

# 《通信之道——从微积分到5G》

## 图书基本信息

书名：《通信之道——从微积分到5G》

13位ISBN编号：978712128068X

出版时间：2016-2

作者：杨学志 编著

页数：440

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)

# 《通信之道——从微积分到5G》

## 内容概要

《通信之道——从微积分到5G》按照读者的思维顺序讲述了从微积分到5G所涉及的基础知识和关键技术。《通信之道——从微积分到5G》共20章，具有以下特点：

(1) 跨度极大，内容翔实：涉及数学、信号处理、通信原理、通信前沿技术等多个学科领域，知识密度极高，并且是最精华的部分。

(2) 降低难度，提升高度：《通信之道——从微积分到5G》叙述符合读者的思维发展规律，并逐级提高，前后呼应，语言风趣幽默，节奏平稳；作者站高望远，直击本质，学术境界超越经典。

(3) 启发互动，培养创新：在多个环节上对读者提出挑战，启发读者思考，并给出作者的思考过程，培养读者的创新思维。

《通信之道——从微积分到5G》可作为通信和信号处理相关专业的本科生及研究生的教辅书，也可作为从业技术人员的参考资料。

# 《通信之道——从微积分到5G》

## 作者简介

杨学志，1970年出生于中国山东省。1988年考入清华大学，获得学士、硕士和博士学位。1998年进入北京大学从事博士后研究工作。2000年进入华为公司，长期从事无线通信领域的研究工作。他是3G/4G多项核心技术的发明人，包括频域多用户检测，随机波束赋形，软频率复用（SFR）和sOFDM技术，其中SFR和sOFDM是4G的奠基性技术。2012年10月从华为公司离职，独立进行5G关键技术研究，提出了多级软频率复用技术，使得SFR成为无线通信技术发展的里程碑之一。

## 书籍目录

第1章绪论1	
1.1 这是一本什么样的书.....	1
1.2 什么是通信.....	3
1.3 通信的历史.....	3
第2章帮“菜鸟”复习一下微积分5	
2.1 微积分的创立.....	5
2.2 极限.....	7
2.2.1 数列的极限.....	7
2.2.2 函数的极限.....	8
2.3 你讨厌数学公式吗.....	9
2.4 连续.....	11
2.5 导数.....	12
2.6 微分.....	15
2.7 积分.....	16
2.8 微积分基本定理.....	18
2.9 积分中值定理.....	20
2.10 稍微等一等.....	21
2.11 微积分第一基本定理的证明.....	21
2.12 微积分第二基本定理的证明.....	22
2.13 泰勒级数.....	25
2.14 多元函数与偏导数.....	26
2.15 后记.....	28
第3章信号与系统31	
3.1 “信号与系统”是一门什么样的课程.....	31
3.2 连续系统与离散系统.....	31
3.3 线性系统.....	34
3.4 时/移不变系统.....	34
3.5 线性系统对激励的响应.....	35
3.5.1 离散_信号.....	35
3.5.2 离散卷积.....	35
3.5.3 连续_函数.....	38
3.5.4 连续卷积.....	40
3.6 卷积的性质.....	43
第4章复变函数45	
4.1 从实数到复数.....	45
4.2 复数的四则运算.....	46
4.3 虚数i是怎样的一个数.....	47
4.4 复指数函数.....	50
4.5 著名的欧拉公式.....	52
第5章傅里叶分析55	
5.1 傅里叶级数.....	55
5.1.1 三角形式的傅里叶级数.....	55
5.1.2 为什么正弦信号如此重要.....	57
5.1.3 什么是频率.....	58
5.1.4 复指数形式的傅里叶级数.....	59
5.1.5 理解负频率.....	59
5.2 傅里叶变换.....	60

5.2.1 理解谱密度.....	61
5.2.2 傅里叶变换存在的条件.....	62
5.3 傅里叶变换的性质.....	62
5.4 典型函数的傅里叶变换.....	66
5.5 卷积定理.....	69
5.6 线性系统的频率特性.....	70
5.7 离散傅里叶变换.....	71
5.8 离散序列的连续傅里叶变换.....	74
5.9 离散傅里叶变换的性质.....	76
5.10 循环卷积.....	79
5.11 离散卷积定理.....	81
<b>第6章 采样，通往数字世界的第一步85</b>	
6.1 采样保持电路.....	85
6.2 采样的数学表达.....	86
6.3 周期矩形脉冲.....	87
6.4 周期冲激脉冲.....	88
6.5 采样定理.....	90
6.6 用采样信号重构原信号.....	91
6.7 频域采样定理.....	92
6.8 奈奎斯特定理能够被突破吗.....	94
<b>第7章 信号的谱分析97</b>	
7.1 一个简单的信号.....	97
7.2 频率分辨率.....	101
7.3 泄漏效应.....	102
<b>第8章 线性空间理论105</b>	
8.1 数学之道.....	105
8.2 线性空间的定义.....	105
8.3 度量空间.....	106
8.4 赋范空间.....	107
8.5 内积空间.....	108
8.6 正交与正交基.....	112
8.7 再看傅里叶变换.....	115
<b>第9章 基本通信链路119</b>	
9.1 为什么需要调制.....	120
9.2 调制——频谱搬移.....	122
9.3 相干解调.....	122
9.4 非相干解调.....	124
9.5 载波恢复.....	126
9.6 锁相环.....	126
9.7 平方环.....	129
9.8 Costas 环.....	131
9.9 双边带信号.....	132
9.10 单边带信号.....	133
9.11 Hilbert 变换.....	134
9.12 单边带信号的发送与接收.....	137
9.13 探究竟，起怀疑.....	140
9.14 IQ 调制.....	140
9.15 IQ 信号的复数表达.....	142
9.16 复数基带信号与复信道.....	143

9.17 数字调制.....	146
9.18 奈奎斯特第一准则.....	147
9.19 脉冲成形滤波器.....	150
9.20 几种数字调制方式.....	155
9.21 连续相位调制.....	157
9.21.1 非连续相位频移键控.....	159
9.21.2 连续相位频移键控.....	161
9.21.3 最小频移键控.....	162
9.21.4 高斯滤波最小频移键控.....	163
9.21.5 从另外一个视角看MSK.....	166
9.22 数字调制技术之华山论剑.....	169
<b>第10章 概率论与随机过程 173</b>	
10.1 什么是概率.....	173
10.2 联合事件和联合概率.....	175
10.3 条件概率.....	175
10.4 随机变量.....	177
10.5 随机变量的统计量.....	179
10.6 两个典型的概率密度函数.....	180
10.6.1 平均分布.....	180
10.6.2 高斯分布.....	180
10.7 中心极限定理.....	181
10.8 多随机变量的联合分布.....	182
10.9 条件概率分布.....	183
10.10 联合矩.....	184
10.11 n 维高斯分布.....	186
10.12 随机过程.....	187
10.13 平稳随机过程.....	187
10.14 复随机过程.....	189
10.15 功率密度谱.....	190
<b>通信之道——从微积分到5G IX</b>	
10.16 循环平稳过程.....	192
10.17 各态历经过程.....	193
10.18 随机信号通过线性时不变系统.....	194
10.19 随机过程的采样定理.....	196
10.20 离散随机过程和系统.....	198
10.21 典型随机过程.....	199
10.22 闲话概率论.....	201
<b>第11章 AWGN 信道的最佳接收机 203</b>	
11.1 亩产估计问题.....	203
11.2 参数估计的模型.....	204
11.3 离散观测的最大似然准则.....	204
11.4 连续观测的最大似然准则.....	206
11.5 最大后验概率准则.....	208
11.6 匹配滤波器.....	209
11.7 数字解调.....	213
11.8 2PAM 的误码率.....	215
11.9 载波恢复和符号同步.....	218
11.10 符号同步.....	219
11.11 无判决反馈的符号同步算法.....	222

第12章无线信道227	
12.1 慢衰落.....	227
12.2 多径效应与快衰落.....	230
12.2.1 二径模型.....	231
12.2.2 瑞利衰落.....	232
12.2.3 时间选择性衰落和频率选择性衰落.....	233
12.3 小结.....	236
第13章均衡237	
13.1 横向抽头滤波器.....	237
13.2 MF、ZF 和MMSE 滤波器.....	238
13.2.1 匹配滤波器.....	240
13.2.2 迫零算法.....	241
13.2.3 最小均方误差算法.....	243
13.2.4 MF、ZF 和MMSE 的关系.....	244
13.2.5 ZF 和MMSE 的快速算法.....	244
13.3 数字均衡技术.....	245
13.3.1 时域均衡.....	245
13.3.2 频域均衡.....	246
13.4 信道估计.....	249
13.4.1 信道估计的系统方程.....	250
13.4.2 导频设计问题.....	251
13.4.3 病态问题.....	252
13.4.4 优化导频和优化矩阵特性.....	254
13.5 小结.....	255
第14章多址技术257	
14.1 FDMA 与TDMA.....	257
14.2 CDMA.....	259
14.2.1 扩频增益.....	261
14.2.2 正交码.....	262
14.2.3 Rake 接收机.....	263
14.2.4 CDMA 的多用户模型和自干扰特性.....	266
14.2.5 远近效应.....	268
14.2.6 功率控制.....	268
14.2.7 CDMA 系统的特性.....	269
14.2.8 时域多用户检测.....	270
14.2.9 频域多用户检测.....	271
14.2.10 CDMA 小结.....	283
14.3 OFDMA.....	284
14.3.1 OFDM 也是一种CDMA.....	284
14.3.2 OFDM 如何克服多径效应.....	286
14.3.3 OFDM 的多用户干扰.....	289
14.3.4 OFDM 的导频设计和信道估计.....	290
14.3.5 SC-FDMA.....	291
14.3.6 OFDM 领域的核心专利.....	293
14.4 多址技术小结.....	299
第15章信息论301	
15.1 什么是信息和比特.....	301
15.2 信息熵.....	304
15.3 复习一下条件概率.....	305

15.4 联合熵和条件熵.....	307
15.5 互信息.....	308
15.6 凸函数与Jensen 不等式.....	310
15.7 连续随机变量的微熵.....	312
15.8 高斯分布的微熵.....	314
15.9 连续随机变量的互信息.....	315
15.10 离散信道容量.....	316
15.11 加性高斯白噪声信道容量.....	318
15.12 注水定理.....	320
15.13 信息论小结.....	320
<b>第16章蜂窝通信323</b>	
16.1 频率复用.....	323
16.2 切换.....	324
16.3 避免乒乓切换.....	325
16.4 同频复用.....	326
16.5 软切换.....	327
16.6 分数频率复用.....	329
16.7 最佳复用因子.....	331
16.8 软频率复用.....	334
16.9 软频率复用的应用.....	336
16.10 软频率复用的局限.....	338
16.11 多级软频率复用.....	339
16.12 多级软频率复用的性能.....	340
16.13 蜂窝通信小结.....	344
<b>第17章信道编码347</b>	
17.1 信道编码的基本概念.....	347
17.2 群、环、域.....	348
17.3 线性分组码.....	350
17.4 线性分组码的解码算法.....	353
17.5 编码增益的本质.....	354
17.6 哈明码.....	355
17.7 哈达玛码.....	356
17.7.1 正交码.....	357
17.7.2 双正交码.....	357
17.7.3 超正交码.....	357
17.8 Reed-Muller 码.....	358
17.9 循环码.....	360
17.10 卷积码.....	363
17.11 小结.....	365
<b>第18章多天线技术367</b>	
18.1 MIMO 信息论.....	367
18.2 利用SVD 解读MIMO.....	370
18.3 MIMO 预编码.....	374
18.4 MIMO 接收机算法.....	375
18.5 智能天线.....	375
18.6 DOA 估计.....	378
18.7 智能天线的困难.....	379
18.8 Alamouti编码.....	379
18.9 分集和复用.....	381



18.10 随机波束赋形.....	382
18.11 循环延时分集.....	388
18.12 随机波束赋形与STBC 结合.....	390
18.13 MIMO 的局限.....	392
第19 章关于创新的思考	395
19.1 什么是创新.....	395
19.2 创新的方法.....	397
19.3 创新的评价方法.....	400
19.4 创新的驱动力.....	401
19.5 研究与开发的区别.....	402
19.6 基于信息不对称的管理不适合创新.....	403
19.7 创新的发展规律.....	404
19.8 流程是质量的基础，人决定质量的高度.....	405
19.9 基于信誉的授权是创新管理机制的核心.....	406
19.10 创新的管理.....	408
19.11 识别创新价值.....	410
19.12 创新的政治环境.....	411
19.13 什么样的技术需要申请专利.....	413
第20 章后记	417
3G 霸主.....	417
4G 变局.....	420
展望5G.....	425

# 《通信之道——从微积分到5G》

## 精彩短评

- 1、真的非常好，我读了，我服了，期待第二版，希望再加些内容。您写的比高校教授写的明白多了，美中不足的是一些核心概念还是没有提到，提到的概念有些还是展开的不够，有些短，不过瘾。
- 2、作者很有自信呀！也确实实是非常好的一本通信书。把大学时候的基础课、通信课程串起来了，有很好的提纲挈领的效果。对于推导和公式的量拿捏地很好，既满足必要性，又不至于太过艰深。认真读完可以说站在了通信的门内，读懂了可算作登堂入室。于我而言，很多地方都还没读懂呢，继续努力。
- 3、本质上和教材叙述的方式并无不同。
- 4、对通信涉及的数学，覆盖的分支领域作了概述。尤其对自己钻研的小区频率复用、天线阵随机赋形进行了深入浅出的介绍。本书对专利意识、创新也有所思考。反映出作者的高水准和强烈自信。总之，不要迷信和盲从所谓的专家和真正的专家。同时，简单有时也意味着高效。
- 5、考研前启蒙的一本书，真的很好，能把工科写的如此行云流水般的流畅，值得一读
- 6、还是有一点学术性的
- 7、通信
- 8、讲解既通俗，又入木三分，难得的好书！那么难懂的注水原理轻轻巧巧就讲明白了，着实惊到我了！
- 9、整个通信基础知识的堆砌。
- 10、非专业生为了面试临时抱佛脚，看了开头和结尾。除了数学公式部分都很深入浅出，特别是结合儒道释三家讲的人生哲理。。数学公式部分虽然作者反复强调写作时假设读者是高中毕业生，然而。好吧是我弱爆啦
- 11、虽然已经尽量白话，但还是有一定门槛，相当于把通信相关本科课程串了一遍，让人知道学的那些到底是干什么用的。而这个是没有老师会超越职责外为学生总结的。

# 《通信之道——从微积分到5G》

## 精彩书评

- 1、此书（正如作者所说的一样）需要有一定数学基础的人才能看得懂，作者的微博我也关注了，作者在这个行业很有底气，另外也很欣赏这样专业人才，书大致浏览了一遍，写的比教科书好多了，我看过很多通信专业的教科书，一上来就讲很多概念公式性的东西，默认你前面的基础都有，另外讲的课程都比较理论都没有结合工程应用来讲，看起来很费劲，而这个作者不一样了，他是从事过工程性研究且拿到了核心专利的人写的书，真心推荐你们看，尤其是通信专业的人看！
- 2、作者试图告诉我们现代通信系统的基本道理。不足之处是数学摘抄稍显多，且不自然。但仍推荐初学者阅读，因为作者至少发自肺腑。现在很多教科书都是没有个性地追求共性，在这个意义上说，此书是在经历了业界12年以后从个性化的角度来探讨共性。

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)