

21世纪“职业行动导向型教学”系列教材

21SHIJI ZHIYE XINGDONG DAOXIANGXING JIAOXUE XILIE JIAOCAI

普通车床加工技术

济南铁路高级技工学校编

PUTONG CHECHUANG JIAGONG JISHU



中国劳动社会保障出版社

21世纪：职业行动导向型教学：系列教材

ZHISHIJI ZHIYE XINGDONG DAOXIANGXING JIAOXUE XILIE JIAOCAI

职业素质教育

机械基础

机械制图

金属工艺学

工程力学

普通车床加工技术

数控车床加工技术

策划编辑：黄 靖

责任编辑：吴 岚

责任校对：薛宝丽

封面制作：丁海涛

版式设计：朱 姝

ISBN 978-7-5045-7242-4



9 787504 572424 >

定价：50.00元

21 世纪“职业行动导向型教学”系列教材

普通车床加工技术

济南铁路高级技工学校编

主 编 谢 明

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

普通车床加工技术/谢明主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2008
21 世纪“职业行动导向型教学”系列教材

ISBN 978-7-5045-7242-4

I. 普… II. 谢… III. 车床-加工工艺-专业学校-教材 IV. TG510.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 114526 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×960 毫米 16 开本 28.5 印张 528 千字

2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

定价: 50.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

编写委员会

主 任：孙竹兮

副 主 任：阳银安 于启明

委 员：孙希军 梁 东 尹述数 赵志民

李友胜 卞根林 董志坤 郑中元

车希海

主 编：于启明

副 主 编：赵志民 李友胜 车希海

本书主编：谢 明

参 编：高 岭

内 容 简 介

本书主要培养学生根据不同类型零件的结构、材料、表面形状、精度要求等选择加工方法，制订加工工艺，并能对各种不同结构、型面的零件实施加工的能力。

本书共分7个学习领域，32个教学任务，阐述了机床结构，轴类零件的加工，套类零件的加工，内、外圆锥面的加工，成形面的加工和表面滚花，螺纹加工，较复杂零件的车削等操作技能和相关的工艺知识，循序渐进，难易适中。

本书适用于技工学校、职业技术学院，也可供各类企业进行职工培训使用。

前 言

为贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》（国发〔2005〕35号）精神，加快职业教育教学改革步伐，推行“职业行动导向型”教学的课程体系与教学模式，我们组织开发了“职业行动导向型”系列教材。第一批开发的教材有：《职业素质教育》《机械制图》《机械基础》《工程力学》《金属工艺学》《普通车床加工技术》《数控车床加工技术》。

本系列教材的编写以现代教育理论为依据，采用“职业行动导向型”教学法，以学习领域为模块，以工作任务为基本内容单元。每个学习领域由若干个任务组成。在学习领域的结尾部分，设计了“知识归纳”和“达标检测”内容，通过对所学知识的总结和测试，达到巩固和提高的目的。每个任务分解为“任务案例”“任务分析”“知识导航”“任务处理”“巩固拓展”“问题探究”“学习评价”“阅读材料”“信息链接”等栏目，这些栏目根据不同教材的特点，进行了适当调整。在教材编写过程中，我们以工作任务为中心，确定相关知识及能力培养要求，重视职业行为习惯的培养；与此同时，注重学习资源和学习环境的设计，突出教法与学法的结合，便于教学工作的开展。

本系列教材具有较强的针对性和适用性，可供职业院校教学和企业职工培训使用。由于本套教材的编写是职业教育教学改革的初步尝试和探索，不足之处在所难免，恳请广大读者提出宝贵意见，以便我们对本系列教材进行修改和完善。

济南铁路高级技工学校教材编写委员会

目 录

学习领域 1 车床的基本知识	(1)
任务 1 安全文明生产及车床的润滑、维护和保养	(1)
任务 2 CA6140 型车床的结构	(10)
任务 3 车床基本操作	(21)
知识归纳	(31)
达标检测	(31)
学习领域 2 加工轴类零件	(33)
任务 1 刃磨车刀	(33)
任务 2 装夹车刀	(53)
任务 3 装夹工件	(65)
任务 4 钻中心孔	(75)
任务 5 测量工件	(84)
任务 6 车外圆、端面	(96)
任务 7 车台阶	(110)
任务 8 切断	(118)
任务 9 车外沟槽	(135)
知识归纳	(143)
达标检测	(143)
学习领域 3 加工套类零件	(147)
任务 1 钻孔和扩孔	(147)
任务 2 车孔	(164)
任务 3 铰孔	(180)
任务 4 车内沟槽和端面槽	(187)
知识归纳	(196)
达标检测	(197)

学习领域 4 车内、外圆锥面	(200)
任务 1 车外圆锥面	(200)
任务 2 车内圆锥面	(225)
知识归纳	(234)
达标检测	(234)
学习领域 5 成形面的加工和表面滚花	(238)
任务 1 车成形面	(238)
任务 2 工件表面滚花	(250)
知识归纳	(258)
达标检测	(259)
学习领域 6 车削螺纹	(261)
任务 1 刃磨三角形螺纹车刀	(261)
任务 2 车削三角形外螺纹	(272)
任务 3 车削英制螺纹、圆锥管螺纹	(298)
任务 4 刃磨梯形螺纹车刀	(306)
任务 5 车削梯形螺纹	(311)
任务 6 车削蜗杆	(337)
任务 7 车削内螺纹	(351)
任务 8 车削多线螺纹、多线蜗杆	(364)
任务 9 交换齿轮的计算	(378)
知识归纳	(382)
达标检测	(383)
学习领域 7 较复杂零件的车削	(390)
任务 1 车削偏心工件	(390)
任务 2 车削薄壁工件	(405)
任务 3 车削细长轴	(413)
知识归纳	(429)
达标检测	(430)
附表	(432)
主要参考文献	(447)

学习领域 1

车床的基本知识

本学习领域是车削加工入门的开始，是车削加工的基础。应掌握安全文明生产，车床结构及传动系统，车床附件，车床的润滑、维护和保养，车床基本操作技能等。通过学习应形成严谨的工作态度，养成良好的工作标准及职业道德。主要包括下列学习任务：

1. 安全文明生产及车床的润滑、维护和保养；
2. CA6140 型车床的结构；
3. 车床基本操作。

任务 1 安全文明生产及车床的润滑、维护和保养



任务案例

1. 在冬季，天气寒冷，有一名操作者为防寒而戴手套操作车床，在操作过程中，因手套缠绕在旋转的工件上而造成左手伤害。
2. 机床在使用过程中，发现光杠或丝杠不旋转，经检查发现，交换齿轮箱中间齿轮轴与轴套咬合，致使中间齿轮的轮齿损坏，出现光杠或丝杠不旋转的故障。



任务分析

在车削加工过程中，为保障操作人员的人身安全、产品质量和生产效率，保证设备正常运转，减少磨损，延长使用寿命，保证工具、夹具、量具的完好使用，必须坚持安全文明生产，必须保证机床设备的定期润滑、维护和保养。因此，在进入

车削加工领域之初,初学者应掌握安全文明生产的条例及车床的润滑、维护和保养的要求。

针对以上两个案例,请学习者分析、讨论其形成的原因,同时,探讨安全文明生产的重要性,机床设备润滑、维护和保养的必要性,并根据已有的安全常识和设备保养知识,探讨安全文明生产的要求和设备保养的要求。



知识导航

一、安全文明生产

1. 安全文明生产的重要性

坚持安全文明生产是保障生产人员和设备的安全,防止发生工伤和设备事故的根本保证,同时也是工厂科学管理的一项十分重要的手段。它直接影响到人身安全以及产品质量和生产效率的提高,影响设备和工具、夹具、量具的使用寿命,以及操作工人技术水平的正常发挥。安全文明生产的一些具体要求是在长期生产活动中的实践经验和血的教训的总结,要求操作者必须严格执行。

2. 安全规则

- (1) 操作者必须穿上工作服,袖口要扎紧,禁止穿短裤、裙子、凉鞋操作机床。
- (2) 操作者要戴工作帽,女生的头发或辫子要塞进帽子里,如图 1—1—1 所示。
- (3) 操作者必须戴防护眼镜,头不能离工件太近,以防止切屑飞入眼中。
- (4) 机床运转过程中,操作者精力要集中,不准打闹,身体和衣服不能靠近正在旋转的工件,不得倚靠在机床上工作。
- (5) 工件和刀具必须装夹牢固,以防止飞出伤人,装夹好工件后卡盘扳手必须取下,如图 1—1—2 所示。
- (6) 工件旋转时不得用手触摸其表面,尤其加工螺纹时严禁用手触摸螺纹表面,严禁用棉纱擦拭转动的工件。



图 1—1—1 戴工作帽

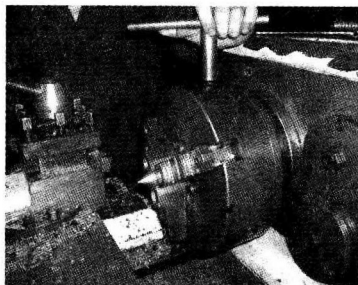


图 1—1—2 取下卡盘扳手

- (7) 装卸工件, 更换刀具, 测量加工表面及变换速度时, 必须先停车。
- (8) 严禁用手清除切屑, 要采用专用的钩子, 如图 1—1—3 所示。
- (9) 严禁用手刹住转动的卡盘, 如图 1—1—4 所示。



图 1—1—3 用专用钩子清除切屑

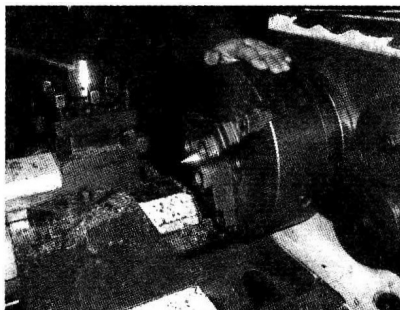


图 1—1—4 严禁用手刹住转动的卡盘

- (10) 严禁在机床上戴手套操作。
- (11) 毛坯棒料从主轴尾端伸出不要太长 (见图 1—1—5), 以防甩弯伤人。
- (12) 不要随意拆装电气设备 (见图 1—1—6), 以防止触电事故的发生。



图 1—1—5 棒料伸出太长



图 1—1—6 随意拆装电气设备

(13) 严禁擅自打开交换齿轮箱检查及触摸零部件, 如图 1—1—7 所示。

(14) 操作中若发现电气设备有故障, 要及时报告老师, 未修复前禁止使用。

二、车床操作规程

普通机床的基本操作规程是安全生产的保障, 也是科学管理的重要手段, 操作人员应执行规程, 严格按规程操纵机床。

1. 工作前的准备



图 1—1—7 擅自打开交换齿轮箱

- (1) 严格按机床保养要求进行润滑、注油，并保证油量适当。
- (2) 检查机床各机构和防护设备是否完好，并低速运转 1~2 min，确认运转正常后再进行工作（如运转中发现运转异常、异响等应立即停车排除）。
- (3) 检查工具、夹具、量具是否完好，并应按指定位置摆放，以方便使用。
- (4) 熟悉工件加工工艺要求，确认毛坯加工余量是否足够。

2. 工作中的要求

- (1) 必须爱护机床，不得在机床上放置任何工具、夹具、量具及杂物。工具、夹具、量具应放在工具箱或工具盘上，不准在机床上敲击、校准工件和刀具。
- (2) 装夹工件必须牢固，装卸较重的工件和卡盘时要合理选择吊具，并在导轨面上垫木板保护。
- (3) 禁止用金属物敲打机床各部分紧固手轮、手柄等，或用增加尾座手轮转矩的方法进行进给。
- (4) 加工铸件或气割下料的工件时，应擦去导轨上的润滑油，铸件上的型砂、杂质应尽量清理干净，以免损伤床身导轨面。
- (5) 禁止开车时变换速度，变速时必须先停车，变换进给箱手柄时要在低速进行，除车削螺纹外，不得使用丝杠进行机动进给。
- (6) 工作中，切削刀具未脱离工件时不得停车。
- (7) 车床在转动中，操作者不得离开岗位，如果离开，必须先停车，断开电源。重新启动时，需先检查各部分手柄位置，确认工件无松动后方准开车。
- (8) 车刀用钝后应及时刃磨，不允许用磨钝的车刀继续车削，以免增加车床负荷，损坏车床，影响加工质量和效率。
- (9) 爱护工具、量具，正确使用工具、量具，确保其不受撞击，保持工具、量具的清洁。
- (10) 工作场地周围保持清洁、整齐，严禁堆放杂物。

3. 工作结束的任务

- (1) 工作完毕，应将所有用过的物件擦净、归位，清理机床，除去切屑，擦净机床各部分的油污，按日常保养要求加注润滑油，将床鞍摇至床尾端。
- (2) 将各操作手柄置于空挡，关闭电源，检查无误。
- (3) 打扫车床周围及车间卫生，确保清洁、安全。

三、车床的润滑、维护和保养

1. 车床润滑的作用

为了保证车床的正常运转，减少磨损，延长使用寿命，应对车床的所有摩擦部位进行润滑，并注意日常的维护和保养。

2. 常用车床的润滑方式

车床的润滑采取了多种形式,常用的有以下几种:

(1) 浇油润滑 常用于外露的滑动表面,如床身导轨面和滑板导轨面等。

(2) 溅油润滑 常用于密闭的箱体中。如车床主轴箱中转动的齿轮将箱底的润滑油溅射到箱体上部的油槽中,然后经槽内油孔流到各润滑点进行润滑。

(3) 油绳导油润滑 常用于进给箱和溜板箱的油池中。利用毛线既易吸油又易渗油的特性,通过毛线把油引入润滑点,间断地滴油润滑,如图 1—1—8a 所示。

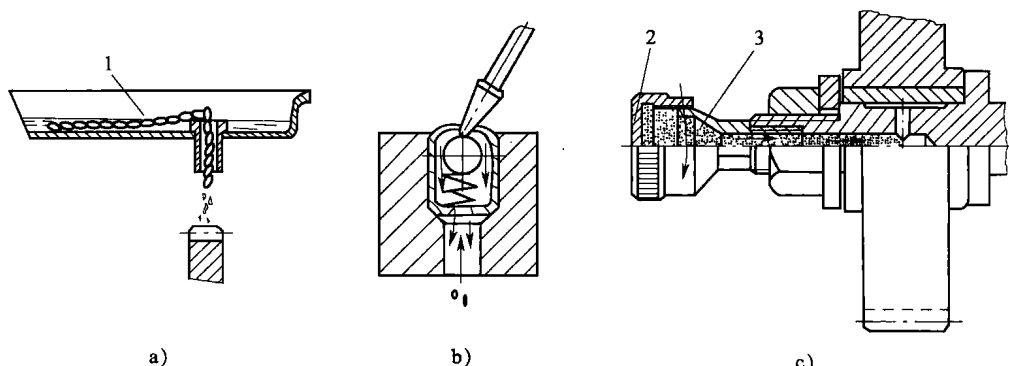


图 1—1—8 车床润滑的几种形式

1—毛线 2—黄油杯 3—黄油

a) 油绳导油润滑 b) 弹子油杯注油润滑 c) 黄油杯润滑

(4) 弹子油杯注油润滑 常用于尾座,中滑板手柄及三杠(丝杠、光杠、操纵杠)支架的轴承处。定期地用油枪端头的油嘴压下油杯上的弹子,将油注入。油嘴撤去后弹子又回复原位,封住注油口,以防止灰尘和切屑入内,如图 1—1—8b 所示。

(5) 黄油杯润滑 常用于交换齿轮箱中交换齿轮架的中间轴或不便经常润滑处。事先在黄油杯中加满钙基润滑脂,需要润滑时,拧进油杯盖,则杯中的油脂就被挤压到润滑点中去,如图 1—1—8c 所示。

(6) 油泵输油润滑 常用于转速高、需要大量润滑油连续、强制润滑的机构。如主轴箱内许多润滑点就是采用这种方式进行润滑的,如图 1—1—9 所示为主轴箱油泵循环润滑。

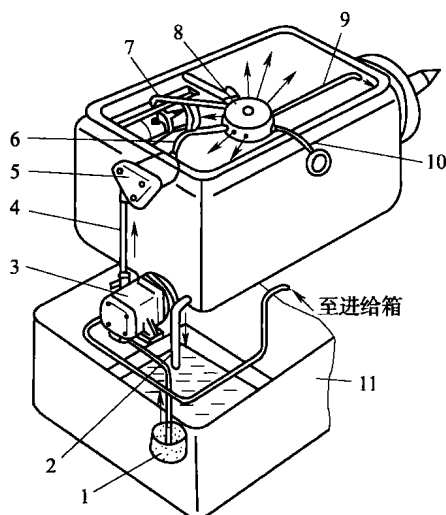


图 1—1—9 主轴箱油泵循环润滑

1—网式滤油器 2—回油管 3—油泵

4, 6, 7, 9, 10—油管 5—过滤器

8—分油器 11—床腿

3. 常用车床的润滑要求

如图 1—1—10 所示为 CA6140 型车床润滑系统润滑点的位置示意图, 润滑部位用数字标出。图中除所注②处的润滑部位是用 2 号钙基润滑脂进行润滑外, 其余各部位都用牌号为 L—AN46 的全损耗系统用油 (相当于旧牌号的 30 号机油) 润滑。换油时, 应先将废油放尽, 然后用煤油将箱体内冲洗干净后再注入新油。注油时应用网过滤, 且油面不得低于油标中心线。在图 1—1—10 中, ④⑥表示牌号为 L—AN46 的全损耗系统用油, ④⑥中的分子表示润滑油牌号 (使用牌号为 L—AN46 的全损耗系统用油), 其分母表示两班制工作时换 (添) 油间隔的天数 (加油间隔为 7 天)。

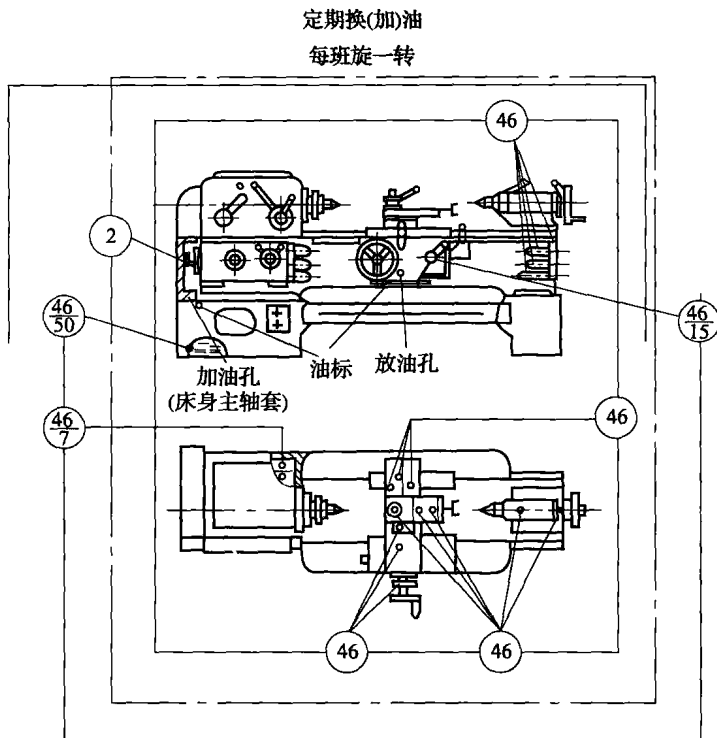


图 1—1—10 CA6140 型车床润滑系统润滑点的位置示意图

主轴箱内的零件用油泵循环润滑或飞溅润滑, 箱内润滑油一般每三个月更换一次。如图 1—1—11 所示为主轴箱面板, 主轴箱体上有一个油标 (图 1—1—11 中的 4), 若发现油标内无油输出, 说明油泵输油系统有故障, 应立即停车检查断油的原因, 待修复后才能开动车床。

对于进给箱内的齿轮和轴承, 除了用齿轮飞溅润滑外, 在进给箱上部还有用于油绳导油润滑的储油槽, 每班应给该储油槽加一次油。

如图 1—1—12 所示为交换齿轮箱内部结构, 交换齿轮箱中间齿轮轴轴承采用黄油杯(图 1—1—12 中的 4) 润滑, 每班一次, 7 天加一次钙基润滑脂。

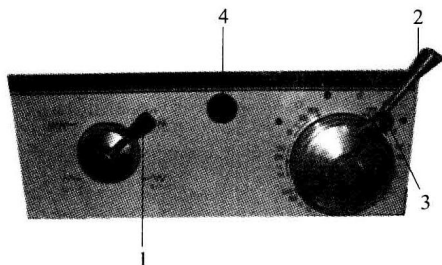


图 1—1—11 主轴箱面板

1—加大螺距手柄 2, 3—调速手柄 4—油标

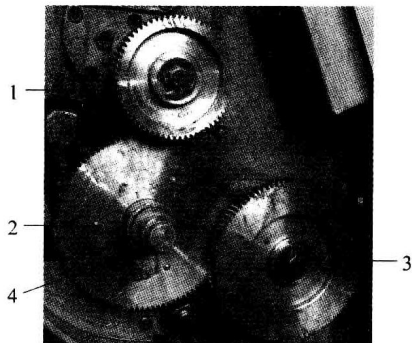


图 1—1—12 交换齿轮箱内部结构

1—A 组齿轮 2—B 组齿轮 3—C 组齿轮 4—黄油杯

尾座和中、小滑板手柄以及光杠、丝杠、刀架转动部位靠弹子油杯润滑, 每班润滑一次, 床身导轨、滑板导轨在工作开始前和结束后都要擦净并用油枪加油。

4. 车床日常保养的要求

为了保证车床的加工精度, 延长其使用寿命, 保证加工质量, 提高生产效率, 车工除了应能熟练地操作机床外, 还必须学会对车床进行合理的维护和保养。

车床日常维护、保养的要求如下:

(1) 每天工作后, 切断电源, 对车床各表面、各罩壳、导轨面、丝杠、光杠、操纵杠、各操纵手柄和操纵杆进行擦拭, 确保无油污, 无切屑, 车床外表清洁。

(2) 每周要求保养床身导轨面, 中、小滑板导轨面及转动部位, 要求油眼畅通, 油标清晰, 并应清洗油绳和护床油毛毡, 保持车床外表清洁和工作场地整洁。

5. 车床一级保养的要求

通常当车床运行 500 h 后需进行一级保养。其保养工作以操作人员为主, 在维修人员的配合下进行。保养时, 必须先切断电源, 然后按下述顺序和要求进行。

(1) 主轴箱的保养

- ①清洗滤油器, 使其无杂物。
- ②检查主轴锁紧螺母有无松动, 紧固螺钉是否拧紧。
- ③调整制动器及离合器摩擦片间隙。

(2) 交换齿轮箱的保养

- ①清洗齿轮、轴套, 并在油杯中注入新油脂。
- ②调整齿轮啮合间隙。

③检查轴套有无晃动现象。

(3) 滑板和刀架的保养 拆洗刀架和中、小滑板，待洗净、擦干后重新组装，并调整中、小滑板与镶条的间隙。

(4) 尾座的保养 摇出尾座套筒，擦净后涂油，以保持内外清洁。

(5) 润滑系统的保养

①清洗冷却泵、滤油器和盛液盘。

②保证油路畅通，油孔、油绳、油毡清洁、无切屑。

③检查油质，应保持良好，油杯齐全，油标清晰。

(6) 电气设备的保养

①清扫电动机、电气箱上的灰尘、切屑。

②电气装置固定整齐。

(7) 外表的保养

①清洗机床外表面及各罩盖，保持其内外清洁，无锈蚀，无油污。

②清洗三杠。

③检查并补齐各螺钉、手柄球、手柄。

④清洗并擦净后，对各部件进行必要的润滑。



任务处理

案例一：请学习者自行分析原因，并与其他学习者交流一下在今后的学习实践中应怎样遵守安全文明生产的规定。

案例二：通过学习机床润滑、保养的知识，分析产生故障的原因是：交换齿轮箱中，在中间齿轮上的黄油杯内未按规定装入钙基润滑脂。

根据机床润滑、保养的要求，对机床进行润滑、保养的训练。

步骤如下：

1. 操作前应观察主轴箱油标孔（见图 1—1—13），主轴箱油位不应低于油标孔的一半。当机床开动时可从油标孔观察是否有油输出，如发现主轴箱油量不足或油标孔无油输出，应及时通知维修人员检查。

2. 打开进给箱盖，检查油绳是否齐全，凡有脱落的要重新插好，然后将全损耗系统用油注入油槽内，油槽内的储油量约为 2/3 油槽深。由于润滑是利用油绳的毛细管作用，因此一般每周加油一次即可。

3. 擦净车床床身和中、小滑板导轨面，用油壶在导轨上浇注润滑油，要求在工作开始前和结束后都要擦净、加油一次。

4. 在车床尾座及中、小滑板手柄的转动部位一般都装有弹子油杯，润滑时要