升降功能的卧式光整设备， 如：齿轮

5.1.2 设备规格应根据零件大小进行选择。

5.2 磨块选型

5.2.1 磨块包括材料、形状、规格等属性，选用时应根据被加工零件的表面质量性能要求、使用的光整设备，和零件的大小等要求进行综合选择。

5.2.2 磨块的材料选用与零件的功能要求有密切关系，应按以下情况进行选用，磨块材料的代号依据 GB/T 2476 标准执行：

a) 对于有密封、高精度运动等功能要求，侧重提高表面质量的零件，宜选用白刚玉（WA）材料的磨块，如：堵盖类、衬垫类、板材类，及曲轴或凸轮轴等大型非圆回转类零件；
b) 对于一般无表面功能要求的，侧重于去除残留毛刺的零件，宜选用棕刚玉（A）材料的磨块，如：螺栓、螺母，和普通衬垫等标准件；
c) 对于有啮合传动功能要求的零件，盘形的宜选用金刚砂材料的磨块，轴式的宜选用石英砂材料的磨块，如：盘形齿轮、轴式齿轮。

5.2.3 磨块的形状选用与光整设备的类型有密切关系，应按以下情况进行选用：

a) 使用离心式光整设备的，宜选用圆形、斜圆柱的磨块；
b) 使用立式光整设备的，宜选用三角形、菱形的磨块；

c) 使用旋流式光整设备的，宜选用斜三角、圆形的磨块；
d) 使用卧式光整设备的，宜选用圆形的磨块。

5.2.4 磨块的规格选用与零件的大小、表面质量要求等有密切关系，应按以下情况进行选用：
a) 对于零件较大、表面质量要求一般，侧重于去毛刺的零件，可依据 JB/T 10153 选用规格较大的磨块；
b) 对于零件较小、表面质量要求较高，侧重于提升表面性能的零件，可依据 JB/T 10153 选用规格较小的磨块。

5.2.5 磨块与零件的加入总量不得超过设备规定的量。

5.2.6 光整后的零件表面发现油泥沉积时，应对磨块进行清洗，清洗时可加入金属清洗剂。

5.2.7 设备的容器体内磨块颗粒出现破碎的程度超过一半时，应更换新的磨块。

5.3 磨剂

5.3.1 碳钢、不锈钢材料的零件，宜选用 HYF 型钢铁类研磨剂。

5.3.2 铜、铝材料的类零件，宜选用 HYA 型有色金属研磨剂。

5.3.3 一般情况下，磨剂加入量初始按磨块总量的 3%添加，可适当增加，以磨剂加入量出现少量泡沫为宜，不可加量太多。

6 工艺步骤

6.1 工艺流程

生产前应按照以下机械光整加工通用工艺流程，制定零件机械光整加工的操作规程，工艺流程见图 1。

6.2 准备工作

6.2.1 条件选定。根据零件要求，确定磨块、磨剂、水，和加工设备，按照本文中规定执行。

6.2.2 装设计制造。加工前应根据被加工零件的情况，酌情进行工装的设计和制造，防止零部件在加工过程中相互碰撞损坏，如：对于曲轴、凸轮轴，和齿轮等尺寸和重量较大，且表面存在工作功能的零部件，若单次多件同时加工，应设计制造辅助间隔类工装。

6.3 清理润洗

6.3.1 光整前清理

6.3.1.1 零件光整前应清除较大的飞边、毛刺及冲压翻边等。

6.3.1.2 零件在光整加工之前应清洗干净，表面不应存留油类（机油或煤油等）或胶类物质。

6.3.2 润洗磨块

6.3.2.1 首次使用的磨块，在没有安装零件前，应运转设备润洗磨块，在这一时间内，至少每 1h 用足够量的水冲洗磨块，除去分离开的碎片和粉末，并排出光整设备。

6.3.2.2 首次使用的磨块，在磨块清洗后光整前，应装入适宜的报废零件，运转设备，在这一时间内，每 1h 冲洗磨块一次，去除磨块尖锐的棱角和松散的粉末，并排出光整设备。

6.3.2.3 非首次使用的磨块，光整前，应检查磨块的状态，按照本文 5.2.6 和 5.2.7 规定进行清洗和更换。

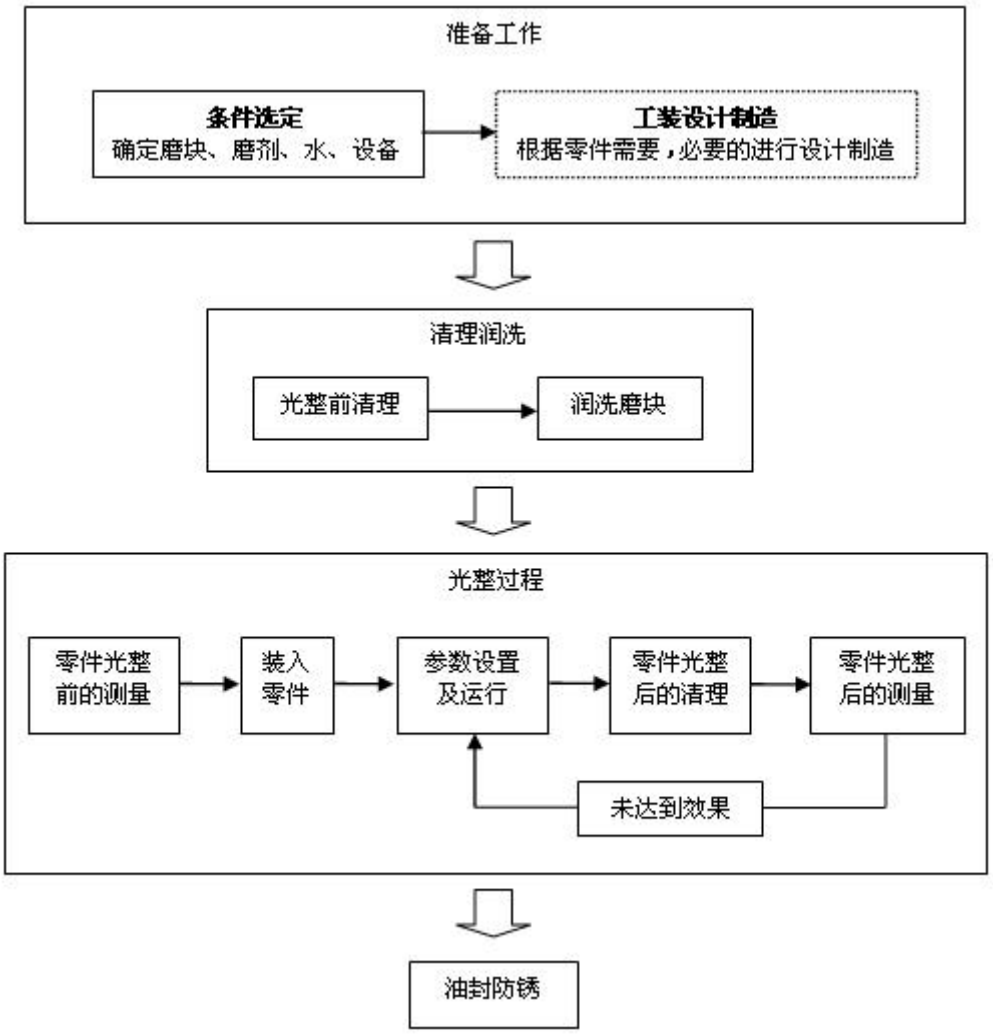

图 1　机械光整加工工艺流程图

6.4　光整过程

6.4.1　零件光整前的测量

6.4.1.1　零件装入前，应对产品关注的零件表面初始状态进行测量和记录。

6.4.1.2　观测及测量的数据可包括：零件表面的毛刺、锐边、表面缺陷、表面粗糙度等，记录可参照附录 A。

6.4.2　装入零件

6.4.2.1　零件装入量应视磨块多少确定，以零件之间不发生相互碰撞为宜。一般零件和磨块的容积比例可根据实际需要按 1:1 ~ 1:10 执行。

6.4.2.2　不得装入锋锐刀刃形零件，大批量加工时每个零件的重量应小于 500g，大于此重量时应采用工装夹具保证零件的相对位置，或采用单体加工。

6.4.3　参数设置及运行

6.4.3.1 标准件、碳钢/不锈钢板材料的堵盖和板材类零件光整加工推荐参数：精加工或较大的零件，滚筒转速 150r/min;粗加工或较小的零件,滚筒转速 170r/min;碳钢 20min～30min,不锈钢 30min～40min，连续光整时间应不超过 60min，防止滚筒内衬板在长时间工作下，摩擦生热而损坏。

6.4.3.2 铜或铝材料衬垫类零件光整加工推荐参数：铝光整加工时间 10min～15min；黄铜光整加工时间 15min～20min；铜 25min～40min。

6.4.3.3 大型非圆回转类零件光整加工推荐参数：光整加工时间 20min～25min。

6.4.3.4 盘形、轴式齿轮类零件推荐参数:光整加工时间盘形类齿轮 15min～20min,轴式类齿轮 20min～25min。

6.4.3.5 开机前检查设备状态应无异常，接通电源后，空转 5min，确认检查设备运转无异常。

6.4.3.6 零件装入和设备参数设定后，即可进行运行设备，进行光整加工。

6.4.4 零件光整后的清理

6.4.4.1 光整加工完成后，应对零件彻底清理、清洗零件内腔和油孔等，不应有清洗液和杂物残留。

6.4.4.2 清洗过的零件禁止赤手接触，可戴干净、干燥的手套，或使用其它清洁的包装物进行接触。

6.4.4.3 清洗过的零件应进行干燥处理，可使用干燥、洁净的压缩空气吹干，直至没有液体残留为止，也可进行烘干。

6.4.5 零件光整后的测量

6.4.5.1 目测零件表面应光滑、光亮，无毛刺、锐边、锈蚀和氧化皮等。

6.4.5.2 粗糙度检查，可现场采用便携式粗糙度仪，或送计量进行零件的表面粗糙度检测。

6.4.5.3 其它产品关注的零件表面状态进行测量，所有结果进行记录，记录可参照附录 A。

6.4.5.4 零件光整后的表面纹理情况可参照附录 B：

a) 标准件、衬垫类零件可参照附录 B.1；
b) 堵盖类和板材类零件可根据零件结构，参照附录 B.1、B.2 和 B.3；
c) 大型回转轴类零件可参照附录 B.2；
d) 盘形、轴式类零件可根据零件结构，参照附录 B.2 和 B.3。

6.4.6 未达到效果处理

如有不符合光整质量要求的零件，应在保证产品设计要求的情况下，重复进行处理。

6.5 油封、防锈

光整加工完，零件清洗干净后吹干或烘干，若直接转入产品装配，可不进行油封、防锈处理。若需包装、贮存和运输，则仍按照各零件原标准的油封、防锈的规定进行。

附 录 A
（资料性）
光整观测及检测记录表

表 A .1 光整观测及检测记录表

产品名称		光整设备型号或编号	
产品图号		零部件编号或批号	
零件状态			
观测及检测项	光整前	光整后	结论
表面形态			
表面锈蚀			
表面缺陷			
表面氧化皮			
毛刺状态			
锐边			
粗糙度			

检测人员：　　记录时间：

附 录 B
（资料性）
光整后表面纹理

B.1 垫片类零件光整后的表面纹理

光学放大 60 倍进行检测零件：

a） 图 B.1、图 B.2：是可以接收的表面状态，在这一表面没有任何的连续磨线或敲击痕迹；

b） 图 B.3：是不可接收的表面状态，在这一表面存在连续的磨线痕迹；

c） 图 B.4：是不可接收的表面状态，在这一表面存在连续的磨线和击痕。

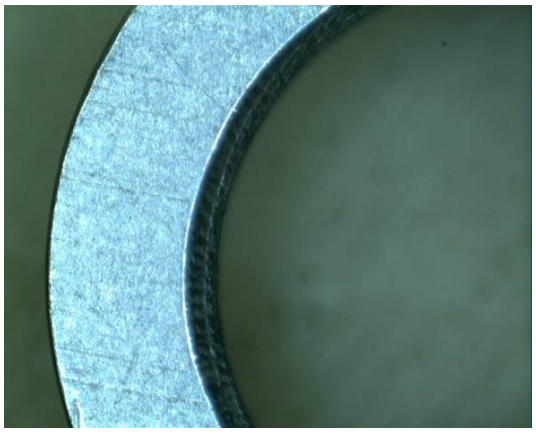

图 B.1 可接收

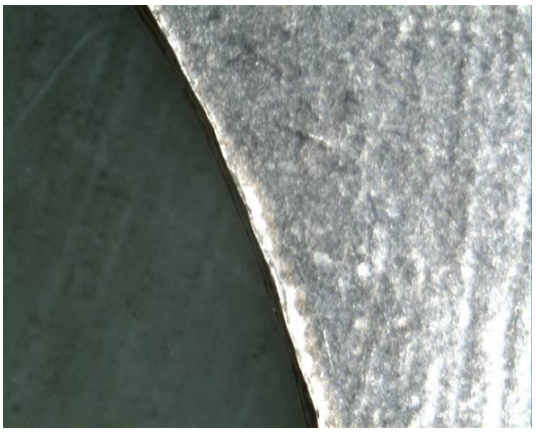

图 B.2 可接收

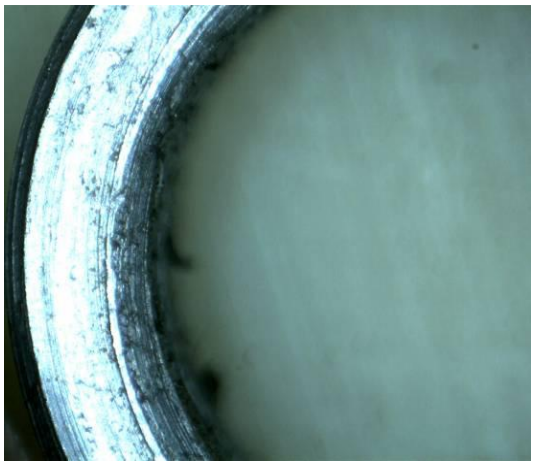

图 B.3 不可接收

图 B.4 不可接收

B.2 大型非圆回转类零部件光整后的表面纹理

光学放大 60 倍进行检测零件：

a） 图 B.5、图 B.6：是可以接收的表面状态，在这一表面没有任何的连续磨线或敲击痕迹；

b） 图 B.7：是不可接收的表面状态，在这一表面存在连续的磨线痕迹；

c） 图 B.8：是不可接收的表面状态，在这一表面存在连续的磨线和击痕。

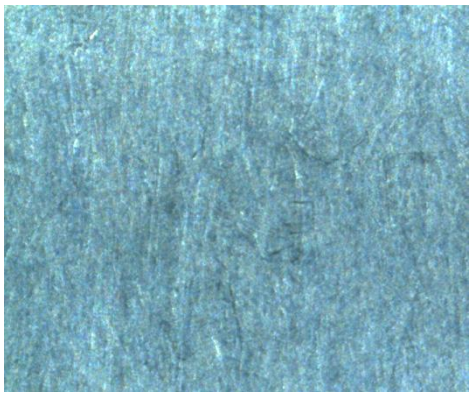

图 B.5 可接收

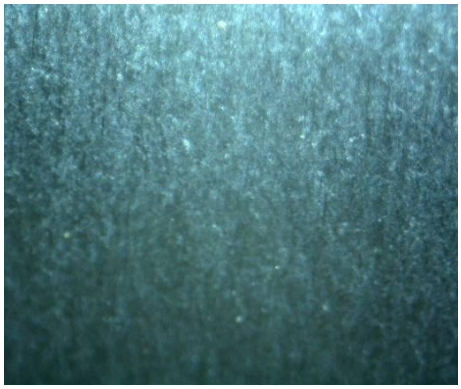

图 B.6 可接收

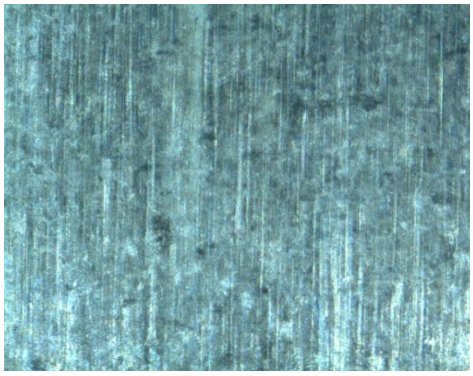

图 B.7 不可接收

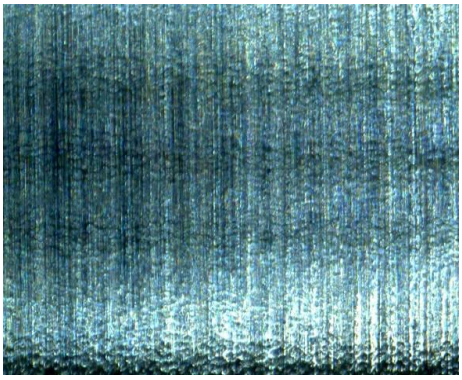

图 B.8 不可接收

B.3 齿轮零件的光整加工光整后的表面纹理

采用光学放大 60 倍进行检测零件：

a） 图 B.9、图 B.10：是可以接收的表面状态，在这一表面没有任何的连续磨线或敲击的痕迹；

b） 图 B.11：是不可接收的表面状态，在这一表面存在连续的磨线痕迹；

c） 图 B.12：是不可接收的表面状态，在这一表面存在连续的磨线和击痕。

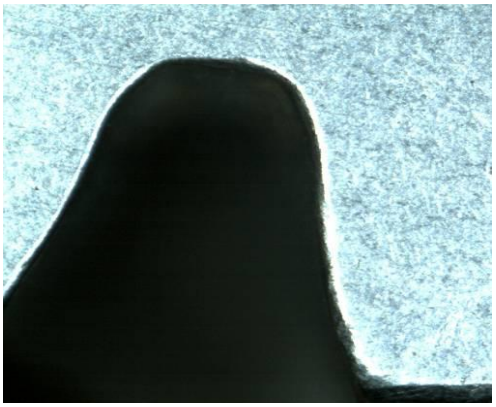

图 B.9　可接收

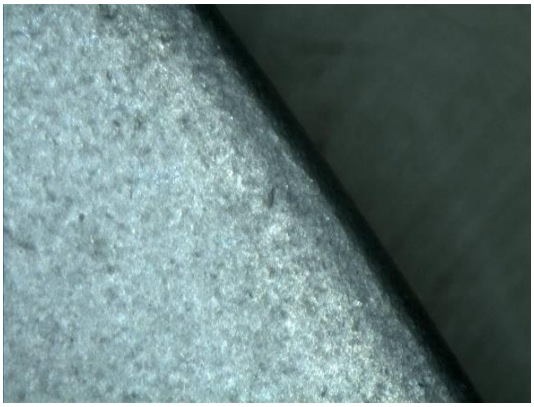

图 B.10　可接收

图 B.11　不可接收

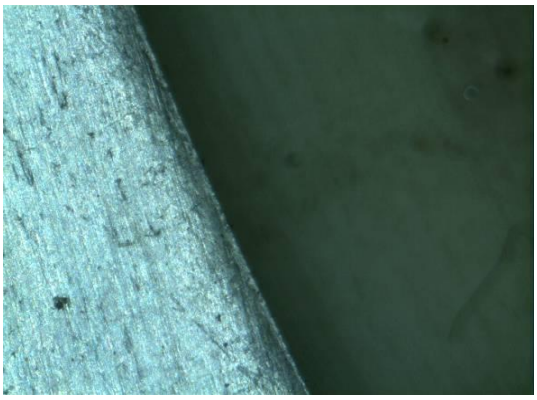

图 B.12　不可接收