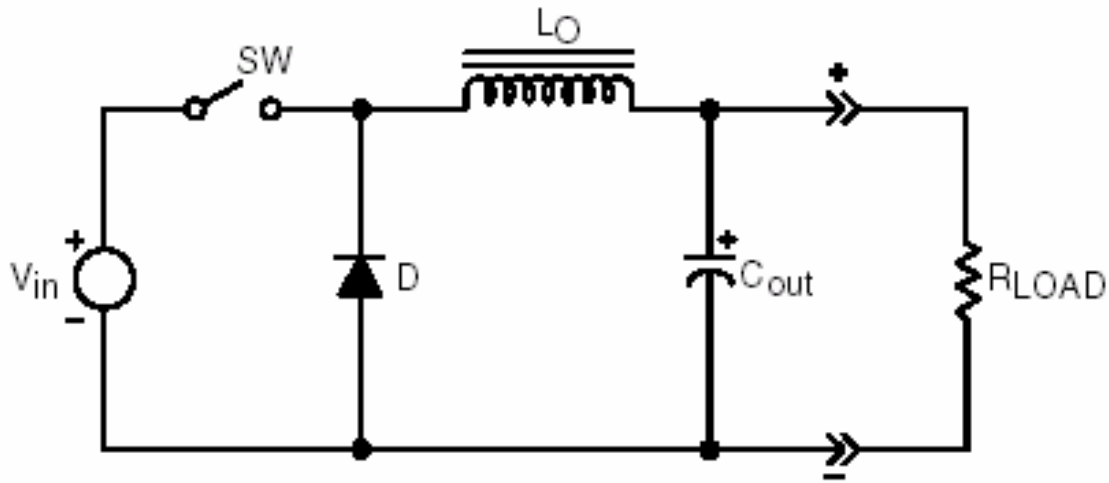
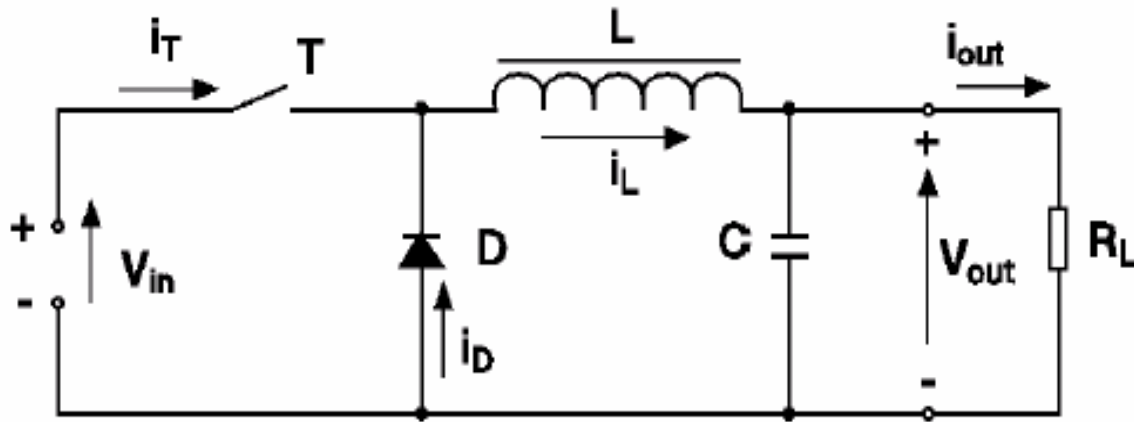


The Buck Converter

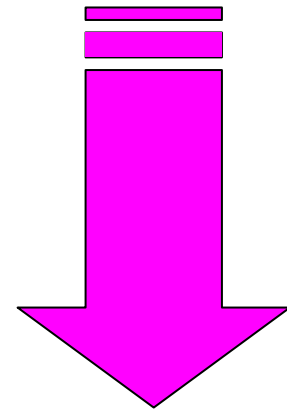
Buck



A Basic Forward-Mode Converter

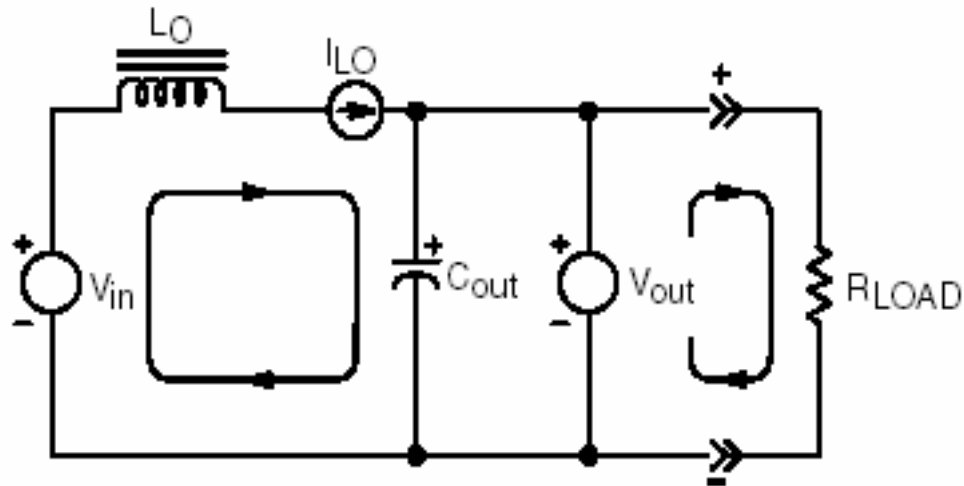


Buck Converter

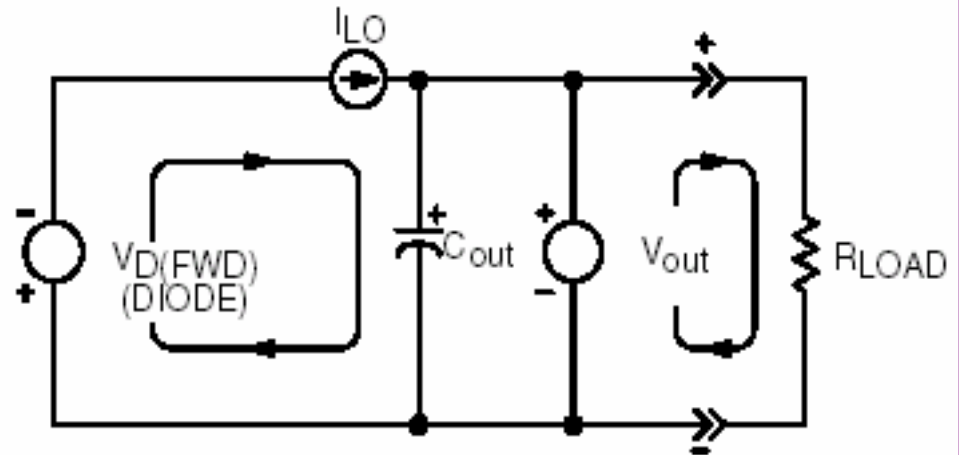


Step Down Voltage Regulator

Buck



Power Switch ON



Power Switch OFF

State 1: S is on, the inductor current rises linearly:

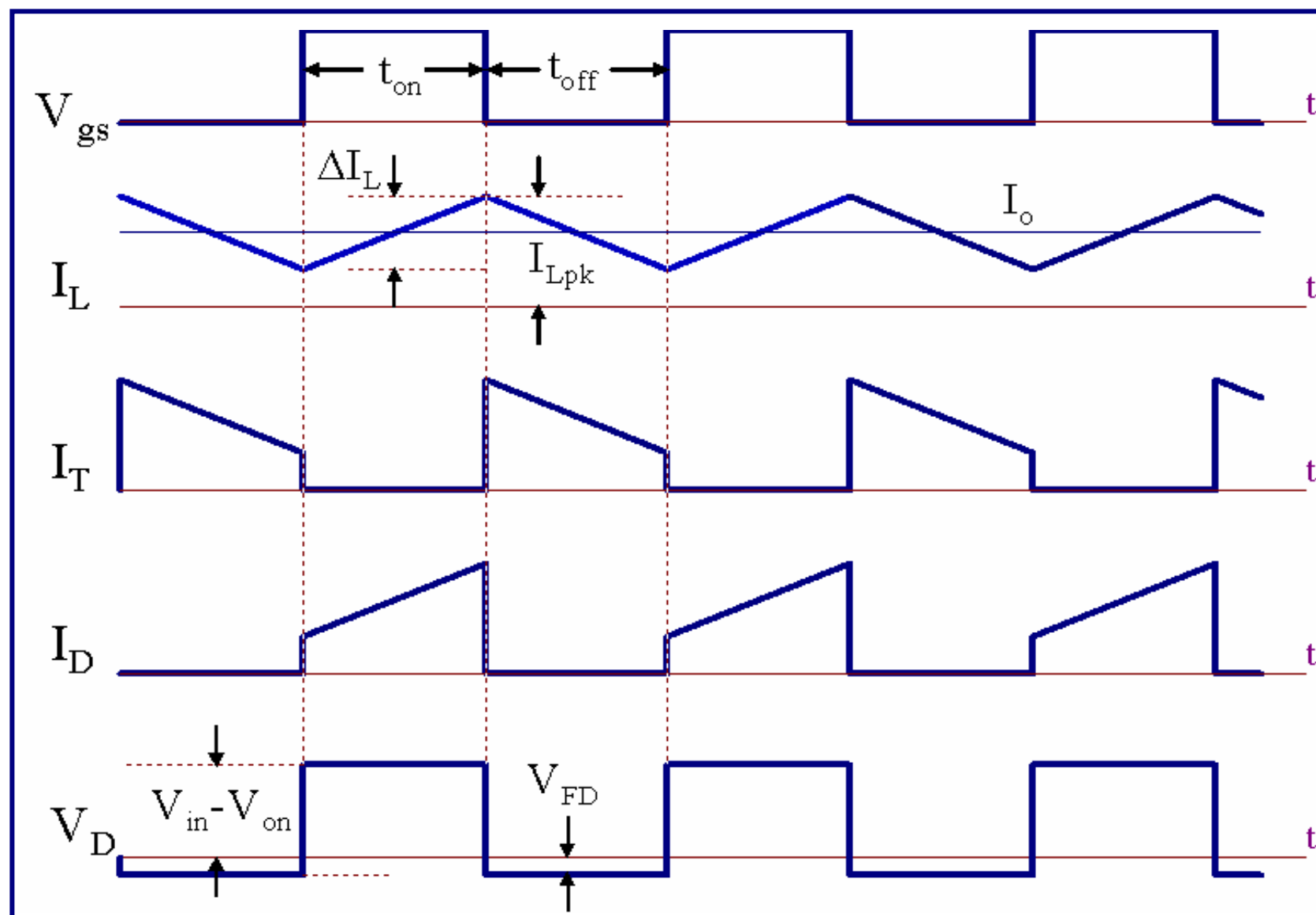
$$L \frac{di_L}{dt} = V_{in} - V_o \quad \Delta I_{pk} = \frac{(V_{in} - V_o)D}{Lf_s}$$

State 2: S is off, the inductor current decreases linearly:

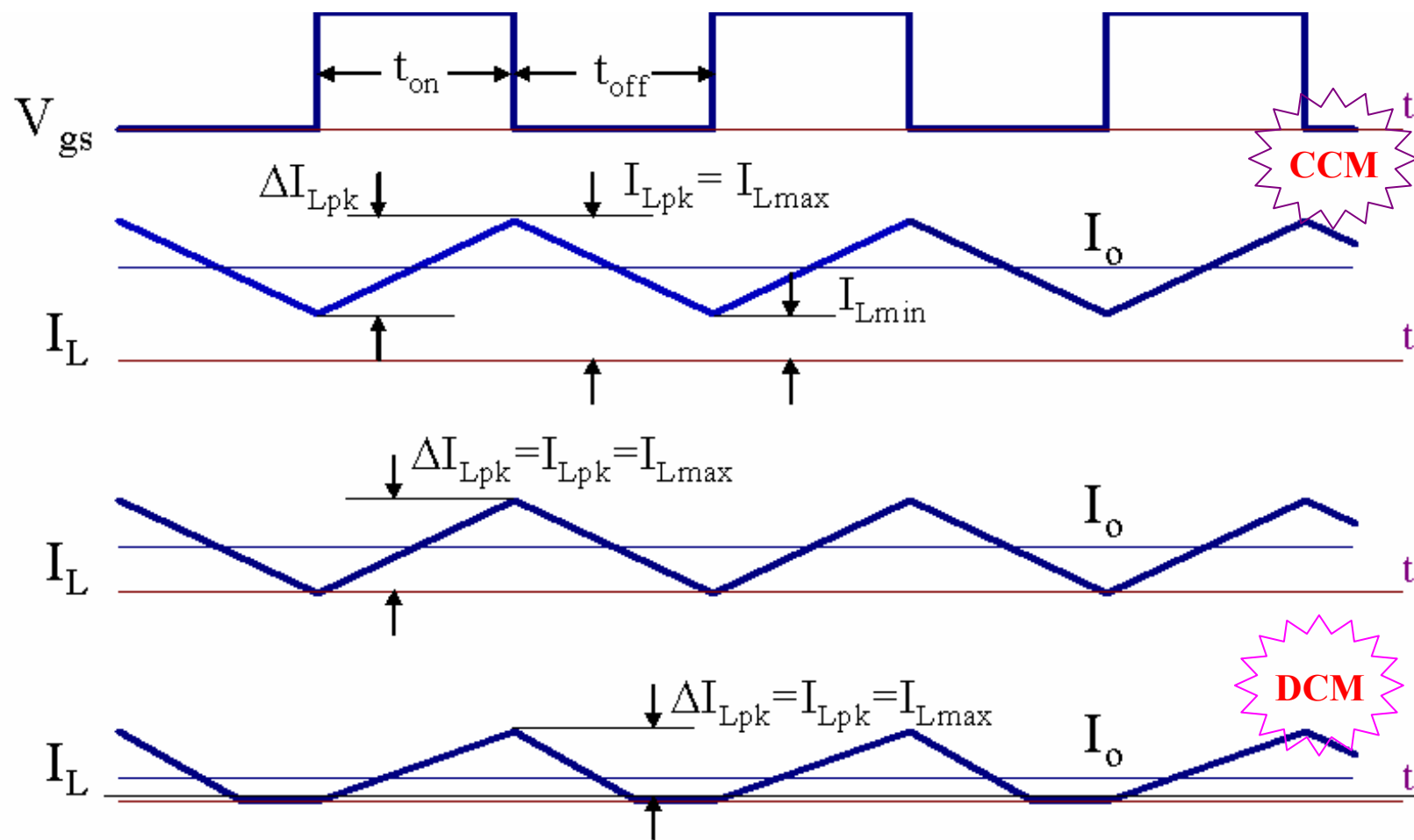
$$-L \frac{di_L}{dt} = V_o \quad \Delta I_{pk} = \frac{V_o(1-D)}{Lf_s}$$

Volts Second Balance: $V_o = DV_{in}$, $D = T_{on}/T$
 $V_{in} \cdot I_{in} = V_o \cdot I_o$, $I_{in} = I_L = I_o/D$

Buck



Buck



Buck

The voltage ripple of output capacitor:

$i_L > I_o$, C_{out} is charged

1) Integral during the period

$$\begin{aligned}\Delta U_o &= \frac{1}{C} \int_{\frac{T_{on}}{2}}^{T_{on}} i_C dt + \frac{1}{C} \int_{T_{on}}^{T_{on} + \frac{T_{off}}{2}} i_C dt \\ &= \frac{(1-D)V_o}{8L_f C_{out} f_s^2}\end{aligned}$$

2) The charge during the period

$$\begin{aligned}\Delta Q &= \frac{1}{2} \frac{\Delta I_{Lpk}}{2} \frac{T_s}{2} \\ \Delta U_o &= \frac{\Delta Q}{C_{out}} = \frac{(1-D)V_o}{8L_f C_{out} f_s^2}\end{aligned}$$

Take ESR into Account: $\Delta U_o = ESR \bullet \Delta I_{Lpk} = \frac{(1-D)V_o \bullet ESR}{L_f f_s}$

Buck

Critical condition between DCM and CCM


$$I_o = \frac{1}{2} I_{L \max} = \frac{(V_{in} - V_o) D}{2 L_f f_s}$$

DCM

$$I_o < \frac{1}{2} I_{L \max} = \frac{(V_{in} - V_o) D}{2 L_f f_s}$$

$$T_{off} = D' T_s = \frac{(V_{in} - V_o) D}{V_o} T_s < (1 - D) T_s$$

$$\frac{V_o}{V_{in}} = \frac{D}{D + D'}$$



Power Balance



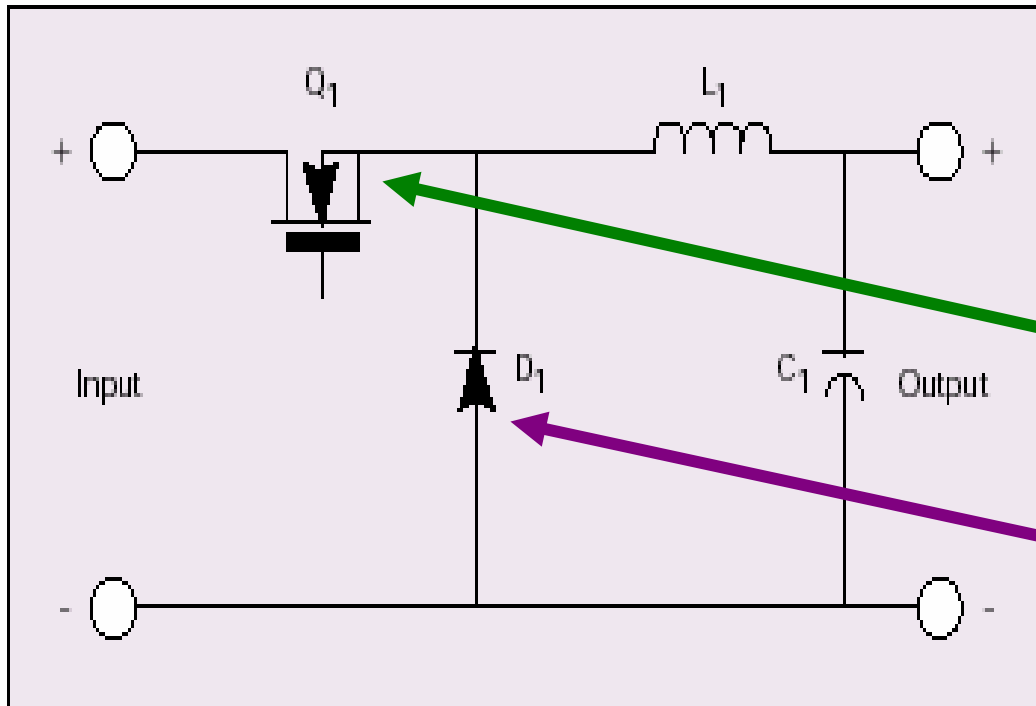
Volts-Sec
Balance

$$I_o = \frac{1}{2} I_{L \max} \frac{T_{on} + T_{off}}{T_s} = \frac{D^2}{2 L f_s} V_{in} \frac{V_{in} - V_o}{V_o}$$

Buck

Disadvantages: a limited power range

Advantages: simplicity and low cost



Useful Power Level: 1~50 W

Switch Voltage Stress: V_{in}

Switch Power Stress: P_{in}

Transformer Utilization: N/A

Duty Cycle: <1.0

Output Ripple Frequency: f_s

Relative Cost: Low

Power Switch:

$$V_{DDS} > V_{inmax} \quad I_{Dmax} > I_o + \Delta I/2$$

Rectifier:

$$V_{RRM} > V_{inmax} \quad I_{F(AV)} > I_o(1-D)$$

$$f_s = 1/T_s \quad D = T_{on}/T_s \quad V_o = DV_{in}$$

射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书,课程从基础讲起,内容由浅入深,理论介绍和实际操作讲解相结合,全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程,可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线,让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程,培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合,全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作,同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习,可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>