

职业技能操作训练丛书

车工

王洪光 主编
王万峰 孙振兴 副主编

● 依据《国家职业标准》

● 提炼核心操作技能

● 专家指导操作演练

● 从易到难各等级兼备

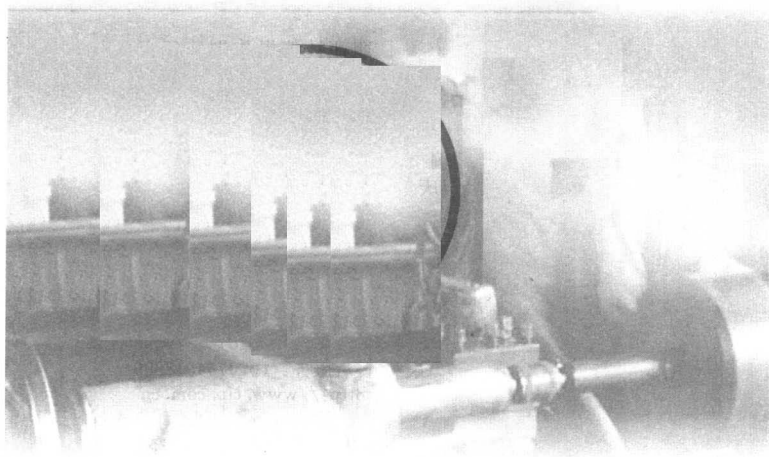


化学工业出版社

职业技能操作训练丛书

车 工

王洪光 主编
王万峰 孙振兴 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是《职业技能操作训练丛书》的一个分册,是根据《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》,由一批长期工作在生产一线,具有丰富实践经验的技术专家编写而成,旨在帮助广大技术工人提高操作技能。

本书介绍了车工初级工、中级工、高级工和技师不同难度等级的轴类、孔类、盘类和综合类典型、常见零件的加工过程,读者可以通过各个加工实例学习掌握其操作技能,全书在每个实例之后还附有相关技能知识的介绍及实际操作考核评分表,以帮助读者提高操作水平及熟悉技能操作考核标准。

本书内容实用、指导性强,适合各等级机械加工技术工人阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

车工/王洪光主编. —北京:化学工业出版社,
2006.8

(职业技能操作训练丛书)

ISBN 978-7-5025-9253-0

I. 车… II. 王… III. 车削-技术培训-教材
IV. TG51

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第103380号

职业技能操作训练丛书

车 工

王洪光 主编

王万峰 孙振兴 副主编

责任编辑:卢小林 周国庆

责任校对:战河红

封面设计:于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

购书咨询:(010)64518888

购书传真:(010)64519686

售后服务:(010)64518899

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印装

开本 787mm×1092mm 1/32 印张 12¼ 字数 307千字

2007年1月第1版 2007年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-5025-9253-0

定 价:26.00元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

前 言

国家劳动和社会保障部正在大力推行职业资格证书制度，并倡导企业以各种方式鼓励技术工人通过培训和自学来提升自己的知识与技能。技术工人需要通过考取职业资格证书，提高自己的操作技能，来增强自己的职场竞争力。为了帮助广大技术工人提高操作技能，化学工业出版社组织一批长期工作于生产一线、具有丰富实践经验的工程技术人员和高级技师，编写了《职业技能操作训练丛书》。

本套丛书根据国家职业标准，将各工种不同等级的核心操作技能提炼出来，用一个个训练实例的形式加以表现并分步骤进行讲解。通俗地讲，本套丛书就是各工种核心操作技能的实例集，每分册都包括了数十个极具典型性和代表性的实例，这些实例均来自生产一线或职业技能操作考试题库。书中对每个实例均作了细致的讲解，新颖的编排形式可以使读者对每个案例的操作全过程一目了然。本套丛书力求使读者尽快熟练掌握每个工种在各个等级的核心操作技能，力求对读者通过职业资格鉴定考试有所帮助。同时读者也可以将书中相应实例的讲解用于实际生产操作。

本丛书共包括 22 种：机械加工类包括《数控机床操作工》、《车工》、《检修钳工》、《装配钳工》、《铣工》、《气焊工》、《电焊工》、《磨工》、《镗工》、《管工》、《冷作钣金工》、《金属热处理工》；仪电类包括《仪表维修工》、《维修电工》、《变电站值班员》、《电机修理工》、《制冷设备维修工》；表面处理类包括《防腐蚀工》、《涂装工》、《电镀

工》；其他有《起重工》、《无损探伤工》。

本书为《车工》分册，全书通过 45 个操作训练案例由易到难地介绍了轴类、孔类、盘类和综合类零件的车削加工操作技能，对技术工人提高实际操作技能水平具有帮助指导作用。

本书由王洪光主编，王万峰、孙振兴为副主编。第 1 章由孙振兴、王万峰编写，第 2 章由张洪波编写，第 3 章由洪伟编写，第 4 章由郎峰丽编写。全书由王洪光审核。

由于编者水平有限，时间仓促，书中不妥之处，恳请同行多提宝贵意见。

编者
2006 年 10 月

目 录

第 1 章 轴类零件的加工	1
第 1 节 台阶轴的加工	1
训练 1.1 光轴 (初级工)	1
训练 1.2 简单台阶轴 (初级工)	6
训练 1.3 台阶轴 (初级工)	11
训练 1.4 简单多台阶轴 (初级工)	22
训练 1.5 多台阶轴 (初级工)	40
训练 1.6 双向台阶轴 (初级工)	46
第 2 节 同心轴类零件的加工	51
训练 1.7 短轴 (初级工)	51
训练 1.8 蜗杆轴 (中级工)	56
训练 1.9 多台阶三角螺纹轴 (中级工)	68
训练 1.10 球面梯形螺纹轴 (高级工)	81
训练 1.11 长轴 (中级工)	97
训练 1.12 圆锥体 (初级工)	112
第 3 节 偏心轴及曲轴的加工	117
训练 1.13 偏心轴、偏心套组合件 (高级工)	117
训练 1.14 偏心轴 (高级工)	132
训练 1.15 偏心梯形螺纹轴 (高级工)	138
训练 1.16 单拐曲轴 (中级工)	152
训练 1.17 两拐曲轴 (中级工)	161
训练 1.18 六拐曲轴 (技师)	168
第 4 节 特殊轴及套类工件的加工	188
训练 1.19 精密圆锥体 (初级工)	189

训练 1.20 球形轴套 (中级工)	199
训练 1.21 对称轴 (中级工)	203
训练 1.22 双头蜗杆轴 (高级工)	210
训练 1.23 方牙螺母 (高级工)	224
第 2 章 孔类零件的加工	232
第 1 节 简单孔类零件的加工	232
训练 2.1 梯形螺母套 (中级工)	232
训练 2.2 圆锥胀力内圆卡具 (技师)	237
训练 2.3 铣刀夹刀套 (高级工)	244
训练 2.4 空心螺杆 (高级工)	247
第 2 节 复杂孔类零件的加工	253
训练 2.5 传动套 (中级工)	253
训练 2.6 薄壁套 (中级工)	258
训练 2.7 双联齿轮 (中级工)	263
训练 2.8 十字孔轴 (中级工)	268
第 3 章 盘类零件的加工	276
训练 3.1 定位盘 (高级工)	276
训练 3.2 尾座后端盖 (中级工)	280
训练 3.3 三孔定位盘 (中级工)	284
训练 3.4 三爪卡盘连接盘 (高级工)	295
训练 3.5 带轮 (中级工)	301
训练 3.6 滚轮 (高级工)	309
第 4 章 综合类零件的加工	324
训练 4.1 双偏心矩形螺纹轴 (技师)	324
训练 4.2 多孔圆柱体 (技师)	331
训练 4.3 轴承座 (1) (中级工)	342
训练 4.4 十字座 (技师)	346
训练 4.5 轴承座 (2) (高级工)	359
训练 4.6 活塞模型 (高级工)	369

训练 4.7 壳体（高级工）	378
训练 4.8 减速箱体（技师）	386
参考文献	392

第 1 章 轴类零件的加工

第 1 节 台阶轴的加工

这一节共选择了六个工件，第一个是光轴，这种轴在有些地方也叫“销”，其精度要求是很高的。虽是光轴，却有两种配合的要求：轴的两端与连杆孔是过盈配合，而中间部分则与滚针轴承配合。总之，这类轴根据不同的需要，其加工精度有不同的要求。

其他五例均为台阶轴，其共同特点是：各轴径都在一个轴线上；各轴径又都是圆柱面；并且都没有螺纹和齿，也没有键槽。这种工件可由车床来完成全部加工。

本节的零件都用三爪卡盘装卡，安装方便，找正容易。

训练 1.1 光轴（初级工）

1. 零件图（见图 1-1）

2. 读图

图 1-1 所示工件为圆柱形光轴。直径为 $\phi 30\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ ，总长度 95mm，表面粗糙度 R_a 全都为 $6.3\mu\text{m}$ 。两端倒角均为 $1 \times 45^\circ$ ，可以用空心料，但壁厚不得小于 5mm，且壁厚均匀。

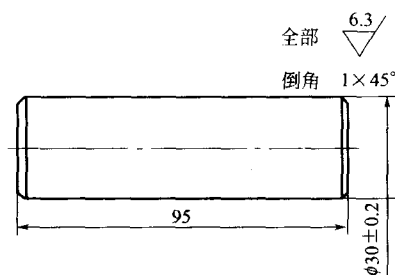


图 1-1 光轴

3. 工艺准备

(1) 材料准备 $\phi 35\text{mm}$ 圆钢 (或无缝管), 长度 100mm, 45 钢锯料。

(2) 设备准备 CA6140 普通车床。

(3) 刀具准备 45° 端面车刀、 90° 外圆车刀。

(4) 量具准备 150mm 游标卡尺、外卡钳、100mm 钢板尺。

(5) 辅具准备 划针盘。

4. 工艺过程

(1) 装卡、粗车端面、粗车外圆、精车外圆、倒角。

(2) 调头装卡、找正、粗车端面、精车端面、粗车外圆、精车外圆、倒角。

(3) 检查。

5. 操作方法

工序	设备	装卡方式	加工内容	加工步骤	备 注
1	CA6140	三爪卡盘	装卡 粗车	用三爪卡盘, 装卡工件毛坯 用 45° 端面车刀, 车平端面 用 90° 端面车刀, 粗车外圆	放出 70mm 长 直径到: $\phi 31\text{mm}$ 长度到: 60mm

续表

工序	设备	装卡方式	加工内容	加工步骤	备注
1	CA6140	三爪卡盘	精车	用 45° 端面车刀, 精车端面 用 90° 端面车刀, 精车 $\phi 31\text{mm}$ 外圆	保证粗糙度: $R_a 6.3\mu\text{m}$ 直径尺寸到: $\phi 30\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 长度尺寸: 60mm 粗糙度: $R_a 6.3\mu\text{m}$
			倒角	用 45° 端面车刀, 车制轴头倒角	$1 \times 45^\circ$
			检查	用游标卡尺、外卡钳测量、检查工件加工尺寸	合格, 卸下工件
2	CA6140	三爪卡盘	调头装卡、找正	用三爪卡盘, 装卡工件 $\phi 30\text{mm}$ (加铜垫)	放出 70mm 长 找正方法见图 1-2
			粗车	用 45° 端面车刀, 车平端面 用 90° 端面车刀, 粗车外圆	保证总长: 95mm 直径到: $\phi 31\text{mm}$
			精车	用 45° 端面车刀, 精车端面 用 90° 端面车刀, 精车 $\phi 31\text{mm}$ 外圆	保证粗糙度: $R_a 6.3\mu\text{m}$ 外圆接刀处要认真走刀 直径尺寸到: $\phi 30\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 长度尺寸: 9mm 粗糙度: $R_a 6.3\mu\text{m}$
			倒角	用 45° 端面车刀, 车制轴头倒角	$1 \times 45^\circ$
			检查	用游标卡尺、外卡钳测量、检查工件加工尺寸	合格, 卸下工件 加工结束

6. 相关知识

(1) 粗车和精车 车削工件，一般分粗车和精车。

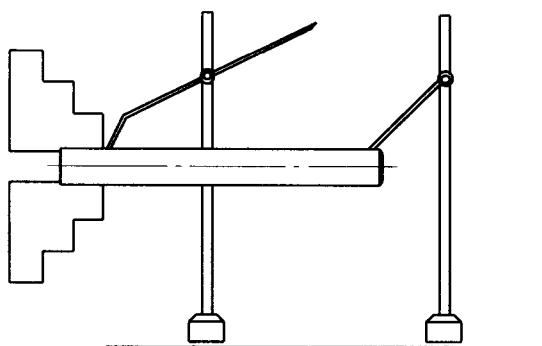
① 粗车。在车床动力条件许可时，通常采用大切削深度和进给量，转速不宜过快，以合理时间尽快把工件余量车掉。因为粗车对切削表面没有严格要求，只需留一定的精车余量即可。由于粗车切削力较大，工件装夹必须牢靠。粗车的另一作用是：可以及时发现毛坯材料内部的缺陷，如夹渣、砂眼、裂纹等，也能消除毛坯工件内部残存的应力和防热变形等。

② 精车。精车是指车削的末道加工。为了使工件获得准确的尺寸和规定的表面粗糙度，操作者在精车时，通常把车刀修磨得锋利些，车床转速选得高一些，进给量选得小一些。

(2) 接刀法车削 工件来料长度余量较少或一次装卡不能完成切削的光轴，通常采用调头装卡，再用接刀法车削。调头接刀车削的工件，一般表面有接刀痕迹，对表面质量和美观程度有影响。在加工条件许可的情况下，尽量不采用此法。

(3) 接刀偏差 每当接刀工件装卡时，找正必须要严格，否则会造成工件表面出现接刀偏差，而影响到工件质量。通常的做法：在车削工件的第一端时，车的长一些，调头装卡时，两点间的找正距离应大一些（见图 1-2），在工件的第一端精车至最后一刀时，车刀不能直接碰到台阶，应稍离台阶处停刀，以防车刀碰到台阶后突然增加切削量，产生扎刀现象。在调头精车时，车刀要锋利，最后一刀的精车余量要少。

该工件如有足够长的棒料，也可单端装卡，一次车削完成。其加工过程是：装卡（将棒料装卡在卡盘上，留 110mm 左右的长度）—车削端面—车削轴径（粗车、精车）—倒角—预切断—倒角—切断，即全部完成。如对



两点间的找正距离应大一些

图 1-2 工件的找正方法

端面要求较高时，可在车削轴径之后再调头装卡一车削端面一倒角，即全部完成。多件加工时宜采用此工艺。

光轴评分表（初级工）

定 额 工 时			30 分钟		总 得 分			
项目		考 核 要 求		配分	实 测 数 据		扣分	得分
		精 度	粗糙度 R_a		精度	粗糙度 R_a		
外 圆	直 径	$\phi 30 \pm 0.2$	6.3	30				
	长 度	95 ± 0.2	1.6	20				
形 位 公差	— 0.05			10				
	⊥ 0.01			10				
	○ $\phi 0.01$ A			10				
倒角		$1 \times 45^\circ$ (2 处)		10				
安全文明				10				

训练 1.2 简单台阶轴（初级工）

1. 零件图（见图 1-3）

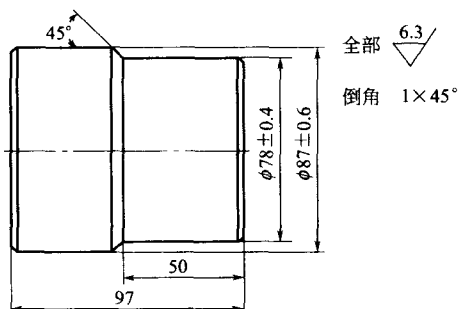


图 1-3 简单台阶轴

2. 读图

图 1-3 所示工件为简单台阶轴。正圆回转体，总长为 97mm，最大外圆尺寸： $\phi 87\text{mm} \pm 0.6\text{mm}$ ，台阶小圆直径： $\phi 78\text{mm} \pm 0.4\text{mm}$ 。表面粗糙度全部为 $R_a 6.3\mu\text{m}$ 。两轴间倒角为 45° ，其他倒角均为： $1 \times 45^\circ$ 。

3. 工艺准备

(1) 材料准备 长度：100mm，直径： $\phi 90\text{mm}$ ，铸件 HT150。

(2) 设备准备 CA6140 普通车床，四爪卡盘。

(3) 刃具准备 45° 端面车刀， 90° 外圆车刀。

(4) 量具准备 150mm 游标卡尺，外卡钳，钢板尺。

(5) 辅具准备 铜锤，铜垫片，划线盘。

4. 工艺过程

(1) 装卡，找正，粗车端面，粗车外圆，精车端面，精车外圆，倒角。

(2) 调头装卡，找正，粗车端面，粗车外圆，精车端面，精车外圆，倒角。

(3) 检查。

5. 操作方法

工序	设备	装卡方式	加工内容	加工步骤	备 注
1	CA6140	三爪卡盘	装卡	用三爪卡盘,装卡毛坯工件	放出 70mm 长
			找正	用划线盘找正	找正时,如果发现有较大偏差,可检验是否够料,如圆周上无切削不到之处,可进行切削加工;如偏差过大,应在工件偏差大的一侧垫铜皮找正,直到符合要求为止
			粗车	用 45°端面车刀,粗车毛坯端面	车平
				用 90°外圆车刀,粗车毛坯外圆	直径到: $\phi 88\text{mm}$ 长度到: 60mm
			精车	用 45°端面车刀,精车端面	
				用 90°外圆车刀,精车 $\phi 88\text{mm}$ 外圆	直径尺寸到: $\phi 87\text{mm} \pm 0.6\text{mm}$ 长度到: 60mm 粗糙度: $R_a 6.3\mu\text{m}$
			倒角	用 45°端面车刀,车制轴头倒角	$1 \times 45^\circ$
			检查	用外卡钳、游标卡尺测量、检查已加工的直径尺寸	
				用钢板尺测量、检查已加工的长度尺寸	合格,卸下工件

续表

工序	设备	装卡方式	加工内容	加工步骤	备 注
2	CA6140	三爪卡盘	装卡	用三爪卡盘,加垫铜皮调头装卡工件的已加工表面 $\phi 87\text{mm} \pm 0.6\text{mm}$ 处	装卡长度:20mm
			粗车	用 45° 端面车刀,粗车端面 用 90° 外圆车刀,粗车毛坯外圆	车平 总长度:98mm 直径尺寸到: $\phi 87\text{mm}$ 长度到:与已加工表面接刀
			精车	用 90° 外圆车刀,粗车 $\phi 78\text{mm} \pm 0.4\text{mm}$ 外圆(车制台阶) 用 45° 端面车刀,精车端面 用 90° 外圆车刀,精车 $\phi 79\text{mm}$ 外圆	直径到: $\phi 79\text{mm}$ 长度到:50mm 总长度到:97mm 保证直径到: $\phi 78\text{mm} \pm 0.4\text{mm}$ 长度到:50mm 粗糙度: $R_a 6.3\mu\text{m}$
			倒角	用 45° 端面车刀,车制台阶处倒角 用 45° 端面车刀,车制轴头倒角	45° $1 \times 45^\circ$
			检查	用外卡钳、游标卡尺,测量、检查已加工的直径尺寸 用钢板尺,测量、检查已加工的长度尺寸	合格后,卸下工件

6. 注意事项

(1) 为了防止工件被卡毛,装卡工件时应加垫铜皮。

(2) 找正工件时, 在工件与导轨之间加垫防护木板, 以防工件掉下, 损坏床面。

7. 相关知识

(1) 车工文明生产 一名合格的车工应懂得文明生产, 在生产中除对车床进行定期的一级保养之外, 还必须做到以下几点。

① 开车前, 应检查车床各部分机构是否完好, 有无防护设备。各转动手柄是否放在空挡位置, 变速齿轮的手柄位置是否正确, 以防开车时突然撞击而损坏机床。启动后应使主轴空转 $1 \sim 2\text{min}$, 使润滑油供至需要润滑的部位, 然后再进行车削作业。

② 变速时必须停车! 变换走刀箱手柄位置要在低速时进行, 使用电器开关的车床不准用反车作紧急停车, 以免打坏齿轮。

③ 为了保持丝杠的精度, 除车螺纹外, 不得使用丝杠自动进刀。

④ 不允许在卡盘上、车床导轨上敲击或校直工件。

⑤ 装卡较重的工件时, 应该用木板保护床面, 下班时如工件不卸下, 应使用千斤顶支承。

⑥ 车刀磨损后应及时刃磨, 否则会增加车床的负荷, 甚至损坏机床。

⑦ 车削铸铁和气割下料的工件, 导轨上的润滑油要擦去, 工件上的砂型杂质应去除, 以免磨坏床面导轨。

⑧ 使用切削液时, 要在车床导轨上涂上润滑油, 冷却泵的冷却液应定期调换。

⑨ 下班前, 应清除车床上及车床周围的切屑和切削液, 擦净后按规定在加油部位加上润滑油。

⑩ 下班后将大托板摇至床尾一端, 各转动手柄放到空挡位置, 关闭电源。