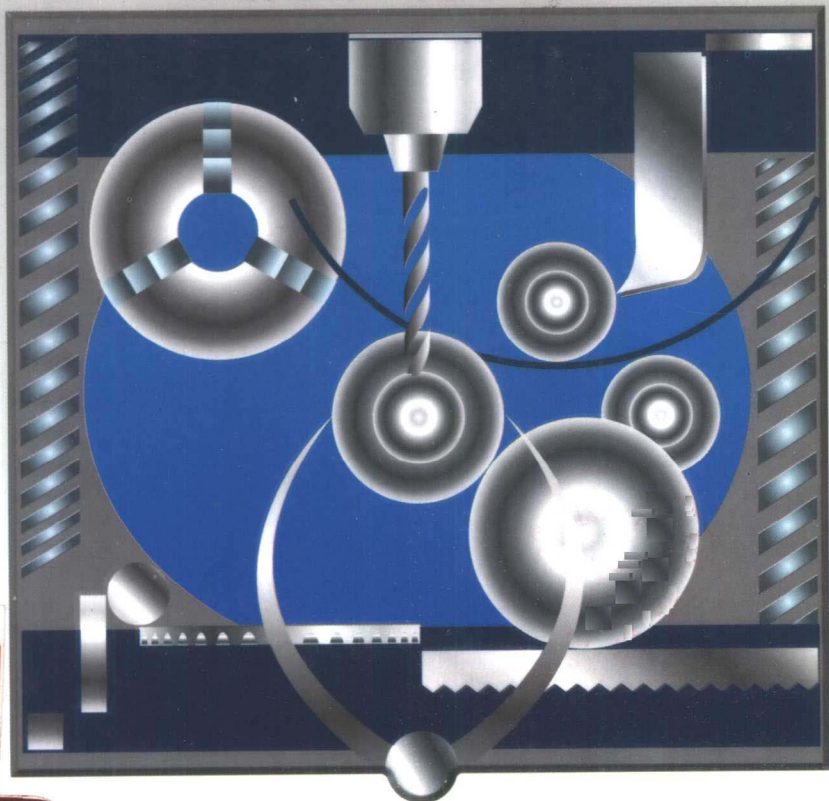


车工 操作技能手册

陈宏钧 马素敏 编



机械工业出版社

车工操作技能手册

陈宏钧 马素敏 编



机械工业出版社

《车工操作技能手册》是针对操作工人所需要的技术资料、计算方法,操作技能而编写的一本工具书,共分五章,主要内容为:常用车床技术参数、附件、辅具、通用工具,车刀钻头及螺纹工具;车削加工方法,切削用量选择;螺纹加工及测量;常用常备技术资料。

本手册以实用为主,选取最新标准,采用法定计量单位,图表并茂,查阅方便,可供操作技术工人及技术人员使用,也可供技校学生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

车工操作技能手册/陈宏钧,马素敏编. —北京:机械工业出版社,1998. 8

ISBN 7-111-06105-5

I. 车… I. ①陈… ②马… III. 车削—手册 IV. TG51-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 08810 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:刘彩英 版式设计:张世琴 责任校对:张晓蓉

封面设计:蓝伏金 责任印制:路琳

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 1 月第 1 版·第 5 次印刷

787mm×1092mm^{1/32}·13.5 印张·297 千字

14001—17000 册

定价:22.00 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

前 言

机械加工是机械行业中重要的工种,它对提高机械行业的生产效率、保证产品质量、节约能源、降低消耗,起着重要的作用。为能使生产一线的技术工人操作技能有所提高,我们编写了一套面向中、小企业,乡镇企业技术工人所需的操作技能手册,全套书共有五个分册:《车工操作技能手册》、《铣工操作技能手册》、《磨工操作技能手册》、《镗工操作技能手册》、《钳工操作技能手册》。

本套手册在编写过程中,广泛收集资料及最新标准,以实用性、科学性、先进性相结合为宗旨,精选出在实际工作中常用的,经过实践验证,确实可靠的技术内容,并对所选资料经过反复核对和精心加工,以图表为主,技术难度适当。

本套手册内容是以每分册所属工种为一个主题,包括本工种常见的加工工艺及操作方法、常见机床参数、常用机床附件、辅具的型式和联接方式、常用标准量刃具及切削用量、加工中常用计算公式及方法、零件结构要素、常用国家标准新旧对照等。使操作工人在学习和生产中查找资料方便,计算方法有依据,操作技能有对照。

本套手册由陈宏钧、马素敏编写完成。在编写过程中,我们走访了一些厂矿企业,进行过座谈讨论,这些单位均给予了很大支持,在此一并表示感谢。

由于我们水平有限,在编写中难免有不妥和错误之处,真诚希望广大读者批评指正。

编者

目 录

| | |
|------------------------------|----|
| 第一章 车床 | 1 |
| 一、常用车床型号及主要技术参数 | 1 |
| 1. 卧式车床 | 1 |
| 2. 立式车床 | 9 |
| 3. 转塔车床和回轮车床 | 12 |
| 二、通用夹具 | 18 |
| 1. 顶尖 | 18 |
| 2. 夹头 | 25 |
| 3. 拨盘 | 28 |
| 4. 卡盘 | 29 |
| 5. 过渡盘 | 38 |
| 6. 花盘 | 42 |
| 三、普通车床辅具 | 43 |
| 1. 刀杆 | 43 |
| 2. 刀夹 | 50 |
| 3. 加工螺纹用辅具 | 53 |
| 第二章 刀具 | 56 |
| 一、基本知识 | 56 |
| 1. 刀具几何角度及其合理选择 | 56 |
| 2. 硬质合金的选用 | 67 |
| 二、车刀 | 71 |
| 1. 焊接刀 | 71 |
| 2. 硬质合金可转位刀片 | 87 |

| | |
|---------------------------------|------------|
| 3. 高速钢车刀条 | 121 |
| 三、钻头 | 124 |
| 1. 标准麻花钻头 | 124 |
| 2. 几种典型群钻的几何参数 | 132 |
| 四、螺纹工具 | 145 |
| 1. 丝锥 | 145 |
| 2. 板牙 | 156 |
| 第三章 车削加工方法 | 164 |
| 一、车床加工范围及装夹方式 | 164 |
| 1. 卧式车床 | 164 |
| 2. 立式车床 | 169 |
| 二、车锥体 | 171 |
| 1. 锥体各部代号及尺寸计算 | 171 |
| 2. 车削圆锥面的方法 | 172 |
| 3. 车圆锥面时小滑板转动角度举例 | 173 |
| 4. 车标准锥度和常用锥度时小滑板和靠模板转动角度 | 176 |
| 5. 圆锥尺寸的控制方法 | 176 |
| 6. 车圆锥面时产生废品的原因及预防方法 | 178 |
| 7. 常用锥度 | 179 |
| 8. 常用工具圆锥 | 184 |
| 三、车削偏心工件的方法 | 194 |
| 四、成形面车削方法 | 196 |
| 五、车削球面的方法 | 199 |
| 六、车削细长轴 | 202 |
| 1. 车削细长轴的装夹方法 | 202 |
| 2. 车削细长轴常用切削用量 | 205 |
| 3. 车削细长轴车刀几何参数及特点 | 205 |
| 4. 车削细长轴常见的工件缺陷和产生原因 | 207 |
| 七、冷绕弹簧 | 208 |

| | |
|--|------------|
| 1. 卧式车床可绕制弹簧的种类 | 208 |
| 2. 绕制圆柱形螺旋弹簧用心轴直径的计算 | 208 |
| 八、滚压加工常用工具及应用 | 211 |
| 九、卧式车床加工常见问题的产生原因及解决 方法 | 214 |
| 十、难加工材料的车削加工 | 215 |
| 1. 高锰钢 | 215 |
| 2. 高强度钢 | 216 |
| 3. 高温合金 | 217 |
| 4. 钛合金 | 221 |
| 5. 不锈钢 | 221 |
| 十一、常用车削用量 | 223 |
| 1. 车削速度的计算公式 | 223 |
| 2. 硬质合金及高速钢车刀粗车外圆和端面的进给量 | 226 |
| 3. 硬质合金外圆车刀半精车的进给量 | 227 |
| 4. 硬质合金及高速钢镗刀粗镗孔的进给量 | 227 |
| 5. 切断及切槽进给量 | 229 |
| 6. 成形车削时的进给量 | 229 |
| 7. 用 YT15 硬质合金车刀车削碳钢、铬钢、镍铬钢 及铸钢时的切削速度 | 230 |
| 8. 用 YG6 硬质合金车刀车削灰铸铁时的切削速度 | 231 |
| 9. 涂层硬质合金车刀的切削用量 | 232 |
| 10. 陶瓷车刀的切削用量 | 233 |
| 第四章 车削螺纹 | 237 |
| 一、螺纹基本尺寸及公差 | 237 |
| 1. 普通螺纹 | 237 |
| 2. 英制螺纹 | 281 |
| 3. 梯形螺纹 | 284 |
| 4. 锯齿形螺纹 | 297 |

| | |
|--------------------------------------|------------|
| 5. 管螺纹 | 308 |
| 二、螺纹加工 | 316 |
| 1. 车螺纹的刀尖宽度尺寸 | 316 |
| 2. 车削螺纹时交换齿轮的计算 | 317 |
| 3. 螺纹车削方法 | 326 |
| 4. 常用螺纹车刀特点与应用 | 327 |
| 5. 高速钢及硬质合金车刀车削不同材料螺纹的切削用量 | 327 |
| 6. 高速钢车刀车削螺纹时常用切削液 | 338 |
| 7. 车削螺纹常见问题产生原因与解决方法 | 339 |
| 三、螺纹三针测量方法 | 341 |
| 1. 计算公式 | 341 |
| 2. 量针直径 D 简化计算公式 | 341 |
| 3. M 值简化计算公式 | 341 |
| 4. 测量普通螺纹时的 M 值 | 342 |
| 5. 测量梯形螺纹时的 M 值 | 345 |
| 6. 测量英制螺纹时的 M 值 | 348 |
| 第五章 常用资料 | 349 |
| 一、常用数表及计算 | 349 |
| 1. 常用数表 | 349 |
| 2. 几何图形计算 | 350 |
| 3. 常用测量计算 | 362 |
| 二、常用零件结构要素 | 365 |
| 1. 60° 中心孔 | 365 |
| 2. 75° 、 90° 中心孔 | 367 |
| 3. 零件倒圆与倒角 | 368 |
| 4. 球面半径 | 369 |
| 5. 润滑槽、润滑孔和润滑穴 | 369 |
| 6. 迷宫式密封槽 | 375 |
| 7. 砂轮越程槽 | 376 |

| | |
|---|-----|
| 8. 插齿空刀槽型式和尺寸 | 378 |
| 9. 刨、插、珩磨越程槽型式和尺寸 | 379 |
| 10. T形槽型式和尺寸 | 379 |
| 11. 燕尾槽型式和尺寸 | 381 |
| 12. 螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角尺寸 | 382 |
| 13. 普通螺纹的内、外螺纹余留长度、钻孔余留深度、 螺栓突出螺母的末端长度 | 389 |
| 14. 管子和管接头尾端尺寸 | 392 |
| 15. 切制管螺纹前内孔和外螺纹毛坯直径 | 392 |
| 16. 紧固件外螺纹零件的末端 | 395 |
| 17. 紧固件通孔及沉头座尺寸 | 397 |
| 18. 滚花型式及尺寸 | 400 |
| 三、常用计量工具 | 400 |
| 1. 游标类量具 | 400 |
| 2. 螺旋测微量具 | 402 |
| 3. 机械式测微仪 | 405 |
| 4. 角度量具 | 408 |
| 5. 量块及量规 | 410 |
| 四、有关新旧国家标准对照 | 416 |
| 1. 公差与配合新旧国家标准对照 | 416 |
| 2. 新旧国家标准形状位置公差项目名称及符号对照 | 418 |
| 3. 表面粗糙度与表面光洁度对照 | 419 |
| 4. 常用材料新旧牌号对照 | 420 |
| 5. 机械油新旧名称和粘度等级对照表 | 423 |

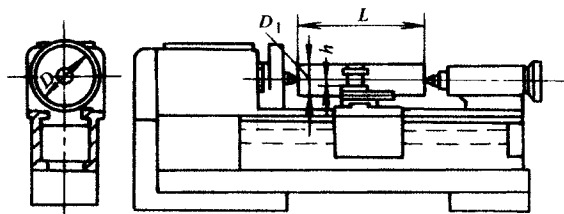
第一章 车 床

一、常用车床型号及主要技术参数

1. 卧式车床

(1) 型号与技术参数(表 1-1)

表 1-1 卧式车床的型号与技术参数



C616A, C616-1, C618K-1, C620-1 卧式车床

| 技 术 参 数 | | 机 床 型 号 | | | |
|------------|------------|---------|--------|---------|------------------------|
| | | C616A | C616-1 | C618K-1 | C620-1 |
| 工件最大直径 | 在床身上/mm | 320 | 320 | 360 | 400 |
| | 在刀架上/mm | 175 | 175 | 210 | 210 |
| 顶尖间最大距离/mm | | 750 | 750 | 850 | 650, 900 1300, 1900 |
| 加工螺纹范围 | 普通螺纹/mm | 0.5~10 | 0.5~9 | 0.5~6 | 1~192 |
| | 英制螺纹(牙/in) | 38~2 | 38~2 | 48~3½ | 24~2 |
| | 模数螺纹/mm | 0.5~9 | 0.5~9 | 0.25~15 | 0.5~48 |
| | 径节螺纹 | | | 24~14 | 96~1 |

(续)

C616A、C616-1、C618K-1、C620-1 卧式车床

| 技术参数 | | 机床型号 | | | |
|-------|--------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | C616A | C616-1 | C618K-1 | C620-1 |
| 主轴 | 最大通过直径/mm | 29 | 30 | 32 | 38 |
| | 孔锥度(莫氏号) | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | 正转转速级数 | 24 | 12 | 12 | 21 |
| | 正转转速范围/(r/min) | 19~1410 | 45~1980 | 40~1200 | 12~1200 |
| | 反转转速级数 | | 12 | | 12 |
| | 反转转速范围/(r/min) | | 45~1980 | | 18~1520 |
| 进给量 | 纵向级数 | 140 | | 37 | 35 |
| | 纵向范围/(mm/r) | 0.02~1.20 | 0.06~3.34 | 0.14~1.20 | 0.08~1.59 |
| | 横向级数 | 140 | | 33 | 35 |
| | 横向范围/(mm/r) | 0.03~1.68 | 0.04~2.45 | 0.09~0.77 | 0.027~0.52 |
| 溜板行程 | 横向/mm | 195 | 195 | 210 | 280 |
| | 纵向/mm | 820 | 820 | | |
| 刀架 | 最大行程/mm | 100 | 100 | 120 | 100 |
| | 最大回转角 | | ±45° | ±45° | ±45° |
| | 刀杆支承面至中心高 距离/mm | | | | 25 |
| | 刀杆截面(B×B)/mm | | 20×20 | | 25×25 |
| 尾座 | 顶尖套最大移动量/mm | 95 | 95 | | 150 |
| | 横向最大移动量/mm | ±10 | ±10 | | ±15 |
| | 顶尖套莫氏锥度(号) | 4 | 4 | | 4 |
| 电动机功率 | 主电动机/kW | 3 | 4.5 | 4 | 7 |
| | 总功率/kW | 3.125 | | 4.125 | 7.62 |

(续)

C616A、C616-1、C618K-1、C620-1 卧式车床

| 技术参数 | | 机床型号 | | | |
|------|----------------------------|------------|-----------|------------|-------------------------|
| | | C616A | C616-1 | C618K-1 | C620-1 |
| 外形尺寸 | 长/mm | 2340 | 2340 | 2020 | 2509、2649、 3169、3669 |
| | 宽/mm | 900 | 900 | 1240 | 1513 |
| | 高/mm | 1190 | 1190 | 1150 | 1210 |
| 工作精度 | 圆度/mm | 0.005 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | 圆柱度/mm | 0.007/100 | 0.01/100 | 0.01/100 | 0.01/100 |
| | 平面度/mm | 0.011/φ200 | 0.02/φ300 | 0.015/φ180 | 0.02/φ300 |
| | 表面粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$ | 0.8~1.6 | 1.6~3.2 | 1.6~3.2 | 1.6~3.2 |

C618、C620、C620-3、C6132A 卧式车床

| 技术参数 | | 机床型号 | | | |
|------------|----------------|---------|------------------------|-------------------|---------|
| | | C618 | C620 | C620-3 | C6132A |
| 工件最大直径 | 在床身上/mm | 380 | 410 | 400 | 320 |
| | 在刀架上/mm | 240 | 210 | 220 | 185 |
| 顶尖间最大距离/mm | | 750 | 750、1000、 1500、2000 | 710、1000、 1400 | 750 |
| 加工螺纹范围 | 普通螺纹/mm | 0.3~10 | 1~192 | 1~192 | 0.25~9 |
| | 英制螺纹(牙/in) | 24~2 | 24~2 | 14~1 | 2~32 |
| | 模数螺纹/mm | | 0.25~48 | 0.5~120 | 0.5~45 |
| | 径节螺纹 | | 96~1 | 28~1 | 5~72 |
| 主轴 | 最大通过直径/mm | 32 | 38 | 37 | 40 |
| | 孔锥度号 | 莫氏5号 | 莫氏5号 | 莫氏5号 | |
| | 正转转速级数 | 8 | 18 | 23 | 12 |
| | 正转转速范围/(r/min) | 42~980 | 11.6~600 | 12.5~2000 | 45~1900 |
| | 反转转速级数 | 4 | 9 | | 12 |
| | 反转转速范围/(r/min) | 72~1030 | 18~760 | | 45~1900 |

(续)

C618、C620、C620-3、C6132A 卧式车床

| 技术参数 | | 机床型号 | | | |
|-------|-----------------------------|------------|-------------------------|--------------------|-----------|
| | | C618 | C620 | C620-3 | C6132A |
| 进给量 | 纵向级数 | | 35 | | |
| | 纵向范围/(mm/r) | 0.085~4.74 | 0.082~1.59 | 0.07~4.16 | 0.04~2.16 |
| | 横向级数 | | 35 | | |
| | 横向范围/(mm/r) | 0.075~4.2 | 0.027~0.522 | 0.035~2.08 | 0.02~1.08 |
| 溜板行程 | 横向/mm | 180 | 250 | 250 | 210 |
| | 纵向/mm | 650 | 650、900、 1400、1900 | 640、930、 1330 | 100 |
| 刀架 | 最大行程/mm | | | | |
| | 最大回转角 | ±45° | ±45° | ±90° | |
| | 刀杆支承面至中心高距离/mm | 23 | | | |
| | 刀杆截面(B/mm)×(H/mm) | | 25×25 | | |
| 尾座 | 顶尖套最大移动量/mm | 100 | 150 | 200 | |
| | 横向最大移动量/mm | ±10 | ±15 | ±15 | |
| | 顶尖套莫氏锥度(号) | 4 | 4 | 4 | |
| 电动机功率 | 主电动机/kW | 3.2 | 4.5 | 7.5 | 4 |
| | 总功率/kW | 3.325 | 4.625 | | 4.16 |
| 外形尺寸 | 长/mm | 2170 | 2393、2653、 3173、3722 | 2515、2805、 3205 | 2235 |
| | 宽/mm | 870 | 1557 | 1119 | 1000 |
| | 高/mm | 1260 | 1197 | 1302 | 1190 |
| 工作精度 | 圆度/mm | | 0.01 | | 0.007 |
| | 圆柱度/mm | | 100±0.01 | | 200±0.015 |
| | 平面度/mm | | 200±0.015 | | φ200±0.01 |
| | 表面粗糙度 R _a /μm | 1.6~3.2 | 1.6~3.2 | | 1.6 |

(续)

| CA6140、CW6163、CW6180 卧式车床 | | | | |
|---------------------------|-------------------|-----------|-----------|----------------|
| 技术参数 | | 机床型号 | | |
| | | CA6140 | CW6163 | CW6180 |
| 工件最大直径 | 在床身上/mm | 400 | 630 | 800 |
| | 在刀架上/mm | 210 | 350 | 480 |
| 顶尖间最大距离/mm | | 650、900 | 1350、2850 | 1350、2850、3850 |
| 加工螺纹范围 | 普通螺纹/mm | 1~192 | 1~240 | 1~240 |
| | 英制螺纹/(牙/in) | 24~2 | 0.5~120 | 14~1 |
| | 模数螺纹/mm | 0.25~48 | 14~1 | 0.5~120 |
| | 径节螺纹 | 96~1 | 28~1 | 28~1 |
| 主轴 | 最大通过直径/mm | 48 | 80 | 80 |
| | 孔锥度号 | 5 | | |
| | 正转转速级数 | 24 | 18 | 18 |
| | 正转转速范围/(r/min) | 10~1400 | 6~800 | 4.8~640 |
| | 反转转速级数 | 24 | | |
| | 反转转速范围/(r/min) | 14~158 | | |
| 进给量 | 纵向级数 | 64 | 72 | 72 |
| | 纵向范围/(mm/r) | 0.08~1.95 | 0.1~24 | 0.1~24 |
| | 横向级数 | 64 | 72 | 72 |
| | 横向范围/(mm/r) | 0.04~0.79 | 0.05~12 | 0.05~12 |
| 刀架 | 横向/mm | 320 | 420 | 500 |
| | 纵向/mm | 140 | 200 | 200 |
| | 最大行程/mm | | | |
| | 最大回转角 | ±90° | ±90° | ±90° |
| | 刀杆支承面至中心高距离/mm | 26 | 33 | 35 |
| | 刀杆截面(B/mm)×(H/mm) | 25×25 | 30×30 | 30×30 |

(续)

CA6140、CW6163、CW6180 卧式车床

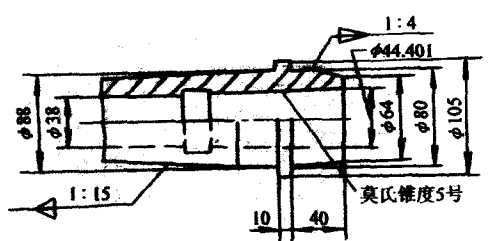
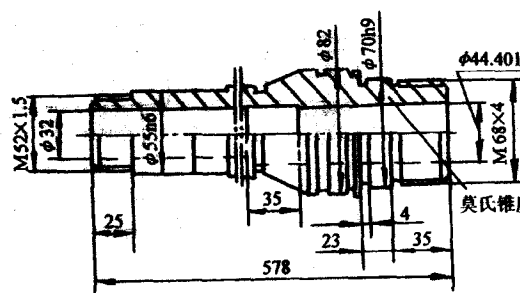
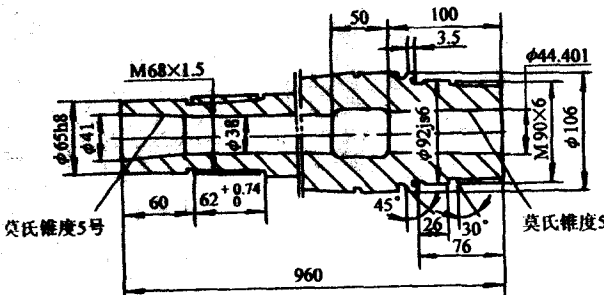
| 技术参数 | | 机床型号 | | |
|-------|-------------------------|--------------|--------------|----------------|
| | | CA6140 | CW6163 | CW6180 |
| 尾座 | 顶尖套最大移动量/mm | 150 | 250 | 250 |
| | 横向最大移动量/mm | ±15 | ±20 | ±20 |
| | 顶尖套莫氏锥度(号) | 4 | 6 | 6 |
| 电动机功率 | 主电动机/kW | 7.5 | 10 | 11 |
| | 总功率/kW | 7.84 | 12 | 12.2 |
| 外形尺寸 | 长/mm | 2418、2668 | 3665、5165 | 3750、5250、7250 |
| | 宽/mm | 1000 | 1440 | 1550 |
| | 高/mm | 1267 | 1450 | 1650 |
| 工作精度 | 圆度/mm | 0.009 | 0.01 | 0.01 |
| | 圆柱度/mm | 300 : 0.027 | 300 : 0.03 | 300 : 0.03 |
| | 平面度/mm | φ300 : 0.019 | φ350 : 0.025 | φ300 : 0.02 |
| | 表面粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$ | 1.6 | 1.6 | 1.6 |

(2) 主轴联系尺寸(表 1-2)

表 1-2 主轴联系尺寸

| 机床型号 | 联系尺寸 |
|----------------|------|
| C616、 C616A | |

(续)

| 机床型号 | 联系尺寸 |
|--------------------------------------|--|
| C618、 C618-1 C618-2、 C6136A |  <p>莫氏锥度5号</p> |
| C618K-1 C618K-2 |  <p>莫氏锥度5号</p> |
| C620 |  <p>莫氏锥度5号</p> |

(续)

| 机床型号 | 联系尺寸 |
|---|------|
| C620-1 C620-3 | |
| C630、 C630-1 | |
| C6132A、 C6140A、 C6232A、 C6240A | |