

JIANZHU GONGCHENG
SHIGONG
ANQUAN YU JISUAN



曹 进 主编
张瑞生 主审

建筑工程施工 安全与计算



化学工业出版社

TU714/18

2008

JIANZHU GONGCHENG SHIGONG ANQUAN YU JISUAN



曹 进 主编
张瑞生 主审

建筑工程施工 安全与计算

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第088996号

责任编辑：曹进

责任编辑：曹进
文字编辑：曹进
封面设计：曹进

出版发行：中国建筑工业出版社

地址：北京市丰台区右安门内大街25号

邮政编码：100054

电话：(010) 68512188

网址：http://www.cip.com.cn



化学工业出版社

·北京·

定价：25.00元

25.00元

本书以现行的“建筑施工安全技术统一规范”主要内容为引线,以对应的现行各行业技术规范、规程为参考,结合相应的计算机辅助计算软件操作,较为详细地阐述了建筑工程施工安全技术的理论、要求及其计算方法,重点突出了对于安全计算方法和计算软件操作的介绍。全书分为建筑施工安全基础知识、土石方工程、脚手架工程、施工机具与垂直运输设备、钢筋混凝土工程、结构吊装与拆除工程和施工现场安全技术等七章内容,主要讲述各章涉及的相关理论、一般安全要求,以及安全计算理论和部分计算机软件操作简介,每章配有相应的思考题及计算题。

本书可作为高职高专土建施工类专业的教材,也可作为建筑工程施工人员安全培训的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程施工安全与计算/曹进主编. —北京:化学工业出版社, 2008.7
ISBN 978-7-122-02850-1

I. 建… II. 曹… III. ①建筑工程-工程施工-安全技术②建筑工程-工程计算 IV. ①TU714②TU723

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 088996 号

责任编辑:卓丽 王文峡
责任校对:王素芹

装帧设计:周遥

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 刷:北京永鑫印刷有限责任公司
装 订:三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张16¼ 字数426千字 2008年8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:29.00 元

版权所有 违者必究

序

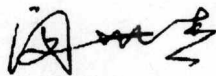
安全是人类生存和发展活动永恒的主题,安全生产管理是生产的重要组成部分,是政府履行社会管理和市场监督职能的重要职责,是生产经营企业生存与发展的基本要求。党和政府对安全生产工作始终高度重视,建设工程安全生产工作不仅直接关系到人民群众生命和财产安全,而且关系到国家经济建设持续、快速、健康发展,更关系到社会稳定的大局。中国共产党十六届五中全会提出了新的安全生产工作方针和“安全发展”理念,中国共产党十六届六中全会把安全生产纳入社会主义和谐社会建设的重要内容。

当前,我国正处于大规模经济建设和城市化建设的加速时期,基本建设规模不断增加,投资主体越来越多元化,施工难度大、科技含量高的项目日益增多,建筑安全生产工作还面临着许多问题和挑战,如何保证建设工程安全施工,避免或减少安全事故,保护从业人员的安全和健康,是建设领域急需解决的课题。

从已经发生的建设工程安全事故来看,其原因主要包括违规设计、违章指挥和作业、无安全技术措施和安全技术交底、从业人员素质较低、安全生产资金投入不足、安全责任落实到位、应急救援机制不健全等。为此,国家建设主管部门和地方政府先后颁布了一系列建设工程安全生产管理的法律法规和规范标准,对规范建设工程参与各方的安全责任,加强施工企业市场准入资格和从业人员资格管理,强化建筑市场和施工现场的安全生产管理,提高建设工程安全生产工作水平起到了重要作用。

由于建设工程项目管理人员缺乏系统学习和掌握建设工程安全与管理理论、安全技术及安全生产法律法规知识,同时普通高等院校相关专业,在“建设工程安全技术与管理”教学内容上相对淡化,使建设工程安全技术与管理成为了建设类的一个薄弱环节。《建筑工程施工安全与计算》一书,运用现代安全管理理论和现代安全技术,结合我国建设工程安全生产现行法律法规和标准规范,系统地论述了建设工程施工安全技术、施工安全管理、施工安全控制等基础理论知识,力求以点带面,解决施工项目安全管理的实践问题,特别是在理论研究和要素上本着源于实践、高于实践的原则。结合实践,通过实际工程案例、方案,将理论与应用很好地结合起来,具有一定的实用性、系统性,体现了“安全第一、预防为主、以人为本、综合治理”的方针。

本书力求达到学以致用目的,深入浅出、图文并茂、通俗易懂,便于掌握,有利于建设类高职高专院校学生系统学习、掌握和运用建设工程安全技术与管理知识。同时也希望该教材在教学过程中不断得到完善和充实,使之成为高等院校建设工程类学生的良师益友。



新疆维吾尔自治区建设工程安全监督总站

2008年6月

前言

建筑施工正朝着更高、更深以及更大跨度的方向发展,传统的施工方式越来越多地被新工艺、新方法、新材料所替代,建筑施工安全问题已越来越多地得到国家及企业的重视,重视质量、重视安全已是建筑行业铁打的宗旨。

在教学方面,知识体系以及知识结构需要适应行业发展的实际要求,对于高职高专的学生应掌握更多的、满足社会需要的知识,这是未来一段时期高职高专教育的必然趋向。

本书以现行的“建筑施工安全技术统一规范”的主要内容为引线,以对应的现行各行业技术规范、规程为参考,结合相应的计算机辅助计算机软件操作,较为详细地阐述了建筑工程施工安全技术的理论、要求及其计算方法,其特点是通过学习能够较全面地了解和掌握建筑工程施工安全技术及计算的相关知识,培养学生适应社会发展的需要,让学生的学习针对社会实际需要,与社会零距离接触。有效地利用教育资源,培养社会需要的人才。

本书共七章,包括建筑施工安全基础知识、土石方工程、脚手架工程、施工机具与垂直运输设备、钢筋混凝土工程、结构吊装与拆除工程和施工现场安全技术等内容,主要讲述各章涉及的相关理论、一般安全要求以及安全计算理论和部分计算机软件操作方法简介,每章配有一定量的思考题及计算题。

本书由曹进主编,张瑞生主审,参编人员还有李光、李红卫、何秋冬。在本书的编写过程中,得到了PKPM软件新疆代理公司的大力协助,提供了宝贵的资料与意见,同时也得到了新疆维吾尔自治区建设工程安全监督总站闵世杰站长的大力支持,在此一并表示感谢。

本书可作为高职高专建筑施工类专业的教材,也可作为建筑工程施工人员安全培训及工作的参考用书。建议教学单位应配备施工安全设施计算软件进行辅助教学,建议采用PKPM施工安全设施计算系列软件(SGJS)。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请读者给予批评指正,编者在此表示感谢。

编者

2008年6月

新疆维吾尔自治区建设工程安全监督总站

2008年6月

目 录

第一章 建筑施工安全基础知识	1
第一节 建筑产业的特点及安全生产管理基本要求	1
一、建筑产业的特点	1
二、施工现场安全生产管理的基本要求	2
第二节 施工现场不安全因素	6
一、事故潜在的不安全因素	6
二、人的不安全因素	6
三、物的不安全状态	7
四、管理上的不安全因素	7
第三节 安全教育与安全检查与评分	8
一、安全教育	8
二、安全检查与评分	9
第四节 建筑施工现场伤亡事故及其预防	11
一、构成事故的主要原因	11
二、安全生产的五条规律	12
三、伤亡事故预防原则	12
四、伤亡事故预防措施	13
第五节 伤亡事故统计报告、调查及处理	13
一、伤亡事故统计报告	13
二、伤亡事故调查及处理	14
第六节 安全事故的应急与救援	15
一、施工安全应急预案	15
二、急救概念和急救步骤	16
三、施工现场安全应急处理	17
四、施工现场的应急处理设备和设施	18
第七节 安全法律法规简介	19
一、安全法规的作用和主要内容	19
二、国务院有关法规简介	20
三、建设部有关安全生产文件	21
思考题	22
第二章 土石方工程	24
第一节 土方施工安全技术	24
一、一般安全要求	24
二、基坑（槽）边坡的稳定性	26
三、滑坡与边坡塌方的分析处理	27

四、土方边坡的计算	28
五、计算机软件操作简介	29
第二节 边坡支护	31
一、基坑支护的安全要求	31
二、基坑支护的观测	36
三、基坑(槽)和管沟支撑及计算	37
四、板桩支护及板桩稳定性计算	43
第三节 基坑降排水工程	61
一、概述	61
二、基坑涌水量计算	64
三、降排水工程计算	67
思考题	71
计算题	72
第三章 脚手架工程	73
第一节 脚手架工程概述	73
一、脚手架的基本要求	73
二、脚手架的分类	74
三、脚手架施工安全一般要求	75
第二节 脚手架工程中的安全事故及其防止措施	78
一、脚手架工程多发事故的类型	78
二、引发事故的直接原因	78
三、防止脚手架事故的技术与管理措施	80
第三节 脚手架的设计计算	80
一、脚手架设计计算的统一规定	80
二、落地式扣件钢管脚手架计算	82
三、型钢悬挑脚手架的计算	92
第四节 脚手架计算软件操作简介	98
一、落地式外钢管脚手架	98
二、型钢悬挑脚手架	102
三、悬挑架阳角型钢计算	105
思考题	106
计算题	107
第四章 施工机具与垂直运输设备	108
第一节 施工机具安全技术	108
一、木工机械	108
二、搅拌机	111
三、钢筋加工机械	112
四、手持电动工具	115
五、桩机械	116
第二节 垂直运输设备概述	117

一、垂直运输设施的分类	117
二、垂直运输设施的安装、拆卸及安全使用知识	118
第三节 井架及其计算	121
一、格构式型钢井架	121
二、扣件式钢管井架	129
第四节 塔吊及其计算	132
一、塔机的类型及其特点	132
二、塔机的技术性能	134
三、塔式起重机使用安全要求	136
四、塔吊的相关计算	138
五、塔吊计算软件简介	144
思考题	151
第五章 钢筋混凝土工程	152
第一节 模板工程	152
一、模板工程概述	152
二、模板设计概述	155
三、柱模板设计计算	158
四、梁模板的设计计算	164
五、墙模板的设计计算	168
第二节 钢筋工程	171
一、钢筋工程施工安全技术	171
二、钢筋工程机械使用安全要求	173
三、钢筋支架及其计算	176
第三节 混凝土工程	178
一、现浇混凝土工程施工安全技术	178
二、混凝土工程机械使用安全要求	180
三、大体积混凝土及其计算	182
思考题	190
计算题	190
第六章 结构吊装与拆除工程	191
第一节 起重机具	191
一、起重机的分类	191
二、索具设备	192
第二节 混凝土结构吊装安全技术	202
一、安全设施	202
二、安全操作技术	204
第三节 结构吊装工程中的安全计算	206
一、吊绳计算	206
二、吊装工具计算	209
三、滑车和滑车组的计算	211

四、卷扬机牵引力和锚固压重计算	214
五、锚碇计算	216
六、柱绑扎吊点位置计算	220
第四节 拆除工程安全技术	221
一、建(构)筑物拆除施工的特点和一般规定	221
二、建筑物拆除方法、特点和适用范围	223
三、建(构)筑物拆除技术及安全措施	224
思考题	228
计算题	229
第七章 施工现场安全技术	230
第一节 临时用电	230
一、施工用电管理规范	230
二、施工现场对外线路的安全距离及防护	231
三、施工现场临时用电的接地与防雷	231
四、施工现场配电室及自备电源	234
五、施工现场的配电线路	236
六、施工现场的配电箱和开关箱	237
七、供用电设备安全要求	239
八、施工现场照明	240
九、临时供电计算	241
第二节 高处、临边及洞口作业安全技术	246
一、高处作业安全技术	246
二、临边与洞口作业的安全技术	247
三、安全帽、安全带、安全网	249
第三节 施工现场防火	250
一、燃烧	250
二、施工现场仓库防火	250
三、施工现场防火要求	251
四、禁火区域划分和特殊建筑施工现场防火	252
五、灭火器材的配备及使用方法	252
第四节 文明施工与环境保护	253
一、现场场容管理	253
二、环境保护	257
思考题	259
参考文献	260

第一章 建筑施工安全基础知识

学习目标

本章分七小节介绍建筑施工安全基础知识。通过本章的学习，能够较为全面地了解建筑施工安全基础知识，为后续章节的学习奠定基础。

基本要求

1. 了解建筑业的产业特点及安全生产管理基本要求；了解安全教育与安全检查与评分的基本要求和内容。
2. 熟悉施工现场不安全因素；建筑安全法律法规等的相关内容。
3. 掌握建筑施工现场伤亡事故预防的原则和措施；掌握工伤事故及其处理的相关知识，以及施工现场安全急救、应急处理和应急设施。

第一节 建筑产业的特点及安全生产管理基本要求

一、建筑产业的特点

(1) 产品固定、作业流动性大 建筑业的产业特点，位置固定，各种施工机械设备、材料、施工人员都围绕这个固定的产品，随着工程建设的进展，上下左右不停地流动，一项产品完成后，又流向新的固定产品，作业流动性大。

(2) 产品体量大、露天作业多 建筑产品多为高耸庞大、固定的大体量产品，施工生产作业露天多。

(3) 形式多样、规则性差 建筑产品要服从各行各业的需要，外观和使用功能各不相同，形式和结构多变，加工产品所处地点不同，施工过程处于不同的外部条件。即使同类工程、同样工艺、工序，其施工方法和施工情况也会有所差异和变化，规则性差，施工生产很难全部照搬采用以往的施工经验。

(4) 施工周期长，人力物力投入量大 建筑产品的施工生产过程往往需要长期、大量地投入人力、物力和财力。在有限的施工现场内集中大量的人力、建筑材料、设备设施、施工机具，协作单位多，立体交叉作业的情况多。施工工期少则几个月，多则几年、十几年，施工工期较长。

(5) 施工涉及面广、综合性强 建筑施工生产在企业内部，要有序地在特定的气候环境条件下组织多队伍、多工种作业。从企业外部来说，生产活动需要同专业化单位和材料供应、运输、公用事业、市政、交通等方面的协调和配合，加上施工生产是在“先有用户”的情况下进行的，施工生产的进展在一定程度上依附于建设计划和用户，对国家、地区、用户的经济状况反映敏感，受建设资金和外部条件影响大，在一定程度上施工生产的自主性、预见性、可控性比一般产业较困难。

(6) 手工作业多, 劳动条件差, 强度大 建筑产品大多是由笨重的材料和构件聚合所成, 虽然随着现代施工技术的推广普及, 机械化施工比重逐渐增大。但与其他产业相比, 湿作业多、手工作业多, 劳动条件差、强度仍然很大, 用于笨重材料物件加工、施工机械配合作业的劳动强度高于其他一般产业。

(7) 设施设备量多, 布局分散, 管理难度大 在建筑产品的施工现场, 大型临时设施多, 露天的电气线路、装置多, 塔吊、井架、脚手等危险性较大的设备设施多, 无型号、无专门标准、自制和组装的中小型机械类型数量多, 手持移动工具多, 而且布局分散、使用广泛, 管理难度大。

(8) 人员及其素质不稳定 施工作业队伍经常处于动态的调整状态, 由于作业量的变化和适应工期和工序搭接的需要, 队伍本身就不很稳定。此外, 施工作业人员文化程度低, 多数未受过专业训练, 专业知识技能主要是靠工作实践逐步积累。在管理和监督薄弱的情况下, 非法转包和招聘一些不能胜任作业的队伍、人员, 致使作业人员及其素质更加不稳定。

(9) 施工现场安全受地理环境条件影响 现场安全受产品所处的地理、地质、水文和现场内外水、电、路等环境条件的影响, 施工过程中, 若对这些影响因素重视不够, 措施不当, 就可能引发事故。

(10) 施工现场安全受季节气候影响 施工现场安全受不同季节、气候的影响较大。各种较恶劣的气候条件对施工现场的安全都是很大的威胁。如不采取有针对性的劳动保护, 安全技术和措施, 就很容易引发事故。

由于上述几点的影响, 建筑施工过程中经常会出现高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、坍塌、火灾、中毒、爆炸、车辆伤害等九类事故。伤亡事故的数量和频率仍高居各产业的前列。

二、施工现场安全生产管理的基本要求

(一) 施工现场安全管理的一般概念与要求

1. 施工现场安全管理的一般概念

(1) 管理 即管辖、控制、处理的意思。

(2) 安全 即在施工现场, 凡不发生导致伤亡、职业病、设备或财产损失的生产、生活环境都可以认为是安全。安全在日常生活中是指不受威胁、没有危险和不出事故。安全总是与危险、事故及损害相对立的。

(3) 施工现场安全管理 即指在现场施工过程中采用现代管理的科学知识, 防止危险、事故、损失进行安全目标要求的管辖、控制和处理。

施工现场安全管理主要包括: 施工现场作业管理、设施设备管理和作业环境安全管理三方面。

施工安全贯穿于现场的生产和生活的所有时间和全过程。施工过程中随时都可能产生不安全因素, 危及安全。施工生产贯穿于施工工艺、分部分项作业、每一个工种、每一位成员的生产活动, 因此建筑施工现场的安全管理工作必须贯穿施工的全过程、全方位。

2. 施工现场安全管理的原则要求

施工现场的工地围挡、道路、施工临时用电线路装置、排水、供水设施、构件材料堆放及场地、工棚、库房、办公生活等临时设施, 各类施工设备、设施, 安全宣传图牌标志, 安全防护装置设施和其他临时工程的设施和使用, 均要在符合安全、消防、卫生、环境保护的前提下, 按国家和地方有关法规和要求, 加强过程的控制, 做到合理有序、

便利施工。

（二）施工现场安全生产管理的任务

① 正确贯彻执行国家的劳动保护安全生产方针政策、法规和上级对安全工作的要求、指示，使施工现场安全生产工作做到目标明确、组织落实、制度落实、措施落实，保障现场的施工安全。

② 建立和完善工地的劳动保护、安全生产管理制度，制定汇集工地有关施工生产有关的各工序施工安全要求、各工种和机械作业的安全技术操作规程，提出有针对性的安全生产技术措施。

③ 宣传和组织好安全教育，提高职工对劳动保护安全生产的认识，促使职工掌握生产技术知识，遵章守纪地进行施工生产。

④ 努力运用现代管理的科学知识、技术、方法，对工地的安全目标的实现进行控制，经常调查工地的安全现状、动态，收集信息，并分析研究情况，选择并实施实现安全目标的具体方案。

⑤ 对事故按“四不放过”的原则进行妥善处理并向上级汇报。

（三）施工现场安全组织

① 建立和明确项目经理为安全生产的第一责任人，各级各岗位安全生产责任，应视工程的性质、规模和特点，配备合格的安全专（兼）职人员或安全机构。

② 建立以工地项目经理为组长，由各职能机构管理人员和分包单位负责人参加的安全生产管理小组，并组成自上到下覆盖各单位、各部门、各班组的安全管理网络。

③ 要建立和落实由工地领导参加的包括施工员、安全员和其他管理人员在内的轮流值班制度。

④ 建立健全的各类人员的安全生产责任制、安全技术交底、安全宣传教育、安全检查、安全设施验收和事故报告等管理制度。

⑤ 按工作和作业的岗位要求，落实持证上岗工作，并做好上岗前的教育交底。

⑥ 工地的安全生产各项工作必须做到经常化、制度化。安全生产管理小组、安全管理网络和安全机构人员在施工生产过程中应努力发挥其在施工现场的安全管理、协调、监督方面的作用。

（四）施工现场安全生产责任制

1. 安全生产责任制的内涵

安全生产责任制是各项安全管理制度的核心，是企业岗位责任制的一个重要组成部分，是企业安全管理中最基本的制度，是保障安全生产的重要组织措施。

安全生产责任制是根据“管生产必须管安全”、“安全生产，人人有责”等原则，明确规定各级领导、各职能部门、岗位、各工种人员在生产活动中应负的安全职责的管理制度。

2. 建立和实施安全生产责任制的目的

建立和实施安全生产责任制，可以把安全与生产从组织领导上统一起来，把管理生产必须管理安全的原则从制度上固定下来，从而增强各级人员的安全责任，使安全管理纵向到底，横向到边，专管成线，群管成网，责任明确，协调配合，共同努力，真正把安全生产工作落到实处。

3. 安全生产责任制的制定和实施原则及要求

(1) 制定和实施安全生产责任制 应贯彻“安全第一,预防为主”的安全生产方针,遵循“各级领导人员在管理生产的同时必须负责管理安全”原则。在计划、布置、检查、总结评比生产的同时,也要计划、布置、检查、总结评比安全。

(2) 实施原则 安全生产管理必须做到“纵向到底,横向到边”的原则,按照国家颁发的“劳动法”、“建筑法”等法规和国家、地方、企业安全主管部门下发的有关安全生产责任制的规定,要求做到安全生产的职责、责任合法明确,覆盖全员、全方位。安全生产责任制符合“各级主管领导对本单位劳动保护和安全生产负全面责任,为单位安全生产第一负责人。分管生产的领导对本单位劳动保护和安全生产负具体领导责任”。

(3) 基本要求 组织施工生产的领导,对本单位劳动保护和安全生产负直接管理责任;各级其他领导,各职能人员和各工种人员在各自的业务范围或生产岗位上对实现安全生产、劳动保护、文明生产负责。要求职责和责任必须具体细化,安全生产责任制应进行确认、颁布后再行实施。实施过程应加强检查和监督,并将实施情况同责任制的奖惩考核挂钩,确保安全生产责任制的管理作用的发挥,保障生产施工的安全。

(五) 施工安全技术措施

1. 施工安全技术措施的内涵

施工安全技术措施,是保证施工现场安全和作业安全,防止事故和职业病的危害,从技术上采取的措施,是施工组织设计(施工方案)的重要组成部分。

2. 施工安全技术措施编制的要求

(1) 所有的建筑工程的施工组织设计(施工方案)都必须有安全技术措施。吊装、爆破、水下、深基坑、模板、脚手架、拆除等工程,都要编制专项安全技术方案。

(2) 施工安全技术措施,要在开工前编制,经过上级部门审批,并应有较充分的时间作准备,保证各种安全设施的落实。对于在施工过程中,由于工程更改等情况变化,安全技术措施也必须及时相应补充完善,并做好审批手续。

(3) 施工安全技术措施,必须依据施工方法、劳动组织、场地环境、气候等主客观条件和安全法规、标准进行编制。每项工程的安全技术措施都应按下列要求进行。

① 针对不同工程的特点可能造成施工的危害,从技术上采取措施,消除危险,保证施工安全。

② 针对不同的施工方法,如立体交叉作业、滑模、网架整体提升吊装、大模板施工等,可能给施工带来不安全因素,从技术上采取措施,保证安全施工。

③ 针对使用的各种机械设备、变配电设施给施工人员可能带来哪些危险因素,从安全保险装置等方面采取技术措施加以防范。

④ 针对施工中有毒有害、易爆、易燃等作业,可能给施工人员造成的危害,从技术上采取防护措施,防止伤害事故。

⑤ 针对施工场地及周围环境可能给施工人员或周围居民带来的危害,以及材料、设备运输带来的困难和不安全因素,从技术上采取措施,给予保证,措施力求细致全面、具体。

3. 施工安全技术措施的主要内容

建设工程大致分为两种:一是结构共性较多的,称为一般工程;二是结构比较复杂、施工特点较多的,称为特殊工程。

(1) 一般工程安全技术措施

① 桩基、土方、地下室工程防土方塌方、位移。

- ② 脚手架、吊篮、工具式脚手架等选用及设计搭设方案和安全防护措施。
- ③ 高处作业的上下安全通道；建筑围挡封闭、安全网的架设措施方法。
- ④ 垂直运输设备、位置搭设要求、稳定性、安全装置。
- ⑤ 洞口及临边的防护方法和立体交叉施工作业区的隔离措施。
- ⑥ 场内运输道路及人行通道的布置。
- ⑦ 施工临时用电的组织设计和临时用电图。
- ⑧ 在建工程（包括脚手架）的外侧边缘与外电架空线路的间距没有达到最小安全距离的，应采取的防护。
- ⑨ 防火、防毒、防爆、防雷等安全。
- ⑩ 在建工程与周围人行通道及民房的防护隔离设施。

(2) 特殊工程安全技术措施 对于结构复杂、危险性大、特性较多的特殊工程，应编制专项的安全措施。如爆破、起重吊装作业、沉箱、沉井、烟囱、水塔、各种特殊架设作业、脚手架工程、施工用电、基坑支护、模板工程、塔吊、物料提升机及其他垂直运输设备和拆除工程等均应编制专项的安全技术措施，要有设计依据，有计算、详图和文字要求。

(3) 季节性施工安全技术措施 考虑不同季节的气候对施工生产带来的不安全因素，可能造成各种突发性事故，对季节性施工的工程，应从防护上、技术上、管理上采取的措施。一般工程可在施工组织设计或施工方案的安全技术措施中，编制季节性施工安全措施；危险性大、高温期长的建筑工程，应单独编制季节性的施工安全措施。季节性主要指夏季、雨季和冬季。季节性施工安全的主要内容具体如下。

- ① 夏季施工安全措施。夏季气候炎热，高温时间持续较长，主要是做好防暑降温工作。
- ② 雨季施工安全措施。雨季进行作业，主要做好防触电、防雷、防坍塌和防台风的工作。
- ③ 冬季施工安全措施。冬季进行作业，主要应做好防风、防火、防滑、防煤气等中毒的工作。

4. 贯彻执行安全技术措施要求

(1) 经批准的安全技术措施具有技术法规的作用，必须认真贯彻执行。遇到因条件变化或考虑不周必须变更安全技术措施内容时，应由原编制、审批人员办理变更手续，否则不得擅自变更。

(2) 工程开工前，由生产、技术负责人、编制人员将工程概况、施工方案和安全技术措施向参加施工的有关人员进行安全技术交底。每个单项工程开始前，应进行单项工程的安全技术措施交底，使执行者了解掌握交底内容，安全交底应有书面材料，以及双方的签字和交底日期。

(3) 安全技术措施中的各种安全防护设施、装置的实施应列入施工任务单，责任落实到班组或个人，并实行验收制度。

(4) 技术负责人、编制者和安全技术人员要经常深入工地，检查安全技术措施的实施情况，及时纠正违反安全技术措施的行为、问题，必要时要对其及时补充和修改，使之更加完善、有效。安全部门要以此措施为依据，以安全法规和各项安全规章制度为准则，经常性地对工地实施情况进行检查，并监督各项安全措施的落实。

(5) 对安全技术措施的执行情况，除认真监督检查外，还应建立必要的与经济挂钩的奖励制度。

第二节 施工现场不安全因素

一、事故潜在的不安全因素

事故潜在的不安全因素是造成人的伤害,物的损失的先决条件,各种人身伤害事故离不开人与物这两个因素。人身伤害事故就是人与物之间产生的一种意外现象。在人与物两个因素中,人的因素是最根本的,因为物的不安全状态隐含着人的因素。人的不安全行为和物的不安全状态,是造成绝大部分事故的两个潜在的不安全因素,通常也可称作事故隐患。

分析大量事故的原因得知,单纯不安全状态或单纯不安全行为导致的事故并不多,事故大多是由多种原因交织而形成的,是由人的不安全因素和物的不安全状态结合而引发的。

二、人的不安全因素

人的不安全因素,是指影响安全的人的因素。即指能够使系统发生故障或发生性能不良事件的人员个人的不安全因素和违背设计、安全要求的错误行为。人的不安全因素可分为个人的不安全因素和人的不安全行为两个大类。

(一) 个人的不安全因素

个人的不安全因素是指人员的心理、生理、能力方面所具有不能适应工作、作业岗位要求的影响安全的因素。个人的不安全因素包括以下几个方面。

(1) 心理上的不安全因素 指人在心理上具有影响安全的性格和情绪(如急躁、懒散、粗心等)。

(2) 生理上的不安全因素 生理上存在的不安全因素大致有以下五个方面。

① 视觉、听觉等感觉器官不能适应工作、作业岗位要求的因素。

② 体能不能适应工作、作业岗位要求的因素。

③ 年龄不能适应工作、作业岗位要求的因素。

④ 有不适合工作、作业岗位要求的疾病。

⑤ 疲劳、酒醉等精神状态不好的情况。

(3) 能力上的不安全因素 包括知识技能、应变能力、资格等不能适应工作和作业岗位要求的影响因素。

(二) 人的不安全行为

人的不安全行为是指能造成事故的人为错误,即人为地使系统发生故障或发生性能不良事件,是违背设计和操作规程的错误行为。

人的不安全行为,就是指能造成事故的人的失误。

1. 不安全行为在施工现场的类型

按国标《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441—86),可分为以下 13 个大类。

① 操作失误、忽视安全、忽视警告。

② 造成安全装置失效。

③ 使用不安全设备。

④ 手代替工具操作。

⑤ 物体存放不当。

⑥ 冒险进入危险场所。

- ⑦ 攀坐不安全位置。
- ⑧ 在起吊物下作业、停留。
- ⑨ 在机器运转时进行检查、维修、保养等工作。
- ⑩ 有分散注意力行为。
- ⑪ 没有正确使用个人防护用品。
- ⑫ 用具、装束不安全。
- ⑬ 对易燃易爆等危险物品处理错误。

2. 产生不安全行为的主要原因

- ① 系统、组织方面的原因。
- ② 思想、责任方面的原因。

③ 工作方面的原因。主要包括：工作知识的不足或工作方法不适当；技能不熟练、经验不充分或作业的速度不适当；工作不当，但又不遵守或不注意管理提示。

（三）必须重视和防止产生人的不安全因素

1999 年建设部颁发的《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—99) 条文说明中指出：“分析的事故中有 89% 都不是因技术解决不了造成的，都是违章所致。由于没有安全技术措施，缺乏安全技术措施，不作安全技术交底，安全生产责任制不落实，违章指挥，违章作业造成的”。

《中国劳动统计年鉴》对近年来的企业伤亡事故原因（主要原因）进行比例排序：违反操作规程或劳动纪律的列居首位，占 11 项原因总统计量的 45% 以上，如果加上教育培训不够、缺乏安全操作知识，对现场工作缺乏检查和指挥错误等不安全行为引发的事故，就占了全部事故统计量的 60% 以上。而值得重视的是国有企业不安全行为造成的伤亡比例均值，大于城镇企业和其他企业。

以上资料表明，各种各样的伤亡事故，绝大多数是由人的不安全因素造成的，是在人的能力范围内可以预防的。

三、物的不安全状态

物的不安全状态是指能导致事故发生的物质条件，它包括机械设备等物质或环境存在的不安全因素，人们将此称为物的不安全状态或物的不安全条件，也有简称为不安全状态。

（一）物的不安全状态的内容

- ① 物（包括机器、设备、工具、物质等）本身存在的缺陷。
- ② 防护保险方面的缺陷；物的放置方法的缺陷；作业环境场所的缺陷；
- ③ 外部的和自然界的不安全状态。
- ④ 作业方法导致的物的不安全状态。
- ⑤ 保护器具信号、标志和个体防护用品的缺陷。

（二）物的不安全状态的类型

- ① 防护等装置缺乏或有缺陷。
- ② 设备、设施、工具、附件有缺陷。
- ③ 个人防护用品用具缺少或有缺陷。
- ④ 生产（施工）场地环境不良。

四、管理上的不安全因素

管理上的不安全因素，通常也可称为管理上的缺陷，它也是事故潜在的不安全因素，作

为间接的原因共有以下几方面。

- ① 技术上的缺陷。
- ② 教育上的缺陷。
- ③ 生理上的缺陷。
- ④ 心理上的缺陷。
- ⑤ 管理工作上的缺陷。
- ⑥ 学校教育和社会、历史原因造成的缺陷。

第三节 安全教育与安全检查与评分

一、安全教育

(一) 安全生产教育的基本要求

安全教育和培训要体现全面、全员、全过程。施工现场所有人均应接受过安全培训与教育,确保他们先接受安全教育懂得相应的安全知识后才能后上岗。建设部建质[2004]59号《建筑施工企业主要责任人、项目负责人和专职安全生产管理人员安全生产考核管理暂行规定》规定,建筑施工企业主要责任人、项目负责人和专职安全生产管理人员必须要经过建设行政主管部门或其他有关部门安全生产考核,考核合格取得建筑施工企业管理人员考核合格证书后方可担任相应职务,教育要做到经常性。根据工程项目的不同、工程进展和环境的不同,对所有人,尤其是施工现场的一线管理人员和工人实行动态的教育,做到经常化和制度化。教育的方式可采用板报、安全课、安全教育影视片资料等形式,但更重要的是必须认真落实班前安全教育活动和安全技术交底,通过日常的班前教育活动和安全技术交底,使工人掌握在施工中应注意的问题和措施,了解和掌握相关的安全知识。《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—99)对安全教育提出如下要求。

① 企业和项目部必须建立安全教育制度。

② 新工人必须进行三级安全教育。对公司新招收的合同制工人、新分配来的实习和代培人员,由公司进行一级安全教育;项目经理部进行二级安全教育;现场施工员及班组长进行三级安全教育。要求有安全教育的内容,时间及考核结果记录。公司和项目经理部教育的时间不得少于15学时,班组教育的时间不得少于20学时。

③ 安全教育要有具体的内容。

④ 工人变换工种时要进行安全教育。

⑤ 工人应掌握和了解本专业的安全规程和技能。

⑥ 施工管理人员应按规定进行年度培训。专职安全管理人员每年培训时间不得少于40学时,并考核合格后方可继续上岗。

⑦ 安全教育形式有广告宣传式、演讲式、会议讨论式、竞赛式、声像式、文艺演出式等。

(二) 安全教育内容

(1) 公司教育 公司级的安全培训教育时间不得少于15学时,主要内容如下。

① 国家和地方有关安全生产、劳动保护的方针、政策、法律、法规、规范、标准及规章;

② 企业及其上级部门(主管局、集团、总公司、办事处等)印发的安全管理规章制度;