

第一章 劳动保护概述

劳动保护的概念

劳动保护，就是保护劳动在生产劳动过程中的安全与健康。在社会主义制度下，国家对劳动者保护是多方面的，凡是关系到劳动者权利和利益的事情，国家都要加以保护。我们这里所讲的劳动保护，是专指劳动者在生产劳动过程中的安全与健康的保护。

在生产劳动过程中，危及劳动者安全与健康的因素很多，归纳起来分为直接的和间接的两大类。

所谓直接的因素，如矿井可能发生瓦斯爆炸、冒顶、片帮、水灾、火灾；机械加工可能发生的机器绞碾、电击电伤；建筑施工可能发生高处坠落、物体打击；交通运输可能发生车辆伤害和淹溺；有毒有害作业可能发生职业病；等等。

所谓间接的因素，如劳动者工作时间过长或劳动强度过大，造成过度疲劳，容易发生事故或积劳成疾；女职工从事过于繁重的劳动或有害特殊生理的作业，造成危害；等等。

为了消除这些不安全和不卫生的因素所采取的各种技术措施和组织措施，都属于劳动保护的范畴。

消除在生产劳动过程中可能出现的不安全和不卫生因素，保护劳动者在生产劳动过程中的安全与健康，主要包括四个方面：

——不断改善劳动条件，使机器、设备和环境达到本质安全和卫生。

——预防工伤事故和职业病的发生，保证劳动者能在安全、卫生和舒适的环境中从事生产劳动；

——制定出合理的工作时间和休假制度，实行劳逸结合，保护劳动者有足够的休息时间；

——针对女职工和未成年工的生理特点，对其实行特殊保护，解决他们由于生理关系在生产劳动中可能引起的一些特殊问题。

为了实现以上目的，国家采取各种组织措施和技术措施。

属于组织措施的有：制定劳动保护方针政策；进行劳动保护立法，制定劳动保护法律、法规、规章和各项制度；建立劳动保护管理机制；总结劳动保护工作经验，交流劳动保护情报和信息，开展劳动保护宣传教育；实行劳动保护监察，依法强制企业重视劳动保护工作。

属于技术措施的有：开展劳动保护科学研究，逐步实现生产过程的机械化、自动化、电气化和密闭化，达到本质安全；应用安全技术和劳动卫生技术，消除生产劳动过程中出现的各种不安全不卫生因素；供给职工个人劳动防护用品和保健食品，提高预防能力、补偿特殊损害，以减轻危害程度等等。

由此可见，我国劳动保护的完整概念是：国家为了保护劳动者在生产劳动过程中的安全与健康，在改善劳动条件，预防因工伤亡事故和职业危害，实现劳逸结合，以及加强女职工和未成年工保护方面所采取的各种组织措施和技术措施。

劳动保护工作的意义和指导方针

一、劳动保护工作的意义

保护劳动者在生产劳动过程中的安全与健康，是中国共产党和我们国家的一项基本方针，是坚持社会主义制度的本质要求，是发展生产、促进经济建设的一项根本性大事，也是社会主义物质文明和精神文明建设的一项重要内容。

（一）劳动保护是中国共产党和我们国家的一项基本政策。

“加强劳动保护，改善劳动条件”，是载入我国宪法的神圣规定。新中国建立以来，中国共产党和人民政府十分重视劳动保护工作。早在1956年国务院发布《工厂安全卫生规程》、《建筑安装工程安全技术规程》和《工人职员伤亡事故报告规程》时就指出：“改善劳动条件，保护劳动者在生产劳动中的安全健康，是我们国家的一项重要政策。”在全国人大七届四次会议上通过的国民经济第八个五年计划纲要中，明确规定了要“加强劳动保护，认真贯彻‘安全第一，预防为主’的方针，强化劳动安全监察，努力改善劳动条件，努力降低企业职工伤亡呈矿率和职业病发作率。加强安全技术政策，劳动保护科学的研究和科技成果推广，努力改进检验手段。”目前，国家正在不断通过健全劳动保护立法，强化劳动保护监察和安全生产管理，推进安全技术、职业卫生技术与有关工程等措施，来保证宪法所要求的这一基本政策的实现。

既然保护劳动者在生产劳动中的安全健康是中国共产党和我们国家的一项基本政策，当然更是社会主义国家各类企业进行经营管理的基本原则。只有加强劳动保护，才能确保安全生产，从而改变长期以来不少企业中工伤事故频繁和职业危害严重的不良局面。不然，势必严重损害千百万职工的切身利益，伤害他们建设社会主义的积极性和主观能动精神，不利于社会安全和现代化建设事业的持续、稳定发展。所有这些，都有悖于中国共产党和社会主义制度国家的根本宗旨，损害国家在国际上的形象，必须努力防止。

（二）劳动保护是促进国民经济发展的一个重要条件。

劳动保护不仅包含着重要的政治意义，从某种意义上来说，劳动保护又有着深刻的经济意义。在生产过程中，人是最宝贵的，人是生产力诸要素中起决定作用的因素。探索和认识生产中的自然规律，采取有效措施，消除生产中不安全和不卫生因素，可以减少和避免各类事故的发生；创造舒适的劳动环境，可以激发劳动者热情，充分调动和发挥人的积极性，这些都是提高劳动生产率，提高经济效益的基本保证。同时，加强劳动保护工作，还可减少因伤亡事故和职业病所造成的工作日损失和救治伤病人员的各项开支；减少由于设备损坏，财产损失和停产造成的直接或间接经济损失。这些都与提高经济效益密切相关。

经济发展的经历表明，搞好劳动保护是发展经济的一条客观规律。人们很好地认识它和利用它，就能达到理想的效果；反之，就会受到处罚。如美国在印度博帕尔化学公司甲基异氰酸盐贮罐泄漏，导致大量毒气外泄事故；苏联切尔诺贝利核电站4号反应堆爆炸，导致大量放射性物质严重污染大气事故；我国哈尔滨亚麻厂粉尘爆炸事故；我国山西三交河煤矿特大瓦斯煤尘爆炸事故，都造成了巨大的人身伤亡和经济损失，污染了环境，破坏了生态平衡，扰乱了社会生产的正常秩序。

（三）劳动保护是实现社会主义生产目的的重要措施。

社会主义的生产目的，是为了满足人民日益增长的物质和文化生活的需要，让人民能安居乐业，过上幸福美满的生活。生产过程则是达到这一目的

的一种手段。如果在生产过程中劳动者的安全和健康得不到保障，将直接影响这一目的的实现。这不仅给国家造成经济损失，而且会给劳动者及其家庭带来极大的不幸。这就直接违反了社会主义的生产目的。当前，在人民生活普遍提高和实行优生少生政策的情况下，人们对职业的选择会越来越高。所以，加强劳动保护工作有利于人们安居乐业，家庭幸福美满，社会安定团结，从而加速社会主义的建设步伐。

二、劳动保护工作的指导方针

劳动保护工作的指导方针是“安全第一，预防为主。”安全生产是一切经济部门和生产企业的头等大事。“安全第一，预防为主”不是权宜之计，而是客观规律的必然要求，是安全生产管理的一项长期指导原则。

（一）“安全第一”主要包括以下内容。

1. 确立保护人的安全和健康是第一位的原则，尽最大努力避免人员伤亡和职业病的发生。

2. 劳动者在各自的工作岗位上，都把贯彻安全生产法规，充分满足安全卫生需要摆在第一位，绝不做有损于安全生产的事情。

3. 当生产任务同安全发生矛盾时，贯彻“生产服从安全”的原则，排除不安全因素后再进行生产。

4. 在衡量企业工作时，把安全生产工作作为一个重要内容来考核。安全生产不好的企业，不能成为先进企业，也不能升级。安全指标有“否决权”。

5. 进行新建、扩建、改建工程时，确保安全性设施的投入，实行同时设计、同时施工、同时投产，在尽可能的条件下，实现本质安全。

（二）“预防为主”主要包括以下内容。

1. 对事故的预防。事故虽然有意外性、偶然性和突发性，但它又有一定规律。任何一种事故都可以通过有效的安全措施去防止。如尽力采用先进的设备和技术，确保安全生产；始终抓紧安全教育，提高劳动者操作的可靠性和安全意识；运用先进的技术手段和现代安全管理方法，预测和预防危险因素的产生。

2. 对职业危害的预防。职业危害造成的后果并不亚于伤亡事故。从统计上看，一些行业职业病发病和死亡人数大大多于因工伤亡人数。只是由于职业危害是经过较长时间才能显现出来，因而常被人们忽视而已。有些行业和生产作业场所粉尘和毒物浓度高，职业病发生率高，劳动生产率低，这些已成为企业发展的障碍。

预防职业危害已经发展成为专门学科。总的要求是劳动卫生工作要把防止、控制有毒有害因素对劳动者的危害作为重要工作，同时搞好职业病治疗的原则，排除不安全因素后再进行生产。

4. 在衡量企业工作时，把安全生产工作作为一个重要内容来考核。安全生产不好的企业，不能成为先进企业，也不能升级。安全指标有“否决权”。

5. 进行新建、扩建、改建工程时，确保安全性设施的投入，实行同时设计、同时施工、同时投产，在尽可能的条件下，实现本质安全。

（二）“预防为主”主要包括以下内容。

1. 对事故的预防。事故虽然有意外性、偶然性和突发性，但它又有一定规律。任何一种事故都可以通过有效的安全措施去防止。如尽力采用先进的设备和技术，确保安全生产；始终抓紧安全教育，提高劳动者操作的可靠性和安全意识；运用先进的技术手段和现代安全管理方法，预测和预防危险因

素的产生。

2. 对职业危害的预防。职业危害造成的后果并不亚于伤亡事故。从统计上看，一些行业职业病发病和死亡人数大大多于因工伤亡人数。只是由于职业危害是经过较长时间才能显现出来，因而常被人们忽视而已。有些行业和生产作业场所粉尘和毒物浓度高，职业病发生率高，劳动生产率低，这些已成为企业发展的障碍。

预防职业危害已经发展成为专门学科。总的要求是劳动卫生工作要把防止、控制有毒有害因素对劳动者的危害作为重要工作，同时搞好职业病治疗。

劳动保护工作的任务和方法

一、劳动保护工作的任务

劳动保护工作的任务是，采取积极有效的组织管理措施和工程技术措施，保护劳动者在生产过程中的安全与健康，促进社会主义建设事业的顺利发展。具体分为以下几个方面：

（一）安全技术。采取各种保证安全生产的技术措施，控制和消除生产过程中容易造成劳动者伤害的各种不安全因素，减少和杜绝伤亡事故，保障劳动者安全地从事生产劳动。

（二）劳动卫生。采取各种保证劳动卫生的技术措施，改善作业环境，防止和消灭职业病及职业危害，保障劳动者的身体健康。

（三）劳动条件。改善劳动条件，减轻劳动强度，为劳动者创造舒适、良好的作业环境。

（四）工作时间与休假。安排好劳逸结合，严格控制加班加点，保证劳动者有合理的休息时间，使劳动者能经常保持健康的体魄、高涨的热情和充沛的精力，保证安全生产，提高劳动效率。

（五）女职工和未成年工的保护。根据女职工和未成年工的生理特点，依法对他们进行特殊保护。

二、劳动保护工作的方法

目前世界各国在劳动保护工作中普遍推行技术对策、教育对策和法制对策。这三个对策被公认为是防止事故的三根支柱。通过这三根支柱的作用，能有效地防止事故发生。我国现在劳动保护工作的主要方法是：

（一）贯彻“安全第一，预防为主”的方针，完善劳动保护工作的体制。一是坚决贯彻“管生产必须管安全”的原则，将劳动保护工作的方针、政策和具体任务落实到生产中去。二是在劳动行政部门建立健全保护监察制度，加强劳动保护监察机构的力量，充分发挥国家劳动保护监察作用。三是加强群众监督，对于企业安全生产的行为，工会要提出批评和建议，督促有关方面及时改进。

（二）健全劳动保护法制，完善劳动保护法律体系。劳动保护法制，是指国家用立法形式，将改善劳动条件、保障安全生产和文明生产的各种措施加以规范化、条文化，用法律和法规的形式固定下来，使之成为全社会都必须遵守的行为准则。有了法规，一方面可使企业和经济管理部门的领导明确自己在保护劳动者安全与健康上应负的责任；另一方面可使劳动者在生产中的安全与健康有法律保障，更有利于为实行劳动保护监察提供法律依据。

（三）不间断采用新技术，改善劳动条件。随着生产工艺的改革和技术

进步，对原有的落后的工艺和设备进行改造，提高劳动安全卫生装置与设施的可靠性，可以减少以至消除生产中的不安全和不卫生因素。

（四）广泛开展劳动保护宣传教育。宣传教育是提高各级领导和广大群众对劳动保护工作重要性认识的一种行之有效的手段。一方面，要宣传好的经验和做法，深刻认识造成事故和职业病所带来的痛苦和损失。宣传教育的形式要多样、生动活泼，以提高实际效果。

（五）积极开展劳动保护科学研究工作。科学技术是第一生产力，劳动保护科学研究工作也必须走在其他各项工作的前头。伴随着经济建设的深入发展，新的科学技术不断涌现，必然会不断产生新的劳动保护科学技术课题。因此，必须把劳动保护科学研究工作作为永恒的任务，不断予以加强。要加强情报信息的收集，为解决劳动安全卫生问题制定劳动安全卫生标准和开展技术监察提供科学的数据与手段。

复习题

1. 什么是劳动保护，它的指导方针是什么？
2. 劳动保护工作的任务是什么？

第二章 劳动保护的基本内容

安全生产教育

一、安全教育的目的

安全教育是安全管理工作中的一个重要的组成部分。对广大劳动者进行安全生产教育是提高他们素质和防范灾害能力，防止事故发生，保护安全生产的重要手段。

发生伤亡事故，不外乎人的不安全行为和物的不安全状态两种原因。根据我国历年职工因伤亡事故分析，由于人的不安全行为所导致的事故造成的死亡人数占因事故死亡总人数的70%以上，可见控制人为的不安全行为对减少伤亡事故是极为重要的。安全教育是控制人的不安全行为最有效的一种方法。因此，安全教育对减少伤亡事故来说，是最直接、最有效的措施。通过安全教育，可以使广大劳动者正确地按客观规律办事，严格执行安全操作规程，加强对设备的维护检修，认识和掌握不安全、不卫生因素和伤亡事故规律，并正确运用科学技术知识加以治理和预防，及时发现和消除隐患，把事故消灭在萌芽状态，保证安全生产。

二、安全教育的内容

安全教育的内容，大致包括安全生产方针、政策和法制教育，新工人入厂三级安全教育，特种作业人员的安全技术教育，日常安全教育，一般安全生产知识教育，继续工程教育，以及改变工艺和变换岗位的安全教育等，以下作分别讲述。

（一）安全生产的方针、政策和法制教育。这是使国家的安全生产方针、政策、法规、规定让广大劳动者懂得并成为自觉行动的教育方法。主要宣传教育的内容，是把有关方针、政策、法规、规定交给每一位劳动者，牢固树立“安全第一、预防为主”的思想，增强安全生产意识，并能够自觉地贯彻

执行。

(二)新工人入厂三级安全教育。是指新工人进入厂(矿)企业上岗之前,分别在厂(矿)、车间、班组进行安全教育的制度。

现代工业生产对操作者的技术要求越来越高,每个劳动者不但要掌握生产技术,更要具有安全生产知识和安全操作技能,这是保护安全生产的基本条件,也是保证企业生产经营活动正常进行的基本条件。因此,企业对每个新入厂工人进行生产技术和安全技术及安全操作的三级安全教育,是保证安全生产的首要环节。做得是否认真、严格,是衡量企业贯彻执行国家的安全生产方针政策好不好的一个重要方面。有的企业只顾抓一时的产量,不重视安全生产。新工人入厂后,只进行单纯的生产技术训练,就派到车间劳动。由于新工人不具备基本的安全操作技能,不懂安全技术知识,常常工作不久就发生事故,造成伤亡。这不仅严重影响了企业生产经营活动的正常进行,给国家造成损失而且给受伤者及其家庭带来痛苦。国务院在《关于加强企业生产安全工作的几项规定》中明确指出:“企业单位必须认真地对新工人进行安全生产的入厂教育、车间教育和现场教育,并且经过考试合格后,方允许其进入操作岗位。”这就要求企业单位必须严格、认真地对新入厂工人进行三级安全教育,使他们在上岗前先懂得基本的安全知识。

1.厂级安全教育。对新入厂的职工在分配到车间工作以前,首先要由厂安全技术部门进行安全教育。

厂级安全教育的主要内容,一般包括国家的安全生产方针、政策、法规、规定,工厂概况及本厂的安全生产情况,企业的各项规章制度,安全技术知识和预防事故的基本知识,厂内的重点危险部位。最后,要进行安全技术知识考试。经过考试,成绩合格者,方能分配到车间。成绩不合格者,要重新进行安全教育,直至考试合格为止。

2.车间级安全教育。新入厂的职工,在分配到车间后,必须先经过车间级安全教育,然后才能到班组。车间级安全教育由车间分管安全工作的主任和安全技术人员负责组织进行,时间一般为1-2天。

车间级安全教育的主要内容,一般包括车间的生产性质、任务、工艺流程和主要设备的情况,车间各项规章制度、安全生产规程和劳动纪律,车间的危险部位、尘毒危害情况以及安全生产的注意事项等。进行车间级安全教育后,也要进行考试,合格者才能分配到班组,否则要重新进行教育。

3.现场(班组)安全教育。新工人由车间分配到班组后,不允许立即独立上岗作业,先由班组长组织安全教育。现场安全教育的主要内容,一般包括班组的生 产性质、任务以及本班组在车间、工厂中的地位,班组安全生产情况、危险部位、工作地点环境及有毒有害因素,将要使用的设备和工具的性能,操作方法及有关注意事项,本工种的安全操作规程、生产岗位的职责范围、纪律和制度,各种防护设施的性能和作用,以及个人劳动防护用品的作用方法等使用。

现场安全教育一般采用边讲边实习,以老带新的方法,由班组长指定师傅带领新工人实行包教包学。经考核,确认新工人能够独立操作后,才能在师傅带领下参加生产劳动。经过一定时间锻炼后,经考核认为具有独立操作能力,准许独立操作。

这里所讲的必须进行三级安全教育的新入厂的工人,同样包括到厂实习的人员,外来代为培训的人员和新调动工作的人员。对新调动工作的人员,

可分别按厂内调动、车间调动和岗位调动酌情进行教育，基本目的是让他们对将近的工作掌握必要的安全知识和安全操作技能。

（三）特种作业人员的安全教育。

1. 特种作业的概念。对操作者要领，尤其对他人和周围的安全有重大危害因素的作业，称特种作业。直接从事特种作业者称特种作业人员。

按国家标准《特种作业人员安全技术考核管理规则》（GB5306 - 85）规定，特种作业的范围包括电工作业、锅炉司炉、压力容器操作、起重机械作业、爆破作业、金属焊接（气割）作业、煤矿井下瓦斯检验、机动车辆驾驶、机动船舶驾驶和轮机操作、建筑登高架设作业及以符合特种作业基本定义的其他作业。

2. 对特种作业人员进行专门的安全教育的意义。属于特种作业的工种，在安全程度上与其他工种有很大差别。他们工作接触的不安全因素较多，危险性较大，很容易发生事故，而且一旦发生事故，不仅对本人，而且会对周围的人和设施造成很大危害。据对 1516 起伤亡事故的调查，其中属特种作业人员伤亡或因特种作业人员的失误而伤亡的事故有 570 起，占总数的 37.6%，其中死亡人数占 49.5%，重伤人数占 32.7%，由此可以看出，对特种作业人员进行特定的培训、教育，减少他们的失误，对减少伤亡事故具有重要意义。

3. 特种作业人员培训教育的内容及对特种作业人员的管理。国家标准规定，对从事特种作业的人员进行定期的安全教育和安全技术培训。培训工作采取企业自行培训、企业的主管部门组织培训，与劳动部门或其指定的单位培训相结合的方法进行。

特种作业人员培训的内容和培训的时间，根据国家相应颁发的特种作业人员《安全技术培训大纲》、《安全技术考核标准》和有关规定而定，主要以本工种的专业知识和安全技术，以及灾害、事故的案例和预防措施为主。特种作业人员的培训考核工作，除机动车辆驾驶、机动船舶驾驶和轮机操作按有关部门的规定执行以外，其他工种每两年进行一次。每次培训结束后都要进行考核。考核合格者，发给特种作业人员操作证；不合格者，重新进行培训。只有取得操作证者才允许上岗操作，并要做到持证操作。

（四）日常安全教育。安全生产的宣传教育活动应贯穿于企业的整个生产经营活动始终。要使安全生产的宣传教育活动经常化、制度化，建立安全活动日和班前班后会制度是一种较好的组织形式。为此，国务院在一个文件中规定：“企业单位都必须建立安全活动日和班前班后会上检查安全生产情况等制度。对职工进行经常的安全教育，并且注意结合职工文化生活，进行各种安全生产的宣传活动。”

班组是企业最基层的生产组织，是安全工作的基础。其日常安全生产活动坚持如何，工作扎实不扎实，从一个侧面反映了企业的安全教育状况。无数实践证明，凡是车间、班组安全活动、安全生产教育搞得好的，各种事故就少；反之，就容易发生事故。所以严格贯彻执行国家关于建立安全活动日和在班前班后会上布置，检查安全生产情况的安全工作制度，并长期坚持下去，是实现持久安全生产的一项重要措施。

（五）安全技术知识教育。安全技术知识包括一般性的生产技术知识、安全技术知识和专业性的安全技术知识。我们讲的安全，是指生产劳动中的安全，这种安全是寓于生产之中的，所以统称为安全生产。因此，安全技术

知识是生产技术知识的组成部分，同时，它也寓于生产技术知识之中。对职工进行安全技术知识教育时，必须把生产技术知识同安全技术知识结合起来进行，才能融汇贯通，效果会更好。

一般性安全技术知识教育，包括企业生产过程中不安全因素及其规律，预防事故的基本知识，个人防护用品和用具的正确使用，伤亡事故的报告程序，以及发生事故时的急救措施等。安全教育的形式是多种多样的。目前普遍采用的形式，有安全技术培训，安全活动日、安全考试、安全板报、安全生产简报、安全生产知识竞赛、放映安全教育电影、播放电视录相和广播、报刊杂志、宣传画、事故现场会、安全教育展览等多种形式。不甘落后，要避免形式主义。主要应从教育的内容和效果出发，既起到增强职工安全素质的作用，又能引起职工经常提高警觉；既要有各种各样的实际内容，又要寓教于乐，为广大职工所乐于接受。

安全生产规章制度

一、制定安全生产规章制度的意义

俗语说，没有规矩不成方圆。规章制度就是企业的规矩。没有健全而严格执行的规章制度，企业是管不好的。安全生产规章制度则是企业规章制度中的一个重要组成部分，是保证劳动者的安全和健康、保证生产活动顺利进行的手段。同时，没有健全和严格执行的安全生产规章制度，企业的安全生产也是搞不好的。

党和国家的安全生产方针、政策要通过规章制度去体现。通过实现规章制度，可以有条不紊地组织生产；可以从制度上促进广大劳动者树立“安全第一，预防为主”的思想，正确处理安全与生产的关系，真正做到当生产与安全发生矛盾时，生产服从安全。同时，劳动者按照安全生产规章制度进行生产作业，可以把安全工作与企业的生产经营活动紧密联系起来，使“安全第一，预防为主”的方针落实到企业生产经营活动中的各个环节。

二、安全生产规章制度的内容

企业的安全生产规章制度，可分为安全生产管理、安全技术、工业卫生三个方面。

安全生产管理方面制度，包括安全总则、安全生产责任制、安全技术措施管理、安全生产教育、安全生产检查、伤亡事故报告、各类事故管理、特殊区域内施工审批制度、劳动保护设施管理、安全值日制度、安全生产竞赛办法、安全生产奖惩办法、劳动防护用品的发放管理办法、基本建设项目和技术改造项目的三同时（即主体工程与劳动安全卫生工程同时设计、同时施工、同时投产）审查验收管理等。

安全技术方面的规章制度，包括电气安全技术、压力容器安全技术、锅炉安全技术、危险物品安全管理、建筑安全培训施工安全技术、消防管理、危险场所的安全技术管理、容器内作业、高空作业、企业内机动车辆安全管理、特种作业人员安全管理（培训、考核、发证、持证作业等）、各工种的安全技术操作规程。

工业卫生方面的规章制度，包括尘毒监测、防尘防毒措施、防尘防毒设备的维护管理、职业病和职业中毒的统计报告、防暑降温管理、保健食品制度等。

三、安全生产责任制

鉴于安全寓于生产之中，企业的每一个工作人员都从不同的角度为企业的生产经营担负责任，每个人尽责的好坏直接影响企业的生产经营的成效。同样，根据“管生产必须管安全”的原则，企业的每一个工作人员又必须对安全生产担负责任，每个人尽责的好坏直接影响企业的安全生产。因此，在安全生产规章制度中，安全生产责任制是中心内容，是企业岗位责任制中的一个组成部分。安全生产责任制主要包括三个方面。一是企业各级负责生产和经营的人员，在完成生产或经营任务的同时，对保证职工安全与健康负有重要的责任。二是各职能部门的人员，对自己业务范围内及有关的安全生产负有相应的责任。三是所有工人对自己范围内的安全生产负责。

安全检查

人的不安全行为，物的不安全状态，是造成事故的基本因素。为了消除这些因素，排除隐患，就要设法及时发现它，进而采取消除的措施。第一步就是开展安全检查。安全检查包括以下几种形式：企业本身对生产中的安全工作进行的经常性检查；劳动部门和企业主管部门联合组织的定期性大检查；对安全工作的普遍检查；对某项问题的专业检查和季节性检查；地区之间产业之间、企业之间或劳动者之间开展的互相检查；劳动者广泛深入的自行检查等。开展安全检查，要以劳动者对自己的行为和周围环境、设备的自检为最基础的检查。

一、查思想

一切行为首先萌发于人们的思想。因此，在安全检查中，应把检查思想作为一项重要的内容。主要是结合实际检查自身是否牢固树立了“安全第一，预防为主”的思想，是否有轻视安全生产的思想，是否有安全与生产对立的观点，是否有冒险蛮干的思想，是否有消极悲观的观点，是否有麻痹思想和侥幸心理。检查出的不正确思想，要采取思想工作和行政制约措施予以消除。

二、查现场隐患

不安全隐患是事故发生的根源之一。要防止事故发生，必须及时发现并消除隐患。因此，应把查现场隐患作为安全检查的重要方面。查现场隐患应包括定期检查作业场所建筑物是否安全，安全通道是否通畅，零部件的存放是否有条理，各种机器设备的排列和防护装置、保险装置、信号装置是否完好，电气设备的安全设施、乙炔发生器、各种气瓶和压力容器、化学用品的使用管理是否严守制度，车间内的照明设施、有毒有害物质的防护设施、工人的劳动条件、相应的安全标志设置是否完备；经常检查生产现场及周围环境是否有变化，是否有不安全因素，生产设备是否有带病运转现象。通过认真细致的检查，来消除物的不安全状态。

劳动者对自己经常接触和使用的机械设备、电气设备、工夹具、原材料、化学用品、安全装置、个人防护用品等，应随时进行检查。一旦发现隐患就要及时排除。对自己生产劳动中的行为，也要随时检查，检查自己是否按标准作业，是否遵守安全技术操作规程，是否违反劳动纪律。同时，还要测查自己每一时期的生物节律变化情况，协调家庭或周围环境影响引起的情绪变化以及其他方面的思想波动。总之，要通过各种办法采取有效措施来提高自我防范能力，以消除人的不安全行为。

三、查安全知识

在实践中，因为工作人员安全生产知识水平低下而引发的事故相当多。因此，在安全检查中把查安全知识作为一项内容很有必要。检查的具体内容大致可以包括检查了解企业的生产概况，基本生产技术、作业方法或工艺流程以及产品的构造、性能、质量和规格，是否掌握企业内特别危险的设备和区域及其人身安全防护的基本知识和注意事项，与生产技术和作业方法相适应的各种机具设备的性能和知识，有关电器设备的基本安全知识，起重机械和厂内运输的有关的安全知识，生产中使用的有毒有害的原材料或可能散发的有毒有害物质的安全防护基本知识，企业中一般消防制度和规则，个人防护用品的正确使用，以及伤亡事故报告办法等。

特种作业人员，应检查是否掌握专业安全技术知识，是否经过专门训练，是否持证上岗。

四、专业检查和季节性检查

不同工种在安全生产上都存在一些关键部位。抓住关键进行预防，就可以避免事故的发生。专业检查就是对各工种工人有针对性易发生事故的地方要进行经常性的和预防性的重点检查。例如煤矿工人在采煤工作面重点检查顶板事故隐患，建筑工人在高空作业重点检查坠落事故隐患，冶炼工人重点检查烧伤事故隐患等。

根据统计分析，生产中发生各类事故，往往具有一定的时间特点和季节特点。在时间上说，一般在夜班、后半班、工作结束时和假日前后发生事故多；从季节上说，一般雨季或气候潮湿季节触电事故多，在气候寒冷、干燥、多风的季节火灾、煤气中毒事故多。抓住这个时间和季节上事故多发的规律，突出重点地进行安全检查，往往会取得事半功倍的良好效果。

五、查领导

企业领导人是企业的中枢和核心，安全生产的状况常反映出领导人的安全管理水平。因此，要把查领导作为安全检查的重要内容。要检查企业是否设置劳动保护机构；是否坚决执行并督促所属部门执行国家有关劳动保护方针、政策、法令、指示和各项规章制度；是否同时计划、布置、检查、总结和评比生产工作和劳动保护工作；是否编制安全技术措施计划，合理安排措施经费，并认真组织实施；新建、扩建、改建工程项目的劳动保护设施是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，搞好设计审查和竣工验收工作；是否经常检查生产现场的建筑物、机器设备、工具、原材料、成品、工作地点、生活用品等是否符合安全卫生要求；工厂、车间和班组是否建立、健全安全生产规章制度，并随着生产的发展，相应地修改规章制度。

六、互相检查

人们常说：“当局者迷，旁观者清。”在安全生产上许多事情都充分证明了这一点。因此，要提倡职工个人在自检的基础上开展互查。自查是互查的基础，没有互查，自查不易广泛深入。安全检查中强调互查互学。互相评比，既有利于进一步提高领导和工人对安全生产的思想认识，又可以更多更清楚地发现和解决那些不安全、不卫生的问题。

七、查整改

前面的六项安全检查都是手段和方法，而要达到目的，根据还在于采取积极措施，落实消除隐患的措施。只有这样，才能避免犯形式主义走过场的毛病，取得促进安全生产的效果。查整改，就是要求对检查出来的问题，本

着自力更生、艰苦奋斗的精神，尽量设法解决。争取做到边检查边改进，使检查出来的问题条条有着落，件件有交待。对少数限于物质技术条件，班组不能解决的，要督促车间、企业落实整改，当时不能解决的，也要订出计划按期解决。

女职工与未成年工的劳动保护

一、对女职工和未成年工特殊保护的意義

对女职工和未成年工进行特殊保护，是劳动保护工作重要内容。

对女职工的劳动保护，主要是根据妇女的生理特征，采取必要的措施，保护她们在劳动过程中的安全与健康，以充分发挥她们在生产建设中的积极作用。做好女职工的特别保护工作，不仅是保护妇女本身。同时也是为了保护下一代，保证人类社会正常健康地发展，也反映了我国妇女有着优越的社会地位。

未成年工，是指年龄满 16 周岁至未满 18 周岁的职工。我国社会主义制度，对他们实行特别的保护。

未成年工身体发育尚未完全，正值成熟时期过渡的阶段，体力较差。因此，在安排他们的工作时，一定要注意其生理特点，安排力所能及的劳动。未成年工每日工作时间不得超过 6 小时，单人负重不得超过 25 公斤，不可加班加点和从事夜班工作，更不得安排他们从事矿山、井下、深水作业，以及其它特别繁重的体力劳动和对身体健康有害的尘毒作业。

未满 16 周岁的少年儿童，在长知识长身体的过程中，国务院颁发的《禁止使用童工的规定》严令禁止招收他们当工人。

二、对女职工特别保护的生理依据

妇女的身体结构与生理机能与男子有所不同。这些差异决定了一般妇女的体力比男性差，对重体力劳动和高低温环境作业的适应能力不如男子。由于妇女的皮肤薄而细嫩，对作用于皮肤或通过皮肤侵入肌体的毒物敏感性比男子强，对脂溶性毒物更易于吸收，高噪声环境、剧烈振动、放射线等都能对妇女生殖器官生殖机能产生有害影响。尤其是妇女在月经、怀孕、生育、哺乳期间更应注意给予特别保护。

三、对女职工特别保护的规定

新中国成立以来，党中央、国务院和中央有关部门及地方政府发布了一些保护女职工的文件和规定。1988 年 7 月 21 日国务院令发布了《女职工劳动保护规定》。概括起来这些法令规定六方面的内容。一是不得在女职工怀孕、产期、哺乳期降低其基本工资或者解除劳动合同。二是女职工从事有害健康的工作必须加以特别保护，不安排女职工从事特别繁重或有害女职工生理机能的工作。三是各单位必须认真做好女职工的“四期”（月经期、孕期、产期、哺乳期）保护工作。四是怀孕 7 个月以上（含 7 个月）和哺乳期内的女职工一般不宜从事夜班工作。五是对有未满一周岁的婴儿的女职工在工作时间内每天给予两次哺乳时间。六是设置妇幼卫生室，卫生室应由等候间或处理间组成，配备洗手设备的冲洗器。冲洗器数量按最大班女职工人数 100~200 人应设一具，每一增加 200 人应增设一具。上述规定具有法律效力，各企业单位必须认真贯彻执行。

劳动防护用品

劳动防护用品，一般是指为防止各种职业毒害和伤害而发给职工在劳动中随身使用的各种必备护具，亦称为个人劳动防护用品或个体护具。

劳动防护用品是保护职工安全与健康所采取的必不可少的辅助措施，它区别于劳动保护的根本措施，在某种意义上，它是劳动者防止职业毒害和伤害的最后一项有效措施，必须引起企业领导人和广大职工的重视和珍爱。同时，它又与职工的福利待遇以及保护产品质量、产品卫生和生活卫生需要的非防护性的工作用品有着原则区别。在劳动条件差、危害程度高或集体防护措施起不到防护作用的情况下（如在抢修或检修设备、野外露天作业、修理事故或隐患，以及生产工艺、设备一时跟不上等），个人防护用品会成为劳动保护的主要措施。劳动防护用品在生产劳动过程中，是必不可少的生产性装备，企业要按照有关规定发足，不得任意削减，广大职工要十分爱惜，认真用好。

一、有关劳动防护用品的法规

国家对劳动防护用品的发放和管理做了一些规定。1956年5月，国务院发布的《工厂安全卫生规程》和《建筑安装工程安全技术规程》都单列了劳动防护用品一章。《建筑安装工程安全技术规程》中明确规定，“施工单位应该供给职工适用的、有效的防护用品”。1956年5月，国务院通过的《关于防止厂矿企业中矽尘危害的决定》中指出，“厂矿企业应该根据需要发给接触矽尘的工人有效的防尘口罩、防尘工作服”。1963年9月，劳动部颁发试行了《国营企业职工个人防护用品发放标准》规定了防护用品发放的原则、范围和标准。1984年10月，劳动人事部、国家经委、商业等部门和全国总工会联合发布《关于改革职工个人防护用品发放标准和管理制度的通知》，明确指出发放职工个人防护用品是保护劳动者安全健康的一种预防性措施，不是生活福利待遇，应当根据企业安全生产、防止职业性伤害的需要，根据不同工种、不同劳动条件来发放。

二、劳动防护用品的分类

劳动防护用品的种类很多，目前常用的分类方法有以下四种。

一种是按人的生理部位分类，有头部的防护、面部的防护、眼睛的防护、呼吸道的防护等。

另一种是按使用的原材料分类，有棉纱棉布制品、丝绸呢绒制品、皮革制品、橡胶制品和五金制品等。

第三种是按用途分类，有通用防护用品（也称一般防护用品）、专用防护用品（也称特种防护用品）等。

最后一种是按使用性质分类，有防尘用品、防毒用品、防酸、防碱和防油用品、防高温、防辐射用品、防水用品、高空作业用品、防噪声用品、防冲击用品、防放射性用品、涉水作业用品、防微波和防激光辐射用品、绝缘用防触电用品、防机械伤害和防脏污用品（主要指防刺、割、绞、辗、磨损及脏污等）、防寒用品等。

从职业卫生角度考虑，劳动防护用品可分为七类。

- （一）头部防护类。如安全帽、防寒帽、矿工帽、女工防护帽等。
- （二）呼吸器官防护类。如防尘口罩、防毒口罩、滤毒护具等。
- （三）眼、面防护类。如防冲击护眼具（防护眼镜）、焊接护目镜及面

罩、炉窑护目镜及面罩等。

(四) 听觉器官防护类。如耳塞、耳罩、头盔等。

(五) 手足防护类。如绝缘手套、防酸碱手套、防寒手套、绝缘鞋、防酸碱鞋、防寒鞋、防油鞋、皮安全鞋(防砸鞋)等。

(六) 防护服类。如防机械外伤服、防静电服、防酸碱服、阻燃服、防尘服、防寒服等。

(七) 防坠落类。如安全带、安全绳等。

三、劳动防护用品的一般要求

劳动防护用品的作用,是使用一定的屏蔽体、过滤体、系带或浮体,采取阻隔、封闭、吸收、分散、悬、浮等手段。保护人员肌体的局部或全部免受外来的侵害。因此,防护用品必须严格保证质量,做到安全可靠,并要穿戴舒适方便,经济耐用,不影响工作效率。

各类劳动防护用品都与职工的生命安全和身体健康息息相关,在劳动防护用品的设计和制作时,应严格遵守三项原则:一是劳动防护用品应穿着舒适、便于操作,在满足防护功能的条件下,尽量使其外观优美大方。二是劳动防护用品必须选用优质的原材料制作,其质量必须符合国家或地方规定的技术(产品)标准;三是劳动防护用品本身,不得损害佩戴者的身体器官。

对劳动防护用品的产品质量指标和技术条件,国家制定了技术标准。其中已经颁布实施的有《安全帽》(GB2811—81)、《自吸过滤式防尘口罩》(GB2626—81)、《过滤式防毒面具》(GB2890—82)、《焊接护目镜、面罩》(GB3609.1—83)、《炉窑护目镜和面罩》(GB4015—83)、《皮安全鞋》(GB4041—83)、《防静电胶底鞋、导电胶底鞋安全技术条件》(GB4385—84)、《防冲击眼护具》(GB5890—86)、《阻燃防护服》(GB8965—88)等。对于特种防护服,目前尚未国家技术(产品)标准。暂执行相应的地方技术(产品)标准。

现以防护服为例,来说明国家制订的技术标准和要求,在防护服中,使用最普遍的是防机械外伤服,主要是起屏蔽作用。国家标准要求在结构设计上尽可能避免有松散部位,并做到“三紧”(领口紧、下摆紧、袖口或裤角紧),以防刮绞造成伤害。同时,要求服装的面料必须具有一定的耐磨强度、裂断强度和抗撕强度等主要机械性能。服装的缝合部位能承受一定的拉力,对其施加拉伸载荷 29.4 牛顿力(3 公斤力)时,缝合部位应无脱线、断线现象。对于特殊用途的防护服,如防静电、防酸碱、阻燃及隔热服等。除应满足于上述技术要求外,其特殊防护功能还要符合相应的技术(产品)标准的要求。

为了保证劳动防护用品的质量,确保职工在生产作业中的安全和健康,原劳动人事部、国家标准局和商业部于 1982 年联合颁布了《劳动防护用品质量监督检验暂行管理办法》。该办法规定,劳动防护用品的质量必须经国家指定的监督检验部门按标准进行鉴定,取得许可证方可生产。未经检验或检验不合格的产品,不准销售和使用。生产特种劳动防护用品的单位,必须经有关部门认定批准,对未认定批准而擅自生产和销售不合格产品的单位,劳动行政部门应令其停产或停止销售;对销售后造成使用者出现严重后果的,要追究有关方面的责任。

原劳动人事部于 1987 年 2 月 6 日颁发了《特种劳动防护产品质量监督检验管理办法》,对特种劳动防护用品的生产、销售、检验和使用都做了明确的规

定。为加强对特种劳动防护用品的安全性能及质量的监督管理，促进产品质量的提高，原劳动人事部于1988年1月5日颁布了《特种劳动防护用品生产许可证实施细则》，对申请国家生产许可证的各类劳动防护用品生产企业及检验、使用、管理劳动防护用品的单位提出了要求，并规定了企业取得特种劳动防护用品生产许可证必须具备的条件，以及特种劳动防护用品许可证的申请与审批程序。

现代安全管理

所谓安全管理，就是用经济、行政和法律手段，采取切实可行的技术和组织措施，安全工作寓于生产经营全过程的各个环节之中，确保参与生产活动的人、设备和环境处于安全卫生状态。现代安全管理，就是引进现代管理的方法，用于安全管理之中。具体说，就是应用系统工程理论，定量地分析系统的安全状态，经过比较与评价，提出目标与对策，将系统的危险控制在最低限度。

现代安全管理的内容很多，特别是在近几年管理水平进步很快。一些管理方法不断地发展和更新。本节仅择其主要内容进行简要叙述。

一、安全目标管理

安全目标管理，是企业目标管理体系中的一项重要保证体系。主要是根据企业的实际情况和工作要求，制定安全生产各项工作的目标值，并把它作为考核各级组织和部门乃至每个职工的指标。实行这种管理方法，是使安全生产工作从定性要求升华为定量要求，以促进工作的进步。

安全目标通常分为以下几项。

（一）伤亡事故控制指标。一般是根据不同行业的特点确定一定或一定时期内各类事故的千人死亡率及千人重伤率。煤炭行业一般采用百万吨死亡率。

（二）伤亡事故经济损失控制指标。按照《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721—86）的计算方法，确定一定时期内的控制目标。

（三）职业病患者控制指标。设定一定时期内职业病发病率及职业病患者死亡率。

（四）日常安全管理工作评价指标。主要指日常的安全教育、安全检查。安全评比和隐患治理等。将这些内容定量化，再根据难易程序来确定考核标准。目的是推动管理工作的进步，保证其它指标的实现。

为了保证上述目标的实现，必须将安全目标分解，以分清责任，落实任务，对于一个企业来说，有了安全管理总目标后，一要横向展开，即企业中各职能部门对企业的总目标进行分解；二要纵向展开，即企业中各生产部门根据企业的总目标先从上到下层层分解，再自下而上形成一个保证体系，即个人保班组，班组保车间，车间保工厂，哪一级都要实现安全目标，概括为横向展开要到底，纵向展开要到底，形成一个从上到下人人有责任、人人负责的良好局面。

二、事故预测

伤亡事故预测，是根据统计资料 and 实践经验对伤亡事故的未来发展作出科学的判断。其意义主要有两方面：一是通过预测，以掌握伤亡事故的发展趋势，为实行目标管理和评价安全生产工作提供定量的依据；二是通过预测，

找出发生伤亡事故的重点和地区、部门、类别、场所和部位，掌握主要矛盾和事故发生的规律，为采取积极有效的预防措施提供依据。

事故预测分两个范畴。

一种是宏观的事故预测。是指对一个地区、一个行业或一个产业部门的整体在一定时期内可能发生的事故进行预测。主要应用于综合管理部门对地区、行业和产业部门进行整体考核、评价及采取相应的对策。主要方法有回归预测、指数平滑法等。

另一种是系统预测和危险点预测。这是区别于宏观预测的一类预测方法，主要有系统危险性分析，故障类型及影响分析、事故树分析和事件树分析等方法。对于单项危险点的事故预测，多用事故树分析方法。

事故树采用了由原因到结果的逆过程分析方法。即先确定事故的结果，作顶上事件（即所要分析的对象事件），画在最顶端，埋头苦干然后找出它的直接原因或构成它的缺陷事件，诸如设备缺陷和操作者失误等，这是第一层。再进一步找出构成第一层的事件原因，成为第二层。依此类推，一层一层地分析下去，下到找到最基本的原因为止。每层之间用逻辑符号联接，说明它们之间的关系。整个分析过程类似一株倒挂的树形，其末梢就是构成事故的基本原因，因此把这种事故预测模型称为事故树。把这种事故预测的方法称为事故树分析。

现以冲床断指事故为例，对事故树分析的应用作简单的介绍。

先对冲床断指事故作调查，将查明的原因编制成事故树。

从冲床断指事故的事故分析中可以清晰地看出，在操作者手在模内的条件下，当冲床冲头突然非正常下降，而安全防护装置未起作用的时候，就发生冲床断指事故。分析下去就可查出事故的基本原因。如果能消除或控制这些基本原因事件，则顶上事故——冲床断指事故不发生。

用数学的手段进一步的分析，则可更明确知，只要控制住哪儿几个基本原因，事故就可以得到控制。常用的是布尔代数——逻辑代数。

用布尔代数化简事故树，可以得到事故树的最小割集和最小径集。

最小割集表示系统的危险性，它能直观地、概略地表明哪种基本原因（事件）最危险，哪种稍次，哪种可以忽略不计。

最小径集表示系统的安全性。它能使我们知道，要使事故不发生。只要控制哪几个基本原因（事件）即可；并表示有几种方案可以达到不发生事故的目标。

以最小割集和最小径集，可排出事件的结构重要度——从事故树结构上反映基本事件的重要程度；求出概率重要度——反映基本事件概率增减对顶上事件发生概率影响的敏感度；求出临界重要度——从敏感度和自身发生概率大小双重角度反映基本事件的重要程度。

用布尔代数对事故树进行定性分析和定量分析，在这里仅作简略的概念的介绍，如何计算和分析，在此不作介绍，可参阅有关书籍。

三、安全检查表

安全检查表是一种发现事故隐患、找出系统薄弱环节的重要手段。但是一般性的检验，常常因为检查人的知识水平和工作能力的不同，而产生不同的结果，这对工作是不利的。在现代安全管理中，采用了安全检查表的方法。由于它不受检查人的素质的影响，简单易行，因而是实施安全检查和诊断的有力工具，也是发现潜在危险因素的有效手段。

安全检查表采用提问的方式，将检查项目按系统或子系统顺序编制成的表格为常见的一种安全检查表，检查人按照检查表进行检查，可以系统地发现被检查对象（工厂、车间、工序、设备、装置以及各种操作和组织措施）的不安全因素。

安全检查表包括设计审查用安全检查表，厂级安全检查表，车间安全检查表，工段、岗位用安全检查表和专业安全检查表。一般包括检查项目、检查情况、检查者意见或建议改进措施等栏目，并注明检查时间、检查者和直接负责人等，以便分清责任。

四、标准化作业

在企业的生产活动中，每个作业都是一个最基本的作业单元。如果每个作业单元都是安全的，那么整个生产过程也必然是安全的。标准化作业，就是把大量复杂的单元作业有机地融为一体，按照安全、可靠、高效等要求，制定合理的作业标准，使每个作业程序化、规范化、标准化，从而达到安全的目的。其主要内容包括作业准备标准化，作业程序标准化，作业动作标准化，作业环境标准化，作业用语标准化。工具使用、摆放标准化，劳动防护用品穿戴标准化，安全标志标准化，安全活动标准化。

五、人体生物节律

人类按照一定规律的生理变化生活着，这就是人体生物节律。对人类社会活动影响较大的生物节律主要是体力、情绪和智力三项。按国外有的专家研究认定，任何人自出生之日起到生命终结，这三项节律都按正弦曲线下无限循环，其周期分别为 23 天、28 天和 33 天。各条曲线上凸部分对应的天数为高潮期，曲线凹部分对应的天数为低潮期，高潮期与低潮期交点对应的那一天称为临界日、临界日附近对应的天数称为临界期。人体某个节律处于高潮期时，即该节律表现旺盛。人体某个节律处于低潮期时，即该节律表现压抑。某个节律处于临界点时，即该节律表现处于不稳定阶段，可能出现失调现象，此时若学习，理解和记忆降低；若工作，容易出现差错；若从事生产劳动，容易发生事故。特别是当临界期重叠，即有两项甚至三项生物节律的临界期同时出现时，人体的生理状态极差。若从事危险性较大的作业，极易发生事故，应暂时调作其他工作或采取对应措施，以确保安全。

计算生物节律的方法比较简单，为了便于表述，现举例说明。例某厂吊车司机张某，1962 年 4 月 18 日出生，若要预测他在 1988 年 5 月 10 日的生理状态，可按下列步骤进行：

1. 首先计算出被测者从出生日至预测日的总天数：

$$t = a + b + c + d$$

式中 a——被测者从出生日至当年年末的累计天数 b——预测期间整年的累计天数， $b = 365 \times \text{整年数}$ c——预测期间的闰年数 d——从预测年元旦至预测日的累计天数。

用上式计算本例：

1962 年（平年）4 月 18 日至年末累计天数为

$$a = 365 - (31 + 28 + 31 + 17) = 268 \text{ 天}$$

1963 ~ 1987 年共 25 年，其中包括 6 个闰年，累计天数分别为

$$b = 365 \times 25 = 9125$$

$$c = 6$$

1988 年（闰年）元旦至 5 月 10 日累计天数为

$d=31+29+31+30+10 = 131$ 天

累计总天数为

$t = 9520$ 天

2. 判断被测者在预测日的节律

(1) 计算循环周期数

体力 $9520 \div 23 = 413$ (周期)21 天

情绪 $9520 \div 28 = 340$ (周期)

智力 $9520 \div 33 = 288$ (周期) 16 天

(2) 判断三项节律在预测日所处的“时期”：上述计算得出的余天数(21、0、16)，表明被测者的预测日在三节律的周期中各自的排列顺序

本例题表明结果：被测者在预测日的体力节律(余天数 21 天)处于低潮期末，情绪节律(余天数 0)处于上升临界期，智力节律(余天数 16)处于下降临界期。

3. 判断被测者在预测日的生理状态。

人体的体力、情绪和智力三节律若用汉字拼音字头 G 表示高潮期、D 表示低潮期、L 表示临界期，则在同一天内可能出现下列一组合：

- (1) LLL 三节律都在临界期，生理状态极差；
- (2) LLD 二节律在临界期，一节律在低潮期，生理状态最差；
- (3) LLG 二节律在临界期，一节律在高潮期，生理状态很差；
- (4) LGD 三节律分别在临界期、高潮期、低潮期，生理状态较差；
- (5) LDD 一节律在临界期，二节律在低潮期，生理状态差；
- (6) LGG (一节律在临界期，二节律在高潮期，生理状态不良；
- (7) DDD 三节律都在低潮期，生理状态尚可；
- (8) DDG 二节律在低潮期，生理状态尚可；
- (9) DGG 一节律在低潮期，二节律在高潮期，生理状态好；
- (10) GGG 三节组都在高潮期，生理状态最好。

本例题所述被测者在预测日的三节律给合为 LLD，生理状态最差，应加强自我预防。

当然，用数学方式对每位职工计算三节律周期，工作量太大。为了使这项工作变得快捷、准确和形象，在市场已见用于测算三节律的工具，如测算尺等。

复习题

1. 安全教育的目的是什么？安全教育的主要内容有哪些？
2. 安全生产规章制度包括哪些内容？
3. 安全检查目的和内容是什么？
4. 我国对女职工及未成年工的保护政策是什么？
5. 劳动防护用品的作用是什么？
6. 按照所学的方法。计算自己某天的生理节律情况。

第三章 劳动保护法规

劳动保护立法

一、劳动保护立法的意义

劳动保护立法，是国家用法律的形式制定和认可，并由国家强制保证执行的一种保护职工在生产劳动过程中的安全与健康的法律规范。安全的职能，就是通过法律形式，调整人们在进行生产、建设和经济活动过程相互之间的劳动关系，以及根据与这样关系密切联系的人和自然界之间的关系，规定人在生产过程中的行为准则。即什么是合法的，可以去做；什么是非法的，禁止去做；什么情况下应该去做和不应该去做，等等。

应该特别强调的是：劳动保护法不仅反映了我国劳动者的主人翁地位，又反映了许许多多劳动者的用鲜血换来的经验加以科学化的结晶。每个人要十分珍惜和维护它。

劳动保护立法的意义主要体现在以下几个方面：

（一）用法律的形式确认安全与生产的关系。人类自从事生产劳动以来，安全就是生产劳动中的一个不可分离的组成部分。一个生产过程的顺利完成，是由决策、生产和安全三者结合在一起进行的。特别是在现代化大生产的过程中，没有可靠的安全保障，整个生产过程就寸步难行。如果对生产中的事故隐患和人为的不安全因素不采取必要的措施及时予以控制或消除，事故的发生就是不可避免的了。所以把安全与生产的关系用法律形式固定下来，是依法监督和制止人们在进行决策和生产劳动中违反劳动法规的行为，保证生产顺利进行的有效手段。

（二）用法律形式建立国家劳动保护监察制度。国家劳动保护监察，是指法律授权各级政府的劳动行政部门设立的劳动保护监察机构，以国家的名义并运用国家的权力，依法对各类企业、事业单位和国民经济各部门履行劳动保护职责和执行劳动保护法规、政策的情况进行监督、纠正和惩戒。实行国家劳动保护监察制度，是当今世界许多国家强化安全生产管理所普遍采用的方法。通过立法，建立起劳动保护监察制度；而通过监察，则可以保证劳动保护法的贯彻执行，二者缺一不可。由于劳动保护监察，享有法律所赋予的强制力，所以这种制度是强化行政执行、保护国家劳动保护法规顺利贯彻实施的重要手段。

（三）用法律形式规范生产中的安全行为。针对某些企业经营者短期行为严重，只顾一时利益，不顾安全生产的倾向，有些领导人存在官僚主义作风，有必要通过立法，用法律的形式强化企业的安全生产措施。从设计、施工、原材料的选择和使用、工艺流程、操作，到产品的包装、运输、贮存等，哪些是安全的，哪些是危险的，哪些是可以做的，哪些是不可以做的，哪些是需要强化安全措施后才能进行的，都要作出法律性规定，强制企业和有关人员执行。同时，法律必须制定罚则，对违反规定的行为和责任者进行必要的处罚。实行这样的强制手段，对企业建立正常的安全生产秩序是有力的推动。

二、劳动保护法规的组成

我国宪法中关于劳动保护的规定，是我国劳动保护立法的依据。目前，我国劳动保护工作的主要法律依据，除了宪法作了纲领性规定外，在刑法、民法和经济法规中作了许多具体规定，最多的是国家各级行政机构制定的行政法规和规章。劳动保护法规主要由以下几部分组成：

——宪法和现行法律中有关劳动保护的条文。

- 国务院制定和发布的劳动行政法规。
- 国务院各部门制定颁布的劳动保护行政法规实施细则和劳动保护行政规章。
- 各项劳动保护国家标准和行业标准。
- 各省、自治区、直辖市人民代表大会制定的地方性劳动保护法规。
- 各省、自治区、直辖市人民政府颁布的行政规章。
- 各级劳动行政部门制定的规范性文件等。

我国的劳动保护法规

一、我国宪法及刑法有关劳动保护的规定

我国宪法有关劳动保护的规定有：

第 42 条中华人民共和国公民有劳动的权利和义务。

国家通过各种途径，创造劳动就业条件，加强劳动保护，改善劳动条件，并在发展生产的基础上，提高劳动报酬和福利待遇。

第 43 条国家保护妇女的权利和利益……。

《中华人民共和国刑法》关于劳动保护的规定有：

第 113 条从事交通运输的人员违反规章制度，因而发生重大事故。致人重伤。死亡或者使公共财产遭受重大损失的，处三年以上二年以下有期徒刑。

第 114 条工厂、矿山、林场、建筑企业或者其他企业、事业单位的职工，由于不服从管理、违反规章制度，或者强令工人违章冒险作业，因而发生重大伤亡事故，造成严重后果的，处三年以下有期徒刑或者拘役；情节特别恶劣的处三年以下有期徒刑。

第 115 条违反爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的管理规定，在生产、储存、运输、使用中发生重大事故，造成严重后果的，处三年以下有期徒刑或者拘役；后果特别严重的，处三年以上七年以下有期徒刑。

第 187 条国家工作人员由于玩忽职守，致使公共财产、国家和人民利益遭受重大损失，处五年以下有期徒刑或者拘役。

刑法第 113 条、114 条、115 条、187 条分别适用于交通肇事罪，厂矿重大责任罪，违反危险品管理规定重大事故罪，玩忽职守等罪等情况。其共同点是对违反有关规定，造成重大人身伤亡事故或公共财产遭受重大损失的，根据事故的性质及其后果，如果构成犯罪，其责任者应受到刑事处罚。对于情节比较轻微，后果不太严重，尚不够刑事处分的，可按照《中华人民共和国治安管理处罚条例》中的有关规定执行。对违章，违反条例，无证驾驶机动车辆，妨碍公共安全等行为的责任者，应给予拘留、罚款处罚。

根据经济体制改革新形势要求，1985 年 6 月 21 日，最高人民法院和最高人民检察院就刑法第 114 条规定的犯罪主体的适用范围发出联合通知，指出刑法第 114 条关于重大责任事故罪的犯罪主体，既包括国营和集体所有制工厂、矿山、林场。建筑企业或其他企业、事业单位的职工，也包括群众合作经营组织或个体经营户的从业人员。对于群众合作经营组织或个体经营的主要负责人在管理工作中玩忽职守，致使发生重大事故、造成严重后果的，也应按刑法第 114 条的规定追究刑事责任。

辽宁省某乡办煤矿 1984 年发生了一起特大瓦斯爆炸事故，死亡 15 人，伤 3 人，毁掉巷道 83.3 米，经济损失 10 多万元。发生这起事故的主要原因

是通风管理不善，忽视瓦斯检测工作，空班漏检。事故的直接责任人是瓦斯检查员，该人无视安全生产的规章制度，不服从管理。按规定，当班检查本应下井检查瓦斯浓度，可是他却擅自离岗，出井赌博。被坑长发现并制止后，这检查员仍没下井检查瓦斯，终于酿成了这起特大事故。司法部门追究了瓦斯检查员的刑事责任，判处有期徒刑7年。坑长严重忽视安全，对工人在井下吸烟视而不见，事故发生时又在别处喝酒，责任重大，性质恶劣，也由司法部门收审，判处有期徒刑2年。

二、我国劳动保护行政法规

近十几年来，我国的劳动保护行政法规得到不断健全，国务院先后颁布了《锅炉压力容器安全监察暂行条例》、《矿山安全条例》、《矿山安全监察条例》、《尘肺病防治条例》和《禁止使用童工规定》等。

1983年5月国务院在批转劳动人事部、国家经委、全国总工会《关于加强安全生产和劳动安全监察工作的报告》中指出在“安全第一、预防为主”的思想指导下搞安全生产，是经济管理、生产管理部门和企业领导的本职工作，也是不可能推卸的责任。绝不能用无谓的牺牲为代价来换取生产“成果”。必须坚决贯彻“管生产必须管安全”的原则。在经济体制改革中，尤其要加强安全生产工作。

三、我国劳动保护技术法规

劳动保护技术法规主要是指劳动安全卫生标准。国家颁发这种标准的目的，在于对企业的劳动安全卫生从技术上作出定性定量的规范。到目前为止，国家已公布的劳动安全卫生标准达160多个，有些劳动保护技术法规还达到了国际水平。

劳动安全卫生标准一般分为五类：

（一）基础性、分类性、通用标准性。如《中国成年人头型系列》、《特种作业人员安全技术考核管理规则》、《安全色》、《安全标志》《高处作业分级》、《高温作业分级》、《体力劳动强度分级》、《企业职工伤亡事故分类标准》等。

（二）生产设备、工具安全技术标准。如《起重机械安全规程》。《剪切机械安全规程》、《生产设备安全卫生设计总则》、《起重吊运指挥信号》等。

（三）生产场所、施工与工艺过程的标准。如《作业场所空气中粉尘测定方法》、《工业企业铁道口安全标准》、《工业企业厂内运输安全规程》、《涂装作业安全规程》等。

（四）劳动安全卫生专用设备、用具、产品标准。如《压力机的安全装置技术要求》、《立窑水泥厂防尘技术规程》、《压力机用手持电磁吸盘技术条件》等。

（五）劳动防护用品的产品标准。如《安全帽》、《皮安全鞋》、《安全带》、《安全网》等。

标准一经发布就是技术法规，必须贯彻执行。上述标准逐步实施，对企业搞好劳动安全卫生标准化作业，改善劳动条件，提高职工安全技术素质，减少伤亡事故和职业病，都起到了推动作用。

复习题

1. 简述劳动保护法规的意义。
2. 我国宪法和刑法在劳动保护方面作出了哪些主要规定？

第四章 安全技术

安全技术概述

一、安全技术的概念

所谓安全技术，就是指企业在组织进行生产过程中，为防止伤亡事故，保障劳动者人身安全采取的各种技术措施。

在生产活动中，由于在某些作业环境中存在对劳动者安全与健康不利的因素，或者因设备和工具不完善，工艺过程、劳动组织和操作方法存在缺陷，可能引起各种伤亡事故。为了预防这些事故及消除其它一些有碍健康的问题，必须采取各种措施，保障环境、设备、人身安全。所以这些措施，综合统称为安全技术。

安全技术与生产技术紧密相联。如果生产技术和生产工艺有了改变，就必须重新研究是否可能出现新的安全问题，进而采取新的措施，消除新的不安全因素。

一般地讲，通过技术改造，采取更完善的更安全的操作方法，消除危险的工艺过程，设置安全防护装置、保险装置，信号装置、警示装置，为安全而采用的机械化、自动化，以及为安全而设置的一切防护措施和防护用品等，都是安全技术所研究的范畴。通过分析各种事故的原因，采取各种技术措施去消除各种不安全、不卫生因素，消除对职工安全健康构成威胁的事故隐患，减轻劳动强度，改善劳动条件，就是安全技术的任务。

二、安全技术分类

安全技术作为生产技术的一部分，它的应用领域和范围非常广泛，目前已深入到各行业的生产中和各专业的技术中。一般有如下两种分类方法。

按产业性质分，有矿山安全技术、建筑安全技术、冶金安全技术、机械制造安全技术、化工安全技术、交通运输安全技术、轻工安全技术和纺织技术等。

按机电设备的生产工艺特点分，有机械安全技术、电气安全技术、起重吊运安全技术、防火防爆安全技术、焊接作业安全技术、金属冶炼及热加工安全技术、企业内机动车辆安全技术、锅炉安全技术、压力容器安全技术等。

在安全生产管理与安全技术管理中，上述两种分类并没有截然的界线，如化工安全技术主要涉及的是防火防爆安全技术，而防火防爆技术又不局限于化工行业。除了上述列出的类型，安全技术还有许多学科。

三、安全技术措施

安全技术的根本目的，就是实现生产过程中的本质安全。即便是人的本身发生不安全行为而违章作业，或者由于个别部件发生了故障，都会因为安全的可靠性作用而避免事故的发生。为了达到这个目的，就要研制在各种生产环境下能确保安全的装置。实现生产过程的机械化与自动化，不仅是发展生产的重要手段，而且也是安全技术措施的奋斗方向，是安全技术首选的理想措施。凡是有条件的地方，都应优先选择这种方案。

就现阶段的生产水平与技术状况来说，还不能一下子实现上述本质的生

产工艺过程。因此，必须相应采取有效的安全技术措施，以控制事故的发生。

（一）装设防护装置。主要是采取阻隔、保护有效距离和屏蔽的办法，保护作业不受伤害，这种装置分为三类。

1. 直接防护。主要是利用防护装置保护人身安全的目的。凡是不能采取机械化和自动化的场所，在采取安全技术措施时，首先要考虑采用安全护装置来隔离危险因素，而且要做到美观、适用，不防碍操作，不降低生产效率。

根据用途和工作条件的不同，防护装置可分为简单防护装置和复杂防护装置。复杂的防护装置是安装在机器设备上的连锁装置，如自动冲床的防护罩和安全插销、物料升降机的联锁开关等，简单的防护装置指防护挡板、防护罩、防护栅栏和防护网等。防护装置一旦安装到机器上，就视为机器设备的一部分，不得随意拆卸。

2. 距离防护。生产中的危险因素和有害因素的的作用程度，一般都是依照与距离有关的某种规律而增减。许多因素的这一性质可以有效地加以运用。例如，对高压电、电离辐射和噪声的防护，均可以通过自动控制和遥控的作业方式，使操作者远离作业地点，来达到减少危险因素和有害因素的对人体的不利影响。

3. 屏蔽保护。在危险因素和有害因素的作用范围内设置屏蔽，防止人员与之直接或间接接触，即为屏蔽保护。可分为机械的、光电的、吸收的和反射的等种类。如为防止触电，可以通过遮栏、护罩、护盖、箱盒等把带电体同外界隔离开来，以减少人员直接触电的可能性。

（二）保险装置。是能自动消除因整个生产设备或个别部件发生故障或损坏而导致人身伤害的安全装置。按作用原理保险装置可以分为两类型。

1. 薄弱环节型。这是利用薄弱的元件，在危险因素接近危险数值时，先损坏元件自身泄漏或释放能量，以保护设备安全，避免人身事故，例如，安全膜、安全阀和熔断器等。

2. 自动断电型。这种装置的作用原理是在机电设备达到危险状态之前，由装置自动切断电源，从而避免事故的发生。例如，自动空气开关、漏电保护器、起重量力矩限制器和行走限制器等。

（三）信号装置。是应用信号的警告预防事故的装置。它本身不排除危险，只能提醒人们对危险的注意，以便能及时采取预防措施去排除危险或避免危险。信号装置能否取得良好的效果，取决于人们对信号的辨别和对信号含义的了解。信号装置可分为色彩信号、音响信号和指示信号三种。

1. 色彩信号。就是利用色彩学知识而设置的信号装置。国家标准《安全色》（GB2893—82）中规定，安全色为红、蓝、黄、绿四种颜色。其中红色的含义为禁止、停止、也表示防火；蓝色的含义为指令、必须遵守的规定；黄色的含义为警告、注意；绿色的含义为指示、安全状态和通行。

2. 音响信号。主要是指各种仪表，如压力表、温度表、水位计等。操作者可以通过对指针、数字和液柱的观察，来了解压力、温度和液位等变化情况，作出正确的判断和及时的处理。

（四）安全标志。针对生产现场实际情况，设立符合作业情况的含义明确、字迹鲜明的各种安全标志，以提醒人们注意避免危险。国家标准《安全标志》（GB2894—82）规定了16个禁止标志、23个警告标志、8个指令标志，此外还规定了2个一般指示标志，7个消防指示标志。

以上列举的均为预防事故的直接安全技术措施。此外，定期进行设备维

维护保养和检测检验，合理布置工作场地，搞好文明生产，都是安全技术不可缺少的措施。同时，还要十分注意加强个人防护，这是防止各种不安全和不卫生因素的最后一道防线，当出现危险时，如果没有这道防线，必然陷入危险的泥潭了。

机械设备安全技术

机械设备安全技术，主要是有关保证机械设备的运动部分安全运行，避免发生伤亡事故的技术，如传动机构和刀具、高速运动的工件和切屑的安全技术。如果设备有缺陷，或防护装置失效，或操作不当，随时可能造成人身伤亡事故。本节主要介绍金属切削机床安全技术、冲压设备安全技术、木工机械安全技术和使用砂轮的安全知识。

一、金属切削机床安全技术

金属切削机床（以下简称机床）是利用切削方法将毛坯加工成机器零件的装备。在操作机床过程中，操作者与机床形成了一个运动体系。当这个体系处于协调状态时，几乎没有发生事故的可能性。当这一体系的某一方面超出正常范围，就会发生意想不到的冲突造成事故。

（一）机床伤害事故的原因。发生机床伤害事故的原因主要有以下五方面。

1. 安全操作规程不健全或管理不善，对操作者缺乏基本训练。例如，操作者不按安全操作规程操作，没有穿戴合适的防护服，工件或刀具没有夹持牢固就开动机床，在机床运转中调整或测量工件、清除切屑等。

2. 机床在非正常状态下运转。例如，机床的设计、制造或安装存在缺陷，机床部件、附件和安全防护装置的功能失效等。

3. 工作场地环境不好。例如，工作场地照明不良，温度不适宜，噪声过高，地面或踏板被乳化液弄脏，设备布局不合理，以及零件半成品堆放不整齐等。

4. 工艺规程和工艺装备不符合安全要求，采用新工艺时无安全措施。

5. 对切屑或砂轮所采取的防护措施不当。

（二）机床伤害事故种类。机床伤害事故的种类主要有以下五种。

1. 操作者的局部卷入或夹入机床旋转部件和运动部件造成的伤害事故。发生这类伤害事故，多是因为机床旋转部分凸出部位，加之没有很好的防护装置，以及操作者的错误操作。例如，车床上旋转着的鸡心夹、花盘上的紧固螺针端头、露在机床外面的挂轮、传动丝杠等，均可能将操作者的衣服袖口、领带、头巾角等卷入；车床操作者留有长发，又不带工作帽，致使长发卷入而造成的头皮脱落的严重伤害事故；钻床操作者戴手套操作，被旋转着的钻头或切屑将手套连同手一齐卷入，造成断手事故。

2. 操作者与机床相碰引起的伤害事故。这里包括操作者和机床相互碰撞、操作者撞机床和机床撞操作者三种情况。由于操作方法不当，用力过猛，使用工具规格不合适或已磨损，均可能使操作者撞到机床上。例如，用规格不合适或已磨损的扳手去拧螺帽，并且用力过猛，使扳手打滑离开螺帽，人的身体会因失去平衡而撞在机床上，造成伤害事故。操作者或其他人员所占据的位置不当，也可能受到机床运动部件的撞击，例如，站在平面磨床或牛头刨床运动部件的运动范围内，而注意力又没有集中到机床上，就可能被平

面磨床工作台或牛头刨床滑枕撞上。

3. 被飞溅的砂轮细磨料及切屑划伤和烫伤。飞溅的磨料和崩碎的切屑极易伤害人的眼睛。据统计，在切削加工中，眼睛受伤的比例约占伤害总事故的35%。

4. 操作者滑倒或跌倒而造成的事故。这类伤害事故主要是由于工作现场环境不好。例如，照明不足，地面或脚踏板不平整或被油泥污染，机床布置不合理，通道狭窄，以及零件、半成品堆放不合理等。

5. 冷却液对皮肤的侵蚀和噪声对人体的危害。

(三) 机床的基本安全要求：

1. 根据各类机床的特点制定安全操作规程，定期对操作者进行安全技术和安全操作技能检查。

2. 机床的操作、调整和修理，应由有经验或受过专门训练的人员进行。

3. 购置新机床时，应同时购置该机床所适用的安全防护装置。新机床在交给操作者使用之前，应进行全面的安全检查。

4. 机床的危险部位，应有设计合理、安装可靠和不影响操作的防护装置，如防护罩、防护挡板和防护栏等。

5. 机床上应安装保险装置，如超负荷保险装置、行程保险装置，顺序动作联锁装置和制动装置等。

6. 除机床本身的电气控制外，每台机床上还应有独立的电源开关。机床的保养和修理应在切断电源后才能进行。

7. 生产现场应有足够的照明，每台机床应有适宜的局部照明。

8. 对噪声超过国家标准规定的机床，应采取降低噪声的措施。

二、冲压设备安全技术

在各类机械设备伤害事故中，冲压设备所造成伤害的比例最大。由冲压作业所发生的重伤事故，一般要占各种重伤事故总数的50%左右。因此，对于冲压设备安全防护，必须给予足够的重视。

(一) 冲压设备事故的主要原因。冲压设备多数以机械传动为主，其特点是行程速度快，每分钟几次到数百次。在目前机械化、自动化程度还不高的情况下，多数冲压作业还采用手工操作。操作者在简单、频繁、连续重复作业的情况下，容易产生疲劳。一旦操作失误，放料不准，模具移位，都有可能发生冲断手指等伤害事故。

(二) 防止冲压伤害的主要措施：

1. 改革工艺、模具和作业方式，实现人手模外作业。对于大批量生产作业，可从改革工艺和模具入手，实现机械化和自动化。例如，采用自动化，多工位冲压机械设备，采用多工划具与机械化进出产装置，采用连续模、复合模等合并工序措施。所有这些不仅能保障冲压作业的安全，而且能大大提高生产效率，这是冲压技术的发展方向。

小批量、多品种的冲压生产，当前难于实现自动化，妥善的办法是尽量采用安全、劳动强度较小、使用方便的工具。同时，还可改革模具的定位、出件、清理废料等工序，使操作更为安全。

2. 改造冲压设备，提高生产安全可靠性。目前许多陈旧冲压设备的操纵系统、电器控制系统存在很多不安全因素，若继续使用对应其进行技术改造。冲压设备制造厂应当改进产品设计，确保冲压设备的安全可靠性。

3. 安装防护装置。由于生产批量小，在既不以实现自动化，又不能使用

安全冲压工具的冲压作业中，必须安装安全防护装置，以防止由于操作失误而造成的伤害事故。各种防护装置有各自不同的特点和使用范围，使用不当仍然会发生伤害事故。因此，必须弄清各种防护装置的作用，以做到正确使用，保证操作安全。

三、木工机械安全技术

木工机械设备属于危险性较大的机械设备。为了完成对木材的加工，木工机械都比一般金属切削机床具有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。

(一) 木工机械事故原因。发生木工机械事故的原因主要有以下四方面。

1. 木机械的工作刀轴转速很高，转动惯性大，难于制动。操作者为了使其在电机停止后尽快停转，往往习惯于用手或木棒去制动，常因不慎使手与转动的刀具相接触，造成手伤。

2. 木工机械多采用手工送料，这是潜伏着伤手的原因。当手推压木料送进时，由于遇到节疤、弯曲或其他缺陷，不自觉地发生手与刃口接触，造成割伤甚至断指。

3. 木工机械转速高，加之被加工的木质不均，切削过程中噪声大、振动大、工人劳动强度大、易疲劳。这些因素都容易使操作者产生失误造成伤害。

4. 操作者不熟悉木工机械性能和安全操作技术，或不按照安全操作规程作业，加之木工机械设备没有安装安全防护装置或安全防护装置失灵，都极易造成伤害事故。

(二) 预防木工机械事故的措施。预防木工机械事故的措施主要有以下五方面：

1. 各种木工机械设备均应设置有效的制动装置、安全防护装置和吸尘排屑装置。

2. 木工机械设备在使用过程中，必须保证在任何切削速度下使用任何刀具时都不会产生有危害性的振动，装在刀轴和心轴上的轴承高速转动，其轴向游隙应过大，以免操作时发生危险。

3. 凡是外露的皮带盘、转盘、转轴等，都应有防护罩壳。

4. 刀轴和电器应有联锁装置，以免装拆和更换刀具时，误触电源按钮而使刀具旋转，造成伤害。

5. 凡有条件的地方，对所有的木工机械均应安装自动给进装置。

四、使用砂轮的安全知识

磨削加工在现代工业的许多生产环节中被广泛采用。磨削加工的主要工具是砂轮。工作时，砂轮高速旋转，若砂轮有缺陷或安装使用不当，就会破裂飞出，很容易造成操作者伤害。所以，正确安装和使用砂轮，对于保证磨削人员的安全是十分必要的。

砂轮是一种脆性物体，高速旋转时产生很大的离心力，一旦离心力超过砂轮的强度，就会破裂伤人，砂轮受到高(低)温影响，受震荡或使用不当，也会出现同样的事故。

因此，掌握在动转、保管、安装和使用砂轮中的有关保障安全的事项是非常重要的。

(一) 安装砂轮的注意事项。

1. 所有砂轮在安装前，要经过回转强度检验，检验速度不低于安全线速度的1.6倍。

2. 仔细检查砂轮有无裂纹，一般可用木槌轻轻敲打，根据声音来判断。声音清脆证明是完好的，声音哑闷或有其他异常声音则说明有裂纹，有裂纹的砂轮不得安装使用。

3. 调整砂轮机的动平衡，如果不平衡，会发生危险，因此要设法加以平衡，这对直径 250 毫米以上的砂轮更为重要。

4. 砂轮的允许速度应和砂轮机的速度相符合，否则禁止安装。

(二) 砂轮的储存、运输和使用的安全要求。

1. 在搬运和储存砂轮过程中，不应使砂轮受到强烈的震动和撞击，不然就会造成裂纹、破碎和磕边缺口现象，从而给使用留隐患。

2. 选择不使砂轮受潮、受冻和受高温的地方存储砂轮，以确保其强度。以橡胶为结合剂的砂轮要避免与油类接触，以树脂为结合剂的以二年为宜，超过存放年限的砂轮，要经过严格的检验，确认无问题方可使用。

3. 砂轮机必须安装合适的防护罩，以防砂轮突然破碎后飞出碎片伤人。

4. 磨削前，应使砂轮空转 1—3 分钟，观察判断安装是否合理，运转是否正常。磨削时，操作者应站在砂轮旋转方向的侧面，防止万一砂轮碎片飞出而受伤害。

5. 磨刀具的砂轮机应有活动支架，以便根据需要随时调整。一般支架与砂轮的间隙为 3 毫米。操作者要戴好防护眼镜，以防砂尘和碎屑飞入眼内。

6. 使用手持式手动砂轮，为防止电击事故，一定要安装漏电保护器。

7. 不准用砂轮磨有色金属及木材、纤维板等。因为这些材质的磨屑极易堵塞砂轮磨面，导致降低磨削效率和磨削时产生打滑、振动和噪声，既影响质量，还容易发生事故。

8. 砂轮磨钝后，要由专人负责修正，磨刀具的砂轮出现马蹄状或沟槽时，也应及时修正，以保证磨削效率和操作安全。

9. 安装砂轮符合要求。夹持砂轮的单面法兰盘盘径不应小于砂轮外径的三分之一，而且两个夹盘盘径必须相应。砂轮内孔与轴配合要留有适当的空隙，以免磨削时的热膨胀导致砂轮碎裂；但配合间隙不宜过大，否则砂轮会产生偏斜，失去平衡；固定砂轮螺母，其螺纹应和砂轮旋转方向相反，以免因转动螺母脱出，发生意外事故。

10. 正确选用磨削用具，这既是保证质量和效率的重要因素，又是保证安全的重要手段。首先，砂轮线速度不得超过规定的安全线速度；其次，磨削用量，包括砂轮圆周线速度、工作圆周线速度、纵向进给速度、砂轮横向或垂直进给量等，要选择适当。通常磨削加工量较小的，如果任意加大磨削量，就会损坏砂轮，甚至发生事故。

11. 砂轮机应装有吸尘装置，以保障操作者不受粉尘危害。吸出砂粒尘埃要经过净化处理，保持作业环境清洁。

电气安全技术

人们在现代生产和生活中，使用电能是非常普遍的，但是，电能又对人类构成威胁，触电会造成人员伤亡，电气事故会毁坏用电设备或引起火灾。所谓电气事故，主要包括触电事故、雷击、静电危害、电磁场危害、电气火灾和爆炸，也包括危及人身安全的线路故障和设备故障。由于物体带电不象机械危险部位那样容易被人们觉察到，因而更具有危险性。电气安全技术，

就是人为了消除电气事故，保证安全所采用的技术措施的统称。

一、电流对人体的伤害

(一) 电流对人体的伤害有电击、电伤和电磁场生理伤害等三种形式。

电击是指电流通过人体，破坏人的心脏、肺及神经系统的正常功能。电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。主要是指电弧烧伤、熔化金属溅出烫伤等。电磁场生理伤害是指在高频电磁场的作用下，使人出现头晕、乏力、记忆力减退、失眠、多梦等神经系统症状。电流对人体造成死亡的原因主要是电击。

在 100 伏以下的低压系统中，电流会引起人的心室颤动。所谓心室颤动，是当电流通过人的心脏时，心脏由原来正常跳动变为每分钟数百次以上的细微颤动。这种细微颤动足以使心脏不能再压送血液，导致血液终止循环和大脑缺氧，发生窒息死亡。

(二) 电流对人体危害的主要因素。

电流对人体的危害与下列因素有关：

1. 流经人体的电流强度；
2. 电流通过人体的持续时间；
3. 电流通过人体的途径；
4. 电流的频率；
5. 人体的健康状况。
6. 危害程度与上述因素的程度直接相关。

一般认为，电流通过人体的心脏、肺部和中枢神经系统的危险性大，其中以电流通过心脏的危险性为最大。所以，按电流通过的途径来区别危险程度，首先以从手到脚的电流途径最危险。因为沿这条途径有较多的电流通过心脏、肺部和脊髓等重要器官；其次是从一只手到另一只手的电流途径；第三是从一只脚到另一只脚的电流途径。但后者容易因剧烈痉挛而摔倒，导致电流通过全身，造成摔伤、坠落等严重的二次事故。

通常电气设备都采用频（50 赫）交流电，这对人的安全来说是最危险的频率。另外，人的健康状况不同，对电流的敏感程度和可能造成的危险程度也不完全相同。凡患有心脏病、神经系统疾病和结核病的人，受电击伤害的程度都比较重。

(三) 触电形式。按照人体触电及带电体的方式和电流通过人体的途径，电击可以分为下列几种情况：

1. 低压单相触电。既人体在地面或其他接地导体上，人体的某一部位触及一相带电体的触电事故。大部分触电事故都是单相触电事故。

2. 低压两相触电。即人体两处同时触及两相带电体的触电事故。这时由于人体受到的电压可达 220 伏或 380 伏，所以危险性很大。

3. 跨步电压触电。当带电体接地有电流流入地下是时，电流在接地点周围土壤中产生电压降，人的接地点周围，两脚之间出现电压（即跨步电压），由此引起的触电事故称为跨步电压触电。高压故障接地处或有较大电流流过的接地装置附近，都可能出现较高的跨步电压。

4. 高压电击。对于 1000 伏以上的高压电气设备，当人体过分接近它时，高压电能将空气击穿使电流通过人体。此时还伴有高温电弧，能把人烧伤。

二、电气安全技术措施

触电事故尽管有各种各样，但最常见的是偶然触及在正常情况下不带电

而意外带电的导体。触电事故虽然具有突发性。但具有一定的规律，只要能够掌握其规律采取相应的安全措施，很多是可以避免的。

预防触电事故的主要技术措施，有采用安全电压，保证电气设备的绝缘性能，采取屏护，保证安全距离，合理选用电气装置，装设漏电保护装置和保护接地、接零等。

(一) 采用安全电压。安全电压是为防止触电事故而采用的由特定电源供电的电压系列。这个电压系列的上限值，在任何情况下，两导体间或任一导体之间均不得超过交流(频率为 50~50 赫)有效值 50 伏。

国家标准规定；安全电压额定值的等级为 42 伏、36 伏、24 伏、12 伏、6 伏。当电气设备采用了超过 24 伏电压时，必须采取防止人接触带电体的防护措施。

凡手提照明灯、危险环境和特别危险环境的局部照明灯、高度不足 2,5 米的一般照明灯、危险环境和特别环境中使用的携带式电动工具，如果没有特殊安全结构或安全措施，应采用 36 伏安全电压。

凡工作地点狭窄，行动不便，以及周围有大面积接地导体的环境(如金属容器内、隧道内)，所使用的手提照明灯，应采用 12 伏电压。

对于水下的安全电压额定值，我国尚未规定，国际电工标准委员会(IEC)规定为 2.5 伏。

安全电压能限制人员触电通过人体的电流在安全电流范围内，从而在一定程度上保障了人身安全。

(二) 保证电气设备的绝缘性能。所谓绝缘，是用绝缘物将带电导体封闭起来，使之不能被人身触及导体，从而保证安全。一般使用的绝缘物有瓷、云母、橡胶、胶木、塑、布、纸、矿物油等。但绝缘不是万无一失的，因为绝缘也会遭到破坏，有的是机械损伤，有的是电压过高或绝缘老化产生电击穿。绝缘损坏就会使电气设备外壳带电的机会增加，虽然我们对电气设备外壳偶然带电采取了防护措施，但也直接增加了触电机会。因此，必须使电气设备的绝缘程度保持在规定范围内。

用绝缘电阻衡量电气设备的绝缘性能，是一个最基本的指标。足够的绝缘电阻能把电气设备的泄漏电流限制在很小的范围，可以防止漏电引起的事。不同电压等级的电气设备，有不同的绝缘电阻要求，并要定期进行测定。

此外，电工作业人员还应正确使用绝缘用具，穿用绝缘靴、鞋。

(三) 采取屏护。所谓屏护，就是由遮栏、护罩、护盖、箱盒等把带电体同外界隔绝开来，以减少人员直接触电的可能性。

(四) 保证安全距离。所谓电气安全距离，是指人体、物体等接近带电体不会发生危险的距离。为了防止人体触电和接近带电体，为了避免车辆或其它工具碰撞或过分接近带电体，为了防止火灾、过电压放电和各种短路事故，在带电体与地面之间、带电体与带电体之间、带电体与人体之间、带电体与其它设施和设备之间，均应保证安全距离。安全距离电压的高低、设备的类型及安装方式等因素决定。

(五) 合理选用电气装置。合理选用电气装置，是减少触电危害和火灾爆炸事故的重要措施。选择电气设备，主要根据周围环境的需要。例如，在干燥少尘的环境，可采用开启式和封闭式电气设备，在潮湿和多尘的环境中，应采用封闭式电气设备；在有腐蚀性气体的环境中，必须采用封闭式电气设备；在有易燃易爆危险的环境中，必须采用防爆式电气设备。

(六) 装设漏电保护装置。漏电电流动作保护器(漏电保护器),是一种在设备及线路漏电时,保证人身和设备安全的装置。其作用主要是防止由于漏电引起的人身触电,其次是防止由于漏电引起设备火灾,以及监视、切除电源一相接地故障。有的漏电保护器还能够切除三相电机缺相运行的故障。

(七) 保护接地与接零。

1. 保护接地。是把用电设备的金属与接地体连接起来。使用电设备与大地紧密连通。在电源为三相三线制中性点不直接接地或单相制电力系统中,应设保护接地线。

保护接地线的原理:当电源的某一相漏电时,用电设备金属部分就带有与相电压相等的电压,接地电流 I_0 通过人体和电网对地绝缘阻抗形成回路。

有了保护接地后,漏电设备对地电压主要决定于接地电阻 R_0 的大小。

由于保护接地电阻值远小于电网每相对地的绝缘阻抗,所以大大降低了设备带电体的对地电压。接地电阻值越小,越能把带电体的对地电压控制在安全电压范围内。

应该指出,在电源为三相四线制变压器中性点直接接地的电力系统中,是不可单纯采取保护接地措施的。如果单纯采取保护接地,当某相发生碰壳短路时,人体与保护接地装置处于并联状态,加在人体上的电压等于接地电阻的电压降,一般可达 110 伏,这个电压对人体还是很危险的。这就是说,在三相四线制变压器中性点接地的电力系统中,单纯采取保护接地虽然比不采取任何措施要好一些,但并没有从根本上保证安全,危险性依然存在。

2. 保护接零,是把电气设备在正常情况下不带电的金属部分与电网的零线紧密地连接起来,在电源为三相四线制变压器中性点直接接地的电力系统中,应采用保护接零。

在中性点直接接地的系统中,如果用电设备上不采取任何安全措施,则一旦设备漏电,触及设备的人体将承受近 220 伏的电压,是很危险的,采取保护接零就可以消除这一危险。

保护接零的原理:当某相带电部分与设备外壳碰连时,通过设备外壳形成相线对零线的单相短路(即碰壳短路),短路电流 I_0 能促使线路上的保护装置(如熔断器 RD)迅速动作,从而把故障部分断开,消除触电危险。

应当注意的是,在三相四线制电力系统中,不允许只对某些设备采取接零,对另外一些设备只采取护地而不接零。正确的做法是采取重复接地保护装置。就是将零线上的一处或多处通过接地装置与大地再次连接。通常是把用电设备的金属外壳同时接地和接零。还应该注意,零线回路中不允许装设熔断器和开关。

接地装置广泛地选用自然接地极。例如,与大地有可靠连接的建筑物的金属结构,敷设于地下的水管路等均可以用作自然接地极。但是要严禁将氧气管道和乙炔管道等易燃易爆气体管道作为自然接地极。自然接地电阻不得超过 4 欧姆。电阻超过 4 欧姆,应采用人工接地极。

起重吊运安全技术

起重机械作业在现代生产过程中的地位。越来越显得重要。从大型钢铁

联合企业到繁忙的港口、建筑工地、铁路枢纽、工矿企业，到处都有起重机械在那里承担着成千上万吨的物料搬运和设备安装等任务。随着我国生产建设规模的不断扩大和机械化、自动化程度的不断提高，起重机械的使用会更为普遍。由于起重机械比其他机械有着突出的特殊性，从保证安全出发，国家规定把它作为特种设备进行管理，要求合理选用、正确操作、科学维护。

一、起重吊运作业的危险性

(一) 操作过程复杂。起重机械通常都具有外形庞大的结构和比较复杂的机构。一般都能够进行起升、运行、变幅、回转等多种动作。此外，起重机构的零部件较多，如吊钩、钢丝绳等，且经常与作业人员直接接触，起重机司机准确操纵有相对高的难度。

(二) 吊运物料复杂。作为起重吊运作业对象的物料多种多样，有散粒、成件的，液态的，金属或非金属的，有导磁或非导磁的，有零下冰冻或达摄氏千度以上高温的，以及易燃、易爆、剧毒等危险物品，吊运过程十分复杂。

(三) 作业环境复杂。起重吊运作业由司机、指挥、绑挂人员等多人配合协同作业；在它的作业范围内，还包含其他设备及作业人员，作业场所的限制也比较多，像高温、高压、易燃、易爆物体和输电线路等。这些都对起重设备及其工作人员安全保障提出特殊要求。

由于对上述原因的忽略，起重伤害事故比较频繁。据统计，我国每年起重伤害事故的死亡人数，占整个工业企业因工死亡总人数的12%左右。

二、起重机械的分类

起重机械是以间歇、重复的工作方法，通过起重吊钩或其他吊具起升、下降或同时升降与运移重物的机械设备。

三、起重机械的主要参数

起重机械的参数是表现起重机械工作性能的技术经济指标，也是设计、使用和检验起重机械的依据。掌握有关参数，对保证起重吊运安全是至关重要的。起重机械的主要参数有：

(一) 额定起重量。指起重机械在各种情况下和规定的使用条件下，安全作业所允许的起吊物料连同可分吊具或索具质量的总称。单位为吨。

(二) 最大起重量。指起重机械在正常作业条件下最大的额定起重量。对于臂架起重机，是指最小幅度下的额定起重量。单位为吨。

(三) 跨度。指桥架型起重机支承中心线（如运行轨道轴线）之间的水平距离。单位为米。

(四) 幅度。指起重机械置于水平场地时，回转中心线和空载吊具中心线之间水平距离。单位为米。

(五) 起重力矩。指幅度和相应的起吊载荷的乘积。单位为吨·米。这个参数综合了起重量和幅度两个因素，比较全面、确切地反映了臂架型起重机的起重能力和工作过程中的抗倾覆能力。

(六) 起升高度和下降深度。起升高度是指起重机械水平停车面至吊具允许最高位置的垂直距离。下降深度是指起重机械水平停车面以下吊具允许最低位置的垂直距离。单位为米。

(七) 运动速度。指起升、运行、变幅和回转机械的运动速度。其中起升、运行和变幅速度的单位为米/分，回转速度的单位为转/分。

四、起重机械主要零部件安全技术

常见的起重机械对安全影响较大的零部件，主要有吊钩、钢丝绳、滑轮

和滑轮组、卷筒、减速装置及制动装置等。

(一) 吊钩。吊钩是起重机械的重要零件。它可以是锻钢制造的,也可以是钢铆制的,但不能采用铸造吊钩。吊钩在使用中一旦断裂,就会造成重大设备事故或人身伤亡事故。吊钩的安全技术检验,由专门机构定期进行,现场作业中,也应经常检验吊钩的安全状况。凡达到报废标准的吊钩必须及时报废。

(二) 钢丝绳。钢丝绳普遍用于起重机械起升、变幅和牵引机械,还可用作桅杆起重机在张紧绳或缆索起重机的支承绳等。在吊装作业中,常常被用来捆扎物料和用作索具、缆风绳等。钢丝绳的规格应根据不同的用途选择,使用中应每天检查一次绳端固定和断丝情况。当钢丝绳的直径磨损变小。表面腐蚀、结构破坏达到一定程度时,应降级使用或报废。

(三) 滑轮和滑轮组。滑轮和滑轮组是起重机械上必不可少的卷绕装置。滑轮轴可以固定在面架或结构析上,成为定滑轮,它可以改变力的方向,也可以随重物上下运动成为动滑轮,起吊省力。当有两支钢丝的张力需要平衡时,滑轮也可以做为均衡滑轮。把动滑轮和定滑轮用钢丝绳联系在一起使用,就构成滑轮组,它既可以起吊省力,又可以改变力的方向,而且可以作为减速或增速装置。当滑轮的轮轴磨损、滑轮槽壁磨损和径向磨损达到一定程度时,应检修或更换。

(四) 卷筒。钢丝绳通过卷筒卷绕,使重物上升或下降到所需要的位置。卷筒上的钢丝绳受力后,箍紧筒壁产生压力,有将筒壁压瘪的趋势。要注意检查卷筒中部有无裂纹,出现裂纹即应报废。

(五) 制动器。制动器是起重机械中不可缺少的组成部分,既可以在作业中起到夹持物件吊运的作用,又可以在意外情况下起到安全保险作用。因此,制动器既是工作装置,又是安全装置。动力驱动的起重机,其起升、变幅、运行和旋转机构都必须装设制动器。人力驱动的起重机,其起升机构和变幅机构也必须装设制动器和停止器。吊运炽热金属和易燃、易爆等危险品,以及发生事故后可能造成重大伤害或损失的起升机构。其每一套驱动装置都应装设两套制动器。

五、使用起重机械的一般要求

尽管起重机械的种类很多,所吊运的物件多样,但都有一些最基本的、普遍适用的安全技术要求。

(一) 每台起重机械的司机,都必须经过培训、考核合格,并持有操作证才准予操作。

(二) 司机接班时,应检查制动器、吊钩、钢丝绳和安全装置。发现性能不正常,应在操作前排除。

(三) 开车前,必须鸣铃或报警。操作中接近人时,亦应给予继续铃声或报警。

(四) 操作应按指挥信号进行。听到紧急停车信号,不论是何人发出,都应立即执行。

(五) 确认起重机上或其周围无人时,才可以闭合主电源。如果电源断路装置上加锁或有标牌,应由有关人员除掉后才可闭合电源。

(六) 闭合主电源前,应使所有的控制器手柄置于零位。

(七) 工作中突然断电时,应将所有的控制器手柄扳回零位;在重新工作前,应检查起重机动作是否都正常。

(八) 在轨道上露天作业的起重机工作结束时, 应将起重机锚定住。风力大于 6 级时, 一般应停止工作, 并将起重机锚定住。对于门座起重机在沿海工作的起重机, 风力大于 7 级, 应停止工作, 并将起重机锚定住。

(九) 司机对起重机进行维修保养时, 应切断主电源, 并挂上标志牌或加锁; 必须带电修理时, 应带绝缘手套、穿绝缘鞋, 使用带绝缘手柄的工具, 并有人监护。

(十) 有下列情况之一时, 司机不应进行操作:

1. 超载或物体重量不清时不吊;
2. 信号不明确时不吊;
3. 捆绑、吊挂不牢或不平衡可能引起滑动时不吊;
4. 被吊物肯人或浮置物时不吊;
5. 结构或零部件有影响安全工作缺陷或损伤, 如制动器或安全装置失灵、吊钩螺母结构装置损坏、钢丝绳损伤达到报废标准时不吊;
6. 遇有拉力不清的埋置物时不吊;
7. 斜拉重物时不吊;
8. 工作场地昏暗, 无法看清场地、被吊物情况和指挥信号时不吊;
9. 重物棱角处于捆绑钢丝绳之间未加衬垫时不吊;
10. 钢水(铁水)包装得过满时不吊。

(十一) 起重机运行时, 不得利用限位开关停车; 对无反接制动性能的起重机, 除特殊紧急情况外, 不得打反车制动。

(十二) 不得在有载荷情况下调整起升、变幅机构的制动器。

(十三) 起重机工作时, 不得进行检查维修。

(十四) 吊运重物不得从人头顶通过, 吊臂下严禁站人。

(十五) 在厂房内吊运货物应走指定通道。

(十六) 在没有障碍物的线路上运行时, 吊物(吊具)底面应离地面 2 米以上; 有障碍物需要穿越时, 吊物(吊具)底面应高出障碍物顶面 0.5 米以上。

(十七) 所吊重物接近或达到额定起重量时, 吊运前应检查制动器, 并用小高度(200~300 毫米)、短行程试吊车, 再平稳地吊运。

(十八) 吊运液态金属、有害液体、易燃、易爆物品时, 必须先进行小高度、短行程试吊。

(十九) 无下降极限位置限制器的起重机, 吊钩在最低工作位置时, 卷筒上的钢丝绳必须保证有设计规定的安全圈数。

(二十) 起重机工作时, 臂架、吊具、辅具、钢丝绳、缆风绳及重物等, 与输电线的最小距离不应小于的规定。

(二十一) 重物起落速度要均匀, 非特殊情况不得紧急制动和急速下降。

(二十二) 重物不得在空中悬停时间过长。

(二十三) 流动式起动机, 工作前应按说明书的要求平整停机场地, 牢固可靠地打好支腿。

(二十四) 吊运重物时不准落臂; 必须落臂时, 应先把重物放在地上。

(二十五) 吊臂仰角很大时, 不准将被吊的重物骤然落下, 防止起重机向另一侧翻倒。

(二十六) 吊重物回转时, 动作要平稳, 不得突然制动。

(二十七) 回转时, 重物重量若接近额定起重量, 重物距地面的高度不

应太高，一般在 0.5 米左右。

(二十八) 用两台或多台起重机吊运同一重物时，钢丝绳应保持垂直，各台起重机的升降、运行应保持同步，各台起重机所承受的载荷均不得超过各自的额定起重能力。如达不到上述要求，每台起重机的起重量应降低至额定起重量的 80%，并进行合理的载荷分配。

(二十九) 有主副两套起升机构的起重机，主副钩不应同时开动（设计允许同时使用的专用起重机除外）。

(三十) 电气设备的金属外壳必须接地。

(三十一) 禁止在起重机内存放易燃易爆物品，司机室应备灭火器。

(三十二) 每两年至少对起重机进行一次安全技术检验。

(三十三) 起重指挥人员发出的指挥信号必须明确、符合标准。动作信号必须在所有人员退到安全位置后发出。

六、起重机械安全管理措施

起重吊运方面的法规是进行起重吊运管理和保证安全作业的依据。现行的国家标准，主要有《起重机械安全规程》（GB6067—85）、《起重机司机安全技术考核标准》、（GB6720 - 86）、《起重吊运指挥信号》、（GB5082 - 85）等。

（一）起重机械安全规程。

为加强起重机械的安全技术管理，减少与防止起重伤害事故，原劳动人事部于 1985 年 6 月组织制定了国家标准《起重机械安全规程》。这个规程对起重机械的设计、制造、检验、报废和安全使用与管理等方面的安全要求，做了最基本的规定。

《起重机械安全规程》中规定，起重机械应配备相应的安全保护装置，包括超载限制器、力矩限制器、上升极限位置限制器、下降极限位置限制、运行极限位置限制器、偏斜调整和显示装置、幅度指示器、联锁保护装置、水平仪、防止臂后倾装置、极限力矩限制装置、缓冲器、夹轨钳或锚定装置、风速风级报警器、支腿回缩定位装置、回转定位装置、登机信号按钮、防倾翻安全钩、检修用吊笼、扫轨板和支承架、轨道端部止挡、导电滑线防护板、倒退报警装置、暴露的活动零部件防护罩、电气设备防雨罩等 25 种。

《起重机械安全规程》要求起重机械上的电气设备，必须保证传动性和控制性能准确可靠，在紧急情况下切断电源安全停车；电气设备上应设置主隔离开关、紧急断电开关、短路保护、失压保护、零位保护、失磁保护、过电流保护、超速保护和接地保护等 9 种保护装置。

起重机械的管理，主要指制造和使用两个方面。起重机制造厂有一定的技术能力，保证产品技不低于行业通用的技术条件水平；自制和改造起重机，或非定点生产厂生产起重机，必须具有相当于起重机定点生产厂的技术水平，而且要有设计文件或改造方案，经有关部门批准后方可生产。对产品质量不稳定、出厂的产品经常造成事故的制造厂，有关部门应要求整顿，问题严重的应责令停产。

在用起重机械的管理，应由企业总工程师或厂矿长（经理）组织制定使用管理制度，保证设备的安全运行。在用起重机械应由劳动行政部门的安全监察机构每两年进行一次安全技术检验。

配合《起重机械安全规程》使用的标准，主要有《起重机设计规范》（GB3811—83）、《通用桥式起重机技术条件》（JB1036 - 82）、《汽车起重机与轮

胎起重机试验规范》(GB6068 - 85)、《建筑塔式起重机安全规程》(GB5144 - 85)、《建筑塔式起重机性能试验及验收规范》(GB5031—85)和《电梯技术条件》(JB816 - 74)等。

(二) 起重机械司机安全技术考核标准。

为加强对起重机械作业人员的管理,《起重机司机安全技术考核标准》中对起重机司机的培训、考核和发证工作做了规定。培训由省、市劳动行政部门或其指定单位进行,也可以由专业学校进行。培训时间不少于6个月。培训期满后,由劳动行政部门或其指定单位进行考核,安全技术理论考试合格后,再进行实际操作考核。合格后,须在实际操作的起重机上实习1~3个月,确认操作熟练者,由省、市劳动行政部门核发本机工种操作证,方准独立操作。取得操作证的司机,由考核发证部门或其指定单位每两年复审一次。

(三) 起重吊运指挥信号。

《起重吊运指挥信号》对起重机司机与其他作业人员的联系作了规定,统一了各地区、各行业的指挥信号。该标准还明确规定了起重吊运指挥人员必须经有关部门进行安全技术培训,取得合格证后方能进行指挥。

防火防爆安全技术

防火防爆安全技术,是一门为了防止火灾和爆炸事故的综合性技术,涉及多种工程技术学科,范围广泛,技术复杂。火灾和爆炸是安全生产的大敌,一旦发生,极易造成人员的重大伤亡和财产损失。所以,必须贯彻“以防为主,以消为辅”的消防工作方针,严格控制和管理各种危险物及发火源,消除危险因素,将火灾和爆炸危险控制在最小范围内;发生火灾事故后,作业人员能迅速撤离险区,安全疏散,同时要及时有效地将火灾扑灭,防止蔓延和发生灾害。

一、燃点、自燃点和闪点

火灾和爆炸的形成,与可燃物的燃点、自然点和闪点密切相关。了解这方面的知识,有助于防止发生火灾和爆炸。

(一) 燃点。燃点是可燃物质受热发生自燃的最低温度。达到这一温度,可燃物质与空气接触,不需要明火的作用,就能自行燃烧。

(二) 自燃点。物质的自燃点越低,发生起火的危险性越大。但是,物质的自燃点不是固定的,而是随着压力、温度和散热等条件的不同有相应的改变。例如,汽油的自燃点在0.1兆帕(1公斤力/平方厘米)下为480,在1兆帕(25公斤力/平方厘米)下为250。一般压力愈高,自燃点愈低。可燃气体在压缩机中之所以较容易爆炸,原因之一就是因压力升高后自燃点降低了。

(三) 闪点。闪点是易燃与可燃液体挥发出来的蒸气与空气形成混合物后,遇火源发生内燃的最低温度。

闪燃通常发生蓝色的火花,而且一闪即灭。这是因为,易燃和可燃液体在闪点时蒸发速度缓慢,蒸发出来的蒸气仅能维持一刹那的燃烧,来不及补充新的蒸气,不能继续燃烧。从消防观点来说,闪燃就是火灾的先兆,在防火规范中有关物质的危险等级划分,就是以闪点为准的。

二、燃烧和爆炸

要有效防止火灾和爆炸的发生，正确掌握防火防爆技术，需要了解形成燃烧和爆炸的基本原理。

(一) 燃烧。燃烧是可燃物质与空气或氧化剂发生化学反应而产生放热、发光的现象。在生产和生活中，凡是产生超出有效范围的违背人们意志的燃烧，即为火灾。燃烧必须同时具备以下三个基本条件。

1. 凡是与空气中氧或其他氧化剂发生剧烈反应的物质，都称为可燃物。如木材、纸张、金属镁、金属钠、汽油、酒精、氢气、乙炔和液化石油等。

2. 助燃物。凡是能帮助和支持燃烧的物质，都称为助燃物。如氧化氯酸钾、高锰酸钾、过氧化钠等氧化剂。由于空气中含有 21% 左右的氧，所以可燃物质燃烧能够在空气中持续进行。

3. 火源。凡能引起可燃物质燃烧的热能源，都称为火源。如明火、电火花、聚焦的日光、高温灼热体，以及化学能和机械冲击能等。

防止以上三个条件同时存在，避免其相互作用，是防火技术的基本要求。

(二) 爆炸。物质由一种状态迅速转变成为另一种状态，并在极短的时间内以机械功的形式放出巨大的能量，或者是气体在极短的时间内发生剧烈膨胀，压力迅速下降到常温的现象，都称为爆炸。爆炸可分为化学性爆炸和物理性爆炸两种。

1. 化学性爆炸。物质由于发生化学反应，产生出大量气体和热量而形成的爆炸。这种爆炸能够直接造成火灾。根据其化学反应又可以分为以下三种类型：

(1) 简单爆炸。例如爆炸物乙炔铜和乙炔银等受到轻微振动发生的爆炸。

(2) 复杂分解爆炸。属于这类爆炸物有炸药、苦味酸、硝化棉和硝化甘油等。

(3) 爆炸性混合性爆炸。这里指可燃气体、蒸气或粉尘与空气(或氧气)按一定比例均匀混合，达到一定的浓度，形成爆炸性混合物时遇到火源而发生的爆炸。

2. 物理性爆炸。通常指锅炉、压力容器或气瓶内的物质由于受热、碰撞等因素，使气体膨胀，压力急剧升高，超过了设备所能承受的机械强度而发生的爆炸。

(三) 爆炸极限。可燃气体、蒸气和粉尘与空气(或氧气)的混合物，在一定的浓度范围内能发生爆炸。爆炸性混合物能够发生爆炸的最低浓度，称为爆炸下限；能够发生爆炸的最高浓度，称为爆炸上限。爆炸下限和爆炸上限之间的范围，称为爆炸极限。可燃气体或蒸气的爆炸极限，通常以其在混合物中百分比来表示；可燃粉尘的爆炸极限，以其在混合物中的体积重量比(克/立方米)表示。例如，乙炔和空气混合的爆炸极限为(2.2 - 81%，铝粉法的爆炸下限为 35 克/立方米。显然，可燃物质的爆炸下限越低，爆炸极限范围越宽，则爆炸的危险性越大。

影响爆炸极限的因素很多。爆炸性混合物的温度越高，压力越大，含氧量越高，以及火源能量超大等，都会使爆炸极限范围扩大。

几种可燃气体分别与空气、氧气混合的爆炸极限。可燃气体与氧气混合的爆炸范围都比与空气混合的爆炸范围宽。因而更具有爆炸的危险性。

三、化学危险物质分类

化学危险物质种类繁多，具有各自的物理、化学反应。有不少化学物品

在受热、摩擦、震动、撞击、接触火源、日光曝晒、接触空气等条件下，会引起燃烧、爆炸、腐蚀和中毒等事故。这些化学危险物品视其性质、形态和发生事故的危险程度，在我国现行的法规中，大致分为以下十类：

第一类，爆炸性物质。爆炸性物质受高热、摩擦、撞击、震动的影响或一定物质的激发作用，能发生剧烈的化学反应，产生大量的气体和热量，气体的体积急剧增加，压力增大，从而引起爆炸。

第二类，氧化剂。氧化剂按其化学组成可分为无机氧化剂和有机氧化剂。两种氧化剂按其氧化性强弱分为一、二两个级别。

第三类，可燃气体。可燃气体按其爆炸浓度下限，划分为一、二两个级别。

第四类，自燃性物质。自燃性物质划分为一、二两个级别。

第五类，遇水燃烧物质。遇水燃烧物质按其危险程度划分为一、二两个级别。

第六类，易燃和可燃液体。易燃和可燃液体按其闪点划分为一、二两个级别。

第七类，易燃和可燃固体。易燃和可燃固体按其危险程度划分为一、二两个级别。

第八类，毒害性物质。毒害性物质按其性质划分为以下4种：（1）无机剧毒物质；（2）有机剧毒物质；（3）无机有毒物质；（4）有机有毒物质。

第九类，腐蚀性物质。

第十类，放射性物质。

四、易燃易爆物质

防火防爆工作有很强的针对性，必须有的放矢地进行，才能取得成效。很重要的一点，就是要认清哪些物质具有易燃易爆的特点。

（一）可燃气体。是指凡遇明火、受热或当氧化剂接触能着火、爆炸的气体。根据其爆炸浓度下限的不同，分为两级。一级可燃气体，为爆炸浓度下限低于10%的可燃气体。例如，氢气、甲烷、乙烯、乙炔、环氧乙烷、氯乙烯、硫化氢、水煤气和天然等绝大多数可燃气体。

二级可燃气体爆炸浓度下限等于和高于10%的可燃气体。例如，氨气、一氧化碳和发生炉煤气等少数可燃气体。

在实际生产、储存和使用中，将一级可燃气体归为甲类火灾危险品，二级可燃气体归为乙类火灾危险品。

（二）可燃粉尘。凡是颗粒微小，遇着火源能发生燃烧、爆炸的固体物质，都称为可燃粉尘。例如，在加工麻、烟、糖、谷物、硫、铝等物质的过程，粉碎、研磨、过筛等操作时所产生的粉尘，就其理化性质来说，比原来生成物质的火灾危险性要大得多，在一定条件下能够爆炸。

可燃粉尘爆炸要具备三个条件：（1）粉尘本身具有爆炸性；（2）粉尘须悬浮在空气中与空气混合达到爆炸极限；（3）有足以引起粉尘爆炸的热能源。

（三）自燃性物质。凡是不需要外界火源的作用，本身与空气氧化或受外界温度、湿度的影响，即可发热并积热散达到自燃点而引起燃烧的物质，都称为自燃性物质。自燃性物质按其发生自燃的难易程度划分为两个级别。

一级自燃物质，化学性质比较活泼，在空气中易氧化分解，易于自燃，而且燃烧猛烈，危险性大。如黄磷、三乙基铅、硝化纤维和铝铁溶剂等。

二级自燃物质，在空气中氧化比较缓慢，自燃点较低，在积热不散的条件下能够自燃。如油纸、油布等含有油脂的物品。

在实际生产、储存和使用中，将一级自燃物质归为甲类火灾危险品，二级自燃物质归为乙类火灾危险品。

(四) 遇水燃烧物质。凡是能与水发生剧烈反应放出可燃气体，同时放出大量热量，使可燃气体温度猛升到自燃点，从而引起燃烧爆炸的物质，都称为遇水燃烧物质。遇水燃烧物质按遇水或受潮后发生反应的强烈程度及其危害的大小，划分为两个级别。

一级遇水燃烧物质，与水或酸反应时速度快，能放出大量的易燃气体，热量大，极易引起自燃或爆炸。如锂、钠、钾、铷、铯、铍、钡等金属及其氢化物等。

二级遇水燃烧物质，与水或酸反应时的速度比较缓慢，放出的热量也比较少，产生的可燃气体，一般需要有水源接触，才能发生燃烧或爆炸。如金属钙、氢化铝、硼氢化钾、锌粉等。

在实际生产、储存与使用中，将遇水燃烧物质都归为甲类火灾危险品。

(五) 燃烧液体。凡遇火、受热或与氧化剂接触能燃烧爆炸的液体，都称为燃烧液体。燃烧液体按其闪点大小，划分为易燃液体和可燃液体两种。

1. 易燃液体。系指闪点等于和低于 45 的燃烧液体。这类液体划分为两个级别。

一级易燃液体，指闪点低于 28 的易燃液体。如汽油、酒精、丙酮和苯等。

二级易燃液体，指闪点介于 28 ~ 45 的易燃液体。如煤油、松节油、醋酸等。

2. 可燃液体。系指闪点高于 45 的燃烧液体。如丁醇、柴油、乙二醇、苯等。

在实际生产、储存和使用中，将一级易燃液体归为甲类火灾危险品；二级易燃液体和闪点低于 60 的可燃液体归为乙类火灾危险品；可燃液体和闪点等于和高于 60 归为丙类火灾危险品。

(六) 燃烧固体。凡遇火、受热、撞击、摩擦或与氧化剂接触能燃烧的固体物质，统称为燃烧固体。燃烧固体按其熔点、燃点或闪点的高低不同，划分为易燃固体和可燃固体两种。

1. 易燃固体。指高熔点固体（燃点在 300 以下）、低熔点固体（闪点在 100 以下），并作为化工原料和制品使用的燃烧固体。按其燃烧易程度划分为两个级别。

一级易燃固体，燃点低，易于燃烧或爆炸，且燃烧速度快，并能放出剧毒气体。它们大体是这样一些物品：磷与磷的化合物，如红磷、三硫化磷等；硝基化合物，如二硝基甲苯、二硝基萘等；其他，如含氮量在 12.5 % 以下的硝化棉、氨基化钠、重氮氨基苯、闪光粉等。

二级易燃固体，燃烧性能比一级易燃固体差，燃烧速度较慢，燃烧产生毒性较小。它们大体包括下列一些物品：各种金属粉末，如镁粉、铝粉、锰粉等。碱金属氨基化合物，如氨基化锂、氨基化钙等。硝基化合物，如硝基芳烃、二硝基丙烷等。硝化棉制品，如硝化纤维漆布、赛璐珞等。

萘及其衍生物，如萘、甲基萘等。其他，如硫磺、生松香、聚甲醛等。

2. 可燃固体。指高熔点固体（燃点在 300 以上）、低熔点固体（闪点在 100 以上），并作为化工原料和制品使用的燃烧固体，以及燃点在 300 以下

的天然纤维及其农副产品。

在实际生产、储存和使用中，将一级易燃固体归为甲类火灾危险品，二级易燃固体归为乙类火灾危险品，可燃固体则归为丙类火灾危险品。

五、火灾、爆炸原因

在一般情况下，发生火灾、爆炸事故的原因有以下九个方面。

（一）用火管理不当。无论对生产用火（如焊接、锻造、铸造和热处理等工艺），还是对生活用火（如吸烟、使用炉灶等），火源管理不善。

（二）易燃物品管理不善，库房不符合防火标准，没有根据物质的性质分类储存。例如，将性质互相抵触的化学物品放在一起，灭火要求不同的物质放在一起，遇水燃烧的物质放在潮湿地点等。

（三）电气设备绝缘不良，安装不符合规程要求，发生短路，超负荷，接触电阻过大等。

（四）工艺布置不合理，易燃易爆场所未采取相应的防火防爆措施，设备缺乏维护、检修，或检修质量低劣。

（五）违反安全操作规程，使设备超温超压，或在易燃易爆场所违章动火、吸烟或违章使用汽油等易燃液体。

（六）通风不良，生产场所的可燃蒸气、气体或粉尘在空气中达到爆炸浓度并遇火源。

（七）避雷设备装置不当，缺乏检修或没有避雷装置，发生雷击引起失火。

（八）易燃易爆生产场所的设备管线没有采取消除静电措施，发生放电火花。

（九）棉纱、油布、沾油铁屑等放置不当，在一定条件下自燃起火。

六、防火防爆的基本措施

根据当前的科学技术条件，火灾和爆炸是可以防止的。一般采取以下五项措施。

（一）开展防火教育，提高群众对防火意义的认识。建立健全群众性义务消防组织和防火安全制度，开展经常性的防火安全检查，消除火险隐患，并根据生产氧气性质，配备适用和足够的消防器材。

（二）认真执行建筑防火设计规范。厂房和库房必须符合防火等级要求。厂房和库房之间应有安全距离，并设置消防用水和消防通道。

（三）合理布置生产工艺。根据产品原材料火灾危险性质，安排、选用符合安全要求的设备和工艺流程。性质不同又能相互作用的物品应分开存放。具有火灾、爆炸危险的厂房，要采用局部通风或全面通风，降低易燃气体、蒸气、粉尘的浓度。

（四）易燃易爆物质的生产，应在密闭设备中进行。对于特别危险的作业，可充装惰性气体或其它介质保护，隔绝空气。对于与空气接触会燃烧的应采取特殊措施存放，例如，将金属钠存于煤油中，磷存于水中，二硫化碳用水封闭存放等。

（五）从技术上采取安全措施，消除火源。例如，为消除静电，可向汽油内加入抗静电剂。油库设施包括油罐、管道、卸油台、加油柱应进行可靠的接地，接地电阻不大于 30 欧；乙炔管道接地电阻不大于 20 欧。往容器注入易燃液体时，注液管道要光滑、接地，管口要插到容器底部。为防止雷击，在易燃易爆生产场所和库房安装避雷设施。此外，设备管理符合防火防爆要

求，厂房和库房地面采用不发火地面等。

七、灭火的基本方法

发生了火灾，要运用正确的方法进行灭火。灭火的基本原理，主要是破坏燃烧过程及维持物质燃烧的条件。通常采用以下四种方法。

（一）隔离法。将着火点或着火物与其周围的可燃物质隔离或移开，燃烧会因缺少可燃物而停止。

（二）窒息法。阻止空气进入燃烧区，或者用不燃烧的物质（气体、干粉、泡沫等）隔绝或冲淡空气，使燃烧物得不到足够的氧气而熄灭。

（三）冷却法。将水、泡沫、二氧化碳等灭火剂喷射到燃烧区内，吸收或带走热量，降低燃烧物的温度和对周围其它可燃物的热辐射强度，达到停止燃烧的目的。

（四）化学抑制法。用含氟、氯、溴的化学灭火剂（如 1211 等）喷向火焰，让灭火剂参予燃烧反应，从而抑制燃烧过程，使火迅速熄灭。

上述四种方法有时是可以同时采用的。例如，用水或灭火器扑救火灾，就同时具有两个方面以上的灭火的作用，但是，在选择灭火方法时，还要视火灾的原因采取适当的方法，不然，就可能适得其反，扩大灾害，如对电器火灾，就不能用水烧的方法，而宜用窒息法；对油火，宜用化学灭火剂等等。厂矿企业要根据各自的特点预先作准备，以防一旦事发而措手不及。

焊接作业安全技术

一、焊接及焊接作业安全技术的意义

焊接是指通常适当的物理化学过程，使两个分离的固态物体之间产生原子或分子间的结合而连成一体的方法。金属焊接主要分为熔化焊、固相焊和钎焊。熔化焊主要包括气焊、电弧焊和电阻点焊等；固相焊主要有冷压焊、爆炸焊、电阻对焊和闪光对焊等。此外，金属热切割、表面堆焊、喷焊和喷涂等，虽然不属于分离金属的连接，但均是与焊接方法相近或密切相关的金属加工方法，通常这属于焊接研究的范畴。

焊接作业安全技术，主要指焊接作业操作过程中所涉及的人身、设备和生产环境的安全国家标准（特种作业人员安全技术考核管理规则》（GB306 - 85）规定金属焊接（气割）作业人员为特种作业人员。

焊工要与各种易燃易爆气体、压力容器和电机电器接触，同时，在焊接与切割过程中，又会产生有毒气体、有害粉尘、弧光辐射、高频电磁场噪声和射线等。所有这些不安全因素，都有可能成为发生爆炸、火灾、触电、烫伤、高空坠落等事故以及爆工尘肺、中毒等职业病的发生原因，不仅危害作业人员的安全与健康，而且还会使企业财产遭受严重损失，影响生产的顺利进行。所以，必须强调焊接作业中的安全技术，防止不安全因素造成危害。

二、气焊与气割作业安全技术

（一）气焊与气割作业。气焊是利用可燃气体（主要是乙炔气）在纯氧中燃烧，使焊丝和母材接头处熔化，从而形成焊缝的一种焊接方法。气割是利用可燃气体（乙炔气或液化石油气）在纯氧中燃烧，使金属在高温下达到燃点，然后借助氧气流剧烈燃烧，并在气流作用下吹出熔渣，从而将金属分离的一种加工方法。

（二）气焊与气割用气体。气焊与气割用气体，主要是乙炔、液化石油

气和氧气三种。

1. 乙炔。属于碳氢化合物，化学分子式为 C_2H_2 ，在常温下是无色气体。工业用乙炔因含杂质硫化氢 (H_2S)、磷化氢 (PH_3)、氨 (NH_3) 等，故具有特殊的臭味。

乙炔是可燃气体，它与空气混合燃烧时所产生的火焰温度可达 2350，乙炔与氧气混合燃烧温度可达 3000 ~ 3300，因此，足以迅速溶化金属进行焊接或切割。乙炔又是一种具有爆炸性危险的气体。乙炔分子不稳定，很易分解，随着乙炔的分解即放出它在生成时所吸收的全部热量。

2. 液化石油气。是石油炼制工业的副产品。其主要成分是丙烷 (C_3H_8)，大约占 50 ~ 80%；其余是丙烯 (C_3H_6)、丁烷 (C_4H_{10}) 和丁烯 (C_4H_8) 等。液化石油气在常温下是以空气态存在，即变成液体。因此，便于装入瓶中储存和运输。液化石油气焊接中有应用正逐步推广，在气割中已有成熟的技术，气割质量好，也较为经济。

3. 氧气。在标准状态下，它是无色无味无毒气体，分子式为 O_2 ，密度为 1.43 千克/立方米，比空气稍重（空气密度是 1.29 千克/立方米）；在 -183 时，氧变成淡蓝色的液体；在 -219 时，就凝成淡蓝色雪状的固体。氧气本身不能燃烧，是一种活泼的助燃气体，是强氧化剂，与可燃气体混合燃烧可以得到高温火焰。有机物与氧的反应，会放出大量的热。增加氧的压力和温度，会使反应显著加快。当压缩的气态氧与矿物油、油中细微分散的可燃物质接触时能够发生自燃，常成为燃烧或爆炸的原因，而且火势很猛，蔓延很快，甚至使用消防器材也无济于事。突然压缩氧气所放出的热量、摩擦热和金属固体微粒，随氧气在管道里高速流动时与管壁的碰撞热及静电火花等，都可能成为燃烧的爆炸的最初因素，因此在使用氧气时，尤其是在压缩状态下，必须经常注意不要使它们和易燃物质相接触。

(三) 气焊与气割设备。两种设备是相同的，包括氧气瓶、乙炔发生器或其他可燃气体供气源、回火防止器和减压器等。他们使用不同的工具，分别为焊炬和割炬。

1. 氧气瓶。是一种储存和运输氧气用的高压容器，外表面涂天蓝色漆，并标有明显的黑字“氧气”。氧气瓶内氧气压力为 15 兆帕 (150 公斤力/平方厘米)。

2. 乙炔发生器。是利用电石和水相互作用制取乙炔的设备。乙炔发生器分为低压式和中压式两类。低压式乙炔发生器制取乙炔压力为 45 千帕 (0.45 公斤力/平方厘米)；中压式乙炔发生器制取乙炔压力在 45 ~ 150 千帕 (0.45 ~ 1.5 公斤力/平方厘米) 之间。现在多数使用排水式中压乙炔发生器。低压式浮桶乙炔发生器由于安全性能差已逐渐淘汰。

3. 溶解乙炔气瓶。利用乙炔大量溶解在丙酮溶液中的特点，利用溶解乙炔气瓶来储存和运输乙炔气。与用乙炔发生器直接制取乙炔相比，采用溶解乙炔具有下列许多优点：

(1) 由于溶解乙炔气是由专业化工厂生产的，可节省电石 30% 左右。

(2) 溶解乙炔气的纯度高，有害杂质和水分含量很少，焊接质量高。

(3) 乙炔瓶比乙炔发生器具有较高的安全性，因此允许在热车间和锅炉房使用。而在这些场所是不允许使用乙炔发生器的，其原因是避免从发生器中漏出气态乙炔，造成爆炸着火。

(4) 乙炔瓶可以在低温情况下工作,不存在水封回火防止器及胶管中水分结冰而停止供气的现象,对北方寒冷地区更具有优越性。

(5) 焊接设备轻便,操作简单,工作地点也较清洁卫生。因为没有电石、给水、排水和储存电石渣的装置,也省去经常性的加料、排渣和看管发生器等操作事项。

(6) 溶解乙炔气的压力高,能保持焊炬和割炬的工作稳定。

4. 回火防止器。是在气焊、气割过程中一旦发生回火时,能自动切断气源,有效地堵截回火气流方向回烧,防止乙炔发生器(溶解乙炔气瓶)爆炸的安全装置。

5. 减压器。减压器是把储存在气瓶内的高压气体减到所需要的工作压力,并保持稳定供气的装置。减压器有氧气用、乙炔气用等种类,不能相互混用。

(四) 气焊与气割的安全分析。气焊与气割所应用的乙炔、液化石油气、氢气和氧气等都是易燃易爆气体;氧气瓶、乙炔瓶、液化石油气瓶和乙炔发生器都属于压力容器。在焊接燃料容器和管道时,还会遇到其他许多易燃易爆气体和压力容器接触,同时又使用明火,如果焊接设备的安全装置有缺陷,或者违反安全操作规程,都可能造成爆炸和火灾。

在气焊与气割火焰的作用下,尤其是气割时氧气射流的喷射,使火星、熔滴和溶渣四处飞溅,容易造成人员灼烫;较大的火星,熔滴和溶渣能飞到距操作点5米以外的地方,若引燃易燃易爆物品,可造成火灾和爆炸。高处作业时,还存在高处坠落以及落下的火星引燃地面的可燃物品。

由于气焊的高温火焰会使被焊金属蒸发成金属烟尘;在焊接锅、铝、铜等有色金属及其他合金时,除了产生些有毒金属蒸气,焊粉还散发出氯盐和氟盐的燃烧产物;在黄铜的焊接过程中,会大量锌蒸气;在焊割操作中,尤其是在密闭容器、管道内的气焊操作,会遇到其它生产性毒物和有害气体;这些都可能造成焊工中毒。

(五) 气焊与气割作业安全规定

1. 在氧气瓶嘴上安装减压器之前,应进行短时间吹除,以防瓶嘴堵塞。严禁减压器的气瓶。

2. 乙炔发生器内、氧气瓶嘴部和开氧气瓶的扳手上均不得沾有油脂。

3. 乙炔发生器(乙炔气瓶)和氧气瓶均应距明火10米以上;乙炔发生器与氧气瓶之间的距离也应在7米以上。

4. 乙炔发生器与焊炬之间应有可靠的回火防止器。

5. 乙炔发生器和氧气瓶均应放置在空气流通的地方,不得在烈日下曝晒,不得靠近火源与其它热源。乙炔发生器不可放在室内,不得安置在空气压缩机、鼓风机和通风机的吸风口附近,也不得安置在高压线和起重机滑线下。

6. 开启电石桶时,不得猛力敲打,以防止发生火花而引起爆炸。乙炔发生器启动后,应先排除器内空气,然后才能使用乙炔气。高处焊接时,应特别注意不使火花掉进发生器内。

7. 使用焊割炬前,必须检查喷射情况是否正确。先开启焊割炬的阀,氧气喷出后,再开启乙炔阀,检验乙炔阀,检验乙炔接口是否有吸力,如有吸力,方可接乙炔胶管。

8. 在通风不良的地点或在容器内作业时,焊割炬应先在外面点好火。

9. 点火时应开乙炔少许，点燃后迅速调节氧气和乙炔气，按工作需要选取火焰。停火时应先关闭乙炔气，然后再关闭氧气，防止引起回火和产生烟灰。

10. 在易燃易爆生产区域内动火，应按规定办理动火审批手续。

11. 气焊与电焊在同一点作业时，氧气瓶应垫有绝缘物，以防止气瓶带电。

12. 工作结束后，应将乙炔发生器内的电石篮取出，并将容器冲洗干净。

三、手工电弧焊作业安全技术

(一) 手工电弧焊的基本原理。手工电弧焊是利用焊条与焊件之间的电弧热，使焊条金属与母材熔化形成缝的一种焊接方法。焊接时，母材为一电极，焊条为另一电极。电弧是在焊条—母材之间的空隙内通过外加电压引燃。

由于开始弧时，两电极及其间的气隙尚未充分加热电离，为了加强气体的电离作用，电极之间应有较高的电压，这个电压称为空载电压。一般直流电焊机的空载电压为 40-90 伏，交流电焊机为 50~80 伏。当电弧稳定燃烧后，维持电弧燃烧所需要的电压较低，一般为 16 - 35 伏，这个电压称为工作电压。

(二) 手工电弧焊机。常用的手工电弧焊机有交流弧焊机、旋转式直流弧焊机和整流式直流弧焊机三种。

1. 交流弧焊机。是一个特殊的降压变压器。具有陡降的外特性。为了保护外特征陡及交流电弧的稳定燃烧，在电源内部应有较大的感抗。获得感抗的方法，一般是靠增加变压器本身的漏磁或在正常漏磁变压器的次级回路中串联电抗器来实现的。交流弧焊机主要是通过调节焊机的感抗值来调节焊接电源，其基本变动铁芯或动绕组的位置或调节芯的饱和程度等。交流弧焊机主要有动铁芯式、同体式和动圈式三种。

2. 旋转式直流弧焊机。这是一种专供电弧焊用的特殊型式的发电设备，由发电机和原动机两部分组成。原动机可以是电动机或内燃机，在工厂中常见的是用电动机驱动。直流弧焊机除了具有产生直流电的功能外，还具有满足焊接工艺所要求的性能。

3. 整流式直流弧焊机。它由主变压器、整流器组、调节装置和冷却风扇等装置组成。这类焊机由于多采用硅整流元件进行整流，又称为硅整流焊机。

(三) 手工电弧焊的安全分析。由于手工电弧焊机利用的能源是电，同时电弧在燃烧过程中产生高温和弧光，焊条药皮在高温下产生一些有害气体和尘埃，所有这些，都造成手工电弧焊操作过程中产生不安全因素。

1. 触电。手工电弧操作者接触电的机会较多。更换焊条时，焊工要直接接触电极；在容器、管道内或金属构件中焊接时，四周都是导体，焊机的空载电压又大于安全电压，如果电器装置、防护用品有缺陷，或者违反安全操作规程等，都有可能发生触电事故。

2. 弧光和电热伤害。焊接时，电弧产生强烈的可见光和大量不可见的紫外线、红外线，容易灼伤眼睛和皮肤。产生电弧灼伤的情况常见的有两种，一是焊接时电弧灼伤手或身体；二是在焊机带负荷情况下操作焊机开关，电弧灼伤手或脸。焊接时也容易发生热体烫伤的现象。热体烫伤主要是溶化的金属飞溅、焊条头或炽热的焊件与身体接触造成的。

3. 有害物质。手工电弧焊时，金属和焊条药皮在电弧高温作用下发生蒸发、冷凝和汽化，产生大量烟尘；同时，电弧周围的空气在弧光强烈辐射作

用下，还会产生臭氧、氮氧化物等有毒气体。尤其是焊，会产生更多的臭氧。在通风不良的条件下，长期接触这些有害物质，会引起危害健康的多种疾病。特别是在化工设备、管道、锅炉、容器和船舱内焊接时，由于作业环境狭小，通风不良，焊接烟尘、有毒气体形成较高的浓度，危害就更大。

4. 火灾与爆炸。一是焊接热源引起周围易燃物质燃烧；二是二次回路通过易燃物质，由于自身发热或接触不良产生火花引起燃烧；三是燃料容器、管道焊时防爆措施不当引起爆炸。

5. 其它伤害。在清除焊缝熔渣时，由于碎渣飞溅而刺伤或烫伤眼睛，焊接工件放置不稳造成砸伤，登高焊接时不加强防护发生高处坠落等。

（四）手工电弧焊操作安全技术。

1. 在下雨、下雪时，不得进行露天施焊。

2. 在高处作业时，不准将焊接电缆放在电焊机上；横跨道路的焊接电缆必须装在铁管内，防止被压破漏电；施焊前，应先检查周围不得有易燃易爆物品，并系好安全带。

3. 严禁将焊接电缆与气焊的胶管混在一起。

4. 二次电缆不宜过长，一般应根据工作时的具体情况而定

5. 在施焊过程中，当电焊机发生故障而需要检查电焊机时，必须切断电源后才能进行。禁止在通电情况下用手触动电焊机的任何部分，以免发生事故。

6. 在船舱内焊接时，应设法通风或两个人轮换操作。

7. 在容器内焊接时，应使用胶皮绝缘防护用具，并在附近安设一个电源开关，由助手专门负责看管和监护，同时要听从焊接操作人员指示，随时通断电源。

8. 在焊接时，不可将工件拿在手中或用手扶着进行焊接。

9. 连续焊接超过一小时后，检查焊机电缆，如温度达到 80 时，必须切断电源。

四、焊接动火制度

在各类焊接事故中，爆炸火灾事故所造成的损失最大。尤其是在易燃易爆区域、设备或岗位上进行焊接，如果不按规定办理动火手续，没有防护措施，很容易发生爆炸火灾事故。所以，对上述环境的焊接作业，必须建立严格的动火制度，以确保安全。

（一）动火类别及审批

1. 一类动火。在易燃易爆车间、装置（设备）、管道及其周围动火，称为一类动火。一类动火多数由企业安技部门或消防保卫部门批准。

2. 二类动火。固定动火区（场）和一类动火范围以外的动火，称为二类动火。二类动火多数由车间主任批准。

3. 特殊动火。具有特殊危险作业或区域的动火称为特殊动火，如在煤气柜、合成塔、汽油库、氢气柜、乙炔站、炸药库、苯贮罐等本体上的动火。特殊动火除了按一类动火项目办理审批手续外，还必须报生产厂长、总工程师批准。

一类、二类及特殊动火的类别划分及审批权限，各企业可根据行业性质及本单位的具体情况自行确定。

（二）动火证的办理和使用

1. 动火证的办理。动火证由动火所在单位项目负责人办理。其安全措施

由动火所在单位提出，属施工方面的由施工单位负责落实，属生产方面的由生产单位给予安排。

在公共场所、易燃易爆管架上动火，由施工单位负责人办理动火证，经所在区域生产单位审查安全措施，由动火所在单位的安全或消防部门批准，动火分析由所在区域生产单位负责。

审批人要加强调查研究，切实了解动火场所的周围环境并落实安全措施，严肃认真审批动火证，并视具体情况，确定动火有效时间。当动火情况变化时应停止动火，重新取样分析。

2. 动火证的使用。焊割人员要随身携带动火证，一证不准多用和重复使用。动火人对安全措施不落实的项目应拒绝动火。如果作业中发现意外情况，应立即停止焊割动火。并重新落实安全措施。

金属冶炼及热加工安全技术

金属冶炼、铸造、锻造和热处理等生产过程中伴随着高温，并散发着各种有害气体、粉尘和烟雾，同时还产生噪声，从而严重地恶化了作业环境和劳动条件。这些作业工序多，体力劳动繁重，起重运输工作量大，因而容易发生各类伤害事故，需要采取针对性的安全技术措施。

一、金属冶炼安全技术

（一）高温与中暑。

金属冶炼操作，如炼钢、炼铁是在千度以上的高温下进行的。高温作业时，人体受高温的影响，出现一系列生理功能改变，如体温调节功能下降。当生产环境温度超过 34℃ 时，很容易发生中暑。如果劳动强度过大，持续劳动时间过长，则更容易发生中暑。严重时可导致休克。

防止中暑的措施，是合理地设计工艺流程，改进生产设备和操作方法，消除或减少高温、热辐射对人体的影响。这是改善高温作业劳动条件的根本措施，用水或导热系数小的材料进行隔热，也是防暑降温的重要措施。采用机械通风和自然通风，则是经济有效的散热方式。

（二）爆炸与灼烫。

钢铁工厂为了提高效益，降低消耗，常常采用强化冶炼的措施，如喷煤粉和吹氧等，这就使得炼钢、炼铁生产中容易发生钢水、铁水喷溅和爆炸事故。

造成钢水、铁水喷溅、爆炸的原因很多，从原料开始生产出钢、铁的全部生产工艺过程，均隐藏着不安全因素。必须从每一道工艺上加强防范措施。

1. 各生产岗位人员必须掌握生产规律，熟悉操作规程，认真观察事故先兆并懂得处置办法。

2. 加强原料的管理和挑选工作，严防爆炸品、密封容器进入炉内。

3. 经常检查冷却系统，保护系统畅通。控制好冷却水压和水量，以防止水冷系统强度不够造成钢板烧穿，导致钢液遇水爆炸。

4. 炼铁生产车间应严格执行热风炉工作制度，防止由于换炉事故造成热风炉爆炸；炼钢车间要严格执行从补炉、装炉、熔炼到出钢整个生产过程的操作规程，避免由于操作不当造成熔炼过程中的喷溅、爆炸事故。

5. 出铁、出钢时，要事先对铁沟、铁水罐、钢水包、地坑和钢锭模进行加热干燥。严防因潮湿而引起爆炸。

（三）煤气中毒

煤气中的主要有害成分为一氧化碳。在炼钢、炼铁生产中，特别是炼铁生产中生产的废气，即高炉煤气，含有很高的一氧化碳，因此在炼钢、炼铁生产中，处理不好容易发生煤气中毒事故。有效的预防办法，是注意加强生产现场的通风、监测、检修和个人防护。

二、铸造安全技术

（一）铸造生产的特点。

把熔融金属注入造型材料和粘剂制成的模型或金属模型中，从而获得成型铸件的制造方法叫铸造。铸造工人与冲天炉、电炉打交道，如果在溶化金属中混有异物或遇水，可引爆炸烫伤事故。铸造生产除采用铸造机械设备外，还大量使用各种起重运输机械，很容易发生机械伤害事故。铸造作业的有些工序手工作业量较大，容易发生碰伤事故。熔化、浇注、落砂等过程会散发出大量的热量，影响工人健康。清砂要使用振动落砂机、滚筒和风动工具，产生很大的噪声，可能引起职业性耳聋。碾砂、回砂、打箱、落砂产生大量粉尘，如果没有防尘措施，工人就容易患矽肺病。在型芯烘干、熔炼、浇注等过程中有油质分解，会散发出丙烯醛蒸气和一氧化碳、二氧化碳等有毒有害气体。如果没有通风措施，可能引起呼吸道发炎、急性结膜炎。

（二）金属熔化的安全技术

1. 熔化铸铁的主要设备是冲天炉，其安全操作要领是：

（1）修炉时要注意预防炉衬塌落击伤头部。打炉渣地要防止飞出的碎块击伤眼、脸。工作时要站稳，注意不要掉浇炉底，还要注意预防煤气中毒及其它机械的伤害。修炉前，炉温要低于 50℃。作业时，要戴好安全帽，并有人监护，加料口要设护网板，并使用 12 伏照明灯。修炉时不许鼓风，但炉上风眼应全部打开。

（2）点火前加底焦要小心轻放。加好底焦后，将冲天炉全部风口及出铁口、出渣口打开，然后点火，以防一氧化碳中毒。

（3）加料前，必须等候检查机械各部件是否坚固灵活；运料路线附近要设栅栏，并严禁行人穿过或靠近装料机；装料机运行时，最好设警告牌或亮红色警灯；冲天加料口应比加料台高 0.5 米，加料台要保持整齐清洁；称料时，要仔细检查，防止爆炸物混入炉内。

（4）鼓风熔化作业时，操作者应戴上防护眼镜，站在风嘴侧面监视。如炉壳烧红要立即停止加料、送风，严禁浇水；烧红面积不大于 75 平方厘米时，可吹风冷却。

（5）出铁出渣时，冲天炉周围不许有任何水分、潮气存在，特别是出铁坑、出渣槽要非常干燥。如有积水，必须排净，并铺上适当厚度的干砂。所用工具都必须抹涂料、烘干，以防烫伤。

（6）停风打炉时，地面必须铺干砂，以保持干燥；四周不得站人；操作者站在上风侧。打炉后，迅速将红热铁块及焦炭取出，不准用水喷灭，以免产生煤气退回冲天炉而引起炉膛爆炸。

2. 生产铸钢时，广泛应用的熔炼设备是电炉，其安全操作要领是：

（1）出炉前，电熔化炉的倾斜度不得超过 45°，扒渣时，不得超过 15°~20°。为此，电熔化炉应装设倾斜度限制器，倾炉蜗杆传动机构应能自锁。

（2）电熔化炉加料口框架和电极座，应装有水冷却循环装置，冷却水的回水温度不超过 45℃。电溶化炉高压部分，应设在专门操纵室内。对电溶化炉

的烟尘，可采取炉排烟和炉内排烟措施。

（三）金属浇注的安全技术。

金属浇注的主要工具是浇包，浇包内盛有高温金属熔液，操作中有一定的危险性。要十分注意安全。浇包的转轴要有安全装置，以防意外倾斜。浇注时，铁水包盛满铁水后，重心要比转轴低 100 毫米以上，容量大于 500 公斤的浇包，必须装有转动机构并能自锁。浇包转动装置要设防护壳，以防飞溅金属进入而卡住。

要注意浇包的质量检查和试验。吊车式浇包至少每半年检查与试验一次；手抬式浇包每两个月检查与试验一次。吊车式浇包须作外观检查与静力试验，重点部位是加固圈、吊包轴、拉杆、大架、吊环及倾转机构等，特别重要的部位须用放大镜仔细检查。检查前，要清除污垢、锈斑、油污。如发现零件有裂纹、裂口、弯曲、焊缝与螺栓联接不良、铆钉联接不可靠等，均须拆换或修理。浇包的静力试验方法，是将浇包吊至最小高度，试验负荷为该浇包最大工作负荷 125%，持续 15 分钟；手提式浇包试验负荷等于其最大工作负荷的 150%。经过检查、试验的浇包，如未发现其它缺陷及永久变形，即为合格。浇包使用前要先烘干，盛铁水的液面高度不超过浇包高度的八分之七。使用手抬式铁水包时，每人负载不超过 30 公为为保证浇注时安全，主要通道要有 3 米宽，浇包要走环形路；火钳、铁棒、火钩和添加剂（硅角、铝、球化剂等）须预热；浇注前，必须检查压铁是否压牢，螺栓卡子是否卡紧；人工抬浇包步调要齐，配合一致，抬时浇口朝外；用吊车进行浇注，司机和吊车指挥员要遵守吊车移动信号，动作要平稳，吊运铁水浇包起吊高度地面不大于 200 毫米；浇注时，浇包尽量靠近口圈，防止铁水浇在压铁或地上；砂箱高度高于 0.7 米时，应挖地坑；浇注大砂型，必须注意底部通气，喷出的一氧化碳再引火烧掉；浇剩的金属液只准倒入锭模及砂型中；倒入前，锭模要预热到 150~200℃，砂坑要干燥。

三、锻造安全技术

（一）锻造生产的特点。

把加热后的金属材料锻制成各种形状的工具、机械零件或毛坯，谓之锻造。锻造可以改变金属材料内部组织，细化晶，提高其机械性能。由于锻造是在金属材料灼热状态下进行挤、压、锻、打成型的，因此生产过程存在高温、烟尘、振动和噪声等危害因素，稍一疏忽就可能发生灼烫、机器工具伤害和火灾事故。

锻造生产必须使用加热设备、锻压设备以及许多辅助工具。

加热设备主要有火焰炉（油炉、煤气炉等）和电炉。加热炉和灼热的工件辐射大量热能，火焰炉使用的各种燃料燃烧生产的炉渣、烟尘，对这些如不采取通风净化措施，将会污染工作环境，恶化劳动条件，容易引起伤害事故。

锻压设备主要有蒸汽锤、空气锤、模锻锤、机械锤、夹板锤、弹簧锤、皮带锤、曲柄压力机、摩擦压力机、水压机、扩孔机、辊锻机等。各种锻压设备都对工件施加冲击载荷，因此容易损坏设备和发生人身事故；如锻锤活塞杆折断，则往往引起严重伤害事故。锻压设备工作时产生的振动和噪声影响人工神经系统，增加发生事故的可能性。

锻工工具和辅助工具，特别是手工锻和自由锻工具，夹钳等种类繁多，都要同时放在工作地点，往往很杂乱；而且由于在工作中工具更换频繁，就

增加了检查工具的困难，有时凑合使用不合适的工具，容易造成伤害事故。锻造生产中运输量很大，要使用各种运输设备，稍不注意也易发生事故。

锻造属于集体作业，每个操作者的技术水平、精神状态以及是否严格遵守操作规程，都直接影响作业安全。

（二）锻造安全技术要点。

鉴于锻压设备存在很多不安全因素，因此锻工应掌握一定的设备保养知识，并遵守安全操作规程。锻工必须经过培训考核合格，不然就不得单独操作锻压设备和加热设备。

锻压设备运转部分，如飞轮、传动皮带、齿轮等部位，均应设置防护罩。水压机应有安全阀、自动停车与启动装置。蓄压器、导管和水压缸应分别装压力表，动力稳压器也必须务备有安全阀。

加热设备主要有重油炉、电炉和煤气炉。其中主要危害是煤气中毒、灼伤、烤伤和电炉触电等，工作中应严格执行操作规程。

锻造时，金属加热温度达 700—1300℃，强大的辐射热、灼热的料头、飞出的氧化皮等都会对人体造成伤害，因此操作者在开始工作前必须穿戴好个人防护用品。

在进行锻造作业时，操作者要遵守安全操作规程，集中精力，互相配合；要注意选择安全位置，躲开危险方向；切断料时，身体要躲开料头飞出的方向；掌钳工握钳和站立姿势要正确，钳把不准正对或抵住腹部；司锤工要按掌钳的指挥准确司锤，锤击时，每一锤要轻打，等工具和锻件接触稳定后方可重击；锻件过冷、过薄、未放在锤中心、未放稳或有危险时均不得锤击，以免损坏设备、模具和震伤手臂，以及发生锻件飞出，造成伤人事故；严禁擅自落锤和打空锤，不准用手或脚去清除砧面上的氧化皮，不准用手去触摸锻件；烧红的坯料和锻好的锻件不准乱扔，以免烫伤别人。

四、热处理安全技术

为了使各种机械零件和加工工具获得良好的使用性能。或者为了使各种金属材料便于加工，常常需要改变它们的物理、化学和机械性能，如磁性、抗蚀性、抗高温氧化性、强度、硬度、塑性和韧性等。这就需要在机械加工中通过一定温度的加热、一定时间的保温和一定速度的冷却，来改变金属及合金的内部机构（组织），以其改变金属及合金的物理、化学和机械性能，这种方法就叫作热处理。进行这项工作时，工人经常与设备和金属件接触，因此必须认真掌握有关安全技术，避免发生事故。

（一）热处理工序主要加热设备。热处理工序中的主要设备是加热炉，可以分为燃料炉的电炉两大类。

1. 燃料炉。以固体、液体和气体燃烧产生热源，如煤炉、油炉和煤气炉。它们靠燃烧直接发出的热能量，大都属一次能源，价值经济、消耗低，但容易使工件表面脱碳和氧化。常用于一般要求的加热工件和材料热处理中，如回火、正火、退火和淬水。

2. 电炉。以电为热能源，即二次能源。按其加热方法不同，又分为电阻炉和感应炉。根据加热工件和材料不同，按工艺要求应配备不同形式的电加热炉。

（1）电阻炉。主要由电阻体作为发热元件和电炉。根据热处理工艺的要求，可进行退火、正火、回火、淬火、渗碳氧化和氮化，也可解决无氧化问题。

(2) 感应炉。通过电磁感应作用，使工件内产生感应电流，将工件迅速加热。感应炉加热是热处理工艺中的一种先进方法，主要用于表面热处理淬火，后来逐步扩大为用于正火、淬火、回火以及化学热处理等，特别是对于一些特殊钢材和有特殊工艺要求的工件应用较多。

(二) 热处理操作的一般安全要求

1. 操作前，首先要熟悉热处理工艺规程和所要使用的设备。
2. 操作时，必须穿戴好必要的防护用品，如工作服、手套、防护眼镜等。
3. 在加热设备和冷却设备之间，不得放置任何妨碍操作的物品。
4. 混合渗碳剂、喷砂等就在单独的房间中进行，并应设置足够的通风设备。
5. 设备危险区（如电炉的电源引线、汇流条、导电杆和传动机构等），应当用铁丝网、栅栏、板等加以防护。
6. 热处理用全部工具应当有条理地放置，不许使用残裂的、不合适的工具。
7. 车间的出入口和车间内的通路，应当通行无阻。在重油炉的喷嘴及煤气炉的浇嘴附近，应当安置灭火砂箱；车间内应放置灭火器。
8. 经过热处理的工件，不要用于去摸，以免造成灼伤。

(三) 热处理设备和工艺的安全操作

1. 操作重油炉（包括煤气炉）时，必须经常对设备进行检查，油管和空气管不得漏油、漏气，炉底不应存有重油。如发现油炉工作不正常，必须立即停止燃烧。油炉燃烧时不要站在炉口，以免火焰灼伤身体。如果发生突然停止输送空气，应迅速关闭重油输送管。为了保证操作安全，在打开重油喷嘴时，应该先放出蒸汽或压缩空气，然后再放出重油；关闭喷嘴时，则应先关闭重油的输送管，然后再关闭蒸汽或压缩空气的输送管。

2. 各种电阻炉在使用前，需检查其电源接头和电源线的绝缘是否良好，要经常注意检查启闭炉门自动断电装置是否良好，以及配电柜上的红绿灯工作是否正常。

无氧化加热炉所使用的液化气体，是以压缩液体状态贮存于气瓶内的，气瓶环境温度不许超过 45℃。液化气是易燃气体，使用时必须保证管路的气密性，以防发生火灾和伤事故。由于无氧化加热的吸热式气体中一氧化碳的含量较高，因此使用时要特别注意保证室内通风良好，并经常检查管路的密封。当炉温低于 760℃ 或可燃气体与空气达到一定的混合比时，就有爆炸的可能，为此在启动与停炉时更应注意安全操作，最可靠的办法是在通风及停炉前用惰性气体及非可燃气体氮气或二氧化碳吹扫炉膛及炉前室。

3. 操作盐浴炉时应注意，在电极式盐浴炉电极上不得放置任何金属物品，以免变压器发生短路。工作前应检查通风机的运转和排气管道是否畅通，同时检查坩埚内溶盐液面的高低，液面一般不能超过坩埚容积的 3/4。电极式盐浴炉在工作过程会有很多氧化物沉积在炉膛底部，这些导电性物质必须定期清除。

使用硝酸盐炉时，应注意硝酸盐超过一定温度会发生着火和爆炸事故。因此，硝酸盐的温度不应超过允许的最高工作温度。另外，应特别注意硝酸盐溶液中不得混入木炭、木屑、炭黑、油和其它有机物质，以免硝酸盐与炭结合形成爆炸性物质，而引起爆炸事故。

4. 进行液体氰化时，要特别注意防止氰化物中毒。
5. 进行高频电流感应加热操作时，应特别注意防止触电。操作间的地板应铺设胶皮垫，并注意防止冷却水洒漏在地板上和其它地方。
6. 进行镁合金热处理时，应特别注意防止炉子“跑温”而引起镁合金燃烧。当发生镁合金着火时，应立即用熔炼合金的熔剂（50%氯化镁+ 25%氯化钾+25%氯化钠熔化混合后碾碎使用）撒盖在镁合金上加以扑灭，或者用专门用于扑灭镁火的药粉灭火器中以扑灭。在任何情况下，都绝对不能用水和其它普通灭火器来扑灭，否则将引起更为严重的火灾事故
7. 进行油中淬火操作时，应注意采取一些冷却措施，使淬火油槽的温度控制在 80 以下，大型工件进行油中淬火更应特别注意。大型油槽应设置事故回油池。为了保持油的清洁和防止火灾，油槽应装槽盖。
8. 矫正工件的工作场地位置应适当，防止工件折断崩出伤人，必要时，应在适当位置装设安全挡板。
9. 无通风孔的空心件，不允许在盐浴炉中加热，以免发生爆炸。有盲孔的工件在盐浴中加热时，孔口不得朝下，以免气体膨胀将盐液溅出伤人。管装工淬火时，管口不应朝自己或他人。

建筑施工安全技术

建筑施工多数是露天作业，受环境、气候的影响较大；建筑施工队伍是一个多工种组成的队伍，人员多、工种繁杂，再加上施工队伍分几处同时作业，管理不大方便，所以安全生产难度大。

一、建筑施工安全特点

（一）建筑产品的多样性和施工条件的差异性，决定了建筑工程施工没有固定的通用的施工方案。因此，也就没有通用的安全技术措施。

（二）建筑施工的季节性和人员的流动性，决定了在建筑施工企业中季节工、临时工和劳务人员占相当大的比例。因此，安全教育和培训任务重，工作量大。

（三）建筑安全技术涉及面广，包括高处作业、电气、起重、运输、机械加工和防火、防爆、防尘、防毒等多专业的安全技术。

（四）施工的流动性与施工设施、防护设施的临时性，容易使施工人员产生临时思想，忽视这些设施的质量，使安全隐患不能及时消除，以致爆发事故。

（五）建筑施工行业容易发生伤亡事故的是高处坠落、起重伤害、触电、坍塌和物体打击。防止这些事故的发生是建筑施工安全工作的重点。

二、建筑施工安全一般要求

（一）各级施工管理单位的干部和工程技术人员，必须掌握和认真执行《建筑安装工程安全技术规程》的各项规定；各工种的工人，必须熟悉本工种的安全技术操作规程。凡是不了解建筑安全规程的技术人员和未经过安全技术培训的工人、民工，都不能参加施工。

（二）为了做到安全生产、文明生产，必须在施工前编制施工组织设计，做好施工平面布置。一切附属设施的搭设、机械安装、运输道路、上下水道、电力网、蒸汽管道和其它临时工程的位置，都需在施工组织设计场区规划中仔细合理安排，做到即安全文明，又合理使用平面和空间。

(三) 施工现场周围应设栅栏,有悬崖、陡坡等危险的地区设栅栏和警戒标志,夜间要设红灯示警。施工现场地面应平整,沟、坑应填平或设置盖板。

(四) 按规定使用安全“三宝”(安全帽、安全带、安全网。)任何人员进入施工现场必须戴安全帽。

(五) 施工现场的一切机械、电气设备、安全防护装置要齐全可靠。

(六) 塔吊等起重设备必须有限位保险装置,不准“带病”运转,不准超负荷作业,不准在运转中维修保养。

(七) 施工现场内一般不准架设高压线路。如必须架设时,应与建筑物、工作地点保持足够的安全距离。工地内架设电气线路,必须符合有关规定。电气设备必须全部接零、接地。

(八) 电动机械和手持电动工具(电钻、电刨等),要安装漏电保护装置。

(九) 脚手架材料及脚手架的搭设,必须符合规程要求。

(十) 各种缆风绳及楼梯口、电梯口、预留洞口、通道口、上料口,必须有防护措施。

(十一) 严禁赤脚、穿高跟鞋或拖鞋进入施工现场,高空作业不准穿硬底鞋与带钉易滑的鞋靴。

(十二) 施工中必备的炸药、雷管、油漆、氧气等危险品,应按照国家规定妥善保管。

(十三) 自然光线不足的工作地点或夜间施工,应设置足够的照明设备;在坑井、隧道和沉箱中施工,除应有常用电灯,还要备有独立电源的照明灯。

(十四) 寒冷地区冬季施工,应在施工地区附近设置有取暖设备休息室。施工现场和职工休息处的一切取暖、保暖措施,都应符合防火和安全卫生的要求。

三、施工现场安全要求

随着城市内建筑的增多,建筑场地的狭窄,高层建筑的发展,对文明施工的要求也越来越高。从施工现场保证安全出发,要求做到以下几点。

(一) 施工现场的周围要设置围栏、屏障等,并张贴标志或悬挂标志牌,夜间要设置红灯,防止有人误入,发生危险。

(二) 施工现场一切材料按规定的位置堆放。砂石成方,砖、木成垛。预制构件的堆放,大型屋面板一摞不超过6块,小型空心板、槽型板一摞不超过8块。现场中拆除的模板和废料应及时清理或堆放在指定地点。

(三) 施工现场应符合安全卫生要求。施工组织设计中应详细规定施工现场内的附属设施、机械装置、仓库、运输道路、临时上下水道、电力网、蒸汽和压缩空气管道及其它临时工程的和规格,并要严格执行。其布局既要合理、安全、美观,又要不影响施工作业正常进行。

(四) 建筑施工如面临马路、住宅、厂区,在建筑物的毗邻一侧要随着建筑物的升高而加设安全立网,防止杂物落下,保持美观文明。

(五) 施工现场的道路要尽量减少交叉,而且要宽、直、平,保证车辆和人员安全通行。

四、土石方工程安全要求

(一) 一般要求。建筑施工的土石方工程很多,施工时要挖掘许多坑、沟、槽,容易发生意外事故。为了防止意外,要求土石方工程施工前应做好

地质、水文和地下设备（如天然气管道、煤气管道、电缆等）的调查和勘察工作。挖基坑、井坑时，应视土壤的性质、湿度和深度设计安全边坡或固壁支撑。对特殊的沟坑，必须专门设计进行开挖。在建筑物旁开挖基槽或深坑，一般不许超过原建筑物的基础深。如必须超过，则应分段进行，每段不得长2米。挖出的泥土和坑边堆放的料具，必须堆积在坑边0.8米以外，高度不得超过1.5米。另外，挖掘中发现不能辨认的物品，应立即报告上级进行处理。

（二）手工挖掘安全要求。手工挖掘土石方应自上而下进行，不可掏空底脚，以免塌方。在同一坡面作业时，不得上下同时开挖，也不得上挖下运。为了避免塌方和保证安全，开挖深度和坡度要符合有关规定。

（三）机械挖掘安全要求。使用机械挖掘土石方前，应发出信号。在挖掘机推杆旋转范围内，不许进行其它作业。推土机推土时，禁止驶至坑、槽和山坡边缘，以防止下滑翻车。推土机推土的最大上坡坡度不得超过25°，最大下坡坡度不得超过35°。

五、高处作业安全要点

高处作业，是指在坠落高度基准面2米以上（含2米）有可能坠落的高处进行的作业。建筑施工中高处作业占有很大的比重，高空坠落事故也很多。按以下要点作业，有利于保证作业安全。

（一）从事高处作业的人员必须定期进行检查。患有心脏病、高血压、贫血症、癫痫病和其它不适应症的人员，均不得从事高处作业。

（二）高处作业人员要按规定穿戴防护用品，如穿软底鞋戴安全帽；悬空高处作业必须系好安全带，安全带应高挂低用。

（三）高处作业点下方必须设安全网。凡无外架防护的施工，必须在高度4—6米外设一层固定的安全网，每隔四层楼再设一道固定的安全网，并同时设一道随墙体逐层上升的安全网。

（四）电梯口、楼梯口、预留洞口和上料口，均要设围栏、盖板或架网；正在施工的建筑物所有的出入口，必须搭设板棚或网席棚。

（五）施工过程中，对尚未安装的阳台周边，无边架防护的屋面周边，框架工程楼层周边，脚手架外侧，跑道（斜道）两侧和卸料台的外侧，都必须设置1米高的双层围栏或搭设安全网。

（六）脚手架必须坚固、稳定，能承受允许的所载荷，在各种气候条件下不变形、不倾斜、不摇晃，对高度10米以上的脚手架，应在操作层下面增设一层架板或安全网，作为安全层。

（七）在天棚和轻型屋面上操作或行走，必须先在上面搭设跳板或在下方满搭安全网。

（八）层高3.6米以下的室内作业所用的铁凳、木凳及人字梯等，一定要拴牢固，并设置防滑装置；直梯底部要采取防滑措施，顶端应捆扎牢固或设专人扶梯。

六、拆除工程安全要点

对建筑物进行拆除，称拆除工程作业。由于这类建筑物多已危旧，作业地点也较杂乱，因此在作业中要特别注意安全，进行拆除工程作业的安全要点如下：

（一）拆除作业之前，先对被拆除物结构强度进行全面详细调查，制定拆除施工方案。

- (二) 将各种管线切断或迁移。
- (三) 在拆除物周围设安全围栏，无关人员不得进入。
- (四) 对倒塌危险的结构物要临时加固。
- (五) 遵照拆除方案，自上而下地顺序进行，禁止数层或室内外同时拆除。
- (六) 拆除建筑物时，楼板上不准多人聚集或集中堆放材料。
- (七) 采用推倒拆除法和爆破拆除法时，必须先经设计计算，并制定专项安全技术措施以后再进行。

企业内机动车辆安全技术

企业内机动车辆，是指专用于企业内部物资材料运送的机动车辆，区别于公路上使用的车辆。一些年来，由于企业内交通安全管理工作基础比较薄弱，加之车辆技术装备较落后，驾驶人员素质低，结果导致企业内车辆伤害事故时有发生。为控制和减少企业内机动车辆激增带来的不安全因素，减少车辆伤害事故的发生，必须加强企业内机动车辆的管理。

一、企业内机动车辆事故分类

企业内机动车辆事故可分为以下四类：

- (一) 车辆伤害。包括撞车、翻车、挤压和轧辗等。
- (二) 物体打击。搬运、装卸和堆垛中物体的打击。
- (三) 高处坠落。人员或人员连同物品从车上掉下来。
- (四) 火灾、爆炸。由于人为的原因发生火灾并引起油箱等可燃物急剧燃烧爆炸，或装载易燃易爆物品，因运输不当发生火灾爆炸。

二、企业内机动车辆分类

企业内机动车辆分类通常有以下六种：

- (一) 汽车类。包括载重汽车、倾卸汽车、客车、专用汽车、叉车和铲车等。
- (二) 电瓶车类。包括平板电瓶车、电瓶叉车等。
- (三) 拖拉机、挂车类。包括拖拉机、牵引车、平板车等。
- (四) 简易翻斗、平板车类。包括翻斗车、平板车等。
- (五) 有轨电车、电瓶机车类。包括有轨电动车、电瓶机车等。
- (六) 挖掘类。包括挖掘机、推土机、电铲等。

三、汽车的基本组成

企业内机动车辆包括六类，而使用最多和最具有代表性为汽车。以下几个大段拟专就汽车的技术构成和安全特点等作必要的介绍。其它各类车辆可以此为参考，起到举一反三、触类旁通的功效。

汽车的结构，主要由发动机、底盘、车身、电气设备四部分组成。

(一) 发动机。发动机是汽车的动力装置。其作用是使供入的燃料燃烧后产生的热能转化为机械能，通过底盘的传动系，驱动汽车行驶。

(二) 底盘。底盘接受来自发动机的动力，使汽车产生运动，并保证汽车正常行驶。底盘由传动系、行驶系和操纵系三部分组成。

(三) 车身。车身用来安置驾驶员、乘客或装载货物。车身的结构决定了汽车的用途。

(四) 电气设备。电气设备由电源、发动机启动系以及汽车照明设备组

成。在强制性点火的发动机中，还包括发动机的点火系。

四、汽车的主要技术特性

汽车的技术特性，主要有自重、载重量、总重、外形尺寸、最小离地间隙、轴距、轮距、接近角、离去角、最小转弯半径、最大爬坡度和最大车速共 12 项。

(一) 自重。反映安全装备好以后的汽车重量。除了发动机、底盘和车身的重量外，还包括按规定加注的燃料、润滑油、冷却水以及随车工具和备用轮胎物重量，不包括驾驶员、乘客和货物的重量。单位为公斤。

(二) 载重量。指汽车行驶时的最大额定载重量。单位为公斤。

(三) 总重。指汽车自重与载重量之和。单位为公斤。

(四) 汽车外形尺寸。指汽车的长、宽、高和前悬（汽车前轴中心至保险杠外侧之间的距离）及后悬（汽车后桥中心至车架末端之间的距离）。单位为毫米。

(五) 最小离地间隙。指汽车满载行驶时，离地最低点与地面之间的距离。单位为毫米。

(六) 轴距。指汽车前后轴中心间的距离。单位为毫米。

(七) 轮距。指汽车同一轴上左右两轮中心之间的距离。如系双轮胎时，则为同一轴一端两轮胎中心至另一端两轮胎中心间的距离。单位为毫米。

(八) 接近角。汽车满载时从最前端的对前轮所作的切线与道路平面构成的夹角称为接近角，单位为度。

(九) 离去角。汽车满载时从最端的最低处对后轮所作的切线与道路平面构成的夹角称为离去角，单位为度。

(十) 最小转弯半径。指汽车转弯时，当方向盘转到最大极限时，外侧前轮所滚过的轮迹半径。单位为米。

(十一) 最大爬坡度。指汽车在最大牵引力下所能爬坡度的能力。单位为度。

(十二) 最大车速。指汽车在良好的平路上所能最达到的瞬时最高行驶速度。单位为公里/小时。

五、汽车的安全性能

汽车的安全性能，主要有制动性能、稳定性和通过性等。

(一) 制动性能。是指汽车在行驶中能强制降低行驶速度直至停车，或在下坡时保持一定速度的能力。制动性能是汽车重要性能，直接关系到汽车的安全行驶。评价汽车制动性能的指标，主要有制动速度、制动时间和制动距离三项。

(二) 稳定性。是指汽车在各种行驶条件下，抵抗倾覆和侧滑的能力。它是影响汽车安全性能的重要因素。汽车的稳定性可分为纵向稳定性和横向稳定性。

(三) 通过性。又称越野性，是指汽车所具有的在各种条件下克服行驶阻力和障碍的能力。

此外，对汽车安全行驶有影响的其它性能，还有机动性、牵引性、坚固性、可靠性和操作性等。

六、汽车驾驶安全操作规定

为了保证汽车行驶中的安全，驾驶人员必须遵守以下操作规定。

(一) 发动机未熄灭时，不得添加燃油。

(二) 严禁用汽油擦洗车辆、清洗零件和烘烤车辆。

(三) 检查油箱的油量严禁用明火照明，在汽车周围应少用或不用各种火源。

(四) 向汽车加油必须经过汽油泵和滤清器，严禁使用各种容器或其它方式加油，不得向发动机上的汽化器直接加油。

(五) 严禁将盛装汽油的容器存放在驾驶室内

(六) 使用四乙铅汽油或混有动力苯的汽油时，严禁用嘴吮吸或吹通油管及汽化器附件，以防止中毒和损伤皮肤。

(七) 汽油着火时，应用灭火器或砂土、麻袋及衣物等扑灭，不得浇水，以防止汽油浮到水面上而扩大火势。

(八) 在有汽油的地方，禁止吸烟，不得有火种。

(九) 严禁使用高压线“吊火”。

(十) 严禁用短路方法检测电路导线通断情况。

(十一) 汽车电线着火时，应立即关闭电源，迅速拆去蓄电池导线。

(十二) 调整发电机上的传动胶带时，发动机必须处于停止转动状态。

(十三) 一切容易发生转动和位移的部位，应避免用手直接接触。

(十四) 拆卸机件时，不得使用不合适的工具。拆卸轮胎时，须用千斤顶将车顶起，再放置托架，以做到稳固，并用三角木块塞住其它车轮，防止车轮滑动发生事故。

(十五) 在车下作业时，车辆应选择平坦地点停放，前后车轮用三角木块塞住，拉紧手刹车，并将变速杆放入空档，方准作业。

七、驾驶员的安全管理

企业内机动车辆驾驶员的安全管理，主要包括如下三部分：

(一) 企业内机动车辆驾驶员的管理规定。

1. 企业要建立健全企业内机动车辆驾驶员的管理制度和档案，并认真贯彻执行。

2. 企业内机动车辆驾驶员属特种作业人员，应按有关规定对他们专门培训、考核，领取驾驶证后方可驾驶车辆。

3. 企业内机动车辆驾驶员调离本企业，尚须从事本职业时，须持新接受单位证明信件到所在市劳动行政部门手续。

4. 企业内机动车辆驾驶人员不得从事驾驶工作 6 个月至 1 年者，再从事驾驶工作时，应经所在市劳动行政部门或其指定的单位复试；1 年以上者，应重新考核；已过退休年龄者，不得从事车辆驾驶工作。

5. 企业内机动车辆驾驶员应按规定时间接受审验、复试。

6. 企业内机动车辆驾驶员应遵守国家法纪和《企业内道路交通管理规则》，养成良好的职业道德。

(二) 机动车辆驾驶员必须遵守的规定。

1. 驾驶车辆时，必须携带驾驶证、行车执照。

2. 行车时，应关好车门、车厢，不准驾驶安全设备不全、机件失灵或违章装载的车辆。

3. 不准驾驶与准驾车类不相符的车辆。

4. 不准在驾驶车辆时吸烟、饮食、攀谈或做其它妨碍行车安全的活动，严禁酒后驾驶车辆。

5. 不在身体过度疲劳或患病、有影响行车安全的情况下驾驶车辆，不准

将车交给无证人员驾驶。

6. 严格遵守各项规定，试车时应悬挂试车牌照，不得在非指定段试车。

7. 自觉接受企业安全技术部门、车辆管理部门及劳动行政部门的监督、检查、安全指挥和违章处理。

8. 机动车辆驾驶员负有监督装卸的责任。

(三) 对教练员、学习驾驶员和实习驾驶员的规定。

1. 教练员应具有3年以上安全行车经历。执教时，学习驾驶员若违反本规则，发生交通事故，教练员应负有主要或全部责任。

2. 学习驾驶员应与教练员并坐学习驾驶，车上不准乘坐与教练员无关人员。

3. 学习驾驶员须经理论考试合格后，持核发的学习执照，方可进行准驾车类的实习驾驶。

4. 实习驾驶员不准单独驾驶执行任务的、警备车、救护车、工程救险车、平板拖车、起重机及载运易燃易爆物品的车辆。

5. 实习驾驶员可按学驾车类单独驾车，但驾驶带挂车汽车、大型矿车和大型轮式装载机械，则须由正式驾驶员并坐监督驾驶2个月。

锅炉安全技术

锅炉是生产和生活中广泛使用的提供热能的承压设备。由于承受压力，就存在爆炸的危险。因此，确保锅炉的安全运行，有着特殊的意义。国家把它列为特种设备，要求企业进行特殊管理。

锅炉，顾名思义是由“锅”和“炉”两大部分组成的设备。“锅”是锅炉中盛水和汽的部分，它的作用是吸收“炉”放出来的热量，从而使低温水变成高温水(热水锅炉)。或者变成具有一定压力和温度的蒸汽(蒸汽锅炉)。由于“锅”要承受压力，所以一般称为“承压部件”。“炉是锅炉中燃烧燃料的部分，它的作用是使燃料燃烧，从而产生热量供“锅”吸收，一般称为“燃烧设备”。

一、锅炉分类

(一) 按出口介质分类。

锅炉按其出口介质不同，可分为蒸汽锅炉和热水锅炉两大类。

蒸汽锅炉，按其工作压力高低不同，又可分为低压锅炉、中压锅炉、高压锅炉和超高压锅炉四个等级。

热水锅炉，按其出口水温高低不同，又可分为低温热水锅炉和高温热水锅炉两等级。

(二) 按锅炉结构分类。

锅炉按其结构不同，可分为立式锅壳锅炉、卧式锅壳锅炉(上述两类锅炉俗称火管锅炉)和水管锅炉三大类。

立式锅壳锅炉，指锅壳纵向轴线垂直于地面，燃料在炉胆中燃烧后，烟气在受热面管子内部流动，锅水在管子外部流动的锅炉。如立式横火管锅炉、立式弯水管锅炉等。

卧式锅壳锅炉，指锅壳纵向轴线平行于地面，燃料在炉胆或外置式炉膛中燃烧后，烟气在受热面管子内部流动，锅水在管子外部流动的锅炉。如卧式外燃火管锅炉、卧式烟水管锅炉等。

水管锅炉，指燃料在炉膛燃烧后，烟气在受热面管子外部流动，锅水在管子内部流动锅炉。如双锅筒弯水管锅炉、直流锅炉等。

二、锅炉运行的特殊性

锅炉在运行时，不仅要承受一定的温度压力，而且要遭受介质的侵蚀和飞灰的磨损，因此具有爆炸的危险。如果锅炉在设计、制造及安装过程中存在缺陷，或者维护不当，年久失修，或因管理不善，违反操作规程等，都可能发生设备事故，造成减产、停产或影响产品质量；严重时，还会发生爆炸事故，给人民生命和国家财产造成巨大的损失。

锅炉爆炸是指锅炉的受压元件（主要锅筒）突然发生破裂，使其中蒸汽和饱和水的能量迅速释放出来，这样一个物理变化过程。锅炉爆炸的危害主要来自两方面：一是锅炉内的蒸汽和饱和水急剧膨胀放出的能量造成的危害；二是锅炉内的蒸汽和部分饱和水迅速蒸发而产生的大量蒸汽，向四周扩散所造成的危害。

三、对锅炉本体的安全技术要求

（一）锅炉的设计必须符合安全、可靠的要求。锅炉受压元件的强度，应按现行的锅炉元件强度计算标准进行计算。锅筒或锅壳的壁厚，在任何情况下，均不应小于6毫米。

（二）锅炉结构各部分在运行中应能自由膨胀。锅炉的水循环应保证受热面得到可靠的冷却。

（三）水管锅炉锅筒的最低安全水位，应能保证对下降管可靠的供水。火管锅炉的最低安全水位，应高于最高火界100毫米。

（四）锅炉上应开设必要的入孔、手孔、检查孔，以便于安装、维修和清扫外部。受压元件的入孔盖、手孔盖应采取内闭式，以避免锅水、蒸汽喷出伤人。盖的结构应保证衬垫不会吹出。

（五）用煤粉、油或气体作燃料的锅炉，应设有在风机电源跳闸时自动切断燃料供应的连锁装置，并尽量装设点火程序控制和灭火保护装置，在容易爆炸的部位应装设防爆门。防爆门的装置应不致危及人身安全。

（六）制造锅炉受压元件的金属材料，应是锅炉专用的优质碳素钢或低合金钢，以保证在使用条件（如温度、压力等）下具有规定的机械性能（如强度、韧性等）和良好的抗疲劳、耐腐蚀性能。

四、对锅炉安全附件的要求

（一）蒸发量大于0.5吨/时的蒸汽锅炉，或额定供热量大于0.35兆瓦（ 30×10^4 千卡/时）的热水锅炉，至少应装设两个安全阀。小于和等于上述参数的锅炉，至少应装设一个安全阀。

（二）安全阀须铅直地安装。阀上必须有下列装置：

1. 杠杆式安全阀要有防止重锤自移动的装置和限制杠杆越出的导架。
2. 弹簧式安全阀要有提升手和防止随便拧动调整螺丝的装置。
3. 静重式安全阀要有防止重片飞脱的装置。

（三）为防止安全阀的阀芯和阀座粘住，应定期对安全阀作手动或自动的排放试验。

（四）安全阀每个至少进行一次整定和校验。安全阀经过校验后，应加锁或铅封，严禁用加重物、移动重锤、将阀芯卡死等手段提高安全阀起座压力或使安全阀失效。

（五）每台蒸汽锅炉必须装有与锅炉蒸汽空间直接相连接的压力表。在

给水管的调节阀前、可分式省煤器出口、过热器出口和主汽阀之间及再热器进出口，也应装压力表。

每台热水器锅炉的进水阀出口和出水阀入口，都应装一个压力表，在循环水泵的进水管和出水管上，也应装压力表。

(六) 压力表装用前应做校验，并在刻度盘上划红线指出工作压力。装用后每半年至少校验一次。压力表校验后应封印。

(七) 压力表有下列情况之一时，应停止使用。

1. 有限止钉的压力表在无压力时，指针转动后不能回到限止钉处；没有限止钉的压力表在无压时，指针离零位的数值超过压力表规定允许误差；
2. 表面玻璃破碎或表盘刻度模糊不清；
3. 封印损坏或超过校验有效期限；
4. 表内泄漏或指针跳动；
5. 其他影响压力表准确的缺陷。

(八) 每台蒸汽锅炉至少应装两个彼此独立的水位表。蒸发量小于和等于 0.2 吨/时的蒸汽锅炉，可以装一个水位表。蒸发量大于和等于 2 吨/时的蒸汽锅炉，必须装设高低水位警报器。

(九) 水位表应有指示最高、最低安全水位的明显标志，以及放水旋塞（或放水阀门）和接到安全地点的放水管。

(十) 水位表和锅筒之间的汽水连接管应尽可能地短。汽连管应能自动向水位表疏水，水位接管应能自动向锅筒疏水，避免形成假水位。

(十一) 锅筒及每个下集箱的最低处，都应装排污阀或放水阀。排污管和放水管应尽量减少弯头，保证排污及放水畅通，并接到室外安全的地点。

五、对炉锅运行管理的安全要求

(一) 炉锅房不应直接设在聚集人多的房间（如浴室、教室、剧院、商店、医院等），或在其上面、下面、贴邻，或主要疏散出口的两旁。炉锅房每层至少应有两个出口，分别设在两侧。锅炉房通向室外的门应向外开，在锅炉运行期是不准锁住或闷住，锅炉房内工作室或生活室的门应向锅炉房内开。

(二) 使用锅炉的单位，应根据本单位实际情况，建立以岗位责任制为主要内容的各项规章制度（如安全操作制度、交接班制度、管理制度、定期检验制度、文明锅炉房和先进司炉工竞赛制度等）。具有自动控制系统的锅炉，还应建立巡回监视检查和定期对自动仪表进行校验检修制度。

(三) 蒸汽锅炉运行中，遇有下列情况之一时，应立即停炉：

1. 锅炉水位降低到锅炉运行规程所规定的水位下极限以下时；
2. 不断加大向锅炉给水及采取其它措施，但水位仍继续下降；
3. 锅炉水位已升到运行规程所规定的水位上极限以上时；
4. 给水机械全部失效；
5. 水位表或安全阀全部失效；
6. 锅炉元件损坏，危及运行人员安全；
7. 燃烧设备损坏，炉墙倒塌或锅炉构架被烧红等，严重威胁锅炉安全运行；
8. 其它异常运行情况，且超过安全运行允许范围。

(四) 热水锅炉运行中，遇有下列情况之一时，应立即停炉。

1. 因循环不良造成炉水汽化，或锅炉炉出口热水温度上升到与出口压力

不相应饱和温度的差小于 20 ；

2. 炉水温度急剧上升失去控制；
3. 循环泵或补给水泵全部失效；
4. 压力表或安全阀全部失效；
5. 锅炉元件损坏，危及运行人员安全；
6. 补给水泵不断补水，锅炉压力仍然继续下降；
7. 燃烧设备损坏，炉墙倒塌或锅炉构架被烧红等，严重威胁锅炉安全运行；
8. 其它异常运行情况，且超过安全运行允许范围。

(五) 锅炉应每年进行一次停炉内外部检验，每 6 年进行一次水压试验。定期停炉检验的重点如下：

1. 上次检验有缺陷的部位；
2. 锅炉受压元件的内外面，特别是开孔、铆缝、焊缝、扳边等处有无裂纹、裂口和腐蚀；
3. 管壁有无磨损和腐蚀；特别是处于烟气流速较高及吹灰器作用附近的管壁；
4. 铆缝是否严密；有无脆化；
5. 胀口是否严密，管端受胀部分有无环形裂纹；
6. 受压元件有无凹陷、弯曲、鼓包和过热；
7. 锅炉和砖衬接触处有无腐蚀；
8. 受压元件或锅炉构架有无因砖墙或隔火墙损坏而发生过热；
9. 进水管和排污管与锅筒的接口处有无腐蚀、裂纹，排污阀和排污管连接部分是否牢靠；
10. 安全附件是否灵敏、可靠，水位计、安全阀、压力表等与锅炉本体连接的通道是否堵塞；
11. 自动控制、讯号系统及仪表是否灵敏可靠；
12. 水侧内部的水垢、水渣是否过多。

(六) 锅炉水压试验前，应进行内外部检验，如必要时还应作强度核算。不得用水压试验的方法确定锅炉的工作压力。

在工业生产中发生了伤亡事故，必须及时抢救伤员，以减少可能造成的损失。因此，每位职工都有必要学会一些正确进行现场救护的方法。

第五章 常见事故伤害的现场救护

触电事故现场急救

一、触电事故现场急救的意义

随着四个现代化的进展，电气设备和家用电器的应用已越来越广，人们发生电击伤事故也相应增多。因此，触电的现场急救方法已是大家必须熟练掌握的急救技术。一旦事故发生后，在向医疗部门告急求援的同时，更多的人就能立即投入现场抢救，共同配合，进行急救。这对挽救生产现场触电人员的生命有着极为重要的意义。

现场抢救的宗旨是借助综合措施通过人工的方法使伤员迅速得到气体交换和重新形成血液循环，恢复全身组织细胞的氧供给，保护脑组织，继而恢

复伤员的自动心跳和自动呼吸，把伤员从死亡状态拯救出来。

这里就其中的道理作简要的介绍。

人体组织细胞经常进行氧化代谢，即人体所消耗的氧气，必须借助呼吸动作随时从体外环境吸入补充；组织细胞生命活动中产生的二氧化碳，也必须随血液循环运送到肺，也借助呼吸动作随时排出体外。这种吸入氧气、排出二氧化碳的作用，叫做气体交换。呼吸系统的生理功能就是完成气体交换。

呼吸功能与血液循环功能密切联系在一起，使全身各脏器机械泵血，确保了机体氧和血液的循环活动，使全身各脏器组织的新陈代谢得以正常进行。因此，心跳和呼吸是人体存活的基本生理现象。

当心脏停止跳动时，人体的血液循环也就中断了。呼吸中枢无血液供应也就会丧失功能，体内各组织氧气供应也即中断，心脏组织就会因严重缺氧而停止跳动。一旦心跳和呼吸停止，血液就停止流动、气体交换就停止。造成人体各个器官组织因缺乏血液所带给的氧气和营养物质而停止新陈代谢，人的生命也就终止了，这就是死亡。

但是，在心脏跳动和呼吸突然停止后，人体内部某些器官还存在着微弱的活动，有些组织细胞新陈代谢还在进行。因此，这种死亡在医学上称为临床死亡。临床死亡的伤员如果体内没有重要器官的损伤，只要及时进行有效的抢救，还有救活的希望。这里强调“及时”，是因为随着临时死亡时间的延长，身体内的组织细胞就会逐渐死亡，病人就进入到生物死亡，生命也就无法挽救了。从临床死亡到生物死亡的时间很短（一般只有数分钟的时间），所以必须争分夺秒地尽力抢救。

国内外一些统计资料指出，触电后一分钟开始救治者 90%有良好的效果；触电时间六分钟开始抢救者，50%可能复苏成功；触电后 12 分钟再开始抢救，很少有救活的可能。可见，就地进行及时、正确的抢救，是触电急救成败的关键。处理得好，就能挽救许多触电者的生命。反之，那种不管实际情况，不采取任何抢救措施，只求将触电者送往医院或只等医务人员的到来的做法，只会丧失抢救时机，造成不可弥补的损失。

二、触电事故伤员的病状

人员遭电击后，病情表现为三种状态。一种是神志清醒，但感觉乏力、头昏、胸闷、心悸、出冷汗，甚至恶心呕吐。第二种是神志昏迷，但呼吸、心跳尚存在。第三种神志昏迷，呈全身性电休克所致的假死状态，肌肉痉挛，呼吸窒息，心室颤动或心跳停止。伤员面部苍白、口唇紫钳、瞳孔扩大、对光反应消失、脉搏消失、血压降低。这样的伤员必须立即参现场进行心肺复苏抢救，并同时向医院告急求救。

三、触电事故现场急救的步骤

（一）迅速解脱电源

发生了触电事故，切不可惊慌失措，束手无策。要立即切断电源，使伤员脱离继续受电流损害的状态，减少损伤程度。同时向医疗部门呼救。这是能否抢救成功的首要因素。进行切断电源前应注意伤员身上因有电流通过，已成带电体，任何人不应触碰伤员，以免自己也成为带电体而遭电击。

切断电源应采取的方法有两种。一是立即拉开电源开关或拔掉电源插头。二是不能立即按上面的办法切断电源时，可用干燥的木棒、竹杆等将电线拨开，使伤员脱离电源。切不可用手或金属和潮湿的导电物体直接接触伤员的身体或触碰伤员接触的电线，以免引起抢救人员自身触电。

在进行解脱电源的动作时，要事先采取防摔措施，防止触电者脱离电源后因肌肉放松而自行摔倒，造成新的外伤。解脱电源的动作要用力适当，防止因用力过猛将带电电线击伤在场的其他人员。

（二）现场的简单诊断

在解脱电源后，伤员往往处于昏迷状态，全身各组织严重缺氧生命垂危。所以，这时不能用整套常规方法进行系统检查，而只能用简单有效的方法尽快对心跳、呼吸与瞳孔的情况作一判断，以确定伤员是否假死。

简单诊断的方法有三。一是观察伤员是否还存在呼吸。

可用手或纤维毛放在伤员鼻孔前，感受和观察是否有气体流动；同时，观察伤员的胸廓和腹部是否存在上下移动的呼吸运动。二是检查伤员是否还存在心跳，可直接在心前区听是否有心跳的心音，或摸颈动脉、肱动脉是否搏动。三是看一看瞳孔是否扩大。人的瞳孔受大脑控制。在正常情况下，瞳孔的大小可随外界光线的强弱变化而自动调节，使进入眼内的光线适中，在假死状态中，大脑细胞严重缺氧，机体处于死亡边缘，整个调节系统失去了作用，瞳孔便自行扩大，并且对光线强弱变化也不起反应。

这样诊断的结果，为采取对症治措施提供了依据。

四、触电事故急救方法

以下介绍有关的急救方法。

（一）人工呼吸法

人工呼吸的目的，就是采取人工的方法来代替肺的呼吸活动，及时而有效地使气体有节律的进入和排出肺脏，供给体内足够氧气和充分排出二氧化碳、维持正常的通气功能，促使呼吸中枢尽早恢复功能，使处于假死的伤员尽快脱离缺氧状态，使机体受抑制的功能得到兴奋，恢复人体自动呼吸。它是复苏伤员一种重要的急救措施。

人工呼吸具体操作要有步骤地进行。

1. 环境要安静，冬季要保温，伤员平卧，解开衣领，松开围巾和紧身衣服，放松裤带，以利呼吸时胸廓自然扩张。在伤员的肩背下方可垫软物，使伤员的头部充分后仰，呼吸道尽量畅通，减少气流的阻力，确保有效通气量；同时，这也可以防止舌根陷落而堵塞气流通道。然后，将病人嘴巴掰开，用手指清除口腔中的异物，如假牙、分泌物、血块、呕吐物等，以免阻塞呼吸道。

2. 抢救者站在伤员一侧，以近其头部的手紧捏伤员的鼻子（避免漏气）并将手掌外缘压住额部，另一只手托在伤员颈部，将颈部上抬，头部充分后仰，鼻孔呈朝天位，使嘴巴张开准备接受吹气。

3. 抢救者先吸一口气，然后嘴紧贴伤员的嘴大吹气，同时观察其胸部是否膨胀隆起，以确定吹气是否有效和吹气是否适度。

4. 吹气停止后，抢救者头稍侧转，并立即放松捏鼻子的手，让气体从伤员的鼻孔排出。此时注意胸部复原情况，倾听呼气声，观察有无呼吸道梗阻。

如此反复而有节律地人工呼吸，不可中断，每分钟吹气应在 12~16 次。

进行人工呼吸要注意，口对口的压力要掌握好，开始时可略大些，频率也可稍快些，经过一、十二次吹气后逐渐减少压力，只要维持胸部轻度升起即可。如遇到伤者嘴巴掰不开的情况，可改用口对鼻孔吹气的办法，吹气时压力稍大些，时间稍长些，效果相仿。采取这种方法，只有当伤员出现自动呼吸时，方可停止。但要紧密观察，以防出现再次停止呼吸。

（二）体外心脏挤压法

体外心脏挤压法，是指通过人工方法有节律地对心脏挤压，来代替心脏的自然收缩，从而达到维持血液循环的目的，进而恢复心脏的自然节律，挽救伤员的生命。

体外心脏挤压法简单易学，效果好，不要设备，也不会增加创伤，便于推广普及。

体外心脏挤压法的具体操作按下述步骤进行：

1. 使伤员就近卧于硬板上或地上，注意保暖，解开伤员衣领，使其头部后仰侧偏。

2. 抢救者站在伤员左侧或跪跨在病人的腰部。

3. 抢救者以一手掌置于伤员胸骨下 1/3 段，即中指对准其颈部凹陷的下缘，另一手掌交叉重叠于该手背上，肘关节伸直，依靠体重和臂、肩部肌肉的力量，垂直用力，向脊柱方向冲击性地用力施压胸骨下段，使胸骨下段与其相连的肋骨下陷 3- 4 厘米，间接压迫心脏使心脏内血液搏出。

4. 挤压后突然放松（要注意掌根不能离开胸壁），依靠胸廓的弹性，使胸骨复位。此时心脏舒张，大静脉的血液就回流到心脏。

在进行体外心脏挤压时要注意，首先，操作时定位要准确，用力要垂直适当，要有节奏地反复进行。防止因用力过猛而造成继发性组织器官的损伤或肋骨内折。其次，挤压频率一般控制在每分钟 60 ~ 80 次，有时为了提高效果，可增加挤压频率，达到每分钟 100 次左右。第三，抢救时必须同时兼顾心跳和呼吸。最后，抢救工作一般需要很长时间，在没送医院之前，抢救工作不能停止。

以上两种抢救方法适用范围比较广，除用于电击伤外，对遭雷击、急性中毒、烧伤、心跳骤停等因素所引起的抑制或呼吸停止的伤员都可采用，有时两种方法可交替进行。

烧伤救护

烧伤包括火焰烧伤，热蒸汽、热液体烧伤，烧热的物体造成的烧伤，统称热烧伤。此外，还有化学烧伤和电烧伤等。以下分别就不同烧伤介绍有关救护知识。

一、热烧伤

由于火焰、开水、蒸汽、热液体或热固体直接接触于人体所引起的烧伤，都属于热烧伤。其烧伤程度取决于作用物体的温度和作用持续的时间。伤员的病情依据烧伤的面积和烧伤的部位及深度而定。烧伤面积越大、深度越深、对伤员生命的威胁就越大。

（一）燃烧伤面积估计。以本人的手为单位五指并拢，一只手掌面积为全身表面总面积的百分之一来计算。一般按下述数字为计算参数值：头和颈部为 9%，双上肢各为 9%，躯干前后各为 13%，两侧臀部各为 2.5%，会阴为 1%，双下肢各为 20.5%。

（二）热烧伤深度估计。我国采用三度四分法。即一度烧伤、浅二度烧伤、深二度烧伤及三度烧伤。

° 烧伤，损害在表皮层，局部呈现红色。

° 烧伤浅 $\left\{ \begin{array}{l} \text{浅} \\ \text{深} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{° 损害达真皮层} \\ \text{° 损达真皮层} \end{array} \right. \text{局部呈现水泡。}$

° 烧伤，损害表皮全层，包括皮下组织、肌肉、骨骼、局部呈焦痂。

(三) 热烧伤现场救护

发生热烧伤事故，应立即在出事现场对伤者采取急救措施，尽快使他与致伤因素脱离接触，以免继续损害深层组织。

1. 一般部位烧伤处理。伤员身上燃烧着的衣服一时难以脱下来，可让伤员躺在地上滚动，或用水喷洒扑灭火焰。切勿奔跑和用手拍打，以免助长火势，防止手被烧伤。如附近有浅河沟或水池，可让伤员跳入水中，如若肢体烧伤，可把肢体直接浸入冷水中灭火。

让伤员脱离致伤物后，要用清洁包布为他覆盖伤面，做简单包扎，避免创面污染。不要随便把水疱弄破，更不要在创面上涂抹任何有刺激性的液体或不清洁的粉和油剂，因为这样既不能减轻疼痛，相反增加了感染机会，增加了进一步创面处理时的困难。

伤员口渴时，可给适量饮水或食盐饮料。

伤员经现场处理后，要迅速转送医院救治。转送过程中要注意观察呼吸、脉搏、血压等的变化。

2. 特殊部位烧伤处理。特殊部位是指人体有特殊功能的部位如头部面部、呼吸道等，以下作分别阐述。

(1) 头部面部烧伤。头部面部是一个多器官、多功能的部位，烧伤后常极度肿胀，且容易引起继发性感染，遭致形态改变、畸形和功能障碍。因此在抢救时要特别注意。

(2) 呼吸道烧伤。吸入热气流或热蒸汽会使呼吸道粘膜充血水肿，严重者甚至粘膜坏死、脱落，导致气道阻塞。吸入火焰烟雾或化学蒸气烟雾，使支气管痉挛，肺充血水肿，降低通气功能而造成呼吸窘迫。由于呼吸道烧伤属于内脏烧伤，容易被漏认，因而延误抢救，以致造成早期死亡。

人们在火灾现场大声呼喊，或人在火区失去知觉，都易吸入热气液、火焰。伤员出现口干、咽喉部疼痛、声音嘶哑、痰中带烟尘屑的情况，都属于有呼吸道烧伤可能的揭示。发现这类情况，要密切观察伤员有无进展性呼吸困难，并及时护送医院作进一步诊断治疗。

二、电烧伤

由于电流的特殊作用，电烧伤造成的软组织损伤是不规则的立体烧伤，烧伤口小基底大而深，不能单纯看烧伤部位的面积来衡量烧伤的程度，而应该同时注意其深度及全身情况。

电烧伤有二种类型。一是接触电烧伤。当人体接触电源，电流通过人体组织，由电能转换成热能，造成局部烧伤。另一种是电弧烧伤。电弧由高压导线跳至皮肤，瞬间所产生的温度可达 2500 ~ 3000 ，可造成局部严重烧伤。

局部烧伤多为三度烧伤，体表一般有一个入口和相应的出口，且入口比出口损伤较重。当电流通过人体心脏，常引起心律紊乱甚至心脏停搏和呼吸停止，故抢救时应先进行心脏和呼吸的复苏。有神志障碍者，头部可用冰帽或冰袋。

三、化学心跳

化学物质对人体组织有热力、腐蚀和中毒三种致伤作用，一般称为化学烧伤，其烧伤的程度取决于化学物质的种类、浓度和作用持续的时间。

(一) 化学烧伤的特点有三：

1. 化学烧伤可使体表面蛋白凝固，创面一般不起水疱，呈深褐色，早期不易辨识其深度。

2. 碱烧伤（氢氧化钠、氢氧化钾、生石灰等），穿透力强，能皂化脂肪组织，在烧伤后二天内还可逐渐向深层周围组织扩大损伤，能使细胞脱水，蛋白凝固。故局部创面湿性，痂皮污浊呈灰色，周围环境不清。

3. 碱烧伤（如硫酸、硝酸、盐酸等）一般不向深层扩散。故伤口浅，局部肿胀轻，创面干燥，痂皮呈深褐色，边界清，但常有局部持续性疼痛。

(二) 对化学烧伤的现场急救有以下一些方法：

1. 迅速清除残余在创面上的化学物质（如石粉粉粒），剪去化学物质污染的衣服，以减少创面继续损伤。

2. 局部用大量清水彻底冲洗。

3. 采用恰当的中和治疗。酸烧伤可用 2% 苏打或 3% 食盐水或肥皂水冲洗中和。碱烧伤可用 3% 硼酸水或 2% 醋酸溶液冲洗中和。

4. 经酸碱中和处理和清水冲洗后的创面，防止继发生感染和再损伤。

5. 若化学物质溅入眼内，切忌用手或手帕揉擦，以免增加创伤。

6. 若误服有毒化学药品时，因口腔、消化道粘膜大面积的烧伤而出现剧烈疼痛，恶心呕吐。可给服牛奶、植物油、鸡蛋清等进行保护。

出血救护

人体在突发事件中遭受暴力后引起的创伤，不论是闭合性的或开放性的损伤，都常有不同程度的软组织和血管的损伤，造成出血征象。

按创伤后血液从伤口血管中流出的方向可分为外出血和内出血两种，出血的血液流向体外的，叫外出血，出血的血液只流入体内腔隙而不流向体外的，叫内出血。

出血常伴随软组织割裂伤、挫伤、刺伤、骨折等原发性创伤。若躯干部位损伤，甚至还伴随脏器损伤。出血量少时，一般不影响伤员的血压、脉搏变化。出血中等时，伤员可有乏力、头昏、胸闷、心悸等不适，有轻度的脉搏加快和血压轻度的降低。若出血量超过 1 千毫升，伤员脉搏变得细而无力，血压出现明显降低，面色苍白，出冷汗，肌肉抽搐，甚至神志昏迷，呈休克状态，对此若不及时采取控制出血措施，就可能严重威胁伤员生命。

一、出血分类

按解剖学的机械分类，出血可分为动脉出血、静脉出血、毛细管出血及脏器出血四种。但实际上出现的出血，往往是动脉、静脉与毛细管的出血交织在一起。为了便于讲解出血的止血方法和要点，这里具体描述一下四种出血的特点。

(一) 动脉出血，血液色泽鲜红，血流压力大，有冲击力，血液方向是由近心端流向远心端。现场止血时要注意一定力量的加压止血，压迫出血部位的近心端，必要时加用指压动脉或弹性止血带止血。

(二) 静脉出血，血液暗红，血流缓慢，无冲击力，血流方向由远心端流向近心端。一般止血采用压迫血管的远心端，局部加压包扎止血即可。

(三) 毛细血管出血，血液暗红，血液由创面呈点状渗出，然后汇集成片状，无压力搏动。只需加压局部，一般包扎即可止血。

(四) 脏器出血，如心、肺、肝、脾、肾及肌腓等致伤而出血，血液流入体内腔隙，一般出血量多，难以自止，若抢救者只注意了外伤和外出血，而忽视了可能同时存在的内伤和内出血，将会丧失抢救时机而延误生命。

二、止血方法

创伤性出血现场急救步骤，是根据现实条件，及时地、正确地给予暂时性的止血措施。

(一) 压迫止血法。先抬高伤肢体，然后用消毒纱布或棉垫覆盖在伤口表面，在现场可用清洁的手帕、毛巾或其它棉织品代替，再用绷带或布条加压包扎止血。

(二) 指压止血法。一般用于临时性动脉止血，即用手指压在动脉出血近心端。此种方法简便，迅速有效，但不能持久。

(三) 弹性止血带止血法。当肢体动脉创伤出血时，一般的止血包扎达不到理想的止血效果而采用本止血法。如当肱骨上 1/3 段或股骨中段严重创伤骨折时，常伴有动脉出血，伤情紧急，这时，就先抬高肢体，使静脉血充分回流，然后在创伤部位的近心端放上弹性止血带，在止血带与皮肤间垫上消毒纱布棉垫，以免扎紧止血带时再损伤局部皮肤。止血带必须扎紧，要加压扎紧到切实将该处动脉压闭，同时记上止血带的具体日期和时间，争取在上止血带后 2 个小时内尽快将伤员转送到医院救治。若途中时间过长，则应暂时松开止血带数分钟，同时观察伤口出血情况，若伤口出血已停止，暂勿再扎止血带；若伤口继续出血，则应重新扎紧止血带加压止血。要注意过长时间使用止血带，肢体会因严重缺血而坏死。

三、包扎固定

创伤处用消毒的敷料或清洁的棉纺织品覆盖，再用绷带或布条包扎，既可以保护创口，预防感染，又可减少出血，帮助止血。在肢体骨折时，可借助绷带包扎夹板来固定受伤部位上、下二个关节，减少损伤、疼痛，预防伤员休克。

四、运送伤员

经现场止血、包扎、固定后的伤员，应尽快正确地运送医院抢救。不正确的搬运，可导致继发性的创伤，加重病疼，甚至威胁生命。

所谓正确的运送，需注意以下三点。

(一) 肢体受伤后，若局部出现疼痛、肿胀、功能障碍、畸形变化，就提示有骨折存在。这时一定要包扎固定后再搬运，否则骨折断端要因搬运震动而移位，加重疼痛；甚至会继发损伤附近的血管神经，使创伤加重。

(二) 在搬运严重创伤伴有大量出血或已休克的伤员时，要使伤员平卧，伤员头部可放置冰袋或带冰帽，路途中要尽量避免震荡。

(三) 搬运高处坠落致伤的伤员，因疑有脊椎受伤，一定要使伤员平卧在硬板上搬运，切忌只抬伤员的两肩与两腿，或单肩背运伤员。不然，会使伤员的躯干过分屈曲或过分伸展使受伤了的脊椎移动，甚至断裂，造成截瘫，导致死亡。

五、创伤救护的注意事项

除了上述分别介绍的一些救护知识外，对创伤救护还应注意以下几个方面。

(一) 护送伤员时的人员，应向医生详细介绍受伤经过，如受伤时间、地点；受伤时所受暴力的大小，现场场地情况。凡属高处坠落致伤时，还要介绍坠落的高度，伤员最先着地部位或间接击伤部位。坠落时是否有其他阻挡或转折。

(二) 高处坠落伤员，在初诊有颅骨骨折时，即使当时神志清楚，但若伴有头痛、头晕、恶心、呕吐等症状，应在医院严密观察 1~2 天。

(三) 在房屋倒塌、上方陷落、交通事故，凡肢体受到严重挤压伤后，局部软组织因缺血而呈苍白，皮肤温度降低、感觉麻木、肌肉无力，一般在解除肢体压迫后，应立即用弹性绷带缠绕烧伤肢，以免发生肿胀，还要给以固定少动，以减少和延缓毒性分解产物的释放和吸收。这种情况下的伤员伤肢不能抬高，不应该局部按摩，不应该施行热敷，不应该继续活动。

(四) 胸部受伤的伤员，实际损伤常较胸壁表面所显示的为严重，有时甚至安全表里分离，例如伤员胸壁皮肤完好无伤痕，但已有肋骨骨折存在，甚至还伴有外伤性气胸和血胸，要高度警惕，以免误诊，影响救治。在下胸部受伤时要想到腹腔内脏受击引起内出血的可能。

(五) 对重伤员在现场急救之后，要立即护送到医院进行抢救。

复习题

1. 触电事故现场救护的步骤有哪些？
2. 烧伤后怎样进行现场救护？
3. 创伤救护的注意事项是什么？