



普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材  
高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材

# 建筑安全

ARCHITECTURAL  
SAFETY

吴庆洲 主 编

中国建筑工业出版社

普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材  
高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材

# 建筑安全

吴庆洲 主编

- [3] 吴庆洲. 中国古建筑防火研究. 广州: 华南理工大学博士学位论文, 1990.
- [4] 吴庆洲. 中国古建筑防火研究. 北京: 科学出版社, 1985.
- [5] 吴庆洲. 中国古建筑防火研究 (5000). 建筑史与理论. 1981 (120).
- [6] 吴庆洲. 中国古建筑防火研究. 北京: 科学出版社, 1985.
- [7] 吴庆洲. 中国古代建筑的抗震措施. 建筑历史与理论. 第三、四期.
- [8] 吴庆洲. 我国古代地基工程技术与砖塔抗震. 中国建筑史 (19).
- [9] 吴庆洲. 中国古代建筑防风的经验与教训. 中国建筑史 (34).
- [10] 吴庆洲. 中国建筑类型及结构 2. 北京: 中国建筑工业出版社, 1987.
- [11] 吴庆洲. 木结构建筑技术·概说. 中国古代建筑技术史. 北京: 科学出版社, 1991.
- [12] 吴庆洲. 歇山沿革试析. 古建筑技术 (30). 1991.
- [13] 吴庆洲. 中国古代黑道凶日之谜的破译. 灾害学, 1991 (2).

普通高等教育“十一五”专业指导委员会推荐教材  
普通高等教育指导委员会推荐教材  
安全类

主编 吴庆洲

(由北京航空航天大学) 出版, 中国建筑工业出版社  
北京航空航天大学出版社  
北京航空航天大学出版社  
北京航空航天大学出版社

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 22.5 字数: 653千字  
2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷  
印数: 1—3000册 定价: 36.00元

ISBN 978-7-112-08914-7

(13228)

中国建筑工业出版社

北京航空航天大学出版社

(邮政编码 100037)

**图书在版编目 (CIP) 数据**

建筑安全/吴庆洲主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2007

普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材

高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材

ISBN 978 - 7 - 112 - 08914 - 7

I. 建... II. 吴... III. 建筑工程 - 安全生产 - 高等学校 - 教材 IV. TU714

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 042801 号

责任编辑: 陈 桦

责任设计: 董建平

责任校对: 关 健 刘 钰

普通高等教育土建学科专业“十一五”规划教材  
高校建筑学专业指导委员会规划推荐教材  
**建筑安全**

吴庆洲 主编

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京市书林印刷有限公司印刷

\*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 25½ 字数: 623 千字

2007 年 8 月第一版 2007 年 8 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 36.00 元

ISBN 978 - 7 - 112 - 08914 - 7

(15578)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

建筑安全是21世纪的建筑师、规划师必须具备的知识,《建筑安全》教材是适合新世纪需要而新编的具有创新性的教材,该教材在培养新世纪的建筑学和城市规划人才中将发挥重要的作用。

本书讲述了中国的建筑师、城市规划师、风景园林师以及建筑和城市的各级管理人员,必须具备的建筑安全的有关科学知识:包括防洪、防火、防风、防水、防爆、防雷、防地质灾害、防海洋灾害、抗震等防御自然灾害的内容,以及防盗、防卫、残疾人防护安全等内容。本书可供建筑学、城市规划、环境艺术、风景园林(景观学)、建筑环境与设备工程等专业选用为教材,也可供相关专业技术人员参考。

Architectural safety is a indispensable knowledge for the architects and planner in 21 Century. *Architectural safety* is a newly compiled teaching material of creativity to meet the needs of the new century. It will play an important role in training persons of ability at architecture and urban planning

This book instruct architects, urban planners, landscape architects and various building and city administrative personnel about the indispensable scientific knowledge of Architectural safety, including flood control, fire prevention, wind protection, waterproof, explosion protection, thunder and lightning protection, geologic disaster prevention, maritime disaster prevention, quakeproof and other natural disasters protection, and guard against theft, building defence, disabled persons protection, and so on. This book can be used as teaching material for the students of architecture, urban planning, environmental art, landscape architecture, building environment and equipmental engineering, and as reference books for the related engineers and technical personnel.

责任编辑 陈 桦

封面设计 

# 前言

在上古，人类的祖先为了躲避自然界的霜雪严寒，烈日风雨，栖身于天然洞穴之中。他们在洞内燃起篝火，用以御寒，也可以用来驱走虎狼野兽，保证自身的安全。北京周口店距今 50 万年的北京人和周口店“山顶洞”上的距今 10 万年前的“山顶洞人”都利用天然洞穴栖身。

以后，随着人类的进化和人口的发展，天然洞穴已不能满足人群的需要。为了安全和健康，古人依据住在天然洞穴中的生活经验，在黄土断崖上掏挖人工横穴为居住之所。在森林繁茂之地生活的古人，则模仿鸟类筑巢的方法，在大树之上构木为巢，于是产生了巢居。

关于巢居和穴居，古文献中有不少记载。《韩非子·五蠹》：“上古之世，人民少而禽兽众，人民不胜禽兽虫蛇。有圣人作，构木为巢，以避群害，而民悦之；使王天下，号曰有巢氏。”

《孟子·滕文公》：“当尧之时，水逆行，泛滥于中国，蛇龙居之，民无所定。下者为巢，上者为营窟。”

《礼记·礼运》：“昔者先王未有宫室，冬则居营窟，夏则居橧巢。”

巢居、穴居的出现，标志着人类原始建筑的诞生。原始人类在巢居、穴居中生活、栖身，可以躲避风雨，防御毒蛇猛兽的侵袭。从这一意义上而言，原始建筑是人工营造的躲避自然界恶劣环境和灾祸的庇护所。

由于安全的需要，人类选择了聚居的生活方式，出现了许许多多的聚落。人类社会步入新石器时代早期的母系制社会，以庇护、容受、养育为特点，原始村落自给自足，无甲兵、无战争。

随着生产力的发展,出现了私有财产。母系氏族社会逐渐转变为父系氏族社会,并出现了掠夺和战争。中国古代的军事防御工程开始出现。最早出现的是环绕聚落的壕沟。这种壕沟最先并非用于军事防御,而是用以防御野兽的侵扰和家畜的走失。战争出现之后,这种壕沟则用于军事防御。这种具有环状壕沟的聚落称为“环壕聚落”。在距今七八千年时,就已出现环壕聚落。

在挖聚落环壕时,先民们发现,若将土置于壕沟内侧,达到一定高度,则可以加强防卫功能。逐渐,由环壕聚落演变出土围聚落。最后,演变成城墙和壕池。

目前,世界上发现的最古老的城墙遗址是西亚约旦境内的耶利哥(Jericho),占地10英亩(4.047万 $m^2$ ),在公元前8000年的前陶新石器A阶段的文化中出现防御系统,有了城堡,有了石城墙,还有壕沟。城墙前面为壕沟,宽8.25m,深2.75m,城墙高6m,城堡在城墙之内,呈圆形。其遗址已达到城镇水平。

我国发现的年代最早的古城址为湖南澧县城头山古城址,选址于洞庭湖之滨的岗地上,基址高出平地2m。城墙现高4.8m,城墙外一圈护城河宽35~50m。其城墙内面积约为8万 $m^2$ ,连城墙和壕池面积共约16.5万 $m^2$ 。城头山古城建于距今6000年前。其选址和规划充分体现了古人的智慧,即城址较高,可免受洪水威胁;城址近水、依水,有用水和水运之利。这在6000年前,是一个很好的军事防御工程系统。

为了求得安全和健康的生存、生活环境,人们建房子、建城池,以防御各种自然灾害和人为的灾祸。然而,从古到今,危及建筑和城市安全的因素始终存在,它可以分为自然灾害、生物灾害和人为祸患三个方面。

建筑灾害作为“天、地、生、人”灾害大系统的子系统,往往集自然、生态、社会人文因素于一体,具体表现形式有:水灾、地震、崩塌、泥石流、火灾、爆炸、雷击、毒气泄漏、核爆炸及放射性污染、酸雨、水质污染、电梯伤人、食物中毒、传染病、瘟疫、鼠害、盗窃、绑架、凶杀、破坏等等。这些灾害,有的造成建筑物的倒塌破坏,并伤害建筑里的人及财物,有的则危害建筑里面人的健康和安全。例如,在20世纪的历次洪灾中,均有许多房屋倒塌和毁坏,1991年全国因洪灾倒塌房屋497.9万间,1998年为倒塌560间,损坏1180多万间以上。1998年全国洪灾损失2700亿元,其中房屋建筑的损失就占有相当比重。火灾造成建筑和生命财产的损失也相当惊人。1994年,全国发生火灾(不含森林火灾)共39120起,死亡2831人,伤4236人,直接经济损失达12.4亿元。地震、风灾、地质灾害等均造成建筑破坏和人类生命财产的损失,必须引起我们的重点关注。

中国的建筑师、城市规划师、风景园林师以及建筑和城市的各级管理人员,必须具备安全意识,了解并掌握建筑安全的有关科学技术知识,并运用建筑安全的科学技术手段,规划设计出达到建筑安全要求的现代建筑、人居住区和现代化的城市。

过去,建筑学和城市规划专业本科课程只有防火、防雷等选修课程,未有全面综合的建筑安全课程。建筑安全包括防洪、防火、防风、防水、防爆、防雷、防地质灾害、防海洋灾害、抗震等防御自然灾害的内容,以及防盗、防卫等防御人为祸害的内容,残疾人防护安全也必不可少,也是建筑安全的重要内容。目前,国内仅

有建筑防火设计等单一内容的教材，未有建筑安全的教材。国外也无这种全面、综合的建筑安全的教材。

建筑安全是 21 世纪的建筑师、规划师必须具备的知识，《建筑安全》教材是适合新世纪需要而新编的具有创新性的教材，该教材在培养新世纪的建筑学和城市规划人才中将发挥重要的作用。其经济效益将是巨大的。以 1998 年水灾房屋倒塌 560 万间、损坏 1180 万间为例，以倒塌一间损失 2000 元、损坏一间损失 1000 元计，这项损失即达 230 亿元之巨，令人痛心，更不必说人员伤亡了。

建筑安全，百姓安居乐业，是国家长治久安的物质基础，其社会效益十分重要，是社会进步、文明的重要标志。

本书是由吴庆洲主编，郑力鹏、张道真、曹麻茹、吴玉坚参编的共同成果。内容较丰富，篇幅较多，各校可以根据自己情况安排适当的学时，讲授全部内容，或选讲其中部分内容。

本书各章撰写分工如下：

| 章      | 主题           | 字数(千字) | 撰写人 | 所在单位   |
|--------|--------------|--------|-----|--------|
| 第 1 章  | 安全科学技术与建筑安全  | 19     | 吴庆洲 | 华南理工大学 |
| 第 2 章  | 城市和建筑防洪      | 101    | 吴庆洲 |        |
| 第 3 章  | 建筑防风         | 64     | 郑力鹏 |        |
| 第 4 章  | 建筑防水         | 62     | 张道真 | 深圳大学   |
| 第 5 章  | 建筑防火         | 98     | 张道真 |        |
| 第 6 章  | 建筑抗震设计       | 67     | 吴玉坚 | 华中理工大学 |
| 第 7 章  | 建筑防危         | 49     | 曹麻茹 | 湖南大学   |
| 第 8 章  | 建筑防地质灾害      | 41     | 吴庆洲 | 华南理工大学 |
| 第 9 章  | 海洋灾害及防御对策    | 28     | 吴庆洲 |        |
| 第 10 章 | 建筑防爆         | 27     | 张道真 | 深圳大学   |
| 第 11 章 | 建筑环境无障碍及安全防护 | 49     | 吴玉坚 | 华中理工大学 |
| 第 12 章 | 建筑防灾文化与安全哲学  | 18     | 吴庆洲 | 华南理工大学 |



# 目 录

| 章 节 名 称               | 人 员 姓 名 | (中 外) 建 筑 | 主 要 内 容     | 页 数   |
|-----------------------|---------|-----------|-------------|-------|
| 第 1 章 安全科学技术与建筑安全     | 高 翔 炎   | 91        | 安全科学技术与建筑安全 | 第 1 章 |
|                       | 杨 天 炎   | 101       | 城市防洪工程      | 第 2 章 |
|                       | 魏 代 洪   | 103       | 城市防洪工程      | 第 3 章 |
| 第 1 章 安全科学技术与建筑安全     |         |           |             | 1     |
| 1.1 安全科学技术            |         |           |             | 2     |
| 1.2 建筑科学              |         |           |             | 8     |
| 1.3 建筑安全              |         |           |             | 8     |
| 1.4 21 世纪中国城市安全战略     |         |           |             | 10    |
| 参考文献                  |         |           |             | 11    |
| 第 2 章 城市和建筑防洪         |         |           |             | 13    |
| 2.1 洪水、洪灾的基本概念        |         |           |             | 14    |
| 2.2 城市水灾的类型和成因        |         |           |             | 18    |
| 2.3 人类防洪史             |         |           |             | 22    |
| 2.4 对 20 世纪中国洪灾的回顾和反思 |         |           |             | 29    |
| 2.5 我国防御洪涝灾害的综合体系     |         |           |             | 36    |
| 2.6 城市防洪综合体系          |         |           |             | 38    |
| 2.7 流域防洪规划            |         |           |             | 40    |
| 2.8 城市防洪规划            |         |           |             | 46    |
| 2.9 城市防涝新设施           |         |           |             | 54    |
| 2.10 中外城市防洪典型实例       |         |           |             | 58    |
| 2.11 分洪工程             |         |           |             | 71    |
| 2.12 蓄滞洪区的管理与建设       |         |           |             | 74    |
| 参考文献                  |         |           |             | 78    |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| <b>第3章 建筑防风</b> .....            | 79  |
| 3.1 灾害性风的基本知识 .....              | 80  |
| 3.2 防风规划设计的原理 .....              | 88  |
| 3.3 城镇防风规划要点 .....               | 101 |
| 3.4 建筑防风设计要点 .....               | 108 |
| 参考文献 .....                       | 119 |
| <b>第4章 建筑防水</b> .....            | 121 |
| 4.1 屋面防水设计 .....                 | 122 |
| 4.2 外墙防水设计 .....                 | 134 |
| 4.3 地下防水 .....                   | 140 |
| 4.4 室内工程防水设计 .....               | 153 |
| 参考文献 .....                       | 160 |
| <b>第5章 建筑防火</b> .....            | 161 |
| 5.1 建筑防火概论 .....                 | 162 |
| 5.2 建筑防火概念设计 .....               | 174 |
| 5.3 防火设计基本知识 .....               | 177 |
| 5.4 初期灭火 .....                   | 181 |
| 5.5 防火分隔 .....                   | 185 |
| 5.6 安全疏散 .....                   | 201 |
| 5.7 建筑耐火设计 .....                 | 217 |
| 参考文献 .....                       | 223 |
| <b>第6章 建筑抗震设计</b> .....          | 225 |
| 6.1 建筑与地震 .....                  | 226 |
| 6.2 建筑抗震基本原则 .....               | 232 |
| 6.3 多层和高层钢筋混凝土抗震设计 .....         | 237 |
| 6.4 多层砌体房屋和底部框架、内框架房屋的抗震设计 ..... | 245 |
| 6.5 多层和高层钢结构的抗震设计 .....          | 251 |
| 6.6 建筑隔震与消能减震设计 .....            | 255 |
| 6.7 非结构构件的抗震设计 .....             | 259 |
| 6.8 建筑抗震实例和未来发展趋势 .....          | 260 |
| 6.9 结语 .....                     | 267 |
| 参考文献 .....                       | 267 |
| <b>第7章 建筑防危</b> .....            | 269 |
| 7.1 防盗 .....                     | 270 |
| 7.2 室内环境及装修的防灾减灾 .....           | 275 |
| 7.3 行为及交通安全 .....                | 291 |
| 参考文献 .....                       | 299 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>第8章 建筑防地质灾害</b> .....       | 301 |
| 8.1 地质灾害的概念和内容 .....           | 302 |
| 8.2 地面沉降与灾害 .....              | 302 |
| 8.3 塌陷灾害 .....                 | 304 |
| 8.4 泥石流与灾害 .....               | 312 |
| 8.5 滑坡及其灾害 .....               | 318 |
| 8.6 风沙灾害 .....                 | 323 |
| 参考文献 .....                     | 325 |
| <b>第9章 海洋灾害及防御对策</b> .....     | 327 |
| 9.1 风暴潮及防御对策 .....             | 328 |
| 9.2 海啸及防御对策 .....              | 331 |
| 9.3 海平面上升及其灾害 .....            | 333 |
| 参考文献 .....                     | 336 |
| <b>第10章 建筑防爆</b> .....         | 339 |
| 10.1 爆炸 .....                  | 340 |
| 10.2 建筑防爆设计 .....              | 342 |
| 10.3 泄压、防爆构造设计 .....           | 348 |
| 参考文献 .....                     | 355 |
| <b>第11章 建筑环境无障碍及安全防护</b> ..... | 357 |
| 11.1 概述 .....                  | 358 |
| 11.2 各类残疾的特点及相关基本设计对策 .....    | 360 |
| 11.3 需增加无障碍设施的建筑类别及设计内容 .....  | 362 |
| 11.4 无障碍的设施与设备 .....           | 367 |
| 11.5 建筑物无障碍设计 .....            | 369 |
| 11.6 城市道路无障碍设计 .....           | 380 |
| 参考文献 .....                     | 387 |
| <b>第12章 建筑防灾文化与安全哲学</b> .....  | 389 |
| 12.1 建筑防灾文化 .....              | 390 |
| 12.2 安全哲学和中国相关的哲理智慧 .....      | 394 |
| 参考文献 .....                     | 399 |

。样学例生汽而又交百附学样灾城，半样全安已学样救急是全安救急  
出富俱，市就于中乘组高口人，类此办也并市加，类文组组格登国中，登出 11  
野麻麻重，人瓦土于组下中乘并并组野大组一，立科组高中市组，中乘组高市组第  
白游员人生汽并分，击器式人何要组害灾坐式且一，玩以十楼至以式式于几组付寄  
南五关团人改免全安救急。下四壁典景和并革“11·9”国类，类组大巨的富俱味  
。全安市组组组全安救急的义工，土利类，点康

本册学样全安 1.1

余群关附其组全安 1.1.1

全组组一前关附全安已 1.1.2

# 第 1 章 安全科学技术与建筑安全

## Chapter 1

### Security Technology and Building Security

# 第1章 安全科学技术与建筑安全

建筑安全是建筑科学与安全科学、减灾科学相互交叉而产生的学科。

21世纪,中国经济迅速发展,城市化步伐加快,人口高度集中于城市,财富也在城市高度集中,城市中高楼林立,一座大建筑往往集中了成千上万人,建筑和设备价值几千万元乃至数十亿元,一旦发生灾害或受到人为袭击,往往产生人员伤亡和财富的巨大损失。美国“9·11”事件就是典型例子。建筑安全成为人们关注的焦点。实际上,广义的建筑安全也就是城市安全。

## 1.1 安全科学技术

### 1.1.1 安全及其相关概念

#### 1) 与安全相关的一些概念

安全是一个广泛的、复杂的概念,而且是一个相对的概念。

安全是从人身心需要的角度提出的,是针对人以及与人的身心直接或间接相关的事物而言的。然而,安全不能被人直接感知,能被人直接感知的是危险、风险、事故、灾害、损失、伤害等。

#### (1) 危险

危险就是不安全,即遭到财产损失或人员伤害的可能性。从主观的角度看,危险是指人根据积累的经验,发现了事物某种不正常的运动方式或异常现象而感到害怕遭受损害的恐惧、紧张;从客观的角度看,危险是指造成事故的条件。

#### (2) 风险

风险也是不确定性的客观体现,与危险的含义相近但不完全相同。风险包括纯粹风险和投机风险。纯粹风险的后果只有两种:损失或者无损失;投机风险的后果则有三种:损失、得益或者无损失也无得益。

#### (3) 事故

事故是指违背人的意愿而发生的,使系统或人的有目的活动发生阻碍、失控、暂时停止或永久停止,造成人员死亡、疾病、伤害、财产损失或其他损失的不正常事件。事故可分为:物的事故、人身事故;生产性事故、生活性事故、科技事故;工业事故、交通事故、建筑事故、医疗事故;伤亡事故、非伤亡事故。还可分为:自然事故——纯自然原因造成的事故,责任事故——人的过失造成的事故。除了造成损害的既成事故外,未造成损害的称为未遂事故或者准事故、险肇事故。安全科学主要研究的是生产经营活动中突然发生的导致人员死亡、疾病、伤害或财产损失、环境破坏、工作中断的意外事件。

#### (4) 灾害

灾害是指由自然原因或人为原因给人类生存和社会发展带来危害,造成损失的灾难、祸害。

灾害可分为:

自然灾害——自然力通过非正常方式的释放而给人类造成的危害,如天文灾害、地质灾害、气象水文灾害、土壤生物灾害等;

人为灾害——人类社会内部由于个人、群体的主客观原因而使社会行为失调、失控所造成的灾害,包括行为过失灾害、认识灾害、社会失控灾害、政治灾害、生理灾害、犯罪灾害等;

混合型灾害——自然因素与人为因素相互交叉作用造成的灾害,如瘟疫、环境灾害等。

灾害与事故不完全相同。灾害一般是比事故更有破坏性、突发性的自然事件和社会事件,而事故多为单个、孤立的事件,少有大面积、大规模的发生,后果大多影响到直接受害者及其家庭,一般不直接对社会造成震动或影响,其救助大多只需有关单位或部门承担,无需动员社会力量。少数灾难性事故是具有灾害性质的社会事件,但其规模、后果、影响、救助方式是同灾害有别的。

#### (5) 损失

损失,本意是指没有代价地消耗或失去,但安全科学中则是指意外、额外发生的损失,不包括故意的、有计划的、预期的损失,如原材料消耗,设备磨损、折旧等。

#### (6) 伤害

伤害主要是指对人和其他生命体的损害。

### 2) 安全释义

#### (1) “安全”一词的含义

从汉语字面上看,是“无危则安,无损则全”。安全就是没有危险,不发生事故、灾害,不造成损失、伤害。

进而言之,安全即人的安全,既是指在外界不利因素的作用下,使人的躯体及生理功能免受损伤、毒害或威胁,以及使人不感到惊恐、害怕,并能使人健康、舒适、高效率地工作和生活,参与各种社会活动的存在状态(一种有组织、有序的状态),也是指能防止各种灾害、损失、破坏发生的物质的、精神的或与物质相联系的客观保障因素、条件。

#### (2) 安全的三要素

从“系统”的观点来看,安全包含3个不可或缺的要素:人——安全行为;物(自然物、人造物,如场所、设施、设备、原材料、产品等)——安全条件;人与物的关系——安全状态。此三者有机结合,构成一个动态的安全系统。人和物是安全系统中的直接要素,人离不开物,得益于物,也受害于物。人与物的关系是安全系统的核心,既是社会物质活动正常运转的必要条件,又是实现安全的手段,有很大的可塑性。安全的三要素相互制约,并在一定条件下互相转化。

#### (3) 广义的和狭义的安全

广义的安全包括社会性安全和技术性安全,狭义的安全只指技术性安全。社会性安全主要是由社会活动(人际交往)引起的安全,如国家安全、国际安全、政治

安全、军事安全、国防安全、组织安全、人才安全、信息（情报、通信）安全、文化安全、经济安全、金融安全、企业安全、财务安全、家庭安全、社会环境安全（社会治安）；技术性安全主要是由应用技术引起的安全，指广义的生产安全即生产经营安全、劳动（职业）安全，包括人身（生命、健康）安全、财产安全、设备安全、工艺安全、设计安全、作业（工作）安全、产品安全、交通运输安全、建筑安全、生态环境安全等，是指生产经营活动过程中保护生产力诸要素，不发生人员伤亡、中毒、职业病和财产损失，使劳动者健康、舒适地工作，使生产经营活动正常、顺利进行的状态及其保障条件。

### 3) 安全的相对性

#### (1) 世界上没有绝对的安全

安全有明确的对象，有严格的时间、空间界限。安全具有相对性：世上只有相对安全，没有绝对安全；只有暂时安全，没有永恒安全。在一定的时间、空间条件下，人们只能达到相对安全。安全三要素（即安全行为+安全条件+安全状态）均充分实现的那种理想化的绝对安全，只是一种可以无限逼近的“极限”，在现实中并不存在。

#### (2) 安全与危险度

安全与危险实际上并不是完全对立、互不相容的概念。安全的程度即安全度，同危险的程度即危险度是一种互补关系： $\text{安全度} + \text{危险度} = 1$ ， $\text{安全度} = 1 - \text{危险度}$ 。危险度是指可能造成人员伤害或物质损失的程度，是特定危害性事件发生的可能性与后果的结合，也就是说， $\text{危险度} = \text{危险发生后果} \times \text{危险发生概率}$ 。如果某种危险发生的后果很严重，但发生的概率极低；另一种危险发生的后果不很严重，但发生的概率很高，那么有可能后者的危险度高于前者，前者比后者安全。

社会把能够满足大多数人安全需要的最低危险度定为安全指标，只要事故率低于此指标，人们就认为是安全的。在不同的社会里、不同的技术条件下、不同的经济和文化环境中，安全指标往往是不同的。随着经济、社会的发展变化，该指标会不断提高。所以，安全也就是使人们免遭不可接受和承受的危险伤害的状态和条件。

### 1.1.2 科学、技术及其关系

由于建筑安全是由建筑科学与安全科学、减灾科学相互交叉而产生的学科，建筑安全是安全科学技术一级学科中的二级学科，为了给建筑安全学科准确定位，有必要了解什么是科学，什么是技术，科学和技术有什么关系。

#### 1) 什么是科学

科学是关于自然、社会和思维的本质和规律的知识体系。

#### 2) 什么是技术

技术是根据科学而作用于自然界，用来为人类生产、生活服务的各种物质手段、方式、方法，是工艺技术、操作方法、程序规划和劳动经验的总和，是从基础科学理论向实践、从人的实践上升到理论的桥梁。

#### 3) 科学和技术的关系

技术是实现科学转化为生产力的中心环节和关键要素。科学发现只有通过技术

(工程技术)才能变成社会生产力,才能推动社会经济的发展。

科学是理论,是基础。技术是实践,是应用。科学的形成要接受技术(实验与生产实践)的检验,技术的产生需要有科学的依据。科学指导技术发明、创造,技术成就又推动、提高和发展科学理论。

### 1.1.3 现代科学技术的层次及分类

#### 1) 现代科学技术的层次及体系结构

根据钱学森教授的系统科学思想以及科学技术体系学理论,提出现代科学技术应分为四个层次,即工程技术、技术科学、基础科学和马克思主义哲学(图1-1)。现代科学技术分为十一大门类,即自然科学、数学科学、社会科学、系统科学、思维科学、人体科学、地理科学、行为科学、军事科学、建筑科学、文艺理论。

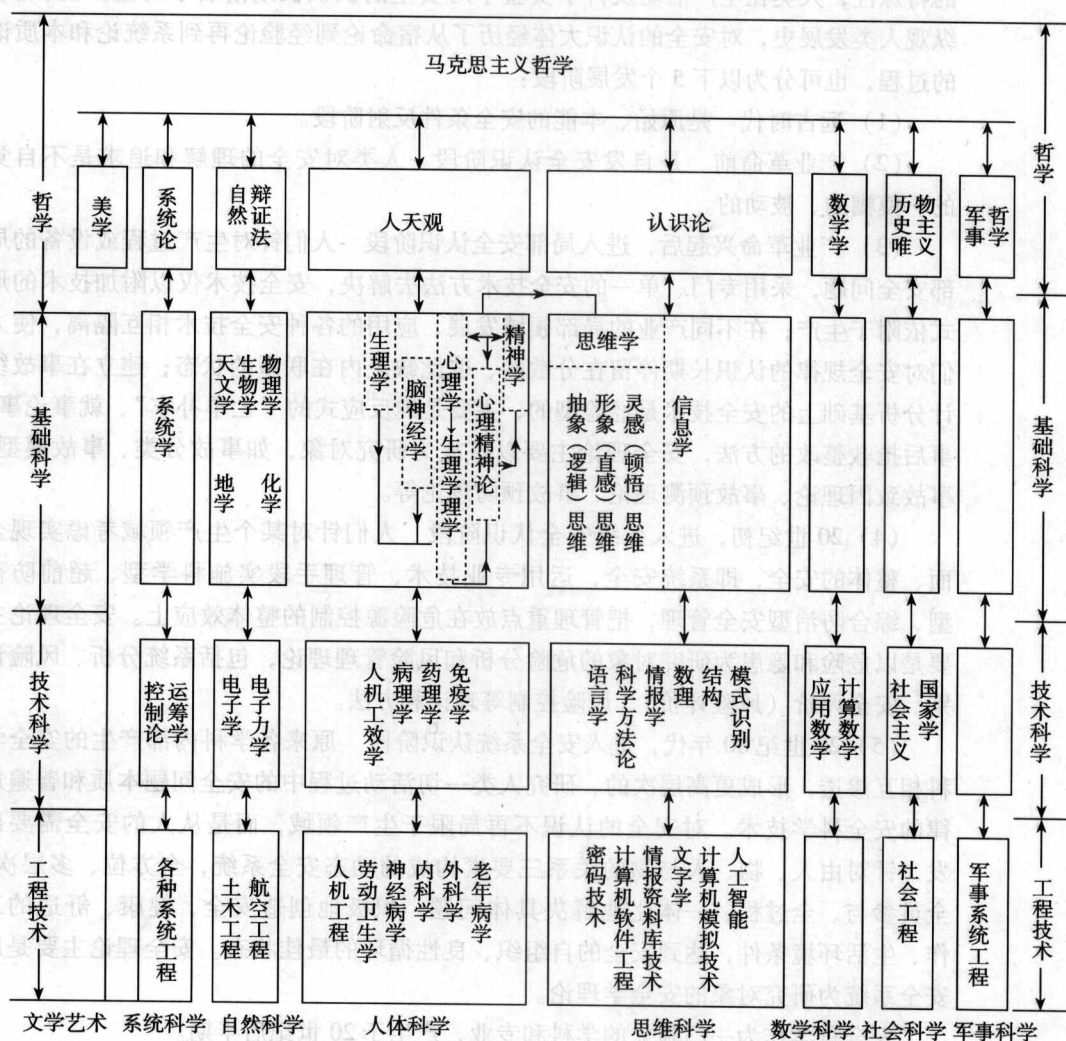


图 1-1 现代科学技术的四个层次



### 2) 学科分类的体系结构

学科的总体结构分为四层,即门类、一级学科、二级学科、三级学科。

学科门类分为五大类:①自然科学类;②农业科学类;③医药科学类;④工程与技术科学类;⑤人文与社会科学类。

根据学科分类的原则,将现代科学技术体系分为五大门类,其中各类由一、二、三级学科组成。五大门类共有55个一级学科、635个二级学科、2055个三级学科。安全科学技术为一级学科,属于工程与技术科学类。

#### 1.1.4 安全科学技术

##### 1) 安全科学的产生与发展

安全科学的形成是人类安全活动和对安全认识发展的必然结果。由于安全活动的特殊性,人类在生产活动及科学实验中对安全的认识长期落后于对生产的认识。纵观人类发展史,对安全的认识大体经历了从宿命论到经验论再到系统论和本质论的过程,也可分为以下5个发展阶段:

(1) 远古时代 是原始、本能的安全条件反射阶段。

(2) 产业革命前 是自发安全认识阶段。人类对安全的理解和追求是不自觉的、模糊的、被动的。

(3) 产业革命兴起后,进入局部安全认识阶段 人们针对生产过程或设备的局部安全问题,采用专门、单一的安全技术方法去解决,安全技术仅以附加技术的形式依附于生产;在不同产业的局部领域发展、应用的各种安全技术相互隔离,使人们对安全规律的认识长期停留在分散的、彼此缺乏内在联系的状态;建立在事故统计分析基础上的安全技术是经验型的,主要是纯反应式的“亡羊补牢”、就事论事、事后抢救整改的方法,安全理论主要以事故为研究对象,如事故分类、事故模型、事故致因理论、事故预测理论、事故预防理论等。

(4) 20世纪初,进入系统安全认识阶段 人们针对某个生产领域考虑实现全面、整体的安全,即系统安全,运用专业技术、管理手段实施科学型、超前防范型、综合防治型安全管理,把管理重点放在危险源控制的整体效应上。安全理论主要是以危险和隐患为研究对象的危险分析和风险管理理论,包括系统分析、风险识别、安全评价(风险评价)、风险控制等理论和方法。

(5) 20世纪80年代,进入安全系统认识阶段 原来各学科内部产生的安全学科相互渗透,形成更高层次的、研究人类一切活动过程中的安全问题本质和普遍规律的安全科学技术。对安全的认识不再局限于生产领域,而是从人的安全需要出发,针对由人、物、人与物的关系三要素构成的动态安全系统,全方位、多层次、全员参与、全过程、一体化地解决具体问题,积极地创造安全、健康、舒适的工作、生活环境条件,达到安全的自组织、良性循环的最佳状态。安全理论主要是以安全系统为研究对象的安全学理论。

安全科学作为一门独立的学科和专业,产生于20世纪后半期。

20世纪60~70年代,美国、日本等国已有许多大学、学院开设工业卫生、职业安全、安全工程技术等专业。1973年,《安全科学文摘》在美国创刊,第一次出