

建筑安装工程施工技术丛书

本书适合于基层施工管理人员阅读 也可作为岗位培训教材

建筑施工安全技术

Jianzhu Shigong Anquan Jishu

周江涛 主编

山西出版集团
山西科学技术出版社

· 建筑安装工程施工技术丛书 ·

建筑施工安全技术

周江涛 主编

山西出版集团
山西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工安全技术/周江涛主编. —太原:山西科学技术出版社,2009.5

(建筑安装工程施工技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 5377 - 3349 - 6

I. 建… II. 周… III. 建筑工程—工程施工—安全技术
IV. TU714

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 047893 号

· 建筑安装工程施工技术丛书 ·

建筑施工安全技术

主 编 周江涛

出 版 山西出版集团·山西科学技术出版社
(太原市建设南路15号 邮编:030012)

发 行 山西出版集团·山西科学技术出版社(0351—4922121)

经 销 新华书店

印 刷 太原兴庆印刷有限公司

邮 箱 sxkjs_gys@126.com

电 话 0351 - 4922063(编辑室)

开 本 787 毫米×960 毫米 1/16

印 张 21.75

字 数 356 千字

版 次 2009 年 5 月第 1 版

印 次 2009 年 5 月第 1 次印刷

印 数 1 - 3000 册

书 号 ISBN 978 - 7 - 5377 - 3349 - 6

定 价 43.00 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与发行部联系调换。

《建筑安装工程施工技术丛书》编委会

主 任 周海涛

副主任 梁敦维 杜逸玲 赵永安 周 舟

张明爽 杨 峰 周江涛 宋春红

倪文胜 梁丽焰

编 委 余春生 林 洪 姜玉海 赵大工

李 洪 张 明 周 博 关大光

李 明 李德涛 赵 林



前 言

随着建筑业的蓬勃发展和科技进步,以及出现新的规范、法规及标准,为了满足广大工程技术人员的实际工作需要,我们组织了业内工程技术人员及专业教师编写了这套《建筑安装工程施工技术丛书》。该丛书包括《建筑工程施工测量技术》、《建筑施工安全技术》、《建筑地基基础工程施工技术》、《地下工程防水技术》、《建筑工程防火技术》、《砌筑与抹灰工程施工技术》、《屋面工程施工技术》、《模板工程施工技术》、《混凝土工程施工技术》、《钢结构工程施工技术》共十本。

该丛书力争做到:内容上力求“全、新、精、准”;叙述上力求“简明扼要、图文对照、学以致用”;取材上强调“基本、常用、关键、实用”;形式上以图表为主;编排上按用途归类,尽量做到能快速便查。因此,该丛书具有内容全而精,资料新而准,取材先进而实用,编排便于快速查阅等特点。

《建筑施工安全技术》一书重点编写了建筑施工安全概述、建筑施工安全管理、工程项目施工安全性评价、安全生产教育和职工安全素质培养、施工安全的监控管理工作、伤亡事故的管理工作、安全文明施工、建筑施工安全技术措施、建筑施工技术措施安全保护、安全用电、施工安全操作要求、垂直运输机械、施工机具、特种作业安全操作规定、高处作业、施工现场安全防火、建(构)筑物拆除安全等内容。适宜作为培训教材和工程技术人员使用。

本书由周江涛任主编,参加编写的人员有周海涛、李先祥、杜逸玲、余春生、林洪、姜玉海、赵林、周波、李德涛、杨云洪等。

由于编者水平所限,不足之处在所难免,恳请读者批评指正。



目 录

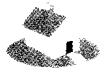
第一章 建筑施工安全概述	1
第一节 安全意外事故的分类.....	1
第二节 安全意外事故的性质、不安全状态和不安全行为表现形式	5
第三节 施工安全技术的分类及其涉及领域	13
第二章 建筑施工安全管理	17
第一节 建筑施工安全管理的依据	17
第二节 建筑施工安全行政管理的要求	48
第三节 建筑施工安全生产管理及责任制	55
第三章 工程项目施工安全性评价	76
第一节 工程项目施工安全性的评价体系	76
第二节 建筑施工安全性的检评项目和评分规定	77
第四章 安全生产教育和职工安全素质培养	86
第一节 安全生产教育的要求、类别和基本内容.....	86
第二节 职工安全生产素质的培养与提高	93
第三节 现场安全生产常规教育	97
第五章 施工安全的监控管理工作	106
第一节 实现监控管理工作必要条件.....	106
第二节 认真监督做好安全隐患的整改工作.....	108
第六章 伤亡事故的管理工作	115
第一节 伤亡事故的报告.....	115



第二节	伤亡事故的调查	117
第三节	伤亡事故的处理	120
第四节	伤亡事故的统计	122
第七章	安全文明施工	128
第一节	安全文明施工重要意义	128
第二节	安全文明施工措施	129
第三节	安全文明施工具体要求	136
第四节	创建安全文明施工场所基本要求	141
第五节	安全文明施工工艺和技术的基本要求	157
第八章	建筑施工安全技术措施	163
第一节	安全考核取证和安全交底的要求	163
第二节	施工机具设备使用安全控制	166
第三节	施工设施安全的控制	171
第四节	施工工艺和技术安全控制	175
第九章	建筑施工技术措施安全保护	182
第一节	制度保护、设施保护及自我保护	182
第二节	强制性制(停)止作业的规定	185
第三节	劳动保护用品及其使用	189
第四节	安全保护措施的设置	197
第五节	劳动的卫生环境和条件	200
第十章	安全用电	207
第一节	施工现场用电管理	207
第二节	外电防护、接地与接零、防雷的一般要求	208
第三节	配电系统	212
第四节	现场照明	219
第五节	电动建筑机械和手持电动工具	221
第十一章	施工安全操作要求	223
第一节	基坑支护与降水工程	223



第二节	土方工程施工安全要求	226
第三节	砌筑工程安全要求	228
第四节	钢筋工程安全要求	229
第五节	模板工程安全要求	231
第六节	混凝土工程安全要求	232
第七节	脚手架工程安全要求	233
第八节	抹灰饰面工程安全要求	240
第九节	防水工程安全要求	241
第十节	油漆工程安全要求	243
第十一节	玻璃工程安全要求	244
第十二章	垂直运输机械	245
第一节	塔式起重机	245
第二节	物料提升机	249
第三节	施工升降机	255
第十三章	施工机具	260
第一节	钢筋加工机械	260
第二节	电焊机	263
第三节	打桩机械	265
第四节	搅拌机	266
第五节	卷扬机	267
第六节	平刨	268
第七节	圆盘锯	270
第八节	手持电动工具	271
第十四章	特种作业安全操作规定	274
第一节	特种作业范围及作业人员基本条件	274
第二节	建筑电工安全操作规定	275
第三节	电焊工安全操作规定	276
第四节	架子工安全操作规定	278
第五节	起重工安全操作规定	278



第十五章	高处作业 ·····	281
第一节	高处作业的概述·····	281
第二节	高处作业的安全要求·····	283
第十六章	施工现场安全防火 ·····	291
第一节	消防安全一般常识·····	291
第二节	施工现场防火及管理要求·····	295
第三节	消防器材的配置和使用·····	311
第四节	消防管理制度·····	314
第十七章	建(构)筑物拆除安全 ·····	316
第一节	拆除施工的特点及一般规定·····	316
第二节	建(构)筑物拆除施工的技术·····	318
附件	建设工程安全生产管理条例 ·····	326



第一章 建筑施工安全概述

第一节 安全意外事故的分类

一、安全意外事故和伤亡事故

安全意外事故一般分为生产安全事故(在生产活动中发生的事故)、交通安全事故(在交通运输过程中发生的事故)和消防安全事故(由火灾、爆炸引起的事故)。

安全意外事故一般都会造成人身伤害和财产损失。造成人员伤亡的事故称为伤亡事故。

二、伤亡事故的类别

1. 按伤害程度的级别划分

职工在劳动过程中发生的人身伤害和急性中毒伤亡事故,按其伤害程度分为三级:

(1)轻伤事故:只有轻伤(损失工作日低于105日的失能伤害)的事故;

(2)重伤事故:有重伤(损失工作日等于和超过105日的失能伤害)而无死亡的事故;

(3)死亡事故:有人员死亡的事故,又分为重大死亡事故(一次事故死亡1~2人的事故)和特大死亡事故(一次事故死亡3人以上的事事故)。

2. 工程建设重大事故的级别划分

在工程建设过程中,由于责任过失造成工程倒塌或报废、机械设备毁坏和安全设施失灵造成人员伤亡或者重大经济损失的事故,称为工程建设重大事故,分为以下四个等级,见表1-1。

表 1-1 工程建设重大事故分级

级 别	具备下列条件之一者
一级	1. 死亡 30 人以上 2. 直接损失 300 万元以上



续表

级 别	具备下列条件之一者
二级	1. 死亡 10 人以上, 29 人以下 2. 直接经济损失 100 万元以上, 不满 300 万元
三级	1. 死亡 3 人以上, 9 人以下 2. 重伤 20 人以上 3. 直接经济损失 30 万元以上, 不满 100 万元
四级	1. 死亡 2 人以下 2. 重伤 3 人以上, 19 人以下 3. 直接经济损失 10 万元以上, 不满 30 万元

3. 按致害起因类别划分

《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6411 - 86) 按致害起因将伤亡事故分为 20 种, 见表 1-2。

表 1-2 伤亡事故类别

序次	事故类别	序次	事故类别
1	物体打击	11	冒顶片帮
2	车辆伤害	12	透水
3	机械伤害	13	放炮
4	起重伤害	14	火药爆炸
5	触 电	15	瓦斯爆炸
6	淹 溺	16	锅炉爆炸
7	灼 烫	17	容器爆炸
8	火 灾	18	其他爆炸
9	高空坠落	19	中毒和窒息
10	坍 塌	20	其他伤害

4. 建筑施工安全意外事故类别

在建筑施工中发生的安全意外事故的类型很多, 其中常见的事故类别和伤害形式见表 1-3。

表 1-3 常见建筑施工安全意外事故类别及其伤害形式

序次	类 别	常见伤害形式
1	物体打击	空中落物、崩块和滚动物体的砸伤
2		触及固定或运动中的硬物、反弹物的碰伤、撞伤
3		器具、硬物的击伤
4		碎屑、破片的飞溅伤害



续表

序次	类别	常见伤害形式
5	高处坠落	从脚手架或垂直运输设施上坠落的伤害
6		从洞口、楼梯口、电梯口、天井口和坑口坠落的伤害
7		从楼面、屋顶、高台边缘坠落的伤害
8		从施工安装中的工程结构上坠落的伤害
9		从机械设备上坠落的伤害
10		其他因滑跌、踩空、拖带、碰撞、翘翻、失衡等引起的坠落伤害
11	机械伤害	机械转动部分的绞入、碾压和拖带伤害
12		机械工作部分的钻、刨、削、钢、击、撞、挤、砸、轧等的伤害
13		滑入、误入机械容器和运转部分的伤害
14		机械部件的飞出伤害
15		机械失稳和倾翻事故的伤害
16	其他因机械安全保护设施欠缺、失灵和违章操作所引起的伤害	
17	起重伤害	起重机械设备的折臂、断绳、失稳、倾翻事故的伤害
18		吊物失衡、脱钩、倾翻、变形和折断事故的伤害
19		操作失控、违章操作和载人事物的伤害
20		加固、翻身、支撑、临时固定等措施不当事物的伤害
21		其他起重作业中出现的砸、碰、撞、挤、压、拖作用伤害
22	触 电	起重机械臂杆或其他导电物体搭碰高压线事故伤害
23		带电电线(缆)断头、破口的触电伤害
24		挖掘作业损坏埋地电缆伤害
25		电动设备漏电伤害
26		雷击伤害
27		拖带电线机具电线绞断、破皮伤害
28		电闸箱、控制箱漏电和误触伤害
29		强力自然因素致断电线伤害
30		沟壁、坑壁、边坡、洞室等的土石方坍塌伤害
31	坍 塌	因基础掏空、沉降、滑移或地基不牢等引起的其上墙体和建(构)筑物的坍塌伤害
32		施工中的建(构)筑物的坍塌伤害
33		施工临时设施的坍塌伤害
34		堆置物的坍塌伤害
35		脚手架、井架、支撑架的倾倒和坍塌伤害
36		强力自然因素引起的坍塌伤害
37		支撑物不牢引起其上物体的坍塌伤害



续表

序次	类别	常见伤害形式
38	火 灾	电器和电线着火引起的火灾
39		违章用火和乱扔烟头引起的火灾
40		电、气焊作业时引燃易燃物的火灾
41		爆炸引起的火灾伤害
42		雷击引起的火灾伤害
43		自燃和其他因素引起的火灾伤害
44	爆 炸	工程爆破措施不当引起的爆破伤害
45		雷管、火药和其他易燃易爆物资保管不当引起的爆炸事故伤害
46		施工中电火花和其他明火引燃易爆物事故伤害
47		瞎炮处理中的事故伤害
48		在生产中的工厂进行施工中出现的爆炸事故伤害
49		高压作业中的爆炸事故伤害
50		乙炔罐回火爆炸伤害
51	中毒和窒息	一氧化碳中毒、窒息伤害
52		亚硝酸钠中毒伤害
53		沥青中毒伤害
54		在有毒气体存在和空气不流畅通场所施工的中毒窒息伤害
55		炎夏和高温场所作业中暑伤害
56		其他化学品中毒伤害
57	其他伤害	钉子扎脚和其他扎伤、刺伤
58		拉伤、扭伤、跌伤、碰伤
59		烫伤、灼伤、冻伤、干裂伤害
60		溺水和涉水作业伤害
61		高压(水、气)作业伤害
62		从事身体机能不适宜作业的伤害
63		在恶劣环境下从事不适宜作业的伤害
64		疲劳作业和其他自持力变弱情况下进行作业的伤害
65		其他意外事故伤害



第二节 安全意外事故的性质、不安全状态和不安全行为表现形式

一、安全意外事故的性质

安全意外事故的性质通常分为非责任事故、责任事故、破坏事故：

1. 非责任事故

非人为过失造成的事故，包括：

- (1) 人们不能预见或不可抗拒的自然条件变化引起的事故；
- (2) 在技术改造、发明创造和科学试验活动中，由于科学技术发展水平和客观条件的限制而无法预见的事故。

2. 责任事故

由人为过失造成的事故，即在可以预见、可以采取安全保护措施和可以抗拒的情况下，由于人为的过失而发生的事故。

3. 破坏事故

为达到某种目的蓄谋、故意制造的事故。

对于已发生的安全意外事故，通过对受伤部位、受伤性质、起因物、致害物、伤害方式、不安全状态和不安全行为等 7 项内容进行分析，确定事故的直接原因、间接原因、性质和责任者（主要责任、重要责任、一般责任、领导责任），依法给予行政的、经济的或刑事的处理。

二、不安全状态表现形式

存在有起因物和致害物，或者能使起因物和致害物起作用的状态，称为不安全状态。不安全状态的常见表现形式见表 1-4。

表 1-4 不安全状态的部分常见表现形式

序次	施工场所和项目	不安全状态的常见表现形式
1	施工 现场	场地严重不平，有较多施工障碍物
2		场地低洼，无有效排水措施
3		场内有仍在使用的市政管线（电缆、上下水道、煤气管线等）
4		场内有仍在使用的架空高压电线和其他线路
5		场内无符合要求的运输道路、机械作业场地和材料设备存放场地
6		场内存放有易燃、爆炸材料而无符合规定的保管条件（专用库房、危险品库房、灭火器材等）



续 表

序次	施工场所 和项目	不安全状态的常见表现形式
7	施 工 现 场	场内无符合要求的消防设施、水源、道路和场地
8		场内供电电源和临电线路的设置不符合安全规定
9		施工吊运作业和高空落物影响范围内有居民住宅、施工生产场地和通道
10		施工工程临街、临路
11		施工现场四周无可靠的封闭围护,非施工人员可自由进出
12		施工现场各区功能安排混乱、交叉混用频繁、无序,材料设备乱堆、乱放,施工垃圾堆积
13	土 方 和 爆 破 工 程 施 工	放坡开挖基坑壁小于安全坡度
14		基坑上口边与建筑物、堆置物或停机处的距离小于安全距离
15		基坑开挖危及毗邻建筑基础的安全
16		在地下有流砂层、无有效降低地下水的情况下进行基坑开挖
17		在雨季进行基坑开挖、且无有效排水和防塌方措施
18		在地质情况复杂且无可靠防塌方措施的情况下进行隧洞、坑道开挖作业
19		堆方的高度和边坡坡度超过安全规定
20		深基坑降水、支护方案设计的安全可靠度不够,或实施中遇到意外情况出现
21		土方石爆破碎块溅落区内有建筑物和人员
22		土石方爆破中出现的“瞎炮”未予完全排除
23		运输爆破材料的车辆之间未保持规定的最小安全距离
24		爆炸材料仓库距邻近建(构)筑物小于规定的安全距离,爆炸材料的贮存不符合规定
25		模板支撑架的整体刚度、承载能力、整体稳定性不够或支撑物的承受能力不够
26		模 板、 钢 筋、 混 凝 土 工 程 施 工
27	在混凝土未达到规定的强度前,过早地拆除支撑和模板	
28	模板、背楞、支撑杆件和连件的材质和安装质量不合格	
29	长钢筋、弯折钢筋在水平、垂直运输和装卸过程中存在拖地、扯拉、摆动、反弹、交织或散捆等情况	
30	竖立起的未予拉结或支撑的大块模板	
31	大片整体撬动拆除楼板底模板	
32	模板立式存放的稳固和支撑措施不符合要求	



续 表

序次	施工场所和项目	不安全状态的常见表现形式
33	脚 手 架 垂 运 的 置 使	脚手架的构造尺寸过大、连墙点设置过少、未按要求设置剪刀撑与其他整体拉结杆件、连墙点以上自由高度过大、基地不实和承载力不够
34		脚手架立杆垂直度、平杆水平度、节点构造和连接安装不符合规定
35		脚手架的作业层数、使用荷载超过规定或使用脚手架进行超重构件的人工安装作业
36		脚手架在使用中拆除部分构架基本杆件和连墙件而未采取弥补措施或作业过后未及时恢复
37		脚手架挑支件、撑拉件和挑支构造的制作或安装不符合设计要求
38		附着升降脚手架(爬架)和整体提升脚手架的提升构造和设备不符合设计要求
39		在脚手架上设置模板支撑或缆风绳
40		井架的多层转运平台或栈架结构未予加强,超载以及与脚手架连成一体
41		井架、龙门架的料盒(或料笼)未作安全封闭,未设安全门(进出口)、限位、停层等安全保险装置;施工升降机的安全保险装置失灵
42		垂直运输设施超载使用或超过其结构承受能力、加设拨杆等多功能设施
43		材料容器(料斗、砖笼等)的结构和启闭装置不合格、吊绳不均衡、索具不牢靠
44		脚手板、斜道板上无防滑措施,作业架面上只铺一块脚手板或散铺脚手板以及有探头板
45		搭设脚手架未及时设置连墙件或临时拉结;拆除时过早拆掉连墙件,已松开连接的杆件未及时取下
46		脚手架的外侧面未按规定设置栏杆、安全网、半封闭或全封闭围护
47		地下工程材料的垂直运输采用高陡坡道、溜槽、倾倒或抛掷方式
48		起 重 装 作 作 业
49	附着式塔式起重机未按规定设置附着连接;轨道式塔机的轨道不符合要求,在大风来临前未作可靠固定	
50	超载、超限速和超爬杆(倾斜度)吊装	
51	用吊索斜拉方式竖立长、重吊件	
52	吊件的临时加固、支撑和固定措施不当	
53	吊具、索具不符合规定,绳控脱钩装置动作受阻	
54	使用不合格的手动起重工具、手扳葫芦的自锁夹钳装置不可靠	
55	采用双机或多机抬吊时,选用的起重机的性能不相近、动作不协调	
56	起重机作业范围内有架空高压电梯	
57	非作业人员进入起重吊装作业现场	
58	在不符合安全规定要求的天气和照明条件下进行作业	
59	桅杆起重机移动时,绳的收、放动作不协调	
60	起重机作业完毕后,未按规定要求缩臂落放、制动和加锁	



续表

序次	施工场所 和项目	不安全状态的常见表现形式
61	起吊作 重装业	安装作业架、台的设置不符合要求,高处作业人员未按规定使用安全防护用品
62		升板施工时各提升机动作不协调,提升停歇后未及时插钢销固定
63		大型结构整体吊装提升的同步性控制不好,缆锚设施松紧不一致
64		整体顶升时各液压千斤顶的动作不一致
65		钢结构高空拼装时,因螺栓错孔对中不好而强力对孔作业
66		在未达到规定的强度下进行混凝土构件的运输和吊装作业
67	预应 力作 业	锚具的材质和加工不合格,用前的逐套查验不认真
68		张拉设备(拉伸机、高压泵和高压管)不符合施工要求
69		张拉时未设保护措施和禁入区
70		在已张拉完毕的裸露预应力筋邻近处进行电焊或其他可能伤及预应力筋的作业
71		张拉完毕未及时浇筑混凝土、灌浆或封固锚头
72	电焊、 气焊 作 业	在电、气焊火星飞溅范围内有易燃物未予清走或加以防火保护
73		焊机的外漏带电部分的绝缘和安全防护不符合要求,焊接把线(电缆)绝缘不好或有破皮
74		氧气瓶阀和减压器泄漏,与高温、明火、其他热源和乙炔罐的距离小于安全距离
75		乙炔罐(瓶)与用火点的距离小于安全规定
76		乙炔罐无回火防止器或回火防止器的使用不当
77		电、气焊未按规定使用安全防护用品
78		在狭小空间、船舱、容器和管道内单人进行电、气焊作业,无人轮换和进行安全监护
79	压业、 种业特 种程 工 施	在有害和可燃气体、缺氧的器内和封闭空间作业,施工前无检测,作业时无防毒、防爆、供氧、通风和救护措施
80		进行高压容器和管道的压力试验时,无可靠的控压和防爆措施
81		锅炉和压力容器未按规定的期限和情况进行定期检查或及时检查,进入内部检查时未按规定使用低压防爆灯
82		锅炉的气压迅速上升;水位升至高限以上或低限以下;给水机械、水位表、安全阀失效;锅炉元件损坏;燃烧设备预坏
83		沉箱工作室气压控制不好,升降过急
84		顶进施工时,顶铁两侧有人逗留
85		气压顶进施工时带气压打开封板
86		盾构顶进施工时,在掘削土坠落处站人或出土皮带运输机无防护罩
87		在气压作业段违反规定使用明火,闸门管理不严和作业人员的身体不合格