

建筑类畅销书《建筑师成长记录 学习建筑的101点体会》
系列丛书




土木工程师成长记录

学习土木工程的101点体会

101 Things I Learned in Engineering School

[美] 约翰·库普雷纳斯(John Kuprenas) 著
[美] 马修·弗莱德里克(Matthew Frederick) 著
刘晓安 译

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



土木工程师成长记录

学习土木工程的101点体会

[美] 约翰·库普雷纳斯 (John Kuprenas)

[美] 马修·弗莱德里克 (Matthew Frederick) 著

刘晓安 译



机械工业出版社

101 THINGS I LEARNED IN ENGINEERING SCHOOL by JOHN KUPRENAS With MATTHEW FREDERICK.
ISBN: 978-1-4555-0977-5

Copyright © 2013 by Matthew Frederick

This edition published by arrangement with Grand Central Publishing, New York, New York, USA.

All rights reserved.

This title is published in China by China Machine Press with license from Grand Central Publishing. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书由Grand Central Publishing授权机械工业出版社在中国境内（不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区）出版与发行。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。

北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2014-2050号。

图书在版编目（CIP）数据

土木工程师成长记录：学习土木工程的101点体会/（美）约翰·库普雷纳斯（John Kuprenas），
（美）马修·弗莱德里克（Matthew Frederick）著；刘晓安译，—北京：机械工业出版社，2016.6
书名原文：101 Things I Learned in Engineering School
ISBN 978-7-111-54222-3

I. ①土… II. ①约… ②马… ③刘… III. ①土木工程 IV. ①TU

中国版本图书馆CIP数据核字（2016）第154860号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：关正美 责任编辑：关正美 刘志刚

封面设计：鞠 杨 责任校对：崔兴娜

责任印制：李 洋

北京汇林印务有限公司印刷

2016年10月第1版第1次印刷

176mm × 126mm · 6.75印张 · 118千字

标准书号：ISBN 978-7-111- 54222-3

定价：35.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金 书 网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

致我的家人

——约翰·库普雷纳斯

作者寄语

工程师认为他们的职业具有吸引力和创造性，并富于挑战，而行外人士则常常认为这项工作重复、机械、令人沮丧。

不过，这两种观点都承认，工程是很复杂的。它需要大量的数学、物理和化学的知识，通常学习这些知识占据了大学课程前两年的大部分时间。这些课程关注知识点细节，却并不提供其应用的环境。初学工程时，我沮丧地发现，在课堂上学习的计算和抽象概念都难以同现实世界结合起来。工程专业课程让我知其然不知其所以然。

本书改变了这种情况，主要通过其应用的环境来介绍工程，强调一些基本概念背后的常识，以及各专业间交织的主题和能从现实环境中得出的简洁原理。我相信，这本书让人既知其然，也知其所以然。

我希望，这本书能吸引和启发那些希冀提升数学和科学知识的学生，同时鼓励工程师们思考工作领域中各种精妙的关系，还能让工程初学者们都像工程师们一样，把工程看成是吸引人、有挑战、重合作、有回报的行业。

约翰·库普雷纳斯

致谢

感谢威斯顿·赫斯特、凯斯·克兰达尔、本·格威克、威廉 C.伊布斯、普罗文达 K.麦塔、戴维·布莱克威尔。感谢天窗书店和鲍威尔书籍店的书给我带来灵感，以及在费加罗咖啡馆与人们进行的交谈。

—— 约翰

感谢凯伦·安德鲁斯、妮可·邦德、雷吉娜·布鲁克斯、南茜·拜恩、索奇·菲尔班克、文卡塔拉玛那·加达姆舍蒂、梅瑞迪斯·哈格蒂、哈摩妮·豪雷、达兰·霍克、戴维·麦克内利、杰米·拉布、阿伦·桑托斯、西蒙·舍凌、卡莉·施迈克、雷卡·拉玛尼、尼克·斯摩尔、弗拉格·托鲁兹、汤姆·沃特尼和尼克·沃尔夫。还要特别感谢马沙尔·奥汀、梅耶夫·博登霍夫和戴维·马拉德提供的建议、帮助和支持。

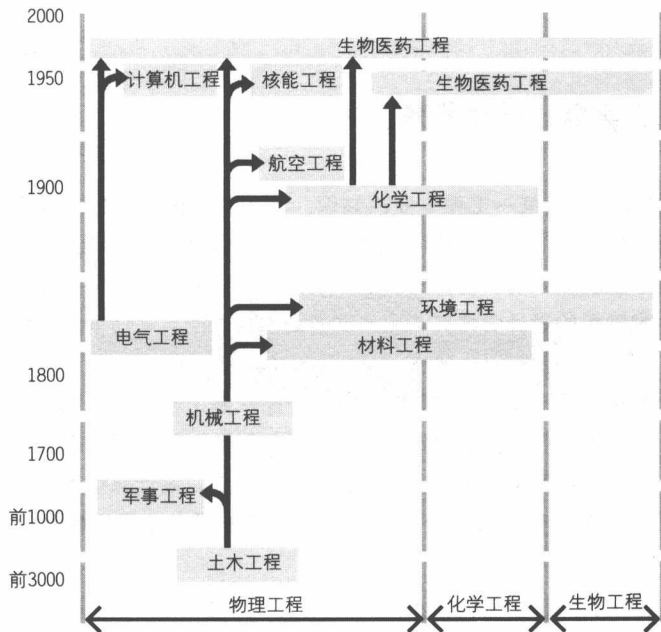
—— 马修



工程成也黑盒，败也黑盒。

“黑盒”是指某一工程专业的知识、方法和假设的概念性容器。在多学科设计团队里，一个专业的输出就是一个或多个其他专业“黑盒”的输入。例如，供油系统的设计者，利用“供油系统黑盒”，将输出提供给发动机的设计者；然后发动机的设计者将其“黑盒”的输出提供给自动传输的设计者，以此类推。

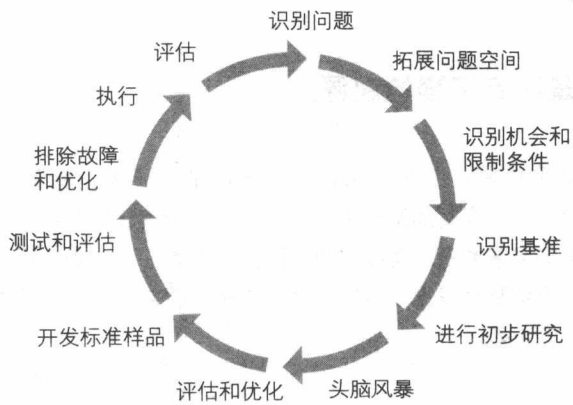
设计成果并不是线性地出现的，但设计团队是工作在相互联系的关系网中的。因此，“黑盒”模型在设计过程中处于随时改进的理想状态时效果最好，因为此时限制条件越来越清楚，改进机会也会出现，设计原型得以测试，目标变得明确，等等。但当试图让“黑盒”一成不变或者过于机械时，其效果最差。



工程学“族谱”

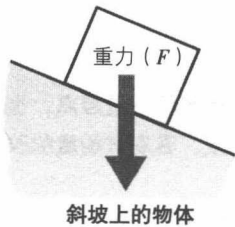
土木工程是所有工程的起源。

在罗马帝国早期，土木工程和军事工程是一回事。直到美国军事学院（“西点军校”）作为美洲第一所工程学校于1802年在纽约州西点建立，这两者之间的关系仍非常紧密。美国军事学院的毕业生们，规划、设计和建造了这个国家大量的早期基础设施，包括公路、铁路、桥梁及港口，还为美国西部大部分地区绘制了地图。

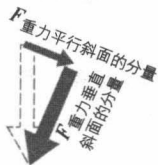


工程的核心不是计算，而是解决问题。

学校教学可能以教数字作为起点，但对于工程来说，计算既不是起点，也并非终极目标。计算是一种手段，可以让解决方案提供有效、客观可衡量的改进。



斜坡上的物体



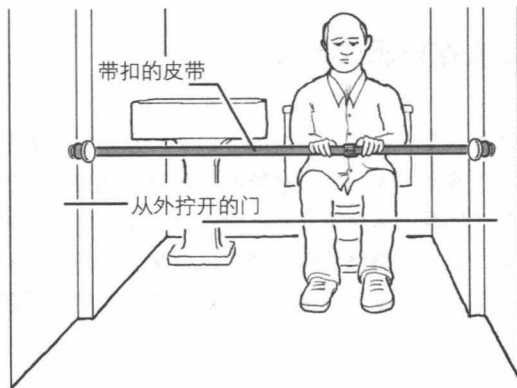
重力分解图



物体受力图

每个问题都建立在熟悉的原理上。

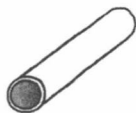
每个问题里都有一个“钩子”，这个“钩子”是我们所熟悉的静力学、物理学或者数学的一个基本概念。当碰上复杂问题时，就可以用我们熟悉的原理和工具，来了解这个问题的各个方面。这个过程可能是凭直觉完成的，也可能是用某种方法完成的，只要最终使用的工具从科学上讲是合理的。从熟悉的原理和工具上着手，要么能直指解决问题的方向，要么也能告诉我们需要什么新工具和新知识。



魁北克路易十四酒店防止客人将其他人关在公共洗手间外面的方法

每个问题都很独特。

解决工程问题的基础是熟悉的原理，但仍需要创新。有些解决问题的“工具”来自死记硬背和不断重复，而有些则凭直觉；有些死记硬背学到的知识原理时间久了就变成直觉，还有一些则变得不重要甚至被遗忘。人们应将在解决问题过程中开发的“工具”添加到自己的“工具箱”中，用于解决以后会遇见的问题。但更重要的是，人们应当将发现“新工具”的方法，一起加到“工具箱”里。



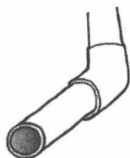
直管

流动每100英尺[⊖]的摩擦力损失为5.5英尺。



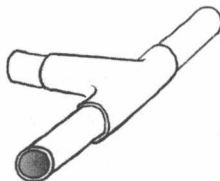
90° 弯管

摩擦力损失相当于4英尺直管。



45° 弯管

摩擦力相当于2英尺直管



T形分叉旁通管

摩擦力相当于8英尺直管

计算压力损失可以将元件转换成长度相同的直管来进行简化。

(假设直径1.5英寸[⊖]的PVC管的初始流速为每分钟30加仑[⊗])

⊖ 1英尺=0.3048米。

⊖ 1英寸=25.4毫米。

⊗ 1加仑=4.546升。——译者注