

第一章 绪论

“生产必须安全，安全促进生产”反映了生产与安全之间的辩证关系。

“生产必须安全”就是说在劳动过程中，必须尽一切可能为劳动者创造安全卫生的劳动条件，积极克服生产中的不安全、不卫生因素，防止伤亡事故和职业性毒害的发生，使劳动者在安全卫生的条件下顺利地进行劳动生产。

“安全促进生产”就是说安全工作必须紧紧地围绕着生产活动来进行，不仅要保障职工的生命安全和身体健康，而且要促进生产的发展。离开生产，安全工作就毫无实际意义。

实践证明，做好安全工作，就为生产的发展和劳动生产率的提高创造了良好的条件。而生产的发展，又进一步为改善劳动条件奠定了更好的物质基础。因此，“生产必须安全，安全促进生产”是一个统一的整体，在具体工作中，要求管生产的人员同时管安全工作，在计划、布置、检查、总结、评比生产的同时，也要计划、布置、检查、总结、评比安全工作，这就是安全生产辩证统一关系的具体体现。

修造船生产是集生产密集、交叉作业于一体的产业。多工种、多方位、多人员的工作，安全问题尤为重要。因此，做好安全工作是造好船的根本保证。

安全的生产离不开安全技术，那么什么是安全技术呢？

“安全技术”一词，不仅是技术措施，还包括组织措施，不仅是安全，还包括卫生。有些场合“安全”两字又可以代替劳动保护。

在生产过程中，劳动者的生命得到保障、身体免于伤害，就是安全。劳动者的劳动条件良好，身体保持健康，作业能力强，就是卫生。安全与卫生不能截然划分。如职业中毒是劳动卫生问题，而中毒致死就是生命安全问题；卫生问题，如照明不良、噪声、粉尘等，可能促成工伤事故的发生。安全技术或某种产业的安全技术，总要联系到卫生的情况、问题和措施。同时，安全技术与劳动卫生又有各自的研究重点。

在生产活动中，工人处于各种不同的生产环境和工作条件下，使用着各种机器、设备、工具和原料进行生产。由于在某些作业环境中存在着对工人安全健康不利的因素，或因工人所使用的机器设备和工具不完善，工艺过程、劳动组织和技术操作方法上存在着缺点等，可能引起工人伤亡事故。为了预防这些事故及其他一些对工人健康有害的影响，消除引起这些事故和影响的原因，进一步改善工人的劳动条件，必须采取各种措施，所有这些措施的综合，就叫做安全技术。

安全技术规程是指国家为了防止和消除在生产过程中的伤亡事故，保障劳动者安全和减轻繁重的体力劳动而规定的各种法律规范。它不仅包括安全技术规范，还包括安全技术组织管理制度。

各行各业的生产特点不同，需要经常注意解决的安全技术问题也不尽相同。但是，任何企业在任何时候，都必须从企业的生产特点出发，根据生产各个环节的需要，采取必要的技术措施，保证安全生产。

各行各业的安全技术规程和制度 都是前人在长期的生产实践中摸索得来的 甚至是用鲜血换来的经验教训总结, 都是生产的客观规律的反映, 而这些客观规律是不以人的意志为转移的。因此 对于安全生产的各项技术规程和制度 都必须严格遵守 认真贯彻执行 否则 将违反“法规”并将受到“事故”的惩罚。

新中国成立以来, 国务院和各部委为了加强劳动保护工作, 在安全技术方面、先后颁布了一系列的法规 如《工厂安全规程》、《锅炉压力容器安全监察暂行条例》、《气瓶安全监察规程》等法规及《安全电压》、《厂内运输安全规定》、《安全色》、《安全标志》、《安全带》、《安全皮鞋》、《安全作业》、《爆炸物品管理规则》、《起重机械安全管理规定》等 40 多项安全标准。

劳动卫生规程指国家为了改善劳动过程中的劳动条件, 保护劳动者的健康, 预防和清除职业病、职业中毒而制定的各种法律规范。它包括技术措施、组织措施和医疗预防措施等方面的法规 如对有毒气体、粉尘和噪声的消除 对通风、照明状况的改进 对个人防护用品的发放和管理办法等有关规定。

劳动者在生产环境中由于受到职业危害因素的作用而引起的疾病, 叫职业病。在生产劳动中由于使用或接触有毒物质引起人体器官或组织发生的病变叫职业中毒。各行各业、各个企业的生产特点不同, 受有毒有害物质危害的情况不同, 因而采取的劳动卫生措施也应有所不同, 因此, 要求各个企业根据国家制定的劳动卫生规程, 结合自己的生产特点, 采取相应的措施 制定有关的规章制度 切实搞好劳动卫生工作 保护劳动者的身体健康。

新中国成立后 国家为贯彻安全生产方针 改善劳动条件 保护职工身体健康 根据劳动根本大法——《共同纲领》 宣传有关改善劳动条件、加强劳动保护的原则规定 除了制定《工厂安全卫生规程》等重要法规外还公布了一系列的劳动卫生规程 主要包括六方面:

(1)在防止粉尘危害方面: 1956 年 5 月, 国务院作出了《关于防止厂、矿企业中矽尘危害的决定》: 1963 年 9 月经国务院批准, 由劳动部、卫生部、全国总工会联合发布了《防止矽尘危害工作管理办法》; 1963 年 7 月卫生部、劳动部、全国总工会修改公布了《矽尘作业工人医疗预防措施实施办法》; 1984 年 7 月 28 日, 国务院作出了《关于坚强防尘防毒工作的决定》。

(2)在防止有毒有害物质危害方面: 1956 年 1 月经国务院批准 劳动部公布了《防止沥青中毒的办法》; 1979 年卫生部、公安部科学技术委员会重新发布了《放射性同位素工作卫生防护管理办法》; 1974 年 5 月卫生部公布了《关于公布“五种职业中毒的诊断标准及处理原则并加强职业中毒诊断工作的通知》。

(3)在防止噪声和强光刺激方面: 1979 年 8 月 卫生部、国家劳动总局发出了《关于颁发“工业企业噪声卫生标准”(试行草案)的通知》《工业企业人工照明暂行标准》。

(4)在劳动卫生管理方面: 1979 年 9 月 卫生部、国家建委、国家计委、国家经委、国家劳动总局发出了《关于颁发“工业企业设计卫生标准”的通知》。

(5)在防暑降温、防冻取暖方面: 1960 年 7 月 卫生部、劳动部、全国总工会联合发布的《防暑降温措施暂行办法》。

(6)在个人防护品供应方面: 1963 年 9 月 劳动部颁布发行了《国营企业职工个人防护用品发行标准》。

随着科学技术的发展, 人类生产已进入电子时代和信息时代, 劳动保护的科学内容也更加广阔。从 20 世纪 50 年代以来, 世界各国劳动保护的科学研究都有很大发展, 世界上几乎各个国家中都有安全技术和工业卫生的研究机构。现在, 我国已建立了劳动人事部劳动保护科研

所和各省、市地方劳动保护科研所，卫生部门有 120 多个劳动卫生职业病防治研究所，产业部门有 30 多个专业安全科研所。这些研究所在机械安全、电气安全技术等方面和防尘、防毒、防爆、防火和各种物理性危害等方面的研究 都取得了可喜的成果 为企业采用新技术 实现‘三变’（手工变机械 有毒变无毒 危险变安全 提供了科学依据和条件 为我国的工业化、现代化的发展建设提供了保证。

第二章 常用工具和设备的安全使用

第一节 电气安全

电是由燃料、水力、风力以及原子能等第一能源转变而成的第二能源。随工业现代化的不断发展，在绝大多数领域中，电力已基本取代了其他动力。电决定了其他工业的发展，并先于其他工业得到发展。电力可以输送到任何需要电能的地方，并可按照不同的需要任意转换。因此电是最便利、最广泛、有使用价值的能源。电也会给人们带来灾害，使人体遭到伤害，财产受到损失。此外静电可以引起的爆炸和火灾，使国家财产受到损失。同时，雷电灾害也屡出不鲜。因此，电力安全已成为国民经济的关键问题之一。我们必须重视电气安全，必须采取各种有效的技术措施，建立和执行各种安全管理制度，坚持经常性的安全思想和安全知识的教育，防止各种事故的发生，以保证和促进国民经济的发展。

电对人们的伤害有电击和电伤两种情况，电击是指电流通过人体造成人体内部的伤害，使人出现痉挛、呼吸窒息、心颤、心跳骤停，甚至造成死亡。电伤是指电对人体外部造成局部伤害，如电弧烧伤等。

一、电流对人体的伤害

电对人们的伤害程度与以下五种因素有关：

- (1)人体电流的大小。通过人体电流的大小主要取决于施加于人体的电压和人体电阻。
- (2)通电时间的长短。通电时间越长，电击伤害越严重。
- (3)通电途径。电流流经心脏会引起心室颤动而致死。
- (4)通过的电流种类。通过人体电流的频率在 2 频（50 ~ 60Hz）电流最危险。高频电流容易引起皮肤灼伤，直流电的危险相对小于交流电。

雷电和静电放电都能产生冲击电流。冲击电流通过人体能引起强烈的肌肉收缩。

- (5)人体状况。电对人体的伤害程度与人体本身的状况有密切关系。人体状况除人体电阻外，还与性别、健康状况、年龄等因素有关。

二、安全用电的基本要素

要安全用电，就必须掌握电气绝缘、安全距离、设备及其导体载流量的明显和准确的标志等用电基本要素。

1. 电气绝缘

指保持电气设备和供配电线路的绝缘良好状态，是保证人身安全和电气设备的无事故运行的最基本要素。电气的绝缘性能可以通过测定其绝缘电阻、耐压强度、泄漏电流和介子损耗等参数加以衡量。

2. 安全距离

电气安全距离是指人体、物体等接近带电体而不发生危险的安全距离。如带电体与地面之间、带电体之间、带电体与人体之间、带电体与其他设施和设备之间 均应保持一定的距离。

3. 安全载流量

导体的安全载流量是指导体内通过持续电流的安全数量。导体中通过的持续电流超过安全载流量 导体发热将超过允许值 导致绝缘损坏 甚至引起漏电和火灾。

4. 标志

明显、准确、统一的标志是保证用电安全的重要因素。它一般有颜色标志、标示牌标志和型号标志。颜色标记作为区分各种不同性质、不同用途的导线；标示牌标志一般作为危险场所的标志；型号标志一般作为设备特殊结构的标志。

要想保证电气安全，除了首先必须保证电气装置的设计、制造和安装符合有关规程的规定外，还必须加强对电气作业的安全管理工作。

三、保证安全的措施

1. 组织措施

(1)认真执行《电业安全工作规程》规定的工作票制度、工作许可制度、工作监护制度以及工作间断、转移和终结制度。

(2)电气工作人员必须具备如下条件 具备必要的电气知识 熟悉《电业安全工作规程》的有关部分 并经考试合格 学会紧急救护法 首先学会触电解救法和人工呼吸法。

2. 技术措施

(1)在全停电或部分停电的电气设备上工作时 必须按《电业安全工作规程》的规定认真完成停电、验电、放电、装设接地线、悬挂标示牌和装设遮栏等措施。

(2)电气作业应使用电工安全用具。电工安全用具一般包括：绝缘安全用具、登高作业安全用具、携带式电压和电流指示器、临时接地线等。

四、静电的产生与危害

1. 静电的产生

静电主要是由于物体与物体之间的紧密接触和分离，或者互相摩擦，产生了电荷的转移。静电的产生使物体带电 在生产中常见的现象有 摩擦带电、剥离带电、流动带电等几种。

当生产工艺过程中产生了静电，即使产生静电的工艺过程停止一段时间之后，带电体仍然保留有危险的静电。

当带电物体的静电电场强度达到某一极限时，使带电物体附近空间的空间物质产生电离的一种现象称静电放电。

2. 静电的危害

静电的危害不可小视，它主要包括以下三方面内容：

(1)静电引起的爆炸和火灾。静电放电时产生的火花，有可能将可燃物引燃，造成爆炸和火灾事故。

(2)静电电击。静电放电时产生的瞬间冲击电流，通过人体的某一部分，使人体受到伤害，或由于静电电击引起高空坠落等二次人身事故。

(3)静电妨碍生产的正常进行。如纺织和纤维加工行业、粉体加工业、印刷业、塑料和橡胶业、感光胶片业以及无线电通信、磁带录音等行业中产生干扰。

因此，必须针对上述的基本条件采取减少静电的产生，引导和消散静电的存在，防止静电放电，控制可燃性物质危险性混合物的浓度等有效的措施，以防止静电危害的发生。

一般的做法是：以合理选用生产设备材料、降低摩擦速度或流速等措施来减少静电的产生；采用静电接地的措施防止导体带电；采取屏蔽的措施限制非导体带电引起的放电；使用静电消除器防止带电。在流体中加入少量防静电添加剂。采取工作地面导电化、穿防静电鞋和防静电工作服。防止人体带电。控制气体、蒸汽危险性混合物和粉尘危险性混合物。防止爆炸和火灾等。

五、雷电的危害与防护

雷电是一种自然放电现象。按其造成的危害可分为：

1. 直击雷

大气中带有电荷的雷云，与地面凸出物之间的电场强度达到空气击穿强度时，就发生放电现象，这种放电成为直击雷。

2. 雷电感应

雷电感应又称感应雷。一般有静电感应和电磁感应两种：

(1) 静电感应是雷云接近地面时，在地面凸出物的顶部感应出大量异性电荷，在雷云与其他部位其他雷云放电后，突出物顶部电荷失去束缚，并以雷电波的形式高速传播而形成的。

(2) 电磁感应是发生在雷击后，雷电流在周围空间产生的变化强磁场在附近的金属导体上感应出很高的电压形成的。

3. 雷电侵入波

由于雷击，在架空线路或空中金属管道的上产生的冲击电压沿线路或管道的两方向迅速传播的雷电波成为雷电侵入波。雷击房屋、线路或电力设备等物体时，会雷电过电压。雷电波及的范围内，会严重损害建筑物、设备，并危及人身安全。雷电流的热效应还可能引起火灾和爆炸。以下的建筑物和构筑物一般最容易遭受雷击：

(1) 孤立的或高于 20m 的建筑物和构筑物。

(2) 金属屋面、砖木结构的建筑物和构筑物。

(3) 河边、湖边、土山顶部的建筑物和构筑物。

(4) 地下水露头处、特别潮湿处、地上有导电矿藏处或土壤电阻率较小处的建筑物和构筑物。

(5) 山谷风口处的建筑物和构筑物。

(6) 建筑群中高于 25m 的建筑物和构筑物（包括修造中船舶）

为了避免雷电的危害，一般采取下列措施：

一般用接闪器引下线和接地装置组成防直击雷的装置。根据保护的对象不同，接闪器可选用避雷针、避雷线、避雷网和避雷带。避雷针主要作为露天变电设备、建筑物、构筑物的保护；避雷器主要作为电力线路的保护；避雷网和避雷带主要作为建筑物的保护。

而用避雷器和保护间隙来防止雷电侵入波的破坏，这主要是作为电气设备防止雷电波损害的保护。

六、触电的救护

施工人员在施工过程中，安全用电很重要。所以，要求他们必须按照操作规程进行施工。

然而 万一触电事件发生怎么办 这就要求施工人员不仅要懂技术 更要了解触电的急救措施。

人触电后不一定会立即死亡 往往呈“假死”状态。如现场抢救及时、方法得当 呈假死状态的人就可以获救。因此，现场急救对抢救触电者是非常重要的。据国外一些统计资料指出，触电后 1min 开始救治者 90% 有良好效果 触电 12min 开始抢救者 救治的可能很小 这说明抢救时间是个重要因素。因此，平时对职工进行触电急救常识宣传教育的同时，对与电气作业有关人员进行必要的触电急救训练是非常重要的。

第二节 常用电动、风动等手工工具的安全使用

一、常用手工工具的使用安全

工业生产中使用的手工工具种类繁多。手工工具按用途的不同可分为：

- (1)金属切削工具 如铣子、锉刀、钻头、刮刀、冲模、丝锥、板牙等。
- (2)木工工具 如木槌、木锯、斧等。
- (3)装配工具 如螺丝刀、活扳手、套筒扳手、钳子、拔销器等。
- (4)研磨工具。
- (5)材料搬运工具 如滚杠、撬杠、钩等。
- (6)锤打工具 如大锤、铆钉锤、鱼尾锤等。
- (7)手动起重工具 如千斤顶、各种桅杆等。

人们在使用中往往忽视安全操作，而造成意外伤害事故。

使用手工工具发生伤害事故的原因可归纳如下几种：

(1)工具选择不当。各种不同的手工工具其结构、材质、工作性能是不同的，必须根据具体工作要求进行合理选用，否则不仅影响工作效率，而且会造成伤害事故。

(2)对工具的检查 and 维修不当。各种工具在使用中逐渐被磨损，使用性能降低，若继续使用就易发生伤害事故。

(3)不按操作规程使用工具是发生伤害事故的主要原因之一。

(4)工具管理不当，随意乱放也是造成伤害事故的主要原因之一。

(5)工作前没有认真地检查所使用的工具是否安全可靠。

(6)缺乏必要的安全防护措施。

从上述分析可见，要减少事故应从以下几方面采取措施，制定切实可行的预防事故的安全计划 并组织计划的实施。

安全计划应包括下面几方面内容：

- (1)各种工具的安全操作规程。
- (2)制定培训和检查操作人员掌握安全技术的计划。
- (3)制定合理的工具管理规程。
- (4)工作地的合理布局要求。

二、电动手工具的使用

生产中广泛地使用着手电钻、手砂轮、电锯、电烙铁等手持电动工具。这类工具在使用时，需人手紧握手柄不断移动，工作时振动又很大，使其内部绝缘易损坏，其导线也因拖、拉、磨、碰

等原因容易损坏，致使载流导线外露。当人体与带电外壳或载流外露线芯相碰时就可能发生触电事故。

使用时，应根据工作场地的情况，选用合适的安全电压：在比较危险的场所电压不超过 220V 在比较危险的场所或特别危险的场所，如狭窄、潮湿和高温或有大块金属与人体相接触时手持电动工具的电压不要超过 36V 因此时人体电阻极小。当 36V 不能保证电动工具工作时需要 220V 以下的电压但必须将工具外壳接地或接零并戴绝缘手套。

使用手持电动工具应严格遵守各种相应的安全规定进行操作。

1. 使用手电钻应注意的事项

(1) 塑料外壳要妥善保护，不能碰裂，不要与汽油及其他溶剂接触。

(2) 电钻的通风口必须保持畅通防止切屑等杂物钻入手电钻内以免损坏零件。

(3) 钻头必须锋利、刃口角度合理 钻孔时不宜用力过猛 以防电钻过载 钻速明显降低时，应立即减小压力；手电钻因故突然停转时，必须切断电源。

(4) 装钻头时 切忌用锤子等敲击 以免损坏钻夹头 手提电钻时 必须握持电钻手柄 不能一边拉动软线一边搬动电钻，并防止软线擦破、割破和轧坏等。

(5) 当使用大的强力钻头时，要把小工件夹紧或固定好，以防其抖动。

2. 使用手砂轮应注意的事项

(1) 选用结构特性符合被切削材料和切削性质的砂轮；使用前进行全面的性能检查，然后由有经验的工人安装。

(2) 应使用可调式砂轮防护罩，以便随时根据工作要求进行调整；其圆周和侧面的最大外露角不要超过 180°；使用时切削速度不能高于砂轮的额定速度。

(3) 磨削或切割时，施力不要过猛过大，以防砂轮破碎。磨削时，操作人员应戴上护面镜。

(4) 手提砂轮时应注意使其不要碰撞硬金属上 砂轮应远离油、水或其他溶剂 以免受潮。

3. 使用电锯应注意的事项

(1) 在电锯面板的上面和下面必须装防护罩，为盖住外露的锯齿，下面的防护罩应能自动返回。

(2) 锯架及其他金属零件应有良好的接地或接零。

(3) 操作时施力大小要适当 不要把圆锯盘硬挤入工件 要在锯与工件不接触时开动或停车。

4. 使用电烙铁应注意事项

电烙铁是手工焊的常用工具，使用时应注意：

防止意外接触而造成的烧伤和由于放置不当而引起的火灾；柄部应有合理的结构，最好能将热表面包住，以防工人取烙铁时烧伤手；柄部绝缘性应好，以防触电；停用时放置位置应合理，使其不易掉落或将接触物烧着。

三、风动工具的使用

在生产中常用的风动工具有风钻、风铲、风动砂轮等。这类工具工作时振动大、噪声大、工人易疲劳。当操作不当或维修不好时，也会造成伤害事故。使用各种风动工具均要注意保护好软管，使其不产生扭绞、过分磨损和变形。当从压缩空气管中拆下软管时，应事先切断压缩空气，并将管内压缩空气排除。严禁从工具上拆下软管，用它来吹净身上的尘土和切屑等。

使用风动砂轮机应注意以下几点：

(1) 压缩空气的工作压力 应保持在 0.44 ~ 0.54MPa(4.5 ~ 5.5kg/cm²) 气压。

(2)经常检查各部分是否完整，尤其是紧固砂轮的螺母应旋紧、牢靠。

(3)严格控制砂轮外圆直径，不得超过规定尺寸。工作时，不允许砂轮与工件的接触压力过大，不允许用砂轮撞击工件，以防砂轮爆裂或转子弯曲。

(4)工作时要戴护目镜。工作结束时，应先关闭管路的进气阀，后拆卸风管。

使用风铲应注意以下几点：

(1)风铲上应装置由起动机控制的自动关闭阀，以保证只有压下起动机时，风铲才能开放。

(2)风铲铲切时，飞屑很多，操作人员应戴护目镜，如有条件应在工作地周围设置防护板，以防伤害其他人员。

(3)铲切时噪声很大，操作人员应有听觉保护装置。

(4)操作重型风铲时，工人易疲劳，甚至引起扭伤，因此其柄部要装上防护装置，以减小振动和疲劳。

(5)凿子尾部和固定钢套的配合间隙不宜过大或过小，一般应控制在 0.06~0.14mm 间；

(6)操作时握住手柄向铲切方向紧压，使凿子的肩缘抵住钢套，再进行铲切工作。

第三节 常用机器设备的安全操作

一、金属切削机床及木工机械

1. 金属切削机床

金属切削机床的分类：

(1)根据加工方式和使用刀具的不同，机床可分为 12 大类：车床、钻床、镗床、刨床、拉床、磨床、铣床、齿轮加工机床、螺纹加工机床、电加工机床和其他机床。

(2)根据机床本身重量的不同，机床可分为四大类：中小型机床（重量在 10t 以下）、大型机床（重量在 10~30t 之间）、重型机床（重量在 30~100t 之间）、超重型机床（重量在 100t 以上）。

(3)根据机床的使用范围不同，机床可分为三大类：通用机床、专门化机床、专用机床。

在切削加工引起的伤害事故中，多半是由人的因素引起的，造成伤害事故的原因可归纳如下：

(1)安全操作规程不健全或管理不善，操作者缺乏基本训练。

(2)机床在非最佳状态下运转。

(3)工厂场地环境不好也是造成伤害事故的原因之一。如工作场地照明不良、温度及湿度不适宜、噪声过高、地面或脚踏板被乳化液弄脏、设备布局不合理、零件及半成品堆放不合理等。

(4)工艺规程和工装不符合安全要求，新工艺采用时无安全措施等。

(5)对切屑或砂轮所采取的防护措施不当。

上述各种原因所造成的伤害事故的比例是不同的。一般说，由于操作工人违章作业所造成的伤害事故比重最大，由切屑或设备技术状态不佳引起的伤害事故较少。

为减轻伤害事故的发生，我们必须满足以下安全操作条件：

(1)为清除不安全因素，必须根据各类机床的特点制定有效的安全操作规程，定期对操作人员进行安全技术教育和检查安全操作技术。

(2)机床的操作、调整和修理人员应是有经验或受过专门训练的人员。

(3)机床上应安装保险装置，如超负荷保险装置、行程保险装置、制动装置等。

(4)除机床本身的电器控制外，每台机床上还应有电源切断开关。机床的保养和维修应在切断电源后才能进行。

(5)为了安全生产应有一个良好的工作环境，生产现场有足够的照明，每台机床有适宜的局部照明 机床布置合理 成品及半成品等物品堆放整齐。

(6)对噪声超过国家标准规定的机床，应采取降低噪声的措施。

机床操作者的安全在很大程度上取决于操作者是否认真执行安全操作规程。为确保安全操作人员应做到：

(1)穿好紧身合适的防护服 把袖口系紧或把衣袖卷起 把上衣扎在裤子里 腰带端头不应悬摆。留有长发时要戴防护帽或头巾，头巾和领带的端头要仔细塞好。操作时不能戴手套。

(2)操作者应配戴好防打击的护目镜。

(3)开动机床前要详细检查机床上危险部件的保护装置是否安全可靠，润滑机床，并作空载试验。

(4)工作时，工作地要保持整洁，有条不紊，待加工和已加工工件应摆在架子上或专门场地。不能将工件或工具放在机床上，尤其不能放在机床的运动部件上及工作地通道上。

(5)工件及刀具的装夹要牢靠，以防工件和刀具从夹具中脱落。装卸笨重工件时，应使用起重设备。

(6)在机床运转时，禁止用手调整机床或测量工件。

(7)机床运转时 操作者不能离开工作场地。发现机床运转不正常时 应立即停车 请检修工检查。

(8)不要使污物或废油混入机床冷却液，否则会弄脏冷却液，甚至会传播疾病。

(9)必须使用压缩空气清除切屑时或切屑飞溅严重时，为了不危害别的操作人员，应在机床周围安装挡板，使操作区隔离。

(10)工作结束时应关闭机床并切断电源。把刀具和工件从工作位置退出，清理安放好所使用的工、夹、量具 仔细地清擦机床。

2. 木工机械

从原木到成品的生产过程中 使用着各种木工机械 如再剖带锯机、纵锯圆锯机、横截圆锯机、平刨机、压刨机、铣床、磨床等等。这些木工机械 为完成对木材的加工 都要具有比一般金属切削机床更高的切削速度和更锋利的刃口，因而木工机械较一般金属切削机床更易引起伤害事故。

木工机械多采用手工送料，这是造成伤手的主要原因。为防止这类事故发生，木工机械应有必要的防护装置，将高速旋转的刀轴和锋利的刀口保护起来，使手不与刃口接近。

木工机械转速高 木质不均 切削过程中噪声大 振动大 工人劳动强度大 易疲劳。为此应采取相应的降低噪声措施，使木工机械噪声达到国家规定标准。同时要合理地设计木工机械工作面、操纵装置的位置 以使操作人员操作省力、舒适 以减少疲劳、确保安全。

发生伤害的另一个原因是操作人员不熟悉木工机械性能和安全操作技术或不按安全操作规程操纵机械。

二、锻造的安全

锻造生产是利用外力，通过工具或模具使金属坯料产生塑性变形从而获得具有一定形状、

尺寸和内在质量的毛坯零件的一种加工方法。它是金属压力加工方法之一。

锻造生产一般是在高温、冲击载荷、高压静载荷的条件下进行。因此容易发生烧伤、烫伤、电触伤以及机械损伤等事故。

经过大量的现场事故归纳，常见的安全事故包括：

1. 锤头击伤

(1)操作机构发生失灵而造成。

(2)司锤工和掌钳工不协调。

(3)在锤上更换模具或校正工件时 或排除现场故障时 他人不注意将电源开关启动 在无防备情况下突然产生。

(4)在精神不集中情况下 误开动手动、脚踏开关 锤头突然落下导致击伤。

(5)在使用手锤的地方 手锤和锤把脱落 飞出伤人。

2. 锻造过程中，打飞锻件造成伤人

(1)坯料材质不当 本身的过烧 内部杂质和裂纹所致。

(2)锻件上锤后 尚未放好位置 便开始锤击。

(3)开锤和掌钳工由于配合不当造成。

(4)锤击力过猛，锻件被击碎而飞出伤人。

(5)由于操作工艺不当所致。

3. 模具、冲头打崩损坏伤人

这与操作者和司锤配合不好有关；与设备选用不合理，冲头设计缺陷有关；还与操作不当有关。

4. 操作杆打伤 锤杆断裂击伤

此外 由于设备带病作业 炽热毛坯、原料、氧化皮造成的烫伤 原材料、毛坯、锻件在传送过程中造成的砸伤等。

因此，加强锻打过程中安全是锻造中安全的最主要环节，必须高度重视。在工作中必须按下列规程进行：

(1)工作开始前应选好适合工件形状、规格的钳子等工具 不能用松动或卷边的锤头 也不得使用钳口变形的钳子，沾有油污的压铁。

(2)掌钳工发出的信号要清楚、准确，其他操作者不得随意发出信号。司锤工可拒绝不符合规程的指挥，但发出停锤口令必须停止锻打。

(3)使用钳子等工具时 不可直对人的身体 手指不能放在钳柄中间 用钳夹大件时 钳杆应套上铁环箍或扎上绳索。使用吊车挂链锻大件时挂链和吊钩应用保险装置钩牢，防止震动脱落。坯料或锻件放置在挂链、送料叉上的位置应平稳、牢靠 以防滚落伤人。

(4)锻件应平稳的放在铁砧上，复杂零件需倾斜锻造时，应注意选好着力点，以免飞出伤人。锤击过程中，严禁往砧面上塞放垫铁，必须待锤头悬空平稳后方可放置。垫铁在砧面上的放置位置和放入深度要恰当，以防止打飞伤人。

(5)使用手锤时 不得带手套 应站在与掌钳者成 90°角的位置。抡锤前 应注意周围有无行人或障碍。

(6)注意电气安全 不准擅自进行电气修理、改线 电线损坏时 应及时找电工修理。不是本岗责任以内的电气设备，不准私自操作。

第三章 防火与防爆

第一节 火灾及工业失火的原因

防火是一门涉及多种工程技术的综合性技术。它的范围广泛、技术复杂，要解决五花八门的防火问题，既需要从事防火工作的专业人员的不断研究和探索，也需要各级领导和广大群众的高度重视。经常开展一些防火安全宣传和防火安全教育训练，以及防火检查等，并建立和健全各项有关防火安全的规章制度。

要有效地减少火灾所造成的损失，在制定防火措施时，必须以下述目标为依据：

- (1)防止人身伤亡。
- (2)保证财产安全。
- (3)确保生产顺利进行。
- (4)预防火灾苗头。

我国消防工作的方针是“以防为主 以消为辅。”这个方针是建国初期就已确定了的。“以防为主”就是要把预防火灾的工作放在首要的地位。要开展防火安全教育，提高人民群众对火灾的警惕性 健全防火组织 严密防火制度 进行防火检查 消除火险隐患 贯彻建筑防火措施等。只要抓好“防”才能把可能引起火灾的因素消灭在萌芽之中 减少火灾事故的发生。

“以消为辅”就是在积极做好防火工作的同时 在组织上、思想上、物质和技术上做好灭火战斗的准备。一旦发生火灾 就能迅速地赶赴现场 及时、有效地将火扑灭。“防”和“消”是相辅相成的两个方面，是缺一不可的。因此这两方面工作都要积极做好。

形成火灾的原因虽然很多，但总的来说可以分为以下几类：

- (1)人为的失火。
- (2)自然现象造成的失火。
- (3)设备故障。
- (4)摩擦。
- (5)过热物质。

很多火灾是由生产中使用明火引起的。如在厂房内焊接、烘烤、熬炼时用火不慎；在生产区域内吸烟、乱扔烟头和火柴梗等。此外 还有暗火引起的 其中有的是有火源的 如烟囟、炉子的表面过热 或炉体裂缝窜火 烤着或烧着靠近的木结构 也有没有火源的 如堆在仓库里的油布雨衣 由于通风条件不好 积热发生自燃 因化学反应引起燃烧 机械设备摩擦发热 使被接触的可燃物起火等。

电引起火灾的原因，主要是电器设备过负荷，大的接触电阻发热，引起导线绝缘层或在导线上的可燃粉尘 短路的电弧线能使充油的设备爆炸 输送易燃、可燃液体、可燃液体或蒸汽的管道 由于内部物质摩擦带电 在设备接地不好的条件下 产生静电放电、引燃被输送的可燃物质，有的甚至引起爆炸。

在雷雨较多的地区，建筑物上如果没有可靠的防雷保护装置，也可能发生雷击起火。

有些不法分子，蓄意制造事故或借机纵火，也必须引起高度重视。

燃烧不是随意就能发生的，而是要有一定的条件，只要有了这种必要的条件，物质才能由不燃烧状态转变为燃烧状态。

起火必须具备以下条件：

(1)存在能燃烧的物质。不论固体、液体、气体，凡能与空气中的氧或其他氧化剂起剧烈反应的物质，一般都称为可燃物质，如木材、油漆、汽油、酒精等。

(2)要有助燃物。凡能帮助和支持燃烧的物质都叫助燃物。如空气、氧化等。

(3)有能使可燃物燃烧的着火源。如明火源、火星和电火花等。

只要上述三个条件同时具备，并相互作用就能起火。

生产厂房中堆积着大量可燃的原料、半成品、成品，它们周围有火源，很易着火；化工厂的可燃气体，在高温高压下进行各种理化反应，只要管道有漏洞，喷出来就起火。总之，当物质在适合的条件时就要遵循本身内在的规律燃烧或爆炸。这个规律告诉我们，在生产、贮存、使用和灭火中，应如何采取相应的防火、防爆的安全措施。

自燃是指可燃物质在没有外来热源作用情况下，由于本身所进行的生物、物理或化学作用而产生热，在达到一定的温度和氧量时，发生自动的燃烧。

在一般情况下，能自燃的物质有植物产品、油脂、煤及硫化铁等。

燃点是指可燃物质加温受热，并点燃后，所放出的燃烧热，能使该物质挥发足够的可燃蒸汽来维持其燃烧。这种加温该物质形成连续燃烧所需的最低温度，即为该物质的燃点。物质的燃点越低，则物质越容易燃烧。

自燃点是指可燃物质受热发生燃烧的最低温度。在这一温度时，可燃物质与空气（氧）接触，不需要明火的作用就能自行发生燃烧。

物质的自燃点越低，发生起火的可能性就越大，但是物质的自燃点不是固定不变的，而是随着压力、温度、散热等条件的不同有相应的改变。如压力愈高，自燃点愈低。可燃气体在压缩机中较容易爆炸，自燃点低是其原因之一。

闪点是指易燃与可燃液体挥发出的蒸汽与空气形成的混合物，遇火源能发生闪燃的最低温度。

闪燃通常发出蓝色的火花，而且一闪即灭。这是因为易燃和可燃液体是以挥发的蒸汽与空气混合后而发生燃烧的。在闪点时它的蒸发速度并不快，蒸发出来的蒸汽仅能维持一刹那的燃烧。还来不及补充新的蒸汽，不能维持其继续燃烧，所以一闪便灭了。

从消防观点来说，闪燃就是将要引起火灾的先兆。

不同种类的燃烧和可燃液体，由于其化学组成的不同，具有不同的闪点，闪点越高，火险越大。因此，闪点是衡量易燃和可燃液体燃烧性质的最好尺度。根据闪点的高低，可以确定易燃和可燃液体在生产、运输和贮存时的火灾危险性，进而针对其危险的大小采取相应的防火、防爆的安全措施。

第二节 爆炸及影响因素

物质自一种状态迅速地转变为另一种状态，并在极短的时间内放出巨大能量的现象，称为爆炸。爆炸时温度与压力急剧升高，产生爆破或冲击作用。

1.

2.

3.

(1)

(2)

(3)

(4)

1)

(2)

(3)

4. 灰分

粉尘中的灰分为不燃物质。粉尘随所含灰分量的增加，其爆炸性便随之减小。此外，灰分会增加粉尘的比重，加快粉尘的沉降速度。灰分含量越大，沉降速度也越大。

5. 火源强度

火源的温度愈高 与混合物接触时间越长 爆炸极限就扩大 爆炸危险性也就增加。

掌握了粉尘爆炸的特点，就可以采取与之相适宜的安全措施，以防粉尘爆炸燃烧。这些安全措施包括安装通风设备、抽风吸尘、润湿降尘、清扫除尘、控制电源、隔绝火源等方法。在扑救粉尘的火灾中，应注意不要使沉积粉尘飞扬起来，最好采用喷雾水流，以防发生二次爆炸。

第三节 可燃爆炸化学品的分类、运输与贮存

一、可燃气体

可燃气体是指凡遇火、受热或与氧化剂接触能着火、爆炸的气体。

可燃气体具有以下特性：

1. 燃烧爆炸性

所有处于着火（爆炸）浓度范围内的可燃气体遇到着火源都发生燃烧爆炸。可燃气体的化学组成决定着可燃气体的着火浓度范围大小、自燃点高低、燃烧速度和发热量。

2. 扩散性

可燃气体的扩散性与其比重有关。较空气轻的可燃气体在空气中可以无限制的扩散开来 且容易与空气形成爆炸混合物。较空气重的可燃气体常飘散于地表、沟渠、厂房死角 长时间聚集不散 容易遇火源、热源或电源而发生燃烧、爆炸或自燃。

3. 压缩和膨胀性

可燃气体和其他气体一样，也具有压缩性和膨胀性。在加工后气体体积会缩小，甚至可变成液态气体。当温度升高时，体积就会膨胀。可是在体积不变的情况下，压力将随着温度升高而增大。

4. 带电性

压缩空气或液化气体等，当从管口或破损处高速喷出时能产生静电，这主要是在气体中含有固体或液体杂质，在高速喷出时与喷嘴产生了强烈摩擦而产生静电，静电随杂质的增多和流速的加快而增加。

5. 毒害性

有一些可燃气体具有毒性。在处理这类可燃气体或扑救这类气体的火灾时，应特别注意防止中毒。

6. 腐蚀性

有些可燃气体，具有腐蚀性。有腐蚀性的可燃气体能腐蚀设备，削弱设备的耐压强度，严重时可导致设备裂缝、漏气、引起火灾和爆炸事故。

二、易燃和可燃液体

凡遇火、受热或与氧化剂接触能着火、爆炸的液体 都称为燃烧液体。

根据各种燃烧液体的闪点高低，燃烧液体一般可分为易燃液体和可燃液体。

易燃和可燃液体具有以下特性：

1. 燃烧爆炸性

易燃和可燃液体都有遇火、受热或与氧化剂接触而燃烧、爆炸的危险。其燃烧爆炸的危险性大小由它们各自的闪点、自燃点和爆炸极限来决定。

2. 挥发性

易燃和可燃液体的挥发性，表征着液体的蒸发速度和着火爆炸的难易程度。

3. 饱和蒸气压力

液体在某一温度下都具有一定的饱和蒸气压力。液体蒸气压力越大，蒸发速度越快，闪点越低，火灾危险就越大。

4. 受热膨胀性

易燃与可燃液体受热后本身体积膨胀，这时蒸气压力也随之增加。若储于密闭容器中，会造成容器的鼓胀，以至爆裂。

5. 带电性

多数易燃和可燃液体都是电介质。在灌注、输送、喷流过程中能够产生静电。当静电量聚集到一定程度时就会放电发火，引起火灾爆炸事故。

6. 流动性

液体的流动性强弱取决于其粘度。粘度越小其流动性越强，反之越弱。由于液体有流动性，所以当液体渗漏时，会很快向四周扩散。如一旦起火，液体流到哪里，火就会烧到哪里，使火势蔓延，扩大燃烧面积。

7. 水溶性

大部分易燃和可燃液体是不溶于水的。根据易燃和可燃液体的可溶性，就可选择适当的灭火剂或采取安全的贮存办法。

8. 腐蚀毒害性

许多易燃和可燃液体本身或其蒸气具有毒性，有的还具有刺激性和腐蚀性，因此在灭火中应注意防止人员中毒和灼伤。

三、易燃和可燃固体

凡是遇火、受热、撞击、摩擦或与氧化剂接触能着火的固体物质，统称为燃烧固体。

燃烧固体可根据其熔点、燃点或闪点的高低分为易燃固体和可燃固体。

1. 易燃固体

易燃固体是指高熔点固体燃点在 300 以下或低熔点固体燃点在 100 以上的固体物质，某些化工原料和制品均为易燃固体。

2. 可燃固体

可燃固体指高熔点固体燃点在 300℃ 以上或低熔点固体闪点在 100 以上，并作为化工原料或制品使用的可燃固体，如石蜡、沥青等塑料制品、合成纤维等。

四、自燃物质

自燃物质是指不需要明火作用，由于本身受空气氧化或外界温、湿度影响发热达到自燃点而发生自行燃烧的物质。

在空气中能发生自燃的物质，具有很大的火灾危险性，所以在生产和储存使用这类物质

时应特别小心。

五、遇水燃烧物质

遇水燃烧物质是指遇水或潮湿空气能分解产生可燃气体，并放出热量而引起燃烧或爆炸的物质。

在生产、贮存中，这类遇水燃烧物质均划为甲类火灾危险品。因为遇水燃烧物质遇水后能自行起火，所以具有很大的火灾危险。另外，凡是这类火灾，扑救时切不可用水。

易燃物品在运输时应注意以下问题：

- (1)对于闪点很低的易燃液体，应使用氮气或二氧化碳等惰性气体压送。闪点在 120℃ 以上的可燃液体，须有良好的接地措施方可用空气压送。
- (2)用真空抽送易燃液体，须备有缓冲容器，以防易燃液体吸入真空泵内。
- (3)输送易燃液体的泵，应采用蒸汽活塞泵。
- (4)临时输送液体的泵和胶管的接头必须紧密、牢固 以免在输送途中 胶管受压脱落而泄漏引起火灾。
- (5)抽送和压缩可燃气体时，进气吸入口应经常保持一定的余压，以免吸入空气形成爆炸混合物引起爆炸。
- (6)在气体抽送和压缩的设备上，必须安装气压计，如有条件还应安装事故信号和自动切断电源的设备。
- (7)搬运易燃易爆物品时 应轻拿轻放 防止颠倒。
- (8)在运输遇热和遇水能发生危险的物品时，应有隔热和防水设备。
- (9)运送易燃易爆物不得使用明火照明。
- (10)在运输过程中 如发现包装破损、容器渗漏情况要及时处理 以免发生危险。

第四节 粉尘、气体危险性混合物的控制

一、对粉尘危险性混合物控制

对粉尘危险性混合物进行控制的目的，也是为了降低危险性混合物形成的几率，从而防止爆炸和火灾的产生。因此，必须将可燃物质和助燃性气体之间的混合物浓度保持在爆炸下限之下，或超过爆炸上限。其具体措施有：

1. 可燃性粉尘的使用应安全化

(1)合理选择可燃性粉尘。使用的可燃性粉尘，应选择不易形成危险性的（如爆炸下限浓度高、悬浮性小的和危险性小的，如无爆燃性、气化温度高、最小引燃能量大和不含有可燃性气体、蒸气和液体物质）。

(2)限制使用量。可燃性粉尘应分为小批量处理和根据需要按顺序送入现场。

(3)操作过程的控制。可燃性粉尘的处理应尽量在常温、常压下操作。加温、加压和减压，以及流动和搅拌，速度要慢，不应粉尘飞散于较大范围。为限制粉尘悬浮和飞散，应尽量采取水湿式作业。但被处理的粉尘若与水能起反应时，则应采用挥发性小的油湿式作业。

(4)避免敞开处理物料或剩留物料，可燃性粉尘应尽量在封闭式的装置中进行处理。若确实需要敞开处理时 则应采取强制换气等适当的措施 堆积不用和剩余的粉尘 应定期清除 悬