

机械工人职业技能培训教材

初级

镗工技术

机械工业职业技能鉴定指导中心 编

理论技能尽在其中



机械工业出版社

机械工人职业技能培训教材

初 级 镗 工 技 术

机械工业职业技能鉴定指导中心 编



机械工业出版社

本书是根据原机械工业部和劳动部颁发的《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范(考核大纲)镗工》编写的。

全书共分六章,主要根据对初级镗工的技能要求,参照理论与实践有机结合的原则,介绍了镗床的基本知识、典型卧式镗床和坐标镗床的基本操作、镗床的维护保养、镗削刀具及其刃磨等技能知识。书中举例介绍了箱体类、连杆类等工件的镗削加工方法,通过学习和实际练习,可使初级镗工全面掌握镗削加工的基本技能。

本书可作为初级镗工职业技能鉴定培训教材或自学参考,也可作为技工学校教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

初级镗工技术/机械工业职业技能鉴定指导中心编.

北京:机械工业出版社,1990.5(2000.7重印)

机械工人职业技能培训教材

ISBN 7-111-01847-8

I. 初… II. 机… III. 镗削-基本知识

N. TG53

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第09766号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:吴天培 版式设计:冉晓华 责任校对:张莉娟

封面设计:姚毅 责任印制:何全君

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000年5月第1版第2次印刷

787mm×1092mm¹/₃₂·5印张·127千字

4 001—7 000册

定价:8.50元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527

机械工人职业技能培训教材与题库 编审委员会名单

(按姓氏笔画排列)

主任委员	邵奇惠			
副主任委员	史丽雯	李成云	苏泽民	陈瑞藻
	谷政协	张文利	郝广发	(常务)
委	于新民	田力飞	田永康	关连英
员	刘亚琴	孙旭	李明全	李玲
	李超群	吴志清	张岚	张佩娟
	邵正元	杨国林	范申平	姜世勇
	赵惠敏	施斌	徐顺年	董无岸
技术顾问	杨溥泉			
本书主编	赵忠玉	副主编	王秋冰	
本书主审	陈继荣			

前 言

这套教材及试题库是为了与原劳动部、机械工业部联合颁发的机械工业《职业技能鉴定规范》配套，为了提高广大机械工人的职业技能水平而编写的。

三百六十行，各行各业对从业人员都有自己特有的职业技能要求。从业人员必须熟练地掌握本行业、本岗位的职业技能，具备一定的包括职业技能在内的职业素质，才能胜任工作，把工作做好，为社会做出应有的贡献，实现自己的人生价值。

机械制造业是技术密集型的行业。这个行业对其职工职业素质的要求比较高。在科学技术迅速发展的今天，更是这样。机械行业职工队伍的一半以上是技术工人。他们是企业的主体，是振兴和发展我国机械工业极其重要的技术力量。技术工人队伍的素质如何，直接关系到行业、企业的生存和发展。在市场经济条件下，企业之间的竞争，归根结底是人才的竞争。优秀的技术工人是企业各类人才中重要的组成部分。企业必须有一支高素质的技术工人队伍，有一批技术过硬、技艺精湛的能工巧匠，才能保证产品质量，提高生产效率，降低物质消耗，使企业获得经济效益；才能支持企业不断推出新产品去占领市场，在激烈的市场竞争中立于不败之地。

机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训，重视工人培训教材等基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的经验。尤其是在“七五”和“八五”期间，先后组织编写出版了《机械工人技术理论培训教材》149种，《机械工人操作技能培训教材》85种，以及配套的习题集、试题库和各种辅助性教材共约700种，基本满足了机械行业工人职业培训的需要。上述各类教材以其行业针对性、实用性强，职业工种覆盖面广，层次齐备和成龙

配套等特点，受到全国机械行业工人培训、考核部门和广大机械工人的欢迎。

1994年以来，我国相继颁布了《劳动法》、《职业教育法》，逐步推行了职业技能鉴定和职业资格证书制度。我国的职业技能培训开始走上了法制化轨道。为适应新形势的要求，进一步提高机械行业技术工人队伍的素质，实现机械、汽车工业跨世纪的战略目标，我们在组织修改、修订《机械工人技术理论培训教材》，使其以新的面貌继续发挥在行业工人职业培训工作中的作用的同时，又组织编写了这套《机械工人职业技能培训教材》和《技能鉴定考核题库》，共87种，以更好地满足行业和社会的需要。

《机械工人职业技能培训教材》是依据原机械工业部、劳动部联合颁发的机械工业《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》编写的，包括18个机械工业通用工种。各工种均按《职业技能鉴定规范》中初、中、高三级“知识要求”（主要是“专业知识”部分）和“技能要求”分三册编写，适合于不同等级工人职业培训、自学和参加鉴定考核使用；对多个工种有共同要求的“基本知识”知识图、制图知识等，另编写了公共教材，以利于单科培训和工人自学提高。题库分别按工种和学科编写。

本套教材继续保持了行业针对性强和注重实用性的特点，采用了国家最新标准、法定计量单位和最新名词、术语；各工种教材则更加突出了理论和实践的结合，将“专业知识”和“操作技能”有机地融于一体，形成了本套教材的一个新的特色。

本套教材是由机械工业相对集中和发达的上海、天津、江苏、山东、四川、安徽、沈阳等地区机械行业管理部门和中国第一汽车集团公司等企业组织有关专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师编写的。在此，谨向为编写本套教材付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！教材中难免存在不足和错误，诚恳希望专家和广大读者批评指正。

目 录

前言

第一章 镗床基本知识	1
第一节 镗床的型号编制与组成	1
第二节 镗床的润滑和维护保养	7
第三节 镗床的功能及工作范围	11
第四节 文明生产与安全技术	13
复习思考题	15
第二章 典型镗床介绍	16
第一节 T68 型卧式镗床	16
第二节 T4145 型坐标镗床	26
第三节 镗床附件及其使用	31
复习思考题	35
第三章 镗床加工基础	36
第一节 镗削原理	36
第二节 选择加工余量	40
第三节 选择镗削用量	42
第四节 选择常用切削液	44
第五节 镗刀基本知识	46
第六节 提高镗削工件表面质量的方法	57
复习思考题	58
第四章 工件在镗床上的定位和装夹	59
第一节 工件的装夹与找正	59
第二节 镗床夹具	70
复习思考题	74
第五章 基本镗削方法	75
第一节 圆柱孔的结构类型和技术要求	75
第二节 圆柱孔的一般加工	76

第三节 圆柱孔的镗削加工	84
第四节 单孔工件的镗削加工	88
第五节 圆柱孔端面的加工	104
第六节 镗孔加工精度分析	109
复习思考题	110
第六章 镗削孔系	111
第一节 镗床加工坐标系	111
第二节 孔距坐标计算方法	112
第三节 孔系镗削中主轴的定位	115
第四节 镗削平行孔系	118
第五节 镗削垂直孔系	137
第六节 孔系的精度检测	145
复习思考题	149

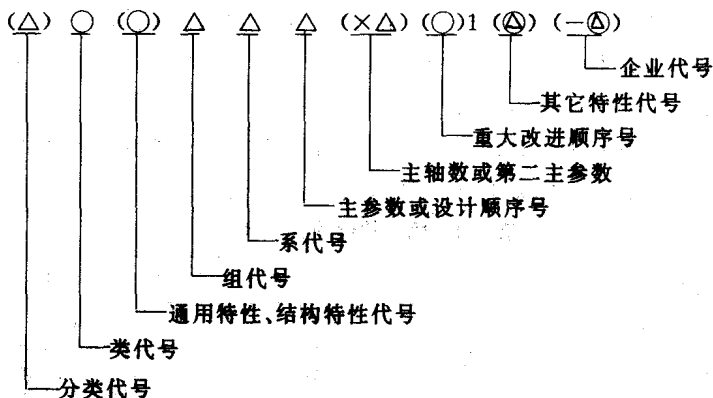
第一章 镗床基本知识

培训要求 熟悉镗床的型号及润滑系统，掌握镗床的功能及维护、保养方法。

第一节 镗床的型号编制与组成

一、镗床的型号编制

机床的种类繁多，规格不一，为了便于机床的管理，国家标准对各种金属切削机床的型号表示方法规定如下：



型号由基本部分和辅助部分组成，中间用“/”隔开，读作“之”。前者需统一管理，后者纳入型号与否由企业自定。

上述型号表示式中，有“()”的代号或数字，当无内容时，则不表示。若有内容则不带括号；有“○”符号者，为大写的汉语拼音字母；有“△”符号者，为阿拉伯数字；有“⊕”符号者，为大写的汉语拼音字母，或阿拉伯数字，或者两者兼有之。

1. 机床的类代号 用大写的汉语拼音字母表示。如镗床的类

型代号用“T”读作“镗”。必要时，每类可分为若干分类。分类代号在类代号之前，作为型号的首位，并用阿拉伯数字表示。第一分类代号前的“1”省略，第“2”、“3”分类代号则应予以表示。

机床的类和分类代号见表 1-1。

表 1-1 机床的类和分类代号

类别	车床	钻床	镗床	磨床			齿轮加工机床
代号	C	Z	T	M	2M	3M	Y
类别	螺纹加工机床		铣床	刨插床	拉床	锯床	其它机床
代号	S		X	B	L	G	Q

以上代号中，齿轮加工机床代号“Y”读作“牙”，螺纹加工机床代号“S”读作“丝”锯床代号“G”读作“割”。

2. 通用特性代号、结构特性代号 这两种特性代号，用大写的汉语拼音字母表示，位于类代号之后。

通用特性代号有统一的固定含义，它在各类机床的型号中表示的意义相同。机床的通用特性代号，见表 1-2。

表 1-2 机床的通用特性代号

通用特性	高精密	精密	自动	半自动	数控	加工中心（自动换刀）	
代 号	G	M	Z	B	K	H	
通用特性	仿形	轻型	加重型	简式或经济型	柔性加工单元		数显 高速
代号	F	Q	C	J	R		X S

3. 机床的组、系代号 机床的组，用一位阿拉伯数字表示，位于类代号或通用特性、结构特性代号之后；机床的系代号，用一位阿拉伯数字表示，位于组代号之后。镗床的组，系代号，见表 1-3。

4. 主参数 机床型号中主参数用折算值表示，位于系代号之后。不同类型的镗床有不同的主参数，有的为工作台宽度，有的为镗杆直径等，见表 1-3。

表 1-3 镗床名称、组、系及主参数分类表

组		系		主 参 数	
代号	名称	代号	名 称	折算系数	名 称
2	深孔镗床	1	深孔钻镗床	1/10	最大镗孔直径
		2	深孔镗床	1/10	最大镗孔直径
4	坐标镗床	1	立式单柱坐标镗床	1/10	工作台面宽度
		2	立式双柱坐标镗床	1/10	工作台面宽度
		3	卧式单柱坐标镗床	1/10	工作台面宽度
		4	卧式双柱坐标镗床	1/10	工作台面宽度
		6	卧式坐标镗床	1/10	工作台面宽度
5	立式镗床	1	立式镗床	1/10	最大镗孔直径
		6	立式铣镗床	1/10	镗轴直径
		7	转塔式铣镗床	1/10	最大镗孔直径
6	卧式铣镗床	1	卧式镗床	1/10	镗轴直径
		2	落地镗床	1/10	镗轴直径
		3	卧式铣镗床	1/10	镗轴直径
		4	短床身卧式铣镗床	1/10	镗轴直径
		5	刨台卧式铣镗床	1/10	镗轴直径
		6	立卧复合铣镗床	1/10	镗轴直径
		9	落地铣镗床	1/10	镗轴直径
7	精镗床	0	单面卧式精镗床	1/10	工作台面宽度
		1	双面卧式精镗床	1/10	工作台面宽度
		2	立式精镗床	1/10	最大镗孔直径
		3	十字工作台立式精镗床	1/10	最大镗孔直径
		8	多工位立式精镗床	1/10	最大镗孔直径
8	汽车拖拉机修理用镗床	0	气缸镗床	1/10	最大镗孔直径
		1	缸体轴瓦镗床	1/10	最大镗孔直径
		2	连杆瓦镗床	1/10	最大镗孔直径
		3	制动鼓镗床	1/10	最大镗孔直径
		4	卧式制动鼓镗床	1/10	最大镗孔直径
		5	气门座镗床	1	最大镗孔直径
		6	气缸磨镗床	1/10	最大镗孔直径
9	其它镗床	0	卧式电机座镗床	1/10	最大镗孔直径
		1			

5. 设计顺序号 某些通用机床, 当无法用一个主参数表示时, 则在型号中用设计顺序号表示。设计顺序号由 1 起始, 当设

计顺序号小于 10 时, 由 01 开始编号。

6. 主轴数和第二主参数 对于多轴机床, 其主轴数应以实际数值列入型号, 置于主轴数之后, 用 “×” 分开, 读作 “乘”。

第二主参数一般不予表示, 如有特殊情况, 需在型号中表示, 应按一定手续审批。第二主参数一般按一定的折算系数折算成两位数, 最多不超过三位数。当折算值大于 1 时, 则取整数; 当折算值小于 1 时, 则取小数点后第一位数, 并在前面加 “0”。

7. 重大改进序号 当机床性能和结构有重大改进时, 按改进的先后顺序选用 A、B、C 等汉语拼音字母 (但 “I、Q” 两个字母不得选用), 加在型号基本部分的尾部, 以区别原机床型号。

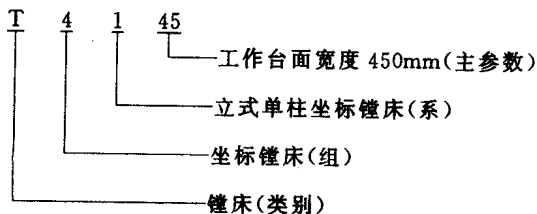
8. 其它特性代号 其它特性代号主要用以反映各类机床的特性, 置于辅助部分之首。其中同一型号机床的变型代号, 一般应放在其它特性代号之首位。

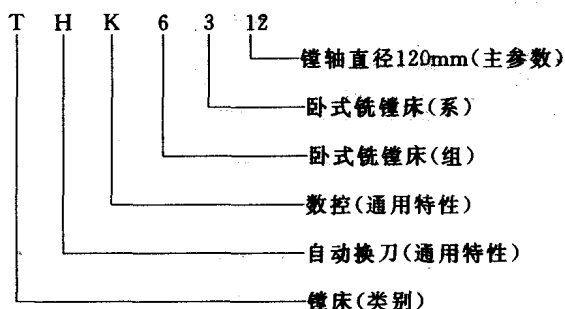
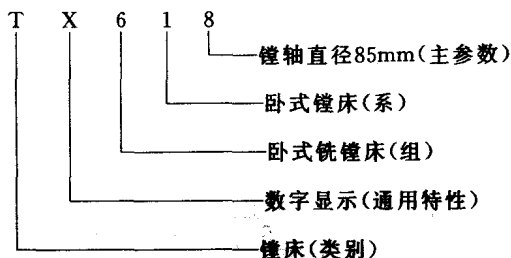
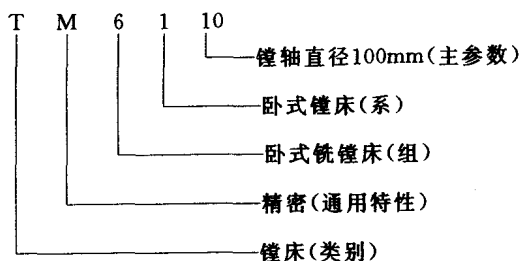
其它特性代号, 可用汉语拼音字母 (“I、Q” 两个字母除外) 表示。当单个字母不够用时, 可将两个字母组合起来使用。其它特性代号, 也可用阿拉伯数字表示, 还可以用阿拉伯字和汉语拼音字母组合表示。

9. 企业代号 企业代号包括机床生产厂及机床研究单位代号, 置于辅助部分尾部, 用 “—” 分开, 读作 “至”。若在辅助部分中仅有企业代号, 则不加 “—”。

二、镗床型号的识别

镗床的种类繁多, 通过学习镗床型号的编制顺序及型号表达式的组成, 以了解镗床型号的内容。现就以 T4145、TM6110、TX618、THK6380 为例来说明镗床型号的识别方法:





上述 TX618 镗床型号的识别中，主参数按 $\frac{1}{10}$ 折算后代号为“8”，而机床的主轴直径尺寸为 85mm，这是因为镗床在型号编制时规定：卧式镗床主轴直径尺寸尾数不为零时，编制型号时应舍去尾数，再以舍去尾数后直径尺寸的 $\frac{1}{10}$ 作为主参数的代号。另外还需指出，目前国内较为普遍的一种普通卧式镗床 T68，其编号按标准应为 T618，但因 T68 型号是在 1959 年型号修改标准公布前已定型的产品，所以虽然我国机床型号标准几经修改，但 T68 仍沿用至今。本书还将以 T68 型镗床为例，介绍镗床的结构和传动

关系。

三、镗床的结构和传动关系

1. 卧式镗床的结构 卧式镗床是镗工操作中使用最普遍的一种机床。卧式镗床有多种型号，如落地镗床、普通卧式镗床、卧式铣镗床等等，其结构组成也有多种形式。以普通卧式镗床 T68 型为例，卧式镗床的结构主要有床身、前立柱、主轴箱、主轴部件、工作台和带滑架的后立柱组成，见图 1-1。其中工作台部分由上、下滑座和回转工作台三部分组成。

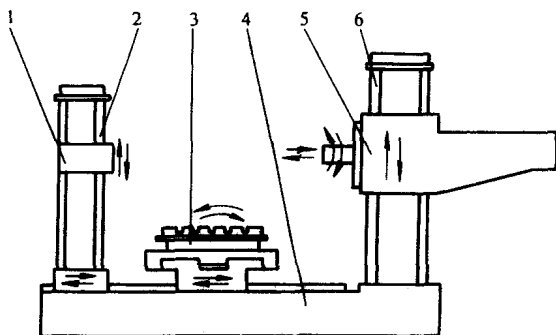


图 1-1 卧式镗床的结构和运动

1—滑架 2—后立柱 3—工作台
4—床身 5—主轴箱 6—前立柱

2. 卧式镗床的运动和传动关系 卧式镗床的运动主要有两种，即主运动和进给运动。

镗床主运动：即主轴或平旋盘的旋转运动。

镗床进给运动：包括主轴轴向移动；主轴箱的垂直升降运动；工作台沿床身方向的纵向移动；工作台的横向移动及平旋盘刀架的径向移动。

镗床的其它辅助运动：包括镗床工作台绕上滑座的圆导轨作回转运动；后立柱沿床身方向的纵向移动；滑架的上下移动。

镗床的传动系统比较复杂，初级镗工首先应该了解镗床的传

动关系。本书以 T68 型卧式镗床为例作简要说明。T68 型卧式镗床的主运动和进给运动由一台双速电动机驱动。同时，为了缩短辅助时间，实现部件的快速移动，还设置了一台快速电动机。T68 型卧式镗床的传动关系，见图 1-2。

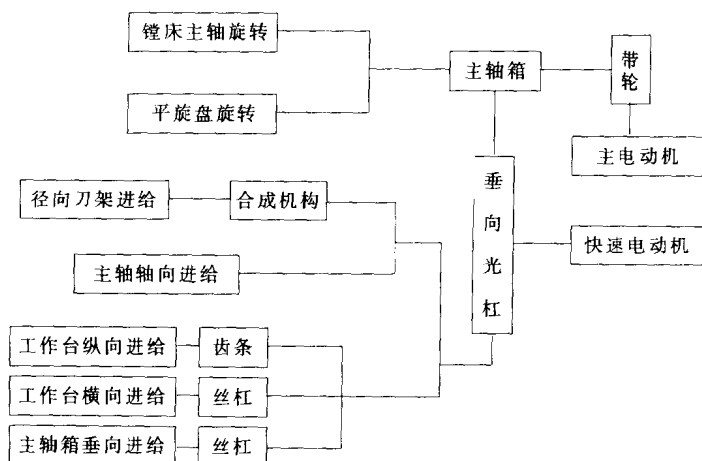


图1-2 T68型卧式镗床传动关系

主运动的传动过程，由双速电动机经带轮变速后传给主轴箱，再经一系列齿轮变速后传动到主轴或平旋盘。

进给运动是从主轴箱输出的，运动经一系列齿轮变速和分配后，分别得到主轴轴向进给；刀架径向进给；工作台的纵向、横向进给；主轴箱垂向进给五种进给运动。除此之外，机床的工作台、主轴箱、平旋盘刀架等部件还可以通过手动来实现慢进给。

第二节 镗床的润滑和维护保养

一、镗床的润滑

镗床的各运动部件都在其相应的导轨面上进行滑动，面与面间滑动摩擦力太大，将直接影响机床的工作性能，降低机床的使用寿命，所以必须保证充分润滑，以减小滑动摩擦因数，从而减

小摩擦力，延长机床的使用寿命，保证机床运行的精度，保持镗床良好的工作性能。

1. 镗床的润滑方式

(1) 油泵循环润滑 机床的传动装置、主轴箱各机构和进给箱，都由齿轮油泵供给润滑油。齿轮油泵通过过滤器将油吸入，并将压出的油通过进给箱传至主轴箱上部的油槽中，润滑油通过油管系统流至各需要润滑部件。

(2) 直接浇油润滑 机床床身导轨、工作台导轨、主轴导轨、立柱导轨等相对滑动的零件表面，用油壶直接浇油润滑的。

(3) 飞溅润滑 机床主轴箱及进给变速箱内各传动件的润滑，是利用齿轮传动时把润滑油飞溅到各传动件上进行润滑。

(4) 油脂和弹子油杯润滑 机床的某些特定部件，主要是指各类轴承，一般在机床装配时或定期注入润滑脂进行润滑；机床的工作台手柄等结构紧凑处，一般用弹子油杯滴入润滑油润滑。

2. 卧式镗床的润滑 图 1-3 是卧式镗床润滑部位图，各润滑部位的部件名称、润滑剂种类及润滑周期见表 1-4。

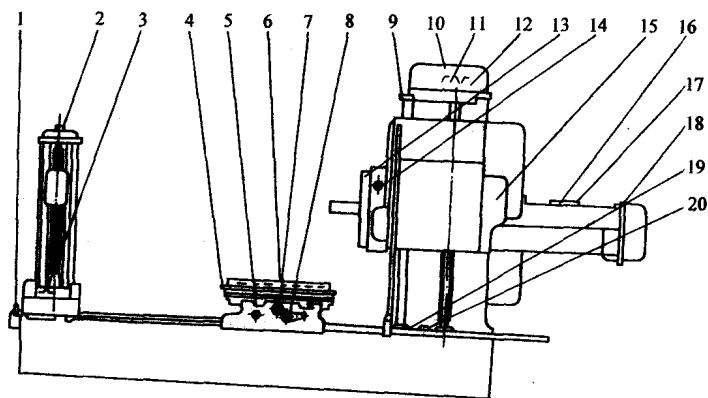


图 1-3 卧式镗床润滑部位图

①~⑳—润滑部位

表 1-4 卧式镗床润滑部位及周期

序号	润滑部件名称	润滑剂种类	润滑周期
1	床身水平轴轴承	L—AN68 全损耗系统用油	每班一次
2	后立柱丝杠上轴承	L—AN68 全损耗系统用油	每周一次
3	后支柱机构	L—AN68 全损耗系统用油	每周一次
4	回转工作台支承座	1 号钙基润滑脂	每年一次
5	工作台机构	L—AN68 全损耗系统用油	按消耗程度
6	工作台轴	1 号钙基润滑脂	六个月一次
7	工作台横向移动丝杠轴承	1 号钙基润滑脂	每年一次
8	工作台操纵轴轴承	L—AN68 全损耗系统用油	每班一次
9	光杠轴承	1 号钙基润滑脂	六个月一次
10	平衡锤带动轮轴承	1 号钙基润滑脂	六个月一次
11	平衡锤滑轮	L—AN68 全损耗系统用油	每月一次
12			
13	空心主轴前轴承	1 号钙基润滑脂	六个月一次
14	径向刀架装置	L—AN68 全损耗系统用油	每班一次
15	从动带轮轴承	1 号钙基润滑脂	每年一次
16	主轴箱机构	L—AN32 全损耗系统用油	按损耗程度
17	主轴滑座轴承	L—AN68 全损耗系统用油	每班三次
18	主轴移动传动装置	L—AN68 全损耗系统用油	每班一次
19	快速移动传动装置	L—AN68 全损耗系统用油	每班一次
20	主轴箱升降丝杠	L—AN68 全损耗系统用油	每班一次

二、镗床的维护保养

机床的工作状态是否良好，直接影响到工件加工质量的好坏和生产率的高低。机床的好坏不仅在于机床出厂时的质量，更重要的是平时的正确使用和良好的维护保养。

1. 镗床的日常维护保养 镗床的维护保养工作主要是注意清洁、润滑和合理的操作。日常维护保养工作分三个阶段进行：