

JIANZHU SHIGONG ANQUAN JISHU CONGSHU
建筑施工安全技术丛书

建筑 施工

安全防护技术

JIANZHU SHIGONG ANQUAN FANGHU JISHU

◎ 主编 余安卫 维
主审 陈家利



电子科技大学出版社

JIANZHU SHIGONG ANQUAN JISHU CONGSHU
建筑施工安全技术丛书

建筑 施工

安全防护技术

JIANZHU SHIGONG ANQUAN FANGHU JISHU

◎ 主编 余 安 卫 维
主审 陈家利



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑施工安全防护技术 / 余安, 卫维主编. —成都:
电子科技大学出版社, 2011. 5
ISBN 978-7-5647-0805-4

I. ①建… II. ①余…②卫… III. 建筑工程—工程施工—
安全技术 IV. ①TU714

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 060549 号

建筑施工安全防护技术

主 编 余 安 卫 维
主 审 陈家利

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑: 罗 雅
责任编辑: 罗 雅
主 页: www.uestcp.com.cn
电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn
发 行: 新华书店经销
印 刷: 成都金龙印务有限责任公司
成品尺寸: 185mm×260mm 印张 28.5 字数 600 千字
版 次: 2011 年 5 月第一版
印 次: 2011 年 5 月第一次印刷
书 号: ISBN 978-7-5647-0805-4
定 价: 56.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83208003。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

建筑施工安全多年来一直是人们高度关注的一个问题,这是因为建设施工安全事故危害性极大(以2007年为例,共发生建筑施工安全事故859起,死亡1012人,发生较大及以上事故35起,死亡144人),产生的影响较大(如南京电视台支模架垮塌事故、河南安阳脚手架垮塌事故、昆明机场引桥支模架垮塌事故等),涉及建设工程的责任主体多(如设计、勘察、建设、施工、监理、检测、监测、设备租赁等)、经济损失惨重等,注定了它是一个易引起人们关注的问题。

从多起大大小小的事故分析看,发生建筑施工安全事故的主要原因大多与施工安全技术的应用、管理有关。建筑施工安全技术是一个多学科、专业性较强的专业技术,涉及岩土、勘探、建筑、结构、机械、电器、检测、监测、防护、管理等专业技术。对从事建筑施工的各类人员来说,熟悉和掌握施工安全技术,对防止和减少建筑施工过程中的安全生产事故尤为重要。

为了帮助从事建筑施工的各类人员了解、掌握、应用施工安全技术,体现建筑施工“安全第一,预防为主,综合治理”的方针,建立“建筑施工安全,防则胜”理念,方便从业人员的安全生产培训,我们参阅了大量有关施工技术、施工安全技术国家标准和行业标准、技术规程、国家和地方有关安全生产的规定、地方规范、各种涉及施工安全的书籍、手册、图册,编写出了这本《建筑施工安全防护技术》。本书共分十一章,着重收集整理了建筑施工过程中的许多用于施工安全防护的技术(这些安全防护技术在我国现行施工作业中得到验证和发展),为从事建筑施工及建筑施工安全管理人员(如建设、监理、施工单位技术人员、安全员、安全管理部门监督人员)提供直观的、实在的参考。本书力图促使从事建筑施工各类人员重视主动安全防护,推进施工安全防护设施向标准化、定型化方向发展,主张施工安全防护设施照图施工、照图验收,达到减少伤亡事故发生的目的。

本书在编写过程中引用了大量书籍和有关专家、学者的成果、文章、图片,岳韵流同志为本书一些章节绘制了插图,在此一并表示衷心的感谢!

由于本书编写匆忙,不当之处,欢迎读者指正,以利再版时改正。

编 者

2010年12月

目 录

- 第一章 认识建设工程安全事故..... 1
 - 第一节 我国建筑施工安全事故的分类 1
 - 第二节 我国建筑施工安全事故的规律和特点 3
 - 第三节 认识建筑施工重大危险源 7
 - 本章参考文献 11
- 第二章 基坑工程安全防护技术..... 12
 - 第一节 基坑工程的安全等级 12
 - 第二节 基坑工程的岩土勘察 13
 - 第三节 基坑工程的环境的调查 15
 - 第四节 基坑边坡的安全防护技术 18
 - 第五节 深基坑工程施工安全防护技术 28
 - 第六节 基坑工程的监控测量 38
 - 第七节 基坑管涌和流砂的安全防护技术 49
 - 第八节 基坑工程的质量控制 52
 - 本章参考文献 54
- 第三章 人工挖孔桩安全防护技术..... 56
 - 第一节 人工挖孔桩适用的限制条件 56
 - 第二节 人工挖孔桩的支护技术 59
 - 第三节 人工挖孔桩施工安全防护技术 66
 - 第四节 人工挖孔桩的监测监控 71
 - 本章参考文献 72
- 第四章 脚手架工程安全防护技术..... 73
 - 第一节 脚手架的基本组成 73
 - 第二节 脚手架搭设高度的限制 76
 - 第三节 脚手架的安全计算 80
 - 第四节 脚手架的加固技术 93
 - 第五节 脚手架的安全防护技术 115
 - 第六节 悬挑式脚手架的安全防护技术 119
 - 第七节 附着式升降脚手架安全防护技术 131
 - 第八节 脚手架的搭设与拆除安全技术措施 141
 - 本章参考文献 144



第五章 模板工程安全防护技术	146
第一节 模板的分类	146
第二节 模板工程的安全防护技术	151
第三节 模板工程的预压试验（或堆载试验）安全技术.....	187
第四节 模板工程的监控	188
本章参考文献	189
第六章 施工现场临时用电工程安全防护技术	191
第一节 施工现场临时用电系统的选择	191
第二节 施工现场的三级配电	200
第三节 施工现场的二级保护技术	206
第四节 施工现场外电防护技术	213
第五节 施工现场的防雷安全技术	218
第六节 临时用电施工组织设计编制技术	221
第七节 用电设备的安全防护技术	232
本章参考文献	234
第七章 塔式起重机安全防护技术	236
第一节 塔式起重机的分类与标识	236
第二节 塔式起重机的组成和主要技术参数	241
第三节 塔式起重机的安全防护装置	251
第四节 塔式起重机的安装与拆卸安全防护技术	259
第五节 塔式起重机的使用安全防护技术.....	269
本章参考文献	289
第八章 施工升降机的安全防护技术	291
第一节 施工升降机的分类	292
第二节 施工升降机的构成	295
第三节 施工升降机基础承载力的验算	308
第四节 施工升降机附墙架的设置	309
第五节 施工升降机的安装与拆卸安全技术	311
第六节 施工升降机的安全使用和维修保养技术	315
第七节 施工升降机的定期检查	320
本章参考文献	323
第九章 高处作业吊篮安全防护技术	324
第一节 吊篮的概念及其用途	324
第二节 吊篮的安全防护装置	327
第三节 吊篮的安全计算	331
第四节 吊篮安装、使用安全注意事项	332

本章参考文献	340
第十章 起重吊装工程的安全防护技术	341
第一节 起重吊装工程等级的划分及专项方案的编制	341
第二节 几种起重吊装作业机械及其安全技术	343
第三节 起重吊装索具、吊具的安全技术	364
第四节 起重吊装工程常见的吊点选择及其捆绑方法	386
第五节 起重吊装作业中常见的几种安全设施	395
第六节 起重吊装作业事故的安全防护措施	398
本章参考文献	400
第十一章 高处作业安全防护技术	402
第一节 建筑施工高处作业的分类	402
第二节 高处作业常见的安全生产事故类别及产生的原因	404
第三节 高处作业的安全防护技术	405
本章参考文献	445

第一章 认识建设工程安全事故

多年来,建设工程生产安全事故一直居高不下,在我国各产业系统中仅次于矿山安全生产事故,稳居第二位,建筑业也因此列为我国各行各业中的高危行业,让人们不得不给予高度的重视,并认真对待。有观点认为“职业安全,防者胜”,这个观点充分体现了我国“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针,体现了在建设工程施工中对安全事故“防”的重要性和必要性。本章意在通过统计数据分析我国建设工程安全生产事故的主要类型、发生事故的主要部位及主要施工阶段等,帮助读者从事故中总结经验、获得教训、提高建筑施工安全“防”的意识、科学探索建筑施工安全“防”的规律、制定建筑施工安全“防”的措施、构筑建筑施工安全防护体系、发展建筑施工安全防护技术、改变我国建筑施工安全的现状、保障从业人员的生命安全、减小企业经济损失。

第一节 我国建筑施工安全事故的分类

一、按事故伤害程度划分

根据国家标准《企业职工伤害事故分类标准》GB6441,在建筑施工中发生人员伤害和急性中毒伤亡事故,可按伤害程度划分为三级:

1. 轻伤事故——只有轻伤(指损失工作日低于 105 日的失能伤害)的事故;
2. 重伤事故——有重伤(指损失工作日等于和超过 105 日的失能伤害)的事故;
3. 死亡事故——有人员死亡的事故。

二、按事故等级划分

1. 特别重大事故,是指造成 30 人以上死亡,或者 100 人以上重伤(包括急性工业中毒,下同),或者 1 亿元以上直接经济损失的事故;
2. 重大事故,是指造成 10 人以上 30 人以下死亡,或者 50 人以上 100 人以下重伤,或者 5000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故;
3. 较大事故,是指造成 3 人以上 10 人以下死亡,或者 10 人以上 50 人以下重伤,或者 1000 万元以上 5000 万元以下直接经济损失的事故;
4. 一般事故,是指造成 3 人以下死亡,或者 10 人以下重伤,或者 1000 万元以下直接经济损失的事故。

三、按事故伤害类别划分

根据历年统计,我国建筑施工安全事故按伤害类别可分为如下几类,参见图 1-1 所示。

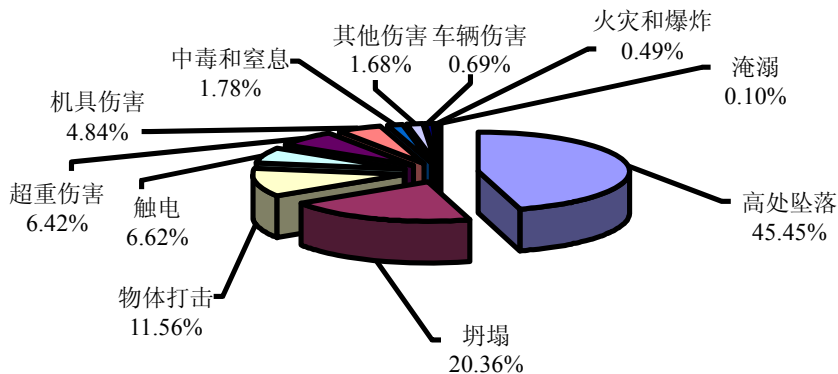


图 1-1 2007 年建筑施工各类型伤害事故统计饼状图

1. 物体打击事故：通常包括建筑施工现场空中落物、崩块和滚动物体下落砸中作业人员造成的伤害或操作者触及固定或运动中的硬物、反弹物所发生的碰伤、撞伤；或由施工现场的器具、硬物所击造成的伤害；以及作业时产生的碎屑、破片飞溅造成的伤害等。

2. 高处坠落事故：通常包括从建筑施工现场脚手架或垂直运输设施设备上坠落、从各类施工中的洞口、楼梯口、电梯口、天井口和坑口处坠落；以及从正在施工楼面、屋顶、高台边缘坠落；或从施工安装中的工程结构上、构筑物上坠落；从正使用或安装拆除的机械设备上坠落或因其他因在施工中滑跌、踩空、拖带、碰撞、翘翻、失衡等造成的坠落事故。

3. 机械伤害事故：通常包括作业人员在使用各类建筑机械时，由机械传动部位产生绞入、碾压和拖带造成伤害；或在作业时，由机械工作部分如钻、刨、锯、削、击、撞、挤、砸、轧等造成伤害；以及施工中滑入、误入机械容器或运转部分造成的伤害以及误操作造成的伤害；还包括由于机械使用时，机械部件或加工物的飞出、溅出造成的伤害、机械失稳和发生倾翻事故造成伤害；其他因建筑施工机械安全保护设施欠缺、失灵、损坏和违章操作所引起的伤害。

4. 起重伤害事故：通常包括因起重机械设备的折臂、断绳、失稳、倾翻事故所造成的伤害以及起重机械作业时由于吊物的失衡、脱钩、倾翻、变形和折断事故造成伤害；或由于起重机械操作失控、操作人员违章操作、指挥人员违章指挥和起重设备违章载人造成的伤害；或起重吊装作业时由于加固、翻身、滑移、支承、捆绑、临时固定等措施不当造成的伤害以及其他在起重作业中出现的砸、碰、撞、挤、压、拖造成的伤害。

5. 触电事故：通常包括因施工现场起重机械臂杆或操作人员或其他导电物体触碰高压线造成的伤害，或施工现场带电电线（缆）断头、破口造成的触电伤害；或在进行挖掘作业时损坏埋地电缆造成的触电伤害、电动设备漏电造成的伤害及雷击造成的伤害、移动带电线（缆）的施工机具时电线（缆）绞断、破皮造成的伤害；电闸箱、控制箱漏电和误动作或误操作造成的伤害；焊机二次侧空载电压造成的伤害；劳动保护用品失效或因强力自然因素致电线断裂人员触碰造成的伤害。

6. 坍塌事故：通常包括由沟壁、坑壁、边坡、洞室等施工时因土石方坍塌引起的伤害或因基础淘空、沉降、滑移或地基不牢等引起的其上墙体和建（构）筑物坍塌所引起的伤害；施工中的建（构）筑物的坍塌、临时设施的坍塌、堆置重物的坍塌等事故引起的伤害；施工现场的脚手架、井架、模板支撑架、卸料平台的倾斜、失稳和破坏引起的伤害事故；或因强力自然因素引起的坍塌及支承物不牢引起其上物体坍塌的伤害事故。

7. 火灾事故：建筑施工现场的火灾事故通常包括由施工用电气电器元器件和电线、易燃

材料着火引起的火灾事故；或违章用火和乱扔烟头引起的火灾事故；电、气焊作业、金属切割时引燃易燃物品引起火灾事故；或易燃易爆物品爆炸、高温、雷击、自燃及其他因素引起的火灾事故。

8. 爆炸事故：建筑施工现场的爆炸事故通常包括工程爆破措施不当引起的爆破伤害事故；雷管、火药和其他易燃易爆物资保管不当引起的爆炸事故；施工中因电火花和其他明火引燃易爆物品发生的事故；在处理瞎炮中的发生的伤害事故、施工中出现爆炸事故、高压环境作业中的爆炸事故以及氧、乙炔瓶使用不当发生的爆炸伤害事故等。

9. 中毒和窒息事故：建筑施工现场的中毒和窒息事故多发生在孔、洞、沟槽、管道内作业时，常见有一氧化碳等有毒、有害气体超量引起的中毒和窒息等；也常有施工时发生的亚硝酸钠中毒、沥青中毒或在空气不流通场所施工时发生中毒、窒息事故；在炎日的夏季和高温场所作业时发生的中暑及其他化学物品引起的中毒事故或施工现场饮食中毒事故均属中毒和窒息事故。

10. 其他伤害事故：包括建筑施工现场钉子扎脚和其他扎伤、刺伤、拉伤、扭伤、跌伤、碰伤、烫伤、灼伤、冻伤、干裂、溺水和涉水作业造成的伤害，以及高压（水、气）作业造成的伤害、从事身体机能不适宜作业造成的伤害、在恶劣环境下从事不适宜作业造成的伤害、疲劳作业和其他自持力变弱情况下进行作业造成的伤害、其他意外事故造成的伤害等。

第二节 我国建筑施工安全事故的规律和特点

分析我国历年来建筑施工安全事故统计数据，发现我国建筑施工安全事故存在较为明显的规律和特点，其表现在：

一、主要集中在五种伤害类别

根据正式发布的我国建筑施工历年死亡事故统计情况看，我国建筑施工安全事故的主要类别高度集中在下列五种类别的事故上：

- （一）高处坠落事故；
- （二）各类坍塌事故；
- （三）物体打击事故；
- （四）起重伤害事故；
- （五）触电事故。

图 1-2、图 1-3、图 1-4 及表 1-1 是作者收集整理 2004~2009 年我国建筑施工五大伤害事故的统计数据和分析图，从图和表中不难看出，这五种类别的伤害事故居然占了各年全部死亡人数的 88.36%~92%，年平均高达 90.10%；每年致人死亡 915~1218 人，平均致人死亡高达 1000 人以上，可见其危害之大。因此，业内将这五种类别的伤害事故俗称为建筑施工的“五大伤害”事故。为此，可以明确地说，要遏制和根本减少建筑施工安全事故，就应从这五大类事故的防范入手。要防止“五大伤害”事故的发生，依托先进的科学理念和安全防护技术，制定可靠的防范措施，可以起到事半功倍的效果。



表 1-1 2004~2009 年“五大伤害”事故统计情况汇总

事故类别及死亡人数占比											
年份	高坠		物体打击		坍塌		起重伤害		触电		年度总计
	占全部死亡人数比率（%）	死亡人数（人）	占全部死亡人数比率（%）	死亡人数	占全部死亡人数比率（%）	死亡人数	占全部死亡人数比率（%）	死亡人数	占全部死亡人数比率（%）	死亡人数	
2004	53.10	703	10.57	140	14.43	191	6.72	89	7.18	95	92.00%
2005	45.52	543	11.82	141	18.61	222	5.87	70	6.54	78	88.36%
2006	41.03	429	12.79	134	20.61	216	8.78	92	6.20	65	89.41%
2007	45.45	460	11.56	117	20.36	206	6.42	65	6.62	67	90.41%
2008	46.03	440	9.41	90	21	195	8.37	80	4.92	47	89.73
2009	47.01	378	11.19	90	20.27	163	6.59	53	3.73	30	90.43
合计	46.62	2954	11.24	532	18.83	835	6.26	316	6.03	305	88.98%

注：1. 本表根据住建部公开的各年度安全生产形势分析报告、部领导讲话、事故快报等统计，可能存在误统，故应以住建部数据为准；

2. 本表仅供建筑施工安全教育使用；

3. 本表年度总计为加权平均值；

4. 值得注意的是从 2008 年开始，机具伤害已超越触电伤害成为第五大伤害，其占全部死亡人数分别占 6.38%（2008 年）、5.35%（2009 年），均高于触电伤害。

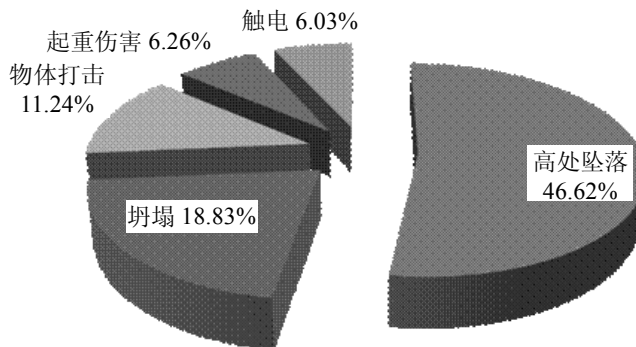


图 1-2 2004~2009 年五大伤害占建筑施工全部死亡人数百分比饼状图

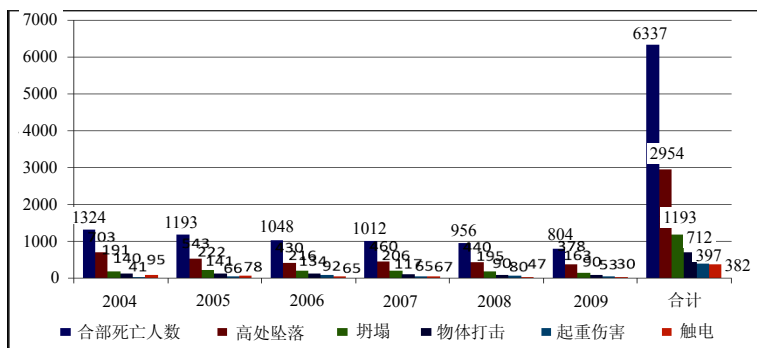


图 1-3 各年内“五大伤害”死亡人数与全部死亡人数对照柱状图

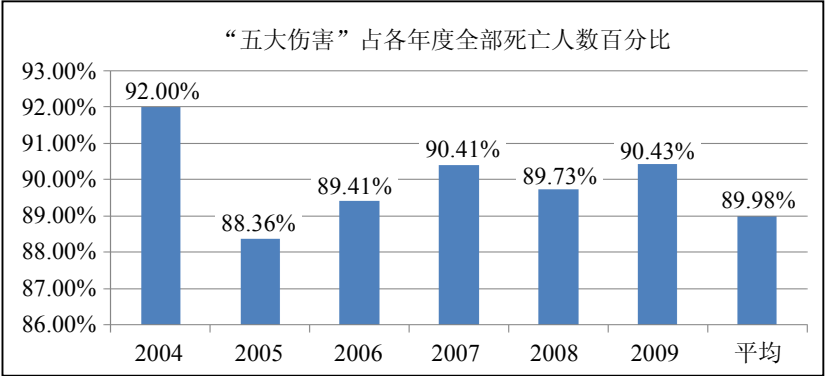


图 1-4 各年内“五大伤害”死亡人数占各年全部死亡人数的比率

二、高处坠落事故是主要元凶

在建筑施工“五大伤害”事故中，高处坠落事故多年来占据了我国建筑施工伤亡事故的首位，居高不下，占各年全部死亡人数的 40% 以上，最高 53.10%，成为我国建筑施工致人死亡的主要元凶，如图 1-2，表格 1-1 所示。为此，建设部在 2003 年专门印发了《建筑工程预防高处坠落事故若干规定》，对预防高处坠落事故进行了严格的规定，但效果不明显，值得我们深思，如图 1-5 所示。

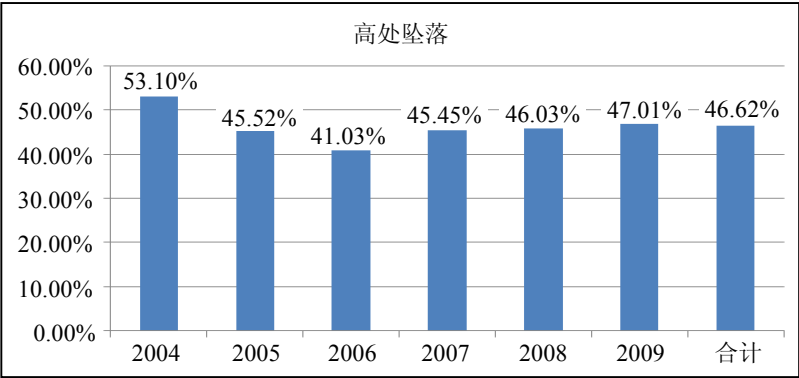


图 1-5 各年度我国建筑施工高处坠落事故统计分析柱状图

根据分析，可以明确地说，防止高坠事故的发生，是遏制和减少我国建筑施工安全事故的主要途径。关于防止高坠事故的安全防护技术，可参见本书第九章“高处作业安全防护技术”等章节。

三、主要发生在几个关键部位

通过对建筑施工安全生产事故的分析，我们发现，大多数造成人员伤害的安全生产事故发生在施工中的几个部位处，即临边洞口作业、安拆塔吊作业、各类脚手架上作业、模板工程施工作业、安拆门架和物料提升机作业、使用施工机具作业、土石方作业等处，如图 1-6 所示。

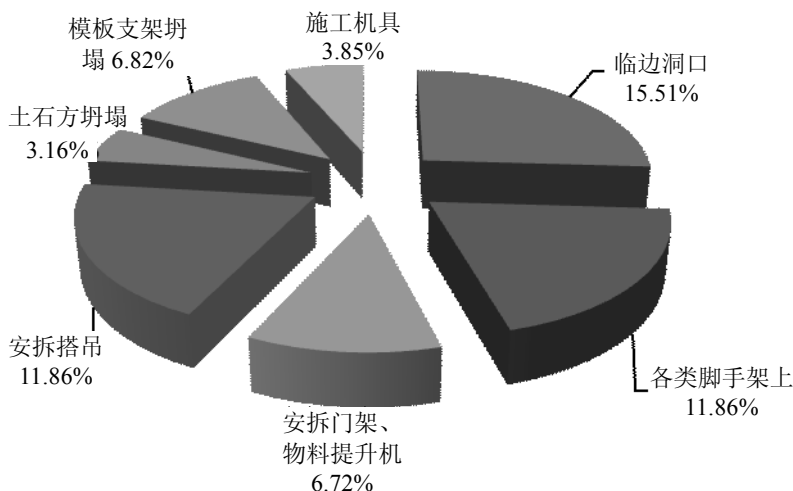


图 1-6 造成伤害事故的几个关键部位饼状图（2007 年统计分析）

（一）临边洞口作业处

临边洞口作业，因防护不当、或违章作业、违章指挥，通常易造成高处坠落和物体打击事故。

（二）安拆起重运输机械作业处

起重运输设备的安拆作业，因违章指挥、违章作业、防护用品使用不当、安全技术措施缺乏或不到位、人员失误、安拆机械故障等，易造成人员高坠、物体打击、平衡臂和起重臂折臂、钢丝绳断裂、标准节倾覆断裂等起重伤害事故。

（三）各类脚手架上作业处

在各类脚手架作业，因劳动保护用品使用不当、安全防护措施（或设施）缺失或不当、违章作业等，极易造成高处坠落事故和物体打击事故的发生。

（四）模板工程作业和土石方作业处

模板工程和土石方作业主要因支撑（或支护）系统缺失、设计不当、支设不牢或基础不良、施工工艺不当、违章指挥、违章操作、意外荷载作用等造成模板支架和土石方坍塌事故。

由于建筑施工安全生产事故高度集中在上述几个关键部位，因此，要遏制和减少建筑施工安全事故的发生，必须将施工现场安全防范的重点集中在这几个关键部位处。

四、集中发生在几个关键阶段

为帮助读者更清晰地了解建筑施工安全生产事故防范重点，我们对 2006～2007 年我国建筑施工安全生产事故发生时所处的工程形象进度进行了分析，如图 1-7 所示，发现大多数建筑施工安全事故主要集中在工程进行到基础施工阶段（占全部死亡人数的 15.10%）、主体施工阶段（占全部死亡人数的 51.26%）、装饰施工阶段（占全部死亡人数的 27.09%）时，占各施工阶段死亡人数总和的 93.45%。因此，建筑工程施工中的基础阶段、主体施工阶段、装饰施工阶段施工是遏制和减少建筑施工安全生产事故发生的三个关键阶段，应从安全防范措施上、技术上、安全经费上、安全管理上、人员培训教育上予以高度重视。

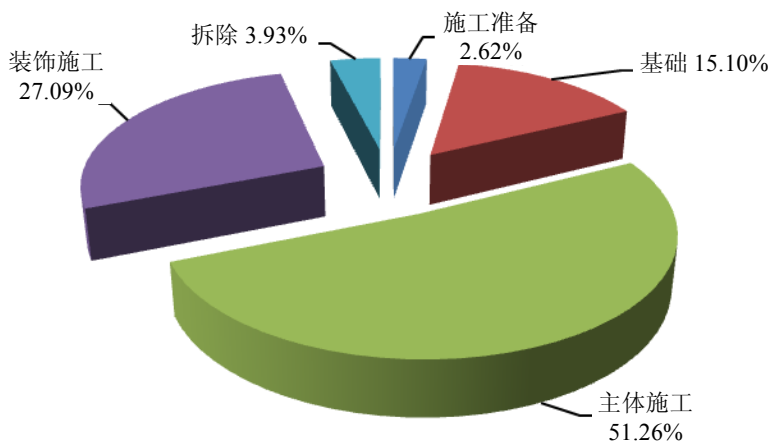


图 1-7 各施工阶段安全事故发生率饼状图

五、民工是建筑施工安全事故的受害主体

根据住房和城乡建设部统计，2009 年底我国建筑业从业人数为 3597.35 万，其中农民工约占全部从业人员的 80%以上，是我国建筑施工的主力军，也是我国建筑施工安全事故的受害主体（根据某年某市对建筑施工伤亡事故的统计分析，农民工伤亡人数占建筑业伤亡人数的 85%以上），这是因为：

1. 他们是占据建筑施工各工种第一线的具体劳动者，发生安全生产事故的几率较高；
2. 他们文化素质较低（据统计 85%以上的农民工仅有初中以下的文化水平），大多未经专门的技术培训，缺乏建筑施工必备的基本技能和安全生产知识，易出现违章作业现象（据统计，不安全行为造成的安全生产事故占 80%以上），进而导致事故的发生；
3. 受市场的影响，他们流动性强，管理松散（目前的劳务管理体制对民工的约束较小），对施工生产中严格执行安全生产规章制度的重要性认识不足，安全意识不强，自我约束差，在违章作业时不清楚由此带来的严重后果，导致事故的发生。

根据统计分析发现，农民工既是建筑施工安全生产事故中的受害者，又是事故的肇事者，他们安全生产行为好坏，直接影响及至决定着我国建筑安全生产的形势。因此，要根本遏制建筑施工安全生产事故的发生，必须思考针对农民工的现实情况，加大对从业人员的安全防范知识和各种生产技能的培训，科学设置安全防护设施和配备安全防护用品，加强安全管理工作，从规范人的安全生产行为入手，实现安全生产“防”的目的。

第三节 认识建筑施工重大危险源

建筑施工重大危险源是可能导致重（特）大安全事故发生的客观存在于施工现场的危险源（或危险因素），认识建筑施工现场的重大危险源，可有针对性的采取相应的控制措施加以防范和控制，可减少和遏制重（特）大安全事故的发生。

一、重大危险源的定义

在国家标准《重大危险源新辨识》GB18218—2000 中，重大危险源被定义为：长期或临



时地生产、加工、搬运或贮存危险物质,且危险物质的数量等于或超过临界量的单元称为重大危险源。这仅针对危险物质而言较为适用,不适用于建筑施工。

二、建筑施工重大危险源

关于建筑施工重大危险源,归纳起来大致有如下三种说法:

1. 施工现场可能导致重大事故发生的设备、设施、作业场所,具有一定危险程度的分部、分项工程,可能产生不可容许或不可接受的危险作业、活动且符合国家标准《重大危险源新辨识》GB18218—2000 重大危险源分类中规定的危险源可称为建筑施工的重大危险源。

2. 因工程施工发生可能导致死亡及伤害、财产损失、环境破坏和这些情况组合的根源或状态,预后危害严重的物的不安全状态、人的不安全行为、环境的不良影响及管理缺陷等危害因素统称为建筑施工重大危险源。

3. 违反国家行业标准、规范及强制性条文的或依据《建筑施工安全检查标准》(JGJ59—99)的规定进行检查,分项检查中保证项目得分不足 40 分或保证项目中有一项得分为 0 分的可认定为重大危险源。

前一种说法较为通俗易懂,第二种说法比较书面化,第三种说法不太确切,且《建筑施工安全检查标准》(JGJ59—99)这么多年未修订,已跟不上目前建筑技术的发展。不管怎么说,建筑施工重大危险源均须经危险因素定性、定量分析(即重大危险源辨识)予以确定,请读者参阅有关重大危险源定性、定量分析的相关专业著作。作者认为,从操作角度讲,第一种说法较易理解操作,可供读者参考。

通常,很多地方规定下列工程属建筑施工重大危险源:

(一) 须单独编制专项安全施工方案的分部分项工程

须单独编制专项安全施工方案的分部分项工程包括建筑施工中危险性较大的分部分项工程,具体如下:

1. 基坑支护、降水工程

开挖深度超过 3m (含 3m) 或虽未超过 3m 但地质条件和周边环境复杂的基坑(槽)支护、降水工程。

2. 土方开挖工程

开挖深度超过 3m (含 3m) 的基坑(槽)的土方开挖工程。

3. 模板工程及支撑体系

(1) 各类工具式模板工程:包括大模板、滑模、爬模、飞模等工程。

(2) 混凝土模板支撑工程:搭设高度 5m 及以上;搭设跨度 10m 及以上;施工总荷载 10kN/m^2 及以上;集中线荷载 15kN/m 及以上;高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。

(3) 承重支撑体系:用于钢结构安装等满堂支撑体系。

4. 起重吊装及安装拆卸工程

(1) 采用非常规起重设备、方法,且单件起吊重量在 10kN 及以上的起重吊装工程。

(2) 采用起重机械进行安装的工程。

(3) 起重机械设备自身的安装、拆卸。

5. 脚手架工程

(1) 搭设高度 24m 及以上的落地式钢管脚手架工程。

- (2) 附着式整体和分片提升脚手架工程。
 - (3) 悬挑式脚手架工程。
 - (4) 吊篮脚手架工程。
 - (5) 自制卸料平台、移动操作平台工程。
 - (6) 新型及异型脚手架工程。
 - 6. 拆除、爆破工程
 - (1) 建筑物、构筑物拆除工程。
 - (2) 采用爆破拆除的工程。
 - 7. 其他
 - (1) 建筑幕墙安装工程。
 - (2) 钢结构、网架和索膜结构安装工程。
 - (3) 人工挖扩孔桩工程。
 - (4) 地下暗挖、顶管及水下作业工程。
 - (5) 预应力工程。
 - (6) 采用新技术、新工艺、新材料、新设备及尚无相关技术标准的危险性较大的分部分项工程。
 - (二) 需组织专家论证的分部分项工程
- 当建筑施工中危险性较大的分部分项工程超过一定规模的规模时,除编制专项安全施工方案外,这类分部分项工程的专项施工方案尚须经过施工单位组织的专家进行论证,并根据专家意见修改、批准、组织实施。这类分部分项工程具体如下:
- 1. 深基坑工程
 - (1) 开挖深度超过 5m (含 5m) 的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。
 - (2) 开挖深度虽未超过 5m,但地质条件、周围环境和地下管线复杂,或影响毗邻建筑(构筑)物安全的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。
 - 2. 模板工程及支撑体系
 - (1) 工具式模板工程:包括滑模、爬模、飞模工程。
 - (2) 混凝土模板支撑工程:搭设高度 8m 及以上;搭设跨度 18m 及以上,施工总荷载 15kN/m^2 及以上;集中线荷载 20kN/m 及以上。
 - (3) 承重支撑体系:用于钢结构安装等满堂支撑体系,承受单点集中荷载 700kg 以上。
 - 3. 起重吊装及安装拆卸工程
 - (1) 采用非常规起重设备、方法,且单件起吊重量在 100kN 及以上的起重吊装工程。
 - (2) 起重量 300kN 及以上的起重设备安装工程;高度 200m 及以上内爬起重设备的拆除工程。
 - 4. 脚手架工程
 - (1) 搭设高度 50m 及以上落地式钢管脚手架工程。
 - (2) 提升高度 150m 及以上附着式整体和分片提升脚手架工程。
 - (3) 架体高度 20m 及以上悬挑式脚手架工程。
 - 5. 拆除、爆破工程
 - (1) 采用爆破拆除的工程。



(2) 码头、桥梁、高架、烟囱、水塔或拆除中容易引起有毒有害气体(液)体或粉尘扩散、易燃易爆事故发生的特殊建、构筑物的拆除工程。

(3) 可能影响行人、交通、电力设施、通信设施或其他建、构筑物安全的拆除工程。

(4) 文物保护建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区控制范围的拆除工程。

6. 其他

(1) 施工高度 50m 及以上的建筑幕墙安装工程。

(2) 跨度大于 36m 及以上的钢结构安装工程; 跨度大于 60m 及以上的网架和索膜结构安装工程。

(3) 开挖深度超过 16m 的人工挖孔桩工程。

(4) 地下暗挖工程、顶管工程、水下作业工程。

(5) 采用新技术、新工艺、新材料、新设备及尚无相关技术标准的危险性较大的分部分项工程。

三、建筑施工重大危险源的监控

建筑施工重大危险源经辨识、确认后除编制专项施工方案或组织专家论证外, 还有一项重要的工作, 即应用工程监测技术、信息技术, 对重大危险源的状况进行实时监测, 并及时发出各项相应的控制指令。通常, 建设工程施工重大危险源的监控必须视工程难易程度由专业人员或专业队伍实施(须具有相应资质的第三方单位, 如基坑工程的监测、有毒有害气体的监测等), 当监测发现建筑施工重大危险源向发生事故的临界状态转移时, 有关监测人员或监测单位应实时发出警示信息, 提请施工现场各方责任主体注意, 查找原因, 采取相应安全技术措施, 防止重大事故的发生。

关于建设工程重大危险源监测监控的责任主体目前国家尚无定论, 但目前有些地方规范或国家规范(如《建设基坑工程监测技术规范》GB50497—2009)明确规定建设单位为建设工程施工重大危险源监测监控的责任主体, 主要考虑建设单位对监测监控的资金保障及保证监测监测结论的客观、公正的因素, 符合安全生产法相关规定。

建筑施工重大危险源的监测监控项目应视工程特点和规范、标准、规程要求确定, 可参考本书各章节制定。

四、建筑施工重大危险源的应急救援预案

根据目前的法律法规规定, 存在建筑施工重大危险源的施工现场应由建设单位组织施工、监理等单位共同编制重大危险源应急救援预案, 做到预控在先、有效防范、保护国家和人民生命财产安全。建设单位为施工现场应急救援的总协调单位, 并按预案要求提供资金和物资保障。

(一) 建筑施工现场重大危险源应急救援预案的主要内容

建筑施工现场重大危险源应急救援预案的主要内容通常包括:

1. 应急预案适应的范围;
2. 事故可能发生的地点和可能造成的后果;
3. 施工现场事故应急救援的组织机构及其组成单位、组成人员、职责分工;
4. 事故发生后的报告程序、方式、内容;
5. 发现事故征兆或事故发生后应当采取的行动和措施(包括预警报告程序、现场处置程序、后期处置程序等);