

工业安全技术手册

《工业安全技术手册》编辑委员会编

AQ

工业安全技术手册

《工业安全技术手册》编辑委员会

上海科学技术出版社

工业安全技术手册

《工业安全技术手册》编辑委员会 编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 上海市群众印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 48.6 插页 6 字数 1,168,000

1989 年 8 月第 1 版 1989 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1—5,800

ISBN 7-5323-1212-7/TB·10

定价: 23.40 元

11224

重視安全生產
保證四化建設

為

《工業安全技術手冊》題

嚴濟慈



一九八七年二月

前 言

我们党和政府历来重视劳动保护工作。安全生产是党的一贯方针，保障职工在生产劳动过程中的安全与健康是我国政府的一项基本政策。新中国成立三十多年来，我们国家从技术、设备、立法、教育等多方面，采取了许多有效措施，为职工创造了合乎安全、卫生要求的劳动条件，最大限度地减少了伤亡事故和职业病患。这是社会主义制度优越性的一个具体表现。而搞好劳动保护工作也是保证四化建设顺利进行的重要条件。

目前我们仍然有一些企业，职工的劳动条件还不够好，职工伤亡事故与职业病的下降率离预期目标还有很大差距，劳动保护工作需要进一步加强。北京市劳动保护科学研究所为此成立编委会，编写了《工业安全技术手册》。这是一本工具书，它对改善企业的安全卫生设施和加强对职工的安全教育，都有一定的作用。这对加强劳动保护工作是很有意义的。这本书对工业企业设计人员、劳动保护专业干部、企业领导人员、经营管理人员以及有关工程技术人员，都有重要的参考价值 and 帮助。我们希望它发挥更大的作用，为职工造福，有利于四化建设。



一九八七年三月十五日

编写说明

安全生产是国家和企业的神圣职责。建设四个现代化的社会主义强国，没有安全生产是不行的。本书以我国的工业安全技术科研成果和安全生产实践经验为基础，广泛收集国内外资料，从实用出发，根据手册体例，以图表公式为主，力求作到系统、完整、简明、准确、成熟。目的是为广大工厂企业提供有效的成熟的工业安全技术措施和标准规范。

本书的编写者以北京市劳动保护科学研究所的科研人员为主体，根据专业需要邀约了少量所外人员。并且成立了编辑委员会，赵明、方丹群、林言训任主编。各章的编写人员如下。

绪论：赵明

第一章 电气安全：赵录臻、朱德基、刘秀珍

第二章 机械安全：杨文杰、戴戈

第三章 起重输送安全：朱兆华、赵玉峰

第四章 锅炉与压力容器安全：刘烈英、庄德安

第五章 除尘：高守方、陈安琪

第六章 防毒：林言训、王继宗、宋华

第七章 噪声与振动控制：方丹群、王文奇、任文堂

第八章 电磁辐射防护：赵玉峰、于燕华

第九章 焊接安全：杨泗霖、于燕华

第十章 防火防爆：徐博文、万宗周

第十一章 防暑降温：张凯利

第十二章 个体防护：程兴仁、李光宗、李淑贤

附录 安全标志：刘诚朴、刘泽墀

本书的读者对象是工业企业、设计部门的工程师、技术员、安全员以及企业管理人员，对大学、中专学生也有一定的参考意义。

全国总工会张存恩同志审读了校样，北京市劳动保护科学研究所刘军、信璇同志为本手册做了仔细的校对工作，在此表示谢诚。

1986年12月20日

目 录

绪论	1	第二章 机械安全	53
第一章 电气安全	5	第一节 机器设备通用安全技术	53
第一节 电流对人体的作用及各有关因素	5	一、机器设备设计基本安全要求	53
一、电流对人体的作用	5	二、机器设备的安全防护措施	54
二、影响电流对人体伤害程度的因素	6	三、机器设备的安全操作和环境要求	64
第二节 电气设备按触电防护方式的分类	9	第二节 冲压机安全技术	65
第三节 电气安全要素	10	一、冲压机主要参数与防护装置的关系	65
一、绝缘	11	二、发生冲压事故的原因及解决途径	67
二、间距	15	三、安全防护装置和操作器具	67
三、安全载流量	19	四、新型离合器和制动器	79
四、标志和型式	22	五、自动化和机械手送取料坯	80
第四节 预防性安全技术措施	24	第三节 砂轮和砂轮机安全技术	84
一、自动断电装置	24	一、砂轮和砂轮机的安全要求	84
二、保护接地和保护接零	24	二、砂轮机的安全操作和环境要求	90
三、非导电场所	34	第四节 木材加工安全技术	91
四、不接地的局部等电位联结	34	一、常见的木材加工事故	91
五、电气隔离	34	二、圆锯机安全防护装置	91
六、双重绝缘(或加强绝缘)	34	三、带锯机安全防护装置	95
七、安全电压	35	四、平刨机安全防护装置	95
八、电气安全用具	35	五、木工铣床安全防护装置	98
第五节 维修工作中的安全技术措施	36	六、木工砂光机安全防护装置	99
一、停电	36	七、木材加工安全操作和环境要求	99
二、验电	36	第三章 起重输送安全	101
三、装设接地线	36	第一节 起重特点与事故原因	101
四、悬挂标示牌和装设遮栏	37	一、起重作业特点	101
第六节 静电防护	37	二、起重常见事故及原因分析	101
一、静电的产生、积累和消散	37	第二节 常用起重索具与吊具安全	103
二、静电的引燃条件和安全界限	40	一、钢丝绳使用安全	103
三、静电测试方法	41	二、麻绳使用安全	107
四、防止静电危害的常用措施	43	三、链条使用安全	107
第七节 雷电防护	44	四、吊钩使用安全	108
一、雷电的起因、种类和危害	44	第三节 常用起重机具安全	109
二、建筑物防雷	45	一、举重器使用安全	109
三、变配电所防雷	49	二、滑轮和滑轮组使用安全	111
四、消雷措施	49	三、电动卷扬机使用安全	111
第八节 触电急救	50	四、倒链使用安全	112
一、解脱电源	50	五、扒杆使用安全	112
二、人工呼吸法	51	第四节 桥式起重机安全	113
三、胸外心脏挤压	51		

一、主要参数	113	第三节 锅炉的水处理	159
二、大车安全技术	113	一、概述	159
三、小车安全技术	115	二、化学软化水处理	161
四、安全检验	115	三、离子交换软化法	163
五、常见故障和防止措施	117	四、锅内水处理	170
六、维护和检修	117	五、水的除氧	172
第五节 起重机安全装置	118	六、除垢	174
一、行程限位器	118	第四节 锅炉的安全操作、保养与检验	176
二、卷扬限位器	118	一、锅炉安全操作	176
三、超负荷限制器	118	二、锅炉维护与保养	183
四、缓冲器	119	三、锅炉检验	184
五、力矩限制器	119	第五节 压力容器的分类与基本结构	187
六、制动器	120	一、压力容器分类	187
七、安全开关	120	二、压力容器基本结构	189
八、紧急开关	120	第六节 锅炉与压力容器的安全附件	201
九、夹轨器	120	一、压力表	201
十、防冲撞装置	121	二、安全阀	203
十一、防振摆装置	122	三、爆破片	207
第六节 起重机械操作安全	122	四、水位表	209
一、安全操作要求	122	第七节 锅炉与压力容器的爆裂事故及其预防	211
二、安全操作方法	124	防	211
三、安全操作规程	125	一、塑性爆裂	211
第七节 运输安全	127	二、脆性爆裂	212
一、厂内搬运装卸安全	127	三、疲劳爆裂	213
二、厂内铁路运输安全	128	四、蠕变爆裂	214
三、厂内无轨车辆运输安全	130	五、腐蚀爆裂	215
四、连续输送机安全	130	第五章 除尘	217
第四章 锅炉与压力容器安全	131	第一节 粉尘特性与危害	217
第一节 锅炉种类与结构简介	131	一、尘的概念	217
一、火管锅炉	131	二、粉尘的来源和分类	217
二、水管锅炉	133	三、粉尘的理化性质及对人体的危害	218
三、快装锅炉	136	第二节 粉尘浓度和粒度的测定	223
四、热水锅炉	136	一、测尘目的	223
五、锅炉参数系列	138	二、测定内容	224
第二节 锅炉钢材与受压元件的强度计算	140	三、粉尘浓度测定方法分类	224
一、锅炉钢材	140	四、样品采集注意事项	224
二、金属机械性能	141	五、空气中过滤计重法测尘	227
三、钢材许用应力	142	六、 β 射线快速测定粉尘仪法	234
四、承受内压力的锅筒筒体及其他圆筒形元件计算	144	七、粉尘中游离二氧化硅含量的测定	235
五、承受内压力的封头计算	148	八、管道中过滤计重法测尘	236
六、孔加强的计算	152	九、粉尘粒度的测定	247
七、火管锅炉管板的计算	154	第三节 粉尘浓度最高容许标准与排放标准	261
八、拉撑件和加固件的计算	157	一、车间空气中粉尘最高容许浓度	261

二、居民区大气中飘尘最高容许浓度	261	三、静电除尘器	402
三、粉尘排放标准	263	四、湿式涤气装置	403
四、国外的粉尘容许浓度及排放标准	263	五、气体吸附装置	405
第四节 吸尘罩	265	六、燃烧净化	410
一、吸尘罩的各种气流速度	265	七、净化方法联用	418
二、吸尘罩抽风量的计算	265	第六节 特殊工种的防毒技术	419
第五节 通风除尘系统	268	一、带汞作业	419
一、管道系统的设计和计算	268	二、地下作业	420
二、风机及其选择	283	三、喷涂作业	422
第六节 除尘器	299	第七章 噪声与振动控制	426
一、除尘器分类和性能表示法	299	第一节 声波和噪声	426
二、旋风除尘器	301	一、声波	426
三、洗涤器	307	二、噪声的物理量度	427
四、袋滤器	312	三、声波传播	432
五、电除尘器	321	四、电-力-声类比	437
第六章 防毒	325	第二节 噪声的危害、评价和标准	440
第一节 工业毒物性能及对人体的危害	325	一、噪声危害	440
一、工业毒物的定义	325	二、噪声评价	442
二、工业毒物的形态	325	三、噪声标准	450
三、工业毒物理化特性与毒性的关系	325	第三节 噪声测量仪器和方法	452
四、工业毒物侵入人体的途径	325	一、测量仪器	452
五、毒物的分布、排出和蓄积	326	二、测量方法	457
六、中毒机理	326	第四节 噪声源和声源控制原则	461
七、职业中毒的临床表现	326	一、声源分类	461
八、工业毒物的毒性	357	二、典型噪声源特性	463
第二节 有害物质的分析监测	357	第五节 吸声	468
一、目的和特点	357	一、室内声场和混响	468
二、基本知识和名词术语	358	二、吸声材料	470
三、气体样品的采集和标准气体的配制	360	三、吸声结构	479
四、分析测定方法和仪器	369	四、吸声减噪的设计和计算	487
第三节 防毒技术与工艺改革	380	第六节 隔声	490
一、有害化学物质的危害	380	一、隔声量及其测量方法	490
二、预防措施	381	二、隔声设计	491
第四节 通风排毒	383	三、单层壁和双层壁隔声	493
一、全面通风	384	四、隔声罩、隔声室和隔声屏	496
二、局部排风	386	第七节 消声器	499
三、排风系统的检验	396	一、阻性消声器	500
四、清洁空气循环	396	二、抗性消声器	503
五、低容高速排风装置	397	三、阻抗复合式消声器	511
六、专用排风装置	397	四、微穿孔板消声器	512
第五节 气体净化	400	五、喷注耗散型消声器	514
一、机械分离器	401	六、电子消声器	516
二、纤维过滤器	402	七、消声器阻力计算	517
		第八节 振动及其控制	518

一、振动的基本方程	518	五、高压输电线辐射干扰抑制措施	564
二、振动测量和评价	520	第八节 电磁屏蔽室与滤波器	564
三、隔振	523	一、电磁屏蔽室	564
四、阻尼	526	二、电磁滤波器	568
第九节 常见工业噪声源的综合控制	528	第九节 激光防护	569
一、风机噪声控制	528	一、激光的特性和度量	569
二、压缩机噪声控制	531	二、激光的生理效应及危害	570
三、电动机噪声控制	532	三、激光安全标准和安全规则	572
四、排气放空噪声控制	534		
五、电锯、电刨噪声控制	534		
第八章 电磁辐射防护	537	第九章 焊接安全	575
第一节 电磁辐射及其危害	537	第一节 气焊与气割安全	575
一、电磁辐射	537	一、乙炔发生器	575
二、近区场和远区场	538	二、气瓶	580
三、电磁辐射危害	538	三、焊炬和割炬	583
第二节 电磁辐射强度测量	541	四、胶管	584
一、电磁辐射强度的度量	541	五、氧气、乙炔管道	585
二、电磁辐射近场强度的测量特点	541	六、电石库	586
三、电磁辐射近场强度的测量	542	七、乙炔站	588
第三节 电磁辐射安全标准与卫生预防	544	第二节 电焊安全	590
一、电磁辐射安全标准	544	一、焊接用电安全	590
二、卫生预防	547	二、焊接劳动卫生和防护	594
第四节 电磁辐射通用防护技术	547	第三节 特殊焊接作业安全	599
一、造成场强辐射的原因	547	一、水下焊接和切割	599
二、主要辐射场源	548	二、燃料容器及管道的焊补	601
三、通用防护措施	548	三、登高焊割作业	603
第五节 电磁屏蔽	551	第四节 焊接安全管理	604
一、电磁屏蔽原理	552	一、焊接作业点组织及消防措施	604
二、电磁屏蔽效能的计算	553	二、焊接急性中毒的预防	605
三、常用的电磁屏蔽技术	554	三、焊接灼烫和机械伤害的预防	605
第六节 微波漏能抑制技术	556	四、制订焊接安全操作规程	606
一、防止微波辐射源直接辐射或泄漏的			
措施	556	第十章 防火防爆	607
二、防止微波辐射污染环境的外部措施		第一节 燃烧爆炸基础知识	607
.....	557	一、燃烧、爆燃和爆震	607
三、微波炉漏能防护及操作安全	558	二、燃烧与爆炸的联系和区别	607
四、雷达操作安全	559	三、燃烧分类	608
第七节 工频设备干扰抑制技术	560	四、爆炸分类	609
一、汽车内燃机点火系统辐射干扰抑制		五、可燃性气体、蒸气的爆炸	611
措施	560	六、气体分解爆炸	617
二、荧光灯辐射干扰抑制措施	562	七、粉尘爆炸	618
三、整流子型电动机辐射干扰抑制措施		第二节 爆炸事故预防	622
.....	563	一、爆炸事故特点	622
四、接收机无用辐射抑制措施	563	二、爆炸危险性物质	622
		三、预防爆炸事故的途径	632
		四、工厂防爆方法	638

第三节 爆炸危险场所划分和防爆电气设备	638	十三、汽轮机散热及漏汽量	691
一、爆炸危险场所划分原则	638	十四、锅炉散热量	692
二、爆炸危险场所分类和分级	639	十五、太阳辐射热	693
三、爆炸危险场所范围的划分	639	十六、人体散热量	694
四、爆炸危险区域相邻场所的等级划分	642	第四节 隔热	695
五、划分危险场所的方法	642	一、对室内热源的隔热	695
六、对防爆电气设备的一般要求	642	二、对室外热源的隔热	702
七、电气设备防爆原理及分类	643	第五节 自然通风	704
八、防爆型式电气设备的结构	644	一、自然通风设计原则	705
九、防爆电气设备的比较和选型	649	二、自然通风设计计算	706
第四节 火灾的预防和扑灭	650	三、排风天窗和挡风板	713
一、火灾发展过程	650	第六节 局部机械送风降温	714
二、灭火原理	650	一、局部机械送风形式	714
三、预防和扑灭火灾的途径	651	二、空气降温设备	715
四、火灾探测报警系统	652	三、送风机械	718
五、灭火设备	655	四、送风口	719
第五节 工业建筑防火防爆	663	第七节 绿化和清凉饮料	719
一、生产的火灾和贮存物品的火灾危险性分类	664	一、绿化	719
二、建筑物耐火等级划分	667	二、清凉饮料	720
三、工厂总平面布置	668	第十二章 个体防护	722
四、厂房设计	669	第一节 个人防护用品的尺寸参数	722
第十一章 防暑降温	673	一、成年人头型系列	722
第一节 中暑和防暑	673	二、成年人形体系列	722
第二节 室内作业地带空气允许温度和室内外气象参数测定	674	三、成年人脚型系列	722
一、室内作业地带空气允许温度	674	第二节 呼吸器官防护	722
二、室内外气象参数测定	677	一、过滤式呼吸器	726
三、 $i-d$ 图的应用	683	二、隔绝式呼吸器	730
第三节 夏季各主要热源散热量的计算	684	三、自救器	735
一、工艺设备平壁表面散热量	684	四、合理选用呼吸器	736
二、工业炉散热量	685	第三节 头部冲击防护	736
三、电加热炉散热量	686	一、安全帽防护原理	736
四、电机、机床及焊接设备散热量	687	二、安全帽标准要求	736
五、直流发电机组散热量	688	三、安全帽结构和材料	737
六、变压器散热量	688	第四节 眼面部防护	738
七、电缆散热量	689	一、防护眼镜种类	738
八、热水表面散热量	689	二、有害光线对眼睛的伤害	741
九、蒸汽加热槽散热量	689	三、防弧光辐射眼镜	741
十、柴油发电机散热量	689	四、正确选用防护镜	742
十一、蒸汽锤散热量	690	五、防护面罩	742
十二、金属冷却散热量	690	第五节 耳的防护	743
		一、噪声防护具的技术指标和种类	743
		二、噪声防护具选用	745
		第六节 体部防护	745
		一、防护服	745

二、护肤膏和保洁剂	750	七、防水靴	755
第七节 手的防护	751	八、防寒鞋	755
一、防护手套种类	751	九、防滑鞋	755
二、防护手套选用	753	十、石棉鞋及鞋盖	755
第八节 足的防护	753	第九节 坠落防护	755
一、革制安全鞋	754	一、安全带	756
二、炼钢鞋	754	二、安全绳	761
三、防静电鞋和导电鞋	754	三、安全网	762
四、绝缘鞋	754	参考文献	763
五、防酸碱靴	755	附录 安全标志	765
六、耐油鞋	755		

绪 论

人类生存要讲安全，这是人们生存的必要条件。安全涉及到各个领域，范围非常广泛，按其作用范围划分为宏观安全与微观安全。反对外来侵略，加强国防，维护国家独立的国家安全，谓之宏观安全。保护人们生产、生活活动的安全，谓之微观安全。以保护职工在工业生产过程中人身安全健康为宗旨的工业安全，则是微观安全的一个重要组成部分。

一、工业安全的任务

生产劳动是人们利用自然资源为人类创造物质财富的一种活动。在与自然界作斗争的过程中，存在着这样那样的不安全因素，严重威胁着劳动者的人身安全与健康。尽管不安全因素种类繁多，其发生源和危害人体的方式也各异，但概括起来可分为两种。

一种是物理的危险因素，如机械运动，物体撞击，绞辗碾压，电击电伤，噪声振动，高频电磁，微波，激光，热辐射，放射性物质，等等。

一种是化学的有害因素，如劳动环境中的有机尘和无机尘，易燃易爆有毒的固体、液体和气体，等等。

所有不安全因素都潜伏在生产过程中，可能由于某种原因在一瞬间爆发为事故，也可能缓慢地损害着人们的肌体，给劳动者的生命、健康以及国家财产造成重大损失。

危险因素和有害因素是伴随着某些生产活动产生的。各行各业从事生产所使用的机械设备和动力设备，本身存在着绞辗碰撞、电击电伤、高空坠落、高压、爆炸、火灾等危险因素，一旦酿成事故，轻则伤及人的肌体，重则能致人于死亡。劳动环境中的有毒气体、粉尘、烟雾、噪声、振动、高温、高湿、放射线等有害因素，长期作用于人，轻则导致职业病，重则能使人晕倒或死亡。

工业安全的任务，就是依靠新的科学知识，采用现代化技术和管理方法，杜绝和预防生产过程中暴露的或潜伏的不安全因素，做到防患于未然。从而创造良好的劳动条件，实现安全生产和文明生产，促进社会主义经济发展。

二、我国生产安全史的回顾

我们伟大的中华人民共和国是世界上历史悠久的文明古国，各族人民共同创造了光辉灿烂的文化。我国的生产安全历史也是悠久的，它是我国古代文化的重要遗产。

人类生存，必须注意安全。远古时代的原始人就已经知道保护自身的安全，不然就无法生存和繁衍。

早在四、五十万年前，生活在北京周口店的北京人，周围森林中的虎、豹、熊等猛兽，时刻威胁着北京人的安全（郭沫若主编《中国史稿》第一册，人民出版社1976年版）。当时的北京人要生存，必须设法对付自然界的灾害和抗击猛兽的侵袭。为此，他们制造了原始工具——木器和石器，一为狩猎（生存），二为御兽（安全）之用。

经过漫长的岁月，到青铜器时代，我国手工业发展起来，特别是冶铸技术发展到了较高水平。公元前十六世纪的商代，就能铸造十分精巧的青铜铜鼎，足见当时冶铸技术的高超。公

元前十一世纪,我国西周时代的矿山开采和冶炼技术又有新的发展,采用了一系列安全技术。诸如利用高低位置不同产生的气压差来形成自然通风的技术,为防止片帮冒顶而采用框架式支护的技术,以及为提升深度三十米井下的矿料所使用的辘轳分层提升技术等,开创了我国最早的安全技术。

随着冶炼技术的发展,生产力迅速提高。人们在长期的生产实验中,对自然界的现象,对影响人们安全健康的客观因素,逐渐由不认识到认识,并且逐步驾驭它为人类服务。

公元前四到三世纪,墨子著《墨子·备穴》记载了固体传声的科学知识,并发现声音有共振现象。《庄子·徐无鬼》中写道:“于是为之调瑟,废一于堂,废一于室,鼓宫宫动,鼓角角动,音律同矣”,进一步说明了声音的共振现象。东汉时代的王充在其《论衡》中提出了人的声音在空气中的传播犹似水波的科学见解(转摘自《中国古代科学技术大事记》)。

我国是最早发明测温湿度及毒气的方法的,公元二世纪我国就有了天平式测湿法。《淮南子·说山训》记载着“悬羽与炭而知燥湿之气”。《淮南子·天文训》中则更进一步说明“燥故炭轻,湿故炭重”的原理,发明了重量测湿方法。隋代巢元方等人编著的《病源诸候论》记载着测枯井毒气的方法:“凡进入枯井深洞,先放入一羽毛,如观其旋转不下,则有毒气上浮,人不可入内。”公元1656年,清初时的黄履庄发明了验燥湿器和验冷热器,是当时灵敏度较高的湿度计和温度计(转摘自《中国古代科学技术大事记》)。

公元984年,北宋时代有名的建筑师喻皓主持建造汴京开宝寺灵威木塔,塔高十一层,每建一层即在塔的四周安设帷幕加以遮挡,既防止高空作业工人头晕,又起到了安全网的作用,保证了高空施工的安全。

北宋孔平仲在《谈苑》中记载了镀金时汞中毒的现象,说中毒者“手脚俱颤”。明代李时珍在《本草纲目》中说明铅是有毒物质,“其气毒人,若连日不出,则皮肤萎黄,腹胀不食,多致疾而死”,指出了采铅工人的中毒特征。

公元1637年,明代宋应星的《天工开物》记述了炼银时的隔热技术。“砌墙一垛,高阔皆丈余,风箱安置墙背……以墙抵炎热,鼓鞴之人,方可安身。”宋应星还在《论气气声》中对声音的产生以及声音的传播,都提出了合乎现代科学的见解。他写道:“气体浑沦之物……冲之有声焉,飞矢是也……振之有声焉,弹弦是也。”接着写道:“物之冲气也,如其激水……以石投水,水面迎石之位一拳而止,而其文(通纹——编者注)浪以次而开,至纵横寻丈,而犹未歇,其荡气也犹是焉。”非常精辟地阐明了声音是由于物体的振动或急速运动冲击空气而产生,并通过空气介质而传播,其声波与击水波纹十分相似的科学原理。

公元1695年,清代刘献庭的《广阳杂记》卷一写道:“磁石吸铁,隔碍潜通……唯铁可以隔之耳。”这是我国最早发现以铁作屏蔽材料的记载(转摘自《中国古代科学技术大事记》)。

早在唐代,我国的航海业就以安全闻名于太平洋、印度洋。

我国古代的科学技术是著称于世的,我国的安全技术也是源远流长的。这些科学技术的伟大成就,是我国古代劳动人民智慧的结晶,是对人类的重大贡献。

三、保证安全生产的基本措施

我们的党和国家极其关心安全生产,把保护劳动者在生产过程中的人身安全和健康作为国家的一项重要政策,作为社会主义企业管理的基本原则。建国以来陆续颁发了一系列劳动保护的卫生和卫生法规。从国家有关部门到各省、市、自治区政府有关部门,一直至基

层的工矿企业,普遍设立了劳动保护或安全管理机构,监督、检查国家安全法规的贯彻和实施,保证安全生产完满实现。国家每年拨出大量经费,用于添置安全设备和防护用品,改善劳动条件。

实践证明,工业中实现安全生产,不仅要有正确的组织管理,而且要很好地掌握运用工业安全的科学技术,才能达到预期的目的。

安全寓于生产的全过程,消除生产过程中的不安全因素,科学技术发挥着重要作用。对厂房建筑设计,选用什么设备,采取什么工艺等问题,从开始起就应按科学办事。这对投产 after 能否安全生产关系极大。如稍有忽视,就可能给将来正式投产带来无穷的隐患和后果,务必引起足够的重视。

首先,在厂房的建筑设计 and 工艺布局上要考虑安全问题。对产生毒、尘、烟、雾、噪声、振动及高温热辐射的车间和工段,要合理安排布局,以避免互相影响,扩散污染源。对高压设备,应与其他生产设备保持安全距离,预防一旦发生爆炸事故波及 other 设备和车间。

其次,对有危害的生产过程和特别繁重的劳动,应采用机械化、自动化、密闭化生产,或实行隔离操作。

再次,必须选用安全防护装置齐全有效的生产设备和机具。

预防工业生产中的工伤事故和职业病患的基本经验,总的来讲有以下几点:

1. 认真贯彻执行劳动保护的方针、政策、法令、规程和安全标准,作到有法必依,执法必严,违法必究。

2. 机具设备要有保险装置、保护装置、净化装置、信号和警报装置等安全装置。

3. 危险的作业场所和工作点,应设置警告标志、禁止标志、指令标志和提示标志等安全标志。

4. 个人佩戴的防护用品质量优良,品种齐全,符合国家安全标准。

5. 配备必要的检测手段,或请有关测试部门定期测量检验,查找事故苗子,把事故消灭在发生之前。

6. 企业领导者在管理生产的同时,要计划、布置、检查、总结安全生产工作。把安全装置、安全标志和防护用品等视同生产设备一样,进行维护和检修。

7. 教育工人切实遵守安全操作规程。对特殊工种,不经过训练不准上岗位工作。

经验证明,只要认真采取组织措施和技术措施,生产中的事故绝大多数是可以预防和避免的。现代的科学技术为安全生产提供了许多科学研究成果,只要依靠科学办事,利用现代化技术,必能消除各种不安全因素。

工业发达国家为对付事故,开展了广泛的研究工作,并把新的安全技术成果运用于生产。我国是发展中国家,一方面要坚持自力更生,创造研制各种安全技术和安全设备;同时应引进吸收适合我国情况的国外新技术,为我国的经济建设、安全生产服务。

工业安全技术,应力求汇集国内外的先进技术,为工矿企业提供各种预防事故的手段。按设备区分,有各种电气设备、机械设备、起重输送设备、锅炉及压力容器、焊接设备等的安全技术措施。按影响劳动环境的物质区分,有除尘净化、毒物防护、噪声振动控制、电磁辐射防护、防火防爆、防暑降温等技术措施。此外,还有用于个体防护的各种用品。

对于电气设备,为防止触电事故,要选用有安全防护的设备,导线的绝缘要良好可靠,不同导线要布设于不同高度,导线与地面、带电体与带电体、带电体与设备之间要保持一定的

安全距离。断路器、漏电开关、熔断器、安全低电压和保护性接地接零措施等,在防止触电事故中也起着重要作用。

金属切削机床、木工机床、压力加工机床、砂轮机及动力机械等的传动转动部分,都应装设防护罩或防护栏杆。在平台、坑口、池子周围,应设围栏、挡板等。

起重机械、牵引机械及辅助起重用具,应有过卷扬限制器、起重量限制器、行程限制器、缓冲器等保险装置。

锅炉和压力容器必须装置安全阀、压力表、水位表、泄压膜等安全附件。

绝大多数工矿企业的生产中存在着尘、毒,接触的人数较多,危害性较大。为防止尘、毒逸散,应采用密闭化、管道化的生产工艺,合理设计自然通风和机械通风系统。还应设置净化装置,以防污染大气和排出的尘毒又回到车间而造成二次污染。应采用湿式作业,以抑止粉尘飞扬。用无毒或低毒的物料代替有毒、剧毒的物料。实行隔离操作,使工人在隔离室内控制仪表进行生产。

工业噪声和振动损害工人的中枢神经、心血管和消化系统等,对耳朵的影响轻则听力下降,重则致聋。控制噪声的措施主要是选用低噪设备和材料;改革工艺,如以焊接代替铆接,以液压代替风动;采用隔声装置、吸声器材、消声器及阻尼等。橡胶垫、减振器等可降低振动。

电磁辐射会损害人的心血管和中枢神经系统。其防护措施是用金属材料屏蔽电磁场源、射频接地,实现远距离控制、自动化作业。

工业生产中的火灾爆炸事故危害极大,生命、财产都要遭殃。因此,必须合理设计厂房,严格管理易燃易爆物品,对工艺和设备要采取防火防爆措施,在适当场所要配备消防器材。

高温热辐射能使人患热痉挛和热射病。为降低车间或热作业点的温度,应合理布置高温车间的热源,将热源外移以限制热辐射和高温的危害范围,对热源和发热体采用隔热技术,以及使用通风换气等。

个体防护用品是工人安全健康的预防装备,是辅助性的技术措施。但在一定条件下,如防护保险装置失灵、净化装置有缺陷、抢修急救、高空作业时,则起着重要的防护作用。

我们正处在新的技术革命时代,微电子技术和其他先进技术飞速发展,这为保障工人的安全健康提供了物质和技术条件。采用新兴技术,劳动条件会进一步改善,安全生产会出现新的面貌。

第一章 电气安全

第一节 电流对人体的作用及各有关因素

一、电流对人体的作用

交流电(50/60 Hz)通过人体时的生理作用见表 1-1。

表 1-1 交流电通过人体时的生理作用

电流强度 (mA)	作用时间	对 人 体 的 生 理 作 用
0~1	无 限	在有感阈以下,通电没感觉
1~15	无 限	在痉挛阈以下。随着电流的增大,手逐渐不能自主摆脱所抓物体,手指和手臂肌肉有强烈的局部痛感
15~30	几 分 钟	手臂痉挛性收缩,呼吸困难,血压升高,属可忍受极限
30~50	几秒到几分钟	心跳不规则,血压升高,强烈的痉挛,休克;长时间作用则引起心室颤动
50~500	一个心脏周期以内	有强烈的震惊作用,但不发生心室颤动
	超过一个心脏周期	发生心室颤动(与通电起始点落在心脏周期的什么区段上关系不大),与带电体接触处有通电痕迹
>500	一个心脏周期以内	若通电起始点落在心脏周期的易损伤区段上,则发生心室颤动、休克,与带电体接触处有通电痕迹
	超过一个心脏周期	可逆性的心脏停跳,休克,可能致命的电灼伤

直流电通过人体时的生理作用见表 1-2。

表 1-2 直流电通过人体时的生理作用

生 理 反 应	电 流 强 度 (mA)		
	占被试者的 5%	占被试者的 50%	占被试者的 95%
手表面及指尖稍有持续针刺感	6	7	8
手表面发热,有剧烈持续针刺感,手关节有轻度压迫感	10	12	15
手关节及手表面有针刺似的强烈压迫感	18	21	25
前肢部有持续的针刺感,手关节有压痛,手有刺痛、强烈的灼热感	25	27	30
手关节有强烈压痛,直到肩部有持续针刺感	30	32	35
手关节有剧烈压痛,手上似针刺般疼痛	30	35	40

注: 试验是在 50 名健康男子身上进行的,电流通路为手—躯干—手。