

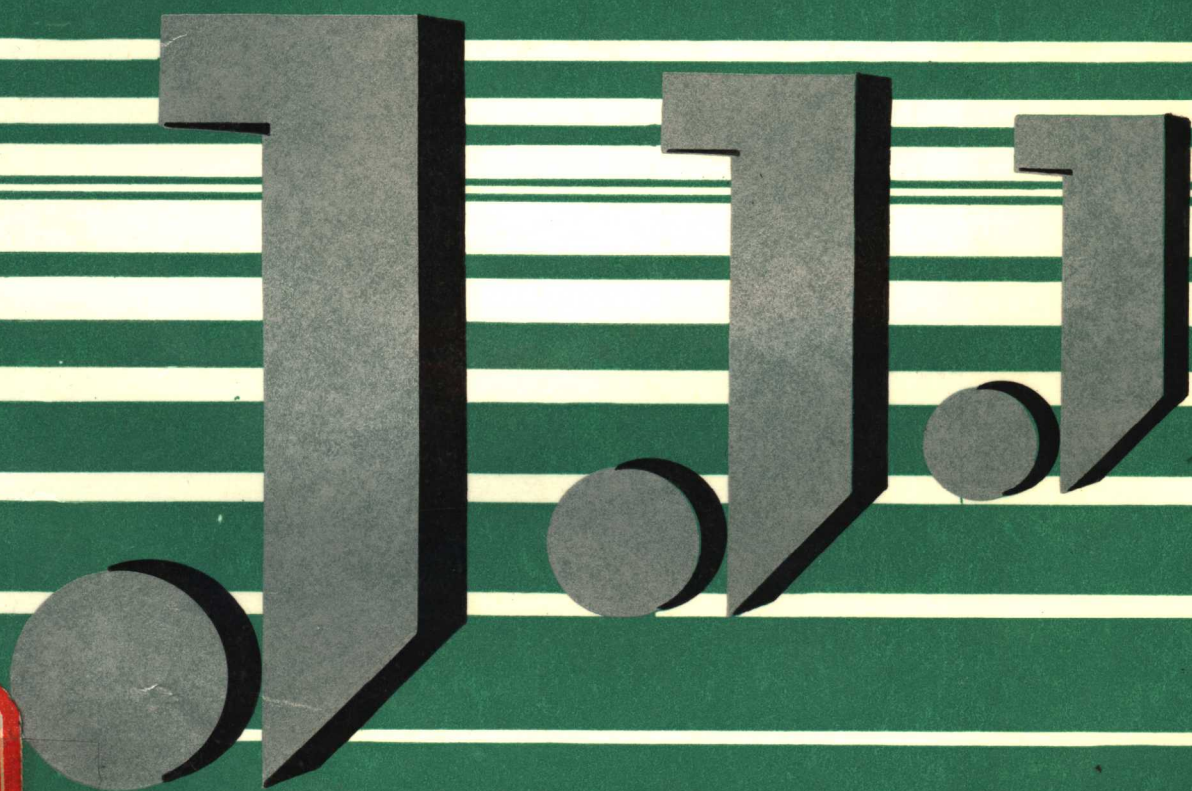
机械电子工业部 统编

有色金属熔炼工 基本操作技能

(初级工适用)

机械工人操作技能培训教材

JIXIEGONGRENCAOZUO JINENGPEIXUN JIAOCAI



机械工业出版社

机械工人操作技能培训教材

有色金属熔炼工基本操作技能

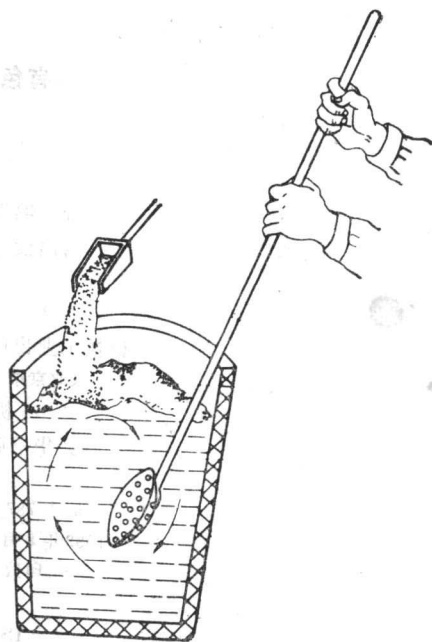
(初级工适用)

机械电子工业部 统编

TF-80311
✓122



机械工业出版社



H/M52/01

(京)新登字054号

本书为机械工人基本操作技能培训教材,它与《有色金属熔炼工艺学》配套。内容包括:常用原材料的识别、常用各种工具的使用、各种常用熔剂的制备、合金温度的测量,以及自用熔炉浇包的修理及其修理材料的配制。全书内容紧密联系生产实际,图文并茂,可供新入厂有色金属熔炼工学习,也可供有关人员参考。

本书由四川省德阳第二重型机器厂王云祥编著,由乐山东风电机厂廖继高、德阳东方电机厂林昌煜审稿,德阳第二重型机器厂任普伦、韦丁宁绘图。

有色金属熔炼工基本操作技能

(初级工适用)

机械电子工业部 统编

*

责任编辑:马明 版式设计:胡金瑛

封面设计:肖晴 责任校对:熊天荣

责任印制:路琳

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16·印张 5 3/4·字数 131 千字

1992年8月北京第1版·1992年8月北京第1次印刷

印数 00,001—3,400·定价:4.00元

*

ISBN 7-111-02934-8/TG·645

机械电子工业部
机械工人操作技能培训教材
编 审 委 员 会 名 单

(均按姓氏笔画排列)

主任委员：陆燕荪

副主任委员：王文光(常务) 王振远 吴关昌 郭洪泽

委 员：王治中 王贵邦 田国开 刘起义 刘葵香 关荫山(常务)
关莲英 谷政协 孙广信(常务) 孙流芳 李 莉 李国英
李炯辉(常务) 汤国宾 杨晓毅(常务) 杨溥泉 吴天培
吴铁钢 沈 宇(常务) 沈福强 张子楨 张忠和 张荣跃
苗 明(常务) 金晓玲 胡有林(常务) 胡传恒(常务)
施 斌 唐汝均 董无岸(常务)

前言

继原国家机械工业委员会统编机械工人技术理论培训教材（包括33个通用技术工种初、中、高三级培训用的基础理论课和专业课教材共149种）出版之后，我们又组织编写出版了与之配套使用的机械工人操作技能培训教材（初级部分，包括33个通用技术工种）。现将有关这套教材的一些情况向行业广大技工培训工作者、技术工人作一简单介绍：

为什么要组织编写这套教材

第一、从国家要求来讲，1987年国务院批转的国家教育委员会《关于改革和发展成人教育的决定》和1989年国家教育委员会、劳动部、人事部、国家体改委、全国总工会联合发布的《关于开展岗位培训若干问题的意见》均明确规定：开展岗位培训应当以行业为主；对技术工人要按岗位要求开展技术等级培训；中央各业务主管部门负责制定本行业指导性的培训计划、教学大纲，组织编写教材或讲义，为基层提供教学服务。因此，根据行业特点，组织编写具有行业特色、针对性和实用性强的教材是我们义不容辞的责任。它既是为行业服务的一项重要内容，又是对行业技工培训工作实施宏观管理和指导的重要手段。

第二、从行业的需要来讲，初级技术工人是机电工业持续发展和振兴的后备军。鉴于当前和今后一段时间内，仍不可避免地有大量未经专门培训的新工人补充到我们企业中来，而传统的“技承师业”“自发成长”的学徒工制存在着成才过程缓慢、基本功不扎实的弊端，不能满足机电工业发展的需要。因此，大力加强对新工人的基本操作技能培训，从根本上提高他们的操作技能水平，并为他们今后的发展打下坚实的基础，是实现以工艺为突破口，提高产品质量，发展机电工业的重大战略措施之一。而加强基本操作技能培训，必须有一套比较适用的、符合行业特点的培训教材。

第三、从完善机电工业系统技术工人培训体系方面来讲，遵照国家教育委员会和劳动部等国务院综合管理部门的上述要求，近几年来，我们组织行业力量先后颁布了指导性的《机械工人技术理论培训计划、培训大纲》（包括33个通用技术工种初、中、高三级）和中、高级工人《操作技能训练大纲（试行）》，编写出版了相应的技术理论培训教材和操作技能训练辅导丛书约200种，有力地推动了机电行业技术工人岗位培训工作的发展。但是由于操作技能培训大纲不配套，特别是至今没有一套正规的基本操作技能培训教材，影响了培训工作的全面开展和培训质量。为了使技术理论培训和操作技能培训工作走向正规化、科学化、规范化，编写出版这套教材是十分必要的。

这套教材的基本特点

这套教材是依据1990年9月部制定的《机械工人初级操作技能培训大纲(试行)》编写的。在编、审过程中,始终坚持贯彻了紧密联系机电工业企业生产实际的原则,教材的内容包括安全文明生产、工艺纪律、操作方法、加工步骤、质量检验和考核实例,以操作技能训练为主,以基本功训练为重点,强调了基本操作技能训练的通用性、规范性,注意了与工艺学理论内容的区别及考核实例的典型性、实用性。在编排和形式上,层次和要点突出,图文并茂,形象直观,文字简明扼要,通俗易懂。严格贯彻了最新国家标准和法定计量单位。

在内容组织上,根据培训大纲要求,结合生产实际,吸取模块式教学的特点,分设不同的培训课题;每一个课题又分解为不同的作业;每个作业再细分出若干训练内容,并设置了一些综合练习或练习题目,以便于企业组织培训和工人同志自学。

这套教材是全行业对初级工人进行基本操作技能培训的正规教材,也可做为实行“先培训、后上岗”“先培训、后就业”和技工学校相关工种专业生产实习课的基本功训练教材。

使用这套教材组织培训和自学者应注意的问题

操作技能是通过反复练习而形成的,所谓“拳不离手,曲不离口”,因而练习是掌握技能的重要条件。练习是一种有组织、有计划、有目的的学习、渐进过程,而不是单纯的重复。所以,要使学员掌握正确的练习方法,达到培训目标,应由有经验的指导者通过讲解练习方法和示范表演来指导学员进行练习。学员还要学好规定的技术理论课程,才能尽快、真正掌握这些基本操作技能并运用于生产实践之中。教师、学员和自学者对此应予以高度的重视。

这套教材是我部为机电行业广大青年工人组织编写的第一套正规的操作技能培训教材,无章可循,无可借鉴,时间要求紧,工作难度很大。但是,参加组织编审工作的上海、江苏、四川、沈阳等机械厅(局)和长春第一汽车制造厂、湘潭电机厂、上海材料研究所等单位,组织了一大批来自生产、教学和科研一线的富有实际经验的编审者们勇敢地承担起了这项艰巨任务,经过近一年的努力,完成了这一具有开拓性、创造性的工作,为机电行业的振兴、技能培训工作走上正规化道路和工人队伍素质的提高奉上了一腔心血。在此,谨向这些编审同志们致以崇高的敬意!向支持这项工作的各有关单位以及机械工业出版社的同志们致以深切的谢意。

编写这套教材是机电行业技工培训教材建设工作的一个新起点,希望各使用部门和教学单位能对它的形式、体例、内容提出改进意见;同时,我们更希望听到广大实习指导教师、老工人师傅和工人学员们的批评和要求,以帮助我们对它进行修订并编好中、高级操作技能培训教材。

机械电子工业部技工培训教材编审组

1991年3月10日

本教材应与下列技术理论教材配合学习使用

机械制图 电工基础 初级有线电维修工工艺学
机械识图 电工常识 初级有色金属熔炼工工艺学

机械工人操作技能培训教材目录

(初级工适用)

一、冷加工

车工基本操作技能
镗工基本操作技能
铣工基本操作技能
刨工基本操作技能
磨工基本操作技能
齿轮工基本操作技能
钳工基本操作技能
工具钳工基本操作技能

二、电工

内外线电工基本操作技能
维修电工基本操作技能
有线电维修工基本操作技能

三、熔炼、铸造、锻造

有色金属熔炼工基本操作技能
化铁工基本操作技能
铸造工基本操作技能
锻压工基本操作技能
筑炉工基本操作技能

四、热处理、表面处理

热处理工基本操作技能
电镀工基本操作技能
油漆工基本操作技能

五、冷作、铆、焊

铆工基本操作技能
电焊工基本操作技能
气焊工基本操作技能

六、木工

木工基本操作技能
木模工基本操作技能

七、理化实验

工业化学分析工基本操作技能
物理金相实验工基本操作技能
力学性能实验工基本操作技能

八、动力

热工仪表检修工基本操作技能
管道工基本操作技能
起重工基本操作技能
煤气工基本操作技能
制氧工基本操作技能

九、检验工

计量检定修理工基本操作技能
电工仪表修理工基本操作技能

十、机动车

机动车修理工基本操作技能

注：以上教材均由机械电子工业部统编 机械工业出版社出版 全国新华书店经销

目 录

前言	
课题1 入门指导	1
一、概述	1
二、熔炼安全规程	2
三、认识参观	6
课题2 常用工具	10
作业一 加料用工具	10
作业二 搅拌用工具	13
作业三 精炼用工具	16
作业四 变质用工具	19
作业五 炉前常用工具	19
作业六 出炉用工具	23
作业七 称量用工具	25
课题3 炉料准备	27
作业一 金属炉料的识别	27
作业二 炉料的选取	35
作业三 炉料的称量	37
课题4 熔剂制备	40
作业一 覆盖剂	40
作业二 精炼剂	41
作业三 变质剂	44
作业四 其它熔剂	45
课题5 坩埚炉熔炼	47
作业一 开炉准备	47
作业二 加料	52
作业三 坩埚炉熔炼	53
课题6 合金液的温度测量	66
作业一 常用测温仪表	66
作业二 温度的测量方法	67
课题7 配制修炉和修包材料	71
作业一 修炉材料	71
作业二 修包材料	75

考核实例	77
1. 区分各种混合的金属炉料	77
2. 熔化锡青铜的开炉准备	78
3. 熔炼10—1 锡青铜 (ZCuSn10P1)	79
4. 熔炼38—2—2 锰黄铜 (ZCuZn38Mn 2 Pb 2)	80
5. 熔炼10—3 铝青铜 (ZCuAl10Fe 3)	81
6. 用电阻坩埚炉熔炼铸造铝合金 (ZL104)	82

课题 1

—— 入门指导 ——

一、概述

1. 我国的有色金属合金熔炼技术 我国是世界文明古国之一,已经有4000年文字记载的历史。从铜合金的冶炼技术来看,也不例外。在著于公元前5世纪的《考工记》中就有比较详细的记载,能按不同器物的需要,配制不同成分的合金,以满足各器物的不同要求。如制作钟鼎的合金中,锡的含量比制作刀、斧类合金的含锡量高。对于青铜的熔炼技术,在《考工记》中记载了在冶炼的全过程中,用烟气颜色的变化,正确地控制青铜的熔炼。

从历年来我国考古工作者在全国各地发现的各种铜合金制品来看,我们的祖先不但有高超的冶炼技术,而且有高超的铸造技术。在4000年前的甘肃齐家文化遗址中已发现了红铜器,殷商时代的青铜时期,已能铸出高1370cm,重875kg的司母戊大方鼎。商末周初的制品则是冶炼精良、造型优美、工艺精巧、花纹细腻。如四羊方尊、凤纹卤等。

1980年冬在陕西省临潼县东的秦始皇陵出土的大型彩绘铜车马,两乘中的二号铜车,通长317cm,车高106.2cm。车的结构完全模拟实物,与真车无异,除车和马上的部分饰件由金银制作外,其余全部为青铜铸件,而且按使用的不同部位,采用不同的合金制造。经考古专家研究,它制作于公元前3世纪。铜车马的制作精美、比例恰当、装饰华丽。

此外还有被国际冶金界誉为“魔镜”的西汉时铸造的“透光”镜,更使人感到奇妙无比。

我国古代铸造的许多器物,不但精美、奇妙,而且重量可观。如现存北京大钟寺的永乐大钟,是明朝永乐皇帝敕令铸造的,高6.94m,口沿直径3.3m,总重量达46.5t。

又如建于1416年的武当山金殿,从门窗、梁柱、菩萨到香案供桌等,全部都用黄铜铸造。模仿明代木结构的重檐庑殿式样,用榫卯拼接而成。整个金殿通高5.5m,宽5.8m,矗立在武当山天柱峰悬崖峭壁之上,被称为“天上的瑶台金阙”。从金殿的构件来看,数量繁多,大小悬殊,最大的铜像重达1700kg,最小件则不足0.5kg,而且整个结构装配得严丝合缝。

现座落在昆明东北郊鸣凤山的金殿,始建于公元1602年,它是仿照湖北武当山金殿的形式建造,为仿木结构的双重檐歇山式铜殿,高为6.7m,宽6.2m,深6.2m,两层屋面,结构端庄。铜殿的梁柱、斗拱、屋顶、门窗、神像、帔幔、扁联等,全部用铜铸造,总重量达200多t,而且在屋脊、门窗上均雕铸有云龙花纹、龙凤呈祥等图案,形象生动,线条流畅,充分反映了300多年前我国精湛的冶炼铸造工艺水平。

从上述各例可见,我国古代有色金属合金冶炼和铸造技术已经具有相当高的水平,给我们留下了丰富的文化遗产,为人类科学技术的发展作出了巨大的贡献。但到了近代,由于封建制度的腐败、列强的侵略,使我国有色金属合金的发展和其他工业一样,处于停滞、落后状态。

在中华人民共和国成立以后,有色金属合金的冶炼和铸造工业才得到了迅速发展,成为国民经济发展中不可缺少的部分。现在

我国已能铸出重达27 t的大型铜合金螺旋桨, 2 t多重的大型铸铝件, 700多kg的复杂镁铸件, 直径达4 m的大型铜蜗轮, 毛重5 t的轧钢机压下螺母等大型、复杂铸件。这些铸件的生产, 标志着我国的有色金属合金的冶炼和铸造技术已达到了新的水平, 并逐步走向世界先进行列。

所以, 作为新中国的一名有色金属熔炼工人, 要继承和发扬我国古代高超、精湛的冶铸技术, 为发展我国的有色金属合金熔炼、铸造业而努力学习。

2. 有色金属合金铸件在工业生产中的重要作用 每一台机械设备, 都是由许许多多的零部件组成。因各部件的作用不同, 常常使用不同的材料来制造。如机器的底座部分, 它主要承受整个设备的重量, 受着较大的压力, 常常是由铸铁和铸钢材料来制造。又如转动部分的轴, 当轴转动时要受到各种力的作用, 所以应选用较好的材料制造; 对受力小, 转速低的, 只用普通钢制造; 但对转速高, 受力大的, 应使用力学性能较好的材料制造, 如合金钢等。对起支承作用的轴承座, 只使用低材质制造, 如普通碳钢或灰铸铁。但是在轴和轴承座之间, 由于转动时的摩擦作用, 则会造成轴或轴承座的磨损, 所以要在轴承座上镶轴承或轴套, 以消除轴和轴承座的磨损。而这些轴承和轴套又常使用铜合金来制造。因为铜合金有较好的耐磨性、自润滑性和导热性能等优点, 使用寿命较长; 又因为轴套的硬度低于轴的硬度, 只会自身被磨损而不损伤旋转的轴。从经济价值上讲, 一个轴套的价值远低于轴的价值, 而且制造一个轴套比一根轴容易得多, 并且更换方便。

如万吨水压机活动横梁上的衬套, 工作时在水压机的四根立柱上来回移动, 轴的重量达几十吨, 而衬套只有几百公斤, 这些衬套毛坯的重量约1~2 t, 所以从经济价值上比较, 检修时更换衬套比更换立柱合算,

且更换较容易进行。

又如在庞大的轧钢机上, 大到几吨的压下螺母和蜗轮, 小到几公斤或零点几公斤的滑块和轴套, 在转动摩擦的地方使用铜合金衬套, 而平面滑动摩擦的部位则使用铜合金衬板, 在维修时只需要更换这些易磨损的铜合金铸件, 既经济又方便。

从上述一些实例可知, 在机器制造业中有色金属合金的应用非常广泛, 是不可缺少的重要组成部分。要想获得各种牌号的有色金属合金, 就必须有合金熔炼, 所以, 有色金属合金熔炼工是我国工业生产中不可缺少的一个工种, 作为一个有色金属熔炼工, 应为满足我国工业生产发展的需要, 生产出品种更多、质量更好的有色金属合金零件, 更好地为机器制造业服务。

二、熔炼安全规程

劳动保护工作是社会主义建设中的一项不可缺少的重要工作。安全生产是我们的一贯方针, 是企业经营管理的一项基本原则, 因此, 在社会主义经济建设中, 在所有企业的生产经营活动中, 都必须注意保障职工的生命安全与健康。任何一个工作岗位都有保证生产顺利进行, 操作者人身安全的规定, 而且是在生产过程中必须遵守的规章制度, 有色金属熔炼工也不能例外。

1. 有色金属熔炼工安全规程

(1) 有色金属合金熔炼的特点 在工业生产过程中有时会使用一些有毒物质和产生生产性毒物, 它们有害人体健康。这些生产性毒物一般可分成气体、蒸气、雾、烟、粉尘等五类。有色金属合金熔炼中常见的生产性毒物种类也不例外。如燃料不完全燃烧时产生的一氧化碳(CO)气体, 合金精炼时使用的或反应后生成的有害气体等。熔炼过程中的金属蒸气, 如锌在合金沸腾时蒸发成为锌蒸气, 在空气中被氧化后变成了白色的氧化锌飘浮于空气中。在有色金属合金熔炼过程中应用的原材料, 如石英粉、石棉制品、滑

石粉等都是粉尘的来源。而金属铅、铁、锰等在熔炼过程中同样会产生有害的粉尘。此外还有水泥、石墨、砂轮等产生的金刚砂和金属粉屑等。有色金属合金熔炼中使用的各种熔剂，大部分都含有氟、氯等元素，在精炼和变质时，与合金液发生化学反应后生成有毒的 Cl_2 或 F_2 及它们的化合物。

此外，在有色金属合金熔炼中使用的设备各式各样、种类繁多，要求操作者对设备性能熟悉，按操作规程进行操作。在生产过程中，操作者接触的是高温和高温金属液，常常受到热辐射的侵袭和烧伤、灼伤、金属液爆炸伤害的可能，所以在生产过程中应特别小心，加强自我保护意识，学会自我保护。

(2) 安全操作规程 有色金属熔炼工的安全操作规程可分成设备安全操作规程和熔炼操作安全规程两部分。

有色金属合金熔炼生产中使用的设备主要是熔炼炉及其附属设施、吊运机械(行车)等，要求这些设备的操作者具有一定的操作技能，且必须按其要求进行操作，这就是常说的操作规程。

1) 设备安全操作规程

① 操作者必须熟悉本设备的性能、操作规程，并持有设备操作证才能进行操作。

② 工作前必须按规定穿戴好劳动保护用品。启动设备前应进行全面检查，确定无异常现象后，才可以启动机器设备运转。

③ 操作者要遵守设备操作规程，工作前不准喝酒。操作时，思想集中，坚守岗位，不得委托他人操作。

④ 工作中禁止打闹、闲谈、睡觉和任意离开岗位。

⑤ 两人以上同时操作一台设备时，需有主有从。开动设备前必须互相联系好，确认无影响时才能启动设备，主机工对当班的安全负责。

⑥ 按动电钮送电前，要注意观察机器

周围是否有人或正在进行修理，防止误伤他人。

⑦ 使用大锤前，首先检查大锤是否符合要求，不准戴手套操作，并让周围人员躲开，防止飞溅物伤人。

⑧ 机器上的各种安全防护设施不准随意拆卸或不使用，损坏的应及时修理、更换。

⑨ 在油类或易燃、易爆物附近，不准吸烟、生火。

⑩ 地坑盖板应经常保持完好。

⑪ 工作完以后应做到：

a. 清理工作场地，做到文明生产。

b. 设备使用完毕后，应切断电源，并进行清扫、保养。

c. 使用完的工具要分类摆放整齐。

2) 熔炼安全操作规程 在有色金属熔炼生产过程中，高温($1200^{\circ}C$ 左右)合金液、有毒气体(Cl_2 、 F_2)、粉尘等都是危害人体健康的因素。所以在操作过程中，为保证人身和设备的安全，必须严格遵守操作规程。

① 每天班前会上，必须结合当天的工作，由班长或安全员讲解安全要求，按规定穿戴好劳动保护用品。

② 工作前要检查设备、工具，若发现隐患，必须报告，或排除以后才能使用。电气设备要由专人负责，送电前要事先检查，不用时禁止合闸送电。

③ 凡接触高温液态合金的金属工具，均须预热到 $150^{\circ}C$ 以上。

④ 加料前应对准备好的炉料仔细检查，防止爆炸品、中空不通气的炉料混入炉内。

⑤ 炉坑内不准有积水，残余合金液不准倾倒在地面，应浇入预热好的锭模内，以防止发生爆炸或飞溅出的合金液伤人。

⑥ 使用手提式照明灯电压不得超过36V。

⑦ 浇包盛装合金液时，合金液面的高

度要低于上边缘150mm以上。

⑧ 指挥行车吊运合金时，要按规定的
安全道通行，不准从设备及操作人员上空通
行。

⑨ 两人以上集体作业时，须确定一人
负责指挥。使用行车应执行“行车操作指挥
安全规程”的有关规定。

⑩ 使用各种设备时，均应严格执行该
设备的安全操作规程。

⑪ 工作完毕后，对设备、场地、工具、
材料等物应进行清理，摆放整齐。

⑫ 严格执行交接班制度。

2. 车间文明生产要求 车间文明生产
是企业管理的一项重要内容，它是安全生产
的重要部分，其主要内容就是定置管理。它
标志着企业管理水平，同时也可衡量企业管
理水平的高低。文明生产对现场生产工人有
着切身利害关系，所以应予以充分认识和足
够地重视。

(1) 定置管理 定置管理又称固定位
置管理，它是对生产现场各种物件，根据生
产过程各个阶段的实际需要，从效率、质量、
安全及物体本身的特征进行综合分析、研究
及设计，确定其放置场所、所处状态和现货
表示（即物体本身的标牌）。

定置管理是研究构成生产系统的人、物、
现场三者之间结合关系的一种管理技术。因
此，首先使物和场所结合，即为“定置”。但
物和场所的结合不是定置管理的目的，而是
为人和物的结合创造条件。而人与场所的结
合是指人与物结合以前，人先要进入场所，
并充分了解，合理使用场所提供的空间，最
终达到人、物、场所的一体化。

定置管理是以工作场所的科学定置为前
提，以实现人和物的有效结合为目的，使生
产现场管理文明化、科学化、规范化，达到
高效、优质、安全的生产效果。

(2) 定置管理的内容

1) 使人定（岗）位，物定位置，人和

物在工作场地位置明确，使生产者用物方
便，提高工作效率。

2) 各种物体都有固定的地方，而且摆
放整齐。

3) 清理现场杂物，使现场管理脉络清
晰，避免混乱。

4) 进一步明确了责任，消除了生产中
的薄弱环节，促进生产现场管理科学化、规
范化，不断提高管理水平。

5) 对整个生产现场的物件按照与人结
合的紧密程度，统一规划，分类定置，同时
标注清楚，摆放整齐，使生产现场整洁干
净、明快舒适，保持良好的工作环境，以促
进文明生产。

(3) 车间文明生产的要求 车间文明
生产实质是以定置管理为中心，即是在生产
现场实现管理文明化、科学化、规范化，达
到高效、优质、安全的生产效果。

1) 工辅具 工辅具要按物定位的规定
摆放整齐，并按规定类别标注清楚，使用后
应送回原位置摆放。

2) 安全道 安全道应保持畅通，保证
人、物的流动按规定进行。

3) 坚持文明生产 在生产过程中，不
人为地扬尘，使生产现场整洁干净，保持良
好的工作环境。

4) 湿法作业 对易扬尘的部位，要经
常洒水，尽可能保持工作场所的湿润。

3. 桥式起重机（行车或天车）的使用
指挥方法 桥式起重机是生产中的主要运输
设备，又常称“行车”或“天车”。在使用
时，行车司机和操作者之间的联系采用规定
的信号来进行。为了确保起重吊运安全，防
止发生事故，适应科学管理的需要，必须对
现场指挥人员使用起重机械的基本信号及有
关安全技术作统一的规定。下面介绍GB5082
—85《起重吊运指挥信号》的通用手势信号部
分。

(1) 预备（注意） 手臂伸直，置于头

上方，五指自然伸开，手心向前，保持不动，见图1-1。



图1-1 预备

(2) 要主钩 单手自然握拳，置于头上，轻触头顶，见图1-2。

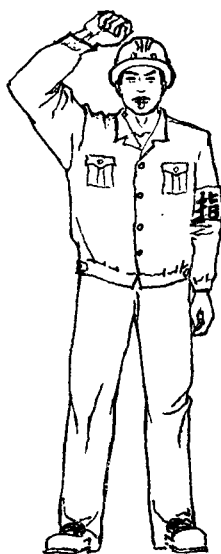


图1-2 要主钩

(3) 要副钩 一只手握拳，小臂向上

不动，另一只手伸出，手心轻触前只手的一肘关节，见图1-3。

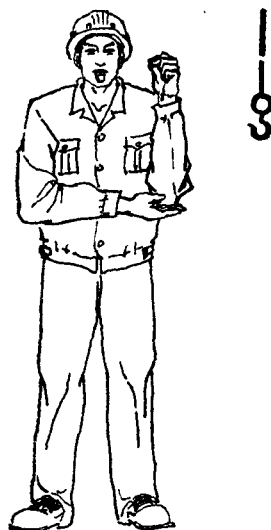


图1-3 要副钩

(4) 吊钩上升 小臂向侧上方伸直，五指自然伸开，高于肩部，以腕部为轴转动，见图1-4。

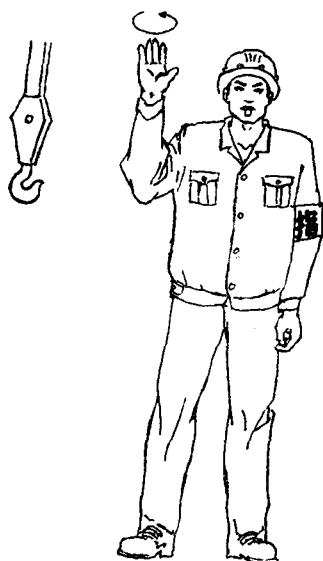


图1-4 吊钩上升

(5) 吊钩下降 手臂伸向侧前方，与身体夹角约为 30° ，五指自然伸开，以腕部为轴转动，见图1-5。

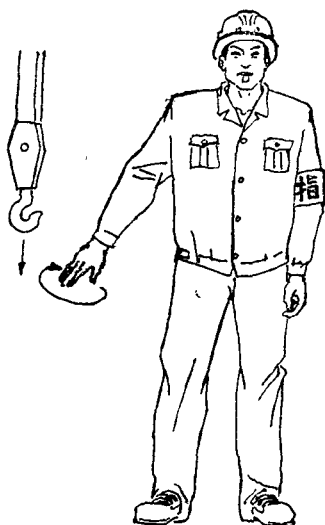
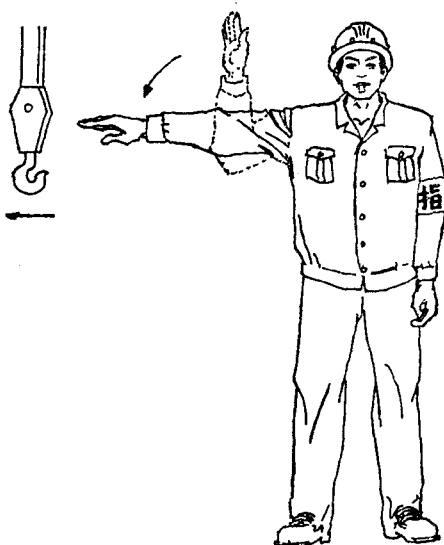
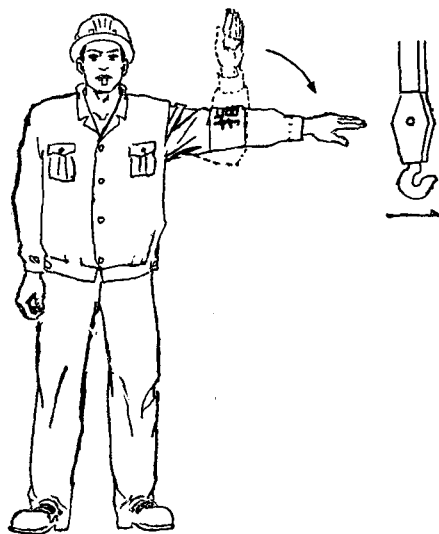


图1-5 吊钩下降



a)



b)

图1-6 吊钩水平移动

a) 向右平移 b) 向左平移

(6) 吊钩水平移动 小臂向侧上方伸直,五指并拢,手心朝外,朝向负载应运行的方向,向下挥动到与肩相平的位置,见图1-6。

(7) 吊钩微微上升 小臂伸向侧前方,手心向上高于肩部,以腕部为轴,重复向上摆动手掌,见图1-7。

(8) 吊钩微微下降 手臂伸向侧前下方,与身体夹角约 30° ,手心朝下,以腕部为轴,重复向下摆动手掌,见图1-8。

(9) 吊钩水平微微移动 小臂向侧上方自然伸出,五指并拢,手心朝外,朝向负载运行的方向,重复做缓慢的水平运动,见图1-9。

(10) 微动范围 双小臂曲起,伸向一侧,五指伸直,手心相对,其间距离与负载所需要移动的距离相近,见图1-10。

(11) 指示降落方位 五指伸直,指出负载应降落的位置,见图1-11。

(12) 停止 小臂水平置于胸前,五指伸开,手心朝下,水平挥向一侧,见图1-12。

(13) 紧急停止 两小臂水平置于胸前,五指伸开,手心朝下,同时水平挥向两

侧,见图1-13。

(14) 工作结束 双手五指伸开,在额前交叉,见图1-14。

三、认识参观

认识参观是对新工人进行感性知识培训。通过参观,对本车间的生产过程、生产设备及生产人员配备等有初步了解,便于今

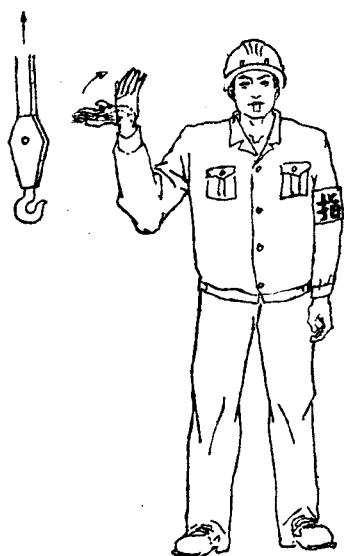
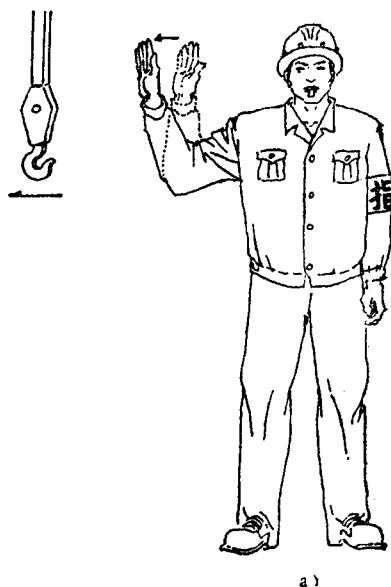


图1-7 吊钩微微上升



a)

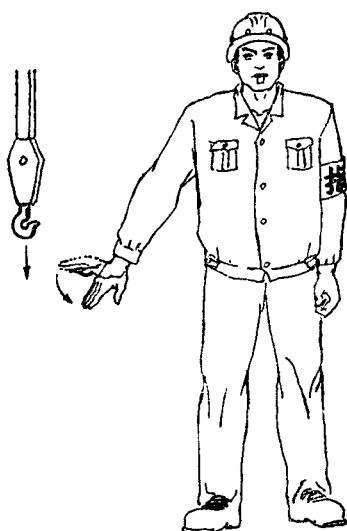
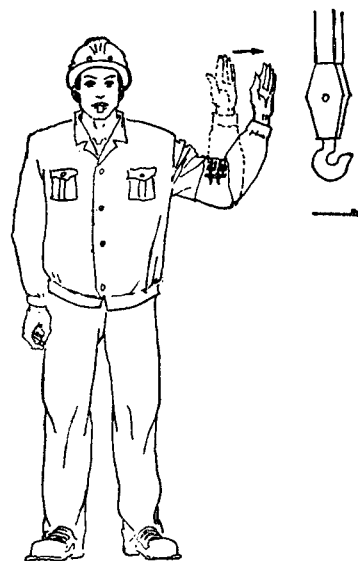


图1-8 吊钩微微下降



b)

图1-9 吊钩水平微微移动

a) 向右微移 b) 向左微移

后的学习和工作。

1. 参观车间的主要生产设备 车间生产设备包括熔炼炉、起重行车、浇注用设备和一些配合生产时使用的工辅具。

(1) 熔炼炉 通常叫熔炉，它是合金熔炼的主要设备，要使用燃料或电能来进行加热，不同的地区资源不同，所以各地工厂

中使用的熔炉类型也不相同。如使用电加热的熔炉有中频感应电炉、工频感应电炉、电阻炉等。用气（天然煤气、人工煤气）或油（重柴油或轻柴油）作燃料的反射炉、坩埚炉等。目前在很多地区的小型工厂中，用作铜合金熔化比较普遍的是焦炭作燃料的坩埚炉。有的工厂只有其中的一种或两种，而很



图1-10 微动范围

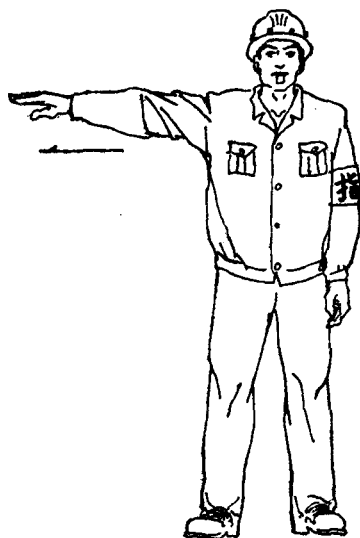


图1-12 停止

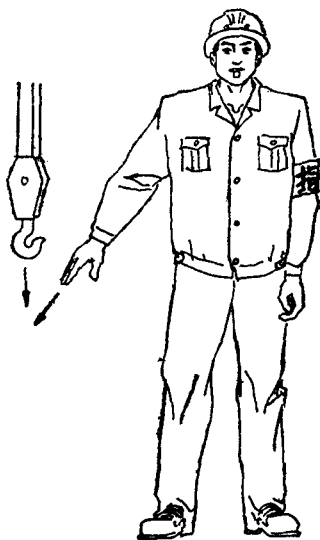


图1-11 指示降落方位

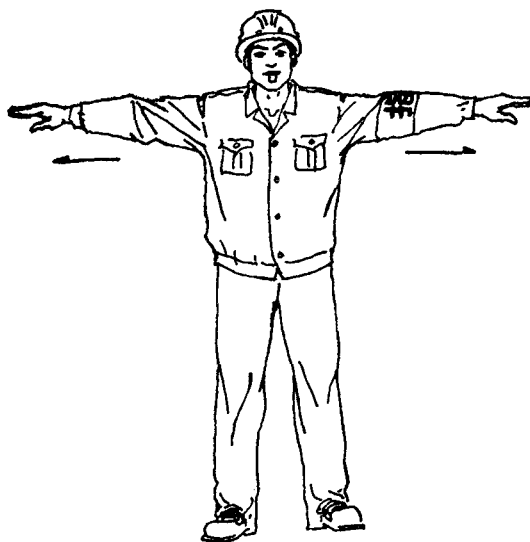


图1-13 紧急停止

少都齐备，这和工厂及所在地区的能源情况紧密相关，使用哪一种只能依条件而定。

(2) 起重行车 这是生产车间的主要运输设备，较大型的工厂都配备齐全，但是在小型工厂则不一定，有的只配备单臂吊车、电动葫芦或手动葫芦，以解决高温合金液的起吊和运输，配合浇注。

(3) 浇注用设备 浇注用设备一般为专用的。如离心浇铸机，主要用来生产圆筒形铸件，在采取一些措施后，也可能生产出一

些异形铸件。还有生产较精密又不需进行加工的零件的压铸机。精密铸造生产过程中的压蜡、制壳、脱蜡等工序都有一系列专门的机械来完成。在金属型铸造中也有金属型铸造机，如汽缸活塞，是批量生产的铸件，很适于在金属型铸造机上生产。另外还有连续铸造生产管、棒材和锭；真空吸铸生产型材等。各工厂按不同的生产对象，采用不同的浇注设备来生产各种各样的铸件，浇注设备