

附件 3

## 东华理工大学高等学历继续教育 理工科类论文撰写格式模板

### 格式说明

本格式模板根据《东华理工大学高等学历继续教育毕业论文（设计）撰写规范（2026年修订）》进行修改。

论文（设计）要求统一使用 Microsoft Word 软件进行文字处理，统一采用 A4（210×297 毫米）页面复印纸打印。

其中：上边距 2.8cm、下边距 2.5cm、左边距 2.5cm、右边距 2.5cm、页眉 1.6cm、页脚 1.5cm、装订线为 0.5cm。字间距为标准，行间距为 1.25 倍行距。页眉内容统一为：用 5 号宋体，左对齐“东华理工大学毕业论文（设计）”，右对齐为相应章名。

页码在下边线下居中放置，Times New Roman 小五号字体。摘要、关键词、目录等文前部分无需页码，正文以后的页码用阿拉伯数字（1、2...）编排。

## 论文层次

理工科类论文层次代号及说明

章	□□绪论	空两格，小三号黑体
	□□1. □×××××	空两格，小三号黑体
节	□□1.1□×××××	空两格，四号黑体
条	□□1.1.1□×××××	空两格，小四号黑体
款	□□1.1.1.1□×××××	空两格，小四号黑体
	□□×××××××××× ××××××××××	首行空两格，小四号宋体(正文)
项	□□(1)×××××	首行空两格，小四号宋体
	□□×××××××××× ××××××××××	首行空两格，小四号宋体(正文)



# 東華理工大學

EAST CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## 继续教育毕业论文（设计）

**批注 [A1]:** 如为毕业设计则去掉“论文”二字，如为毕业论文则去掉“设计”二字，两者选其一。

题目 \_\_\_\_\_

**批注 [A2]:** 标题字数要适当，一般不宜超过 25 字，外文题目不超过 15 个实词，不使用标点符号，中文字题名应一致。中文题目采用三号宋体、加粗、居中。

英文题目 \_\_\_\_\_

**批注 [A3]:** 英文题目采用三号 Times New Roman 字体、加粗、居中。

学生姓名: \_\_\_\_\_ 申请学位门类: \_\_\_\_\_

学 号: \_\_\_\_\_

专 业: \_\_\_\_\_

学 院: \_\_\_\_\_

指导教师: \_\_\_\_\_ 职称: \_\_\_\_\_

二 0 年 月 日

## 作者声明

本人以信誉郑重声明：所呈交的毕业论文（设计），是本人在指导教师指导下由本人独立撰写完成的，没有剽窃、抄袭、造假等违反道德、学术规范和其他侵权行为。文中引用他人的文献、数据、图件、资料均已明确标注出，不包含他人成果及为获得东华理工大学或其他教育机构的证书而使用过的材料。对本毕业论文（设计）的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本毕业论文（设计）引起的法律结果完全由本人承担。

本毕业论文（设计）成果归东华理工大学所有。  
特此声明。

毕业论文（设计）作者（签字）：

签字日期：            年    月    日

**批注 [A4]:** 需要有学生本人电子签名，并签署日期；电子签名字迹要清晰、大小要适中、不能有底纹。

本人声明：该毕业论文（设计）是本人指导学生完成的研究成果，已经审阅过论文的全部内容，并能够保证题目、关键词、摘要部分中英文内容的一致性和准确性。

毕业论文（设计）指导教师签名：

年    月    日

**批注 [A5]:** 需要有指导教师本人电子签名，并签署日期；电子签名字迹要清晰、大小要适中、不能有底纹。

## 摘要

随着时代发展，社会的环保理念正在不断深入，同时垃圾分类政策也逐步推行，所以智能化垃圾分类技术的研究与应用也变得越来越重要。本文设计并实现了一种基于改进 YOLOV11 算法的垃圾分类检测功能，目标是为了通过计算机视觉技术提高垃圾分类的准确性和效率。

本研究首先对 YOLOV11 目标检测算法进行了分析，在此基础上集成了 MSCA (Multi-Scale Channel Attention) 多尺度通道注意力机制，该机制通过并行的多尺度深度可分离卷积结构，增强了模型对不同尺度特征的提取能力，并通过通道注意力机制对特征进行自适应重标定，能够有效提升模型对垃圾目标的识别能力。

.....

**关键词：**垃圾分类； YOLOV11； 多尺度通道注意力机制； 目标检测； 计算机视觉

### 批注 [A6]:

1. 从本页开始，页眉内容统一为：用 5 号宋体，左对齐“东华理工大学毕业论文（设计）”，右对齐为相应章名。
2. 封面为毕业论文的页眉左对齐用“东华理工大学毕业论文”，封面为毕业设计的页眉左对齐用“东华理工大学毕业设计”。
3. 中文摘要“摘要”之间空两格，小二号黑体、居中，与摘要内容空一行。内容为小四号宋体，以 300—500 字为宜，字间距为标准，行间距为 1.25 倍行距。

### 批注 [A7]:

1. 关键词一般为 3~5 个，应在摘要中出现，按词条的外延层次排列（外延大的排在前面），关键词排在摘要正文部分下方。
2. 中文“关键词：”小四号黑体、摘要下方顶格，内容为小四号宋体，各关键词之间有一个分号及空格，最后一个关键词不打标点符号。

## ABSTRACT

As environmental awareness grows in society and waste sorting policies become more common, smart garbage classification technology is increasingly important. This paper presents an improved YOLOV11 algorithm for garbage detection that aims to make waste sorting more accurate and efficient through computer vision.

We analyzed the YOLOV11 object detection algorithm and added an MSCA (multi-scale channel attention) mechanism to it. This mechanism uses parallel structures to better detect features of different sizes and focuses on important features to identify garbage more accurately.

....

**Keywords:** Garbage classification; YOLOV11; Multi-Scale Channel attention mechanism; Object detection; Computer vision

**批注 [A8]:** 英文摘要“ABSTRACT”采用小二号 Times New Roman 字体、加粗、居中、与内容空一行。内容采用小四号 Times New Roman 字体，字间距为标准，行间距为 1.25 倍行距。

**批注 [A9]:** 英文关键词“Key words:”小四号 Times New Roman 字体、加粗、顶格，内容采用小四号 Times New Roman 字体、接排、各关键词之间有 1 个分号及空格，最后一个关键词不打标点符号。

# 目 录

绪论.....	1
1. 课题研究现状.....	2
1.1 研究背景及意义.....	2
2. 相关技术与理论基础.....	3
2.1 目标检测算法基础.....	3
2.1.1 目标检测任务定义.....	3
2.1.2 YOLO 系列算法原理.....	5
2.2 YOLOV11 模型结构与特点.....	6
2.3 注意力机制基础.....	9
2.4 PyQt5 技术介绍.....	10
3. MSCA 多尺度通道注意力机制模块与集成.....	11
3.1 YOLOV11 在垃圾分类中的不足分析.....	11
4. 模型训练与实验结果分析.....	16
4.1 数据收集与处理.....	16
4.1.1 自制数据集.....	16
4.1.2 公共数据集.....	18
4.1.3 数据增强策略.....	19
4.2 模型训练分析.....	20
4.2.1 训练环境与训练参数配置.....	20
4.2.2 模型训练与损失函数分析.....	22
4.3 模型性能评估指标分析.....	28
4.3.1 自制数据集上模型改进前后在垃圾分类任务上的性能.....	28
4.3.2 公共数据集上模型改进前后在垃圾分类任务上的性能.....	34
4.4 混淆矩阵归一化分析.....	40
5. 检测界面设计实现与功能测试.....	46
5.1 总体架构设计.....	46
5.2 界面设计与实现.....	50
5.3 检测功能测试.....	51
结论.....	56
致 谢.....	57
参考文献.....	58
附录.....	59

**批注 [A10]:** “目录”两字小二号黑体、居中，“目录”两字空四格、与正文空一行。目录按三级标题编写。目录中各章题序及标题用小4号黑体，其余用小4号宋体。

## 绪论

随着全球城市化进程加速，我国每年产生近 3 亿吨城市生活垃圾，且以每年 8%-10% 的速度递增。传统人工分类方式效率低下、准确率难以保证，已无法满足现代城市垃圾处理需求。2019 年我国 46 个重点城市率先推行生活垃圾强制分类政策，2021 年《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》明确提出加快推进分类处理设施建设。在此背景下，开发智能化、自动化的垃圾分类技术成为解决当前困境的关键突破口。

计算机视觉技术中，YOLO 系列算法因其检测速度快、准确率高的优势，成为工业界首选。YOLOv11 作为最新演进版本，在保持实时性的同时，通过改进网络结构和训练策略，显著提升了小目标检测性能。将 YOLOv11 应用于垃圾分类领域，不仅能够提高分类效率和准确率，降低人工成本，还可推动计算机视觉技术在实际工程中的应用，为智慧城市建设提供技术支持，促进居民环保意识提升和循环经济发展。

.....

### 批注 [A11]:

1. 绪论通常作为论文的开端，主要回答“为什么研究”这个课题的问题。绪论的内容在一篇论文中主要起承上启下的作用。文字量上要比摘要多。绪论只是文章的开头，不必写章号。
2. 格式为：空两格，小三号黑体。
3. 从本章开始编制页码，从 1 开始。页码在下边线下居中放置，Times New Roman 小五号字体。

## 1. 课题研究现状

**批注 [A12]:** 这是一级标题，空两格，小三号黑体。

### 1.1 研究背景及意义

**批注 [A13]:** 这是二级标题，空两格，四号黑体。

随着经济增长及快速城市化的推进，我国垃圾产量持续增长，据相关数据显示，我国城市每年产生的生活垃圾约 4 亿吨，并以年均 8% 的速度增长<sup>1</sup>。大量的垃圾占据土地资源，并对环境造成严重污染，是影响城市可持续发展的重要因素。垃圾分类作为垃圾处理的最初阶段，对减少环境污染，节约资源，实现资源循环利用具有重要意义。

我国于 2019 年正式全面推进垃圾分类制度，上海、北京等多个城市颁布了垃圾分类的强制执行政策，但目前我国垃圾分类仍存在诸多问题：人们对于垃圾分类的知识知晓度较低，垃圾分类准确率低以及传统人工分类效率低无法满足大批量垃圾处理等问题，因此借助现代科技手段来提升垃圾分类的准确率与效率是目前研究的热点问题。

#### 1.1.1.....

**批注 [A14]:** 这是三级标题，空两格，小四号黑体。

##### 1.1.1.1.....

**批注 [A15]:** 这是四级标题，空两格，小四号黑体。

##### (1) .....

**批注 [A16]:** 这是五级标题，空两格，小四号宋体。

<sup>1</sup> 黄\*\*. 我国城市\*\*\*\*\*展望[J]. 可持续发展, 2022, 12(5): 1347

## 2. 相关技术与理论基础

**批注 [A17]:** 这是一级标题，空两格，小三号黑体。

### 2.1 目标检测算法基础

**批注 [A18]:** 这是二级标题，空两格，四号黑体。

#### 2.1.1 目标检测任务定义

**批注 [A19]:** 这是三级标题，空两格，小四号黑体。

##### 2.1.1.1 目标检测任务定义

**批注 [A20]:** 这是四级标题，空两格，小四号黑体。

(1) .....

**批注 [A21]:** 这是五级标题，空两格，小四号宋体。

(说明：后续正文的各级标题和内容的格式均参照本页即可。)

## 结论

本研究是从垃圾分类这一典型环保需求场景出发，基于 YOLOV11 的基础上，引入了 MSCA 多尺度通道注意力机制，并基于性能表现优异的改进模型设计了垃圾分类检测功能界面。主要完成了以下研究工作：

### 1. 垃圾分类任务分析与理论研究：

深入分析了垃圾分类的社会意义与技术需求  
系统梳理了目标检测算法特别是 YOLO 系列

.....

#### 批注 [A22]:

1. 空两格，小三号黑体。

2. 在结论中应明确指出本研究内容的创造性成果或创新点理论（含新见解、新观点），对其应用前景和社会、经济价值等加以预测和评价，还应包括所得结果与已有结果的比较和本课题尚存在的问题，以及进一步开展研究的见解与建议。撰写时应注意以下几点：

（1）结论要简洁、明确，措辞应严密，且又容易被人领会。

（2）结论应反映个人的研究工作，属于他人已有过的结论要少提。

（3）要实事求是地介绍自己研究的成果，切忌言过其实，在无充分把握时应留有余地，因为科学问题的探索是永无止境的。

（4）结论内容一般在 2000 字以内。

## 致 谢

**批注 [A23]:** “致谢” 两字中间空两格、四号黑体、居中，与正文空一行。内容五号宋体。

曾以为来日方长，却忘了时光匆匆。转眼间四年大学生活同此文一起进入尾声，我与广兰大道 418 号的故事也止步于此。回首这段求学历程，倒是无数次想重回大一做些还没有完成的事，也许我会递给自己一份东理本科四年攻略，让自己收获更多。

十分感谢我的指导老.....

### 参考文献

- [1] 陈禹行,庄志凌,曾杰.我国垃圾分类现状与智能分类垃圾系统设计分析[J].电子技术与软件工程,2019,(23):99-102.DOI:10.20109/j.cnki.etse.2019.23.055.
- [2] 侯文晶,武文淼,孙玉婷,等.智能化垃圾分类发展现状及趋势分析[J].物联网技术,2023,13(12):100-101+106.DOI:10.16667/j.issn.2095-1302.2023.12.026.
- [3] 刘滕霆.基于深度学习的垃圾分类与识别算法研究[D].淮阴工学院,2024.DOI:10.27944/d.cnki.ghygy.2024.000124.
- [4] .....

**批注 [A24]:**

1. 一般做毕业论文（设计）的参考文献不宜过多，但应列入主要的文献可10篇以上，其中外文文献在2篇以上。
2. 参考文献写格式应符合 BG7714-87《文后参考文献著录规则》。
3. “参考文献”四号黑体、居中，与正文空一行。内容中文的用小五号宋体，外文的用小五号 Times New Roman 字体，序号用中括号，与文字之间空两格，如果需要两行的，第二行文字要位于序号的后边，与第一行文字对齐。

**附录**

关于.....的调查报告。

.....

**批注 [A25]:** 论文的附录顺次为“附录 1”、“附录 2”等编号，用四号黑体字左起空两格排写，其后不加标点符号，空一行书写附录内容。附录内容文字字体字号参照正文要求。附录中的图和公式另编排序号，与正文分开。