

“**校 企**合一”

新课程系列教材

钳工理论与实操

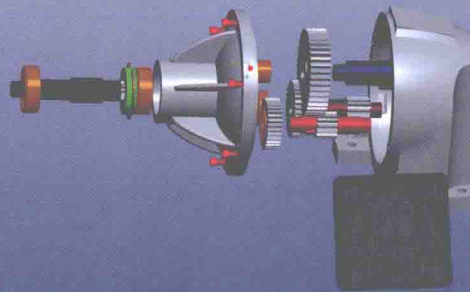
(中级与考证) (第二版)

张富建 主编

校企合一
实践环境
无缝对接

上学如上班 上课如上岗
一体化教学与技能鉴定

清华大学出版社



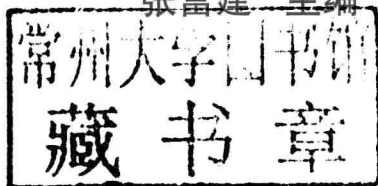
“**校 企 合 一**”

新课程系列教材

钳工理论与实操

(中级与考证) (第二版)

张富建 主编



清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书紧紧围绕《国家职业标准——钳工》及钳工中级最新的职业技能鉴定国家题库试卷,以职业院校机械类专业为基础,并参照大、中、小型企业技术工人的实际操作而编写。本书精选了钳工中级理论、实操考级试题,实操题目配有坯料尺寸和工具、量具、刃具清单及相应的评分标准,并且介绍了相应的操作工艺。

本书具有较高的使用价值,是钳工操作及考证人员的必备用书,并可作为职业院校机械类专业及职业技能鉴定培训机构相关专业的教材,也可作为相关专业技术人员的岗前培训用书和企业工人技术等级考核的辅导用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

钳工理论与实操:中级与考证/张富建主编.--2版.--北京:清华大学出版社,2015

“校企合一”新课程系列教材

ISBN 978-7-302-40828-4

I. ①钳… II. ①张… III. ①钳工—教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 163116 号

责任编辑:张 弛

封面设计:傅瑞学

责任校对:袁 芳

责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795764

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:17 字 数:389 千字

版 次:2012 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 2 版 印 次:2015 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:33.00 元

产品编号:065182-01

丛书序

为落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》中提出的“以服务为宗旨,以就业为导向”的办学方针,经过大量的社会需求、企业用工和人才市场的调研,我们组织编写了这套针对“校企合一”的职业教育系列教材。

“校企合一”教学模式是指在教学过程中,推行“学校即企业,课室即车间,教师即师傅,学生即员工”的人才培养模式。本系列教材结合国家级课题“‘校企合一’高技能型紧缺人才培养模式研究”,按照专业工种分别编写,其中,部分教材内容已经过学校实践试用,使学生实现了模拟到真实、技能到技术、学生到员工的三个转变,取得了良好效果。

全球金融危机的蔓延给世界经济带来了一定影响,在社会经济形势和政策环境的双重催化下,为“校企合一”高技能人才培养模式提供了坚实的条件和丰沃的土壤。

致力于用“校企合一”二元制,为“中国创造”培养“技术英才”,还原职业教育原本的功能,探索符合中国国情的教学模式,编写符合“校企合一”教学模式的教材是我们的责任与使命。

本套教材的推出,为我国职业技术教育课程教学和教材开发开创了一种新的模式,在职业技术教育课程模式和培养模式的根本性转变上,具有十分积极的意义。

本套教材的组织编写是“校企合一”以及“二元制”教材开发的一次有益尝试,是在市场调研、教学总结、方案研讨、编者培训、实地考察,以及与具有丰富实践经验的企业领导和一线人员进行座谈的基础上进行的。编写委员会的成员、职业教育方面的专家和教师、企业界的技术管理人员均为本套教材的编写倾注了心血和力量。

希望本套教材的出版,能为推动我国职业技术教育课程及教材改革作出贡献。

本系列教材从2008年年初开始筹备编写,2009年9月起陆续在清华大学出版社出版。虽然我们尽了最大努力,但由于编者水平有限,本套丛书仍有种种不足之处,敬请读者批评、指正,欢迎广大师生、专家学者、企业工人、技术人员、人力资源领导等提出宝贵建议,欢迎大家一起参与编写,联系邮箱:gdutjian@163.com。

丛书编委会

2009年9月

前言

第二版

本书第一版于2012年8月出版,因体系新颖、符合职业院校教学实际,出版3年来得到了不少职业院校的认可。师生反映本书是一本内容全、材料新、体系好的教材,同时也指出本书的一些缺点,如“中级考试理论试题精选”一章随着题库的更新,需要补充新的题目,有的图片缺乏立体效果,学生不容易理解等。

随着相关知识及教学理念的更新,发现教材中存在一些疏漏之处,为更加适应教学之需,本书编者在广泛征求师生意见的基础上,结合所在院校课程和教学改革实际,对本书第一版进行了修订。修订时,我们在保持第一版特色的基础上,努力更新内容,特别着力于增加教材的实践性、实用性,以利于各院校使用。

第二版主要做了如下修改。

(1) 保留了原书的内容及组织结构,修改了书中存在的错误。尽管一些知识比较陈旧,如锥套的研磨,但考虑实际教学中依然可能用到,所以仍保留了这些内容,读者可以酌情选用。

(2) 对于一些实际中使用较少的内容进行了精简,如钳工中级考证理论试题;对于新的考级题库中没有出现的“内燃机的构造和工作原理”部分进行了删除。

(3) 补充、更新了一些内容,使读者更容易理解和掌握,如对加工图纸增加三维立体图等。

(4) 从“学以致用”的教学理念出发,为了更好地体现“上学如上班、上课如上岗”,对书中的操作训练做了部分改动。

尽管进行了一些修改,但仍可能有疏漏之处,望广大读者给予批评、指正。作者 E-mail: gdutjian@163.com。

编 者

2015年4月

根据国家劳动和社会保障部 2006 年 4 月 14 日发布的“劳社厅函[2006]134 号”文件提出的钳工鉴定全部使用新版《职业技能鉴定国家题库试卷》的要求,结合目前教学设备的改善、多媒体教学的普及给“一体化教学”提供的条件及采用“一体化教学”和“校企合一”教学模式的新形势,依据教学大纲及参照最新的职业技能鉴定标准,在总结《钳工理论与实操(入门与初级考证)》的基础上,我们编写了本书。

所谓“校企合一”,是指学校在教学期间建立“学校即企业,课室即车间,教师即师傅,学生即员工”的人才培养模式,实现学生从学校学习到企业工作的无缝对接。

本书充分借鉴了近年来国内职业院校“校企合一”的最新成果,认真总结和汲取了国内职业院校在培养新时期技术应用型专门人才方面所取得的成功经验,以适应教学改革、生产实际需要为目标,重点突出实用性、针对性,力求从内容到形式都有一定的突破和创新,同时满足考证人员的需求。

由于篇幅有限,本书在各章节具体内容的处理上,以必需和够用为原则,对内容做了必要的精简,以理论为引导,围绕实践展开,删繁就简;针对目前职业院校学生的基础和学习特点,打破了原来系统性、完整性的旧模式;实习依据理论来设置,着重培养学生的实践动手能力及解决问题的能力,从最简单的理论知识、安全知识、基本操作到强化综合技能训练;理论知识和实操内容紧密结合当前的生产实际,及时将新技术、新知识、新工艺、新方法纳入本书,将目前企业的实用知识编入本书,为学生今后就业及适应岗位打下坚实的基础。

本书是钳工中级技能鉴定考证的学习用书,是考证人员的良师益友,并可供职业院校师生使用,还可供企业岗前培训及相关专业技术人员参考。

本书由张富建主编,由钳工资深考评员郭英明、叶汉辉审定。在本书的编写过程中,余文宇、张志雄、曾联、胡松、刘贤文、陆伟漾、罗志明、陈永锭、吕俊流、梁嘉、熊邦宏、赵吉泽、林少宏、李楚樱等提出了许多宝贵意见,其中,熊邦宏协助编写了电工常识的内容,陆伟漾协助编写了钳工中级考试实操试题工艺分析的内容,郑伟浩协助制作了部分 3D 图;广州市柴油机厂郭欣霖等给予了大力支持、指导和帮助;编者的学生提供了部分理论和实操考题,广东省佛山市星光传动机械有限公司和广东省佛山市东兴齿轮减速机厂提供了部分技术资料,广州超软科技有限公司提供了无纸化通用理论考试系统的部分资料,在此一并致谢!

由于本书涉及内容较多,新技术、新装备发展较迅速,加之编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者提出宝贵的意见和建议,以便修订时补充更正。

编者

2012 年 6 月

绪论.....	1
---------	---

第 1 部分 钳工中级安全知识

第 1 章 钳工操作安全文明生产介绍.....	7
1.1 安全文明生产知识	7
1.2 钳工安全操作规程.....	10
1.3 电工常识.....	13
1.4 常用工具及设备介绍.....	18
1.5 设备保养“校企合一”操作训练.....	21

第 2 部分 钳工中级应知应会知识

第 2 章 装配知识	27
2.1 装配概述.....	27
2.2 装配前的准备工作.....	35
2.3 装配方法与调整.....	38
2.4 常用装配量具和量仪.....	43
2.5 常用量具的选用原则.....	45
2.6 矫正与研磨知识.....	50
2.7 锥套研磨“校企合一”操作训练.....	58
第 3 章 常见的各种装配	63
3.1 常用的装配工具.....	63
3.2 螺纹连接的装配.....	65
3.3 键连接的装配.....	70
3.4 销连接的装配.....	74
3.5 过盈连接的装配.....	76
3.6 带传动机构的装配.....	78
3.7 链传动机构的装配.....	82
3.8 齿轮传动机构的装配.....	85
3.9 蜗杆传动机构的装配.....	91

3.10	螺旋传动机构的装配	92
3.11	联轴器和离合器的装配	95
3.12	轴承的装配	99
3.13	立式齿轮减速器拆装“校企合一”操作训练	109
第4章	机械装置的润滑、密封与治漏	117
4.1	机械装置的润滑	117
4.2	机械装置的密封	123
4.3	机械设备泄漏的防治	126
4.4	润滑油抗磨测试“校企合一”操作训练	129
第5章	机床及机床夹具	133
5.1	金属切削机床	133
5.2	机床夹具	140
5.3	常用钻床夹具	145
5.4	组合夹具	146
5.5	车床刀架拆装“校企合一”操作训练	148

第3部分 钳工中级考级知识

第6章	钳工中级考试理论试题精选	157
6.1	安全文明知识	157
6.2	车钳电相关知识	159
6.3	传动知识	184
6.4	金属知识	191
6.5	量具知识	194
6.6	视图知识	201
6.7	压缩机、泵、液压知识	205
6.8	装配知识	207
6.9	钳工中级考试理论相关知识	216
第7章	钳工中级考试实操试题精选与工艺分析	220
7.1	考级强化训练1 制作盖板	220
7.2	考级强化训练2 制作内外圆弧	225
7.3	考级强化训练3 制作燕尾弧样板副	229
7.4	考级强化训练4 制作平行直角块	234
7.5	考级强化训练5 拆装圆柱齿轮减速器	238
7.6	减速器拆装问答	246
附录A	广州超软无纸化通用理论考试系统	248
附录B	学生实训手册	258
	参考文献	262

绪 论

知识要点：钳工“中级”主要有哪些内容？怎样评定学生的实操成绩？怎样通过钳工“中级”鉴定考核？绪论对上述内容做了介绍。

1. 钳工“中级”主要有哪些内容

在钳工中级“校企合一”教学中,继续推行“学校即企业,课室即车间,教师即师傅,学生即员工”的“校企合一”人才培养模式;按生产实际过程的工艺流程进行,根据工作过程,将实操作业按零件加工工艺来考核,实现知识学习到技能培训的转变。在钳工入门与初级的教学中,钳工实操指导老师对学生的出勤情况进行检查,检查工作服、帽、鞋等是否符合安全操作要求;对学生进行安全操作规程、文明生产的教育;老师分析图样,介绍加工过程,帮助学生准备每次实习所需要的材料及工具、量具、刀具等,并且指导制订加工工艺。经过钳工入门与初级的学习,学生已经有了一定的安全知识和意识,已经初步养成良好的职业习惯。良好职业习惯是做好安全文明生产的前提和保障。在钳工中级的教学中,继续培养学生养成良好的职业习惯,在管理上继续推行企业化管理,像企业员工一样对学生进行管理。

根据教学大纲,钳工中级的主要内容(节选)如表 0-1 所示。

表 0-1 钳工中级的主要内容

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 工艺准备	(1) 读图与绘图	① 能读懂较复杂的零件图 ② 能读懂较复杂的装配图	① 标准件和常用件的规定画法、技术要求及标准表示方法 ② 读装配图的方法
	(2) 制订工艺	① 能够提出简单工具、模具、夹具的装配方案 ② 能够根据机床部件的技术要求,确定其装配工艺	① 装配工艺规程的基本知识 ② 提高机床精度的装配要点 ③ 编制机械设备装配工艺规程的基本知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
2. 加工装配及维护	(1) 划线	能进行复杂零件或箱体类零件的划线	① 箱体工件的划线方法 ② 大型和畸形工件的划线操作要点
	(2) 锉削	在 100mm×50mm 范围内锉削平面、曲面,尺寸公差为 0.03mm,表面粗糙度为 $Ra1.6$	锉削的加工方法
	(3) 钻孔、铰孔及攻螺纹	能按图样要求钻复杂工件上的小孔、斜孔、深孔、盲孔、多孔、相交孔	小孔、斜孔、深孔、盲孔、多孔、相交孔的加工方法
	(4) 刮削与研磨	① 能够刮削平板、方箱及燕尾形导轨,并达到下述要求: 25mm×25mm 范围内接触点数不少于 16 点,表面粗糙度为 $Ra0.8$,直线度公差每米长度内为 0.015~0.02mm ② 能够刮轴瓦,并达到下述要求: 磨床磨头主轴轴瓦在 25mm×25mm 范围内接触点数 16~20 点,同轴度为 $\phi0.2$ mm,表面粗糙度为 $Ra1.6$ ③ 能够研磨 $\phi80$ mm×400mm 的孔,并达到下述要求: 圆柱度为 $\phi0.015$ mm,表面粗糙度为 $Ra0.4$	① 导轨刮削的基本方法及检测方法 ② 曲面刮削的基本方法及检测方法 ③ 孔的研磨方法及检测方法
	(5) 旋转体的静平衡	能够对旋转体进行静平衡	旋转体静平衡的基本知识和方法
	(6) 工艺装备的组装	① 能装配、调试普通机床部件,并符合技术要求 ② 能装配、调试小型柴油机,并符合技术要求	① 连接件、传动件、密封件的装配工艺知识 ② 通用机械的工作原理和构造 ③ 装配滑动轴承和滚动轴承的方法 ④ 装配尺寸链的知识
	(7) 工具设备的使用与维护	① 能正确使用与维护高精度工具和检具 ② 能正确使用与维护各类常用加工设备 ③ 能及时排除常用设备的机械故障	① 机械摩擦、磨损的知识 ② 润滑油的知识 ③ 设备保养的知识 ④ 通用设备的工作原理和结构
3. 精度检查	(1) 工件质量检验	能够正确使用万能角度尺、正弦规等测量工件的角度和锥度	① 万能角度尺、正弦规的结构、工作原理及使用方法 ② 常用量仪的结构和使用方法
	(2) 装配、维修质量检查	① 能够进行新装设备空运转试验 ② 能够正确使用常用量具对试件进行检验 ③ 能够进行设备的几何精度检验	① 通用机械精度检验项目和检验方法 ② 常用设备精度超差的分析方法

钳工中级除了用到常用的工量具外,还需要自制工量具,例如,制作銼子、刮刀、磨窄锯条,制作燕尾样板,制作内外圆弧样板等;另外,也需要用到 40×50 量块、 $\phi 10$ 测量棒、 60° 量块、 $\phi 28$ 量块、套筒、软钳口等。

从上述内容可以看出,作为一名中级钳工,除了要掌握各项钳工初级的基本操作技能外,还要掌握零部件和产品的装配、修理和调试的技能,本书将重点讲述装配知识。

2. 学生实操成绩评定办法

在“校企合一”人才培养模式中,学生实操成绩是对学生在实训过程中的操作技能、实践能力、文明生产和解决现场问题能力的客观反映,是对学生实操过程的综合评价。为了配合“校企合一”教学模式的改革,将学生实操成绩由老师评定变为由学生自己获取,从而提高实操效率和社会效益。学生实操成绩采用以下的评定办法。

① 实操成绩按百分制计,即总分为100分;实操成绩60分以上(含60分)为合格。

② 实操成绩由两个模块组成:实操技能(占50%)+平时成绩(占50%)。两个模块都按百分制计算,然后折算出实操成绩。

③ 实操技能模块的成绩根据学生的实训技能考核情况获得。实训老师根据实训大纲的要求制订本实训模块的量化考核方案。

④ 平时成绩模块的成绩根据实操过程中学生的出勤率、纪律、学习态度、作业、安全操作、卫生、设备保养等表现获得。

3. 怎样通过钳工“中级”鉴定考核

学生在学好钳工中级的理论和实操技能后,通过技能鉴定获得钳工中级证书。据编者了解,近年来,大部分技能鉴定中心(站)的钳工技能考核采用国家新题库。

目前,广州等多个地区的技能鉴定中心理论考核已经采用无纸化考核,题目以选择题和判断题为主。钳工中级考证理论知识试题涉及面比较广,包括机械制图、机械加工工艺、液压(机械)传动、钳(车)工专业知识,常用设备和工量具、装配工艺、内燃机知识,以及一些常见的电气、起重安全和管理(安全、生产及技术)知识等。实操考核是从实操题库中选取题目,在现场进行考核。

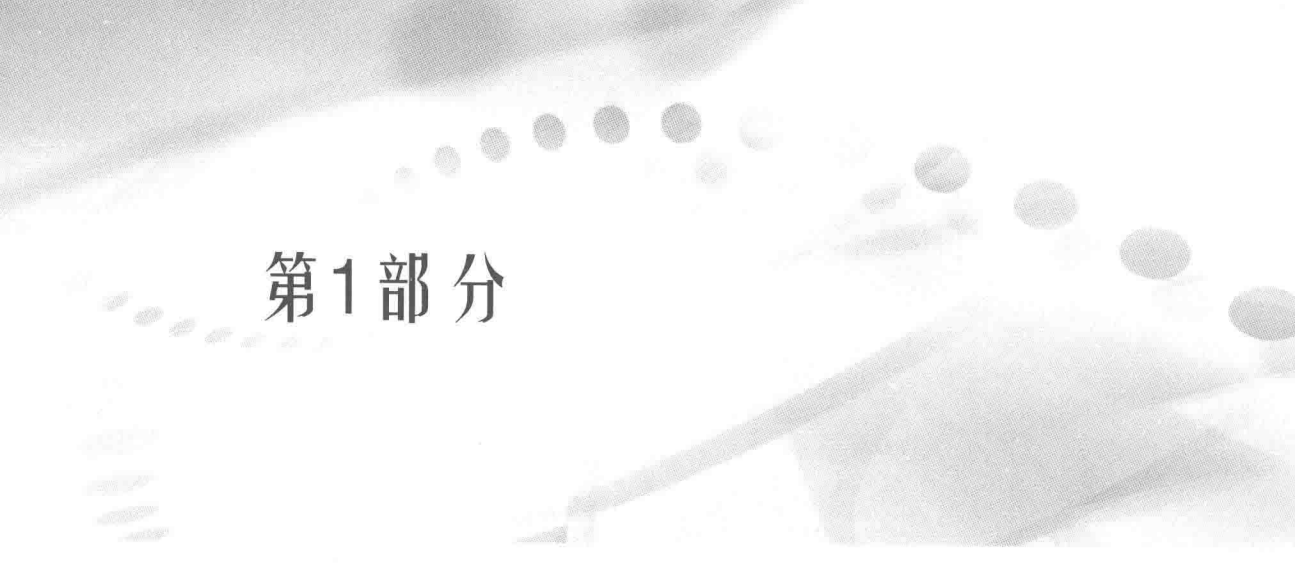
通过钳工初级的学习,学生已经有了一定的钳工基础。但要想学好钳工技术,还需要多下功夫,勤学勤问,多向师傅(老师)请教,多看一些与钳工有关的技术书籍,从理论方面充实自己;在实操过程中,要不怕苦、不怕累,遇到问题要多动脑筋、举一反三。

要通过考证,除了要在平时的学习中打好基础外,也要从各种渠道多看看历年的理论考试样题,多训练历年的实操考试样题。本书收集了历年部分考证样题,供参考使用。为了更好地指导操作过程,本书采用实际操作过程中的真实图片,图文并茂地介绍操作过程。

钳工属于非特殊工种,不需要考取上岗证。目前,广州市技能鉴定中心钳工中级工报考条件如表0-2所示。

表 0-2 钳工中级工报考条件

符合以下条件之一,可报考钳工中级工	报考时需附证明材料
1. 在本职业连续工作 4 年以上者	工龄证明
2. 取得本职业初级证后,经正规中级工培训结业且年满 18 周岁以上	本职业初级证和结业证明
3. 中等职业学校对口专业第四学期学生或已毕业学生	毕业证或教务部门提供证明
4. 高等院校二年级或技校 5 年制高职班三年级对口专业学生	教务部门提供证明



第1部分

钳工中级安全知识

第1章

钳工操作安全文明生产介绍

知识要点：介绍安全文明生产知识，目的是建立起安全生产的环境，所有的工作应建立在安全的前提下。不管从事什么职业，都要遵守相关的安全操作规程，本系列教材之《钳工理论与实操(入门与初级考证)》已经介绍了“职业道德与安全知识”。本章将介绍 6S 管理、钳工安全操作规程、电工常识等知识。

技能目标：掌握 6S 管理的相关要求。

学习建议：在学习了钳工初级的基础上，逐步树立起严格规范的安全意识，为即将参加工作做好准备。

1.1 安全文明生产知识

1. 安全知识概述

企业对技术人才的需求越来越大，对技术人才的要求也越来越高，这就要求学生不但要掌握各种工艺流程，更要具有牢固的安全意识，掌握安全操作技能，在钳工实操中遵守安全操作规程，认识到安全的重要性。

短时间就能树立严格、规范的安全意识是不现实的。在钳工知识的整个学习过程中，从钳工入门到中级、高级，甚至到技师、高级技师，中间的每一项操作，都有不同的安全内容，每一项的操作都必须规范。

良好的职业习惯是安全文明生产的前提和保障，是学好钳工操作技能的基础。在钳工初级的学习过程中，大家已经初步养成了良好的职业习惯，例如，整齐摆放、轻拿轻放工量具；左手用工具放在台虎钳左侧，右手用工具放在台虎钳右侧，不常用的工具放在工具箱中；工作结束后，清理台虎钳、钳工桌、台钻，打扫实习场地卫生，关闭设备总电源，关好门窗等。在学习钳工中级时，要继续保持并更加规范这样的习惯。

为了让学生了解真实的工作环境，指导老师和学生应该一起下厂参观学习，感受工作氛围、生产环境，了解厂里的厂纪、厂规，以及对工人的技术要求。

规范化操作、人身安全、设备安全问题是学习中的重要工作。在实操中，一定要严守安全操作规程，关爱生命，注重安全。

2. 6S 管理知识介绍

6S 管理由日本企业的 5S 管理扩展而来,是现代企业行之有效的现场管理理念和方法。其作用是:提高效率,保证质量,使工作环境整洁有序,预防为主,保证安全。

6S 管理包括以下具体的内容。

① 整理(SEIRI)——将工作场所的任何物品区分为有必要的和没有必要的,除了将必要的留下来,其他的都清除掉。目的:腾出空间,空间活用,防止误用,塑造清爽的工作场所。

② 整顿(SEITON)——把留下来的必要的物品依规定位置摆放,并放置整齐,加以标识。目的:工作场所一目了然,减少寻找物品的时间,清除过多的积压物品,塑造整齐的工作环境。

③ 清扫(SEISO)——将工作场所内看得见与看不见的地方清扫干净,保持工作场所干净、亮丽。目的:稳定品质,减少工业伤害。

④ 清洁(SETKETSU)——将整理、整顿、清扫进行到底,并且制度化,经常保持环境处在美观的状态。目的:创造明朗现场,维持前 3S 的成果。

⑤ 素养(SHITSUKE)——每位成员养成良好的习惯,并遵守规则做事,培养积极主动的精神(也称习惯性)。目的:培养有好习惯、遵守规则的员工,营造团队精神。

⑥ 安全(SAFETY)——重视安全教育,每时每刻都有安全第一的观念,防患于未然。目的:建立起安全生产的环境,所有的工作应建立在安全的前提下。

可用以下简短的语句描述 6S,也方便记忆。

整理:要与不要,一留一弃。

整顿:科学布局,取用快捷。

清扫:清除垃圾,美化环境。

清洁:形成制度,贯彻到底。

素养:养成习惯,以人为本。

安全:安全操作,生命第一。

因前 5 个内容的日文罗马标注发音和最后一项内容(安全)的英文单词都以 S 开头,所以简称 6S。

6S 之间彼此关联,整理、整顿、清扫是具体内容;清洁是指将前 3S 实施的做法制度化、规范化,并贯彻执行及维持结果;素养是指培养每位员工养成良好的习惯,并遵守规则做事。开展 6S 容易,但长时间维持必须靠素养的提升;安全是基础,要尊重生命,杜绝违章。管理的提升是一个积累的过程,只有扎实管理的根基,企业才能发展壮大。现在国内许多企业都在推行 6S 管理,也有的企业在 6S 管理的基础上,增加节约(saving)、服务(service)、客户满意(satisfaction)等扩展为 7S、8S、9S 管理。就企业而言,推行的是哪种管理并不重要,重要的是所做的管理内容和所评估的业绩应当是在持续优化和规范生产现场的同时,达到不断提高生产效率和降低生产成本的目的。

6S 管理流程图如图 1-1 所示,其中,虚线框中的内容是 6S 管理的过程。

香港地区某学校老师设计的工具放置架及某齿轮厂的 6S 挂图如图 1-2 所示。

6S 管理呈现的效果如表 1-1 所示。

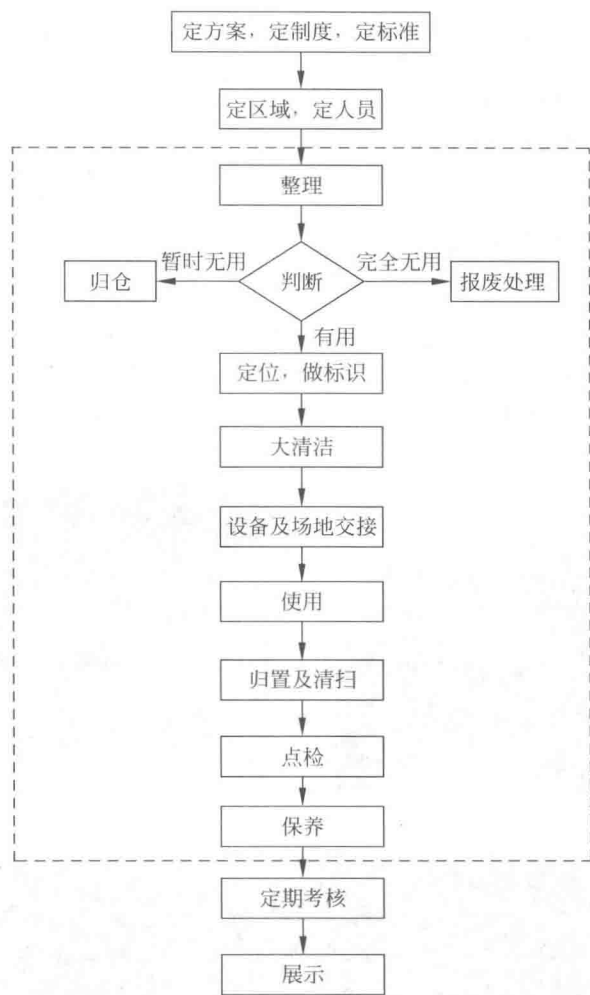


图 1-1 6S 管理流程图

表 1-1 6S 管理呈现的效果

6S	对象	实施内容	呈现的效果
整理	物品空间	1. 区分要与不要物品 2. 丢弃或处理不要的物品 3. 保管要的物品	1. 减少空间上的浪费 2. 提高物品架(柜)的利用率 3. 降低材料、半成品、成品的库存成本
整顿	时间空间	1. 物有定位 2. 空间标识 3. 易于归位	1. 缩短换线时间 2. 提高生产线的作业效率
清扫	设备空间	1. 扫除异常现象 2. 实施设备自主保养	1. 维持责任区的整洁 2. 落实机器设备维修保养计划 3. 降低机器设备故障率