### 《手写体数字识别卷积神经网络和MATLAB程序详解视频》

### 学习指导（2024-12-27）

### 【引用信息】

**【参考文献引用信息】**：郑一.卷积神经网络与应用及MATLAB程序视频. h[ttps://shop108509999.taobao.com](https://shop108509999.taobao.com/" \t "_parent). 2024-12-27.

**【英文（References）参考文献引用信息】**：Yi Zheng. Convolutional neural network and applications and MATLAB programs. h[ttps://shop108509999.taobao.com](https://shop108509999.taobao.com/" \t "_parent). 2024-12-27.

【**联系方式**】

（1）淘宝旺旺：正一算法程序，或者，面对面数学

（2）扫描下列二维码**进入淘宝店铺**：



（3）微信号：zhengyisuanfa 扫描下列二维码加入【正一算法程序微信群】：



（4）QQ：1220562233

（5）7个QQ群：

小波EMD傅里叶算法\_1群： 160226627；

小波EMD傅里叶算法\_2群： 620199613；

卡尔曼滤波与粒子滤波： 536647728；

卡尔曼滤波与粒子滤波\_2群：797755617；

神经网络遗传算法： 139067918；

神经网络深度学习\_2群： 523092725；

正一算法程序：3586762124；

答疑群\_正一教育：712391302。

【**内容简介**】

《手写体数字识别基于卷积神经网络和MATLAB程序详解视频》共2章31节视频，总学时315分钟，合5.3小时。它是完整《卷积神经网络与应用和MATLAB程序详解视频》(合28.3小时)的第10章视频。本课程是利用卷积神经网络对论文常用模型——手写体数字识别的应用实例，涉及程序详解及论文用图与误差分析等问题，这是一个完整的论文毕设写作和科研实例。

主要内容包括：手写体数字库说明，数据整形及归一化等预处理，随机显示数字图像及对应标签，网络结构示意图及程序实现语法，cnnsetup功能及语法，cnntrain功能及参数设置问题，cnnff卷积层计算及网络几何示意，cnnff池化层及网络最后输出计算，网络训练过程分析及证明记号说明，cnnbp中误差及损失函数分析，cnnapplygrads更新权值与阈值，cnntrain及cnntest功能及语法，程序实际运行及显示识别准确率，可改层结构与初始权值及训练参数，可改激活函数与损失函数及准确率画图，可改损失函数图像及单独测试网络，可改识别错误数字图像及原因分析，思考如何使用程序等4个问题。

全部免费提供MATLAB程序，免费提供辅导答疑，免费提供PPT课件。

**【如何为己所用】**

（1）只需具有自己的图像识别问题，代入所给的程序求解即可。

（2）利用提供的程序即可完整得到论文写作所需的指标数据、论文用图。

**【前期基础】**课程或知识：

(1) 图像卷积与池化运算及MATLAB程序效果

**【后期选学】**课程推荐：

(1)《人脸识别用CNN识别数字自带程序并作全面研究》

(2)《增强数据及图像识别分类用自带函数程序解决》

(3)《合成数字图像角度回归预测及校正问题用自带函数程序求解》

(4)《手写体数字识别用网络流行的CNN算法程序》

【**图像识别分类及预测算法**视频课程】推荐

(1)《卷积神经网络与应用和MATLAB程序详解视频》

(2)《BP神经网络及其应用与MATLAB命令详解视频》

**一、学习指导方案**

1、全部视频都在网上。请首先按照**视频文件序号由小到大（若前序号相同，说明视频内容密切联系，再看后面序号大小）**的序号观看，保证内容由浅入深地顺序学习。

2、在看视频的同时，利用【快速】【暂停】【倒回】操作。

3、将存在的问题记录下来，看看视频是否讲解。对视频还是没有讲解的问题，尽快问【面对面数学】答疑。

4、视频观看结束后，看看PPT课件，复习、巩固学习效果。

5、**视频清晰度**：（1）建议**屏幕分辨率设置**为**1920x1080** 或者屏幕分辨率**1280x720**。（2）**全屏播放**。这样看视频更加清晰。

6、**倍速播放**：现在【淘宝平台】已经具备【倍速播放】视频功能。

**二、文件命名结构**

总命名原则：

视频序号、程序序号和PPT序号一致，便于对照使用。

1、**视频文件命名结构：**

CNN数字序号\_数字方法名称和要解决问题（中文简写）

**2、MATLAB的m文件命名结构：**

CNN数字序号\_数字方法名称和要解决问题（中英文简写及拼音）

**3、电子教材PPT文件命名结构：**

CNN数字序号\_数字方法名称和要解决问题（中文简写）

**三、下载文件**

剩余视频、程序、PPT课件等文件，提供给学者百度云盘链接和密码下载。

**四、目 录**

**第一章 视频课程内容介绍及慎拍不拍说明与MATLAB程序(7分钟)**

**1、CNN1\_《卷积神经网络识别中文汉字与MATLAB程序视频》讲什么及能干什么详细介绍（2分钟，网络上免费“试看”）**

**2、CNN2\_MATLAB程序免费提供及视频课程亮点特点说明（2分钟，网络上免费试看）**

**3、CNN3\_慎拍不拍建议与学习基础要求及参考文献（3分钟，网络上免费试看）**

***第二章 卷积神经网络(CNN)基本概念、理论推导及算法步骤(238分钟)***

***4、CNN4\_1卷积神经网络基本思想及其应用领域（10分钟）***

***5、CNN5\_1神经网络基本概念等9点内容（19分钟）***

***6、CNN5\_2激活函数作用及sigmoid优缺点分析（9分钟）***

***7、CNN5\_3激活函数tanh及ReLU和maxout详解（18分钟）***

***8、CNN5\_4常用4种学习率或优化器算法简介（14分钟）***

***9、CNN5\_5损失函数作用及3个常用损失函数（11分钟）***

***10、CNN5\_6卷积神经网络的5个常用层结构（5分钟）***

***11、CNN5\_7输入层与数据预处理及卷积层（6分钟，网络上免费试看）***

***12、CNN5\_8卷积核及卷积运算等8个问题（14分钟）***

***13、CNN5\_9卷积层10个重点知识点详解（11分钟）***

***14、CNN5\_10激活层4点及池化层9点知识详解（14分钟）***

***15、CNN5\_11输入层5点及CNN典型模型框架（9分钟）***

***16、CNN5\_12思考7个常见问题及重点总结（8分钟）***

***17、CNN6\_1CNN工作过程11点及CNN算法6个步骤（14分钟）***

***18、CNN7\_1全连接网络最后层误差导数公式（10分钟）***

***19、CNN7\_2全连接网络训练过程11步骤（9分钟）***

***20、CNN7\_3CNN的导数公式含义解读（8分钟）***

***21、CNN7\_4CNN的训练过程11步骤（10分钟）***

***22、CNN7\_5学习对策及思考理论证明等6个问题（8分钟）***

***23、CNN7\_6导数概念推广及其计算（6分钟）***

***24、CNN7\_7函数对矩阵形式自变量求导记号及计算（13分钟）***

***25、CNN7\_8总结CNN理论证明及学习对策建议（12分钟，有程序）***

***第三章 图像卷积与池化运算及MATLAB程序效果(88分钟)***

***26、CNN8\_1灰度及彩色图像数据结构及类型（11分钟，有程序）***

***27、CNN8\_2图像卷积核特点及卷积效果（8分钟，有程序）***

***28、CNN8\_3程序实现卷积运算及输出矩阵大小（15分钟，有程序）***

***29、CNN8\_4灰度图像用程序实现卷积效果（6分钟，有程序，网络上免费试看）***

***30、CNN8\_5彩色图像卷积程序及其效果（16分钟，有程序）***

***31、CNN8\_6池化问题及调入图像与整除问题（10分钟，有程序）***

***32、CNN8\_7池化3种滤波及其池化后图像显示（16分钟，有程序）***

***33、CNN8\_8思考与总结卷积及池化等问题（6分钟，有程序）***

***第四章 识别合成数字用卷积神经网络算法与MATLAB自带函数程序(243分钟)***

***34、CNN9-1合成数字数据库说明及求解问题目的（9分钟，有程序）***

***35、CNN9-2大数据处理imageDatastore语法（16分钟，有程序）***

***36、CNN9\_3显示数字图像及数据用途划分（7分钟，有程序）***

***37、CNN9\_4网络构建及其结构示意图（20分钟，有程序）***

***38、CNN9\_5网络训练参数含义及选择（5分钟，有程序）***

***39、CNN9\_6网络训练输入变量及进程图像解读（9分钟，有程序）***

***40、CNN9\_7net中输入层属性及help方法（7分钟，有程序）***

***41、CNN9\_8卷积层属性含义及L2与L1正则化问题（15分钟，有程序）***

***42、CNN9\_9Maxpool与FC等5层属性解读（13分钟，有程序）***

***43、CNN9\_10网络预测分类及其分类准确率分析（23分钟，有程序）***

***44、CNN9\_11程序CNN9\_1再分析总结（9分钟，有程序）***

***45、CNN9\_12数据调入及数据预处理结果查看（14分钟，有程序）***

***46、CNN9\_13数据用途划分比例与网络构建事项（6分钟，有程序，网络上免费试看）***

***47、CNN9\_14训练参数设置及论文常用二图（14分钟，有2程序）***

***48、CNN9\_15输出scores含义及其显示分析（11分钟，有程序）***

***49、CNN9\_16错误分类标签及其出错原因分析（15分钟，有程序）***

***50、CNN9\_17应用CNN算法的程序CNN9\_3讲解（8分钟，有程序）***

***51、CNN9\_18模型扩展之6个方面分析（9分钟，有程序）***

***52、CNN9\_19算法扩展之8个算法介绍（5分钟，有程序）***

***53、CNN9\_20思考如何使用模板程序等5个问题（8分钟）***

***54、CNN9\_21思考网络训练及数据处理等10个问题（11分钟，有程序）***

***55、CNN9\_22总结程序使用及扩展等5大方面问题（9分钟，有程序）***

***第五章 人脸识别用CNN识别数字自带程序并作全面研究(127分钟)***

***56、CNN10\_1学习目的及人脸数据库介绍（9分钟，有程序）***

***57、CNN10\_2人脸图像路径设置及数据加载（10分钟，有程序）***

***58、CNN10\_3人像显示及数据归一化与用途划分（9分钟，有程序）***

***59、CNN10\_4网络训练及测试准确率和论文用图（15分钟，有程序）***

***60、CNN10\_5程序CNN10-1运行结果及特点分析（7分钟，有程序）***

***61、CNN10\_6自己数据用途分类及实现4-D结构（13分钟，有程序）***

***62、CNN10\_7程序10-2运行结果及其特点分析（7分钟，有程序）***

***63、CNN10\_8程序10-3数据标准化及特点与优点（15分钟，有程序）***

***64、CNN10\_9图像大小整形关系及其程序改动（10分钟，有程序）***

***65、CNN10\_10程序10-4优点及4个结果对比分析（9分钟，有程序，网络上免费试看）***

***66、CNN10\_11思考如何使用程序和改进等6个问题（14分钟，有程序）***

***67、CNN10\_12总结用CNN对图像识别分类及研究方向（9分钟，有程序）***

***第六章 GoogLeNet应用于识别狼狗，花朵及轿车等图像(57分钟)***

***68、CNN11\_1GoogLeNet网络说明及其加载（10分钟，有程序）***

***69、CNN11\_2自学程序及加载网络与常用数据（12分钟，有程序）***

***70、CNN11\_3甜椒图像识别标签及概率大小（6分钟，有程序，网络上免费试看）***

***71、CNN11\_4识别7张图像及其标签分析（10分钟）***

***72、CNN11\_5DAGNetwork层与连接表解读（10分钟，有程序）***

***73、CNN11\_6思考如何使用程序等问题及总结（9分钟，有程序）***

***第七章 增强数据及图像识别分类用自带函数程序解决(118分钟)***

***74、CNN12\_1数据库来源及增强图像数据目的（10分钟，有程序）***

***75、CNN12\_2自学程序及随机划分数据用途（9分钟，有程序）***

***76、CNN12\_3imageDataAugmenter语法解读（11分钟，有程序）***

***77、CNN12\_4augImDatastore语法分析（8分钟，有程序）***

***78、CNN12\_5网络架构及训练与所得结果（11分钟，有程序）***

***79、CNN12\_6批规范化BN产生及其算法公式（13分钟，有程序）***

***80、CNN12\_7BN输入变量与层位置及函数语法（12分钟，有程序）***

***81、CNN12\_8增强数据变化及其程序12-2运行结果（11分钟，有程序）***

***82、CNN12\_9程序12-3运行结果与泛化能力分析（9分钟，有程序）***

***83、CNN12\_10模型扩展与算法扩展之新问题（7分钟，有程序）***

***84、CNN12\_11思考如何使用程序等5个问题（8分钟，有程序）***

***85、CNN12\_12总结数据增强与泛化指标建立等问题（9分钟，有程序）***

***第八章 合成数字图像角度回归预测及校正问题用自带函数程序求解(186分钟)***

***86、CNN13\_1数据库说明及回归预测与校正文本（11分钟，有程序）***

***87、CNN13\_2自学建议及导入数据解读分析（16分钟，有程序）***

***88、CNN13\_3批规范化BN产生及其算法步骤（15分钟，有程序）***

***89、CNN13\_4BN输入变量及其BN层位置与语法（13分钟，有程序）***

***90、CNN13\_5丢弃层与全连接层及回归层解读分析（8分钟，有程序）***

***91、CNN13\_6训练参数设置及随机洗牌作用（10分钟，有程序）***

***92、CNN13\_7网络训练及18层主要信息解读（11分钟，有程序）***

***93、CNN13\_8网络预测及均方根误差与箱型图（13分钟，有程序）***

***94、CNN13\_9旋转角度校正字形及其结果对比（9分钟，有程序）***

***95、CNN13\_10可改参数及增加查看结构类型（15分钟，有程序）***

***96、CNN13\_11增加预测结果对比分析及论文用图（11分钟，有程序）***

***97、CNN13\_12网络应用3张图像预测校正结果对比（14分钟，有程序）***

***98、CNN13\_13预训练网络net18各层属性解读分析（9分钟，有程序）***

***99、CNN13\_14模型扩展之6个相关问题讲解（5分钟，有程序）***

***100、CNN13\_15算法扩展之7个相关算法讲解（5分钟，有程序，网络上免费试看）***

***101、CNN13\_16思考过拟合及随机洗牌等8个问题（12分钟，有程序）***

***102、CNN13\_17思考如何使用程序等2问题及总结（9分钟，有程序）***

***第九章 中文汉字识别用CNN算法与自带程序作深入研究问题(131分钟)***

***103、CNN14\_1中文汉字库来源及解压与结构（10分钟，有程序）***

***104、CNN14\_2路径设置及图像与标签和数据预处理（9分钟，有程序）***

***105、CNN14\_3图像与标签结构认识及深夜录屏（7分钟，有程序）***

***106、CNN14\_4训练用图调整大小及其改写标签（13分钟，有程序）***

***107、CNN14\_5测试数据路径与图像随机显示（7分钟，有程序，网络上免费试看）***

***108、CNN14\_6测试图像及标签改动及加解压文件（8分钟，有程序）***

***109、CNN14\_7程序CNN14\_2来源及数据用途划分（6分钟，有程序）***

***110、CNN14\_8网络架构及其训练结果与问题分析（11分钟，有程序）***

***111、CNN14\_9错误分类标签及对应图像与出错原因（12分钟，有程序）***

***112、CNN14\_10程序CNN14\_3数据预处理及数据增强（11分钟，有程序）***

***113、CNN14\_11运行结果分析及不同增强结果对比（11分钟，有程序）***

***114、CNN14\_12程序CNN14\_4取各自优势与问题解决对策（10分钟，有程序）***

***115、CNN14\_13思考如何使用程序等4个深刻问题（10分钟，有程序）***

***116、CNN14\_14总结汉字识别算法及其算法结合思路（6分钟，有程序）***

### 第十章 手写体数字识别用网络流行的CNN算法程序(303+2分钟)

**117、CNN15\_1学习目的及手写体数字库说明（9分钟，有程序）**

**118、CNN15\_2自学程序及函数语法学习安排（3分钟，有程序）**

**119、CNN15\_3自己数据整形及归一化等预处理（10分钟，有程序）**

**120、CNN15\_4随机显示数字图像及对应标签（10分钟，有程序）**

**121、CNN15\_5网络结构示意图及程序实现语法（17分钟，有程序）**

**122、CNN15\_6cnnsetup功能及语法（10分钟，有程序）**

**123、CNN15\_7卷积层权值与偏置值初始化（11分钟，有程序）**

**124、CNN15\_8池化层与全连接层权值与偏置值初始化（10分钟，有程序）**

**125、CNN15\_9cnntrain功能及参数设置问题（11分钟，有程序）**

**126、CNN15\_10cnnff卷积层计算及网络几何示意（10分钟，有程序）**

**127、CNN15\_11cnnff池化层及网络最后输出计算（13分钟，有程序）**

**128、CNN15\_12网络训练过程分析及证明记号说明（10分钟，有程序）**

**129、CNN15\_13cnnbp中误差及损失函数分析（9分钟，有程序）**

**130、CNN15\_14最后3层残差delta证明与传递关系（19分钟，有程序）**

**131、CNN15\_15全连接层到池化2层delta关系（5分钟，有程序）**

**132、CNN15\_16池化2层到卷积2层delta证明（12分钟，有程序）**

**133、CNN15\_17池化1层delta获得及残差反传（12分钟，有程序）**

**134、CNN15\_18正向计算权值与偏置值的偏导数（15分钟，有程序）**

**135、CNN15\_19cnnapplygrads更新权值与阈值（15分钟，有程序）**

**136、CNN15\_20cnntrain及cnntest功能及语法（12分钟，有程序，网络上免费试看）**

**137、CNN15\_21程序实际运行及显示识别准确率（8分钟，有程序）**

**138、CNN15\_22可改层结构与初始权值及训练参数（12分钟，有程序）**

**139、CNN15\_23可改激活函数与损失函数及准确率画图（10分钟，有程序）**

**140、CNN15\_24可改损失函数图像及单独测试网络（11分钟，有程序）**

**141、CNN15\_25可改识别错误数字图像及原因分析（10分钟，有程序）**

**142、CNN15\_26思考如何使用程序等4个问题（7+2分钟，有程序）**

**143、CNN15\_27思考模板程序及权值阈值等7个问题（15分钟，有程序）**

**144、CNN15\_28总结函数学习及程序改进等6个问题（7分钟，有程序）**

### *第十一章 识别问题方案选择及自己数据处理模板程序(51分钟)*

***145、CNN16\_1中文汉字图像及标签处理复习（9分钟，有程序）***

***146、CNN16\_2英文字母图像认识及处理方案设计（10分钟，有程序）***

***147、CNN16\_3读取文件夹名与标签hot-one设计（10分钟，有程序）***

***148、CNN16\_4图像整形并显示与数据文件保存（10分钟，有程序）***

***149、CNN16\_5图像4类显示对比及标签对应分析（6分钟，有程序，网络上免费试看）***

***150、CNN16\_6思考如何使用程序模板处理自己数据（6分钟，有程序）***

### *第十二章 英文字母识别问题研究用网络流行识别手写体数字程序(86分钟)*

***151、CNN17\_1学习目的及模板程序选择问题（7分钟，有程序）***

***152、CNN17\_2自己数据导入及几个预处理问题（10分钟，有程序）***

***153、CNN17\_3程序17\_1原始方案及其结果分析（10分钟，有程序）***

***154、CNN17\_4程序17\_1改轮数迭代总数方案及结果对比（9分钟，有程序，网络上免费试看）***

***155、CNN17\_5程序17\_2改变网络结构及结果分析（13分钟，有程序）***

***156、CNN17\_6程序17\_2改层结构及参数及结果对比（11分钟，有程序）***

***157、CNN17\_7研究问题经验及教训等10个问题介绍（17分钟，有程序）***

***158、CNN17\_8思考如何使用程序等问题及总结（9分钟，有程序）***

**五、下载文件**

**附件1\_必先看\_卷积神经网络识别中文汉字与MATLAB程序视频学习指导.doc**

**附件2\_ 2CNN \_PPT课件.rar**

**附件3\_2程序m文件及数据.rar**

**六、各种算法视频课程及其到淘宝详情页链接**

点击**【下列链接】**，即可进入淘宝教育【视频播放】页面，有免费的“试看视频”，可以“倍速”播放。

留意：【视频播放】页面右下角到【淘宝店铺详情页】拍宝贝。**详情页介绍了你所关心的所有问题。**

**1、第2版卡尔曼滤波与应用和MATLAB程序详解视频科研算法辅导答疑**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/TBJY_2835001?spm=qingketang.24510471.0.0.210251f8R2bkjx>

**2、第2.5版粒子滤波与应用和MATLAB程序详解视频科研技术算法**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3919002?spm=qingketang.24510471.0.0.491a51f85R0UQP>

**3、第2版小波分析与应用和MATLAB程序详解视频科研技术教育数学答疑**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3810002?spm=qingketang.24510471.0.0.4f2251f8ShzRhz>

**4、第3版经验模态分解和希尔伯特黄变换应用和MTALAB程序分析视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3400003?spm=qingketang.24510471.0.0.7b1151f8pGgiRs>

**5、第2版傅里叶变换傅立叶频率幅值信号分析算法教育视频和MTALAB程序**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_1744006?spm=qingketang.24510471.0.0.788651f8Ci7JsF>

**6、非局部均值滤波类算法与应用和MATLAB程序详解视频科研技术算法**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3951003?spm=qingketang.24510471.0.0.71e351f8lh4a8P>

**7、第2版最小二乘法与MATLAB程序详解视频课程数据分析回归预测**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_1882007?spm=qingketang.24510471.0.0.8a7b51f8IBe8Lv>

**8、随机变量数据分析与处理和MATLAB程序详解视频教程**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_4206006?spm=qingketang.24510471.0.0.299b51f8ofqosP>

**9、第2版改进的经验模态分解(MEEMD)与排列熵(PE)算法和MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/TBJY_3147001?spm=qingketang.24510471.0.0.333d51f807CiJU>

**10、第2版BP神经网络及其应用与MATLAB命令详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3694013?spm=qingketang.24510471.0.0.10cc51f8zEZ816>

**11、第2版遗传算法(GA)及其约束条件工具箱应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/TBJY_3143136?spm=qingketang.24510471.0.0.71fb51f8I6BG32>

**12、第2.5版卷积神经网络(CNN)及其分类识别应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3785005?spm=qingketang.24510471.0.0.517f51f8J2JHYF>

**13、支持向量机(SVM)及其分类识别应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3919001?spm=qingketang.24510471.0.0.59fa51f8dgKDM5>

**14、粒子群优化算法(PSO)及其路径配置优化应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_4125008?spm=qingketang.24510471.0.0.12fb51f8Cl4dh5>

**15、遗传算法优化BP神经网络及其应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/TBJY_3026040?spm=qingketang.24510471.0.0.338e51f8NN5JGt>

**16、模拟退火算法(SA)及其应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3384003?spm=qingketang.24510471.0.0.6b6351f8pEKtjq>

**17、第2版变分模态分解(VMD)及其应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_1572002?spm=qingketang.24510471.0.0.160551f8qoeKDU>

**18、循环神经网络(RNN)及其应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3675001?spm=qingketang.24510471.0.0.47d351f83DgbG1>

**19、长短时记忆网络(GAN)及其应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/TBJY_3414002?spm=qingketang.24510471.0.0.15d151f85pWtbm>

**20、生成式对抗网络(GAN)及其应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/TBJY_3084112?spm=qingketang.24510471.0.0.77f351f8J3ewfJ>

**21、强化学习(RL)及其应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3179062?spm=qingketang.24510471.0.0.340751f83r7clZ>

**22、深度强化学习(DRL)及其应用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3551159?spm=qingketang.24510471.0.0.20d051f8jo5prn>

**23、辅助正则粒子滤波与应用和MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3675002?spm=qingketang.24510471.0.0.1e1d51f8oJ3B1f>

**24、交易操作用深度强化学习AC算法与MATLAB程序**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_3996003?spm=pc_detail.29232929/evo365560b447259.202205.1.42417dd6UKFRI1>

**25、第3版Python程序及傅里叶变换与应用详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_4862067?spm=qingketang.24510471.0.0.41fc51f8l9DBBC>

**26、交叉验证优化3个神经网络参数与应用和MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_4660145?spm=2013.1.0.0.7e182286IIvqif>

**27、粒子群算法优化支持向量机和MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_4498113?spm=qingketang.24510471.0.0.291a51f8ZVY9Rj>

**28、多目标遗传算法优化支持向量机和MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_5063115?spm=qingketang.24510471.0.0.2f2051f8bHrtcZ>

**29、粒子群算法优化PID控制算法和MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_5341013?spm=qingketang.24510471.0.0.429851f8WFtx4g>

**30、强化学习设计器使用与MATLAB程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_5262003?spm=qingketang.24510471.0.0.474651f8RlQkTZ>

**31、如何创建强化学习问题的MATLAB环境及程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_5285024?spm=qingketang.24510471.0.0.70b951f8926O6T>

**32、如何创建强化学习问题的Simulink环境及程序详解视频**

<https://jiaoyu.taobao.com/course/QKT_4422023?spm=qingketang.24510471.0.0.433651f8ynib9r>

**33、B站：傅里叶变换快速入门及Python程序绘图详解视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss20232>

**34、B站：强化学习设计器操作简明版详解视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss20138>

**35、B站：BP神经网络MATLAB快速入门了解神经网络知识**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss23543>

**36、B站：创建强化学习MATLAB环境求解自己问题详解视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss19900>

**37、B站：变分模态分解原创优良降噪整形算法处理心电图信号与MATLAB程序视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss28622>

**38、B站：变分模态分解原创优良降噪光滑算法处理海洋内波数据与MATLAB程序视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss28565>

**39、B站：BP神经网络预测上证开盘指数与MATLAB程序视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss28471>

**40、B站：BP神经网络遗传算法求解无目标函数表达式问题与MATLAB程序视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss28950>

**41、B站：DDPG算法实现双积分系统控制与MATLAB程序详解视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss28770>

**42、B站：多目标遗传算法求解资源优化配置问题与MATLAB程序详解视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss32166>

**43、B站：多尺度排列熵算法与MATLAB详解视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss32251>

**44、B站：粒子群算法优化支持向量机预测上证股指和MATLAB程序详解视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss32383>

**45、B站：扩展卡尔曼滤波方法利用距离实现实时跟踪与MATLAB程序视频**

https://www.bilibili.com/cheese/play/ss32638

**46、B站：观测方位利用扩展卡尔曼滤波方法实现实时跟踪与MATLAB程序视频**

https://www.bilibili.com/cheese/play/ss32732

**47、B站：无迹卡尔曼滤波方法利用距离实现实时跟踪与MATLAB程序视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss32850>

**48、B站：卡尔曼滤波方法实现自由落体视频实时跟踪与MATLAB程序视频**

<https://www.bilibili.com/cheese/play/ss64326>