



# 本科毕业设计

(2026届)

题 目：基于卷积神经网络的手写数字及写字人识别

学 院：计算机与人工智能学院

专 业：计算机科学与技术

班 级：22 级计算机 1 班

姓 名：王小明

学 号：12350004

指导教师：王大明 (教授)

完成日期：2025 年 10 月 9 日

# 计算机与人工智能学院本科毕业设计（论文）

## 诚信承诺书

- 本人郑重地承诺所呈交的毕业设计(论文),是在指导教师王大明 (教授)老师的指导下严格按照学校和学院有关规定完成的。
- 本人在毕业论文(设计)中引用他人的观点和参考资料均加以注释和说明。
- 本人承诺在毕业论文(设计)选题和研究过程中没有抄袭他人研究成果和伪造相关数据等行为。
- 在毕业论文(设计)中对侵犯任何方面知识产权的行为,由本人承担相应的法律责任。

毕业论文(设计)作者签名:

班级: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_ 月 \_\_\_\_ 日

# 目 录

摘 要 .....	I
<b>Abstract</b> .....	<b>II</b>
<b>1 引言</b> .....	<b>1</b>
1.1 课题的背景与意义 .....	1
1.1.1 理工科论文要求 .....	1
1.2 相关研究综述 .....	1
1.3 本课题的主要研究内容 .....	1
1.4 论文组织结构 .....	2
<b>2 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板使用说明</b> .....	<b>3</b>
2.1 论文信息的输入和封面的自动生成 .....	3
2.2 标题的使用 .....	3
2.3 表格的使用 .....	4
2.4 公式的使用 .....	4
2.5 图片的插入和交叉引用 .....	4
2.5.1 图片的使用 .....	4
2.5.2 多图排版样例 .....	4
2.5.3 交叉引用 .....	6
2.5.4 本地安装软件或者线上使用 .....	6
<b>3 参考文献说明</b> .....	<b>7</b>
<b>致谢</b> .....	<b>8</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>9</b>
<b>附录 A 补充更多细节</b> .....	<b>11</b>
A.1 补充图 .....	11

A.1.1 补充图.....	11
<b>附录 B 附录 2 .....</b>	<b>12</b>

## **摘 要**

关键词 4 个左右，每个关键词用中文的分号 “;” 隔开，最后一个关键词不用分号。汉字摘要字数一般不超过 300 字，英文摘要约 1200 字符。

其中’\cabstract’ 为中文摘要，’\eabstract’ 为英文摘要。每个关键词用中文的分号隔开，最后一个关键词不打标点符号。

**关键词：** 多变量系统；预测控制；环境试验设备

## Abstract

Artificial Neuron Network (ANN) simulates human being's brain function and build the network structure. Convolutional Neural Network (CNN) have many advantage, such as ..... (2) This paper introduces the common pretreatment method of image, such as collecting image, normalization, graying and binarization. And apply these to the handwritten numeral recognition experiment and handwritten numerals writer recognition experiments. (英文摘要及关键词内容应与中文摘要及关键词内容相同。中英文摘要及其关键词各置一页内。

**Keywords:** Writer recognition ; Convolutional Neural Network ; Handwritten character recognition(每个关键词之间用, 分开, 最后一个关键词不打标点符号, 并且关键字首字母大写)

# 1 引言

引言部分建议内容：课题的背景与意义；相关研究综述；本课题的主要研究内容；论文组织结构等部分。

## 1.1 课题的背景与意义

### 1.1.1 理工科论文要求

理工类毕业论文或设计说明书中一般包括任务的提出，方案论证或文献综述，设计与计算（可分为总体设计和单元设计几部分）说明，试验调试及结果的分析，结束语等内容<sup>[1-2]</sup>。理工类毕业论文字数一般要求在 1.5 万字以上（正文页数一般不少于 30 页，算上封面、摘要、目录、参考文献等一般 35 页以上），对于工程设计和软件开发与仿真等类型的毕业设计，由于绘图或计算机编程工作量较多，论文字数可适当减少。要求理论依据充分，数据准确，公式推导及计算结果正确<sup>[3-4]</sup>。

为了使学生在技术经济分析能力方面得到锻炼，凡涉及到应用于实际中产生经济效果的毕业设计（论文），如理工类的工程设计型、产品开发型、软件开发与仿真型和管理等类型的毕业设计（论文），都要进行技术经济分析<sup>[5]</sup>。

## 1.2 相关研究综述

注意事项：禁止将网页上的内容直接拷贝到本文档中，一方面会破坏论文模板格式（增加了很多额外的格式），另一方面网页中有很多非打印字符，在显示所有隐藏格式时，这些非打印字符一览无余，会被质疑该论文有抄袭嫌疑。一般的做法是先将网页内容拷贝到记事本文档，再从记事本文档拷贝过来，这样就能消除网页格式，再在此基础上进行修改。

综述注意事项：文献要按顺序引用，文献列表中未被正文引用到的文献应该删除掉。一般文献不少于 20 篇（外文文献至少有 5 篇），并且近五年文献不少于 70%。

## 1.3 本课题的主要研究内容

本课题的主要研究内容

## 1.4 论文组织结构

论文组织结构

## 2 LATEX 模板使用说明

### 2.1 论文信息的输入和封面的自动生成

在开始使用本模板（main.tex 文件）前，应该开头位置输入相应的论文相关信息，模板会根据信息自动生成目录和诚信承诺书。如图 2-1。

```
% 作者详细信息
\author{王\ 小\ 明} % 作者姓名
\studentid{12350004} % 学号
\cschool{计算机学院} % 学院
\cclass{计算机一班} % 班级
\cmajor{计算机科学与技术} % 专业
\cyear{2024} % 毕业年份

% 指导老师信息
\cmentor{王大明 \ (教授)}
```

图 2-1 论文信息

### 2.2 标题的使用

标题的使用可见图 2-2。其中，一级标题通过\chapter{}。二级标题通过 \section{}。三级标题通过\subsection{}。

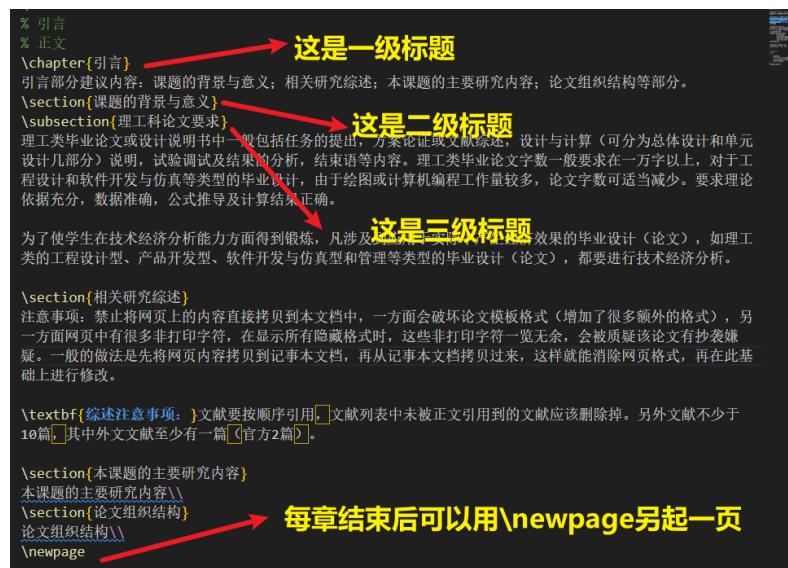


图 2-2 标题使用

## 2.3 表格的使用

表格的使用可以通过 `\table{}`。详细说明如图 2-3 所示。

```

\begin{table}[htbp]
\centering
\caption{表格的使用}
\begin{tabular}{llll}
\arrayrulecolor{black}\hline
字段名 & 类型 & 长度 & 备注 \\ \hline
Id & int & ~ & 自动增加 \\
\hline
UserName & Char & 50 & 用户名 \\
\hline
\end{tabular}
\label{table}
\end{table}

```

图 2-3 表格使用

通过绘制我们可以得到表如表 2-1 所示。

表 2-1 表格的使用

字段名	类型	长度	备注
Id	int		自动增加
UserName	Char	50	用户名

## 2.4 公式的使用

$$q + q = 2q \quad (2-1)$$

公式可通过 `\begin{ equation }` 使用，引用可通过 `\label`，具体操作下文会提及。

## 2.5 图片的插入和交叉引用

### 2.5.1 图片的使用

图片的使用可通过 `\begin{figure}` 实现，其中 `[htbp]` 可控制图片位置。见图 2-4。

### 2.5.2 多图排版样例

本章节提供几个多图摆放的样例。

```

\begin{figure}[htbp]
    \centering
    \includegraphics[height=6.54cm]{image/作者信息.png}
    \caption{论文信息}
    \label{author}
\end{figure}

\section{标题的使用}
标题的使用可见图\ref{til}。其中，一级标题通过\textrightslash chapter\{\}。二级标题通过\textrightslash section\{\}。三级标题通过\textrightslash subsection\{\}。
\begin{figure}[htbp]
    \centering
    \includegraphics[width=0.65\linewidth]{image/标题使用.png}
    \caption{标题使用}
    \label{til}
\end{figure}

```

**图片位置信息****可通过宽度或者高度控制图片大小****控制图片位置**

图 2-4 图片使用

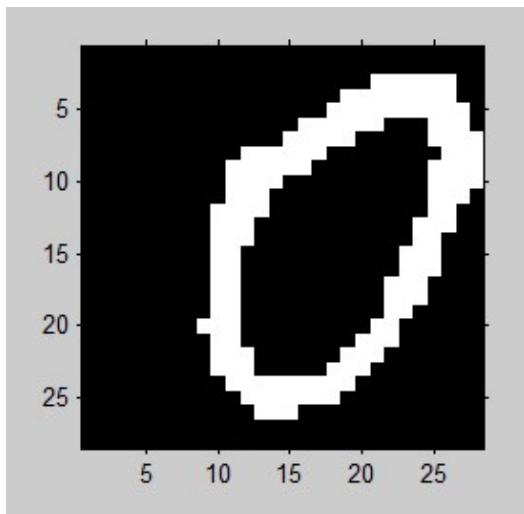


图 2-5 图 1-1 裂缝对照图

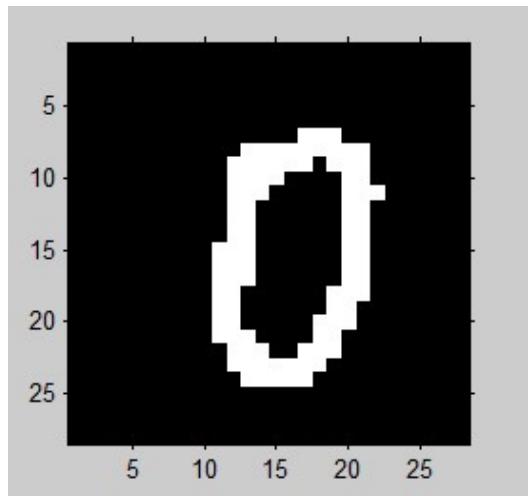
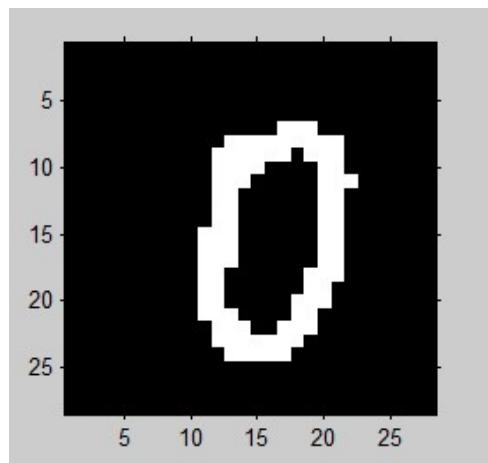
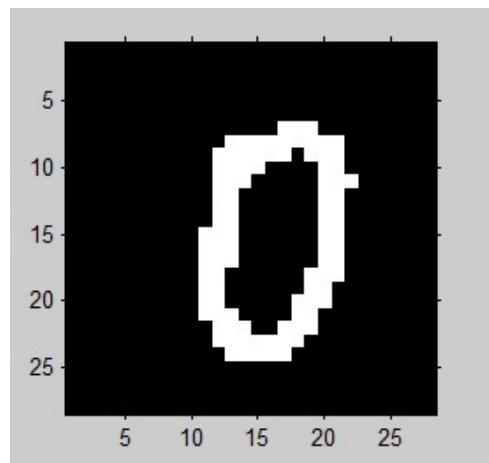


图 2-6 图 1-2 裂缝对照图



a) 附件一中图 1-2



b) 附件一中图 1-8

图 2-7 高斯模糊降噪后图像对比

### 2.5.3 交叉引用

在 **LATEX** 中，我们可以通过`\ref{}`来对任何表格、图片、章节等进行引用。我们`\label`来对这些需要引用的命名，再在正文中通过`\ref{XX}`来进行引用。例如 2-5，2-1。但是这种方式不能自动识别图表公式，需要自行添加“图”。

已定义自动引用格式，所有引用图片、公式、表格等内容均使用同一个命令`\autoref{}`进行引用，该命令将会自动产生例如‘式’‘图’等前置词语。例如图 2-7，图 2-1。

### 2.5.4 本地安装软件或者线上使用

网络查找 tex 编辑工具，例如按照 <https://zhuanlan.zhihu.com/p/1921310237857648721> 安装软件。安装完成后，编译文档需要使用 XeLaTeX 或 LuaLaTeX。例如，TexStudio 中可以在，“选项”->“设置”->“构建”->“默认编辑器”中选择 LuaLaTeX。

可以直接使用第三方 LaTeX 线上编译平台模板库 [TeXPage](<https://www.texpage.com/>)，或者 [Overleaf](<https://www.overleaf.com/>) 在线使用。编译文档需要使用 XeLaTeX 或 LuaLaTeX。

### 3 参考文献说明

参考文献是毕业设计(论文)不可缺少的组成部分,它反映毕业设计(论文)的取材来源、材料的广博程度和材料的可靠程度,也是作者对他人知识成果的承认和尊重。一份完整的参考文献可向读者提供一份有价值的信息资料,列入的文献应在 20 篇以上(外文文献至少有 5 篇),并且近五年文献不少于 70%。

参考文献的著录方法采用我国国家标准 GB7714-87《文后参考文献著录规则》中规定采用的“顺序编码制”,中外文混编。论文中,引用出处按引用先后顺序用阿拉伯数字和方括号“[]”放在引文结束处最后一个字的右上角作为对参考文献表相应条目的呼应。文后参考文献表中,各条文献按在论文中的文献序号顺序排列<sup>[6-9]</sup>。

参考文献引用,需按顺序引用,可利用交叉引用。其引用的文献,需采用上标字体,具体格式已在本文档做好,选中引用部分。例如, LeCun 等<sup>[1]</sup>提出卷积神经网络。

参考文献均使用 bibtex 的形式记录在‘main.bib’文件中,当需要引用时可使用‘\cite’和‘\overcite’个命令引用,前者为引用符号处于文本基线,后者为上标形式。会议论文用@in-proceedings<sup>[3]</sup>,期刊论文用@article<sup>[1]</sup>,书籍用@book<sup>[2]</sup>,学位论文用@mastersthesis<sup>[4]</sup>、@phdthesis<sup>[5]</sup>等。

如果增加参考文献,可以在‘main.bib’文件中增加,保存后使用 bibtex 编译文档。有时候,旧的辅助文件可能会干扰编译过程。你可以手动删除.aux、.bbl、.blg、.log 等文件,然后重新编译你的文档<sup>[10-14]</sup>。或者,直接到控制台找到对应路径后,使用“bibtex main”重新生成 main.bbl 文件<sup>[15-21]</sup>。

## 致谢

四年时间转眼即逝，青涩而美好的本科生活快告一段落了。回首这段时间，我不仅学习到了很多知识和技能，而且提高了分析和解决问题的能力与养成了一定的科学素养。虽然走过了一些弯路，但更加坚定我后来选择学术研究的道路，实在是获益良多。这一切与老师的教诲和同学们的帮助是分不开的，在此对他们表达诚挚的谢意。

最后我要感谢我的家人，正是他们的无私的奉献和支持，我才有了不断拼搏的信心和勇气，才能取得现在的成果。

王小明

2025 年 10 月 9 日

## 参考文献

- [1] LECUN Y, BOTTOU L, BENGIO Y, et al. Gradient-based learning applied to document recognition[J]. Proc. IEEE, 1998, 86(11): 2278-2324.
- [2] 刘国钧, 陈绍业, 王凤翥. 图书馆目录 [M]. 高等教育出版社, 1957: 15-18.
- [3] NGIAM J, CHEN Z, CHIA D, et al. Tiled convolutional neural networks[C]//Advances in Neural Information Processing Systems. 2010: 1279-1287.
- [4] 田露. 基于多特征数据融合的离线中文笔迹鉴别研究 [D]. 郑州: 河南大学, 2011.
- [5] 田某. 基于多特征数据融合的模型研究 [D]. 郑州: 河南大学, 2011.
- [6] 杨蕴林, 赵小坚, 苏娟华. 顺序编码制参考文献序号在文中的标注位置 [J]. 中国科技期刊研究, 2007, 18(4): 2.
- [7] CHEN H, DOU Q, YU L, et al. Voxresnet: Deep voxelwise residual networks for brain segmentation from 3d mr images - sciencedirect[J]. NeuroImage, 2018, 170: 446-455.
- [8] 郝远. 正文中同一处引用多篇参考文献时序号著录错误 2 例 [J]. 编辑学报, 2023, 35(2): 156-156.
- [9] 同任. 参考文献序号在引文标注中的正确位置 [J]. 安徽理工大学学报: 社会科学版, 2009, 11(3): 1.
- [10] PHIPHITPHATPHAISIT S, SURINTA O. Multi-layer adaptive spatial-temporal feature fusion network for efficient food image recognition[J]. Expert Systems with Application, 2024, 255(Dec. Pt.D): 124834.1-124834.18.
- [11] ZHANG H, BAO H, LU Y, et al. Dynamic memory network with spatial-temporal feature fusion for visual tracking[J]. Journal of Electronic Imaging, 2022, 31(5): 26.
- [12] 赵丽凤, 谭秀利, 邢雪春, 等. 计算机化认知功能训练对心血管病合并轻度认知障碍患者焦虑抑郁的影响 [J]. 心肺血管病杂志, 2025, 44(1): 38-44.
- [13] 卢凤达, 闫芸芸, 周靓, 等. 轻度认知障碍的早期诊断及筛查方法研究现状 [J]. 中华老年医学杂志, 2024, 43(04): 528-533.

- [14] 付钧渤, 赵国帅, 钱学明. 基于大语言模型的知识库查询风格自适应转换 [J]. 计算机研究与发展, 2025, 62: 1-11.
- [15] 姜锡洲. 一种温热外敷药制备方案: 881056073[P]. 1989.
- [16] 规则团队. 汉语拼音正词法基本规则 [S]. 中国国家标准, 1996.
- [17] 谢希德. 创造学习的新思路 [J]. 人民日报, 1998: 10.
- [18] 冯西桥. 核反应堆压力管道和压力容器的 LBB 分析 [Z]. 清华大学核能技术设计研究院, 1997.
- [19] 王明亮. 关于中国学术期刊标准化数据库系统工程的进展 [EB/OL]. 1998. <http://www.cajcd.edu.cn/pub/wml.txt/980810-2.html>.
- [20] KRIZHEVSKY A, SUTSKEVER I, HINTON G E. Imagenet classification with deep convolutional neural networks[C]//Advances in neural information processing systems. 2012: 1097-1105.
- [21] ZEILER M D, KRISHNAN D, TAYLOR G W, et al. Deconvolutional networks[C]//Proc. CVPR. 2010: 2528-2535.

## 附录 A 补充更多细节

### A.1 补充图

#### A.1.1 补充图

## 附录 B 附录 2