

化工实习

刘小珍 主编



化学工业出版社

本书结合化工工程能力训练教学特点,以化工入门教育、化工安全知识、化工设备认识与装配技能实训、化工操作技能实训、化工测绘、工艺查定、化工过程开发、化工综合技能实训为主线,加强学生工程能力的训练。

本书可作为本科院校化工、环保、轻工、制药工程、应用化学及其相关专业学生的实习、实践教材,也可供有关部门从事化工、轻工、制药、环保等生产、设计的工程技术人员参考。

化工实训

刘小珍主编

图书在版编目(CIP)数据

化工实训/刘小珍主编. —北京:化学工业出版社,
2008.7

ISBN 978-7-122-03106-8

I. 化… II. 刘… III. 化工过程-实习-高等学校-
教材 IV. TQ02-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 087026 号

责任编辑:任惠敏

文字编辑:林 丹

责任校对:郑 捷

装帧设计:关 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装:北京市彩桥印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 12 字数 302 千字 插页 1 2008 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究

前 言

针对如何提高本科生的工程能力,我们在“十一五”国家课题和上海市高等教育学会的资助下,结合化工工程能力训练教学特点,系统地研究了作为应用型本科生应具备的工程能力。把化工工程能力训练教学整合为一个完整的体系,并进行了实践。这个教学体系是将本课程分为:化工入门教育、化工安全知识、化工设备认识及装配技能实训、化工操作技能实训、化工测绘、工艺查定、化工过程开发、化工综合技能实训等模块。在四年中通过连续不断地对这些模块的学习与训练,培养学生的化工工程能力,使学生掌握化工生产中的安全生产知识以及职业安全卫生法规,认识化工过程的管路与主要设备,掌握本专业的生产技术理论知识和生产操作技能,学会新产品和新技术的开发。在每个实训模块中都安排了创新能力的训练,以培养学生的创新能力。该项研究 2008 年 3 月获上海市教学研究成果二等奖。

化工入门教育和化工安全知识的时间可为 0.5~1 周,安排在第一学期。化工设备认识及装配技能实训时间可为 2 周,安排在第二学期。化工操作技能实训可为 2 周,安排在第三学期或第四学期。化工测绘时间可为 2 周,安排在第五学期。工艺查定的时间可为 2~3 周,安排在第六学期。化工过程开发的时间可为 2~3 周,安排在第七学期。化工综合技能实训的时间可为 2~4 周,安排在第七学期末或第八学期初。

参加本书编写的人员有刘小珍、陈桂娥、高峰、姚跃良、顾建生、何慧红、顾静方、戴愈攻,全书由刘小珍统稿并担任主编。此外,本书在编写过程中得到了许多同志和相关生产厂家的大力支持和热情帮助。尤其是华东理工大学王远明老师在“工艺查定”的编写方面,上海应用技术学院金玲老师在“化工测绘”的编写方面,给予了大力支持和热情帮助。在此我们一并表示衷心感谢。

本书的出版得到了上海市高校本科教育高地和上海市重点培育学科建设项目(P1501)资助。在编写的过程中,得到了上海应用技术学院的支持,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中的缺点和错误在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2008 年 6 月

于上海应用技术学院

目 录

第一章 化工入门教育	1
一、化工企业和化工生产概述	1
二、观看现代化工企业的录像	4
三、参观现代化工企业	4
四、考核方法	4
创新能力的训练	4
思考题	4
参考文献	4
第二章 化工安全生产知识	5
第一节 概述	5
一、安全生产在化学工业中的地位	5
二、安全生产的基本原则	5
三、化学工业安全生产、经营的基本内容	6
四、化工操作人员应有的良好习惯	6
第二节 职业安全卫生法规	7
一、职业安全卫生法规的概念	7
二、职业安全卫生法规的重要作用	7
三、主要职业安全卫生法律、法规	8
第三节 火灾和爆炸危害控制技术	16
一、燃烧	16
二、爆炸	17
三、火灾与爆炸的预防	18
四、灭火器的分类及使用方法	21
五、危险化学品火灾的扑救	24
六、灭火器操作训练	27
第四节 生产性毒物和生产性粉尘危害控制技术	27
一、生产性毒物的危害控制技术	27
二、生产性粉尘危害控制技术	30
第五节 触电和机械伤害控制技术	32
一、防止触电措施与触电现场急救	32
二、防止机械伤害	34
第六节 化工生产安全操作	35
一、生产岗位安全操作	35
二、关键装置及要害岗位的安全管理	37
创新能力的训练	38
思考题	38
参考文献	38
第三章 化工管路与设备装配技能实训	39

第一节 化工生产管路	39
一、化工生产常用管子	39
二、化工管路的连接与管件	41
三、化工生产控制阀门	43
第二节 化工生产常用设备	45
一、化工流体输送设备	45
二、化工反应设备	57
三、化工分离设备	71
四、传热设备	79
第三节 装配技能实训	82
一、管路拆装训练	82
二、离心泵、往复泵的拆装	82
三、反应釜的拆装	83
四、液体物料输送(考核)	83
创新能力的训练	83
思考题	83
参考文献	83
第四章 化工操作技能实训	85
第一节 仿真操作训练	85
一、离心泵	85
二、液位控制	89
三、换热器	92
四、精馏	95
五、吸收解吸	100
六、间歇式反应器	106
七、固定床反应器	112
八、流化床反应器	116
第二节 上岗操作	122
一、精馏上岗操作	122
二、过滤上岗操作	123
三、喷雾干燥上岗操作	125
创新能力的训练	126
思考题	126
参考文献	129
第五章 化工测绘	130
第一节 化工测绘的方法和步骤	130
第二节 工艺流程图的绘制	131
一、工艺管道及仪表流程图的作用与内容	136
二、工艺管道及仪表流程图的图示方法	136
三、工艺管道及仪表流程图的标注	140
四、工艺管道及仪表流程图的作图步骤	143
第三节 设备布置图的绘制	143

一、一般设备布置图包括的内容	145
二、厂房建筑图简介	145
三、设备布置图的视图	149
四、设备布置图的标注	152
五、管口方位图	153
第四节 管道布置图的绘制	156
一、管道布置图的内容	156
二、管道布置图的视图	156
三、管道布置图的标注	163
四、管道布置图的绘制方法与步骤	164
创新能力的训练	165
思考题	165
参考文献	165
第六章 化工工艺查定	166
一、概述	166
二、工艺查定的实施过程	167
创新能力的训练	170
思考题	170
第七章 化工过程开发	171
第一节 有关概念简述	171
第二节 实训举例	171
一、基础开发研究和过程开发研究实例	172
二、化工工程设计举例	175
创新能力的训练	181
思考题	181
参考文献	181
第八章 化工综合技能实训	182
一、概述	182
二、化工综合技能实训的实施过程	182
三、考核方法	184
创新能力的训练	184

第一章 化工入门教育

学生在“化工入门教育”环节中,通过对现代化工企业的现场参观、观看录像及教师和工厂技术人员的介绍,使学生对化工企业和化工生产有一个初步了解。对今后所学专业面向的企业有一个初步的认识。

实习安排在入学教育或第一学期进行。化工入门教育和化工安全生产知识学习的时间共0.5周。

一、化工企业和化工生产概述

由本专业教师从以下几个方面给学生讲解。

1. 化工生产的特点

① 化工生产使用的原料、半成品和成品种类繁多,绝大部分是易燃、易爆、有毒害、有腐蚀的危险化学品。这给生产中的这些原材料、燃料、中间产品和成品的储存和运输都提出了特殊的要求。

② 工艺流程复杂 化工生产从特定的原料出发通过化学反应生产某种产品,大多数反应都不是一次完成的,而是经过几个甚至十几个反应才能完成,除了反应外还需经过产品提纯、精制、储存等过程。例如以硫铁矿为原料生产硫酸,则需经过焙烧、气体净化、转化、吸收等过程才能完成。化工生产绝大多数流程是流体流程,因此化工装置管道较多(约占安装工程用工的40%左右),与之相应的输送设备如泵、压缩机、风机在工程中所占比例也较大。

③ 化工生产要求的工艺条件苛刻 有些化学反应在高温、高压下进行,有的要在低温、高真空度下进行。如我国设计的合成氨,操作压力达30MPa,温度达500℃。又如由轻柴油裂解制乙烯、进而生产聚乙烯的生产过程中,轻柴油在裂解炉中的裂解温度为800℃;裂解气要在深冷(-96℃)条件下进行分离;纯度为99.99%的乙烯气体在294kPa压力下聚合,制取聚乙烯树脂。

④ 生产规模大型化 近20多年来,国际上化工生产采用大型生产装置是一个明显的趋势。以化肥为例,20世纪50年代合成氨的最大规模为6万吨/年;60年代初为12万吨/年;60年代末,发展到30万吨/年;70年代发展为54万吨/年。乙烯装置的生产能力也从20世纪50年代的10万吨/年,发展到70年代的60万吨/年。裂解炉单台炉的生产能力从4.5万吨/年达到10万吨/年。采用大型装置可以明显降低单位产品的建设投资和生产成本,提高劳动生产能力,降低能耗。因此,世界各国都积极发展大型化工生产装置。但大型化会带来重大的潜在危险性。

⑤ 生产方式的高度自动化与连续化 化工生产已经从过去落后的手工操作、间断生产转变为高度自动化、连续化生产;生产设备由敞开式变为密闭式;生产装置从室内走向露天;生产操作由分散控制变为集中控制,同时,也由人工手动操作变为仪表自动操作,进而又发展为计算机控制。连续化与自动生产是大型化的必然结果,但控制设备也有一定的故障率。据美国石油保险协会统计,控制系统发生故障而造成的事故占炼油厂火灾爆炸事故的6.1%。

2. 化工厂分类

化工行业范围很广，主要有：化学肥料工业、无机化学工业、有机化工原料、石油化工、合成橡胶工业、合成纤维工业、合成树脂和塑料、染料涂料工业、农药工业、医药工业、精细化工等。化工厂是生产这些化工产品的场所，目前有以下几种分类的方法。

(1) 按产品分类 可分为日用化工厂、石油化工厂、农药化工厂、橡胶厂、塑料厂等种类繁多的化工厂。

(2) 按生产规模分类 可分为大型化工厂（一般年生产能力在 100kt 以上的），例如扬子乙烯、安庆石油化工总厂等；中型化工厂（年生产能力在 10kt~100kt），例如合肥化工厂等；小型化工厂（年生产能力在 10kt 以下的），例如精细化工企业的生产规模。精细化工产品的特点是：生产批量小、品种多，生产工序多，生产过程的技术含量高，产品性能独特不易代换。

(3) 按生产方式分类 可分为连续操作和间歇操作。生产连续与否由生产规模和产品的特性而定。一般大、中型化工厂多数是连续生产的，而小型企业以间歇生产方式居多。

(4) 按生产技术的先进程度分类 可分为现代化及技术水平一般的化工厂。现代化的化工厂生产技术采用计算机控制，自动化程度较高；技术水平一般的化工厂，少有或没有计算机控制，大部分生产环节靠常规的仪表或人工控制。

3. 化工厂组成

不同的化工厂，不论其产品的种类、规模、生产方式或生产技术的先进程度不同，企业的结构基本上是类同的。

(1) 化工厂结构

① 人 化工厂的人员配置，有管理人员、工程技术人员及销售人员等。

② 财 化工厂的资金，分为固定资产及流动资金两大类。

③ 物 化工厂的物资包括各种机器设备、材料及各种仪表等。

④ 产 上述的人、财、物都是为生产服务的，而生产需要依靠科学技术，科学技术先进，企业的经济效益才能上升。

⑤ 供 为了使生产能顺利地进行，应当及时向生产部门提供所有的原材料及必要的机器设备，提供检修所需的一切物资，以利检修顺利进行，完成维修任务。

⑥ 销 化工厂生产出来的合格产品，在满足用户要求的前提下，应尽快地销售出去，避免压库，使流动资金受阻，妨碍生产。销售渠道畅通与否，直接影响产量，也影响企业的经济效益。

(2) 专业技术人员 化工厂中的专业技术人员主要包括以下五个专业。

① 工艺 它的任务是管理从原料到半成品或成品的加工过程。

② 设备 设备人员应当对化工设备的作用、构造、材料、性能、制造工艺、操作条件、安装、检修等有深刻的了解。生产正常时，应保证设备的完好率；提高生产能力时，应充分挖掘设备的潜力，保证设备运行可靠、安全、高效。

③ 自动控制 化工生产通过各种仪表显示操作参数。通过计算机来控制生产，使工艺过程沿着给定的技术路线顺利进行。

④ 给排水 负责全厂的供水与排水。

⑤ 电气 负责化工厂的电缆、电网、各车间的动力用电负荷、照明负荷、电表、控制及维修等。

此外化工厂还有土建、热工等专业的技术人员。

(3) 化工厂组成 一般化工厂是由生产部门以及辅助生产部门等组成的。

① 生产部门 一般根据不同产品分成不同生产车间,在每个生产车间中又按工艺流程设置原料工段、生产工段、成品工段、回收工段等。

② 辅助部门 原料及产品罐区或仓库、锅炉房、压缩空气站、冷冻站、循环水站、真空泵房、变电配电室、三废处理车间、机修车间、消防站等。

③ 行政、生活部门 行政办公楼、食堂、医务室等。

4. 化工厂厂址

厂址选择是化工装置建设的一个重要环节,也是一项政策性、技术性很强的工作。厂址选择对工厂的建设进度、投资数量、经济效益、环境保护及社会效益等方面都有重大影响。

根据我国国情,选择厂址的原则一般有:

① 厂址应符合国家工业布局,城市或地区的规划要求;

② 厂址宜选在原料、燃料供应和产品销售便利的地区;

③ 厂址应靠近水量充足、水质良好的水源地;

④ 厂址应尽可能靠近原有交通线(水运、铁路、公路);

⑤ 厂址地区应具有热电的供应;

⑥ 选厂时注意当地自然环境保护。

全部满足各项原则是比较困难的,因此必须根据具体情况,因地制宜,尽量满足对建厂最有影响的原则要求。

5. 化工厂总平面布置

在厂址确定后,结合厂区的各种自然条件和外部条件,确定生产过程中各种对象在厂区中的位置,以获得最合理的物料和人员的流动路线,创造协调而又合理的生产和生活环境。为了使全厂能构成一个高度发挥效益的生产整体,必须有一个合理的化工厂的总平面布置。

总平面布置又称厂区布置,是将生产、运输、安全、卫生、管理各部门及车间进行统筹安排,寻求物料和人员的最佳流动布局,因此是全局性的。客观讲,无法同时满足各项要求,因此,也是一个综合平衡的结果。

(1) 布置原则 为使化工厂运转正常,必须综合利用厂区的各种有利因素,布置原则一般如下。

① 满足生产和运输的要求。

② 满足安全和卫生要求。

③ 满足有关的标准和规范。

④ 工厂布置应满足施工和安装的作业要求。

⑤ 绿化,是保护自然界生态环境的重要措施,化工厂绿化可以减少粉尘等的危害。

(2) 建构筑物的布置 生产工艺流程固然是工厂总平面布置的主要依据。但布置厂区建、构筑物时,主要考虑以下因素。

① 总体布置紧凑,节约建设用地,少占或不占农田。

② 合理划分厂区,满足使用要求,留有发展余地。

③ 确保安全、卫生和不影响环境。

④ 厂房具有特色,大方美观。

(3) 运输方式 工厂常用的运输方式主要有铁路运输、公路(道路)运输、水路运输和其他特种运输(如架空索道、管道输送等)。

(4) 管线布置方式 在化工企业中,公用工程物系以及原料、成品等均利用管道输送,

因而厂区内有庞大复杂的工程技术管网。工厂管线布置要求如下。

① 管线采用平直敷设，与道路、建筑、管线之间互相平行或成直角交叉。

② 为了压缩管线占地，利用各种管线的不同埋设深度，由建筑物基础外缘至道路中心，由浅入深地依次布置。一般情况下，它们的顺序是：弱电电缆、电力电缆、管沟（架）、给水管、循环水管、雨水管、污水管、照明电杆（缆）。

(5) 工厂绿化 化工厂绿化有“厂区绿化覆盖面积系数”及“厂区绿化用地系数”两项指标，前者用来反映厂区绿化水平，后者反映厂内绿化用地状况。

二、观看现代化工企业的录像

组织学生观看现代化工企业的录像，教师可以结合现代化工企业的录像边放录像边讲上述内容。

三、参观现代化工企业

组织学生参观现代化工企业。首先由厂技术员介绍全厂概况及参观注意事项，再带领学生参观全厂。

四、考核方法

实习指导教师可根据以下几方面对每位学生化工入学教育给出成绩。

① 出勤情况：每次活动均积极参加。(20分)

② 实习纪律：不迟到，不早退，严格听从指导教师安排，遵守实习工厂的各项规定。(30分)

③ 实习作业，实习报告完成良好。(50分)

最终成绩的评定，根据以上三个方面综合给出，其中任何一项不及格者，其实习成绩视为不及格，在三个方面都及格的情况下按以上比例给出一个总评的实习成绩。

创新能力的训练

通过这个环节的训练，你认为在哪些方面可以改进，如何改进？

请学生先自己考虑，然后在小组中讨论。

思考题

1. 什么是化学工业？
2. 化工生产的特点是什么？
3. 化工厂有哪些专业技术人员？
4. 化工产品的生产过程可分为几个步骤？
5. 你对今后从事化学工业有何想法？
6. 你对今后的学习有何打算？

参考文献

- [1] 娄爱娟等. 化工设计. 上海：华东理工大学出版社，2002.
- [2] 吴志泉等. 工业化学. 上海：华东理工大学出版社，2003.

第二章 化工安全生产知识

通过化工安全生产知识的学习,培养学生化工职业意识,了解、掌握化工生产中的安全生产知识以及职业安全卫生法规。

第一节 概述

一、安全生产在化学工业中的地位

化学工业是国民经济基础产业,它的发展有力地促进了工农业生产,巩固了国防,提高和改善了人民生活。安全是一切生产活动的保障,化学工业生产更是如此。化学工业生产的安全与否,不仅仅只影响人类的生活和社会活动,它甚至直接影响一个国家或者一个民族在政治上、军事上、经济上等诸多方面的计划和决策。因此,化学工业生产与安全、化学工业生产与环境之间的关系越来越多地引起人类及全球的关注。化学工业的安全生产和环境保护是今后化学工业能否持续、高速发展的关键问题。

化学工业生产具有易燃、易爆、剧毒、腐蚀性强,并在生产过程中伴随着高温、高压等特点。化学工业的生产特点与其他生产制造业相比,其危险性更大,一旦发生安全生产事故,所造成的人身伤亡事故和经济损失也更为严重,事故后的社会遗留问题也更持久。一般把工业生产中突然发生的破坏性事件称为事故,按其危害对象分为设备事故、工艺事故和人身事故。设备事故的主要后果是造成设备的报损或损伤。工艺事故,也叫操作事故,是指由于操作不当或处理不当所发生的事故。其主要后果是因阀门开错造成跑料、冒料,从而造成物料损失;因操作不当使反应条件超越工艺指标范围而出了废品,造成质量损失或产量损失;因加错反应物料使物料长时间不反应造成时间损失。人身事故的主要后果是使人体受到伤害。

化学药品对人身的毒害是造成职业病的主要来源,如果不及时加以控制,将导致国民群体体质下降,直接影响国家的整体综合国力。

因此,安全生产是化学工业生产的前提,离开这个前提,任何东西都是子虚乌有,它将导致化学工业难以正常运行,甚至不能运行。

装置规模大型化、生产过程连续化是化学工业发展的方向之一。目前,数万吨的储罐、高达百米的生产装置、超长距离的输送管道在化学工业的生产中已经常见。连续化生产程度越高,连锁性的安全生产事故也越频繁,一旦发生安全生产事故,所带来的人身伤亡和经济损失也越严重,造成的社会负面影响也越大。

总之,化学工业的生产企业若忽视安全生产,将导致重大的灾难性事故发生,由此而引发人员伤亡、生产停顿、供需失调、社会的不安定成分增加。因此,安全生产是化学工业实现现代化生产的前提条件。

二、安全生产的基本原则

《中华人民共和国安全生产法》明确规定“安全生产管理,坚持安全第一,预防为主

方针”。安全生产方针为我国安全生产确定了总原则。

“安全第一”，就是在生产劳动过程中，把劳动者的生命安全与健康放在首位，把劳动安全卫生工作作为生产劳动顺利运行的前提和保证。对于各级管理者来说，就是要牢记“以人为本”，只能在保证劳动者安全与健康的前提下，进行改进工艺、技术、设备；增加产品品种、提高产量、改进质量；提高产值和销售收入；减少消耗、降低成本、增加利润。而绝不能不顾安全，片面追求提高产量和产值；片面追求降低消耗和成本；片面追求利润的增加。对于劳动者来说，则要珍惜自己和他人的生命与健康，在进行每项工作时，都要首先考虑在工作中可能存在哪些危险因素或事故隐患，应该采取哪些预防措施来防止事故的发生；同时要严格遵守、执行安全操作规程，杜绝违章操作，以避免伤害自己 and 他人。当生产与安全发生矛盾时，生产必须服从于安全。

“预防”是实现安全生产、劳动保护的基础。它要求用人单位在整个生产劳动过程中提供符合劳动安全卫生规程和标准的劳动工具及劳动条件和环境，确保“物”处于安全状态；同时通过经常性的宣传、教育、培训提高所有成员（包括各级管理者和劳动者）的安全素质，尽可能减少人的不安全行为和管理缺陷。“预防为主”就是要求把预防事故及职业危害、职业病作为劳动安全卫生工作的重点和目标。变事后处理为事前预防，从立法执法、组织管理、教育培训、技术、设备等方面，采取各种有效措施，发现和治理事故隐患，防止因为生产劳动中存在的物的不安全状态、人的不安全行为以及管理缺陷而导致事故和职业危害、职业病的发生。

三、化学工业安全生产、经营的基本内容

（1）基本任务 消除化学药品在生产、经营过程中的不安全、不健康因素，防止伤亡事故和职业病的发生。

① 保护职工的安全和健康，防止工伤事故和职业病的危害。

② 防止其他各类事故的发生，确保人员和财产免受伤害。

（2）基本内容

① 预防化学工业生产、经营中的工伤事故和各类事故的安全技术。如防火、防爆，危险化学品的储存、经营、使用、管理、销毁等安全技术；压力容器、电气设备等操作的安全技术。

② 预防职业病伤害的安全技术。如防尘、防毒、降噪、通风、现场急救等安全技术。

③ 制定和完善安全技术规范、规定、条例、标准。

四、化工操作人员应有的良好习惯

为了国家的利益和自身的安全，保证化工生产安全，化工操作人员应有意识的养成一些良好的习惯，避免事故和伤害的发生。这些习惯如下。

① 加强明火管理，不将火柴、打火机或其他引火物带入生产车间，在生产厂区内不吸烟。

② 不穿带钉子的鞋进入易燃易爆车间；手持工具时不随便敲敲打打；不在厂房内投掷工具零件。

③ 不使用汽油等易燃液体擦洗设备、用具和衣物；不在室内排放易燃及有毒的液体和气体；不将清洗易燃和有毒物料设备的清洗液在室内排放。

④ 在易燃易爆车间内动火检修，要办动火证；进入设备、地沟、下水井时要事先分析

可燃物、毒物的浓度和含氧量；养成认真检查动火证再开始工作的习惯。

⑤ 进入生产岗位，按规定穿戴劳动保护用品。注意车间内的气味，当气味异常时要查出物料泄漏处，戴好防护用品进行处理。养成戴好防护用品处理事故的习惯。未办高处作业证，不戴安全帽，脚手架、跳板不牢，不登高作业。石棉瓦上不固定好跳板，不作业。

⑥ 饭前洗手，班后洗澡；班前穿好工作服，下班后将工作服留在车间，工作服要常洗；养成这些习惯可以避免毒物经消化系统和皮肤进入人体，减少中毒的可能性。

⑦ 工作前要保证睡眠，班前、班上不喝酒；上班时不闲谈打盹，不看书看报，不乱窜岗位，不同时做多种可能互相影响的操作，不干私活、离岗私干与生产无关的事。养成这种习惯可以避免或减少操作错误，减少事故的发生。

⑧ 不随便动不属于自己管理的设备、工具，安全装置不齐全的设备不用，不使用未安装触电保安器的移动式电动工具，这样可以避免发生设备事故或电击伤。

⑨ 检修设备时，安全措施不落实，不开工检查。停机检修后的设备，未经彻底检查，不启用。

⑩ 遇到任何事故都应该镇静，用已有的知识进行正确判断，采取适当措施处理事故。养成这种习惯可避免惊慌失措、因处理不当使事故扩大。

第二节 职业安全卫生法规

一、职业安全卫生法规的概念

职业安全卫生法规（又称劳动安全卫生法规，简称法规）是指保障劳动者在生产劳动过程中安全与健康的全部法律规范的总称。职业安全卫生法规是国家法律体系中的重要组成部分。按照我国的立法规则，广义的职业安全卫生法规包括以下几个层次：

全国人民代表大会及其常务委员会制定和发布的宪法和法律（全国人民代表大会常务委员法律解释同法律具有同等效力）；

国务院制定和发布的行政法规；

省、自治区、直辖市以及较大的市人民代表大会及其常务委员会制定和发布的地方性法规；

国务院各部、委员会制定的规章；

省、自治区、直辖市以及较大的市人民政府制定和发布的规章。

此外，还应包括国际劳工组织制定，经我国人大及其常委会批准生效的国际劳工公约（ILO 公约）。

更广泛一些，还应包括相关的国家标准和行业标准。

二、职业安全卫生法规的重要作用

① 为保护劳动者的生命安全与健康提供法律保障。职业安全卫生立法最根本的目的就是为了保护劳动者在生产过程中的安全与健康。它不仅从管理上规定了人们的安全行为规范，也从生产技术、设备上规定实现安全生产和保障职工安全与健康所需的物质条件。

② 加强职业安全卫生法制化管理。职业安全卫生法规是加强职业安全卫生法制化管理的章程，很多重要的职业安全卫生法规明确规定了各个方面加强职业安全卫生管理的职责以及违法的法律责任，用法律法规的约束力推动各级领导，特别是用人单位领导对劳动保护工

作的重视,从而推动职业安全卫生工作。

③ 提高生产力,推动经济建设发展。职业安全卫生法规反映了保障生产经营正常进行、保护劳动者在生产过程中的安全与健康所必须遵循的客观规律。通过职业安全卫生立法,使劳动者的安全与健康得到保障,职工能够在安全和健康的环境下从事劳动生产,消除或者减少伤亡事故、职业危害及职业病,提高生产效率和效益。另外,必然会激发其劳动积极性和创造性,从而促进劳动生产率的大大提高。这将对提高生产力,促进国民经济建设的顺利发展起积极作用。

④ 保持社会稳定。在我国的经济建设过程中,职业安全卫生法规以法律形式,协调了用人单位和职工之间、人与人之间、人与自然之间的关系,维护生产经营的正常秩序,避免和减少伤亡事故和职业病的发生,为劳动者提供安全、健康的劳动环境,从而推动了生产力的发展,对保持我国社会稳定起到促进作用。

三、主要职业安全卫生法律、法规

《中华人民共和国宪法》对职业安全卫生和劳动保护做了如下规定。

第四十二条规定: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。国家对就业前的公民进行必要的劳动就业训练。

第四十三条规定:中华人民共和国劳动者有休息的权利。国家发展劳动者休息和休养的设施,规定职工的工作时间和休假制度。

第四十八条规定:国家保护妇女的权利和利益,实行男女同工同酬……

宪法中所有这些规定,是我国职业安全卫生法规的法律依据和指导原则。

下面简要介绍几部我国现行的主要职业安全卫生法规的有关规定。

(一)《中华人民共和国安全生产法》

2002年6月29日《中华人民共和国安全生产法》(以下简称《安全生产法》)由全国人大常委会第28次会议审议通过,并以第70号主席令予以公布,自2002年11月1日起施行。《安全生产法》是我国有关安全生产管理的综合性法律,对于加强我国的安全生产工作具有重要意义。

《安全生产法》共七章九十七条。

1. 第一章“总则”(共计十五条)

本章是对这部法律若干重要原则问题的规定,对其他各章的规定具有概括和指导的作用。主要包括:

① 本法的立法目的、适用范围、安全生产管理的基本方针;

② 生产经营单位确保安全生产的基本义务、生产经营单位主要负责人对本单位安全生产的责任;

③ 生产经营单位的从业人员在安全生产方面的权利和义务、工会在安全生产方面的基本职责;

④ 各级人民政府在安全生产方面的基本职责;

⑤ 安全生产监督管理体制;

⑥ 有关劳动安全卫生标准的制定和执行;

⑦ 生产安全事故责任追究制度。

此外,对为安全生产提供技术服务的中介机构;国家鼓励和支持提高安全生产科学技术

水平；对在安全生产方面做出显著成绩的单位和个人给予奖励等问题也做了原则规定。

2. 第二章“生产经营单位的安全生产保障”（共计二十八条）

本章是《安全生产法》的核心内容，主要规定了：

- ① 对生产经营单位安全生产条件的基本要求；
- ② 生产经营单位主要负责人的安全生产责任；
- ③ 对生产经营单位安全生产投入的要求；
- ④ 生产经营单位安全生产机构的设置及安全生产管理人员的配备；
- ⑤ 对生产经营单位主要负责人及安全生产管理人员任职的资格要求；
- ⑥ 生产经营单位对从业人员进行安全生产教育和培训的义务；
- ⑦ 对生产经营单位特种作业人员的特殊资质要求；
- ⑧ 生产经营单位建设工程项目的安全设施与主体工程的“三同时”要求以及对危险性较大的行业的建设项目进行安全条件论证和安全评价的特殊要求；
- ⑨ 对生产经营单位设施、设备、生产经营场所、工艺的安全要求；
- ⑩ 对危险物品生产、经营、运输、储存、使用以及危险性作业的特殊要求；
- ⑪ 对两个以上生产经营单位共同作业的安全生产管理特别规定；
- ⑫ 对生产经营单位发包、出租的特别规定以及生产经营单位发生重大安全事故时对主要负责人的要求等。

3. 第三章“从业人员的权利和义务”（共计九条）

本章主要规定了生产经营单位从业人员在安全生产方面的权利和义务。权利包括：

- ① 了解其作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故应急措施的权利；
- ② 对本单位的安全生产工作提出建议的权利；
- ③ 对本单位安全生产工作中存在的问题提出批评、检举、控告的权利；
- ④ 拒绝违章指挥和强令冒险作业的权利；
- ⑤ 发现直接危及人身安全的紧急情况时，停止作业或者在采取可能的应急措施后撤离作业场所的权利；
- ⑥ 因生产安全事故受到损害时要求赔偿的权利；
- ⑦ 享受工伤社会保险待遇的权利。

义务包括：

- ① 在作业过程中，严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品的义务；
- ② 接受安全生产教育和培训的义务；
- ③ 及时报告事故隐患或者其他不安全因素的义务。

此外，本章还对生产单位不得与从业人员订立“生死合同”以及工会在安全生产管理中的权利与职责等做出了规定。

4. 第四章“安全生产的监督管理”（共计十五条）

本章从不同的方面规定了安全生产的监督管理。

从根本上说，生产经营单位是生产经营活动的主体，是安全生产工作的主要责任方，其安全生产管理是做好安全生产工作的关键。但是，强化外部的监督管理同样不可缺少。本章的“监督”是广义上的监督，既包括政府及其有关部门的监督，也包括社会力量的监督。具体有七个方面：

- ① 县级以上地方人民政府的监督管理；

② 负有安全生产监督管理职责的部门的监督管理；

③ 监察机关的监督；

④ 社会中介机构的监督；

⑤ 社会公众的监督；

⑥ 基层群众性自治组织的监督；

⑦ 新闻媒体的监督。

5. 第五章“生产安全事故的应急救援与调查处理”（共计九条）

本章主要规定了生产安全事故的应急救援以及生产安全事故的调理解处理两方面的内容，具体包括：

① 县级以上地方各级人民政府关于事故应急救援的职责；

② 有关生产经营单位关于事故应急救援的职责；

③ 有关地方人民政府及负有安全生产监督管理职责的部门负责人应当立即赶到重大生产安全事故现场组织、指挥事故抢救；

④ 关于生产安全事故的调查处理，主要是在事故发生后，及时、准确地查清事故原因，查明事故性质和责任以及失职、渎职行为的行政部门的法律责任。

此外，本章还规定了负责安全生产监督管理的部门应当定期统计分析本行政区域内发生的生产安全事故，并定期向社会公布。

6. 第六章“法律责任”（共计十九条）

本章主要规定了负有安全生产监督管理职责的部门的工作人员，承担安全评价、认证、检验、检测的机构，各级人民政府工作人员、其他国家机关工作人员以及生产经营单位及其有关人员、从业人员违反本法所应承担的法律责任（简称行政责任）和刑事法律责任（简称刑事责任）等。

7. 第七章“附则”（共计两条）

（二）《中华人民共和国劳动法》相关内容

1994年7月5日，第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议审议通过《中华人民共和国劳动法》（以下简称《劳动法》）。该法作为我国第一部全面调整劳动关系的基本法和劳动法律体系的母法，是制定和执行其他劳动法律法规的依据。该法共十三章一百零七条，与安全生产有关主要内容如下。

1. 关于工作时间和休息放假的规定

《劳动法》第四章为“工作时间和休息休假”方面的条款。

第三十六条规定：国家实行劳动者每日工作时间不超过八小时，平均每周工作时间不超过四十四小时的工时制度〔注：根据《国务院关于职工工作时间的规定》（1995年3月25日国务院第174号令）第三条的规定，职工每周工作时间修改为四十小时〕。

第三十八条规定：用人单位应当保证劳动者每周至少休息一日。

第三十九条规定：企业因生产特点不能实行本法第三十六条、第三十八条规定的，经劳动行政部门批准，可以实行其他工作和休息办法。

第四十一条规定：用人单位由于生产经营需要，经与工会和劳动者协商后可以延长工作时间，一般每日不得超过一小时；因特殊原因需要延长工作时间的，在保障劳动者身体健康的条件下延长工作时间每日不得超过三小时，但是每月不得超过三十六小时。

第四十三条规定：用人单位不得违反本法规定延长劳动者的工作时间。

2. 关于劳动安全卫生的规定