土木建筑工程卷

科学技术百科全书

22

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com

科学技术百科全书

第二十二卷

土木建筑工程学

科学出版社

1982

China

内 容 简 介

本书按学科(专业)分30卷出版，全书收载词条约7800篇，内容包括基础科学和技术科学各学科100多个专业有关论题的定义、基本概念、基本原理、发展动向、新近成果和实际应用等。本卷收载土木建筑工程学词条118篇，可供科技工作者、高等院校师生、中专学校和中学教师、科学管理工作者和具有中等以上文化水平的有关人员参阅。

McGRAW-HILL ENCYCLOPEDIA
OF SCIENCE & TECHNOLOGY
(in 15 Volumes)
McGraw-Hill Book Co., 1977, 4th ed.

科学技术百科全书

第二十二卷

土木建筑工程学

责任编辑 郑 铨
封面设计 陈文鉴

科 学 出 版 社 出 版
北京朝阳门内大街137号
山东新华印刷厂潍坊厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1982年12月第 一 版 开本：787×1092 1/16
1982年12月第一次印刷 印张：15 3/4
印数：精1—7,450 插页：精2 平2
平1—3,800 字数：343,000

统一书号：15031·154
本社书号：2871·15—1

定价：布面精装 6.90 元
压膜平装 5.70 元

China

科学技术百科全书(中译本)书目

第　一　卷　数学
第　二　卷　力学
第　三　卷　理论物理学　核物理学　核工程学
第　四　卷　光学　声学　原子物理学　分子物理学
第　五　卷　电学与电磁学　固体物理学　热学　热力学
第　六　卷　天文学
第　七　卷　无机化学
第　八　卷　有机化学
第　九　卷　物理化学　分析化学
第　十　卷　地球物理学　气象学　海洋学
第十一卷　地质学　地球化学
第十二卷　地理学　水文学
第十三卷　古生物学　古人类学
第十四卷　细胞学　组织学　遗传学　生物生长与形态发生学
　　寄生生物学
第十五卷　生物物理学　生物化学
第十六卷　医学与兽医学
第十七卷　动物学
第十八卷　植物学
第十九卷　微生物学
第二十卷　生理学　生理心理学与实验心理学
第二十一卷　农业　林业
第二十二卷　土木建筑工程学

China

第二十三卷　电子工程学
第二十四卷　通信　计算机与信息处理　控制系统工程学
第二十五卷　电工学
第二十六卷　机械工程学
第二十七卷　矿冶工程学
第二十八卷　石油工程学　石油化学　化学工程学　食品工程学
轻工业
第二十九卷　航空与空间技术
第 三 十 卷　总索引

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com

前　言

本书是美国麦格劳—希尔图书公司出版的《科学技术百科全书》(1977年,第四版)的中译本。它汇集和反映了近代世界基础科学和技术科学的主要成就,是一套多学科的科技工具书。

现代的科学技术,不只是在一般意义上,在个别科学理论、个别生产技术上获得了发展,而且几乎是在各个领域中都发生了深刻的变化,出现了崭新的面貌。科学技术的发展速度日益迅猛;学科之间相互渗透,边缘学科不断出现,综合性大大加强;科学与技术相互促进,研究手段不断更新;研究规模日益扩大,组织管理水平迅速提高;与此同时,国际间的交流与合作也日趋活跃。作为一种生产力,现代科学技术正在越来越深刻地影响着社会,有力地推动着社会生产的发展,所有这一切,既要求人们迅速掌握大量的新知识、新理论、新成就和新应用;同时也要求有关人员在从事本专业专题研究的过程中,十分重视综合性的研究和学习。在实现社会主义现代化的新长征中,我国广大读者,为了大力提高全民族的科学文化水平,向科学技术现代化进军,迫切地需要从科学技术百科全书这一类书籍中广泛了解各个不同领域的专业知识。因此,翻译出版这部《科学技术百科全书》,不仅是读者的期望,也是科学技术发展的需要。

《科学技术百科全书》原书由美国、英国、日本、澳大利亚和瑞典等国的科技界、教育界知名人士和专家参与组织编纂。参加词条撰写工作的教授、教师、科学家、工程师等共有2700余人。原书共15卷,按英文字母顺序排列,收载词条约7800篇,内容包括数学、力学、物理学、天文学、化学、地学、生物学、农林业、土本建筑工程学、电子工程学、电工学、机械工程学、矿冶工程学、石油工程学、化学工程学、航空与空间技术等学科的100多个专业。此书在美国出版后,受到国际科学界和出版界的重视。日本讲谈社于1977年将第三版(1971年版)译成日文本出版(共19卷,书名为《世界科学大事典》)。为便子读者使用,中译本按学科(专业)分30卷出版。

这一工作得到国家出版事业管理局、中国科学院的关注,并得到教育

China

部、农业部、林业部以及工业、交通、卫生、国防等科技、教育主管部门的支持。参加译校工作的共有 45 所高等院校、40 所科研机构的教授、教师、科学家、科技工作者 600 余人。

本卷内容包括土木建筑工程学词条 118 篇，由同济大学祝永年、李善道、李寿康等同志，清华大学卢谦等同志负责翻译，（个别词条约请其他单位译者翻译），所有参加翻译和校订工作的同志均已在文末署名。他们为此付出了巨大的劳动，我们谨表示深切的谢意。

China

原书第四版前言

麦格劳-希尔图书公司出版的《科学技术百科全书》初版发行于1960年，随后，在1966年和1971年又分别出版了第二版和第三版。本书是1977年出版的第四版。《名书介绍》刊物在介绍第一版时曾报道说："出版这部现代的多卷本百科全书，旨在综合地而有权威性地阐明物理科学、自然科学和应用科学。"后来，它又指出："这部《科学技术百科全书》的第三版保持了前两版丰富的内容和编撰工作上的优点，对正文和插图都作了重要的修订和改进。"其他许多刊物和杂志都对这套书给予了类似的高度评价。本书第四版是建立在前几版根底深厚的基础之上的，许多评论家、图书管理学家、学生、科学家和工程师在前几版中曾看到的高质量和良好的使用效果，在这一版都继续保持下来了。正文、插图、设计和色彩也仍然保持了第三版形象生动的特色。

自从第三版问世六年来，科学技术以加速度的步伐向前发展，这使本版内容的增长出乎人们意料之外。六十年代蓬蓬勃勃地涌现出来的重大科研成果，超过了近代史上任何一个时期，它的发展一直持续到七十年代，每一个科学技术领域都受到它的影响。

粒子物理学家发现了一些新的基本粒子以及这些新粒子的一种被称为"粲"的特性。由于分子生物学技术被应用到以往费尽心力进行的基因定位中去，遗传学家现在已获得了基因作用的新见解。由于细菌比较细胞学的研究所提供的新资料和生物化学及生物物理学技术的应用，微生物学家修正了细菌分类学的染色体宗系结构，而代之以一些以简便的鉴定准则为基础的新分类法。声学家和工程师已把声学技术从立体声发展到四通道立体声技术。计算机研究人员已研制出磁泡存贮器、微处理机和微型计算机。天体物理学家利用光学技术、射电技术和X射线技术，看来已确认了天空光源中的"黑洞"。空间科学家继人类第一次登月之后，又进行了其他登陆工作和轨道空间实验室的工作，这种实验室载有宇航员，创造了在空间停留达59昼夜的记录。

China

由于人们对地球上的生命系统的“脆弱性”有了进一步的认识，环境保护已比六十年代更加受到重视；这种不断加深的认识，推动了环境科学的研究和发展。它直接涉及到科学技术的整个领域，从核工程到某些重金属对人体健康发生影响的病理学问题都要一一加以探讨。能源问题同环境保护问题紧密地交织在一起。能源、能量供应及其在工业发达国家和发展中国家中的利用，已成为关键问题，政府部门力图从科学技术研究中寻求解决方案。他们正在逐步发展能源保护政策，研究代用能源和能量转换的替代方法。

本书 1977 年版对上一版中每一篇词条都重新作了认真细致的审订，其中有几百篇作了修订，又增加了许多新词条。对插图进行了更换和加工，绘制了新插图约 1400 幅，全色图共有 72 幅。修订过的词条都列出了最新的参考文献。考虑到中学生读到装订成册的参考图书往往比读到期刊更容易，所以我们作了很大的努力，收集这种参考图书的书目，以供他们参考。

虽然这一版增加了不少新词条、插图和篇幅，但仍未必能包括所有有价值的材料。因此，我们仍然遵循前几版的编写原则。百科全书是科学的著作而不是有关科学的著作。历史和传记仅限于对叙述问题本身的发展和事实的发展有必要时才收入；而哲学思想方面的内容则限于对理解科学的基本概念及其实际应用有必要时才收入。

和前几版一样，关于生命科学、物理科学和地球科学以及工程学方面的题材和应用，已在 2700 多位科学家和工程师所写的 7800 篇词条、790 万言的正文中作了很好的阐述。至于应用科学范围内关于医学、药学和药理学方面的专门问题，则见于有关领域的基本学科之中。由于对心理健康和人体器官失调的关注，还收集了有关变态心理学和器官系统失常的词条。

撰稿人所写的都是他们自己从事研究的专业范围内的专题，所以每一篇词条都有特殊的权威性。这对已故作者来说，也是如此。已故作者所写的词条已由有相当水平的权威学者重新加以审订。

词条内容的安排和撰写要使非专家也能看懂。当然，论述的深度和详尽程度，随词条本身所包含的复杂性和高深程度而定。典型的词条由主题的定义开始，其余部分所作的介绍可作为参考材料供读者阅读。许多词条，对有专业爱好的中学生是能够看懂的，至少其中的一般介绍部分是如此。因此，在水平已经提高、教材已经更新的中学自然科学课程中，本书是供学生用的一套有价值的工具书。同时，它对高等院校学生和任何想要了解科学技术各个领域及其应用的读者都是很有用的。为了把研究工作的最新进展

China

提供给读者，我们计划陆续出版《麦格劳-希尔科学技术年鉴》作为本书的补充。

这一版的出版，得到了各方面人士的大力协助。编辑顾问委员会提出了许多指导性意见。69位顾问编辑在确定修改和增订的词条、确定撰稿人和复审原稿的工作中，给以很大帮助。很多顾问是本书的长期支持者，对以前各版曾经作了很多工作。本书编辑部和美术工作人员对词条和插图进行了加工整理，并使这一工作按期完成。

2700多位撰稿人在从事科研、教学和日常工作中抽出时间为本书进行撰写工作。这套书的出版主要应当归功于他们。

主　编　丹尼尔·拉佩兹(Daniel N. Lapedes)

China

几 点 说 明

1．卷内条目按汉语拼音字母顺序排列．同音字按《新华字典》的顺序排列。

2．正文书眉标明本页第一个词目及最末一个词目第一个字的汉语拼音和汉字。

3．书后附有本卷词目的中文笔画索引和英文索引。

4．科学技术名词一般按照中国科学院审定、科学出版社出版的英汉专业词汇和各学科有关部门审定的词汇翻译；个别名词未经审定，或虽经审定但译、校者认为需要更正者根据译、校者的意见译出。

5．译校中发现原文的错误，如属内容上的错误，由译、校者加注说明；如明显属排印上的错误，则由本书译、校者和编者直接改正过来。

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　　录

B

ba

坝……1

ban

板梁……11

bao

爆破……13

bo

波特兰水泥……14

驳岸……15

C

ce

测量……18

测斜仪……26

chen

沉箱基础……26

D

dan

单斗挖掘机……29

dang

挡土墙……29

dao

导流堤……31

deng

等高线……31

di

地形测量与制图……31

dian

电渗排水法……34

die

叠合梁……34

ding

丁坝……35

F

fang

方位角……36

防波堤……36

G

gang

钢筋混凝土……37

港湾……37

gei

给水工程……39

gong

工程……43

公路工程……44

拱……47

gou

沟道系统……51

guan

管道……56

管路设计……56

灌筑用浆……60

guo

国内水路运输……60

H

hai

海岸工程……65

海堤……68

heng

桁架……6

hu

护岸……70

hua

化粪池……71

huan

环境工程……72

China

hui

灰浆……76

hun

混凝土……77

混凝土板……83

混凝土梁……84

混凝土柱……89

J

ji

基础……91

jia

加气波特兰水泥……94

jian

建筑工程……95

建筑物……95

建筑物的噪声控制……100

建筑用粘土制品……102

jiao

交通工程……103

jie

结构的变位……106

结构分析……106

结构钢……111

结构连接……112

结构物（工程结构物）……115

结构用材料……116

节点连接（结构物）……118

jing

经纬仪……119

经纬仪（工程用）……119

景观设计……120

井点系统……120

K

kong

空心砖……122

L

liang

梁……123

梁式柱……123

liu

琉璃砖瓦……124

lou

楼面结构……124

lu

路面……124

M

ma

码头……129

N

nong

农村卫生措施……130

P

pai

排架桥……132

ping

平板仪……132

Q

qi

起重机……133

qiang

墙壁构造……133

qiao

桥……134

桥梁振动……141

S

shi

施工方法……142

施工设备……144

石膏板……152

石灰（工业用）……152

石棉水泥……153

视距测量……153

shui

水处理……153

水库……156

水泥……156

水准仪（测量用）……157

sui

隧道……157

China

T

ta

塔 ……162

tie

铁路工程 ……162

tu

凸式码头 ……168

土力学 ……168

土木工程 ……180

土木施工工程 ……182

tui

推土机 ……183

W

wa

挖掘机 ……185

挖泥船 ……186

wei

围堰 ……186

卫生工程 ……188

wu

污水 ……189

污水处理 ……192

污水排泄 ……198

污水渗滤 ……202

屋盖结构 ……205

X

xie

斜撑式桅杆起重机 ……207

xuan

悬臂梁 ……207

Y

ya

压力喷浆 ……209

亚麻油毡 ……209

yan

烟囱 ……209

ying

英霍夫池 ……210

yu

预应力混凝土 ……211

预制混凝土 ……214

yun

运河 ……215

运输工程 ……217

运土机械 ……220

Z

zhao

照准仪 ……221

zheng

蒸汽供暖 ……221

zhi

治河工程 ……221

zhu

柱 ……226

zhua

抓斗 ……229

zhuan

砖 ……229

砖石工程 ……229

zhuang

桩基础 ……230

参 见 条 目

建筑声学（见第4卷）

b

交通控制系统（见第24卷）

胶合板（见第21卷）

爆炸与炸药（见第28卷）

c

材料力学（见第2卷）

d

灯塔（见第10卷）

f

发电厂（见第25卷）

浮标（见第10卷）

g

工程地质学（见第11卷）

j

机场工程（见第29卷）

机场跑道（见第29卷）

l

螺栓连接（见第26卷）

m

木材产品（见第21卷）

n

耐火材料（见第28卷）

s

摄影测量学（见第12卷）

生活供暖（见第26卷）

t

铁道控制系统（见第24卷）

涂料（见第28卷）

B

ba

坝(Dam)

坝是一种横断或拦截明渠或河道中水流的建筑物。坝通常是为着几种主要用途而修建的：分水坝从河流将水引出；航运水坝抬高水位以增加航道水深(图1)；发电水坝抬高水位以增加或集中发电静水头；而蓄水坝贮蓄水量用于市政和工业、灌溉、防洪、河流调节、游览或电力生产。具有两个或更多用途的坝称为综合利用坝。坝通常可按建筑材料分类，分为圬工坝、混凝土坝、土坝、堆石坝、木坝和钢坝。现今，大多数坝是采用混凝土或土和石建造的。

混凝土坝 混凝土坝可分为重力坝、拱坝或支墩坝。重力坝依靠自重以获得抗倾复稳定性及沿基础面滑动的抗力(图2和图3)。拱坝具有近于垂直的表面或更多为向下游凹曲的曲线型(图4和图5)。拱坝的作用如拱一样可将大部分作用在上游坝面水压力的水平推力传至两岸坝肩。混凝土支墩坝包括平板支墩型或安伯生型；圆头或半圆头型；连拱型以及双曲连拱型。支墩坝依靠自重及坝面上水重来抵抗坝的倾覆和滑动。

作用在混凝土坝上的力 作用在混凝土坝上的力主要有：(1)建筑物自重产生的垂直压力和作用在上、下游坝面水压力的垂直分力；(2)建筑物底面上的扬压力；(3)作用在上、下游坝面水压力的水平分力；(4)地震区内地震加速度引起的地震力；

图1 位于华盛顿附近横跨哥伦比亚河上的约翰得(John Day)闸和坝的俯视图。可以看出船闸位于前方，在其外侧为溢流坝和电厂。约翰得综合利用工程船闸是美国一次升船的高程最高的船闸

China

图2 格林彼得(Green Peter)坝，混凝土重力式，在俄勒冈州威拉梅特河流域的中圣地亚姆河上，经过坝顶溢流的闸门控制式溢流坝段；电站在坝址下游

(5)温度应力；(6)作用在建筑物上的泥沙淤积物压力和填土压力；(7)冰压力。

坝底而的扬压力大小随着基础灌浆系统的效果和基础渗透性能而变化。

地震荷载一般在考虑地震加速度状况后选定，加速度状况可由坝址区地质、附近主要断层和地区地震历史来反映。按照惯例，可把地震力看作水坝本身加速度引起的静止压力和水库中的水对坝产生的动水压力。地震力的水平分力一般假定为重力的(0.05—0.10)及很小的垂直分力。当前，动力分析方法已有发展，因而可以确定对综合预期的地壳运动及建筑物动力特性后所反映的建筑物特性。

在拱坝分析时必须考虑混度变化产生的应力。温度应力在混凝土重力坝设计时通常可以忽略，但必须采用以下将要述及的混凝土浇注和养护的方法，将温度应力控制在允许的范围内。

水库中淤积泥沙对坝的压力只有在淤积调查认为值得注意后才予以考虑。当混凝土重力坝插入填方时，回填土的压力则是应该考虑的。

处于最高位置即设计状态时的冰压力，当情况表明值得注意时需加以考虑。冰压力通常假定为每英尺冰层长为10,000—20,000磅，由冰层热膨胀而产生，同时压力值随着温度增高的速度和大小以及冰层厚度而变化。

稳定性和允许应力 混凝土重力坝的稳定性是以分析水坝倾覆和滑动的有效抗力来评定的。为满足抗倾稳定要求，在正常荷载条件下，要求合力向下倾斜至坝基三分点范围内。抗滑稳定性由设计安全系数来反映，要求有效剪力和摩擦阻力大于可能产生滑动的所有力。用于抗滑计算的强度指标是依据地基勘探和试验成果。重力坝地基的承载强度仅对软弱地基或对高坝才是一个控制因素。由于拱坝有赖于坝肩的承载能力，岩石承载强度对压应力应有相当的安全系数，同时沿任意软弱面的滑动抗力必须足以保证有相当的安全系数。

混凝土的应力对拱坝的设计起控制的作用，但是通常对重力坝的设计影响不大。混凝土拱坝选用的应力是留有余地的。在正常荷载条件下，抗压强度通常采用的安全系数为4。

混凝土温度控制 在混凝土坝内，随着温度变化引起的体积变化，势必产生拉应力。在大体积混凝土内，温度变化主要是浇筑后混凝土内部化学变化产生热量引起的。控制不住的温度变化能够形成可能会危及大坝稳定的裂缝，引起漏水和降低耐久性能。采用低水化热的胶凝材料和预冷混凝土拌合物或通过坝内埋管冷水循环的人工冷却措施或两者都采用的方法来控制温度。

混凝土坝是分块浇筑的，接缝可起伸缩缝的作用（图6），对拱坝，伸缩缝在产生最大收缩后，应用水泥灌浆封拱，以保证

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com