

# 建筑施工安全技术手册

秦春芳 主 编

魏忠泽 副主编

中国建筑工业出版社

# 建筑施工安全技术手册

秦春芳 主 编

魏忠泽 副主编

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

本手册是建筑施工安全生产领域中一本内容丰富、实用的工具书,它全面、系统地总结了建国以来的安全技术及安全施工、安全管理的经验。

全书共分五篇,即安全技术总论、安全主要法规与标准、分部分项工程安全技术、安全管理、施工常用安全技术资料。分部分项工程安全技术包括土方、爆破、建筑物拆除、结构吊装、模板、脚手架、高处作业、施工现场临时用电、建筑机械、垂直运输、焊接、锅炉压力容器、职业卫生、施工现场防火等内容。该手册对保证安全生产,减少和预防伤亡事故,提供了十分宝贵的经验。

本书可供建筑业广大工程技术人员、工程管理人员、安全员、工长等使用,也可作培训安全技术人员使用,还可供大专院校土建专业师生参考。

\* \* \*

责任编辑 余永祯

技术设计 黄 燕

责任校对 张慧丽

### 建筑施工安全技术手册

秦春芳 主 编

魏忠泽 副主编

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

北京市顺义板桥印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 58<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 字数: 1428千字

1991年12月第一版 1992年6月第二次印刷

印数: 20 091—33 090册 定价: 29.80元

ISBN7—112—01478—6/TU·1100

(6514)

# 序 言

“安全生产是全国一切经济部门和生产企业的头等大事”，这是党和政府的一贯方针。安全生产是一个完整的概念。生产是主导的，不生产就谈不到其他，也谈不到安全；但搞生产必须首先抓安全、保安全，把安全放在生产之上。因为我们是社会主义国家，工人是国家的主人，劳动者是最可贵的。

在生产过程中，存在着安全与不安全两种因素：首先是安全因素，如果一生产就伤人死人，就不应当进行生产；而生产又是与自然作斗争，生产中有些规律今天尚不能掌握和控制，从战略上讲生产中的伤亡还难以完全避免，我们的任务就是要想尽办法克服不安全因素，促进生产的发展。建筑工人是为人民群众提供生产、工作、生活、学习和娱乐场所的，是造福于人民的。我们决不能让他们在为人民造福的事业中，遭受不应有的灾难。

安全生产是一门科学，是一门“想尽办法克服不安全因素”的科学，是一门总结人与自然斗争中保护劳动者成功与失败经验的科学。它包括三个方面，即安全管理、安全技术和劳动卫生。安全管理，是从法规和组织上采取措施加强科学管理，确保劳动者的安全和健康；安全技术，是针对生产劳动中的不安全因素，从生产技术上采取控制措施，预防工伤事故的发生；劳动卫生，是预防有害健康劳动引起的职业中毒和职业病。安全生产既然是一门科学，就应以科学的态度来对待这件头等大事。现在有些建筑企业，对于安全生产每次会议都讲，每份文件都写，而伤亡事故仍频频发生，原因就在于没有把安全生产作为一门科学对待，缺乏足够的认识和有效的措施。在这个问题上，我们要牢记革命导师的名言：一步实际行动，比一打纲领更为重要。

现在出版《建筑施工安全技术手册》的目的，正在于为实施安全生产这件头等大事提供必要的条件。我认为这本书定会受到读者的欢迎，作者、编者和出版者的苦心，必将功留青史！

傅仁章

1991年7月

# 前 言

保护职工在生产过程中的安全和健康，是我们党和国家的一项重要政策，也是各级领导不可推卸的神圣责任。生产和安全是统一的整体，哪里有生产，哪里就存在安全问题。在研究、应用新技术、新工艺、新的施工方法时，必须同时研究安全技术；搞好安全生产必须依靠技术进步和科学管理，只有这样才能杜绝伤亡事故，做到安全生产。安全生产是企业增加效益和促进生产发展的重要环节。

建国以后，建筑施工安全技术有了很大发展，特别是改革开放以来，随着施工技术的不断革新，安全技术又有了很大进步。越来越多的人重视了安全技术工作，很多企业和单位开始研究安全技术。近几年，无论是在国营企业还是集体企业的施工现场，已经比较普遍地在施工中应用安全技术。广大安全专职人员、施工管理人员以及主管生产的领导，要求学习、了解、掌握和应用安全技术的热情十分高涨。鉴于此，我们深感建筑施工迫切需要有一本比较实用、全面、能够指导安全生产工作的工具书。

本书搜集了自建国以来的党和国家以及建筑行业的有关安全生产的主要行政法规和技术法规，总结了国内比较成熟的建筑施工安全技术和安全生产管理的经验。既可供施工中使用时又可用于安全员的培训教育。

本手册的内容力求做到全面完整、适用面广、技术先进、措施可靠、编写形式统一、简明扼要、便于应用。但是，由于参加编写的人员较多，编写时间比较紧张，还有许多不足，对于本手册存在的缺点和不足之处，恳望读者提出宝贵意见，以便再版时补充完善。

本手册在编写过程中，得到了建设部建设监理司、沈阳建工学院、天津市建工局、上海市建管局、北京市建筑工程总公司、中国建筑第一工程局等单位的大力支持和帮助，在此谨表衷心的感谢。

# 目 录

1. 安全技术总论	
1.1 安全技术	1
1.1.1 安全技术的涵义	1
1.1.2 安全技术的范围	1
1.1.3 建筑施工安全技术	3
1.2 安全技术工作的状况及发展	4
1.2.1 解放前后的安全技术状况	4
1.2.2 建筑施工安全技术的发展	5
2. 安全主要法规与标准	
2.1 安全法规	7
2.1.1 中华人民共和国宪法中的有关规定	7
2.1.2 中华人民共和国刑法的有关规定	7
2.1.3 国务院发布的有关规定	8
一、《工厂安全卫生规程》（[56]国议周字第40号）	8
二、《建筑安装工程安全技术规程》（[56]国议周字第40号）	12
三、《国务院关于加强企业生产中安全工作的几项规定》（国经薄字244号）	19
四、《女职工劳动保护规定》（国务院令第九号）	21
五、《企业职工奖惩条例》（国发[1982]59号）	23
六、《关于在工业交通企业加强法制教育严格依法处理职工伤亡事故的报告》（国发[1980]84号）	25
七、《国务院批转劳动人事部、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的通知》（国发[1983]85号）	26
2.1.4 各部发布的有关规定	30
一、《国营建筑企业安全生产工作条例》（[83]城劳字第333号）	30
二、《关于加强劳动保护工作的决定》（[81]建工劳字第208号）	34
三、《关于加强集体所有制建筑企业安全生产的暂行规定》（[82]城劳字第248号）	36
四、《建筑安装工人安全技术操作规程》（[80]建工劳字第24号）	37
五、劳动部、卫生部、全国总工会联合公布《防暑降温措施暂行办法》（1960年7月联合公布）	82
2.1.5 安全技术措施费用	86
一、《国家劳动总局、卫生部关于加强厂矿企业防尘防毒工作的报告》（国发[1979]100号）摘要	86
二、《国家计委、国家经委、国家建委关于安排落实劳动保护技措经费的通知》（计劳[1979]326号）	86
三、《劳动部、全国总工会发布安全技术措施计划的项目总名称表》（[79]劳总护字45号工发总字[1979]69号）	87
2.1.6 伤亡事故调查处理	89
一、《企业职工伤亡事故报告和处理规定》（中华人民共和国国务院令第七5号）	89
二、《工程建设重大事故报告和调查程序规定》（中华人民共和国建设部令第三号）	91
三、最高人民法院、劳动人事部《关于查处重大责任事故的几项暂行规定》（1986年3月25日公布）	93
四、《企业职工伤亡事故分类、经济损失统计标准和调查分析规则》	94
五、《国家计划委员会、国家经济委员会、国家劳动总局重申切实贯彻执行	

国务院关于加强企业生产中安全工作的几项规定等劳动保护法规的通知》 ( (79)劳总护字24号 ) .....	102	84 ) .....	248
六、《关于加强建筑企业安全生产工作的决定》( (86)城劳字168号摘要) .....	102	十一、《机械设备防护罩安全要求》 ( GB8196—87 ) .....	249
2.1.7 防尘防毒 .....	103	2.2.3 施工现场 .....	250
一、国务院批转国家劳动总局、卫生部《关于加强厂矿企业防尘防毒工作的报告》( 国发[1979] 100号 ) .....	103	一、《建筑施工安全检查评分标准》 ( JGJ59—88 ) .....	250
二、《国务院关于加强防尘防毒工作的决定》( 国发[1984]97号 ) .....	109	二、《施工现场临时用电安全技术规范》( JGJ46—88 ) .....	261
三、《劳动部关于防止沥青中毒的办法》( 1956年1月发布 ) .....	110	三、《安全标志》( GB2894—82 ) .....	282
2.2 安全技术标准 .....	112	四、《高处作业分级》( GB3608—83 ) .....	283
2.2.1 个人防护用品 .....	112	五、《工厂企业厂内运输安全规程》 ( GB4387—84 ) .....	284
一、安全帽( GB2811—81 ) .....	112	2.2.4 其他 .....	292
二、安全帽试验方法( GB2812—81 ) .....	114	一、《安全色》( GB2893—82 ) .....	292
三、安全带( GB6095—85 ) .....	115	二、《安全网》( GB5725—85 ) .....	294
四、皮安全鞋( GB4014—83 ) .....	118	三、《体力劳动强度分级》 ( GB3869—83 ) .....	298
五、焊接护目镜和面罩( GB3609.1—83 ) .....	121	四、《高温作业分级》( GB4200—84 ) .....	300
2.2.2 施工机具 .....	125	五、《中华人民共和国消防条例》 .....	302
一、《钢管脚手架扣件》( JGJ22—85 ) .....	125	六、《锅炉压力容器安全监察暂行条例》( 国发[1982]22号 ) .....	305
二、《建筑机械使用安全技术规程》 ( JGJ 33—86 ) .....	131	七、《排水管道维护安全技术规程》 ( JGJ6—85 ) .....	308
三、建设部《加强塔式起重机安全使用管理的若干规定》 .....	207	2.2.5 教育培训 .....	311
四、《建筑塔式起重机安全规程》 ( GB5144—85 ) .....	208	一、《特种作业人员安全技术考核管理规则》 ( GB5306—85 ) .....	311
五、《建筑卷扬机》( GB1955—80 ) 摘录 .....	219	二、《起重机司机安全技术考核标准》 ( GB6720—86 ) .....	313
六、《起重吊运指挥信号》( GB5082—85 ) .....	221	2.2.6 职业性危害 .....	320
七、《手持式电动工具的管理、使用、 检查和维修安全技术规程》 ( GB 3787—83 ) .....	227	一、《职业性接触毒物危害程度分级》 ( GB5044—85 ) .....	320
八、《磨削机械安全规程》 ( GB4674—84 ) .....	230	二、《作业场所空气中粉尘测定方法》 ( GB5748—85 ) .....	321
九、《生产设备安全卫生设计总则》 ( GB 5083—85 ) .....	240	<b>3.分部分项工程安全防护技术</b>	
十、《安全电压》( GB3805—84 ) .....	248	3.1 土方工程 .....	330
		3.1.1 土的工程分类、野外鉴别方法和工程性质 .....	330
		3.1.2 滑坡推力和边坡稳定计算 .....	337
		一、滑坡推力计算 .....	337
		二、土方边坡稳定性计算 .....	338

三、基坑(槽)边坡的稳定性.....	347	3.6.2 石棉水泥波形瓦屋面 .....	444
四、滑坡与边坡塌方的分析处理.....	348	3.6.3 瓦屋面 .....	444
3.1.3 土壁支撑 .....	350	3.7 油漆玻璃工程.....	446
一、浅基础(挖深5m以内)土壁支撑形式及其计算.....	350	3.7.1 油漆涂料 .....	446
二、深基础土壁支撑的形式及其计算.....	354	3.7.2 玻璃工程 .....	448
三、人工开挖大孔径桩的土壁支撑形式.....	370	3.8 防腐蚀工程 .....	450
3.1.4 挡土墙的计算 .....	371	3.8.1 防腐蚀工程的概念和分类 .....	450
一、挡土墙构造和基本型式.....	371	3.8.2 防腐蚀工程施工注意事项 .....	450
二、挡土墙的计算.....	371	3.9 建筑物的拆除.....	452
3.1.5 土方施工 .....	376	3.9.1 控制爆破的原则和方法 .....	452
一、斜坡土挖方.....	376	一、控制爆破的原则和措施.....	452
二、基坑(槽)和管沟挖方.....	377	二、控制爆破的基本方法.....	452
3.2 爆破工程 .....	378	3.9.2 拆除 .....	454
3.2.1 爆破材料特性 .....	378	一、基础松动控制爆破拆除法.....	454
一、爆破材料的品种和特性.....	378	二、柱、墙控制爆破拆除法.....	454
二、起爆材料的性能和使用.....	383	三、梁、板浅孔控制爆破拆除法.....	455
3.2.2 药包用量计算和起爆方法 .....	387	四、钢筋混凝土框架结构控制爆破拆除法.....	455
一、药包用量计算.....	387	五、砖混结构控制爆破拆除法.....	455
二、起爆方法和注意事项.....	394	六、烟囱控制爆破拆除法.....	456
3.2.3 爆破施工 .....	400	3.9.3 爆破拆除注意事项 .....	456
一、爆破材料的贮存与运输.....	400	3.10 结构吊装工程 .....	457
二、炮眼施工.....	402	3.10.1 索具设备的正确选择.....	457
三、爆破的安全距离.....	402	一、绳索.....	457
四、防震及防护覆盖的措施.....	404	二、吊具.....	463
五、爆破方法.....	405	三、吊装设备.....	466
六、瞎炮的处理.....	406	四、地锚.....	474
3.3 地基与基础工程.....	407	3.10.2 起重吊装的基本操作要求.....	484
3.3.1 认真对待不良地基土的加固处理.....	407	一、抬、撬、拨和垫.....	484
3.3.2 桩基施工 .....	417	二、顶和落.....	485
3.3.3 大直径挖孔桩 .....	418	三、滑和滚.....	486
3.4 砌筑工程 .....	421	四、转和卷.....	488
3.4.1 砌体用材强度指标 .....	421	五、捆、吊和测.....	489
3.4.2 施工中应重点注意的问题 .....	424	3.10.3 拔杆的计算.....	490
3.5 钢筋、混凝土和预应力混凝土工程 .....	426	一、拔杆计算步骤.....	490
3.5.1 钢筋工程 .....	426	二、拔杆截面验算方法.....	493
3.5.2 混凝土工程 .....	429	3.10.4 起重吊装.....	514
3.5.3 预应力混凝土工程 .....	434	一、起重吊装的一般要求.....	514
3.6 屋面工程 .....	441	二、拔杆的要求.....	516
3.6.1 卷材防水屋面 .....	441	3.11 模板工程.....	516
		3.11.1 模板的材质和设计.....	517
		3.11.2 模板的安装.....	524



3.11.3 模板拆除.....	528	三、建筑施工中对高处作业的要求.....	585
一、模板拆除一般要求.....	528	3.14.2 临边作业.....	585
二、普通模板拆除.....	528	一、防护栏杆的材料.....	586
三、滑升模板拆除.....	529	二、防护栏杆的构造.....	586
四、大模板拆除.....	529	三、防护栏杆的计算.....	587
五、爬模拆除.....	529	四、防护栏杆的几种构造型式.....	589
3.12 脚手架工程.....	530	3.14.3 洞口作业.....	591
3.12.1 脚手架的材质与规格.....	530	一、洞口防护的类型.....	591
一、木质材料的材质和规格.....	530	二、洞口防护的具体措施.....	592
二、竹质材料的材质和规格.....	530	三、洞口防护的构造型式.....	593
三、钢质材料的材质和规格.....	532	3.14.4 攀登作业.....	594
四、绑扎材料的材质和规格.....	532	一、使用梯子攀登.....	594
3.12.2 脚手架设计.....	533	二、钢结构安装登高.....	595
一、荷载.....	533	3.14.5 悬空作业.....	596
二、脚手架的设计.....	538	一、构件吊装与管道安装.....	597
三、脚手架各杆件的设计计算方法.....	540	二、钢筋绑扎.....	597
3.12.3 脚手架的构造与搭设.....	546	三、混凝土浇筑.....	597
一、多立杆式脚手架.....	546	四、悬空门窗作业.....	597
二、工具式外脚手架.....	552	3.14.6 操作平台与交叉作业.....	597
三、里脚手架.....	562	一、操作平台.....	597
四、高层脚手架的卸荷措施.....	565	二、移动式操作平台.....	598
3.12.4 脚手架的验收与拆除.....	565	三、悬挑式钢平台.....	601
一、验收方法和内容.....	565	四、交叉作业.....	604
二、脚手架的拆除.....	566	3.15 施工现场临时用电.....	605
3.12.5 脚手架设计与计算实例.....	568	3.15.1 施工现场临时用电专门术语.....	605
一、计算搭设允许高度.....	568	一、施工现场临时用电.....	605
二、验算架子结构的整体稳定与单杆局部稳定.....	568	二、施工现场临时用电工程.....	606
三、脚手架与主体结构连接点抗风强度验算及风荷载作用的架子整体稳定验算.....	570	三、外电线路.....	606
四、斜拉钢丝绳卸荷设计与计算.....	572	四、电气连接.....	606
五、验算小横杆、大横杆的强度与变形.....	574	五、带电部分.....	606
3.13 特种工程.....	578	3.15.2 现场临时变电所.....	606
3.13.1 装配式大板工程.....	578	一、一般要求.....	606
3.13.2 升板法施工.....	580	二、位置选择.....	607
3.13.3 沉井、顶管和地下连续墙施工.....	581	三、建筑与布置.....	607
3.14 高处作业.....	583	四、运行与维护.....	608
3.14.1 高处作业的概念.....	583	3.15.3 现场临时用电线路.....	610
一、高处作业的涵义及其分级.....	584	一、线路的组成.....	610
二、高处作业的种类和特殊高处作业的种类.....	584	二、线路的型式.....	611
		三、线路的敷设.....	611
		3.15.4 现场电气设备及接地与接零.....	617
		一、施工现场电气设备概述.....	617
		二、施工现场电气设备的接地与接零.....	626
		三、漏电保护器的应用.....	629

- 3.15.5 高压线路的防护..... 631
- 一、安全距离..... 631
- 二、高压防护..... 631
- 三、迁移高压线路与改变工程位置..... 632
- 3.15.6 避雷装置的安装..... 632
- 一、雷电现象..... 632
- 二、雷电的作用..... 632
- 三、避雷装置及其安装..... 632
- 3.15.7 触电现象与触电急救..... 634
- 一、触电现象..... 634
- 二、触电急救..... 636
- 3.16 建筑机械..... 637
- 3.16.1 建筑起重机..... 637
- 一、建筑起重机分类..... 637
- 二、轮式起重机使用注意事项..... 638
- 三、履带式起重机使用注意事项..... 643
- 四、电动葫芦使用注意事项..... 643
- 五、手拉葫芦使用注意事项..... 644
- 3.16.2 土方工程机械..... 644
- 一、推土机..... 644
- 二、铲运机..... 646
- 三、装载机..... 648
- 四、挖掘机..... 649
- 五、压路机..... 651
- 3.16.3 桩工机械..... 652
- 一、桩工机械分类..... 652
- 二、柴油打桩机..... 653
- 三、振动打桩机..... 655
- 四、桩架..... 656
- 五、螺旋钻孔机..... 657
- 六、静力压桩机..... 658
- 3.16.4 混凝土搅拌机械..... 659
- 一、混凝土搅拌机..... 659
- 二、混凝土泵送设备..... 660
- 三、混凝土振捣器..... 661
- 3.16.5 钢筋加工机械..... 662
- 一、分类..... 662
- 二、钢筋加工机械的使用..... 662
- 3.16.6 木工机械..... 663
- 一、分类..... 663
- 二、木工机械的使用..... 664
- 3.16.7 其他机械..... 666
- 一、卷扬机..... 666
- 二、机动翻斗车..... 667
- 三、蛙式打夯机..... 668
- 四、水泵..... 669
- 五、射钉枪..... 670
- 3.17 垂直运输..... 671
- 3.17.1 塔式起重机..... 671
- 一、类型..... 671
- 二、基本参数..... 671
- 三、技术性能..... 672
- 四、安全装置..... 672
- 五、构造..... 673
- 六、安装与拆除..... 677
- 七、塔式起重机稳定性与安全..... 681
- 八、安装作业的安全要点..... 683
- 九、塔式起重机使用的一般要求..... 683
- 3.17.2 龙门架、井字架..... 684
- 一、构造..... 684
- 二、安全防护装置..... 685
- 三、基础、附墙架、缆风绳及地锚..... 686
- 四、安装与拆除..... 687
- 五、稳固卷扬机..... 688
- 六、安全操作..... 689
- 3.17.3 外用电梯..... 689
- 一、概述..... 689
- 二、性能..... 690
- 三、构造与安全装置..... 690
- 四、安装与拆卸..... 692
- 五、使用安全要点..... 693
- 3.18 焊接工程..... 693
- 3.18.1 电焊..... 693
- 一、基本原理和安全特点..... 693
- 二、电焊工伤事故及其原因..... 701
- 三、焊接安全用电..... 703
- 四、电焊工具和安全操作要求..... 707
- 3.18.2 气焊与气割..... 710
- 一、气焊与气割基本原理..... 710
- 二、易燃与助燃气体..... 712
- 三、设备与器具的安全使用..... 716
- 3.18.3 气压焊..... 731
- 一、气压焊工作原理..... 731
- 二、气压焊的安全要点..... 731
- 3.18.4 特殊环境焊接(气割)作业..... 732
- 一、特殊环境焊割作业的危险性及其事



一、安全生产管理体系·····	803	4.2.2 安全系统工作模式·····	832
二、建筑企业安全管理组织机构·····	803	一、各阶段性的安全系统工作模式·····	832
三、安全生产责任制·····	804	二、生产方案安全系统工作模式·····	832
四、建立健全安全档案·····	806	三、构成部分的安全系统工作模式·····	832
五、安全管理人员·····	806	4.2.3 安全系统工程观点·····	833
4.1.2 安全教育与培训·····	806	一、全局性观点·····	833
一、安全教育的目的·····	806	二、综合性观点·····	833
二、安全教育内容·····	807	三、满意性观点·····	833
三、领导干部必须先受教育·····	808	四、可行性观点·····	833
四、三级教育·····	808	4.2.4 安全系统原理的运用·····	834
五、特种作业人员的培训·····	809	一、安全检查表·····	834
六、经常性教育·····	809	二、危险性预先分析·····	835
七、安全教育培训的形式·····	810	三、故障类型及影响分析·····	836
4.1.3 安全技术措施计划·····	810	四、事故树分析·····	838
一、安全技术措施计划的概念·····	810	五、事件树分析·····	841
二、安全技术措施计划的编制·····	811	六、因果分析·····	842
三、安全技术措施计划的内容、范围·····	812	七、安全操作研究·····	844
4.1.4 施工(生产)的安全技术措施·····	812	八、危险预知训练·····	844
一、编制安全技术措施的重要性·····	812	九、安全评价·····	845
二、安全技术措施编制的要求·····	813	4.3 人机工程学与安全心理学·····	847
三、安全技术措施的主要内容·····	814	4.3.1 人机工程学·····	847
四、认真贯彻执行安全技术措施·····	815	一、人机工程学的概念·····	848
4.1.5 施工现场安全管理·····	815	二、人机工程学的基本原理和研究方 法·····	849
一、施工现场安全管理的重要性·····	815	三、人机工程在劳动保护中的应用·····	853
二、施工现场安全组织·····	816	4.3.2 安全心理学·····	854
三、施工现场的安全要求·····	816	一、安全心理学在现场的运用·····	854
四、安全技术管理·····	818	二、安全心理学在控制方面的运用·····	856
五、施工现场安全标准化·····	819	4.4 人体生物节律预测·····	856
六、怎样推行施工现场安全标准化·····	820	4.4.1 人体生物节律的概念·····	856
4.1.6 安全检查·····	820	一、何谓人体生物节律·····	856
一、安全检查的目的·····	820	二、人体生物节律的一般原理·····	857
二、安全检查的内容、形式和方法·····	821	4.4.2 人体生物节律曲线的绘制·····	858
三、安全检查评分标准·····	822	一、绘图的具体步骤·····	858
4.1.7 事故管理·····	823	二、绘图举例·····	858
一、伤亡事故统计报告·····	823	4.4.3 “人体生物节律”的运用·····	859
二、伤亡事故处理程序·····	825	一、利用三节律理论对事故案例验证·····	859
三、伤亡事故分析·····	828	二、人体生物节律的运用方法·····	860
四、工伤事故评价指数·····	829	三、人体生物节律运用注意事项·····	860
五、重伤事故的划分范围·····	830	4.5 安全管理的科学决策·····	861
4.2 现代安全管理·····	831	4.5.1 安全决策的基本概念·····	861
4.2.1 安全系统工程·····	831	一、安全决策的内含及分类·····	861
一、安全系统工程的含义·····	831		
二、安全系统工程的特点·····	832		

二、安全决策应坚持的基本原则.....	862	二、降雨等级.....	885
4.5.2 安全决策的程序.....	863	5.3 建筑施工安全技术资料.....	885
一、目标确定.....	863	5.3.1 土方、脚手板、登高安全技术资	
二、拟定决策方案.....	864	料.....	885
三、选定方案.....	864	一、挖土方的支撑规定.....	885
四、实施与反馈.....	864	二、杉木脚手板安全荷重参考表.....	886
4.5.3 安全决策的方法.....	865	三、登高工具试验标准表.....	886
一、ABC分析法.....	865	5.3.2 起重吊装安全技术资料.....	886
二、决策树法.....	866	一、起重设备和工具安全技术资料.....	886
三、专家内行决策法.....	867	二、钢丝绳安全技术资料.....	889
四、决策表法.....	867	三、施工现场汽车行驶安全技术资料.....	890
五、矩阵决策法.....	869	5.4 施工用电安全技术资料.....	891
<b>5. 施工常用安全技术资料</b>			
5.1 常用数据、单位换算及常用建筑		5.4.1 电气导线的安全技术资料.....	891
材料.....	870	一、各种规格的导线截面根数、直径及	
5.1.1 常用符号.....	870	近似的英制规格对照表.....	891
一、法定计量单位.....	870	二、电气线路颜色标志.....	892
二、常用增塑剂名称缩写代号.....	872	三、熔丝规格额定电流及熔断电流表.....	892
三、常用构件代号.....	872	四、聚氯乙烯绝缘和护套铝芯电缆安全	
四、各国的国家标准代号.....	873	载流量.....	893
五、金属建材涂色标记.....	873	五、户内、户外明线装置的最小截面和	
六、钢筋符号.....	874	距离.....	893
七、建材、设备的规格型号表示法.....	874	5.4.2 电气设备安全技术资料.....	894
八、润滑油的产品代号.....	875	一、常用电气绝缘工具试验一览表.....	894
5.1.2 常用计量单位换算.....	875	二、电气标志.....	894
一、温度单位换算.....	875	5.4.3 配电装置最小安全净距.....	895
二、各种温度的绝对零度、水冰点及水		一、室外配电装置的安全净距.....	895
沸点温度值.....	875	二、不停电体的安全距离.....	896
三、声单位换算.....	876	三、导线间的安全距离.....	898
四、水的硬度单位换算.....	876	5.4.4 架空线路跨越最小安全距离.....	899
五、pH值参考图表.....	877	一、架空线对地和跨越物的最小距离.....	899
六、钢的硬度换算.....	877	二、架空裸导线安全载流量.....	899
七、习用非法定计量单位与法定计量单		5.4.5 电流计算.....	900
位换算关系表.....	878	一、电动机、电焊机电流计算.....	900
5.1.3 常用建筑材料.....	882	二、照明设备的电流计算.....	900
一、材料基本性质常用名称及代号.....	882	5.4.6 电气接地.....	901
二、常用建筑木材重量.....	883	一、接地体最小尺寸.....	901
三、建筑工程常用热塑性塑料的综合技		二、接地线的最小、最大截面.....	901
术性能指标.....	884	三、接地电阻的允许值.....	902
5.2 气象资料.....	885	5.5 建筑机械安全技术资料.....	902
一、风级表.....	885	5.5.1 起重吊装机械.....	902
		一、塔式起重机.....	902
		二、履带式起重机.....	904

三、汽车式起重机.....	907	5.6 工业卫生和环境保护安全资料.....	917
四、轮胎式起重机.....	909	5.6.1 工业卫生安全技术资料.....	917
5.5.2 其他机械安全技术资料.....	912	一、易发生矽肺的主要工种表.....	917
一、混凝土搅拌机.....	912	二、职业病表.....	918
二、人货两用电梯.....	913	三、各种石料含游离二氧化矽一览表.....	918
三、电动卷扬机.....	914	四、生产性粉尘的最高允许浓度规定.....	918
四、压浆机.....	916	5.6.2 环境保护安全技术资料.....	919
五、潜水泵.....	916	一、工业噪声.....	919
六、轻型井点泵.....	917	二、环境保护.....	922
七、0.2m <sup>3</sup> 灰浆搅拌机技术性能.....	917	参考文献.....	924

# 1. 安全技术总论

## 1.1 安全技术

### 1.1.1 安全技术的涵义

1. 生产活动是人类以一定方式结合起来，共同对自然界进行改造的活动。在这种活动中，必须处理好两个关系，即人与人的社会组织关系和人与自然界的关系，否则就可能危害劳动者的安全和健康。例如，在生产中由于组织管理不善，或政策措施不当，就可能导致工伤事故和职业病。在生产中还会遇到各种自然现象，如光、电、尘、毒以及机械施工、高空作业，如果处理不当，也会发生工伤事故和职业病。因此，研究人与人的社会组织关系和研究人与自然关系，是一门研究保护人的综合性科学。前者是研究立法、监察、组织、管理等，属于社会科学的范畴；后者是研究改善劳动条件、防止自然现象的危害所必需的基础科学和应用科学，属于自然科学的范畴。两者互相交织，互相渗透，这就构成了保护人的政策性和技术性的综合性科学。这门科学至少有三个分支，即劳动保护管理、安全技术和工业卫生。这就是人们常说的劳动保护工作的三要素。

2. 安全技术是劳动保护的一个组成部分。是研究生产技术中的安全问题，针对生产劳动中不安全因素，研究控制措施以预防工伤事故的发生。“安全技术”一词是外来语，原意是“技术的安全”，逐渐演变成为安全所需要的技术，为安全而采用的技术措施。在生产活动中，把出现不安全情况叫做事故，遇有人员受伤、致死的叫做伤亡事故。要安全就必须对伤亡事故发生的生产技术原因进行分析，制定对策。在使用新技术、新材料、新设备、新工艺时，还要对可能出现伤亡事故作出充分的估计，采取完善的保护措施，即“制定对策”和“完善保护措施”。为控制或消除生产劳动过程中的危险因素，防止发生人身事故而研究与应用的技术就是安全技术。

### 1.1.2 安全技术的范围

安全技术的研究范围，包括物理、化学、机械等因素促成的急性人身伤亡事故，以及分析其危害性、规律性、可预防性和预防对策。要达到这一目的必须了解和分析伤亡事故发生的原因。

总的来说，伤亡事故的原因是多方面的、复杂的。工人使用各种工具、机器设备和原材料在各种不同环境和条件下进行生产活动，由于某些作业环境存在对工人的安全健康不利的因素，可能引起伤亡事故的发生；由于工具和机器设备的不够完善，工艺过程、劳动组织和操作方法存在着缺点等原因，可能引起伤亡事故的发生；由于工人在工作时心理或生理状态现象，也可能引起伤亡事故的发生。此外，自然灾害，以及其它难以预料的特殊事件，也都可能成为伤亡事故的原因。

一般把事故原因又分为直接原因和间接原因，直接原因主要有五个方面：

### 1.机械性作用

由于外力的机械性作用而引起的事故种类很多，常见的有：

(1) 机器设备或工具的伤害，如机器设备的转动部分——轮轴、齿轮、皮带、飞轮、砂轮、电锯等，在转动时所引起的绞、辗，手持工具——锤、钳、斧、镐等的碰、砸、割、戳等。

(2) 物体打击，如落物、滚石、崩块、锤击、破裂、加工物件的碎屑、破片飞溅所引起的刺割。

(3) 车轮碰、撞、挤压、倾伏等所引起的伤害。

(4) 起重设备所引起的伤害。

(5) 高处坠落（如从电杆上、洞口边、楼板、电梯井等坠落）等以及平地跌入坑内等。

(6) 建筑物、堆置物倒塌、土石倒塌及坑道内冒顶、片帮所引起的伤害等。

### 2.化学物质的作用

许多化学物质作用于皮肤、粘膜、中枢神经、呼吸器官、血液等而引起的各种伤害和中毒。如铅、汞、砷、磷、等物质及其化合物，强酸、强碱、沥青、汽油、苯等有机溶剂，一氧化碳、二氧化硫、氰化物等气态毒物，苯胺、硝基苯等芳香族化合物等。

### 3.温度作用

由于直接接触或接近高温物体如火焰、火花、炽热物体、熔融金属、热液体、热蒸汽、热气体等可引起各种不同程度的灼伤、烫伤。由于低温，如冬季户外作业、冷藏仓库及其它低温作业如果缺乏保暖的设备和措施，容易引起裂伤、冻伤等。

### 4.爆炸作用

这是机械、化学和热效应的联合作用，一般爆炸作用能够引起比较严重的伤亡事故，如火药的生产、运输和贮藏过程中的爆炸，矿井中瓦斯、煤尘的爆炸及工厂中生产性粉尘（如面粉、糖、铝粉等）的爆炸，锅炉及受压容器的爆炸，化学物质的爆炸，钢水包的爆炸以及石油化工厂的燃烧、爆炸等。

### 5.电流的作用

由于接触带电物体，电流通过人体而引起的电击和电伤，电伤的程度决定于电流对人体作用的条件以及人体的具体情况。

除上述直接原因以外，还有某些间接原因，例如：在高温环境，人的注意力降低，反应速度迟缓、精确度降低；出汗多，人体导电性增强；在低温环境，手脚冻僵，动作不灵活；工作地点、通道的照明不足，影响视力、妨碍行动；强烈而持续的噪声、震动、影响人的注意，听不清楚音响信号；作业场所粉尘弥漫，影响视线，某些粉尘如煤尘、面粉、铝粉等，在一定条件下，还可能引起爆炸。凡此种种都会促成伤亡事故的发生。

但是，伤亡事故的直接原因和间接原因只能使我们了解事故的种类和性质，而更重要的是进一步分析在技术上、设备上、组织管理上导致事故发生的主要原因，以便吸取经验教训，查明责任，采取有效的防止措施。



### 1.1.3 建筑施工安全技术

建筑施工主要是指工程建设实施阶段的生产活动。它有与工矿企业明显的不同特点:

1. 工程建设最大的特点就是产品固定,这是它不同于其他行业的根本点。建筑产品是固定的、体积大、生产周期长。一座厂房、一幢楼房、一座烟囱或一件设备,一经施工完毕就固定不动的了。生产活动都是围绕着建筑物、构筑物来进行的。这就形成了在有限的场地上集中了大量的工人、建筑材料、设备零部件和施工机具进行作业,这样的情况有的持续几个月或一年,有的需要三年五年,或者七、八年,工程才能完成。

2. 流动性大是建筑施工的又一个特点。一座厂房、一栋楼房完成后,施工队伍就要转移到新的地点,去建新的厂房或住宅。这些新的工程,可能在同一个厂区,也可能在另一个厂区,甚至是在另一个城市内,那么队伍就要相应的在厂区内、城市内或者地区内流动。

3. 露天高处作业多,在空旷的地方盖房子,没有遮阳棚,也没有避风的墙,工人常年在室外操作。一幢建筑物从基础、主体结构到屋面工程,室外装修等,露天作业约占整个工程的70%。建筑物都是由低到高建起来的。以民用住宅每层高2.9m计算,两层就是5.8m,现在一般都是六层以上,甚至到十几层或几十层。所以绝大部分工人,都在十几米或几十米甚至百米以上的高空,从事露天作业。夏天热、冬天冷,风吹日晒,工作条件差。

4. 手工操作,繁重的劳动,体力消耗大。建筑业是我国发展最早的行业,可是几千年来,大多数工种至今仍是手工操作。例如:一名瓦工,每天要砌筑一千块砖,以每块砖重2.5kg计,就得凭体力用两只手把近3t重的砖,一块块砌起来,弯腰两、三千次。还有很多工种如抹灰工、架子工、混凝土工、管工等也都在从事繁重的体力劳动。近几年来,墙体材料有了改革,出现了大模、滑模、大板等施工工艺,但就全国来看,多数墙体还仍然是用粘土砖一块块砌筑。

5. 变化大,规则性差。每栋建筑物从基础、主体到装修,每道工序不同,不安全因素也不同,即使同一道工序由于工艺和施工方法不同,生产过程也不相同。而随着工程进度的发展,施工现场的施工状况和不安全因素也随着变化,每个月、每天、甚至每个小时都在变化。建筑物都是由低到高建成的,从这个角度来说,建筑施工有一定的规律性。但作为一个施工现场就很不相同,为了完成施工任务,要采取很多的临时性措施,其规则性就比较差了。

6. 近年来,建设任务正由以工业建筑为主向以民用建筑为主转变,建筑物由低层向高层发展,施工现场由较为广阔的场地向狭窄的场地变化。为适应这变化了的条件,垂直运输的办法也改变了。起重机械骤然增多,龙门架(或井字架)也得到了普遍的应用,施工现场吊装工作量增加了,交叉作业也随着大量的增加。木工机械如电平刨、电锯也普遍应用。很多设备是施工单位自己制造的,设有一定的型号,也没有固定的标准,五花八门。开始时,只考虑提高工效,没有设置安全防护装置,现在搞定型的防护设施,也较困难。施工条件变了,伤亡事故类别也变了。过去是钉子扎脚较多,现在是机械伤害较多。

建筑施工复杂又变换不定,因此不安全因素多。加上流动分散,工期不固定,比较容易形成临时观念,马虎凑合,不采取可靠的安全防护措施,存在侥幸心理,伤亡事故必然频繁的发生。