

ICS 21.060.50
CCS J 41

T/DLJX

大连市机械行业协会团体标准

T/DLJX 0007—2022

车削加工工艺守则

2022 - 10 - 28 发布

2022 - 11 - 10 实施

大连市机械行业协会 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 工件的装夹.....	2
4.1 工件的装夹方法.....	2
4.2 夹盘装夹.....	3
4.3 顶尖、中心架装夹.....	3
4.4 典型工件装夹.....	3
4.5 找正.....	3
5 刀具的装夹.....	3
5.1 刀具装夹的基本要求.....	3
5.2 刀尖高度的调整.....	4
5.3 刀尖高度的调整方法.....	4
6 车削加工.....	4
6.1 钻中心孔.....	4
6.2 车外圆.....	5
6.3 孔加工.....	5
6.4 车圆锥面.....	5
6.5 车螺纹.....	6
6.6 切槽、切断.....	6
6.7 倒角、圆根.....	7
6.8 车曲面.....	8
6.9 滚花.....	8
6.10 车对合瓦.....	8
6.11 车过盈配合的铜套.....	8
6.12 立车加工要点.....	8
7 切削液.....	8
7.1 原则.....	8
7.2 按加工方式加工选用.....	8
7.3 按工件材料选用.....	8
7.4 按刀具材料选用.....	9
8 数控车床加工.....	9
9 车削安全技术要求.....	9

前 言

本文件按照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。

本文件由大连市机械行业协会提出并归口。

本文件起草单位：大连市机械行业协会、大连华锐船用曲轴有限公司、大连华锐重工集团股份有限公司、大连创新齿轮箱制造有限公司、大连现代辅机开发制造有限公司。

本文件主要起草人：隋磊、王继海、王国军、韩延联、马中兴。

车削加工工艺守则

1 范围

本文件规定了车削加工中工件的装夹、刀具的装夹、车削加工、切削液、数控车床加工、车削安全技术要求的内容。

本文件适用于各种车削加工。

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 145-2001 中心孔

GB/T 4863-2008 机械制造工艺基本术语

JB/ZQ 4236-2006 75° 中心孔

JB/ZQ 4237-2006 90° 中心孔

JB/T 9168.1-1998 切削加工通用工艺守则 总则

JB/T 9168.2-1998 切削加工通用工艺守则 车削

3 术语和定义

GB/T 4863-2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

车削

工件旋转作主运动，车刀作进给运动的切削加工方法。

3.2

装夹

将工件在机床或夹具中定位、夹紧的过程。

3.3

找正

用工具(和仪表)根据工件上有关基准，找出工件在划线、加工或装配时的正确位置的过程。

3.4

定位

确定工件在机床上或夹具中占有正确位置的过程。

3.5

对刀

调整刀具切削刃相对工件或夹具的正确位置的过程。

3.6

切削液

为了提高切削加工效果而使用的液体。

3.7

车外圆

用车削方法加工工件的外圆表面。

3.8

车螺纹

用螺纹车刀切出工件的螺纹。

3.9

滚花

用滚花工具在工件表面上滚压出花纹的加工。

3.10

切断

把坯料或工件切成两段(或数段)的加工方法。

3.11

数控加工

根据被加工零件图纸和工艺要求，编制成以数码表示的程序输入到机床的数控装置或控制计算机中，以控制工件和工具的相对运动，使之加工出合格零件的方法。

4 工件的装夹

4.1 工件的装夹方法

4.1.1 重型轴类工件装夹时应先将工件顶好夹紧，在尾座顶尖端将工件部分车圆，再调转夹紧。

4.1.2 套类铸件装夹时，可利用冒口作夹头，必要时把冒口车圆。粗车工序保留夹头，到精车时切去。

4.1.3 薄壁工件装夹时，粗车后精车前调整卡爪，避免夹紧力过大造成工件变形影响加工精度。

4.1.4 工件和平衡铁装夹好后，不要急于启动机床，先把机床变速挡设置为空挡，用手转动花盘，花盘转动灵活且平衡又无干涉现象，方可挂挡启动机床。

4.1.5 用内撑式夹具（俗称涨胎）装夹工件时，涨胎的外圆与工件内孔基本尺寸必须一致，不许强涨。

4.2 夹盘装夹

4.2.1 工件车削时用三爪卡盘装夹，若工件直径小于或等于 30mm，其悬伸长度不大于直径的 5 倍；若工件直径大于 30mm，其悬伸长度应不大于直径的 3 倍；若悬伸长度超过规定数值，应用尾座顶尖顶或加中心架。

4.2.2 工件用三爪、四爪卡盘夹持时，爪身至少要有 2/3 在卡盘体内。

4.2.3 较长工件用四爪卡盘装夹时，需对工件两端外圆找正。

4.2.4 形状不规则的偏重工件用四爪卡盘、花盘装夹时应加配重，注意夹紧夹牢，转速不宜过快。

4.3 顶尖、中心架装夹

4.3.1 刚性差、精度要求高的工件加工时，一端用卡盘，另一端用顶尖定位装夹；在卡爪与工件之间垫入钢丝或垫块。

4.3.2 同轴度精度要求高，需要两次装夹或车削后转磨削工序的轴类零件精车时，应采用两顶尖定位。

4.3.3 使用尾座顶尖时，尾座套筒不应伸出过长。

4.3.4 工件用两顶尖顶起，装夹前要清除中心孔内的切屑等异物，如果用刚性顶尖，顶尖中心孔内须加入工业润滑油脂；加工细长轴时，应使用跟刀架或中心架（注意调整顶尖的顶紧力）。顶尖、跟刀架和中心架与工件接触处应加润滑剂。跟刀架和中心架架爪使用尼龙或巴氏合金等软性材料制做，与工件接触松紧程度要适度，保持清洁和润滑。

4.3.5 蜗杆类工件需要磨齿面，车削时须使用刚性顶尖。

4.4 典型工件装夹

4.4.1 较大的盘类工件装夹时，在车床导轨面上放置木板，也可以用尾座活顶尖通过辅助工具顶住工件进行找正。

4.4.2 较短轴类零件采用一端外圆固定，即用三爪卡盘、四爪卡盘固定工件一端外圆面。

4.4.3 圆柱齿轮齿坯或车轮车削时，内孔与基准端面须在一次装夹中加工，并在基准端面车出标记线。

4.4.4 长棒料在床头箱后不能悬伸太长，若悬伸长度超过 300mm 时，后面要用托架，并设安全标志。

4.4.5 支撑面小、高度高的工件在立车上装夹时，应使用加高夹爪，并在工件适当的部位压紧工件。

4.5 找正

4.5.1 车端面时，工件装夹在卡盘上，找正工件的平面和外圆。

4.5.2 当工件各部位的加工余量不均匀时，应以余量小的部位找正。

4.5.3 当工件部位间有位置公差要求时，应尽量在一次装夹中车削成品。

5 刀具的装夹

5.1 刀具装夹的基本要求

5.1.1 车刀刀杆伸出刀架不宜太长，一般长度不应超出刀杆高度的 1~1.5 倍（车孔、槽等除外）。

5.1.2 车刀刀杆中心线应与走刀方向垂直或平行。

5.1.3 螺纹车刀刀尖角的对称中心线应与工件中心线垂直。

5.1.4 焊接切断刀刃磨时，两个副偏角应对称。切断刀装夹时，两个副偏角应对称。

5.1.5 切断较大直径工件时，采用反装切刀法。

5.1.6 车刀下面用的垫片要平整，长短应一致，并尽可能用厚垫片，以减少垫片数量，垫片数量不宜超过2~3片。安装时，应注意垫片要与刀架前端面平齐。

5.1.7 压紧车刀的螺钉（一般不应少于两个）应拧紧；在拧紧压刀螺钉时，刀尖应离开工件。

5.2 刀尖高度的调整

5.2.1 在下列情况下，刀尖一般应与工件中心线等高：

- a) 车端面；
- b) 车圆锥面；
- c) 车螺纹；
- d) 成型车削；
- e) 切断实心工件。

5.2.2 在下列情况下，刀尖一般应比工件中心线稍高，推荐(0.1~0.4)mm：

- a) 粗车外圆；
- b) 精车内孔。

5.2.3 在下列情况下，刀尖一般应比工件中心线稍低，推荐(0.1~0.4)mm：

- a) 精车外圆；
- b) 粗车内孔；
- c) 切断空心工件。

5.3 刀尖高度的调整方法

5.3.1 试切对中心：在粗车时，通过目测使刀尖对正工件中心，然后紧固刀具，在端面上进行试切，无论刀尖位置高低都会在近工件中心处留有凸台，再调整刀尖的位置，使凸台平直地被切去，刀尖对正工件中心。

5.3.2 尾座顶尖对中心：尾座上安装好顶尖后，顶尖中心与主轴中心等高，采用刀尖对正顶尖中心来确定刀尖对正工件中心。

5.3.3 刀尖对正主轴中心：通过钢直尺等量具，测量好车床主轴中心至中滑板导轨面的高度，安装车刀时，用钢直尺测量刀尖高度，以保证车刀刀尖对正主轴中心。

6 车削加工

6.1 钻中心孔

6.1.1 中心孔的角度按加工机床选用 60° 、 75° 、 90° 。需钻中心孔的工件，其中心孔的尺寸及类型，按图纸要求钻出；图纸无规定时，应按工艺要求或参见GB/T 145-2001、JB/ZQ 4236-2006、JB/ZQ 4237-2006标准执行；若毛坯重量超过轴端直径与之相对应的工件最大重量时，则根据工件最大重量选取。

6.1.2 钻中心孔前，工件端面应车平。钻到尺寸后应停顿1~2秒再退刀，使中心孔完全圆整；钻削时应充分冷却润滑，及时清除切屑。

6.1.3 钻中心孔应保证工件两端中心孔的同轴度、圆度，不允许有棱角、椭圆。锥度应正确，粗加工的锥面粗糙度不大于 $Ra6.3\mu m$ ，精加工不大于 $Ra3.2\mu m$ 。

6.1.4 钻GB/T 145-2001中的C型中心孔时，其 60° 或 120° 锥孔及螺纹的加工应在一次装夹中完成。

6.1.5 轴类工件的加工，凡后面有磨削工序时，两端应钻中心孔；若图纸未注明中心孔形式及尺寸，应按GB/T 145-2001中的B型孔钻制。

6.2 车外圆

- 6.2.1 粗车时的切削用量选择顺序，应先考虑吃刀深度（ t ），其次是进给量（ s ），最后是切削速度（ v ）。精车使用硬质合金刀具精车时，应根据实际情况提高切削速度。
- 6.2.2 粗车锻件或铸件时，应用主刀刃后部先倒角，然后选择较大的吃刀深度进行切削；应将工件所有加工面的黑皮车除，再进行半精车或精车。
- 6.2.3 需要调质、淬火、表面淬火及渗碳淬火的工件，需加工圆根、倒角，并留出各部位的加工余量。
- 6.2.4 中心架口、托辊架口处的表面粗糙度不大于 $Ra6.3\ \mu\text{m}$ ，架口两侧顺滑过渡，而且在同一批零件中辅助基面的直径应尽量一致。
- 6.2.5 需要超声波探伤检查的工件，探伤部位的表面粗糙度应达到 $Ra6.3\ \mu\text{m}$ 。
- 6.2.6 工件轴颈进行滚压精加工时，滚压前的表面粗糙度不大于 $Ra6.3\ \mu\text{m}$ ，滚压余量选取（ $0.02\sim 0.04$ ） mm ，滚压次数一般不超过三次。
- 6.2.7 车削台阶轴时，应先车直径较大的部分，后车直径较小的部分。加工台阶外圆，车刀主偏角角度应大于 90° （推荐 93° 左右），副偏角的角度大于 3° ，对于台阶面与工件轴线垂直的低台阶轴的车削，刀具安装时主偏角应等于 90° ；高台阶轴的车削可先用主偏角小于 90° 的粗车刀进行车削，然后将 90° 的偏刀主偏角装夹至 $93^\circ\sim 95^\circ$ ，通过几次车削清根来完成台阶加工。
- 6.2.8 表面粗糙度不大于 $Ra1.6\ \mu\text{m}$ 的轴颈，车削加工应预留磨削余量，粗糙度不大于 $Ra6.3\ \mu\text{m}$ ；表面粗糙度大于 $Ra1.6\ \mu\text{m}$ 的轴颈，车加工成品。
- 6.2.9 需要磨削的轴颈，当轴肩圆根 R 大于 2mm 时，应在磨削加工后，车修成品（磨削工序后面有车工序而又没有其他内容时，该车工序是指车修轴肩 R 圆根）。

6.3 孔加工

- 6.3.1 钻孔前，应先将工件端面车平，中心处不留凸台，必要时应先打中心孔。装夹钻头或锥套前，应将钻头锥柄、尾座套筒和锥套擦干净，钻头装入尾座套筒后，应找正钻头轴线与工件旋转轴线重合，将钻头引向工件端面时，不可用力过大。钻孔时应及时排屑并不断注入冷却液。
- 6.3.2 孔加工时，可先用中心钻定心，再用麻花钻钻孔，以保证孔与外圆同轴并且尺寸准确。
- 6.3.3 深孔加工时，应先用短钻头钻导向孔，以保证定心良好；根据实际情况选择适当的切削用量，保证冷却液有足够的压力，随时注意排屑情况。
- 6.3.4 当孔将被钻穿时，应减小走刀量。
- 6.3.5 盲孔加工时，为控制钻孔深度，应使用尾座上的刻度或在钻头上作出标记。
- 6.3.6 螺纹底孔加工时，孔端应倒角，锥角为 120° ，直径为 $1\sim 1.05$ 倍的螺纹底径。
- 6.3.7 正多边形方孔加工时，如果是自由公差，则按内切圆钻孔，如有公差要求，钻孔时应留余量（ $0.5\sim 1.5$ ） mm 。
- 6.3.8 车内孔直径（ $10\sim 20$ ） mm 的孔时，刀杆的直径应为被加工孔的（ $0.6\sim 0.7$ ）倍；加工直径大于 20mm 的孔时，宜采用可转位车刀的刀杆。刀具安装后，在车内孔之前，手动操作试切。高速车内孔时，刀具应取负刃倾角，使切屑呈弹簧形。

6.4 车圆锥面

- 6.4.1 车圆锥工件时，应根据计算公式确定锥度 K 。

$$K = (D-d) / L$$

式中：

D ——圆锥大端直径， mm ；

d ——圆锥小端直径，mm；

L ——圆锥轴向长度，mm；

K ——锥度。

6.4.2 车刀的刀尖须对准工件中心。

6.4.3 车削时按精度等级和工艺要求，分别选用锥度量规、样板、正弦尺、角度尺或采用工件互配方法，检测圆锥的几何尺寸。

6.5 车螺纹

6.5.1 车削各种螺纹用的刀具，刀尖角牙型应刃磨正确，符合样板。前角推荐取 0° ，后角推荐取 $3^\circ \sim 5^\circ$ 。刀具的安装，应保证刃口位置正确。

6.5.2 调整好挂轮后，车削第一个工件前，先车出一条很浅的螺旋线，测量螺距是否正确。

6.5.3 车削螺纹时若无螺纹量规，应先加工螺母，螺栓按螺母配作。

6.5.4 精车带螺纹的轴时，应在螺纹加工之后再精车无螺纹部分。

6.5.5 搭配挂轮时，应切断车床电源，挂轮搭配好后，装上防护罩。

6.6 切槽、切断

6.6.1 切断过程中，应冷却充分。

6.6.2 在轴类工件上切槽时，应在粗车后、精车前进行。

6.6.3 切断毛坯工件时，宜将工件先车圆，或开始时尽量减小走刀量。

6.6.4 手动进刀切断时，摇动手柄要连续、均匀。若需中途停车，应先将刀退出再停车。

6.6.5 用卡盘装夹工件切断时，切断位置应尽可能靠近卡盘。

6.6.6 工件“一夹一顶”装夹，加工后不完全切断，应将工件拆卸后进行分离操作。

6.6.7 切断较小的工件时，要用专用容器收纳。

6.6.8 切断大型筒类工件（如卷筒）时，应在切口处的床面垫上木方，保证安全。

6.6.9 切断大型轴类工件时，应注意下列各点：

- a) 可采用反切法，防止振动，排屑方便；反向切断时，卡盘与主轴连接部位应装有保险装置；
- b) 应在靠切口附近的轴颈处架中心架；
- c) 切口只允许在靠尾座一端，不允许在靠卡盘一端切断（如图 1 所示）；如需留有试棒（见图 1），根据轴的重量 Q 、试棒长度 L ，按表 1 保留心部安全尺寸 d 。

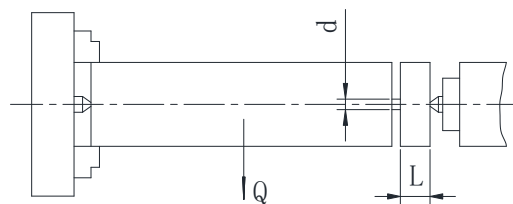


图 1 轴切断示意图

表 1 试棒尺寸

试棒长度 L/mm	100	200	400	600	1000
工件重量 Q/t	安 全 尺 寸 d/ mm				
1	24	30			
2	30	37	45		
3	33	42	53	60	
5	40	50	63	70	85
8	45	60	75	85	100
10	50	65	80	90	110
15	57	72	90	105	125
20	63	80	100	115	135
25	68	85	110	125	145
30	72	90	115	130	155
40	80	100	125	145	170
50	85	110	135	155	185
60	90	115	145	165	195
70		120	150	175	205

注 1: 表中数据用公式 $d_3=5QL/\sigma_s$ 计算, 式中 σ_s 指切断截面的边缘应力。按 35SiMn 计算, 取 $\sigma_s=392\text{N}/\text{mm}^2$ 。
注 2: 如工件为其它材质时, 则根据 σ_s 的大小, 按表 2 选取 k 值, 再用 k 值乘表 1 中相应数值。
注 3: 如使用中心架切料头, 直径 d 可适当减小。

表 2 σ_s 和 k 推荐值

钢 号	30、40、45、50 20MnMo 20MnSi	35SiMn 35SiMnMo 42SiMn 42SiMnMo	60SiMnMo 37SiMnMoV 32MnMoV
$\Sigma s/(N/\text{mm}^2)$	250~300	400~450	500~600
系 数 k	1.1	1	0.9

6.7 倒角、圆根

6.7.1 图纸未标注的棱角倒钝。

6.7.2 后续工序为热处理的粗车工序, 各棱边应倒 45° 角或圆角, 各台阶根部应圆角过渡, 具体规定按热处理要求执行。

6.8 车曲面

6.8.1 成形刀的后角：普通成形车刀 $12^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 、棱体成形车刀 $12^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 、圆形成形车刀 $10^{\circ} \sim 12^{\circ}$ 。

6.8.2 车曲面时，应先车离卡盘远的曲面，后车离卡盘近的曲面。

6.9 滚花

6.9.1 滚花刀加工时，为减少入刀时的径向压力，宜先把滚花刀表面宽度的一半与工件表面接触。

6.9.2 滚花时应经常加润滑油、清除切屑。

6.10 车对合瓦

车削对合的铜瓦、乌金瓦时，应按结合面用划针找正，使瓦对合后的中心与机床中心重合，两者偏差允差为 $(0.2 \sim 0.3)$ mm；夹工件时不宜过紧；精车前先将卡盘卡爪稍微调松，消除夹紧变形，再进行精车。

6.11 车过盈配合的铜套

铜套外径与其包容件为过渡或过盈配合时，铜套内径工艺应考虑放大量。

6.12 立车加工要点

6.12.1 立车主要用于加工径向尺寸较大，轴向尺寸较小的大型复杂零件。

6.12.2 在加工前，对工件进行评估。对于异形结构工件加工前要考虑工艺吊耳。

6.12.3 毛坯工件不准直接安置在工作台面上，应用垫铁或机械千斤顶支撑；严禁利用工作台面进行其他作业如锤击找正工件、焊接工件等。

6.12.4 加工前确定工件与工作台接触面积，接触部位大于工作台中心轴承盖尺寸。避免造成中心轴承受力损伤。

6.12.5 对于偏重工件合理增加配重，在加工前使用百分表检测工作台浮起，确保偏重工件配平。

6.12.6 吊装大型工件，需考虑工件重心位置，采用两点或三点起吊，防止吊具碰伤机床。

6.12.7 根据工件加工精度要求进行试加工，通过测量了解机床精度并确定程序补偿值。

7 切削液

7.1 原则

切削钢件时，采用切削液；切削铸铁、铜铝材料时，一般不用切削液。常用切削液可分为水溶性切削液和油性切削液两类。常用切削液的选用根据不同的加工要求、刀具及工件材料等因素进行。

7.2 按加工方式选用

7.2.1 粗加工时，应选用以冷却为主的乳化液。

7.2.2 精加工时，应选用以润滑为主的机械油。

7.2.3 钻削、铰削和深孔加工时，应选用乳化液，并加大压力和流量。

7.3 按工件材料选用

7.3.1 切削铸铁等脆性材料时，精加工宜采用粘度较小的煤油。

7.3.2 切削镁合金时，不加切削液。必要时可用压缩空气冷却。

7.4 按刀具材料选用

7.4.1 高速钢刀具，应在车削过程中加入切削液。

7.4.2 硬质合金刀具，通常不加切削液。但在加工硬度高、强度好、导热性差的特种材料和细长工件时，选用以冷却为主的切削液。加注切削液应从开始连续充分的浇注，防止硬质合金刀片因骤冷而产生裂纹。

8 数控车床加工

8.1 在数控车床上加工零件，一次装夹应尽可能完成全部工作。

8.2 通过改变起刀点位置或刀偏值，利用程序完成半精加工、精加工。

8.3 在车削前，要对刀具补偿数值进行确认。换刀后，及时将原始刀具补偿值清零。

8.4 试切对刀时，应选择手动操作模式。

8.5 试加工前，应进行程序模拟核对其正确性，并手动检查每把刀具的位置情况。

8.6 对刀点和换刀点的基本要求：

- a) 对刀点：对刀点可以设置在加工零件上，也可以设置在夹具或机床上，对刀点应尽量设置在零件的设计基准或工艺基准上；
- b) 换刀点：应选择在零件的外部。换刀时刀架或刀盘上任何刀具不能与工件发生碰撞，而且要使刀架先回到换刀点，再换刀。

8.7 对刀方式主要有：杠杆百分表对刀、寻边器对刀、试切方式对刀。无论用何种方法对刀，都要求刀位号、刀补号和刀补值正确。

8.8 对于加工形状简单、计算量小、程序不多的零件(如点位加工或由直线与圆弧组成的轮廓加工)，宜采用手工编程。对于形状复杂的零件，特别是由非圆曲线、曲面组成的零件，应采用自动编程。

8.9 程序校对和试切：启动数控车床，按照输入的程序进行空运转，检查车床运动轨迹的正确性。在具有图形显示功能的数控车床上，进行工件图形的模拟加工，检查工件图形的正确性。

9 车削安全技术要求

9.1 检查设备上的防护、保险、信号装置等，应齐备好用。

9.2 穿好工作服，长发放在护发帽内，不得戴手套进行操作。

9.3 在车床主轴上装卸卡盘，一定要停机后进行。

9.4 夹持工件的卡盘、拨盘须使用防护罩，避免造成身体上的伤害；如无防护罩，操作时应注意保持一定距离。

9.5 用顶尖装夹工件时，不能使用破损的顶尖，使用前应将顶尖、中心孔擦干净，尾座顶尖要顶牢。

9.6 若机床工作中突然停机，应立即切断电源，先松开刀具后端的压紧螺钉，再松开前端压紧螺钉，最后取下刀具。

9.7 车削的工件超出车床范围的部分，应设置移动式防护罩和安全标志。

9.8 接通电源前，应关闭所有 NC 装置、操作盘和电气控制盘的门和盖。

9.9 工件转动后，方可进刀或退刀操作；进刀或退刀停止后，才能停止主轴的转动。

9.10 工件与辅助器具应装夹牢固，并经常检查防止松动。如检查时发现松动应立即停车进行夹紧调整。

9.11 立车转动前，须对工作台及回转直径范围内的工具、夹具和浮动物体进行清理。

9.12 立车加工大型工件时，如果工件超出工作台边缘，应在工件最外端铅垂面以外设围栏并设警示标识。

- 9.13 车床启动前应仔细检查工件，以免回转时发生碰撞刀架、工具现象。确认安全后再以“点动”回转工作台进行复查。
- 9.14 切断机床电源，收放好工具，维护保养好设备。
-