

国外机械工业基本情况

金属切削机床

机械工业部北京机床研究所 编

机械工业出版社

一九八七

内容简介：本资料是《国外机械工业基本情况》的金属切削机床部分，按车床、自动车床、铣床、磨床、钻床、镗床、插床、拉床、刨床、锯床、圆柱齿轮机床、电加工机床、重型机床，分别就七十年代末以来取得的新发展、新水平和新产品，以及今后的发展趋势等做简要的介绍，对需要了解国际上机床行业动态与发展沿革的广大工程技术人员、管理领导人员、教学科研人员，都可作为参考资料应用。

金属切削机床

机械工业部北京机床研究所 编

*

机械工业部科学技术情报研究所 编辑

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

机械工业出版社发行·机械工业出版社书店经营

*

开本 787×1092 $\frac{1}{16}$ ·印张 27 ·字数 657千字
1988年6月北京第一版·1988年6月北京第一次印刷
印数 0,001—2,350 ·定价 15.40元

*

统一书号：15033·6861Q

出 版 说 明

机械工业肩负着为国民经济各部门提供技术装备的重任。为适应四化建设的需要，必须大力发展机械工业。上质量、上品种、上水平，提高经济效益，是今后一个时期机械工业的战略任务。为了借鉴国外机械工业的发展道路、措施方法和经验教训，了解国外机械工业的生产、技术和管理水平，以便探索我国机械工业具有自己特色的发展道路，我们组织编写了第三轮《国外机械工业基本情况》。这一轮是在前两轮的基础上，更全面、系统地介绍了国外机械工业的行业、企业、生产技术和科学研究等方面的综合情况，着重报道了国外机械工业七十年代末和八十年代初的水平以及本世纪末的发展趋向。

第三轮《国外机械工业基本情况》共一百余分册，参加组织编写的主编单位包括研究院所、工厂和高等院校共一百余个，编写人员计达一千余人。本书为金属切削机床行业中《金属切削机床》分册，由机械工业部北京机床研究所主编，主编人杨俊功、王惠方，参加编写人有张惊、马元庆、罗翼华、顾希浩、刘百喜、于柏河、吴健民、罗耿、周光越、金璧铭、袁国柱、刘国平、黎东升、欧阳文周、黄炎、汤立国、戴伊莉、周晨、林东初、方志翔、黄根林、姚峻、潘广银、焦文蔚、唐毓舫、沈秀莲、许文德、缪进芳、王译、周玉昌、徐漱芳、朱受溥、赵广玉、范传行、杜军、付景荣、杨云程、王澄南、范国跃、刘启华、陈志勇、彭祥增、朱立华、楚振斌、陈德忠、罗运清、施曼珍、章齐德、许乐旺、王建业、陈钟奕、于胜军、郑之明、张钧文、周世泉、吕明春等。责任编辑李树勤。

机械工业部科学技术情报研究所

目 录

第一章 车床	1
第一节 普通车床	1
一、综述	1
二、七十年代末、八十年代初普通车床的综合技术经济水平标志	3
三、当代代表性的普通车床	4
四、2000年普通车床技术水平发展预测	10
第二节 高精度车床	11
一、综述	11
二、七十年代末、八十年代初高精度车床综合技术经济水平主要标志	13
三、当代国际上代表性高精度车床	14
四、2000年高精度车床国际技术水平发展的预测	17
第三节 数控车床	18
一、综述	18
二、七十年代末、八十年代初数控车床综合技术经济水平的主要标志	21
三、当代代表性的数控车床	21
四、2000年数控车床国际技术水平发展的预测	24
第四节 深孔钻镗床	25
一、综述	25
二、七十年代末、八十年代初深孔钻镗床综合技术经济水平的主要标志	27
三、当代代表性的深孔钻镗床	28
四、2000年深孔钻镗床技术水平的预测	29
第五节 管子加工机床	31
一、综述	31
二、七十年代末、八十年代初管子加工机床综合技术经济水平的主要标志	33
三、当代国际代表性的管子加工机床	33
四、2000年管子加工机床技术水平发展的预测	38
第六节 曲轴和凸轮轴加工机床	38
一、综述	38
二、七十年代末、八十年代初曲轴和凸轮轴加工机床综合技术经济水平的主要标志	42
三、当代国际代表性曲轴加工机床	43
四、2000年曲轴凸轮轴加工机床技术水平发展的预测	45
第七节 螺纹车床	46
一、综述	46
二、当代国际代表性螺纹车床	47
三、2000年螺纹车床技术水平发展的预测	48
第二章 自动车床	49
第一节 单轴六角自动车床	49
一、综述	49

二、七十年代末、八十年代初单轴六角自动车床技术经济水平的主要标志	51
三、当代国际代表性单轴六角自动车床	51
四、2000年单轴六角自动车床国际技术水平的发展预测	54
第二节 仿形车床	54
一、综述	54
二、当代国际代表性仿形车床	55
三、2000年仿形车床技术水平发展预测	56
第三节 转塔车床	57
一、综述	57
二、当代国际代表性转塔车床	59
三、2000年转塔车床技术水平发展预测	61
第四节 卧式多轴自动车床	62
一、综述	62
二、七十年代末、八十年代初多轴车床综合技术经济水平的主要标志	66
三、当代国际代表性多轴自动车床	67
四、2000年多轴自动车床技术水平发展预测	72
第五节 卡盘多刀车床	72
一、综述	72
二、当代国际代表性卡盘多刀车床	73
三、2000年卡盘多刀车床国际技术水平发展的预测	74
第三章 铣床	75
第一节 升降台铣床	76
一、综述	76
二、七十年代末、八十年代初升降台铣床综合技术经济水平的主要标志	78
三、当代国际代表性升降台铣床	78
四、2000年升降台铣床国际技术水平发展的预测	79
第二节 摇臂铣床	80
一、综述	80
二、七十年代末、八十年代初摇臂铣床综合技术经济水平的主要标志	83
三、当代国际代表性摇臂铣床	85
四、2000年摇臂铣床国际技术水平发展的预测	87
第三节 工作台不升降铣床	88
一、综述	88
二、七十年代末、八十年代初工作台不升降铣床综合技术经济水平的主要标志	91
三、当代国际代表性工作台不升降铣床	91
四、2000年工作台不升降铣床技术水平的发展预测	92
第四节 仿形铣床	93
一、综述	93
二、七十年代末、八十年代初仿形系统水平	94
三、当代国际代表性仿形铣床	94
四、2000年仿形铣床国际技术水平的发展预测	97
第五节 万能工具铣床	98

一、综述	98
二、七十年代末、八十年代初万能工具铣床综合技术经济水平的主要标志	103
三、当代代表性万能工具铣床	103
四、2000年万能工具铣床技术水平发展的预测	107
第六节 龙门铣床	107
一、综述	107
二、七十年代末、八十年代初国际龙门铣床综合技术经济水平的主要标志	110
三、当代国际代表性龙门铣床	111
四、2000年龙门铣床国际技术水平发展的预测	114
第四章 磨床	115
第一节 综述	115
一、采用微处理机的新一代数控技术的迅速发展	115
二、以难磨材料为中心的高效强力磨削工艺的发展	117
三、机床设计结构的发展	118
四、技术发展方向和趋势	120
第二节 计算机数控外圆磨床	123
一、综述	123
二、七十年代末、八十年代初CNC外圆磨床综合技术经济水平的主要标志	126
三、当代国际代表性CNC外圆磨床	127
四、2000年CNC外圆磨床技术水平发展的预测	133
第三节 平面磨床	134
一、综述	134
二、七十年代末、八十年代初国际平面磨床综合技术经济水平的主要标志	139
三、当代代表性平面磨床	142
四、2000年平面磨床技术水平发展的预测	148
第四节 内圆磨床	149
一、综述	149
二、七十年代末、八十年代初内圆磨床综合技术经济水平的主要标志	153
三、当代国际代表性内圆磨床	154
四、国际内圆磨床的发展趋势	159
第五节 无心磨床	163
一、综述	163
二、七十年代末、八十年代初国际无心磨床综合技术经济水平的主要标志	165
三、当代国际代表性无心磨床	166
四、无心磨床的发展趋势	170
第六节 轴承套圈磨床	172
一、综述	172
二、当代代表性轴承磨床	177
第七节 工具磨床	180
一、综述	180
二、当代国际代表性工具磨床	185
三、技术发展展望	194

第八节 螺纹磨床	196
一、综述	196
二、七十年代末、八十年代初螺纹磨床综合技术经济水平的主要标志	197
三、当代国际代表性螺纹磨床	202
四、螺纹磨床的发展趋势	208
第九节 齿轮磨床	209
一、综述	209
二、七十年代末、八十年代初齿轮磨床综合技术经济水平的主要标志	211
三、当代国际代表性齿轮磨床	212
四、2000年齿轮磨床技术水平的发展预测	216
第十节 珩磨机床	217
一、综述	217
二、七十年代末、八十年代初珩磨机床综合技术经济水平的主要标志	221
三、当代国际代表性珩磨机床	221
四、2000年珩磨机床国际水平发展的预测	223
第五章 钻床	224
第一节 方柱立式钻床	224
一、综述	224
二、七十年代末、八十年代初立式钻床综合技术经济水平的主要标志	232
三、当代代表性立式钻床	232
四、2000年立式钻床国际技术水平发展展望	236
第二节 圆柱立式钻床	237
一、综述	237
二、当代国际上有代表性的圆柱立式钻床	242
第三节 摇臂钻床	244
一、综述	244
二、七十年代末、八十年代初国际摇臂钻床综合技术经济水平的主要标志	250
三、当代国际代表性摇臂钻床	251
四、2000年摇臂钻床国际技术水平发展的预测	254
第六章 镗床	256
第一节 卧式镗床	256
一、综述	256
二、七十年代末、八十年代初卧式镗床国际综合技术经济水平的主要标志	263
三、当代国际代表性卧式镗床	264
四、2000年卧式镗床国际技术水平发展的预测	268
第二节 坐标镗床	269
一、综述	269
二、国外著名坐标镗床生产厂家技术状况简介	270
第七章 插床	281
一、综述	281
二、七十年代末、八十年代初国际上插床综合技术经济水平的主要标志	283
三、当代国际代表性插床	284

四、2000年插床技术水平发展预测	285
第八章 拉床	286
一、综述	286
二、七十年代末、八十年代初国际上拉床综合技术经济水平的主要标志	290
三、国际拉床代表性产品	291
四、2000年国际拉床技术水平发展预测	291
第九章 牛头刨床	292
一、综述	292
二、七十年代末、八十年代初牛头刨床的综合技术经济水平主要标志	293
三、当代国际上代表性牛头刨床	294
第十章 锯床	297
一、综述	297
二、七十年代末、八十年代初国际锯床综合技术经济水平的主要标志	302
三、当代国际代表性锯床	303
四、2000年锯床国际技术水平发展的预测	306
第十一章 圆柱齿轮机床	307
第一节 滚齿机	307
一、综述	307
二、七十年代末、八十年代初滚齿机综合技术经济水平的主要标志	316
三、当代国际代表性滚齿机	317
四、2000年滚齿机国际技术水平发展的预测	318
第二节 剃齿机	318
一、综述	318
二、七十年代末、八十年代初剃齿机综合技术经济水平的主要标志	323
三、当代国际代表性剃齿机	323
四、2000年国际剃齿机技术水平的发展预测	328
第三节 珩齿机	328
一、综述	328
二、对珩齿机及其工艺发展的预测	333
第十二章 电加工机床	335
第一节 电火花成型机床	335
一、综述	335
二、七十年代末、八十年代初电火花成型机床综合技术经济水平的主要标志	338
三、当代国际代表性的电火花成型机床	339
四、2000年电火花成型机床国际技术水平发展的预测	341
第二节 电火花线切割机床	342
一、综述	342
二、七十年代末、八十年代初电火花线切割机床综合技术经济水平的主要标志	344
三、当代国际代表性的电火花线切割机床	345
四、2000年电火花线切割机床技术水平发展的预测	349
第三节 电解加工机床	350
一、综述	350

二、七十年代末、八十年代初电解加工机床综合技术经济水平的主要标志	352
三、当代代表性的电解加工机床	353
第四节 特种加工机床	361
一、国际超声加工机简介	361
二、国际激光加工机简介	364
第十三章 重型机床	369
第一节 综述	369
第二节 落地铣镗床	371
一、综述	371
二、七十年代末、八十年代初落地铣镗床综合技术经济水平的主要标志	373
三、当代国际代表性落地铣镗床	373
四、2000年落地铣镗床国际技术水平发展预测	377
第三节 重型车床	377
一、综述	377
二、七十年代末、八十年代初重型车床综合技术经济水平的主要标志	381
三、当代国际代表性重型车床	383
四、2000年重型车床国际技术水平发展的预测	392
第四节 立式车床	392
一、综述	392
二、七十年代末、八十年代初立式车床综合技术经济水平的主要标志	394
三、当代代表性立式车床	394
四、2000年立式车床技术水平发展的预测	398
第五节 龙门式导轨磨床	399
一、近代龙门式导轨磨床的技术现状	399
二、国外主要厂商的龙门式导轨磨床	402
三、NC和CNC龙门式导轨磨床	406
四、问题及展望	407
第六节 大型滚齿机	407
一、综述	407
二、代表八十年代水平的大型滚齿机	410
三、技术发展趋势	411
第七节 铁路专用机床	412
一、铁路专用机床的国际水平现状	412
二、铁路专用机床技术发展沿革	414
三、当代铁路专用机床的主要技术水平指标	415
四、当代国际代表性铁路专用机床	416
五、铁路机床技术的发展预测	420

第一章 车 床

车床做为商品，在国际市场上始终处于活跃地位。国外各机床制造厂为使其产品有竞争力，努力发展新品种，广泛采用新技术。近年来，车床的技术水平及品种规格都有很大的发展。

第一节 普通车床

一、综述

(一) 普通车床技术水平现状

近年来，普通车床的技术水平处于相对稳定状态，发展速度缓慢。但是，国外各机床制造厂为了提高产品的竞争能力，一方面对原产品进行局部改进，使性能更加完善，另一方面是在原基型产品的基础上发展变型产品，以适应当今多品种、小批量生产的要求。如联邦德国伯林格尔公司（BOEHRINGER），在42D基型普通车床的基础上，设计制造出具有八十年代水平的DUE系列普通车床。苏联红色无产者工厂根据16K20基型普通车床，发展了一系列变型产品。

目前国外生产普通车床的主要厂家有美国莫纳克机床（Monarch Machine Tool）公司、辛辛那提·米拉克隆（Cincinnati Milacron）公司、日本大隈铁工所（Okuma Machinery Works）、山崎铁工所（Yamazaki Machinery Works）、池贝铁工所（Ikeda Iron Works）、联邦德国伯林格尔、苏联红色无产者机床工厂、英国T·I机床公司（集团）所属的邱吉尔（Churchill）公司等等。

近年国外生产的普通车床“三化”水平较高，自动化程度不断提高。如加设数显装置，增加附件，扩大使用范围等。在制造工艺方面，采用新技术和新材料，如导轨面热处理工艺采用超高频淬火。机床外观造型及色彩宜人，噪声控制在75~80dB（A），采取有效的安全防护措施。总之，普通车床技术水平发展虽然缓慢，处于相对稳定状态，但其性能不断完善，结构不断改进，规格品种较齐全，技术水平有一定程度的提高。

(二) 普通车床技术发展的沿革

1. 机床的主传动系统

四十年代，曾有人搞过交流电机加机械无级变速器调速的方式，现已很少采用。目前普通车床的传动系统仍以传动齿轮加皮带的有级传动方式为主。这一点似乎已经“模式化”了。只有少数采用液压马达无级变速驱动的。在一些大功率车床上，有采用可控硅直流宽调速电机系统作主传动的。如美国谢尔登（Sheldon）公司的VR系列车床和联邦德国海利根施塔特（Heyligenstadt）的Db-630型普通车床分别采用以上两种传动方式。

中型普通车床的动力传递多数采用集中传动，有的采用分离传动，较先进的是采用半分离传动。联邦德国奥立康-伯林格尔（OERLIKON-BOEHRINGER）公司DUE系列车床，均采用半分离传动方式。由于采用半分离传动方式，不会因主轴箱受热而降低加工精度。

床头箱内的润滑多数仍采用集中润滑或飞溅式润滑。润滑油在箱外循环，改变了过去润

滑油在箱内循环的方式，不仅清理滤油器方便，而且改变了机床的热平衡条件，同时也简化了箱内润滑系统。

主轴支承采用 2、3 点支承的均有。主轴轴承有单双列 Gamet 轴承，双列 Timken 圆锥滚子轴承和圆柱滚子轴承。

主轴材料多为合金钢，经淬火磨削后硬度达 HRC 60。主轴轴头结构采用凸轮锁紧形式，这种结构在装卸卡盘时安全可靠，又很方便。主轴孔直径普遍趋于增大。

2. 床身、导轨的材料、结构及工艺

为提高刚性，床身采用双壁结构代替传统的单壁结构，刚度提高 30~40%。采用封砂结构，起到吸振作用。床身加强筋采用筒形结构，保持了交错筋的刚性，也改善了排屑条件，同时避免了炽热铁屑对床身的热影响。

采用的导轨材料有以下几种：捷克等国家多采用高磷铸铁；日本、联邦德国多采用密烘铸铁；瑞士多采用镍合金铸铁；苏联则采用高强度孕育铸铁。近年来，联邦德国、法国、美国开始采用铜合金铸铁，其抗拉强度达 $38\text{kgf}/\text{mm}^2$ ，硬度达 HB 232，导轨寿命可达 8 年以上。

目前有些车床制造厂为延长导轨寿命，采用镶钢导轨（英国几个车床生产主导厂，几乎都用镶钢导轨），强化导轨（镀铬、喷涂钼或铬合金等）、镶塑导轨（PTFE 聚四氟乙烯）。

根据导轨材质的不同，分别采取火焰淬火、高频表面淬火、中频淬火和超高频淬火等热处理工艺，还有采用镶装氮化钢经高频淬火或涂镀等强化方式的。总之，近年来国外主要车床生产厂的车床导轨，经处理后的硬度均接近和达到 HRC 60。

3. 尾座

尾座结构发生了较大的变化。尾座套筒普遍加粗，提高了尾座刚性。套筒夹紧位置由原来的侧面夹紧趋向于下部夹紧。不少车床尾座与床身导轨之间增设了卸荷机构或动摩擦机构，减轻了操作者的劳动强度，减少了尾座与床身导轨面的摩擦，提高了尾座中心和主轴中心等高的保持性。此外，尾座上斜角式导向键趋于矩形导向键，给装配和维修带来了方便。

套筒经表面淬火、磨削，硬度达 HRC 60，套筒上方或侧面刻标长。尾座体顶部为一平面，以放置量具、工具等。

4. 进给箱、溜板箱、刀架及床鞍

进给箱的传动目前仍采用诺顿机构、三轴滑移和双轴滑移形式。操作趋于采用集中控制，改革了过去多手柄操作方式，这样控制机构就变得较复杂。

大部分溜板箱增设了快移装置，纵向快移速度 $4\text{m}/\text{min}$ ，横向快移速度 $2\text{m}/\text{min}$ ，操作亦趋于集中控制。

刀架仍采用方刀架，英、法两国采用快换刀架或快换刀夹者较多，有的还增设了后刀架。特殊订货还备有自动进给刀架。

由于高速、强力车削的要求，床鞍上除设置操作者面部护罩外，还增设了各种形式的限

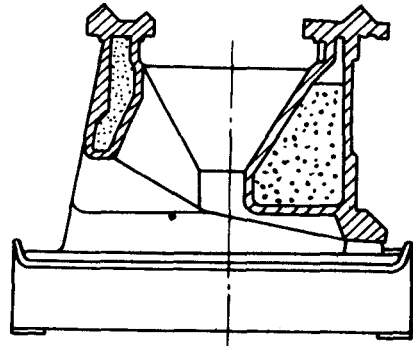


图 1-1 床身封砂结构断面

位装置,以保证定程切削。

另外,机床在安全防护方面除增设操作者安全护罩外,还有卡盘运转安全护罩(在护罩开启状态,主电机不能启动)及脚踏开关等有效措施。

机床外形呈箱形结构,方棱小圆角,给人以整齐的感觉。色彩雅致、鲜明,下部深沉、上部浅淡,给人以稳定舒适感。

总之,近年来普通车床在一定“模式”下,为满足精度和性能的要求,在局部结构上进行了改进。机床外观造型色彩符合当今潮流。

(三)七十年代末、八十年代初普通车床的综合技术经济水平标志的探讨

七十年代末、八十年代初国际普通车床的综合技术经济水平的标志,可用以下四方面来衡量。即机床精度,机床精度保持性,机床效率,机床的适应性。

1. 机床精度

机床精度包括制造精度和加工精度。制造精度系指是否符合国际标准。如为本国标准,但达到国际标准,可视为国际水平。国内标准和国际标准相比,精度储备量的大小即反映其制造水平的高低。加工精度系指精加工后的零件的圆度、圆柱度、平面度及加工表面的粗糙度等。

2. 机床精度保持性

机床精度保持性反映机床的使用寿命及制造工艺水平,是重要的技术经济指标之一。

3. 机床效率

机床效率主要从机床性能参数、抗振性能、空载功率消耗以及有否提高生产效率的措施等方面加以判断。

从机床主要性能参数可看出技术水平的状态,至少包含主轴最高转速、主轴孔直径、主轴头结构形式、主电机功率、尾座套筒直径及套筒的夹紧方式。

提高生产效率的措施主要看有无仿形车削装置、行程限位开关、尾座卸荷装置、后刀架快换刀架及快速移动机构等。

4. 机床的适应性

机床的适应性包括机床附件配备齐全,宜人性(机床布局、外观、噪声、安全防护等)。

二、七十年代末、八十年代初普通车床的综合技术经济水平标志

表 1-1

序 号	项 目	技术经济水平的主要标志
1	机床精度	(1) 机床制造精度符合国际标准,出厂精度一般比国际标准压缩30%以上 (2) 机床加工精度 圆度0.002mm 圆柱度0.028mm/300mm 平面度0.0175mm/300mm 表面粗糙度Ra 1.5~2μm
2	机床材料	(1) 床身导轨材料为耐磨铸铁(高强度孕育铸铁、密烘铸铁以及其它合金铸铁)。热处理工艺为中频、超高频淬火及其它相应耐磨措施 (2) 主轴材料为合金结构钢,支承轴颈、内锥孔主轴头部淬火磨削 (3) 尾座套筒外圆及内锥孔淬火磨削,无波纹 (4) 丝杠材料为低碳合金钢,如20CrMnTi,离子氮化或具有相应的耐磨措施 (5) 主传动齿轮材料为低碳合金钢,如20MnTiB,渗碳淬火或具有相应的耐磨措施 (6) 首次大修期限为10年

(续)

序 号	项 目	技术经济水平的主要标志
3	主要性能参数	(1) 主电机功率 (2) 主轴最高转速 (3) 主轴头结构形式符合DIN或ASA标准, 凸轮锁紧 (4) 主轴孔径 (5) 尾座套筒直径, 下部夹紧 (6) 床身宽与回转直径之比 (7) 空载功率
4	机床的适应性	(1) 附件齐全 (2) 宜人性强 噪声悦耳, ~78dB(A) 操作灵活可靠 安全防护设施可靠 外观造型美观, 箱形结构, 棱角分明, 小圆角过渡, 色彩雅致, 明净, 有沉稳舒适感 无渗漏油水现象

三、当代代表性的普通车床

1. 联邦德国奥立康-伯林格尔(OERLIKON-BOEHRINGER) DUE 400型普通车床 DUE系列产品有6个规格, DUE 400是系列里的中型机床之一。

(1) 主要技术参数

床身上最大工件回转直径	400mm
床身宽	360mm
床鞍导轨长	520mm
主电机功率	11kW
主轴头结构	凸轮锁紧, DI 6
转速级数及范围	24级 11.2~2240r/min
主轴孔径	62mm
主轴最大扭矩	2000N·m
尾座套筒直径	80mm
占地面积	2500mm × 1440mm

(2) 结构特点

a. 设计时考虑到八十年代人平均身高的增长, 车床中心距地面的距离有增高, 使操作者感到舒适。

b. 床头箱内壁贴泡沫玻璃纤维薄片, 不仅抑制振动, 而且能阻隔噪声向外传播。动力由两个大齿轮传到主轴, 一个用于高速, 一个用于低速。在高速运转时, 低速齿轮传动链不动, 降低了动力消耗和噪声。有关转速分布、功率、扭矩特性和传动系统分别见图1-2和图1-3。由于采用以上结构, 在一般情况下, 噪声为74~79dB(A), 极恶劣条件下才是80dB(A)。

主轴采用三点支承, 主轴轴承用专用油脂润滑。床头箱内的齿轮采用飞溅式润滑。齿轮经感应淬火、精磨和动平衡试验, 所以主传动系统刚性好。另外, 主轴可传递高扭矩, 该机床功率比其它普通车床高25%, 同时主轴在箱体中对称布置, 热变形小, 能保持较高的加工精度, 适应现代高效率加工。

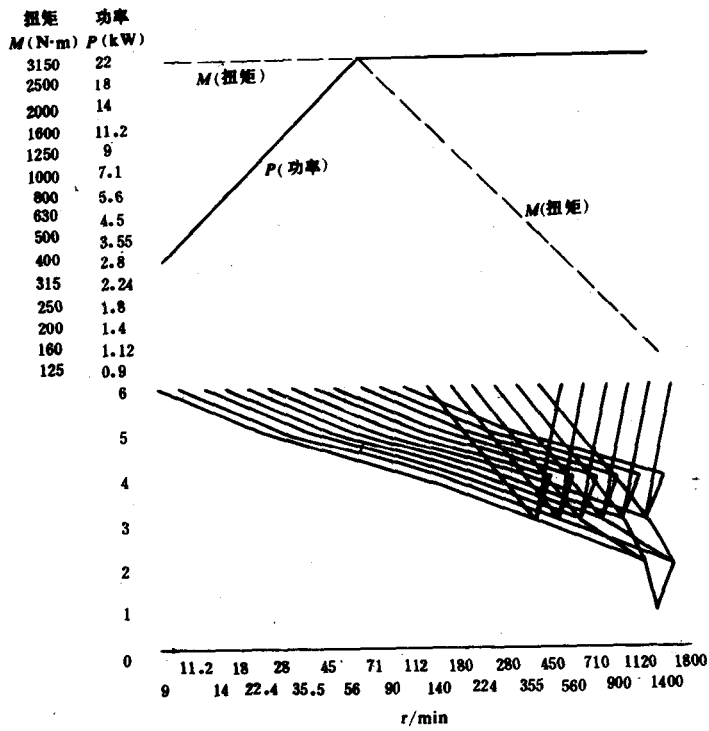


图 1-2 DUE 400 主轴转速、功率、扭矩图

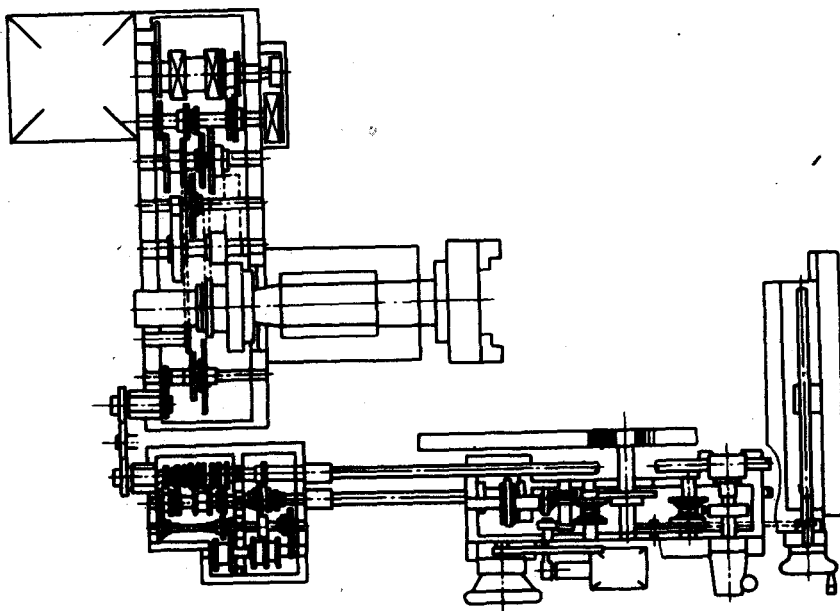


图 1-3 DUE 400 普通车床传动图

c. 床身和床腿为一整体，床腿为梁形结构，床身断面为箱形，具有较高的抗振性。床身后部设有排屑孔，出屑流畅，以减少床身的热变形。床身材质为密烘铸铁，导轨经淬火、磨削。

d. 床鞍采用灰铸铁，与床身有较大的接触面，即使在重载下也不易发生振动，且因压强小，故移动时感到省力。床鞍导轨经淬火、磨削。

e. 尾座采用灰铸铁材料，设有弹簧滚柱卸荷装置。尾座套筒直径大，经淬火、磨削、刻度。采用下部夹紧方式。由于上述结构合理，故精度保持性好、刚性强。

f. 进给箱的操作仅用两个手柄，可实现60种纵横进给和DIN、ASA所有标准螺纹的加工。齿轮传动有6个基本组和4个扩大组，还有一对公英制交换齿轮。

g. 溜板箱的纵横进给和开合螺母的控制由一个手柄实现，具有快速移动功能，并有限位装置和乱扣盘，其润滑采用偏心凸轮泵，当床鞍移动时即自动润滑。

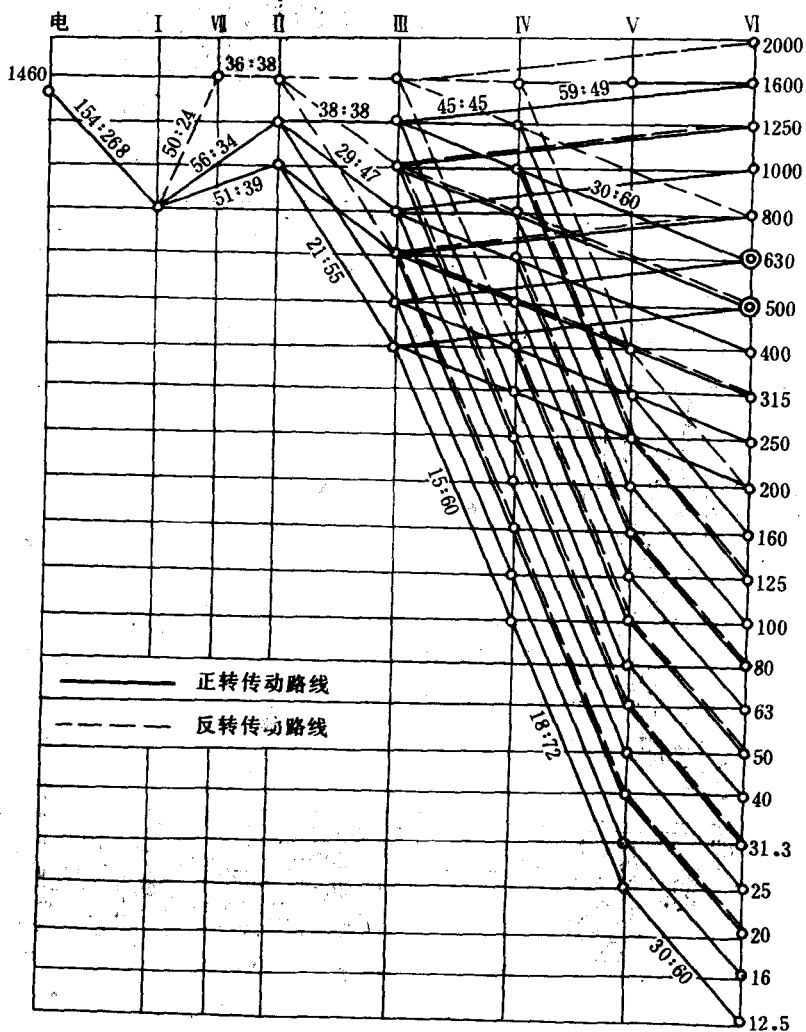


图 1-4 16K 20 车床主轴转速图

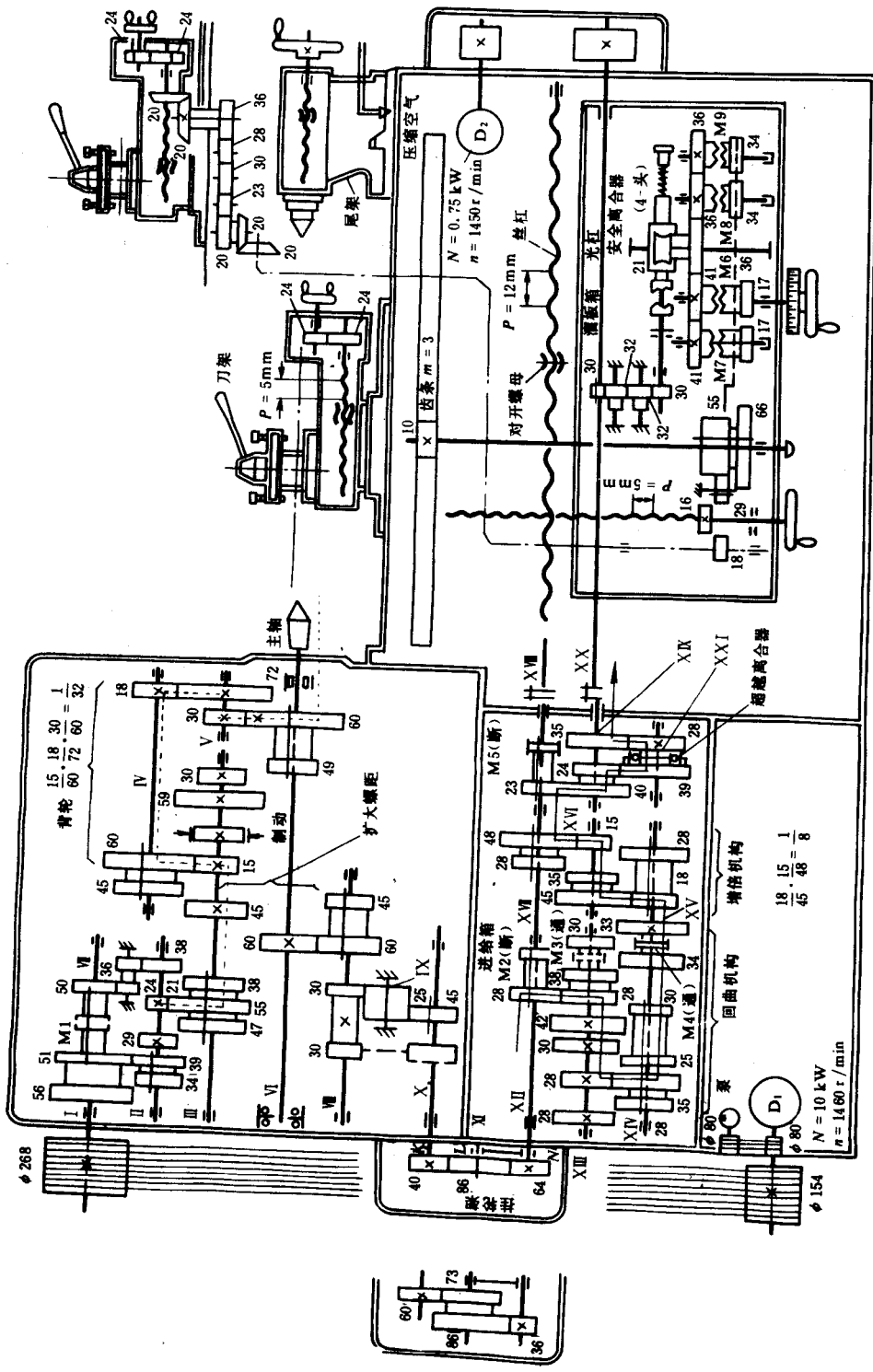


图 1-5 16K20 车床传动系统图

h. 设有前后刀架和镗刀架, 在车削锥度时, 小刀架可自动进给。前刀架可改用快换刀架, 方便加工。

i. 根据需要可备有后挡屑屏和防护罩, 还可加数显装置。机床有车削靠模, 加工锥面长度达400~600mm。

(3) 总的评价

DUE 400型普通车床是VDF在国际上享有盛誉的老产品(D 420、E 560、V 800)的继承产品, 它继承了老产品的各种优点, 再加上先进的工具、仪器, 特别是人类工程学的应用, 使机床在抗振性、生产率、安全防护等方面取得了卓越的成就, 具有国际八十年代初的水平。

但是, 该机床主轴孔径较小, 不利于扩大工艺范围; 采用飞溅式润滑虽然结构简单, 但润滑油易升温, 造成机床热变形。

2. 苏联红色无产者16K 20型普通车床

(1) 主要技术参数

床身上最大工件回转直径	400m m
主轴通孔直径	52m m
主轴转速级数及范围	24级 12.5~1600r / min
特殊定货时	16~2000r / min
刀架纵向快速移动	3.8m / min
主电机功率	10kW
机床外形尺寸(长×宽×高)	(2470~3760) × 1195 × 1470m m

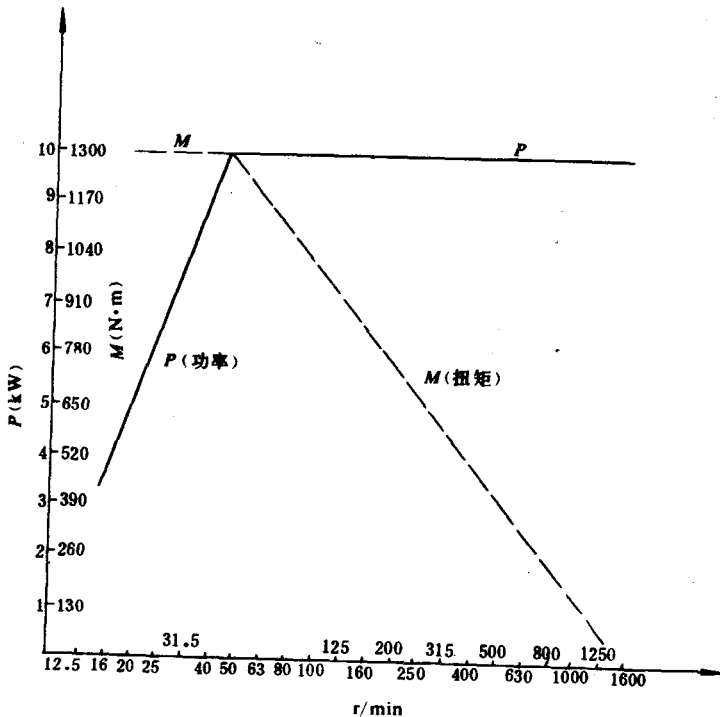


图 1-6 16K 20 车床主轴转速、功率、扭矩图