

建筑安装企业专业管理
人员岗位培训教材

安装企业施工 机械设备管理

建设部人事教育劳动司 组织编写
中国安装协会

四川科学技术出版社

ANZHUANG

97
F407.964
3
2

建筑安装企业专业管理人员岗位培训教材

安装企业施工机械设备管理

建设部人事教育劳动司

组织编写

中国安装协会

杨立雪 邱乐路 苏祥茂

编

周良友 莫章全

马激强 李凤阳

审

44-1661/1



3 0084 5176 1



四川科学技术出版社

C518262

(川)新登字004号

建筑安装企业专业管理人员岗位培训教材

书 名/安装企业施工机械设备管理

编著者/建设部人事教育劳动司组织编写
中 国 安 装 协 会

责任编辑·何 庆

封面设计·韩健勇

版面设计·杨晓璐

责任校对·弋 木

出版、发行 四川科学技术出版社

成都盐道街3号 邮编610012

经 销 新华书店重庆发行所

印 刷 自贡新华印刷厂

版 次 1986年1月成都第一版

1986年1月第一次印刷

规 格 787×1092毫米1/32

印张 19.25 412 千字

印 数 1—4000 册

定 价 19.85 元

ISBN 7-5364-3086-8/TU·99

出版说明

根据建教字(1991)522、524号文件 和 建教(1994)267号文件《关于实行建筑安装企业专业管理人员岗位培训制度的通知》的精神,1996年安装企业专业管理人员将实行持证上岗,为保证岗位培训工作的顺利进行,我司与中国安装协会组织编写了这套“安装企业专业管理人员岗位培训教材”。

该套教材覆盖了施工员、预算员、材料员、安全员、质量员、机械管理员等岗位,其中施工员分为机械、设备、电气、管道、通风与空调四个专业工种,并附有一本《安装企业专业管理人员岗位培训教学大纲》与之配套。各地进行培训时,应按该大纲要求进行。

本套教材编写旨在突破以往教材的编写模式,充分体现针对性、实用性、先进性,即针对在岗安装企业专业管理人员,面向岗位需要,体现岗位特点,适用岗位需要,跳出普教模式,具有成人教育特点。在书中体现先进的新材料、新工艺、新技术、新设备,力求做到理论和实践相结合,应知和应会相结合,侧重于岗位实际工作能力的提高。

本套教材及教学大纲已通过全国各省市有关方面的专家审定,现由四川科学技术出版社出版,可作为安装企业专业管理人员岗位培训、自学用,也可作为中等学校学生参考用书。在使用过程中如发现问题,请及时函告我司和四川科学技术出版社,以便修正。

建设部人事教育劳动司

1994年5月

目 录

第一章 机械基础知识	1
第一节 施工机械常用材料.....	1
第二节 钢的热处理.....	12
第三节 公差与配合.....	15
第四节 表面粗糙度及形状位置公差简介.....	30
第二章 常用机构	35
第一节 基本概念.....	35
第二节 平面连杆机构.....	41
第三章 机械传动	58
第一节 带传动.....	58
第二节 链传动.....	78
第三节 齿轮传动.....	82
第四节 蜗杆传动.....	105
第四章 螺纹联接	115
第一节 螺纹.....	115
第二节 螺纹联接与防松.....	120
第五章 轴承及其联接	125
第一节 轴.....	125
第二节 键及销连接.....	135
第三节 滑动轴承.....	147
第四节 滚动轴承.....	153
第五节 联轴器和离合器.....	159

第六章 液压传动	167
第一节 液压传动概述	167
第二节 液压元件	174
第三节 液压传动的基本回路	197
第七章 常用起重机械	206
第一节 起重机械的分类和主要参数	206
第二节 起重机械主要零件	209
第三节 起重卷扬机	216
第四节 自行回转式起重机	222
第五节 塔式起重机	229
第六节 叉车	240
第八章 安装工程加工预制常用施工机械设备	249
第一节 非标准设备、工艺金属结构加工制作 常用施工机械设备	249
第二节 常用焊接设备	276
第三节 常用气割设备	315
第四节 塑料焊接机	325
第五节 通风加工预制专用施工机械	328
第六节 管道加工预制常用施工机械	346
第九章 施工机械设备管理概述	361
第一节 施工机械设备管理的重要意义	361
第二节 机械设备管理的原则、指导思想和奋 斗目标	363
第三节 施工机械设备管理的任务、内容和要求	365
第四节 机械设备管理机构及职责	368
第五节 机械设备管理责任制	371
第十章 施工机械设备的规划、选购及检验验收	374

第十一章	施工机械设备管理的基础工作	382
第一节	机械设备的分类、编号与建帐、立卡.....	382
第二节	建立施工机械设备技术档案.....	390
第三节	施工机械设备统计工作.....	391
第四节	施工机械事故管理.....	406
第十二章	施工机械设备使用管理	411
第一节	施工机械设备的选配与调度.....	411
第二节	施工机械设备定机定人定岗位责任制.....	412
第三节	施工机械设备操作管理制度.....	413
第四节	施工机械设备走合期管理.....	417
第五节	施工机械设备保养管理.....	423
第六节	施工机械设备折旧、报废和闲置封存.....	429
第七节	施工机械设备租赁.....	436
第八节	施工机械设备的改造与更新.....	439
第十三章	施工机械设备检修	442
第一节	施工机械设备修理分类.....	442
第二节	施工机械设备大修理计划的编制.....	443
第三节	施工机械设备大修理.....	447
第四节	施工机械定期检测、定项修理.....	459
第五节	设备配件计划与选购.....	466
第十四章	施工机械设备常用油料	469
第一节	施工机械常用油料的选择.....	469
第二节	施工机械设备常用油料管理.....	509
第十五章	设备管理现代化	526
第一节	设备综合工程学.....	527
第二节	目标管理及其应用.....	530
第三节	ABC分析法及其应用.....	536

第四节	电子计算机在设备管理中的应用.....	543
第五节	设备状态监测与故障诊断技术.....	543
附录一	全民所有制工业交通企业设备管理条例 (1987年7月28日 国务院发布).....	573
附录二	全民所有制施工企业机械设备管理规定 (1989年2月20日 建设部文件).....	580
附录三	机械设备技术经济档案实例.....	590

第 一 章

机械基础知识

第一节 施工机械常用材料

施工机械常用材料主要有：钢、铸铁、有色金属合金、非金属材料等，其中钢和铸铁的应用较为广泛。

一、钢

钢是含碳量为 $0.25\% \sim 2\%$ 的铁基合金的总称。钢具有较高的强度、塑性和韧性，并可应用热处理方法改善其机械性能和工艺性能。

钢的品种很多（碳钢有100多种，合金钢有300多种），分类较细。例如，按化学成分钢可分为碳素钢和合金钢，也可分为低碳钢（含碳量小于 0.25% ）、中碳钢（含碳量为 $0.25\% \sim 0.6\%$ ）和高碳钢（含碳量大于 0.6% ）。钢的含碳量增高，其强度和硬度增高，其塑性和韧性降低；又如，按用途钢可分为结构钢（用于制造机械零件和工程结构件）、工具钢（用于制造刀具、量具和模具）和特殊钢（如不锈钢、耐热钢、耐磨钢等）等，几种常用的钢简介如下：

1. 普通碳素结构钢

普通碳素结构钢含硫、磷等有害杂质较多，一般轧制成

各种型钢、棒料和板材。按供应条件不同，分为甲类钢、乙类钢和特类钢三种。

甲类钢按机械性能供应，使用时不再进行热处理。其钢号有 $A_1 \sim A_7$ 共七种，随钢号增大，钢的强度增大，而塑性降低。这类钢用于制造不重要的机械零件和建筑物、桥梁的结构构件。其中 A_2 、 A_5 最常用。

乙类钢按化学成分供应，使用前可通过适当的热处理提高其性能。这类钢也有七种钢号，用 $B_1 \sim B_7$ 表示，钢号愈大，钢中含碳量愈高。

特类钢既能按机械性能又能按化学成分供应。

2. 优质碳素结构钢

这类钢的有害杂质硫、磷含量较少，机械性能优于普通碳素结构钢。在机械制造中广泛用来制造较重要的机械零件，使用时需要进行热处理。

按钢中含锰量不同，又可分为普通含锰量优质碳素结构钢和较高含锰量优质碳素结构钢两种。

3. 合金结构钢

碳素钢虽然品种多、用途广，但它缺乏良好的综合机械性能。强度高的韧性差，韧性好的强度低，热处理性能也较差，淬火时不易淬透且易变形和开裂。此外，碳素钢不能满足耐磨、耐腐蚀、耐热和抗氧化等特殊要求。为此，在碳素钢中加入一定的其他金属元素，就成为合金钢，合金钢可以弥补碳素钢的上述不足。但加入合金元素后，钢的成本提高了，故合金结构钢仅用于制造受力较大、工作情况复杂、热处理要求较高的重要机械零件。

加入钢中的其他金属元素常用的有：铬、镍、锰（大于1%）、硅（大于0.5%）、铝、钨、钼、钒、钛、硼等。铬

能提高钢的强度、硬度和淬透性，是不锈钢的主要成分。镍能提高钢的强度、韧性和耐热性能，是制造耐热钢的主要成分。锰能提高钢的强度、硬度、耐磨性和冲击韧性，常用锰钢制造耐磨零件和弹簧。硅能提高钢的强度、硬度和弹性，增加疲劳强度，常用在弹簧钢中。钨和钼主要是提高钢的耐热性能。铝能提高钢的高温抗氧化能力。

必须指出，为了充分发挥合金钢的作用，合金钢零件一般都需要经过热处理。

合金钢的编号，采用两位阿拉伯数字+元素符号+阿拉伯数字的方法来表示。前面的数字表示钢中平均含碳量的万分数。元素符号表示所含的合金元素，符号后面的数字，表示该合金元素平均含量的百分数。合金元素的含量少于1.5%时，编号只标元素，不表明含量。例如，20Mn2V，表示钢中平均含碳量为0.2%，平均含锰量为2%，平均含钒量小于1.5%的合金结构钢。若为优质钢，在钢号末尾附加A，例如20CrNi4A，38CrMoAlA等。

滚动轴承钢，在钢号前冠以G，含碳量($\approx 1\%$)不标出。含铬量以千分数表示。例如GCr9，表示平均含铬量为0.9%的滚动轴承钢。

4. 铸钢

铸钢是将钢水浇注到钢模中获得具有一定形状和尺寸的毛坯的材料。铸钢的应用较广，主要用来制造一些形状复杂、体积较大，难以进行锻造或切削加工，而又要求强度和塑性较高的零件。

铸钢的编号方法，采用相应的钢号前冠以ZG等符号。例如ZG45，ZG40Mn2，ZG2Cr13等。

二、铸铁

铸铁是含碳量大于2.0%的铁碳合金,是现代工业中极其重要的材料。工业上使用的铸铁,一般含碳量为2.5%~4%。

与钢相比,铸铁所含的杂质较多,机械性能较差,性脆,不能进行碾压和锻造,但它具有良好的铸造性能,可铸出形状复杂的零件。此外,它的减震性、耐磨性和切削加工性能较好,抗压强度高,成本低,因而在机械行业中应用甚广。常用的铸铁有:灰口铸铁、球墨铸铁。另外,由于可锻铸铁生产周期长、成本高,故在实际生产中很少应用。

1. 灰口铸铁

灰口铸铁断口呈灰色。铸铁中的石墨呈片状。它具有熔点低、铸造性能好,硬度不高、易于切削加工等优点,适宜制作机座、支架及各种形状复杂的零件。但灰口铸铁性脆、抗拉强度低、不宜制造受拉或受冲击荷载的零件。

灰口铸铁的代号为HT,后面的数字表示其最低抗拉强度极限。例如HT200的最低抗拉强度极限为 $\sigma_b = 200\text{MPa}$ 。

2. 球墨铸铁

球墨铸铁是在浇注前,向灰铸铁水中加入球化剂(如镁、铜)和墨化剂(如硅铁、硅钙合金),使其中的石墨成球状。

球墨铸铁由于石墨呈球状,其抗拉强度比灰口铸铁高一倍, σ_b 可达700MPa,和中碳钢相近。此外,它还具有较高的塑性和耐磨性,减震性也较钢好且价廉。因此,它不仅广泛地代替了灰口铸铁和可锻铸铁,而且在一定程度上代替了钢制造那些承受冲击荷载的高强度铸件,如齿轮、曲轴等。

球墨铸铁的代号为QT,后面的两组数字,分别表示其最低抗拉强度极限和最低延伸率。例如QT700-2的最低抗拉强度极限为 $\sigma = 700\text{MPa}$,最低延伸率为 $\sigma = 2\%$ 。

机械零件常用钢、铁牌号及机械性能见表1-1。

表1—1 机械零件常用钢、铁牌号及其机械性能

牌 号	抗拉强度极限 σ_b (MPa)	屈服极限 σ_s (MPa)	延 伸 率 σ (%)	硬 度
普通碳素结构钢A ₃	410~430	230	26	HB(正火、回火) 126~159
08F	320	180	35	≤131
20	400	220	24	103~156
35	520	270	18	149~187
45	600	300	15	170~217
55	660	330	12	187~229
35SiMn	800	520	15	229~286
40Cr	750	550	15	241~286
42SiMn	800	520	15	217~269
40MnB	750	550	12	241~286
20CrMnTi	1100	850	10	56~62(渗碳)
38CrMoAlA	1000	850	14	HV>850(氮化)

续表

牌 号	抗拉强度极限 σ_b (MPa)	屈服极限 σ_s (MPa)	延 伸 率 σ (%)	硬 度	备 注
铸 钢				HB(正火, 回火)	HRC (表面淬火)
ZG35	500	280	13	≥ 143	40~45
ZG45	580	320	12	≥ 153	40~50
ZG55	650	350	10	169~229	45~55
ZG42SiMn	600	380	12	163~217	40~53
灰 铸 铁	抗拉强度极限 σ_b	抗压强度极限 σ_p	抗压强度极限 σ_c	硬 度 HB	弹性模量 E (GPa)
HT200	200	400	750	170~220	80~100
HT250	250	470	1000	175~240	100~130
HT300	300	540	1100	180~250	130
球 墨 铸 铁	抗拉强度极限 σ_b	屈服强度极限 σ_s	延伸率 δ (%)	硬 度 HB	弹性模量 E (GPa)
QT400-10	400	300	10	156~197	175
QT450-5	450	360	5	170~207	175
QT500-1.5	500	380	1.5	187~255	175

三、有色金属合金

钢铁（黑色金属）以外的金属统称为有色金属，有色金属具有黑色金属所不具备的某些特性，特别是在某些物理和化学性能方面比黑色金属优越。如铝合金坚硬而重量轻，铜合金耐磨、耐腐蚀等。因此在机械零件中，有色金属合金的应用也相当广泛。但有色金属产量少，成本高，使用时应注意节约。

1. 铜合金

纯铜呈紫红色，又称紫铜，具有良好的导电性、导热性、耐腐蚀性和塑性，但强度低，故在机械制造中应用有限，主要使用铜合金。

（1）黄铜：是铜和锌的合金。具有较高的耐腐蚀能力和良好的塑性，可用压力加工的方法制成各种型材且价格较纯铜便宜，因此广泛用来制造机械零件。如螺钉、衬套、管接头等。

黄铜的代号为H，后面的数字表示平均含铜量的百分数。例如H62，表示平均含铜量为62%，余者为锌的含量。

黄铜根据成分不同可分为普通黄铜和特殊黄铜两类。铜和锌的合金也称普通黄铜。为了进一步提高普通黄铜的机械性能，可在黄铜中再加入一些其他化学元素（如铝、锰、硅、铁等）就形成特殊黄铜。

特殊黄铜的编号方法是：代号H+主加元素符号+铜的含量+主加元素的含量。例如，HPb59—1表示平均含铜量为59%，含铅为1%，其余含量为锌的黄铜。铸造黄铜则在牌号前冠以Z。不加Z的表示是用压力加工方法制造的。如ZHA1 67—2.5表示平均含铜量为67%，含铝为2.5%，余者为锌的铸造黄铜。

(2) 青铜：是铜与锡的合金。青铜熔点较紫铜低，易于铸造和加工，强度和硬度都比较大。古代的刀剑、器皿、钱币、炮身、镜等常用青铜制造。青铜是人类发明最早的一种合金。青铜的另一个优点是对于腐蚀的抵抗能力较大。一般的青铜铸件中含铜约80%~90%，含锡2%~10%。有时为了在铸造时增加流动性而加入1%~6%的锌，或为了易切削而加入2%~10%的铅等。

常用的青铜有炮金（又叫机械青铜），镍青铜、磷青铜、锰青铜等。

炮金：是由于从前多用做大炮的炮身材料而得名，但现在炮金并不用来铸造大炮，而是用于制造一般机械零件，如齿轮、阀、水泵零件、水管、轴承等。所以也叫机械青铜。炮金也有几种，一种含铜约90%，含锡约10%；另一种海军炮金，含铜88%，锡10%，锌2%，这种炮金能耐海水腐蚀。

镍青铜：含镍3%~10%，具有很强的耐腐蚀性，而且强度、硬度、延伸性、韧性都较高，可以用作经常受高温的机械零件。

磷青铜：是因熔炼青铜时，常用磷作为脱氧剂，如果加入过多的磷就成了磷青铜，具有耐磨的特性，可用于制造齿轮、阀、涡轮叶片、轴套、弹簧等。但如磷含量超过1%则会使青铜过脆，且凝固时收缩增大，使铸造工作发生困难。

锰青铜：含锰0.3%~6%，也能耐海水的腐蚀，可用作船舶的推进器等机件。

2. 轴承合金

轴承合金（又称巴氏合金），主要是锡、铅、锌、铜的合金。它可分为锡基和铅基两大类。分别在锡或铅的软基体

中夹杂着锡和铜的硬晶粒。晶粒起抗磨作用，软基体增加材料的塑性。受载后，硬晶粒嵌陷在软基体里，使承载面积增大。因此，这种材料塑性高，耐磨性和耐腐蚀性好。主要用于制造滚动轴承的轴承衬和轴瓦。

(1) 锡基轴承合金：是锡和锑、铜的合金。最常用的锡基轴承合金是ChSnSb11—6。Ch表示轴承合金，其中主加元素锑的平均含量为11%，辅加元素铜的含量为6%，余者为基体锡的含量。

锡基轴承合金的硬度适中（HB=30），基体塑性好、减磨性和耐磨性均较理想。另外，还具有好的导热性和耐腐蚀性，常用来制造重要的滑动轴承。如发动机、汽轮机上的轴承。

(2) 铅基轴承合金：又称铅基巴氏合金，最常用的铅基轴承合金是ChPbSb16—16—2，其中含主加元素锑为16%，含辅加元素锡和铜分别为16%与2%，余者为基体铅的含量。

铅基轴承合金的性能不及锡基轴承合金，但价格低廉，常用来制造中等负荷的轴承。

四、非金属材料

非金属材料在机械制造中的应用范围日益广泛，常用的有塑料和橡胶等。

1. 塑料

塑料是非金属材料中发展最快、前途最广的材料。其品种很多，性能差异较大。按其热性能分为热塑性和热固性两类。热塑性塑料受热后软化或熔化，冷却后又坚硬，例如聚氯乙烯、尼龙、聚甲醛等。热固性塑料经加工成型后，受热也不软化，例如酚醛、有机树脂等。