

欧姆社学习漫画

漫画电气数学

(日) 田中 贤一/著

(日) 松下 マイ/漫画绘制

(日) オフィスsawa/漫画制作

高丕娟/译



科学出版社

区欠

画

漫画电气数学

〔日〕田中 贤一

〔日〕松下 マイ

〔日〕オフィス sawa

高 丕 娟

著

漫画绘制

漫画制作

译



科学出版社

北京

内 容 简 介

你是不是正在学习电气数学知识？你是不是正为电气数学中恼人的符号头痛不已？你是不是想学好电气数学从而更好地学好电学原理？那么，对你来说，这本书再适合不过了，这是世界上最简单易学的电气数学教科书，它通过漫画式的情境说明，让你边看故事边学知识，每读完一篇就能理解一个概念，只要你跟着主人公的思路走，那么你一定能在较短的时间内掌握电气数学相关知识！

有趣的情节、时尚的漫画人物造型、细致的内容讲解定能让你留下深刻的印象，让你过目不忘。无论你是学生、上班族还是对电气数学知识感兴趣的读者，活学活用你的电气数学知识，定会给你的学习、工作与生活增添更多的便利！

图书在版编目（CIP）数据

漫画电气数学/（日）田中贤一著；（日）松下マイ漫画绘制；
（日）オフィス sawa漫画制作；高丕娟译.—北京：科学出版社，2012
（欧姆社学习漫画）

ISBN 978-7-03-034535-6

I.漫… II.①田…②松…③才…④高… III.电气工程-应用数学-普及读物 IV.TM11-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第111688号

责任编辑：张丽娜 赵丽艳 / 责任制作：董立颖 魏 谨
责任印制：赵德静 / 封面制作：泊 远

北京东方科龙图文有限公司 制作
<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京市四季青双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年7月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2012年7月第一次印刷 印张：16 3/4

印数：1—5 000 字数：264 000

定价：32.00元

（如有印装质量问题，我社负责调换）



本书的宗旨是用漫画这种形式，将学习电气工程和电子工程等学科过程中所必不可少的数学知识用简单易懂的语言和方法进行解释说明。以电气电路等相关的题目为例题进行解释说明，在解题过程中着重强调说明难以理解的相关数学知识，帮助大家解除疑惑，加深理解。

因此，写作本书的目的就是向那些学习电气工程和电子工程的各位朋友们，以及普通高中生等相关读者群体提供一本比较容易理解掌握的数学参考书。

如果想学习电气工程和电子工程，就不可能完全忽视对数学这门学科的学习。这是因为，电气工程和电子工程的学术体系是以数学相关知识为基础建立起来的。

实际上，在大学里学习电气电路或者电气磁性等学科的过程中，以及在职业高中学习电气基础知识的时候，如果不能提前掌握相当水平的数学知识，那么学习将会非常吃力。因此，最近出现了很多以电气数学为关键词的书籍，据说对于高级电工（即第三种电气主任技术者，这一资格考试在日本属于国家级，分第一种、第二种和第三种，分别相当于中国的初级、中级和高级。——译者注）等资格考试很有帮助。

从这种意义上来说，本书也算是相关书籍之一，但本书不同于其他书籍的最大特点是通过漫画这种形式来解释说明数学和电气的基础知识，并运用对话的形式详细解释说明电气电路等例题的解题思路。本书在执笔过程中放弃了对严密性的过度追求，而是在实用性和简单易懂这一特性上下功夫，力求实效。这主要是为了让那些从基础知识开始学习数学的读者朋友们能够尽快入门并掌握。

读者朋友们在读完本书后，可以继续研读更加深奥的数学参考书（大学生可以研读电气电路或者电磁学，职业高中生们可以选择电气理论和电子技术等相关书籍），期待你们的数学知识水平能够更上一层楼。

在此，非常感谢与本书制作和出版相关的各位同仁，他们是欧姆社开发局的各位编辑、漫画绘制松下マイ、漫画制作オフィス sawa 的各位同事，与此同时，也对本书的广大读者朋友们表示衷心的感谢。如果本书能够为广大读者朋友们在学习电气电路和电子电路的过程中起到一定的作用，那将是我最大的快乐。

目 录



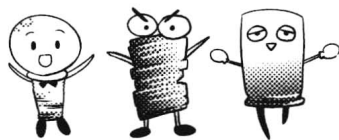
序 章 非常讨厌灯饰吗

1

第 1 章 什么是电气数学

15

 1 电气的基础知识	16
· 电气相关用语	18
· 电气的符号和单位	18
· 电气电路的基础知识	20
· 线圈和电容器	22
· 欧姆定律	22
· 串联和并联	23
 2 什么是交流电	24
· 直流电和交流电	24
· 来看看摩天轮吧	27
· 摩天轮和 $\sin$ 的图像	28
· 单位圆和 $\sin$ 的图像	30
· 正弦曲线和交流电的关系	32
· 交流电的频率	33
· 交流电的最大值、有效值、瞬时值	35
· 用 $\sin$ 的公式来表示交流电看看	36
 3 电气数学中所必不可少的数学知识有哪些	38
· 所需要的数学知识全家福	38
· 联立方程	40
· 三角函数	41
· 矢量和相位	41
· 虚数 i 是想象中的数字	45
· 复数的基础知识	46



· 复数矢量的表示方法·····	48
· 复数和矢量的关系·····	50
~ 数字的分类与什么是实数 ~·····	54

第 2 章 用方程式和不等式解答电路问题

(第一部分 直流电路)	55
-------------	----

 1 求解问题首先需要了解的知识 ·····	56
· 基尔霍夫第一定律·····	58
· 什么是电压降·····	60
· 基尔霍夫第二定律·····	62
· 基尔霍夫第一定律是总和为零的定律·····	66
· 基尔霍夫第二定律是总和为零的定律·····	67
· 等效电阻·····	70
问题 分别把直流电源和电阻进行合成 ·····	72
 2 利用联立方程进行解答的直流电路问题 ·····	76
· 联立方程和矩阵·····	76
· 矩阵和行列式·····	78
· 什么是行列式·····	79
· 用矩阵求解二元联立方程的解题方法·····	81
· 用矩阵求解三元联立方程的解题方法·····	85
· 惠斯通电桥电路·····	88
问题 根据闭合电路组建联立方程 ·····	90
· 惠斯通电桥电路的平衡条件·····	94
 3 不等式的问题 ·····	96
· 不等式的性质·····	96
问题 利用不等式来求范围 ·····	98
· 一次不等式 ·····	100

 1 关于交流电的基础知识	106
· 交流电很复杂难懂	106
· 表示相位的矢量	108
· 角度的新表示方法	110
· 弧度法	112
· ω 既是角速度又是角频率	114
 2 交流电领域中矢量的使用方法	116
· 相位产生的原因是什么	116
· 线圈的特征	118
· 电容器的特征	121
· 电阻的特征	123
· 关于交流电中元件的总结报告	124
· 什么是阻抗	125
· 利用矢量分析相位	126
· 家电产品中不可或缺的东西是什么	130
· 功率因数	132
· 产生无功功率的结构	137
~ 三角比、三角函数的公式 ~	140

第 4 章 复 数

 1 复数的性质	146
· 虚数是同伴	146
· 虚数的乘法运算	147
· 虚数和相位的关系	150
· 关于算式的补充说明	153
· 虚数为什么会产生	154
 2 能够用复数表示的重要公式	156
· 欧拉公式	156

· 用复数表示交流电的公式·····	160
· 复数各种各样的矢量表示方法·····	162
· 矢量表示法的补充知识·····	165
· 复数的计算方法·····	169
 3 应用复数的问题 ·····	172
问题 一起来学习复数的作用吧 ·····	172
· 简化微积分方程式·····	175
· 从什么时候开始学习微分和积分了啊·····	178
 4 三相交流电路 ·····	180
· 来看看电线吧·····	180
· 单相交流电和三相交流电·····	181
· 三相交流电的电路图·····	183
问题 来证明电流等于零吧 ·····	186
· 燕子为什么不会触电·····	188

第 5 章 用方程式和不等式解答电路问题

(第二部分 交流电路)

195

 1 二次方程式和二次不等式的解法 ·····	198
· 二次方程式和二次不等式·····	198
· 解的公式·····	200
· 整式的因数分解·····	202
· 联立不等式的解法·····	204
· 二次不等式的解法·····	205
 2 跟收音机相关的电气数学问题 ·····	206
· 什么是谐振·····	206
· 谐振频率·····	209
问题 求取谐振频率 ·····	212

· 放大和晶体管·····	214
· 等效电路·····	217
问题 请求出可变电容器的范围 ·····	220



3 功率因数相关的电气数学问题 ·····	224
· 功率因数改善的两个方法·····	224
· (1) 控制无功功率 ·····	226
· (2) 控制逆变器 ·····	231
问题 请求频率的范围 ·····	234
· 热 泵·····	237

有关书籍 · 参考文献·····	253
------------------	-----



序章

非常讨厌灯饰吗



——冬天，东京某处住房内

呼呼……寒流已经来
袭……

本次寒流的低温将冲
破东京的历史纪录
……

请外出的市民
一定做好防寒
防冻准备……

卡
嗒
卡
嗒

卡
嗒
卡
嗒

瑟瑟发抖

瑟瑟发抖

卡
嗒
卡
嗒

……别说是
外出了，

瑟瑟发抖

就算在屋里呆着我
都快被冻死了！

停电已经几天了？

唉，连起来翻翻日历
的力气都没有了……

12/19





唉，从什么时候开始，

我既没有了朋友，
也没有了女友。

为了上大学，我只
身一人来到东京已
经一年了。

学业进展得不顺利，也没有朋
友能够帮我一把，就连打工也
在上个月被老板开除了。

在这个连电都不通的冷如冰窖的屋
子里，一个人裹着被子取暖，想起
来就让人觉得难为情……

唉……

渐渐……

啊，该死。

真想把那些正在约会的成双
成对的男人女人鞋带的
全部切成碎末！

真冷！最近都没怎么好
好吃东西，更让我倍觉
寒气逼人！

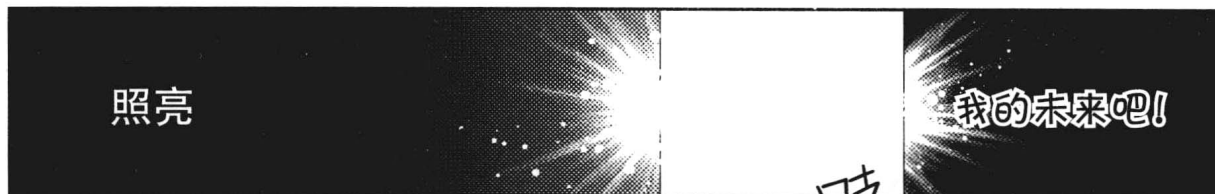
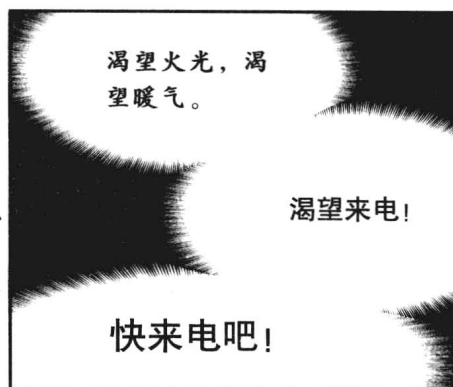
不行，我可不能就这
样被冻死！

如果都没有人注意
到我可怎么办？

咕噜噜

啾啾

我真是没用……到底都做
了些什么啊！





因为这次的异常寒流持续时间很长，
所以政府特别下了指令，要求我们
为那些没有按时缴纳电费的居民特别
供电。

所以我们就挨家挨户地进行走
访，特别通知大家供电的消息。





我……我才不喜欢工作呢！
我只是想出来看看灯饰！

哇啊啊啊啊

是，是吗……

我正在考虑把那些正在约会的
成双成对的男人女人们都
踩扁在石头上呢！

这个人患有和我一样的
精神病吧……

……无所谓

这种事情想想也没什么关系！

电气是跟我们每个人的生活都密
切相关的能源，对吧？

我的工作能够让很多人的生活过
得更加舒适。

我总是以此为荣呢！

电气有多么重要，青沼
君这次不就切身感受了
一次吗？

不仅如此，从事这项工作还
有很多好处！电气就是我的
最爱！

真乐观

……电气……啊

？