

建筑施工 安全技术与管理

JIANZHU SHIGONG
ANQUAN JISHU YU GUANLI

陈连进 吴方靖 郭定国 林礼进 编著

气象出版社

建筑施工安全技术与管理

陈连进 吴方靖 编著
郭定国 林礼进

气象出版社

内 容 提 要

本书以系统科学为指导,依据国家现行的建筑施工规范,系统全面地论述了建筑施工危害辨识与安全评价、建筑施工事故预防与应急救援技术,最后阐述了建设工程职业安全健康管理体系,从而构建了完善的建筑施工事故控制系统。

本书可供建筑施工管理与技术人员阅读,也可供建筑工人学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工安全技术与管理/陈连进等编著. —北京:气象出版社,
2008.1

ISBN 978-7-5029-4408-7

I. 建… II. 陈… III. ①建筑工程-工程施工-安全技术
②建筑工程-工程施工-安全管理 IV. TU714

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第176144号

气象出版社出版

(北京中关村南大街46号 邮编:100081)

总编室:010-68407112 发行部:010-62175925

网址:<http://cmp.cma.gov.cn> E-mail:qxcbs@263.net

责任编辑:彭淑凡 终 审:陆同文

封面设计:福瑞来书装 责任技编:陈 红 责任校对:赵 寒

* * *

北京奥鑫印刷厂印刷

气象出版社发行

* * *

开本:787×1092 1/16 印张:17.5 字数:437千字

2008年1月第1版 2008年1月第1次印刷

定价:35.00元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社
发行部联系调换

《建筑施工安全技术与管理》编审委员会

主 编

陈连进 吴方靖 郭定国 林礼进

参编人员

周德红 齐福强 姚 东 陈伟韬

陈炜琳 薛艳梅 王少杰 初向华

彭长乐 侯惠明

审 定

赵云胜

作者简介

陈连进

男，1957年6月出生。高级工程师。1982年毕业于武汉地质学院探矿工程系勘探掘进工程专业，中国地质大学（武汉）工程学院地下建筑工程05级博士研究生。曾先后在福建省地质坑探队，探矿工程处，福建省爆破器材工业公司，福建省第五建筑工程公司、市政基础分公司以及泉州市建设工程交易中心任职，从事探矿工程生产与管理，以及隧道工程、市政工程、道路工程的施工和管理，从事工程爆破的设计、施工和管理，持有公安部高级B级爆管技术人员安全作业证。现任职单位为泉州市城乡规划局总工办，从事地下空间利用的规划研究。在国内有关刊物发表过控制爆破、工程爆破、应用注浆技术加固地基以及岩石动态性的初步研究等论文十余篇。

吴方靖

男，1960年5月出生。1982年毕业于武汉地质学院探矿工程专业，同年分配到福建地矿局第四地质勘探大队任技术员，机队长；1986年10月调往第二地质勘探大队任工程师、研究室主任、安全生产技术科长；1993年6月调入福建地矿建设集团公司，从事建筑施工管理，历任主任工程师、项目经理、公司质量安全部经理。在长期的管理实践中，善于研究和总结，并与公司有关人员共同编写和完善了公司的安全管理制度。1995年通过省人事厅评定为高级工程师。

郭定国

男，1972年2月出生。中共党员，本科学历，工程师，国家一级建造师。在福建省第五建筑工程公司从事项目经理工作及企业行政管理工作十几年。在工作中认真钻研业务，勤于思考，善于总结，表现突出，曾多次评为省级优秀项目经理和地区建设工作先进工作者。

林礼进

男，汉族，福建省福州市人，1968年7月出生，1999年7月加入中国共产党，1986年7月湖南长沙技校毕业，同年参加工作，2004年7月福建省委党校经济管理专业函授本科毕业，2004年7月考入中国地质大学岩土工程专业函授班。

工作经历：1986年7月起，先后担任福建省第二钻探队、省第二地质勘探大队金刚钻头研制室操作员、项目负责人；1994年11月起，担任福建省第二地质工程公司第一工程处施工员；1995年11月起，担任福建省第二地质工程公司项目负责人；1996年6月起，担任福建省地矿建设集团三明分公司泉州办事处主任，期间获得2004年福建省建筑企业“优秀项目经理”称号；2007年1月起，担任福建省第二地质工程公司泉州分公司经理。

前 言

随着我国的改革开放与经济建设的快速发展，建筑业也得到迅速发展，成为国民经济的支柱产业之一。然而，由于基本建设规模的扩大，建筑施工队伍急剧增加，大量民工未经足够培训就从事建筑生产，加之建筑工程本身往往施工难度大、周期长、技术复杂、承包商多等特点，施工安全问题越来越突出。为了提高建筑施工安全管理水平，帮助建筑施工单位的管理人员与工人更好地学习与掌握施工安全技术，我们根据国家最新的有关规范，组织编写了这本建筑施工安全专业书籍。

本书试图以系统科学为指导，构建完善的建筑施工安全管理与事故控制体系。第一章与第二章，对建筑施工安全作了概括性说明；第三章与第四章，较系统地论述了建筑施工危害辨识与安全评价；第五章与第六章，较全面地论述了建筑施工事故预防与应急救援技术；最后，在第七章中，阐述了建设工程职业安全健康管理体系。

本书是集体劳动的成果，其中，第一、二、三章主要由陈连进同志撰写，第四、五章主要由吴方靖同志撰写，第六章主要由郭定国同志撰写，第七章为林礼进和郭定国同志合作完成。另外，参与本书编写、审定的还有博士生周德红、齐福强、姚东等同学以及陈伟韬、陈炜琳、彭长乐、侯惠明、王少杰、初向华等同志。

本书的出版，得到了中国地质大学教授、博士生导师赵云胜同志的帮助和福建泉州新时代工程建设监理有限公司的支持，还有许多朋友提供了大量素材与资料，谨此致谢！

由于水平所限，书中难免出现不妥乃至错误之处，请读者不吝指教。

作 者

2007年12月

目 录

前言

第一章 绪 论	1
第一节 建筑安全的意义及存在的问题	1
第二节 国内外建筑领域安全生产现状	2
第二章 建筑施工安全概述	7
第一节 建筑工程基本知识	7
第二节 安全生产和建筑施工安全	16
第三节 建筑施工中的安全意外事故	18
第四节 建筑施工的特点及伤亡事故类别	21
第五节 建筑工程安全事故原因分析	27
第三章 建筑施工危险、有害因素辨识	30
第一节 概述	30
第二节 建筑施工现场危险源分类	33
第三节 危险源辨识的方法	39
第四节 地基与基础工程危险、有害因素辨识	44
第五节 主体结构工程危险、有害因素辨识	54
第六节 建筑施工机械危险、有害因素辨识	60
第七节 装饰工程危险、有害因素辨识	67
第八节 建筑施工用电危险、有害因素辨识	70
第四章 建筑施工安全评价	72
第一节 安全评价概述	72
第二节 安全评价方法	76
第三节 建筑施工现场安全评价指标体系的建立	95
第四节 建筑安全生产许可	107

第五章 建筑施工安全技术措施及常见事故预防对策	113
第一节 建筑施工安全技术措施	113
第二节 建筑施工常见事故预防对策	154
第六章 建筑施工企业应急救援预案	171
第一节 应急救援预案概述	171
第二节 应急救援预案的编制	176
第三节 建筑施工企业应急救援预案的实施	190
第四节 建筑施工应急救援预案案例	205
第七章 职业健康安全管理体系	220
第一节 建设工程职业健康安全管理概述	220
第二节 职业健康安全管理体系标准	221
第三节 职业健康安全管理体系	222
第四节 职业健康安全管理体系的建立、实施与认证	229
附录一 建筑施工安全检查标准 (JGJ 59—1999)	239
附录二 施工企业安全生产评价标准 (JGJ/T 77—2003)	263
参考文献	271

第一章 绪 论

第一节 建筑安全的意义及存在的问题

建筑业是重要的国民经济生产部门。当今，我国正在进行历史上规模最大的基础建设。由于工程建设的投资额和从业人员规模巨大的特点，使得建筑安全生产工作变得异常重要。建筑安全生产作为保护和发展社会生产力、促进社会和经济持续健康发展的一个必不可少的基本条件，是社会文明与进步的重要标志和全面建设小康社会的本质内涵，是提高国家综合国力和国际声誉的具体体现。目前我国面临着新形势、新机遇和新挑战，对建筑安全生产工作也提出了很高的要求和期望，建立健全安全生产长效机制，是建筑安全生产工作的必由之路。按照安全生产和科技发展的客观规律，逐步使建筑领域安全生产工作步入健康、良性循环的发展轨道，对全面提升建筑业安全生产水平，促进经济和社会的可持续发展具有重大意义。

但是长期以来，建筑业一直是职业安全事故率最高的产业部门之一。建筑安全事故除了造成大量的人员伤亡以外，还导致了巨大的直接和间接的经济损失。由于建筑安全科学技术发展缓慢，使得我国建筑安全生产科学技术水平较低，安全生产科学技术发展严重滞后国民经济和社会发展，同时与发达国家的差距进一步扩大，尚不能为建筑安全生产提供足够的支撑和保障。

目前，建筑安全科学技术工作中存在的主要问题有以下几方面：

(1) 建筑安全基础理论研究滞后，对安全生产发展影响重大。近年来，长期的安全科研投入不足，造成了安全管理理论滞后，安全管理方法、手段和体系落后的局面，严重制约了安全生产的可持续发展。从安全生产管理角度看，最突出的问题是技术基础工作较差，如安全技术标准数量少、指标落后，安全管理水平特别是中小企业安全管理水平远远落后于国际水平。

(2) 科学技术整体水平不高。建筑安全科研机构与科研人员的装备水平和创新能力较差，一些影响建筑重特大事故发生的安全技术基础工作薄弱；造成重大事故隐患的一些技术推广还没有形成产业化的系统与机制。对灾害的隐情、灾害的预测预报、灾害的诱发机制以及相应的灾害防治措施等没有进行系统而全面的调查研究，从而导致对我国建筑安全生产方面缺乏有力的技术支持。和建筑安全技术发达的国家相比，我国建筑行业生产力水平还相当低下，生产技术落后，劳动生产率低。

(3) 安全科技人才和科研机构短缺，应用基础研究薄弱。安全生产作为一种重要的社会公益性事业，在社会和经济可持续发展中占据越来越重要的地位。近年来，许多建筑企业困难重重，建筑企业面临着巨大的挑战，整个建筑行业经济发展平缓。高等院校、科研、设计、设备制造等与建筑相关的专业或领域也严重脱节，造成建筑安全科技人才大量短缺，后继乏人，导致建筑行业安全生产科技基础研究严重匮乏。这是我国建筑行业一些典型的、突出的重大安全问题难以解决的根本原因。

第二节 国内外建筑领域安全生产现状

从全球范围来看,工程建设中安全事故的发生率一直位于各行业之首。统计表明:建筑安全事故造成的直接和间接损失在英国可达项目总成本的3%~6%,美国工程建设中安全事故造成的经济损失已占到其总成本的7.9%,而在我国香港特别行政区这一比例已达到8.5%。在当今竞争激烈的建筑市场上,这一比例已经超过了承包商的平均利润率。因此,安全问题已经成为建筑业发展的巨大障碍。

一、美国建筑业安全生产基本情况

1999年,美国建筑从业人员为850万人,约占全美总就业人员总数的6.5%。当年度建筑业因工共死亡633人,其中管理人员91人,工人542人。造成人员死亡的原因及比例分别为:交通占18.8%、攻击与暴力占2.1%、物体打击占13.0%、高处坠落占40.0%、暴露于危险物质与环境占21.0%、火灾与爆炸占4.6%、其他占0.5%。在美国,建筑公司的规模一般都比较小,80%的建筑工程都由仅占建筑公司总数10%的较大的公司承担。就业工人死亡率约为1/10 000。图1-1为1958—1994年美国建筑从业人数及死亡率和伤残率的变化。

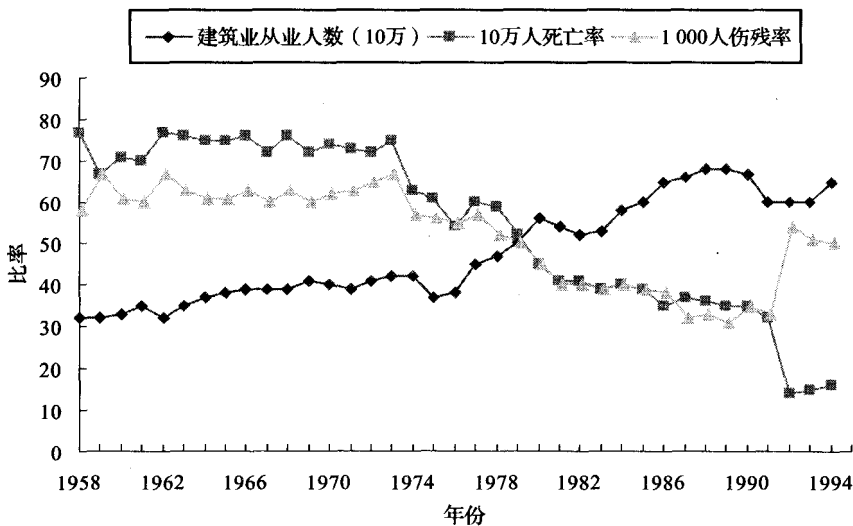


图 1-1 1958—1994 年美国建筑从业人数及死亡率和伤残率的变化

由于建筑事故所造成的经济损失已经占建设项目总成本的7.9%或者更多,为了使雇主保证工人的安全与健康并且为工人的事故承担经济责任,1970年,美国颁布了《职业安全与健康法》。该法通过后,法庭保护建筑工人安全的行动使参加工程建设项目的其他各方及有关人员的安全责任更大了。美国的很多项目承包商都把“零事故”(Zero-Accident,即在施工现场不发生任何事故)作为努力的目标。与此目标相对应的是一定能达到这个目标的坚定信念。公司应当为任何可能发生的事故做准备,同时也要为杜绝任何事故的发生做准备。但美国的建筑业并没有保持良好的安全业绩。即使建筑安全水平比过去已经有了很大的提高,但与其他工业部门相比,它仍可继续提高。

二、英国建筑安全生产基本情况

英国建筑业从业人员大约有 110 万人。1974 年,英国颁布了《劳动安全健康法》(Health&Safety at Work, etc. Act 1974: HA - SAW 74),对雇主应当保证雇员在健康、安全的环境中工作的义务作了明确的规定。1992 年又颁布了《工作安全与健康管理条例》(Management of Health and Safety at Work: MHSW 92),这个条例基于《劳动安全健康法》中的第二部分和第三部分,更详细、明确地提出了雇主应承担的具体的责任和义务。《工作安全与健康管理条例》阐述了雇主和工人应该怎样建立和完善充分、适用的风险评价体系来满足《劳动安全健康法》的各个条款的要求。1994 年颁布的《建筑(设计与管理)条例》(Construction (Designing and Management) Regulation: CDM)是针对《工作安全与健康管理条例》在建筑业方面有关雇主、计划总监、设计者和承包商的责任和义务进行的补充和完善。针对安全与健康,重新考虑了雇主、计划总监、设计师和承包商应承担的责任和义务,并对影响项目的各个方面、从项目立项到交付使用的各个阶段,详细阐述了各方的具体责任和义务。1996 年英国又颁布了《建筑(健康、安全和福利)条例》(construction (Health, Safety and welfare) Regulations: CHSW 96)。该条例旨在通过对雇主及所有影响工程施工各主体的法律约束,保护建筑工人和可能受工程影响的人员的安全。1999 年修订了《工作安全与健康管理条例》(Management of Health and Safety at Work Regulation 1999: MHSW 99),其中特别强调了 2 个以上雇主在同一个施工现场工作时,必须相互确认其各自所承担的责任和义务。这一点特别适用于建筑业多个承包商共同工作的特点,比如总包商很容易忽视其分包商在搭建和拆除工程中的安全控制。图 1-2 和图 1-3 分别为英国建筑业的 10 万人死亡率、建筑业重伤事故率的统计数据。

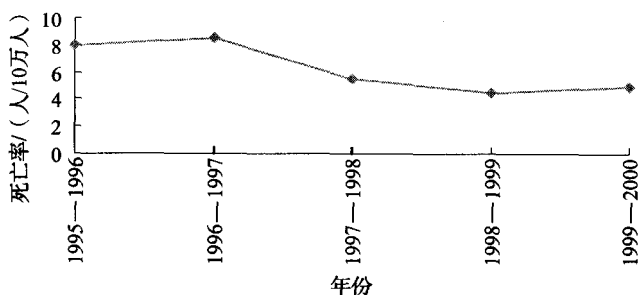


图 1-2 英国建筑业的 10 万人死亡率

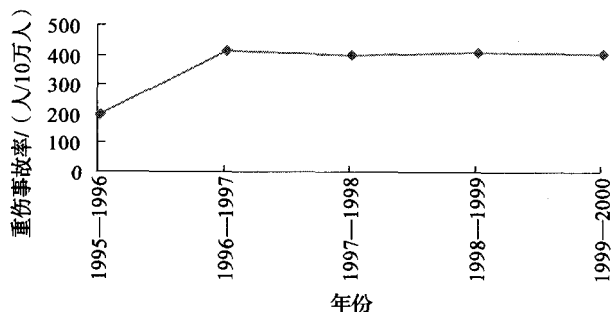


图 1-3 英国建筑业的 10 万人重伤事故率

英国建筑安全的工作目标是，到2010年，工伤导致的工作日损失减少30%，重伤和死亡事故减少10%，职业病病例减少20%。

三、日本建筑安全生产基本情况

1992年，日本所有产业因事故致误工4天以上的达189 589人次，其中最多的是建筑业，达54 357人次（占28.67%）；其次是制造业，达53 653人次（占28.30%）。所有产业死亡2 354人，建筑业还是最多，达993人（占42.18%）；其次是制造业，达392人（占16.65%）。近年来，日本建筑业虽然因劳动事故发生的死伤者的绝对人数减少（从1985年后减少到1 000人左右），但死伤人数在所有产业死伤人数的比例仍占30%左右。图1-4为日本所有行业及建筑业死亡人数的变化。

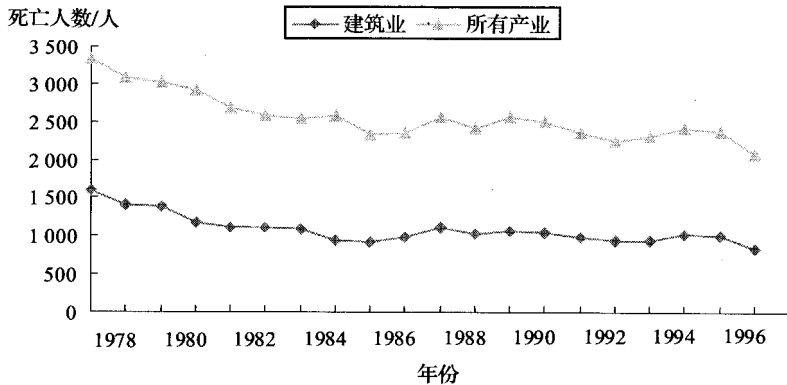


图1-4 日本所有行业及建筑业死亡人数的变化

四、我国香港特别行政区建筑安全生产基本情况

我国香港特别行政区建筑业从业人员约26万人，建筑安全状况同样不容乐观。在香港，由于建筑业对操作工人的技术和知识水平要求较低，因此香港建筑业的工人多是由没有技术的人口所构成的。香港的建筑业层层转包的现象很严重，许多承包商是一些很小的公司，没有自己的工人，只是在有工程项目的时候才到人力市场上招聘工人，当然不会为这些工人支付培训费用。香港建筑业熟练工人严重短缺。香港的建筑工人以“日”或者“周”为单位计算薪酬，并且很少有工人是由总承包商直接雇用的。图1-5为1990—1999年香港建筑业意外伤害的变化情况。表1-1是1990—1999年香港建筑业意外伤害和死亡的统计数据。

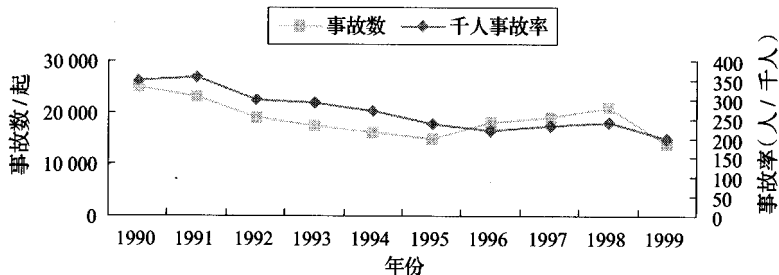


图1-5 1990—1999年香港建筑业意外伤害的变化情况

表 1-1 1990—1999 年香港建筑业意外伤害和死亡的统计数据

年 份	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
事故数/起	25 138	23 115	18 815	16 572	16 422	15 268	16 469	18 559	19 588	14 078
致命事故数/起	58	54	48	80	51	63	51	41	56	47
工人总数/人	71 113	63 450	62 232	56 226	59 710	65 611	74 907	81 629	79 007	70 941
千人事故率/(人/千人)	353.49	364.30	302.34	294.76	275.03	232.70	219.86	227.36	247.93	198.45
千人死亡率/(人/千人)	0.816	0.851	0.771	1.423	0.854	0.960	0.681	0.502	0.709	0.663

香港劳工处负责监督《职业安全及健康条例》及《工厂及工业经营条例》等安全与健康规则的立法和执法工作，下设督察科，有 250 名督察员，专门负责安全生产执法工作。1988 年依据《职业安全管理条例》成立的香港职业安全健康局（属法定机构），负责除立法执法以外的安全管理工作。公務局、房委会、屋宇署分别负责各自的安全管理工作，主要通过签订合同的形式进行管理。

香港政府对建筑业职工的安全培训十分重视，并取得了良好的效果。在香港，依据《职业训练条例》设立了建筑业训练局（CITA），下设 4 个培训中心，负责对技术工人和工长进行培训。经费主要来源于对超过 100 万元的工程所征收的训练税（税率 2.5%）。这样，在该局接受培训一般不用交学费，并可获得一定的津贴。要改善建筑业的安全水平，最重要的还是要提高从业人员的素质和技能，而教育和培训是实现这个目标最有效的途径，成立建筑业训练局是一个非常有效的办法。

保险费是建筑业成本中很重要的部分。但香港的劳工赔偿保险的机制也有不完善的地方，雇主的历史表现在他们未来的保险费中并不能得到直接的反映，不能激励他们提高安全水平，而且工程报价中所包含的保险费是由业主承担的。这使得承包商在提高安全水平方面也缺乏积极性。层层转包是香港建筑业存在的一个很大的问题，它与安全管理水平、质量水平和生产率息息相关。建筑业工作、作业极大的变动性和不确定性，使得分包管理以降低组织管理成本具有必要性和必然性。

香港的安全管理人员在工程项目中的作用与英、美两国有很大差距。英、美两国的安全管理人员在项目规划、设计时就开始介入，而香港的安全管理人员在整个管理的过程中都没有受到应有的重视，因此，即便存在很大风险，一些利润目标或者工期目标都能置安全于次要地位。1996 年，香港政府开始实施一项“安全奖励”计划：对那些在安全方面成绩十分显著的承包商给予奖励，并且把由于安全因素导致的成本上升的压力从承包商身上“减压”下来。政府还承担一定的安全费用，主要用于安全设备、装置，临时工作，现场会议等。

五、国内建筑安全生产基本情况

我国工程建设的安全水平一直较低，每年由于安全事故丧生的从业人员有数千人之多，直接经济损失逾百亿元。特别是近年来重大恶性事故频发，已引起我国政府和人民群众的普遍关注。较低的安全水平已成为阻碍国家建设和社会发展的的重要因素。

建筑施工多是室外露天高空作业，生产、生活条件艰苦，从业人员素质相对较低，且流动性大，属工伤事故多发行业。建设安全生产领域中面临的一些基础性、素质性、结构性、

体制性矛盾和问题仍然十分突出，主要表现在以下几个方面：一是建筑市场分割，管理体制未理顺。重点工程未进入建筑市场办理相关手续，致使省、市重点工程安全监督管理处于事实上的行业监管空白地带，给安全生产留下重大隐患；二是安全监管体系不够完善，监管力量不足，监管手段落后，不能适应市场经济发展的需要；三是安全生产基础薄弱，投入不足，企业安全生产管理水平落后；四是重大危险源和重大事故隐患分布广泛、分类不清，尚未建立起重大事故预防控制体系，重大事故隐患尚未得到有效治理；五是安全生产科技相对落后，尚不能为安全生产提供足够的技术支撑和保障；六是全行业安全意识薄弱，安全生产法制观念不强。我国经济建设正处于一个快速发展的时期，工程建设规模不断扩大，建设项目结构形式越来越复杂，技术含量、施工难度也越来越大，建筑安全管理面临着严峻的挑战。安全生产监管对象趋于多元化，监管的难度加大。

2004年，全国各级建设主管部门和建设系统全面落实各级安全生产责任制，强化管理，狠抓落实，全国建筑施工安全生产形势总体趋向稳定并有所好转。2004年共发生建筑施工事故1086起，死亡1264人，与2003年同期相比，事故起数与死亡人数分别下降了12.28%和14.07%；其中，发生建筑施工一次死亡3人以上重大事故42起，死亡175人，与2003年同期相比，事故起数与死亡人数分别下降了12.5%和18.6%。

2004年，全国有24个地区建筑施工死亡事故起数下降，全国下降平均值为12.28%，有19个地区的下降幅度超过全国平均值。其中下降幅度超过40%的有江西省、湖南省、黑龙江省、四川省、新疆生产建设兵团和西藏自治区。有7个地区的建筑施工伤亡事故起数都比2003年同期上升，分别是海南省、河南省、广西壮族自治区、北京市、上海市、河北省。2004年发生建筑施工事故最多的是浙江省，发生事故98起，死亡108人。全国共有22个地区发生了一次死亡3人以上的事故，其中发生1起三级事故的有12个地区，发生2起三级事故的有6个地区，发生3起三级事故的有2个地区，发生6起三级以上事故的有2个地区。

第二章 建筑施工安全概述

第一节 建筑工程基本知识

一、房屋的基本组成

我们常会接触到各种各样的建筑物，它们的使用功能不相同，在外形、大小、平面布置以及所使用的材料和做法上都有程度不同的差异和特点。尽管这些建筑物种类繁多，但不外是由各种不同用途的房间和交通设施（如门厅、走道、楼梯等）以不同的方式组合而成。再进一步分析，这些既能使人们在里面从事各种活动，同时又可以避免或减少外界风、雨、寒暑影响的建筑空间，又都是由各有其功能作用的基本组成部分——墙、地面、楼板层、屋顶、楼梯、门、窗、台阶等所组成。屋顶和外墙构成了整个房屋的外壳，主要用来防止雨雪、风沙对室内的侵袭，夏季能隔热，冬季能保温。这些作用可概括为围护作用。屋顶要承受风力、冬季积雪的重量和自重。为了室内采光和通风，同时又能挡风遮雨，就需要在墙上设窗。内墙把房屋部分隔成不同用途和大小房间及走道。室内与室外，房间与房间既要分隔又要联系，就要在墙上设门。楼板层把房屋内部分隔成上下的楼层空间，它既是下层房间的顶板，又是上层房间的地面。楼板层要承受人、家具和器物的重量和自重。内墙和楼板层的共同点都是不直接接触外部大气，不受风沙、雨雪的侵袭，但要求能隔声以及满足某些使用上的特殊要求，如厕所要求能防水。有些组成部分还起承重作用。为了上下楼层之间的交通联系，就需要设置楼梯。墙要承受外面的风力以及房顶、楼板层传给它的重量和墙的自重。所有这些重量最后都要通过基础传到地基的结构系统。这些起承重作用的构件，如梁、板、柱、屋架等就叫结构构件，结构构件承受的重量或力叫做荷载。墙、屋顶等房屋的承重系统所具有的承重作用虽然不是我们使用的直接目的，但它比围护作用更重要。房屋的承重系统好比人的“骨架”，没有“骨架”房屋根本建造不起来；“骨架”不坚固，建造起来的房屋也可能倒塌，所以房顶、楼板层、墙、基础是建筑物的主要组成部分。房屋各部分的作用不同，对它们的要求也不同，所用的材料也不一样。承重部分使用的材料应具有较好的力学性能和坚固耐久性。围护隔离部分使用的材料应分别具有一定的防水、保温隔热、隔声、抗冻性能，有些材料也须具有一定的强度。一般承重墙、基础、楼板层、屋面板等使用的材料主要有砖、瓦、石灰、砂、钢材、木材、水泥等。屋顶等部分使用的保温隔热材料有炉渣、加气混凝土、矿棉、膨胀蛭石、膨胀珍珠岩及木屑等。屋面和地下工程的防水材料有沥青、油毡等。门窗使用的材料有木材、钢材、玻璃、五金及塑料等。墙面、地面的装修材料有各种灰浆、塑料墙纸、木制品、瓷砖、水磨石及各种石料等。

构成建筑物的基本要素是建筑功能、物质技术条件、建筑形象，图 2-1 说明了三者之间的基本关系。

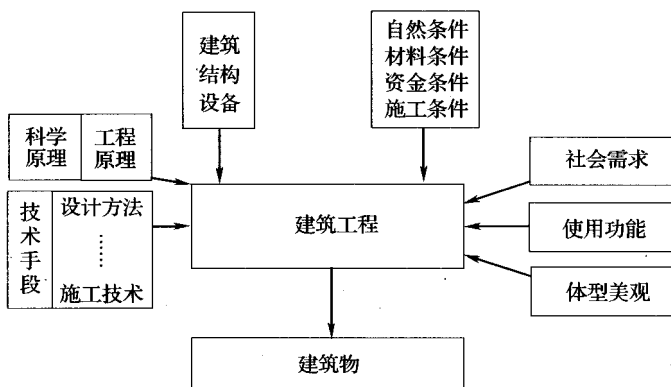


图 2-1 建筑基本要素与各方面的关系

二、建筑物的分类

为了学习研究的方便，需要对建筑物进行分类，建筑物的类型很多，分类的方法也很多，现把几种常用的分类介绍如下。

按照房屋的用途可将房屋分为两大类，即民用建筑和工业建筑。每一大类别中又可分为若干类型。

1. 民用建筑

民用建筑根据使用功能又分为居住建筑和公共建筑。

公共建筑是供人们政治文化活动、行政办公以及其他商业、生活服务等公共事业所需要的建筑物。各类公共建筑的设置和规模，主要根据城乡总体规划来确定。由于公共建筑通常是城镇或地区中心的组成部分，是广大人民群众政治文化生活的活动场所，因此公共建筑设计，在满足房屋使用要求的同时，建筑物的形象也要起到丰富城市面貌的作用。公共建筑按使用功能的特点，可分为以下建筑类型：

- (1) 科研建筑：研究所、科学实验楼等。
- (2) 医疗建筑：医院、门诊所、疗养院等。
- (3) 商业建筑：商店、商场等。
- (4) 行政办公建筑：各种办公楼等。
- (5) 交通建筑：车站、客运站、航空港、地铁站等。
- (6) 通信广播建筑：邮电所、广播台、电视塔等。
- (7) 体育建筑：体育馆、体育场、游泳池等。
- (8) 观演建筑：电影院、剧院、杂技场等。
- (9) 展览建筑：展览馆、博物馆等。
- (10) 旅馆建筑：各类旅馆、宾馆等。
- (11) 园林建筑：公园，动、植物园等。
- (12) 纪念性建筑：纪念堂、纪念碑等。
- (13) 文教建筑：学校、图书馆等。
- (14) 托幼建筑：托儿所、幼儿园等。
- (15) 生活服务性建筑：食堂、菜场、浴室、服务站等。

2. 工业建筑

工业建筑主要是指各类工厂为生产需要而建造的各种不同用途的建筑物和构筑物，通常把这些建筑物称为工业厂房。在工业厂房内按生产工艺过程进行各类工业产品的加工和制造。通常把按生产工艺进行生产的单位称为生产车间。一个工厂除了有若干生产车间外，还有生产辅助用房，如辅助生产车间、锅炉房、水泵房、仓库、办公用房、生活用房等。此外，还有烟囱、水塔、各种管道支架、冷却塔、水池等构筑物。

(1) 工业建筑房屋按照房屋用途分类

1) 生产用建筑物：在这类厂房中进行产品的备料、加工、装配等主要工艺流程。以机械制造厂为例，主要生产厂房包括：铸造车间、冲压车间、铆焊车间、电镀车间、热处理车间、机械加工车间和机械装配车间等。

2) 生产辅助用建筑物：指为主要生产厂房服务的厂房，如机械制造厂中的机械修理车间、工具车间等。

3) 动力用建筑物：动力用建筑物是为全厂提供能源的厂房，如发电站、变电站、锅炉房、煤气站、乙炔站、氧气站和压缩空气站等。

4) 储藏用建筑物：指贮存原材料、半成品与成品的房屋（一般称仓库），如机械制造厂的贮仓包括金属料库、炉料库、砂料库、木料库、燃料库、油料库、易燃易爆材料库、辅助材料库、半成品库及成品库等。

5) 运输用建筑物：运输用建筑物是管理、贮存及检修交通运输工具用的房屋。如机车库、汽车库、电瓶车库、起重车库、消防车库和站场用房等。

6) 给水排水系统用建筑物以及构筑物：如水泵房、污水处理房、水塔等。

7) 全厂性行政福利建筑物：它是为整个工厂服务、配套所用的建筑物和构筑物等。例如，行政办公楼、中小学校、医院、职工食堂、职工（家属）宿舍楼、浴池澡堂等。从使用性质上讲，这类建筑物与民用建筑相同。

(2) 工业建筑按层数分类

1) 单层厂房：如用于冶金、重型及中型机械工业等的厂房。

2) 多层厂房：如用于食品、电子、精密仪器制造加工等的厂房。

3) 混合层次的厂房：如某些化学工业、热电站的主厂房等。

(3) 工业建筑厂房按内部温度状况分类

1) 冷加工车间：冷加工车间的生产操作是在常温条件下进行的，如机械加工、机械装配、工具、机修等车间。

2) 热加工车间：热加工车间的生产操作过程中散发大量余热，有时还伴随产生烟雾、灰尘和有害气体，有时在红热状态下加工，如铸造、热锻、冶炼、热轧车间及锅炉等，设计时主要考虑通风散热等问题。

3) 对生产环境有特殊要求的工业建筑：①恒温恒湿车间，为保证产品质量，厂房内要求稳定的温湿度条件，如精密机械、纺织、酿造等车间；②洁净车间，为保证产品质量，防止大气中灰尘及细菌污染，要求保持厂房内高度洁净，如集成电路车间、精密仪器加工及装配车间、医药工业中的粉针剂车间等；③特殊状况的车间，如有爆炸可能性、有大量腐蚀性、有放射性散发物、防微振、高度隔声、防电磁波干扰等。

车间内部生产状况是确定厂房平、剖、立面以及围护结构形式和构造的重要因素之一，