

# J



金蓝领培训系列教材

# JIXIUQIANGONG

JINENG PEIXUN YU JIANDING KAOSHI YONGSHU

# 机修钳工 (技师)

## 技能培训与鉴定考试用书

主编 孙东 王洪海



山东科学技术出版社  
www.lkj.com.cn

会委教材丛



金蓝领培训系列教材

**J** **IXIUQIANGONG**

JINENG PEIXUN YU JIANDING KAOSHI YONGSHU

# 机修钳工 (技师)

## 技能培训与鉴定考试用书

主编 孙 东 王洪海

● 山东科学技术出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

机修钳工技能培训与鉴定考试用书:技师/孙东、王洪海编. —济南:山东科学技术出版社,2008  
ISBN 978 - 7 - 5331 - 4839 - 3

I. 机... II. ①孙... ②王... III. 机修钳工—职业技能鉴定—自学参考资料 IV. TG947

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 146037 号

金蓝领培训教材

**机修钳工技能培训与鉴定考试用书  
(技师)**

主编 孙 东 王洪海

---

**出版者:山东科学技术出版社**

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

**发行者:山东科学技术出版社**

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

**印刷者:莱芜市圣龙印务有限责任公司**

地址:莱芜市莱城工业区(口镇)

邮编:271114 电话:(0634)6115012

---

开本:787mm×1092mm 1/16

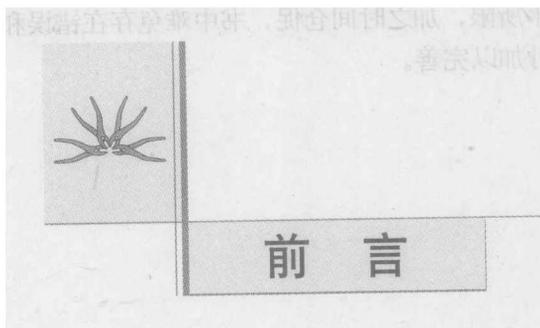
印张:14.25

版次:2008年4月第1版第1次印刷

---

**ISBN 978 - 7 - 5331 - 4839 - 3**

**定价:22.00 元**



“金蓝领”是一个职业新概念，是指在知识方面有自己的专攻而又善于实际操作的技术精英。他们在工作性质上属蓝领但又为企业所看重，拿着较高的薪水，因此被称为金蓝领。当前，高技能人才供需矛盾突出，高技能人才短缺已成为制约现代制造业发展的重要因素。面对“金蓝领”的匮乏，国资委决定选择34家中央企业进行高技能人才的培养、选拔和评价试点工作，计划3年内培养50万“金蓝领”。

作为由山东省劳动和社会保障厅、财政厅共同实施的高技能人才培养创新项目，自2004年开始，山东省“金蓝领”培训项目最初在制造业比较发达的济南等5个城市进行试点，现已扩大到9个城市和机械、煤炭、电力等7个行业的35个职业（工种），到2006年共培训7200多人，其中有6080人获得技师职业资格，成为企业争相聘用的拥有高技能的“金蓝领”。

“金蓝领”培训是从企业生产一线选择具备一定条件的技术工人到高技能人才培训基地接受培训，采取集中培训与业余学习相结合的方式，集中学习新技术、新工艺、新设备的专业知识和操作技能，从而加快紧缺工种高级青年技能人才（技师）的培养，打通高技能人才成长的“快车道”。

机修钳工的“金蓝领”培训目前尚处于起步阶段，虽然积累了一定的经验，但是仍然存在许多问题，其中一个明显的问题就是培训教材匮乏，有些地方甚至沿用多年前的技师教材。因此，编写一本既符合机修钳工国家职业标准，又反映当前机修钳工技术发展水平的“金蓝领”培训教材，就成为搞好“金蓝领”培训的重要保证。

为此，我们组织了多位多年来从事教学、实训、工程设计和实践的一线人员，编写了这本培训教材。本教材的编写突出了以下特点：①严格遵循机修钳工国家职业标准，力求涵盖各项要求。②在编写过程中做到理论与实践紧密结合，与当前职业教育流行的“一体化”教学相适应，成为一本“一体化”特点明显的培训教材。③本教材所选取的内容反映了当前

机修钳工技术发展的水平,力求较多地讲述新知识、新技术、新工艺。④本书选材合理,层次清楚,内容详实,重点突出。

本书适用于维修电工技师层次的各种培训和鉴定,也可以供相关技术人员参考使用。

由于编者水平所限,加之时间仓促,书中难免存在错误和缺点,恳请广大读者批评指正,以便修订时加以完善。

编者



# 目 录

<b>第一章 劳动保护与作业环境准备</b> .....	1
第一节 生产现场要求 .....	1
第二节 工业卫生知识 .....	3
第三节 安全事故分析 .....	5
<b>第二章 技术准备</b> .....	11
第一节 数控机床及数控系统应用 .....	11
第二节 检验桥板的设计与制造 .....	21
第三节 设备诊断技术 .....	24
第四节 设备机械故障诊断技术 .....	27
<b>第三章 物料、工具的准备</b> .....	35
第一节 精密大型复杂设备修理和安装前的准备 .....	35
第二节 设备维修用的精密和故障诊断仪器的准备 .....	39
第三节 特殊作业环境下机修作业的物料、工具准备 .....	44
<b>第四章 设备搬迁、安装、调试</b> .....	48
第一节 电工操作技术 .....	48
第二节 混凝土工操作技术 .....	50
第三节 起重工操作技术 .....	52
第四节 焊接与铆接技术 .....	55
第五节 工业管道敷设技术 .....	58
<b>第五章 设备润滑、保养和维修</b> .....	61
第一节 数控机床的维修与故障排除方法 .....	61
第二节 液压伺服系统概述 .....	71
第三节 高温高压和起重设备的维修知识 .....	79
第四节 设备工序能力分析知识 .....	86

<b>第六章 设备中修(项修)、大修及设备精化</b> .....	92
第一节 精密、大型、高速运行设备的修理技术 .....	92
第二节 项目性修理技术 .....	100
第三节 水下及粉尘作业环境下设备的修理 .....	103
第四节 设备技术改造知识 .....	105
<b>第七章 几何精度检查</b> .....	110
第一节 坐标镗床几何精度检查及超差处置 .....	110
第二节 滚齿机传动链精度检查 .....	128
第三节 数控机床位置精度的检查 .....	131
<b>第八章 设备运行检查(动态检查)</b> .....	137
第一节 精密机床工作精度检查及超差的处置方法 .....	137
第二节 设备改造技术 .....	144
第三节 机械设备极限技术状态 .....	150
<b>第九章 培训指导</b> .....	153
<b>第十章 管理</b> .....	155
第一节 质量管理 .....	155
第二节 生产管理 .....	164
<b>附录一 技师论文范文</b> .....	168
<b>附录二 机修钳工国家职业标准</b> .....	191
<b>附录三 技师知识试题库</b> .....	199
<b>参考文献</b> .....	221

# 第一章 劳动保护与作业环境准备

## 【培训目的及要求】

1. 能够掌握生产现场的要求,并使生产现场符合要求。
2. 了解工业卫生知识,并控制与消除生产中有碍职工身体健康的潜在职业危害。
3. 能进行有效的安全事故分析,了解产生安全事故的原因,并进行有效的控制。

## 第一节 生产现场要求

### 一、生产现场文明生产要求

#### 1. 执行规章制度,遵守劳动纪律

有章可循,照章办事。劳动纪律是职工从事集体性、协作性劳动必不可少的条件,即每位职工都必须按照规定的时间、程序和方法完成自己的任务,以保证生产过程有秩序、有步骤地进行,顺利地完成任务。

#### 2. 严肃工艺纪律,贯彻操作规程

严格执行有关的生产、技术管理标准规程,做到工作有标准、办事有秩序、行动有准则。

#### 3. 优化工作环境,创造良好的生产条件

- (1) 做到地面清洁无油污、积水、杂物。
- (2) 物料应按指定地点摆放整齐,保持通道平坦畅通,运输通道标志明显。
- (3) 工位器具要配齐、成套、好用,起到存放零件、计量数量、工序运转三个作用,以便

减少占地面积、减轻工人劳动强度。

(4)在操作中,生产工人要做到零件“四无一不落地”(无磕碰、无锈蚀、无划伤、无变形,中小零件在生产工程中不落地,大零件堆放时有隔垫物,并做好零件去毛刺、倒角工作),保持工作环境的清洁整齐。

#### 4. 加强设备的维护保养

(1)保持设备良好的技术状态,做好设备的“三级保养”:日保养、一级保养、二级保养。

(2)工作中要做到“三好四会”,并配齐用好工、卡、量、辅具。

三好:管好、用好、修好。

四会:会使用、会保养、会检查、会排除故障。

#### 5. 严格遵守生产纪律

职工在生产工作中必须集中精力,做到“四不一坚守”,以保证正常的生产秩序。

四不:工作时间不溜号、不闲聊、不打闹、不影响他人工作。

一坚守:坚守工作岗位。

## 二、定置管理

### 1. 安全生产与安全技术操作规程

(1)安全生产:指在劳动过程中,要努力改善劳动条件,克服不安全因素,防止伤亡事故的发生,使劳动生产在保证劳动者安全健康和人民生命财产安全的前提下顺利进行。

(2)安全技术操作规程:是根据不同的生产性质、机械设备或工具性能等,制定出符合安全技术要求的操作程序,其目的是既保证完成生产任务又不发生人身事故和生产事故。

### 2. 安全教育

(1)新职工进厂的三级教育。

(2)变换工种和“四新”教育。

(3)一人多机(岗)复工教育。

(4)特种作业人员培训、复训教育。

(5)中层及中层以上干部教育

(6)班组长教育

(7)全员教育。

(8)劳动卫生教育。

### 3. 对隐患“三定四不推”

(1)三定:定人员、定期限、定措施。

(2)四不推:个人能解决的不推给车间班组解决,班组能解决的不推给车间解决,车间能解决的不交给厂里解决,厂里能解决的不推给公司解决。

### 4. 抓好班组安全工作的“三落实”

(1)抓班组长安全职责的落实 主要检查班组长对安全职责是否明确和班组安全管理工作的落实情况。



(2)抓班组成员遵章作业的落实 主要检查组员对本岗位安全操作规程的熟记程度和在实际操作中的落实情况。

(3)抓班组隐患整改的落实 主要检查班组设备、设施及作业环境是否存在隐患,对查出的隐患是否落实有整改措施和限定时间。

### 5. 劳动纪律的主要内容

工作纪律、组织纪律、生产纪律和技术纪律等。

### 6. 现场设备管理的内容

- (1)能正确操作设备。
- (2)做好检查、维护和保养设备。
- (3)确保设备及附属装置、工具处于完好状态。
- (4)确定设备原有精度并使其发挥最佳效能。

### 7. “三不放过”的内容

- (1)发生事故后须做到原因分析不清不放过。
- (2)事故责任者和群众未受到教育不放过。
- (3)没有防范措施不放过。

## 第二节 工业卫生知识

工业卫生也叫劳动卫生或生产卫生,工业卫生的主要任务是控制与消除生产中有碍职工身体健康的潜在职业危害,并采取有效的技术措施和医疗措施防止和治疗职业病。

工业卫生的主要工作内容包括:在异常气压、气候作业条件下对劳动者进行保护;消除或减小高频、电磁波、紫外线、放射性物质、振动、噪声、各种粉尘和毒物对人体的危害;采取合理的自然光和人工照明措施等。

### 一、工业噪声及振动

#### 1. 工业噪声的控制

(1)从声源上降低噪声 把发声物体改造成不发声或发声小的物体,这是控制噪声最有效的方法。如改进工艺方法、改造设备结构、提高加工精度和装配质量等都可以收到降低噪声的效果。

(2)在噪声传播途径上降低噪声 如采取吸声、隔声、隔振和阻尼等噪声控制技术是降低噪声常用的方法。

(3)对接受者进行防护 常用耳塞、防音棉、耳罩、防声头盔等对接收噪声的劳动者进行个人防护。

#### 2. 振动的控制

机器设备如锻压机械、冲压机械、电动机、鼓风机、内燃机等机械及齿轮、轴承等,由于机械部件之间力的传递,总是产生或大或小的振动。

### (1) 振动的危害

①振动不仅能产生噪声,而且还能通过固体直接作用于人体,危害身体健康和降低工作效率。

②振动也是影响居民生活环境的物理因素,如有些人感觉不到的振动却足以影响精密仪器的正常工作。

③强烈的振动甚至能损坏机器和建筑物的结构。

### (2) 振动的控制方法

振动的控制是对振源、振动传播途径和振动影响的地点三个环节进行治理。

#### ①积极隔振。

降低振动设备(振源)传入支撑结构的振动能量

#### ②消极隔振。

阻止来自支撑结构或外界环境的振动传入某一设备。

(3)在振动的控制中,最常用的隔振器有:

#### ①钢弹簧隔振器。

#### ②橡胶隔振器。

#### ③气体弹簧隔振器。

## 二、生产性粉尘及有毒、有害因素

对劳动者健康有损害作用的因素称为生产性有害因素。通常按生产过程、劳动过程和生产环境三个方面进行分类。

### 1. 生产过程中的有害因素

#### (1) 化学因素

①有毒物质。如铅、汞、苯、氯、一氧化碳、有机磷农药等。

②生产性粉尘。如硅尘、石棉粉、煤尘、有机性粉尘等。

#### (2) 物理因素

①异常的气象条件。如高温、高湿、高气压和低气压等。

②电离辐射。如X射线、 $\gamma$ 射线等。

③非电离辐射。如紫外线、红外线、高频电磁场、微波、激光等。

④噪声、振动、超声波。

(3)生理因素 如炭疽杆菌、布氏杆菌、森林脑炎病毒等。

上述各种有毒有害因素可能是固体、液体或气体。空气污染的危害最大,主要通过呼吸道、消化道或皮肤接触进入人体而造成危害。

### 2. 劳动过程中的有害因素

(1)劳动组织不合理,劳动时间过长、劳动休息制度不健全等。

(2)劳动强度过大或劳动安排不当。安排的作业与劳动者生理状态不适应等。

(3)个别器官或系统过度紧张,如视力紧张等。

(4)长时间处于某种不良体位或使用不合理的工具等。



### 3. 与劳动环境和卫生技术设施不良有关的有害因素

- (1) 生产场所设计不符合卫生标准和要求,如厂房狭小、车间布局不合理等。
- (2) 缺乏合理的卫生技术设备(如通风、照明等)。
- (3) 缺乏防尘、防毒、防暑降温等设备或设备不完善。
- (4) 其他安全防护设备和个人劳保防护用品方面有缺陷。

## 三、高频及微波

### 1. 高频感应加热设备的安全技术

高频感应加热设备主要由电子(真空)管产生高频电磁振荡,电功率为10~200kW,机内最高电压约为15kV。

- (1) 要求设备内的绝缘体必须良好,机壳等有关部门必须可靠接地。
- (2) 设备旁边应设有防护栏杆,并涂上红白相间的油漆,挂上高压电危险标志。
- (3) 操作工位应放置绝缘胶垫。
- (4) 高频间应光线明亮,通风良好,室温应控制在15~30℃,安排排风装置,以排除油烟废气。

(5) 对设备的辐射场源(如高频变压器、馈电线、工作电容、耦合电容及感应器等)采取屏蔽措施,以防人体被辐射。

- (6) 对全室进行屏蔽,以防止电磁波影响附近(100m内)的电子设备和无线电通信。
- (7) 严格遵守设备安全操作规程。

### 2. 微波辐射对人体的危害

#### (1) 微波辐射对人体的生物效应

① 热效应:微波辐射作用于人体后,被吸收的微波辐射能量使组织内的分子和电解质的电偶极子产生射频振动;媒介的摩擦把动能转变为热能,从而引起温度的升高,对人体造成伤害。

② 非致热效应:人体暴露在强度不大的微波辐射中,体温没有明显升高,但反复受到微波辐射可能引起神经系统机能紊乱,长期的微波辐射可引起血液白细胞和红细胞减少或增加,并使血凝时间缩短。

(2) 微波辐射的累积效应:功率大且时间长的重复照射,对人体的损害将是永久性的。

## 第三节 安全事故分析

### 一、不安全的物质因素

导致事故发生有不安全的物质因素,通常表现在如下几个方面:

#### 1. 设施、设备、工具、附件方面

- (1) 结构不合理。



- (2) 强度不够。
- (3) 材质不符合设计要求。
- (4) 维修、调整不良。

#### 2. 安全装置方面

- (1) 无安全装置。
- (2) 安全装置有缺陷。

#### 3. 警戒设施方面

- (1) 无警戒设施。
- (2) 警戒设施有缺陷。

#### 4. 个人防护用品用具方面

- (1) 缺乏个人防护用品。
- (2) 防护用品、用具有缺陷。

#### 5. 生产施工现场方面

- (1) 光线不足。
- (2) 通风不良。
- (3) 场地狭窄等。

## 二、不安全的行为

人的不安全行为通常表现在如下几个方面：

#### 1. 忽视安全操作规程

- (1) 操作无依据,没有安全指令。
- (2) 不按安全的速度进行操作或工作。
- (3) 人为地使安全装置无效。
- (4) 冒险进入危险场所。

#### 2. 违反劳动纪律

#### 3. 误操作和误处理

#### 4. 未使用或未正确使用个人防护用品、用具

## 三、管理、监督上的缺陷

- 1. 产品或工程设计有缺陷或使用的材料有问题,造成了物质上的不安全因素。
- 2. 安全组织不健全,管理不科学,生产责任制不明确或不贯彻,领导者有官僚主义作风。
- 3. 安全工作流于形式,不认真贯彻安全生产的方针。
- 4. 对职工进行思想教育不得力,使得劳动纪律松弛。
- 5. 忽略防护措施,或对存在的事故隐患没有及时处理。
- 6. 不按规范程序分配工人工作。
- 7. 对新工人的安全教育不够。
- 8. 对安全操作规程、劳动保护法规实施不力。

9. 对现场工作缺乏检查或指导有误,法制观念淡薄、有章不循、执法不严等。

#### 四、事故统计分析的作用

##### 1. 事故统计分析的作用

(1) 揭示事故发生的规律;找出劳动保护的薄弱环节及存在的问题;判断和确订问题的范围,为制订工作计划、进行安全检查、研究安全措施和安全对策提供依据。

(2) 便于了解企业各个时期劳动保护工作的整体水平。

(3) 反映设计、生产、工艺、设备、劳动组织、操作技术等方面存在的缺陷。

(4) 为劳动保护工作的现代化管理提供基础资料;为预测未来发生事故的可能性提供根据。

##### 2. 事故统计分析的方法

(1) 工伤频率和工伤事故严重度。

① 工伤频率:平均每千名职工中的伤亡人数,通常称为千人事故率或工伤频率。工伤频率是一个相对指标,其计算公式为:

$$\text{工伤频率} = \frac{\text{本时期内工伤事故人次}}{\text{本时期内职工平均人数}} \times 1000\%$$

② 工伤事故严重度:每个负伤人次平均损失的工作天数。工伤事故严重度是一个相对指标,其计算公式为:

$$\text{工伤事故严重度} = \frac{\text{本时期内工伤事故歇工天数}}{\text{本时期内工伤事故人次}}$$

③ 举例说明:某工厂有职工 2400 人,今年第一季度共发生事故 17 起,有 32 人负伤,共休 200 个工作日,试计算工伤频率和工伤严重度。

$$\text{解: 工伤频率} = \frac{32}{2400} \times 1000\% = 13.3\%$$

$$\text{工伤事故严重度} = \frac{200}{32} = 6.25 \text{ (日/人)}$$

答:该厂一季度的累计工伤频率为 13.3%,工伤事故严重度为 6.25 日/人。

④ 为了通过不同统计期内工伤频率的变化趋势,观察企业安全工作管理水平的变化情况,可将企业历年的工伤事故的有关数据编制成工伤频率表 1-1,工伤事故严重度表 1-2。

表 1-1 某厂 1987~1994 年工伤频率表

年度	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
项目								
工伤事故人次	121	179	137	141	226	156	167	123
职工人数	2154	2210	2200	2215	2810	2808	2950	3010
工伤频率(‰)	56.2	81.0	62.3	63.7	80.4	55.6	56.6	40.9

表 1-2 某厂 1987~1994 年的工伤事故严重度表

年度	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
项目								
工伤事故人次	121	179	137	141	226	156	167	123
因事故休工总天数	906	991	6822	712	1210	3781	811	712
工伤事故严重度	7.5	5.5	49.8	5.0	5.4	24.2	4.9	5.8

根据表 1-1 的数据还可以绘出工伤频率曲线图,如图 1-1 所示。绘图时,用纵坐标表示工伤频率,即千人事故率,用横坐标表示年份,将事故频率值标在图内相应坐标上,并连成折线,就可以非常直观地看出企业安全工作管理水平的变化。

根据表 1-2 可绘出工伤事故严重度曲线图。可在图 1-1 的右侧画一纵坐标表示严重度,然后把表 1-2 中的严重度数据标在图中相应的坐标上,并用虚线连接起来,如图 1-1 所示,就可以表示工伤事故严重度。

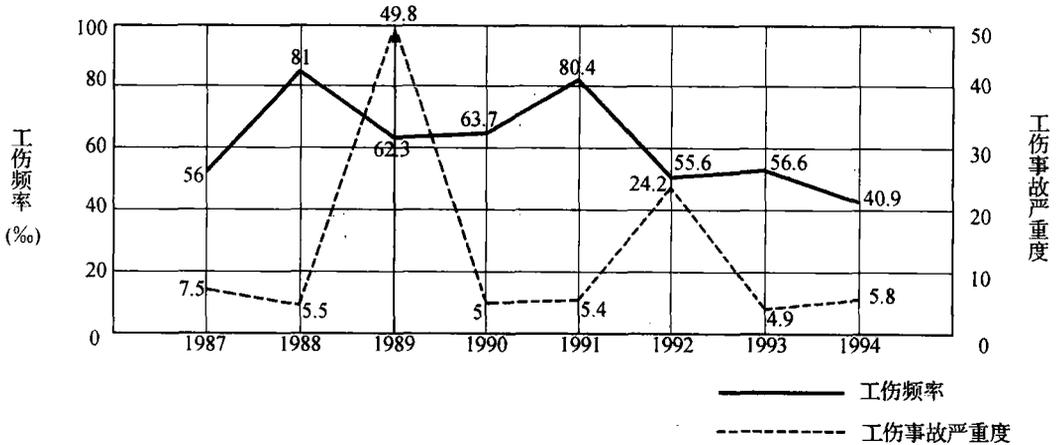


图 1-1 某厂 1987~1994 年的工伤频率和工伤事故严重度

从图中可以看出:

①1988 年、1991 年这两年的工伤频率较高,但工伤事故严重度不高,没有出死亡或重伤事故。

②1989 年、1992 年这两年的工伤频率较低,然而从工伤事故严重度来看,恰恰在这两年发生了重大伤亡事故。

由此可以看出:该厂安全上还存在重大隐患,应当结合现场情况,全面清查事故隐患,拟定出切实可行的消除措施。

(2) 主次图。又称排列图,可用来找出工伤事故的多发地点、主要类型、主要原因等,以便确定工作的重点。

例如:某厂 1989 年共发生工伤事故 260 人次,按事故类别编制的频数表见表 1-3。

表 1-3 某厂 1989 年工伤事故分类频数表 (按频数大小排列)

事故类别	频数	频率(%)	累计相对频率(%)
机具伤害	27	45	45
物体打击	18	30	75
触电	6	10	85
起重伤害	4	6.7	91.7
灼烫	2	3.3	95
高空坠落	1	1.7	96.7
其他	2	3.3	100
合计	60	100	

根据表 1-3 中的数据可绘出事故类别主次图,如图 1-2 所示。绘图时,用左边的纵坐标表示频数,右边的纵坐标表示累计相对频数,横坐标表示事故类别。将各类事故按频数大小从左到右按比例画成柱形,将各类事故的频率由左至右依次累加,标在相应的坐标上,并用折线相连,便形成一条自左至右上升的折线,这条折线称为累计相对频率曲线。

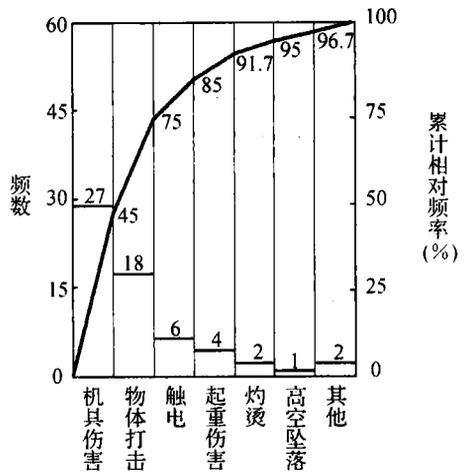


图 1-2 事故类别主次图

从图 1-2 事故类别主次图中,可以直观地看出:

- ①某厂 1989 年发生的事故中,最多的是机具伤害,物体打击居第二位。
- ②机具伤害和物体打击就占了全部事故的 75%。

因此,防止机具伤害和物体打击,应作为以后劳动保护工作的重点。

(3)因果图。又称鱼刺图,用来分析事故发生的原因,并从中确定出主要因素。

发生事故的原因一般可归纳为如下四大类:

- ①机械设备的不安全因素。
- ②人的不安全行为。
- ③管理因素。
- ④环境因素。

再根据这种分类逐层进行深入分析,便可画出工伤事故因果分析图,如图 1-3 所示。

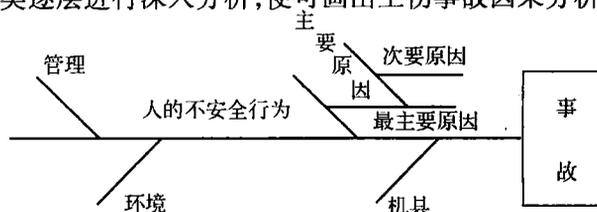


图 1-3 工伤事故因果分析图



(4)控制图。用来观察工伤事故的动态变化过程,若发现超出控制范围的异常情况,可采取措施解决。

(5)逻辑图。用来详细分析事故隐患转化为事故的各种条件和内在联系,以便查找事故发生的原因,并采取防范措施。

## 本章小结

本章主要从执行规章制度,遵守劳动纪律、严肃工艺纪律,贯彻操作规程、优化工作环境,创造良好的生产条件、加强设备的维护保养,严格遵守生产纪律几方面讲解了对生产现场文明生产的要求以及从具体使生产现场符合要求的方法。还讲了定置管理;安全生产与安全技术操作规程,安全教育的八种形式,对隐患“三定四不推”,抓好班组安全工作的“三落实”,劳动纪律的主要内容,现场设备管理的内容,“三不放过”的内容。文中对工业卫生知识做了详尽的讲解,告诉学员们对于工业噪声及振动的控制,注意生产性粉尘及有毒、有害因素,对于高频及微波危害的预防。还通过具体的安全事故分析引起人们对安全文明生产更加重视。

## 习题

1. 简述生产现场文明生产要求?
2. 说些什么叫“四无一不落地”?
3. 说些什么叫“三级保养”?
4. 说些什么叫“三好四会”?
5. 说些什么叫“四不一坚持”?
6. 什么是安全生产?什么是安全操作规程?
7. 简述安全教育的八种形式?
8. 说些什么是“三定四不推”?
9. 简述抓好班组安全工作的“三落实”?
10. 简述现场设备管理的内容?
11. 简述“三不放过”的内容?
12. 什么叫工业卫生?它的主要任务是什么?
13. 工业卫生的主要内容有哪些?
14. 控制工业噪声的一般方法有哪些?
15. 控制振动的方法有哪些?
16. 微波辐射对人体有什么危害?
17. 导致事故发生的物质不安全状态大体有几个方面?
18. 人的不安全行为主要有哪些?
19. 管理、监督上的缺陷主要表现在哪几个方面?
20. 简述事故统计分析的作用和方法?