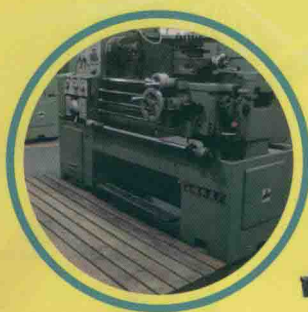


学车工 就这么简单



杨志勤◎编著

巧妙运用学习方法
轻松上手学车工技术



科学出版社

学车工

就这么简单

杨志勤◎编著



科学出版社

内 容 简 介

本书共8章, 主要包括: 车工简介、车床的认知及操作、车床常用夹具的结构及使用方法、金属切削基本常识、车刀、车床常见零件的装夹找正方法、轴类零件的车削、套类零件的车削、圆锥零件的车削、成形面的车削、车螺纹、滚花加工, 以及常用量具的使用方法等。

本书内容实用, 可操作性强, 配有大量的图解说明, 易看、易懂, 方便初学者快速掌握车工操作技能, 可作为企业车工培训和工人自学用书, 也可供工科院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

学车工就这么简单/杨志勤编著. —北京: 科学出版社, 2017.6

ISBN 978-7-03-053287-9

I.学… II.杨… III.车削-基本知识 IV.TG51

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第128641号

责任编辑: 张莉莉 杨 凯 / 责任制作: 魏 谨

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 杨安安

北京东方科龙图文有限公司 制作

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

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

文林印务有限公司 印刷

科学出版社发行

各地新华书店经销

*

2017年6月第 一 版

开本: 720×1000 1/16

2017年6月第一次印刷

印张: 13 1/4

印数: 1—3 500

字数: 200 000

定价: 45.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

制造业是国民经济的主体，是科技创新的主战场，是立国之本、兴国之器、强国之基。随着《中国制造 2025》的提出，具有高级技能的蓝领工人越来越得到国家的重视。而蓝领工人的培养也是从最基础的技能开始培训和实践的。本书的宗旨就是为那些即将从事机械加工技术的初学者在短期内迅速地掌握车工操作技能提供一种途径。

本书最显著的特点就是引入了思维导图的概念，使初学者尽快地掌握正确的学习方法。这样不仅可以节省学习时间和提高学习效率，还能大大提升学习者的自信心，让读者在学习的过程中越学越有兴趣。

本书共分 8 章，系统介绍车工的基本技能和与初级车工相关的机械基础知识。主要内容包括：车工安全操作规程、车床的基本操作方法、车床基本附件的功能与使用方法、金属切削基本常识、零件的检测方法、回转体零件的装夹方法、车刀的刃磨以及与车削有关的基础知识等。

在第 1 章中重点讲述了思维导图的作用和在本书中的使用方法，力图使读者能够尽快地、准确地理解和掌握本书所涉及的有关车削技能的基础知识和方法。

本书由北京联合大学机器人学院的杨志勤老师执笔撰稿，北京联合大学机器人学院的郭政老师也参加了编写工作。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

第 3 章 车床的认知及操作

3.1 车床的分类

3.2 车床的型号

目 录

第1章 本书的学习方法浅述

1.1 读书也要有方法	1
1.2 思维导图的作用	2
1.3 绘制思维导图的情景设置	2
1.4 要了解车床的基本概念	3
1.5 车床操作的基本方法	4
1.6 车削加工刀具——车刀	5
1.7 车床夹具及工件找正方法	5
1.8 各类典型加工面的车削加工方法	6
1.9 车削加工常用量具的使用方法	7
1.10 车工技术理论的学习方法	7

第2章 车工简介

2.1 什么是车工	8
2.2 车工的加工范围	9
2.3 车工安全规程及文明生产	11
2.3.1 安全规则	11
2.3.2 文明生产	13

第3章 车床的认知及操作

3.1 车床简介	15
3.2 车床的型号	18

3.3 车床的组成及功能	21
3.3.1 CA6140型普通卧式车床的主要技术规格	21
3.3.2 CA6140型普通卧式车床的组成及功能	22
3.4 车床的基本操作	23
3.4.1 车床启动的操作步骤	23
3.4.2 车床主轴变速操作	26
3.4.3 车床进给箱的变速操作	27
3.4.4 车床溜板箱的操作	32
3.4.5 机动进给操作	38
3.4.6 尾座操作	39
第4章 金属切削基本常识	
4.1 车削运动和切削用量	42
4.1.1 车削运动及形成表面	42
4.1.2 切削用量	44
4.1.3 切削用量的选择原则	45
4.2 切削层的参数	47
4.3 切削力	47
4.3.1 切削力的来源	47
4.3.2 切削力的计算	48
4.3.3 切削功率的计算	49
4.3.4 影响切削力的主要因素	50
第5章 车床常用夹具及零件的装夹	
5.1 车床常用夹具的结构及使用方法	52
5.1.1 三爪自定心卡盘的结构与安装	53
5.1.2 四爪单动卡盘	57
5.1.3 花 盘	58

5.1.4	心 轴	59
5.1.5	顶 尖	60
5.1.6	中心架	62
5.1.7	跟刀架	63
5.2	回转体零件的装夹方法	64
5.3	零件的装夹找正	66
5.3.1	在自动定心三爪卡盘上装夹找正	66
5.3.2	非圆零件在单动四爪上装夹找正	69

第6章 车 刀

6.1	常用车刀的种类及用途	72
6.2	刀具材料	75
6.2.1	刀具材料的基本要求	75
6.2.2	常用刀具材料的种类和牌号	75
6.3	车刀切削角度的认知	79
6.3.1	车刀的组成	79
6.3.2	车刀切削部分的几何角度	81
6.4	车刀的切削性能与角度作用及选择	84
6.4.1	前角的作用及选择	84
6.4.2	后角的作用及选择	85
6.4.3	主偏角的作用及选择	86
6.4.4	副偏角的作用及选择	86
6.4.5	刃倾角的作用及选择	87
6.5	常用车刀的刃磨方法	88
6.5.1	手工刃磨车刀设备	88
6.5.2	手工刃磨操作	90
6.6	车削加工的其他刀具	92
6.6.1	钻 头	92

6.6.2 铰 刀	97
-----------------	----

第7章 车工基本技能

7.1 轴类零件的车削	99
7.1.1 轴类零件	99
7.1.2 车削轴类零件加工的基本方法	101
7.1.3 轴类零件加工实例	108
7.1.4 车削轴类零件容易出现的问题及注意事项	121
7.2 套类零件的车削	122
7.2.1 套类零件	122
7.2.2 套类零件的特点	122
7.2.3 套类零件的主要技术要求	123
7.2.4 套类零件的装夹	124
7.2.5 孔的加工方法	126
7.2.6 套类零件加工实例	137
7.3 圆锥零件的车削	145
7.3.1 圆 锥	145
7.3.2 标准圆锥	146
7.3.3 圆锥面的车削方法	147
7.3.4 圆锥类零件加工实例	151
7.4 成形面的车削	153
7.4.1 用双手控制法车削成形面	154
7.4.2 用成形车刀车削成形面	155
7.4.3 用仿形法车削成形面	156
7.4.4 用专用工具车削成形面	157
7.5 车螺纹	158
7.5.1 螺纹加工基本知识	158
7.5.2 三角螺纹加工实例	173

7.6 滚花加工	175
7.6.1 滚花的概念	175
7.6.2 滚花所用刀具	176
7.6.3 滚花的加工方法	177
7.6.4 滚花加工时的切削用量选择	178

第 8 章 常用量具的使用方法

8.1 钢直尺	181
8.2 卡 钳	182
8.3 游标卡尺	184
8.3.1 游标卡尺的结构	184
8.3.2 刻线原理	184
8.3.3 读数方法	184
8.3.4 使用方法	185
8.3.5 注意事项	186
8.4 外径千分尺	187
8.4.1 外径千分尺的结构	187
8.4.2 外径千分尺的测量原理及测量方法	188
8.5 内径千分尺	190
8.6 螺纹千分尺	190
8.6.1 螺纹千分尺的结构	190
8.6.2 螺纹千分尺的测量方法	191
8.7 深度千分尺	191
8.8 壁厚千分尺	192
8.9 百分表	192
8.9.1 百分表的结构及工作原理	192
8.9.2 百分表的使用	194
8.9.3 百分表的读数	194

8.9.4 百分表的用途	195
8.10 内径百分表	195
8.11 万能角度尺	197
8.11.1 万能角度尺的读数原理	197
8.11.2 万能角度尺的读数方法	197
8.11.3 万能角度尺的使用	198

附 录

操作视频说明	200
--------------	-----

第1章

本书的学习方法浅述

以往很多讲解车工技能的图书在开篇都直奔主题，从最简单的基本概念开始讲起，由浅入深地介绍各种操作技能的知识要点等内容。本书则与之不同，我们首先要谈一谈如何在较短的时间内掌握车工的基础知识，也就是说，我们先向大家介绍本书的学习方法。



1.1 读书也要有方法

古语说：“工欲善其事，必先利其器。”比喻要做好一件事，准备工作非常重要。我们将要开启车工技术的学习之旅，那么，对于这趟学习旅程，各位读者，你准备好了吗？对自己有什么期待吗？有什么学习计划吗？想怎么学车工的基本知识呢？

有人会说，我是在学校读书的学生，学习计划、学习进度安排都是老师制订的，我们只要跟着老师学就行了，老师教我们什么，我们就学什么。

好，如果你身旁有老师指导，带着学习车工知识，那么可以跳过本章内容，直接翻到下一章阅读。如果你没有老师在旁边指导，那么，请仔细阅读本章的内容，相信你一定会有重大收获。

法国的物理学家保罗·朗之万在总结读书的经验与教训时曾说：“方法的得当与否往往会主宰整个读书过程，它能将你托到成功的彼岸，也能将你拉入失败的深谷。”

掌握适当的学习方法，不仅可以节省学习时间和提高学习效率，还能大大提升学习者的自信心，让读者在学习的过程中越学越有兴趣。尤其对于自学的读者，掌握一些基本的学习方法可以明显提高学习效果，使学习

过程变得有趣，而不是枯燥乏味。

在本章里，笔者主要向大家推荐一种学习方法，即使用思维导图来辅助学习车工技术的基础知识。



1.2 思维导图的作用

举一个简单例子，大家到一个公园景点去爬山。上山的路线不止一条，有的路线是具有冒险精神的人探索出来的，它可能不会是坦途。但一般景点都会有一张景点管理处绘制的登山路线图，按照此图攀登，你的目标很明确，路线很清晰，也相对安全、省时或省力。

学习车工技术的基础知识可以看作是一次登山的过程。一般的书籍只是通过目录来说明登山的路径，而本书则是绘制出学习车工基础知识的思维导图，以帮助读者更快、更好地掌握知识要点。思维导图就好比一张登山地图，可以让初学者更加直观地了解学习的过程、步骤和策略。

首先知道了目标在哪里，然后充满干劲地向目标奔跑，选择适当的前进策略，目的地就容易很快地到达。

这本书不仅帮助读者掌握车工的基本知识和操作技巧，更加重要的是，帮助读者掌握一种学习方法，在学习的过程中不断思考如何学得快、学得好！



1.3 绘制思维导图的情景设置

说起思维导图，相信很多人并不陌生，而且思维导图已经应用在中小学基础学科的教育中，帮助学生复习各科目的重点内容、组织串联各考试要点，以帮助提高学生的记忆和理解能力。

笔者向大家介绍的思维导图主要基于本书的组织结构而绘制的，读者可以透过思维导图的绘制过程了解本书的组织结构。这样在后续的学习中，读者可以有的放矢，事先了解哪里是学习的重点和难点问题，做到“手中有粮，心中不慌”，这样在学习过程中，当你遇到各种各样的问题可以从容应对。这个学习方法非常适合自学车工技术的初学者来使用。

为了加深印象，我们先设定一个工作场景。假设你从来没有接触过车

床（具备看懂零件图的能力），而现在你面前有一台普通车床、几把车刀、几根棒料和一张零件图，要求你在最短的时间内按照图纸上的要求把零件加工出来，如图 1.1 所示。

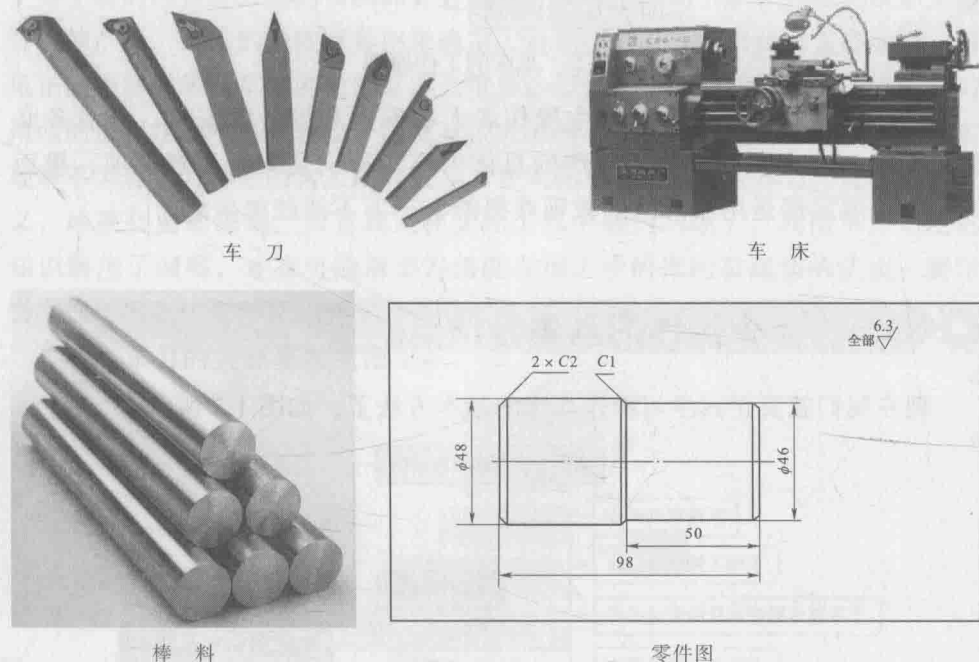


图 1.1 材料、刀具、加工设备和零件图

这里我们暂不考虑最短时间的限制。既然你的面前已经摆放了车床、刀具、工件等物件，那么我们的车工技术学习之旅就从这些眼见为实的工具和设备开始学起。

1.4 要了解车床的基本概念

好，我们开始绘制学习本书的思维导图。

我们先了解车床的工作原理，如图 1.2 所示。车床是如何工作的？车削运动所形成的表面是如何定义的？车削用量有哪些内容？车工的加工范围是什么？

这几个问题读者看完书后要会用自己的语言讲出来，而不能死记硬背书上的概念。

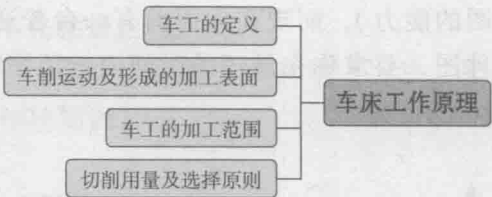


图 1.2 车床的工作原理

另外，为了保证加工过程中操作者人身安全和设备的安全，读者务必要熟悉车工安全规程和文明生产的具体内容。特别是安全注意事项，里面的每一条规定都是用血淋淋的教训获得的，千万不能疏忽大意。



1.5 车床操作的基本方法

现在我们就正式学习操作车床的基本方法了，如图 1.3 所示。

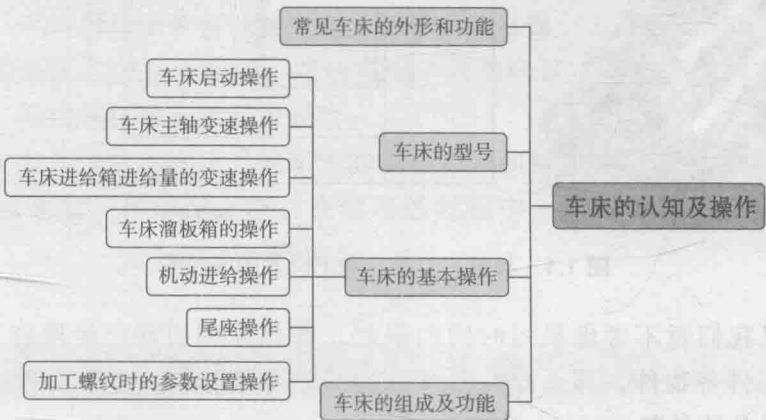


图 1.3 车床的认知及操作

车床家族的成员众多，了解不同种类车床的特性，可帮助读者建立一个较为完整的车床概念。每个人都有自己的名字，车床也不例外，了解车床的型号是必须要掌握的内容。车床的组成和功能也许读者在短时间里记不住，不要着急，这些名词在后面的学习中会经常用到，在实践过程中多重复几次就慢慢记住了。

车床操作的步骤要反复练习，才能掌握。车床的启动和停机操作、主轴的变速操作、进给量的变速操作、溜板箱的操作以及尾座的操作，这些内容都是车床的基础技能操作，初学者必须要熟练掌握。螺纹加工的参数设置和机动进给操作这两项内容在加工过程中会经常遇到，因此也要熟练掌握。



1.6 车削加工刀具——车刀

车刀的种类很多，每一类车刀都有适当的使用场合。车刀的牌号、材料属于要了解的内容。刀具的切削部分必须具有合理的几何形状，否则无法加工出合格的产品。车刀的角度就是用来确定刀具切削部分几何形状的重要参数，可见正确理解和掌握车刀的角度是多么重要。但是，对于初学者来说，学习车刀角度的过程往往不是很轻松，需要有很大的耐心和持久的毅力。一开始初学者理解不了各车刀参数的含义没有关系，在实际加工中去体会车刀角度的实际意义，印象会更加深刻。只有真正在实际工作中遇到问题了，利用车刀角度的知识解决了问题，才有可能对车刀角度在加工中的作用有深切的认识。要学会在加工实践中去消化和升华车刀角度的知识。不要一开始就被困难吓倒了！

学习车刀的关键要素见图 1.4。

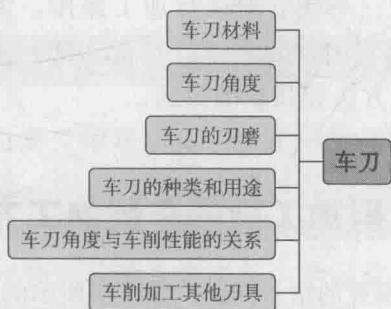


图 1.4 学习车刀的关键要素

刃磨车刀对于理解车刀角度很有帮助，这也是每一位车工必备基本功。注意观察书中车刀刀具图片的角度，在实践中仔细体会。

孔加工经常在车削加工中遇到，所以除了车刀以外，车工也要了解一些孔加工刀具的特性和使用方法。



1.7 车床夹具及工件找正方法

工件不能直接夹持在机床上，而是通过一个重要的专用工具来把工件和机床连接起来，这个部件就是夹具。

车床夹具一般分为两大类，即通用夹具和专用夹具。通用夹具是指能够装夹两种或两种以上工件的夹具。例如三爪自定心卡盘、四爪单动卡盘、花盘、心轴等。专用夹具是专门为加工某一特定工件的某一工序而设计的

夹具。按夹具元件组合的特点,专用夹具又可分为不能重新组合的夹具和能重新组合的夹具,后者称为组合卡具。

学习夹具知识,重点要掌握夹具的结构和特点、夹具的安装和拆卸方法,学习要点内容如图 1.5 所示。

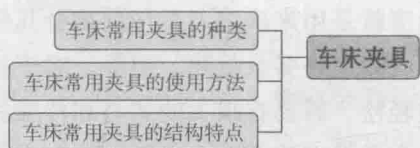


图 1.5 车床夹具的学习要点

车床上常见的夹具附件如顶尖、中心架、跟刀架等,都是车床上经常使用的工具,所以初学者一方面要了解它们的结构,另一方面要重点掌握它们的使用方法。

工件装夹在车床上,不能立即进行加工操作。为了保证加工的质量和精度,在加工之前必须对工件装夹进行找正。这一步骤非常关键,初学者务必要掌握零件的装夹方法和找正的方法。



1.8 各类典型加工面的车削加工方法

现在我们回到最初设置的情景问题,零件图所示的工件是一个典型的轴类零件,所以,只要按照轴类零件加工的步骤去加工零件,就可以完成任务了。

本书主要介绍了轴类、套类、圆锥面、成形面以及螺纹的车削加工步骤和方法,如图 1.6 所示。我们怎么做才能又快又好地学会这些典型加工零件的车削加工方法和技巧呢?

第一步,初步了解基本概念和加工实例的操作步骤,遇到不懂的地方先不要停下。用记号笔记下来,然后继续往下学。对一个典型的加工实例的加工步骤要有一个完整、清晰的认识。

第二步,回想和复述。现在把书合上,把刚才在书上看到的典型实例的加工步骤用自己的话一步一步写出来,不必要求跟书的内容完全一致,同时画出加工步骤的简图。中间若有步骤如果想不起来,没有关系,先空着,继续往下写,把回忆起来的内容全部写下来。

然后,打开书进行比对。更正错误的内容,补充上缺少的内容。这个过程反复几次。直到自己可以非常熟练地把加工步骤用自己的话写出来,并配上说明草图。

最后，闭上眼睛，按照零件加工步骤的顺序，去想象一幅一幅地加工场景的真实画面。如果这项工作你能够轻松地完成了，那么你可以去实际操作车床，来进一步获得真实的加工经验了。

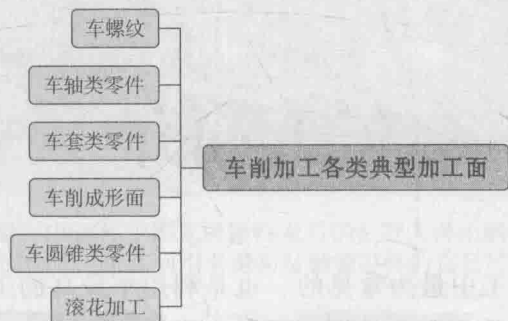


图 1.6 车削加工典型加工面



1.9 车削加工常用量具的使用方法

本书的最后章节主要介绍车削加工中常用量具的使用方法。量具的作用是为了保证产品质量。生产的每一个零件都必须根据图纸上规定的公差要求来制造，检查产品的质量仅仅依靠人的感觉器官或简单的直尺是不够的，必须借助有一定精度的量具来测量。学习量具知识时要注意不同种类量具的精度、使用范围以及使用时的注意事项。掌握好量具的使用方法是车工的基本技能之一。



1.10 车工技术理论的学习方法

车工技术是一门具有很强实践性的技术，所以，理论结合实践才能把这门技术学好、学透彻。学车工技术跟学车的过程类似，一开始先了解基本概念，基本方法和步骤，然后就要大量地实践操作。只有在实践中才能深刻理解各种名词术语、基本概念等理论知识的含义。所以，在学习车工技术理论知识时，要学会用自己的语言去描述概念，不能死记硬背书上的概念。学习或工作中遇到问题了，要会利用身边的各种车工加工手册或技术资料，会查找、会阅读材料，或向有实际加工经验的老师傅请教。在不断解决问题的学习过程中逐步提升自己的车工理论知识水平。

车工的学习大门已经向各位读者开启，祝大家学习旅途愉快！