

GUOJIA ZHIYE JINENG JIANDING
QUZHENG WENDA CONGSHU

国家职业技能鉴定 取证问答丛书

华敏慧 顾霞琴 编著

车工问答



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



国家职业技能鉴定取证问答丛书

车工问答



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是按上岗和初、中级技术等级要求进行编写的,内容包括车床工作入门知识、车床的传动系统和机构、尺寸公差、形位公差与表面粗糙度、金属材料与热处理知识、金属切削过程与刀具、轴类零件的车削、套类零件的车削、角度类零件的车削、螺纹的车削、特殊形状零件的车削和参考试卷等。

本书可作为初学阶段的车工或在车床上工作不久的青年工作者的学习用书,并可供初、中级车工在考试前复习准备之用。

图书在版编目(CIP)数据

车工问答/华敏慧,顾霞琴编著. —北京:中国电力出版社,2009

(国家职业技能鉴定取证问答丛书)

ISBN 978-7-5083-8911-0

I. 车… II. ①华… ②顾… III. 车削-职业技能鉴定-问答 IV. TG51-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 096187 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 1 月第一版 2010 年 1 月北京第一次印刷
850 毫米×1168 毫米 32 开本 13.75 印张 351 千字
印数 0001—3000 册 定价 25.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

本书是为青年车工准备上岗或参加等级考试而编写的辅导书。在技术等级中有专业知识（应知）和实际操作技能（应会）两个部分，将两者密切结合起来，使专业知识为实际操作服务。

学习车工技术，一般总是由浅入深、由简到繁、循序渐进，特别是初、中级工，只有这样才能有扎实的基本功，所以本书一开始就介绍在车床上操作时必须掌握的基础技术知识，然后逐步深入讲解结构原理，最后讲解各类零件的车削方法。

本书采用问答形式，力求浅显易懂，适合初、中级读者阅读。

为方便学习和准备考试，本书的最后部分有参考试卷 10 套，其中专业知识试卷和实际操作试卷各 5 套，并附有答案。但这些答案只是常见的、通用的说法，大家可以结合本地区、本行业的特点作适当增删。

参加本书编写的还有吴敏、范荣国、陈雨昕等同志。

由于作者水平有限，不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

前言

一 车床工作入门知识	1
1—1 什么叫机床? 什么叫车床? 车床能加工哪几类零件?	1
1—2 车床的各部分名称和作用是怎样的?	2
1—3 除了上面所介绍的卧式车床外, 还有其他类型车床吗? 它们的外形和用途如何?	2
1—4 从机床型号中可以了解到哪些内容?	9
1—5 如何正确保养车床?	13
1—6 车工在操作时应遵守哪些安全规则?	14
1—7 车工的工作位置应如何安排?	14
1—8 车工在车床上的工作顺序应该是怎样的?	15
1—9 为使车床长期保持应有的精度, 如何正确应用润滑剂润滑其有关部位?	16
1—10 在车床工作中常用的夹具有哪些?	17
1—11 车工常用的量具有哪些? 怎样使用?	18
1—12 机器工厂里常用的工具 (包括切削工具) 有哪些? 其用途如何?	28
1—13 在车床上切削加工时, 有时要加注一种切削液, 问切削液有哪几种? 如何正确使用? 是否切削所有工件材料都要加注切削液?	34
1—14 在车床上车削外圆表面时的待加工表面、已加工表面和过渡表面在哪一部位?	34

1—15	什么叫吃刀量、进给量和切削速度？如何计算？	35
1—16	在车床上切削工件时用的车刀，它的几个面和刃在哪个部位？	36
1—17	怎样熟悉车刀的几何角度？	37
1—18	车刀的几个主要角度，其作用如何？	38
1—19	怎样刃磨车刀？	39
1—20	刃磨车刀时应注意哪些（特别是安全方面）？	41
1—21	车刀刃磨以后，如何测量其角度大小？	41
二	车床的传动系统和机构	43
2—1	键的用途是什么？它有哪些？各有 什么特点？	43
2—2	销的用途是什么？它有哪些？各有 什么特点？	45
2—3	螺纹的用途是什么？它的各部分名称、 种类和用途如何？	46
2—4	用螺纹连接两个或两个以上零件的基本 形式有哪些？	49
2—5	用螺纹连接时，有时遇到振动等原因 连接会自行松脱，问有什么方法可以防 止这种松脱？	50
2—6	车床中的轴和轴承起什么作用？它们有哪 几种？各应用在什么场合？	52
2—7	车床中的联轴器和离合器起什么作用？它 们的种类和用途如何？	54
2—8	弹簧有哪些？各有什么用途？	56
2—9	齿轮有哪些？各有什么用途？	56
2—10	齿轮齿形上的渐开线是怎样的？渐开线是 否一定是曲线？渐开线的曲率（弯曲程度）	

	大小与什么有关?	58
2-11	什么是齿轮轮齿的压力角? 轮齿上的压力角是在什么地方? 我国采用的标准压力角是多少? 压力角大小与齿形有什么关系?	59
2-12	什么是齿轮模数? 它的单位是什么?	59
2-13	根据图 2-5 中的编号, 指出各部分名称、定义、代号和计算公式。	60
2-14	有一对标准直齿圆柱齿轮, $m=2\text{mm}$, $\alpha=20^\circ$, $z_1=25$, $z_2=50$, 求这对齿轮的各部分尺寸。	61
2-15	齿条是否算是齿轮? 齿的两侧是直线是否算是渐开线? 其有关尺寸如何计算?	62
2-16	斜齿圆柱齿轮与直齿圆柱齿轮有什么不同? 其计算方法如何?	62
2-17	螺旋齿圆柱齿轮与斜齿圆柱齿轮有什么不同?	66
2-18	直齿锥齿轮的用途、特点和各部分尺寸计算是怎样的?	66
2-19	蜗轮、蜗杆传动应用在何种场合? 应用这种传动有什么优点?	69
2-20	蜗杆有哪几种类型?	69
2-21	蜗轮、蜗杆的各部分尺寸是怎样计算的?	69
2-22	什么是车床的传动系统? 熟悉车床传动系统有什么好处?	72
2-23	车床主轴的各级转速是怎样计算出来的? 各级转速之间有什么关系?	73
2-24	C6127 型卧式车床的传动系统是怎样的?	74
2-25	C615 型卧式车床的传动系统是怎样的?	75
2-26	C616 型卧式车床的传动系统是怎样的?	76
2-27	C616A-1、C616-1 型卧式车床的传动系统是怎样的?	77

2—28	CA6140 型卧式车床的传动系统是怎样的？	78
2—29	C620-JX 型卧式车床的传动系统是怎样的？	80
2—30	C620-1 型和 C620-1B 型卧式车床的传动 系统是怎样的？两者有什么不同？	81
2—31	C6150 型卧式车床的传动系统是怎样的？	82
2—32	C630 型卧式车床的传动系统是怎样的？	85
2—33	要评定一台车床是否符合精度要求，应采 用什么方法？	87
2—34	除了工作精度试验（检验）外，还要检验 哪些项目？如何检验？其允差如何？	88
2—35	什么叫机器、机构和机械？	94
2—36	一台车床由哪几个主要机构组成？	95
2—37	车床中常见的变速机构有哪几种？	95
2—38	车床中常见的变向机构有哪几种？	100
2—39	要使车床有关部位开、停、变速、变向等， 应采用什么方法来达到？	101
2—40	在车床上操作时，自动进给手柄接上时，开 合螺母手柄就不能接上，反之开合螺母手柄 接上，自动进给手柄就不能接上，因为它 有了保险机构。问这种保险机构是怎样的？	105
2—41	在车床上工作时，有时会遇到切削负载过大， 或由于不小心车刀或正在移动的纵滑板与某些 固定物碰撞受阻，这时进给运动会自动停止， 并且不损坏车床，这是什么原因？	108
2—42	车床电动机传给主轴箱的 V 带太松，问用 什么方法调整？	109
2—43	车削时，有时会产生振动，其中主轴箱中 主轴与轴承之间的间隙太大是产生振动的 原因之一，这时可以调整其间隙。问如何 调整？	109

2—44	车削时, 若吃刀量 a_p 不是太大, 主轴 (工件) 就停止转动, 结果使车刀崩刃。检查一下电动机 V 带又不松弛, 这是什么原因? 如何解决?	111
2—45	如图 2-41 所示的车床开、停车操纵机构, 当手柄 3 放在停车位置时, 车床主轴还不能立即停止转动, 应如何处理?	112
2—46	车床横向手动进给 (吃刀) 时, 刻度盘已转过一定格数, 但车刀并没有前进 (切入工件), 这时如何解决?	112
2—47	摇转车床横向进给手柄时, 此时的刻度盘不跟手柄一起转动 (即不同步), 问如何解决?	113
2—48	车削时, 应用自动停止进给机构可以防止由于切削负荷过大 (或超程, 即车刀行程超过需要路程), 车刀会自动停止。可是现在不能正常工作, 应如何处理?	114
2—49	图 2-44 所示为滑板楔铁 (横滑板或斜滑板), 如果移动时太松动, 问如何调整?	114
2—50	车螺纹时, 车出来螺纹的螺距相邻两牙不等 (即一牙大一牙小), 这是什么原因? 如何解决?	115
2—51	车床滑 (溜) 板箱中的开合螺母与长丝杠咬合有时松动, 有时太紧, 车螺纹很不方便, 问如何解决?	116
2—52	根据生产发展需要, 有些场合需要应用一种机械自动化装置, 试举一些有代表性的, 并有一定实用价值的自动化装置以供参考。	116
三 尺寸公差、形位公差与表面粗糙度		123
3—1	在国家标准中, 尺寸公差有哪些术语? 其含	

义如何?	123
3—2 什么叫标准公差和基本偏差? 它们有哪些规定? 试举例说明。	124
3—3 什么叫配合? 配合有哪几种? 各有什么特点?	131
3—4 什么叫基准制? 其具体内容如何?	133
3—5 在图样上未注公差尺寸, 而只标注直径或长度, 问这时的直径或长度的公差如何确定?	135
3—6 什么是形位公差? 为什么零件加工时除了规定尺寸公差外, 还要规定形位公差?	136
3—7 形位公差有哪几个项目? 如何识读?	138
3—8 如何检测零件的形位误差?	141
3—9 什么叫表面粗糙度? 在图样上如何表示和识读? ...	151
四 金属材料与热处理知识	153
4—1 目前工厂中常用的金属材料有哪几种?	153
4—2 金属材料的力学性能是指什么?	154
4—3 金属材料的物理性能是指什么? 了解物理性能对车削加工有什么关系?	155
4—4 金属材料的化学性能是指什么?	157
4—5 金属材料的工艺性能是指什么?	157
4—6 怎样识读金属材料的牌号? 试举几个例子说明。	158
4—7 什么叫高碳钢、中碳钢和低碳钢? 它们的主要用途有什么不同?	161
4—8 什么叫铸铁? 常用的铸铁有哪几种? 它们的主要用途如何?	161
4—9 什么叫有色金属? 它有哪些?	162
4—10 常用的铜和铜合金有哪几种? 它们的特点和用途如何?	163
4—11 铝和铝合金有哪几种? 它们的特点和用途如何?	163

4—12	镁和镁合金有什么特点？它们的用途如何？	164
4—13	钛和钛合金有什么特点？它们的用途如何？	164
4—14	什么叫热处理？其目的如何？	164
4—15	热处理包含哪些内容？在图纸或工艺文件中 如何识读？	165
4—16	热处理的过程是怎样的？其目的如何？	166
4—17	怎样鉴别常用的钢铁材料？	170
五	金属切削过程与刀具	175
5—1	切屑是怎样切下来的？它有哪几种？它们的 特征、形成条件等是怎样的？	175
5—2	从金属变成切屑的过程中会出现哪些现象 和问题？	176
5—3	什么叫积屑瘤？它是怎样形成的？其特点、影响 因素如何？怎样消除或减少积屑瘤？	176
5—4	切削塑性材料，车完一刀车第二刀时，发现工件 表面的硬度有增高现象，这是什么原因？如何 解决？	176
5—5	切削时，为什么切下来的切屑会烫伤人？	177
5—6	切削时的热量（切削热）是怎样产生的？ 这些热量如何分布和传散？	177
5—7	切削热对加工有什么影响？哪些因素对 产生切削热有影响？	178
5—8	切削时，感觉到工件有向上抬起，车刀 被向下压、向右（自右向左进给时） 或向后退让的现象，这是什么缘故？	178
5—9	如何知道切削力 F 的大小？它对消耗 机床电动机功率有什么关系？	178
5—10	车刀是怎样磨损的？怎样知道车刀已经磨损？ ..	180
5—11	车刀磨损时，为什么有时磨损在车刀前面上，	

	有时磨损在车刀后面上?	181
5—12	怎样选择前角的大小?	181
5—13	怎样选择后角的大小?	181
5—14	怎样选择主偏角的大小?	182
5—15	怎样选择副偏角的大小?	182
5—16	怎样选择刃倾角的大小?	182
5—17	一把理想的刀具应该是怎样的?	182
5—18	如何分析研究典型刀具的特点?	183
5—19	什么叫机械夹固刀具? 应用机械夹固刀具 有什么好处?	184
5—20	什么叫可转位刀具? 应用可转位刀具有 什么好处?	185
5—21	可转位刀具的刀片形状、尺寸和代号等是 怎样的?	186
5—22	可转位车刀是用什么方法夹固刀片的?	189
5—23	生产中常用的刀具切削部分材料有几种? 它们的牌号和性能如何? 怎样选用?	189
5—24	怎样比较合理地选用吃刀量、进给量和 切削速度?	194
六	轴类零件的车削	195
6—1	什么叫轴、细长轴和细长杆?	195
6—2	对轴类零件有哪些精度要求?	195
6—3	怎样确定轴的总加工余量和工序间余量?	195
6—4	车削轴类零件时, 如何确定其安装方法?	199
6—5	加工长轴时, 怎样确定其中心孔大小?	199
6—6	装夹工件时, 有时会感到工件已装夹得 很牢固了, 可是一经车刀切削, 工件就 掉下来, 这是什么原因?	200
6—7	在三爪卡盘和四爪卡盘上装夹棒轴时,	

能消除哪几个自由度?	201
6—8 在两顶尖间,或一夹一顶的方法装夹 长轴时,能消除哪几个自由度?	202
6—9 应用中心架或跟刀架安装工件,能消 除哪几个自由度?	203
6—10 车削轴类零件时,常用的有哪几种车刀?	204
6—11 车削外圆时,怎样正确安装车刀?	204
6—12 怎样车削轴类零件的有关表面?	206
6—13 车削轴类零件时,如何选择其车削步骤?	207
6—14 试举些实例说明轴类零件的车削步骤。	209
6—15 用切断刀切断工件时,为什么刀头容易折断? ...	216
6—16 用切断刀切断工件时,正切法容易产生 振动,反切法(刀刃向下)比较顺利,这是 什么原因?	217
6—17 车削盘轮类零件的两端面时,如何保持两端 面间的平行度?	217
6—18 精车端面时,发现有中凸(或中凹)现象, 这是什么原因?	217
6—19 精车端面时,端面跳动起差的原因是什么?	217
6—20 精车大端面时,端面上每隔一定距离重复 出现一次波纹的原因是什么?	217
6—21 车削铸铁工件时,是否要加冷却润滑油? 为什么?	218
6—22 车削有色金属工件时,是否要加冷却润 滑液?为什么?	218
6—23 车削有色金属工件时,有些什么困难? 如何解决?	218
6—24 车削有色金属工件时,是否可以用干磨 砂布抛光?为什么?	219
6—25 车削长轴时,对中心孔有什么要求?	219

6—26	切(车)削时为什么会产生振动?	219
6—27	如何消除或减少振动?	221
6—28	在车床上加工时, 往往发现加工出来的 零件发生变形, 甚至成为废品, 这是什 么原因?	222
6—29	什么是热变形? 热变形对刀具、机床和 工件有什么影响?	222
6—30	什么叫内应力? 产生内应力的原因是什么? 如何消除内应力?	223
6—31	根据前面金属切削知识中介绍, 好刀看“刃” 的说法, 那么在车削轴类零件时, 请介绍 几把典型的外圆车刀。	225
6—32	为什么说不锈钢难车?	229
6—33	怎样车削淬硬钢?	229
6—34	怎样车削橡胶滚筒?	229
6—35	怎样测量轴类零件的精度?	231
七	套类零件的车削	232
7—1	套类零件的用途和种类是怎样的?	232
7—2	套类零件有哪些精度要求?	232
7—3	怎样确定加工套类零件时的工序间余量?	233
7—4	车削套类零件时, 如何安装工件?	235
7—5	加工套类零件中的内孔, 一般有哪些刀具?	237
7—6	麻花钻的几何形状是怎样的?	237
7—7	扁钻的几何角度是怎样的?	238
7—8	镗孔刀有哪几种? 各有什么特点?	239
7—9	铰刀有哪几种? 什么时候用铰刀?	239
7—10	怎样正确安装麻花钻?	240
7—11	怎样刃磨麻花钻和扁钻?	241
7—12	怎样车削孔内的有关表面?	243

7-13	车内孔时, 车削步骤的选择原则如何?	244
7-14	试举几个实例, 说明套类零件的车削步骤。	244
7-15	怎样测量套类零件的精度?	248
八	角度类零件的车削	250
8-1	对车削加工来说, 角度类零件是指什么?	250
8-2	GB/T 157—2001《产品几何量技术规范 圆锥的锥度与锥角系列》表示什么? 它有哪些内容?	250
8-3	锥度与圆锥角有什么区别?	252
8-4	什么叫标准圆锥? 它有哪些? 各有什么特点? ...	255
8-5	在何种情况下应用转动斜滑板车削圆锥(或角度)表面?	257
8-6	车削如表 8-3 中所示的滑轮, 车 B 表面时, 斜滑板应向顺时针方向转 150° 。但斜滑板底部刻线一般只有左、右各刻 60° , 这时怎么办?	261
8-7	数量不多且要求配合精确的配套圆锥, 问用什么方法车削比较好?	261
8-8	用转动斜滑板车削圆锥表面时, 工件锥度已车准, 但用量规测量时, 量规的两条界限线还露出一个 L 距离 [见图 8-9 (a)], 问此时用什么方法能很快把工件的尺寸车准?	262
8-9	在何种情况下应用偏移尾座的方法车削圆锥表面? 如何计算?	263
8-10	车削如图 8-11 所示的长锥体工件, 求 S 。	264
8-11	车削如图 8-12 所示的长锥体工件, 问如何车削?	264
8-12	测量内外圆锥的最常用方法是哪一种?	264
8-13	如果要知道内外圆锥的具体角度数值,	

问用什么方法较好?	265
8—14 圆锥孔的大端直径和外锥体的小端直径是 很难量得正确的, 因为它是斜面, 是否 有其他方法测量?	268
8—15 如果零件的角度较大, 问用什么方法测量?	269
九 螺纹的车削	270
9—1 螺纹有哪几种? 各种螺纹的用途如何?	270
9—2 国家标准规定的螺纹各部分名称和代号是 怎样的?	270
9—3 螺纹的主要尺寸是怎样计算的?	271
9—4 日常米制三角螺纹用得较多, 是否有简便 的方法计算其中径和小径?	274
9—5 螺纹车刀的几何形状是怎样的?	275
9—6 对车螺纹来说, 无进给箱车床与有进给箱 车床有什么不同?	276
9—7 在无进给箱车床上车螺纹时, 怎样计算 交换齿轮? 试举例说明。.....	277
9—8 计算出来的交换齿轮, 安装在挂轮架上 时, 齿轮之间无法啮合怎么办?	279
9—9 在有进给箱车床上车螺纹时, 如何计算 交换齿轮和换进给箱手柄位置? 试举例 说明。.....	280
9—10 由于铭牌上所列数字有限, 而需加工的 工件螺距、每英寸牙数、模数和径节往 往找不到。有些车床铭牌上只有螺距和每英寸 牙数, 没有模数和径节的数字, 在这种情况下, 用什么方法计算交换齿轮?	284
9—11 在 C618 型卧式车床车螺纹时, 换一次交换 齿轮只能车削一种螺距, 如果一个工件上有	

	两种不同螺距的螺纹，那么又要重新 更换交换齿轮，很不方便。问是否有办法在车第二 种螺距的螺纹时，只要改变进给箱上两个手 柄位置，而不更换交换齿轮就可车削？	287
9—12	有一台丝杠为每英寸 4 牙的有进给箱车床， 这种车床在加工米制螺距螺纹时很不方便。 现在如果换成一根螺距 6mm 的丝杠，进给 箱结构不变（铭牌见表 9-9），问各个位置上 的交换齿轮换成多少齿数？	292
9—13	CA6140 型卧式车床是否需要计算交换齿轮？ ...	293
9—14	C620-1 型卧式车床在特殊情况下可以变换 交换齿轮吗？	293
9—15	什么叫车螺纹时乱扣？乱扣的原因是什么？	294
9—16	怎样计算乱扣数？试举例说明。	294
9—17	车螺纹时怎样防止乱扣？	295
9—18	什么叫多线螺纹？怎样车削多线螺纹？	297
9—19	车螺纹时，螺纹尺寸是否符合要求，问用 什么方法测量？	300
9—20	螺纹的主要尺寸是螺距、牙型角和中径， 对于梯形螺纹或蜗杆螺纹，在图纸上往往 还标注牙厚尺寸，问以上这些尺寸如何测量？ ...	300
9—21	梯形螺纹与蜗杆螺纹有什么不同？	307
9—22	车削螺纹前，应做好哪几项准备工作？	307
9—23	车螺纹时的具体切削方法如何？	308
9—24	车出来螺纹的牙形不准确的原因是什么？	310
9—25	车削长丝杠时，车出来的螺纹中径圆度超 差是什么原因？	310
9—26	车削三角螺纹时，牙形已车尖，大径也比 要求小得多，但螺纹环规（过端）还是不 能旋入，这是什么原因？	311