

课程号: **C110002B**

《科技论文写作》

如何写开题报告

北京交通大学 软件学院

王方石 教授

fshwang@bjtu.edu.cn

第4章 开题报告的撰写

4.1 选题

4.2 论文题目的命名

4.3 开题报告的组织结构

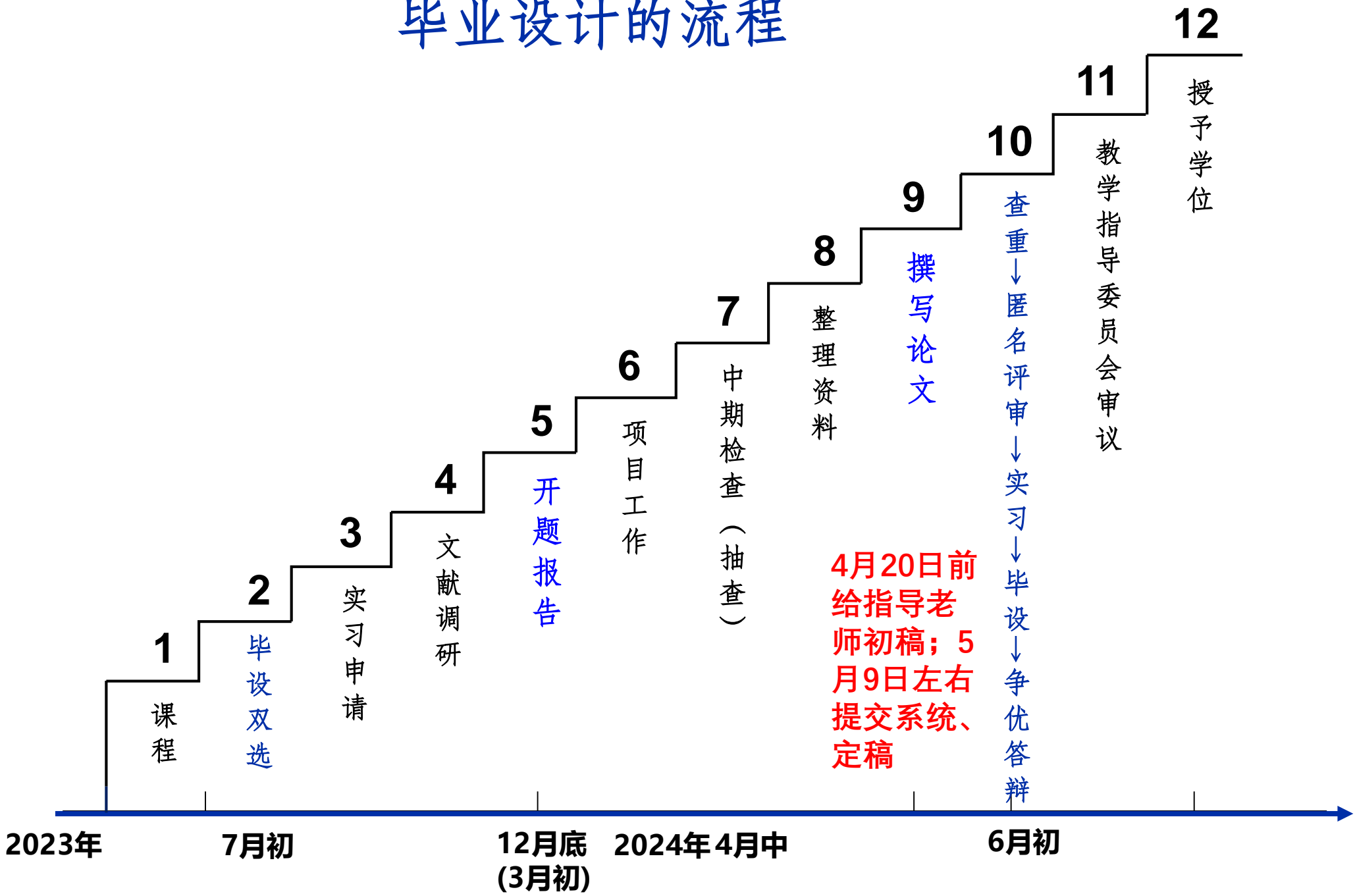
4.3.1 研究型开题报告的撰写

4.3.2 工程型开题报告的撰写

4.4 开题报告的撰写规范

4.5 开题答辩—制作PPT

毕业设计的流程



工程型毕设过程

- (1) 选题/项目
- (2) 确定题目
- (3-4) 实践、开题、完成项目
- (5) 开始写论文 (**顺序**)
 - 1) 第3-6章 (需求、概要设计、详细设计与实现、测试)
 - 2) 第2章 相关理论与技术
 - 3) 第7章 总结与展望
 - 4) 第1章 引言
 - 5) 中文摘要、英文摘要、关键词

科研型毕设过程

(1) 选题/研究课题

(2) 确定题目

(3-4) 阅读文献、写小文献综述（即国内外研究现状）、
开题、完成科研实验

(5) 开始写论文（**顺序**）

1) 第3-5章（2-3个研究问题，分别成章）

2) 第2章 相关理论与技术

3) 第6章 总结与展望

4) 第1章 引言

5) 中文摘要、英文摘要、关键词

4.1 选题 (1)

- ◆选题就是确定科学研究的具体方向，确定所要研究和解决的具体科技问题。
- ◆科研选题是整个科研工作中带有方向性的关键决策。能否善于提出问题，决定了研究价值的大小，也直接决定了科技论文的水平。
- ◆好的科研选题的特点：
 - 1、问题本身有价值（社会—应用、经济—省钱省力、学术—科技进步）；
 - 2、问题必须具体、明确；
 - 3、问题要有创新性（学术型）/ 实用性（工程型）；
 - 4、问题要有可行性。

4.1 选题 (2)

◆科研选题的方法：

1、**兴趣导向；**

2、**实践导向；**

3、文献导向；

4、数据导向；

5、协同导向；

6、系统导向；

7、工具导向。

4.1 选题 (3)

◆形成最终的**科研课题**:

1. 对选择的问题进行调研。**调研的目的**: 了解

(1) 该科技问题的发展历史、现状进展与未来趋势;

(2) 该问题在社会实践中的意义和影响, 在科技发展中的地位和作用;

(3) 有哪些问题前人已研究或应用过, 目前**还存在哪些问题**;

(4) 拟研究的问题是否已经有人研究过, 研究到什么程度了, 是否还有继续研究的必要。

2. 根据调研结果, 选择题目。既不要急功近利(LeCun), 也不要一条道跑到黑。

3. 对选题进行分析、论证。摩尔定律、 LeCun 设计芯片运行卷积神经网络。

选题的注意事项 (1)

1. 切记实习目的：**找到一个适合的毕业设计题目**。从实习开始，就应多与导师沟通，选择合适的毕设题目，**确定毕设内容**。
2. 有了一个**好题目**，你已经成功一半了：**有适当的技术难度，充足的工作量**。
3. 选题的**主要问题**有：
 - (1) 所做工作很琐碎，不能形成一个**逻辑上相关联的整体**，如：参与了多个项目的工作，但都不够深入；
 - (2) 项目的工作量不够饱满，技术难度未达到要求；
 - (3) 在一个大项目中只见树木，不见森林。只埋头做自己的事，不清楚所做工作与其他部分的关联；
 - (4) 所做工作与软件工程专业无关，例如：推销茶叶、广告策划、人员培训
 - (5) **书面表达及口头表达能力**有待提高，必须使得老师明白你所做的工作。

选题的注意事项 (2)

4. 若现在的工作不适合作为毕业设计内容，应及时更换实习单位或项目；
5. 开题时，老师提出异议，是为了让你顺利毕业，不要有抵触情绪，更不要敷衍了事、得过且过；
6. 在实习期间，一定要用心收集相关资料，为撰写毕业论文做准备；
7. 至少要用一个月撰写毕设论文；
8. 应及时查收邮件，认真阅读学校及学院的相关规定
9. 毕业设计不是材料的堆砌，而是对所做工作的**精心总结与提炼**。

选题的注意事项 (3)

10. 毕业设计的题目可用“……的设计与实现”、“……的分析及优化”、“……的研究”，不宜写成“……的应用”，内容可以是

需求分析

软件分析与设计（概要设计和详细设计）

软件编程与实现

软件测试（自动化测试工具的设计与实现）

软件实施（差异化需求分析）、软件营销

游戏策划

软件项目管理、软件项目咨询

业务流程梳理与优化

IT运维（IT系统软硬件系统的运行维护，评价等）

用户界面设计

第4章 开题报告的撰写

4.1 选题

4.2 论文题目的命名

4.3 开题报告的组织结构

4.3.1 研究型开题报告的撰写

4.3.2 工程型开题报告的撰写

4.4 开题报告的撰写规范

4.5 开题答辩—制作PPT

4.2 论文题目的命名 (1)

1.短小精炼，题目不宜过长，不要超过25个汉字

2. 准确、恰当

(1) 题目要聚焦，切忌“帽子太大”，即题名太大，内容很窄。

如：基于人工智能的推荐系统的设计与实现，其实只是用了推荐算法的一个mis，而且推荐只是AI的一个分支；未说明哪个领域的推荐系统，不同领域的算法都不一样：基于内容（浏览记录）； 2.基于用户的协同过滤； 3.基于关联规则。

→ 《基于关联规则的广告推送系统的设计与实现》

(2) 不切主题。不能反映文章的特点

基于知识图谱的推荐系统的设计与实现，没反应出是哪个应用领域的

→ 《基于知识图谱的在线问答社区推荐系统的设计与实现》

4.2 论文题目的命名 (2)

3.不必将过时的技术名称放入题目，如：基于J2EE / MVC的。。。

4.容易认读:避免使用**非公知、非公用（不常用）**的缩略词、字符和代号等

➤ 避免使用**非本学科**的缩略词：中国工商银行 ICBC

➤ 自行编造的缩略词，感觉词语太长，就自己编一个

例如：基于自监督学习的多尺度融合特征提取模型，简记为MFEM模型

(Multi-scale Feature Extraction Model Based on Self-Supervised Learning)

5.英文标题中去掉“The”，实词的首字母大写，虚词（of, and）不用大写，

如：**Design and Implementation of XXXX Client System**

4.2 论文题目的命名 (3)

6. 结构应合理

(1) 习惯上不用动宾结构，常用以名词（词组）为中心的偏正结构词组

如：研究一种求解八数码问题的新方法（X）

基于空洞卷积神经网络的钢轨质量检测系统的设计与实现（√）

基于深度学习的钢轨质量检测系统的设计与实现（X）

如：研究模糊关系数据库的几个基本理论问题（X 动宾）

→模糊关系数据库研究中的几个基本理论问题（偏正）

(2) 选词应准确——每个字、词都应仔细推敲

(3) 详略应得当——要避免“的”的多用或漏用

例如：专家系统结构~~(的)~~分析

(4) 语序应正确

“计算机辅助机床几何精度测试” → “机床几何精度的计算机辅助测试”

毕设设计的类型

◆ 科研型/学术型课题

- 科研型课题注重**创新**，可以是在前人研究基础上往前推进一小步，或是提出一个**新问题**，或是用一个**新方法**求解老问题。此处，新方法可以是全新方法（很难），也可以改进传统方法。最高级的科研当然是用**新方法解决新问题**。
- 科研的结果具有**不确定性**，可能能找到答案，也可能证明此路不通。**找到答案了，才能写论文**。
- 科研结果要证明一种方法的可行性，**一定具有科学价值**，但是**不一定具有经济价值**。以前，科研是富人的专利。

◆ 工程型项目

- 工程目标注重**实现**，将已证明**可行的、成熟的**研究成果**付诸于实践**。工程不需要新方法，因为新方法没有经过实践的充分检验，可靠性较差，做工程就要追求**可靠性**，保证用起来不出问题。
- 工程的结果具有**确定性**。虽然工程中常常受到外部因素，如环境、经费、情绪等多方面不确定性的影响，但结果是理论的必然性。
- 工程结果常常带有功利性，追求**功效**和**社会/经济利益**。

Notes

- ◆ 清华大学李铁夫老师：芯片问题不是个科学问题，而是工程学问题。
- ◆ “用工程的思路来进行科学探索”或“用科研的方法来搞工程”都得不到好的结果，因为方法错了。
- ◆ 工程应用着眼于全局（大处），学术研究着眼于局部（细微处）。
- ◆ 科研注重**发现、提出问题**，工程注重**解决问题**。
科研是害怕没有问题，要发现问题、尝试着给出解决方案；
工程应用是害怕有问题，尽量用成熟方法给出实用的解决方案；
- ◆ 工程问题常常受到时间、经费、人员等多方面的约束，需要**优化**实现方案，找到满足约束条件的最优解。
- ◆ 科研强调学术上的创新，而不关注于具体的工程实现。公司做项目不在乎有没有创新，而在乎是否能以最稳定、最可靠、最经济的方法实现。

开题报告的撰写目的

◆**目的**：在做科研或项目之前，对问题进行**系统性的梳理**。

◆开题报告的主要**关注点**：

➤ 是什么：所研究的问题是什么；

➤ 为什么：提出这个问题的依据和理由；

➤ 怎么做：**简要**阐述解决这个问题的途径和基本思路，**不要写技术细节**。

◆**结果**：通过/不通过

你必须阐释清楚项目的上述内容（**非常重要！！！！**你只入职2周，对项目不熟悉，肯定说不清楚），老师才能评估此题目的理论、技术和时间上可行性、技术难易程度、工作量大小。

第4章 开题报告的撰写

4.1 选题

4.2 论文题目的命名

4.3 开题报告的组织结构

4.3.1 研究型开题报告的撰写

4.3.2 工程型开题报告的撰写

4.4 开题报告的撰写规范

4.5 开题答辩—制作PPT

4.3 开题报告的组织结构

工程型开题报告包括：

1. 项目背景及意义（**研发**现状）
2. 项目内容
3. 项目目标（预期交付物）
4. 拟解决的关键问题
5. 拟采取的解决方法及可行性分析
6. 参考文献
7. 进度安排

科研型开题报告包括：

1. **研究**背景及意义（**研究**现状）
2. 研究内容
3. **研究**目标（预期交付物）
4. 拟解决的关键问题
5. 拟采取的解决方法及可行性分析
6. 参考文献
7. 进度安排

4.3.1 研究型课题

开题报告的撰写

研究型课题《开题报告》的框架（1）

◆ 毕设题目及选题来源

◆ 研究背景及意义：判断研究价值（是否值得研究）

（1）理论意义 （2）应用**场景**及意义

及国内外的研究现状，即**文献综述**

- 相关的工作内容已经完成的程度以及未来的发展方向。
- 重点应放在问题的**深度**上，而对于问题的广度，可以寥寥数语讲清楚即可。比如，人脸识别有多个待解决的问题（光照、视角、遮挡、戴帽子眼镜等），只针对弱光照问题进行深入研究。
- 除了问题本身，还需要关注解决问题的方法，以及这些方法的现状。比如，针对弱光照问题的解决方法有：传统机器学习、特征工程、深度学习等方法，阐述研究现状，指出各自的优缺点。

◆ 研究内容

明确所要研究问题的范围或域，并对问题进行分解（分而治之）。

研究型课题《开题报告》的框架（2）

◆ 研究目标

根据目前的经验，预测研究结果可能的情况。大多数时候，应该是根据已掌握的知识，进行合理推测。

- （1）尽量与研究内容一一对应，即与拟要研究的内容/问题的域相对应；
- （2）对研究内容的创新性进行叙述。

◆ 拟解决的关键问题

针对研究内容，逐条列出其中会遇到的关键问题。

◆ 拟采取的解决方法和可行性分析

针对关键问题，逐项阐述解决某关键问题的方法和步骤。根据不同种类问题，设计合适的研究方法。对研究可行性的探讨：

- （1）对问题的难度进行判断，只有难以解决的问题，才需要考虑问题的可行性；
- （2）提出解决问题的视角、途径、方法；
- （3）列出所需的物质保障条件。

研究型课题《开题报告》的框架（3）

◆ 参考文献：

参考文献为理清问题的发展历史脉络提供了依据。

- (1) 重要的、经典的文献不能遗漏。
- (2) 对于**近阶段**的文献，应尽可能**全面搜集和详细整理**，特别是**近五年来的高水平**文献，一定要认真地整理。
- (3) 对于参考文献，还需要注意引用和书写格式问题。

◆ 进度安排：

不应简单地平均分配时间，或笼统地分配。

- (1) 列出拟研究的问题，采用一定的逻辑顺序进行排列；
- (2) 根据难易程度，列出预计在不同问题上花费的时间。

注意：研究内容、研究目标、拟解决的关键问题、拟采用的技术路线，这四项内容并非独立的，而是环环相扣、逻辑自洽的。

研究型项目开题报告的撰写（一）

第一部分 研究背景 （课题来源、研究意义、研究现状）

1. 课题来源

本人在XX公司实习了XX时间（from XX to XX），期间参与了该公司实际需求的项目“**UGC网站中基于事件检测和上下文信息的视频语义标注研究**”。

其中，**UGC**意为User Generated Content，即“用户生成内容”或“用户原创内容”。

研究型开题报告的撰写（一）

2. 研究意义

面对过量的信息，用户**很难找到**自己真正感兴趣的视频内容。如何从浩如烟海的视频中迅速找到符合用户查询的信息，是一个现在广为研究的课题。这就**需要**事先对**视频**进行**语义标注**，近年来，出现了许多视频分享网站，例如YouTube等^[1-2]，这些UGC网站大多提供了人工标注功能^[3-4]，但**用户提供的初始标签存在着三种不规范问题：不完整、不准确（即与视频内容无关的标签，称为噪声标签）和未排序^[5-9]**，这对标签的实用性造成了一定的障碍。

如何充分利用这些社会资源对网络视频进行语义标注，进而提高网络视频检索性能已经成为当前主流的、富有挑战性的研究工作^[10-15]。网络视频语义标注成为当前的一个研究热点，它融合了图像理解、模式识别、信息检索和计算机视觉等理论，并且综合了机器学习、认知心理学及数据库等多领域的知识，具有很强的学术研究价值，同时具有潜在的商业应用前景，如视频搜索引擎、个人网络空间视频管理等应用。

研究型开题报告的撰写（一）

3. 研究现状

说明：目前同类工作中存在哪些问题，即文献综述，并不是漫无目的的概括每篇文献的中心思想（工作内容），而是有目的地归结为：前人工作的薄弱环节（而这恰恰应该是作者要做的工作，以弥补前人的不足。）

上网多搜索一些正式发表的论文、985高校的硕士论文，看看如何写（别找咱们学院的）

例如：

视频语义标注分为两方面：**传统离线视频语义标注**和**网络在线视频语义标注**，下面将分别介绍这两方面的研究现状。

研究型开题报告的撰写（一）

3. 研究现状

◆ 传统离线视频语义标注的研究现状：

- (1) 列举**相关的**、能证明你的结论的文献^[16-20]，给出其工作概要。
- (2) **结论：** 由于视频视觉内容的多变性和高层视觉信号的复杂性，目前传统离线视频语义标注的效果差强人意，更是无法满足海量的互联网共享视频的标注与检索需求。

◆ 网络在线视频语义标注的研究现状

- (1) 列举**相关的**、能证明你的结论的文献^[21-25]，给出其工作概要。
- (2) **结论：** 尽管在网络视频**标签推荐**和**标签改善**两方面都取得了一些进展，但还远远达不到实际应用的要求。视频检索领域的国际权威评测TREDVID 2014年度报告表明：视频语义索引最高准确率仅为33%^[44]，事件检测最高准确率大约40%^[26]。可见，现有的研究工作对利用运动信息标注视频动作或事件的关注不够，大大影响了语义标注和检索的性能。

研究型开题报告的撰写（二）

第二部分：研究内容、研究目标与拟解决的关键问题 (任务书中“基本内容”)

1. 研究内容

本项目的研究对象锁定UGC网站的视频内容。针对UGC网站中的视频，本项目主要涉及到**三个主要的研究内容**：基于显著性度量的特征选择与融合、基于事件检测的网络视频标签推荐，以及基于上下文信息的网络视频标签改善。以下将介绍各研究内容：

- ◆ 基于显著性度量的**特征选择与融合**
- ◆ 基于事件检测的网络视频**标签推荐**
- ◆ 基于上下文信息的网络视频语义**标签改善**

其实，每个研究内容就是一个子标题，是对原问题的**分解**

说明：针对每个研究内容，用一个独立的段落建议介绍主要内容。

研究型开题报告的撰写（二）

2. 研究目标（预期交付的成果物）

UGC网站中基于事件检测和上下文信息的视频语义标注研究项目的研究目标是：针对互联网中迅猛增长的大量视频内容，面向全球用户急迫的视频检索应用需求，重点研究UGC网站中视频显著性特征选择与融合、语义标签推荐和标签改善。具体来说，该项研究将结合模式识别技术、视频分析技术以及机器学习、计算机视觉理论等，

- (1) 提出一种基于显著性度量的特征选择与融合方法；
- (2) 提出一种基于事件检测的网络视频标签推荐方法；
- (3) 提出一种基于上下文信息的网络视频标签改善算法。
- (4) 此外，还将搭建网络视频语义标注的演示系统，为这一领域的应用提供可借鉴的研究成果。

此处，只针对每个研究内容给出一个目标即可，不必展开，也可简要说明创新点

研究型开题报告的撰写（二）

3. 拟解决的关键问题

说明：指该项目研究的瓶颈问题，一般对应每个项目内容，用一个独立的段落简要阐述这些关键问题是什么。

- (1) 如何有效地选择和融合能充分表达视频内容的显著性视觉特征是解决基于显著性度量的特征选择与融合的关键问题。显著性特征是区别各个目标和各个动作的最根本特征，特征选择的重要性要高于分类方法选择的重要性。如何设计一个度量特征显著性的方法、从而选出最具代表性的特征并进行特征融合是本课题要讨论的一个关键问题。

研究型开题报告的撰写（二）

3. 拟解决的关键问题

- (2) 如何快速、有效地寻找一个从低层的显著视觉特征到高层语义之间的映射关系是解决网络视频**标签推荐**的关键问题。在用户上传视频时，无任何文本信息可以利用，视频标签推荐需要完成视频事件的自动检测。如何利用视觉认知计算理论来指导视频**目标识别**和**动作识别**、进而向网络视频**推荐标签**是本课题要讨论的一个关键问题。
- (3) 如何充分利用网络视频同一网页内不同类型文本之间、视频与文本之间、不同网页的相似视频之间、以及描述同一事件的不同网页文本之间等多种上下文信息是解决网络视频**标签改善**的关键问题所在。这些上下文信息有助于解决初始标签集合不完整、不准确和未排序的问题，因此，如何利用上下文信息**扩展**与视频内容相关的**标签集合**、**去除噪声标签**、以及根据标签与视频之间的相关性**对标签进行排序**是本项目要讨论的关键问题。

研究型开题报告的撰写（三）

第三部分 拟采取的解决方案及可行性分析

1. 理论依据（研发方法）

本项目属于应用基础研究，我们将深入研究计算机视觉理论、视觉认知计算理论以及机器学习理论，采用视频事件检测技术来获取视频的初始标签集，再利用上下文信息改善视频语义标签，获得最终标签集。

首先，拟构建一个大规模网络视频库和相关网页文本库，用以验证所采用算法和技术路线的正确性和有效性。

其次，进行文献的调研和系统分析，设计有效的特征选择与融合、目标识别、行为识别、事件检测和语义标签改善算法。

最后实现原型系统的集成和优化，测试评估网络视频语义标注的性能，在测试过程中不断地改进与完善算法设计，直至达到系统目标。

研究型开题报告的撰写（三）

2. 拟采用的技术路线（每个研究内容，若要达到目标，都至少有一个拟解决的关键问题，针对每个关键问题，简单介绍解决它的方法和步骤）：

（1）针对基于显著性度量的特征选择与融合的研究内容，拟采用的技术路线和关键技术描述如下：

如何度量特征的显著性，实际上是显著性特征的度量准则问题，也是本项目拟研究的关键技术。我们拟尝试两种显著性度量准则[44]：结构显著性和概率显著性。

然后，分别解释“结构显著性”和“概率显著性”是怎么做的。

结论：两种显著性度量准则各有优缺点，我们希望能找到**结合两者优势的显著性度量方法**，针对视频的各种静态和动态特征，在获取若干显著性特征后，**拟根据贝叶斯数据融合原理进行特征融合**，该方法可充分考虑不同特征对识别的重要程度，并在贝叶斯框架下完成多种显著特征的融合，从而可降低特征匹配与识别的计算复杂度，提高算法的可靠性和鲁棒性。

研究型开题报告的撰写（三）

2.拟采用的技术路线（每个研究内容，若要达到目标，都至少有一个拟解决的关键问题，针对每个关键问题，简单介绍解决它的方法和步骤）：

(2)针对基于事件检测的网络视频标签推荐的研究内容，拟采用的技术路线和关键技术描述如下：

针对该研究内容的关键问题，简单介绍它的方法和步骤。

(3) 针对基于上下文信息的网络视频标签改善的研究内容，拟采用的技术路线和关键技术描述如下：

针对该研究内容的关键问题，简单介绍它的方法和步骤。

研究型开题报告的撰写（三）

3. 可行性分析

- (1) 前人的工作基础（已从理论上证明是可行的）
- (2) 理论基础扎实及技术成熟
- (3) 受哪篇论文工作的启发
- (4) 已有的积累（本人以前学过XXX，或掌握YYY技术，或做过ZZZ项目）

研究型开题报告的撰写（三）

主要参考文献：

按照参考文献的标准写法列出，即写明作者、论文题目（书名）、杂志名称（出版社）、发表（出版）时间等。

- [1] 赫恩, 巴克 .计算机图形学[M]. 北京:电子工业出版社,2010.
- [2] 黄石,李志远,陈洪. 游戏架构设计与策划[M].北京：清华大学出版社.2010.
- [3] M.L. Zhu, W.M. Hu, X. Li, and O. Wu. Customizable instance-driven webpage filtering based on semi-supervised learning[C], in *Proc. of IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence*, 2007, pp. 663-666.
- [4] 曹邦兴.自适应动态三次指数平滑法在交通预测中的应用[J].吉首大学学报(自然科学版),2019,40(05):13-17

研究型开题报告的撰写(四)

毕业设计进度安排（不要写通用的软件开发流程，聚焦你项目的功能）：

1. 时间1至时间2，完成数据的采集，构建网络视频库。
2. 时间2至时间3，研究特征显著性的度量方法、提取并融合显著性特征。
3. 时间3至时间4，重点研究基于显著性特征的视频运动目标的**动作识别方法**；提出一种有效的视频**事件检测方法**和视频**标签推荐算法**，以获取同时包含名词性和动词性标签的**初始语义标签集**。
4. 时间4至时间5，在视频初始语义标签集的基础上，**改善视频语义标签**。
5. 时间5至时间6，在数据集上进行大规模**实验验证**，优化算法性能。
6. 时间6至时间7，实现一个**预研系统**。
7. 时间7至时间8，撰写**毕业论文**。

4.3.2 工程型项目

开题报告的撰写

工程型项目《开题报告》的框架

◆ 毕设题目及项目来源

◆ 项目意义（应用场景、社会意义、经济价值）

◆ 项目的研发现状

同类产品的对比，为什么要自行开发，说明目前同类产品或解决方案中存在哪些不足，或现实情况下，存在哪些问题，例如：效率低下、缺个性化功能等。

◆ 项目内容：项目的功能，基本上对应于将来论文中的模块划分

◆ 项目目标：即预期交付物

◆ 拟解决的关键问题：

针对目标，逐条阐述：若想达到该目标，其中最关键的问题是什么

◆ 拟采取的解决方法和可行性分析

针对关键问题，逐条阐述：解决该关键问题的大致方法和步骤

◆ 参考文献

◆ 进度安排

注意：项目内容、项目目标、拟解决的关键问题、拟采用的技术路线，这四项内容并非独立的，而是环环相扣、逻辑自洽的。

工程型开题报告的撰写（一）

第一部分 项目背景

1. 项目来源

本人在XX公司实习了XX时间（from XX to XX），期间参与了该公司实际需求的项目“外卖点餐系统”。

2. 项目意义

- (1) 方便、快捷，足不出户，便可享受美食，
- (2) 即使在刮风、雨雪等恶劣天气里，也不影响餐饮公司的营业额
- (3)

工程型开题报告的撰写（一）

3. 项目的研发现状

说明：目前同类产品或解决方案中存在哪些不足，即文献综述，或现实情况下，存在哪些问题。

不要漫无目的地概括每篇文献的中心思想（工作内容），而是有目的地归结为：前人的薄弱环节（而这恰恰应该是作者要做的工作，以弥补前人的不足。）

上网多搜索一些正式发表的论文、985高校的硕士论文，看看如何写（别找咱们学院的）

例如：

其他的外卖点餐系统存在如下问题：

- （1）在不知菜品名称的情况下，客户无法根据菜品照片搜索该菜品^[1-4]；
- （2）客户等待送餐时间过长，是因为现有系统中未根据当时的交通状况对送餐路径进行优化^[5-8]；
- （3）在吃腻了已熟悉的菜品后，不知如何找到可口的新菜品，是因为现有系统中未提供新菜品推荐功能^[9-14]。

工程型开题报告的撰写（二）

第二部分：项目内容、项目目标与拟解决的关键问题

(任务书中“基本内容”)

1. 项目内容

说明：写本项目提供哪些功能，给出功能架构，重点说你准备做的那部分功能。

例如：外卖点餐系统，简要介绍有哪些功能

- (1) 根据菜品图片查询菜品，简要描述项目中该部分的相关内容
- (2) 根据用户要求、路况等约束条件，优化送餐路径。
- (3) 个性化推荐新菜品

说明：针对每个功能，用一个独立的段落建议介绍主要内容。

工程型开题报告的撰写（二）

2. 项目目标（预期交付的成果物）

设计并实现一个外卖点餐系统，提供菜品推荐功能和快速送餐功能，并分别简要介绍各个功能。

- (1) 提供根据菜品图片查询菜品的功能,可快速准确找出哪些餐厅提供该菜品，显示菜品名称、配料、价格、特点、评分、离客户的距离，并根据综合情况将多家的同一菜品进行排序。
- (2) 提供基于最短路径算法的送餐路径优化功能，可根据交通实时情况，动态找到当前用时最短的送餐路径，保证每单在半小时内送达。
- (3) 提供个性化推荐新菜品的功能，可根据特定客户点餐的历史数据及搜索菜品的浏览数据，为其推荐符合其口味、满足其喜好的菜品。
- (4) 设计并实现一个外卖点餐系统。

工程型开题报告的撰写（二）

3. 拟解决的关键问题

说明：指该项目研究的瓶颈问题，一般对应每个项目内容，**用一个独立的段落简要**阐述这些关键问题是什么。

- (1) 如何设计**图像匹配算法**是解决**根据图片查询菜品**的关键问题，简要描述问题内容……
- (2) 如何设计有效的查找**最短路径算法**是解决**优化送餐路径**的关键问题……
- (3) 如何设计有效的**协同过滤推荐算法**是解决**个性化推荐新菜品**的关键问题……

工程型开题报告的撰写（三）

第三部分 拟采取的解决方案及可行性分析

1.理论依据（研发方法）

本项目是真实需求的应用，我们将学习XXX理论、XXX框架，采用XXX技术来设计并实现送餐路径优化和个性化菜品推荐。

首先，拟构建一个地图定位系统，用以验证所采用算法和技术路线的正确性和有效性。

其次，进行文献的调研和需求分析，设计有效的最短路径和推荐算法。

最后实现应用系统的集成和优化，测试评估送餐系统的性能，在测试过程中不断地改进与完善算法设计，直至达到系统目标。

工程型开题报告的撰写（三）

2. 拟采用的技术路线（每个研究内容，都至少有一个拟解决的关键问题，针对每个关键问题，简单介绍它的方法和步骤）：

（1）针对根据菜品图片查询菜品的研究内容，拟采用的技术路线和关键技术描述如下：

- 1) 在实现该功能时，拟采用XXX技术或YYY方法，然后简要说明为什么采用此技术和方法。
- 2) 针对其中的关键问题“菜品图片匹配问题”，拟采用图像相似度匹配算法解决菜品图片匹配问题。简单介绍实现的步骤。

（2）针对优化送餐路径的研究内容，拟采用的技术路线和关键技术描述如下：

拟尝试XXX最短路径算法。然后，解释该算法思路。

（3）针对个性化推荐新菜品的研究内容，拟采用的技术路线和关键技术描述如下：

拟尝试协同过滤推荐算法^[4]、内容关联推荐算法^[5]，进行对比，选择最有效的个性化推荐算法。介绍这些算法思路。

工程型开题报告的撰写（三）

3. 可行性分析

- (1) 前人的工作基础（可选，若是公司前期已有别人做过）
- (2) 理论基础及技术支持（成熟）
- (3) 已有的积累（本人以前学过XXX，或掌握YYY技术，或做过ZZZ项目）

研究型开题报告的撰写（三）

主要参考文献：

按照参考文献的标准写法列出，即写明作者、论文题目（书名）、杂志名称（出版社）、发表（出版）时间等。

- [1] 赫恩, 巴克 .计算机图形学[M]. 北京:电子工业出版社,2010.
- [2] 黄石,李志远,陈洪. 游戏架构设计与策划[M].北京：清华大学出版社.2010.
- [3] M.L. Zhu, W.M. Hu, X. Li, and O. Wu. Customizable instance-driven webpage filtering based on semi-supervised learning[C], in *Proc. of IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence*, 2007, pp. 663-666.
- [4] 曹邦兴.自适应动态三次指数平滑法在交通预测中的应用[J].吉首大学学报(自然科学版),2019,40(05):13-17

工程型开题报告的撰写(四)

毕业设计进度安排（不要写通用的软件开发流程，聚焦你项目的功能）：

1. 时间1至时间2，完成地图数据的采集，构建地图定位系统。
2. 时间2至时间3，研究各种最短路径计算方法。
3. 时间3至时间4，重点研究各种推荐算法。
4. 时间4至时间5，在地图定位系统上进行大规模实验验证，优化算法性能。
6. 时间6至时间7，实现一个应用系统。
7. 时间7至时间8，撰写毕业论文。

第4章 开题报告的撰写

4.1 选题

4.2 论文题目的命名

4.3 开题报告的组织结构

4.3.1 研究型开题报告的撰写

4.3.2 工程型开题报告的撰写

4.4 开题报告的撰写规范

4.5 开题答辩—制作PPT

4.4 开题报告的撰写规范(1)

- 1.采用书面语言撰写，去口语化，不允许中英文混杂写作，每句话都应该符合中文语法规则。
- 2.避免出现人称代词(尤其“我们”)，避免使用设问句。
- 3.逻辑结构紧凑、连贯，条理清晰，语句**通顺、准确、简洁，避免歧义、重复、啰唆。**
- 4.注重what、why、 general how (not detailed)、预期结果。
- 5.避免空洞、笼统、模块名称一定要聚焦。
如：**系统管理模块（权限、角色管理）---辅助功能模块**
- 6.避免所答非所问，认真看清楚栏目要求。
Content is the key. Form just helps to convey it.
- 7.避免错别字、错误标点符号，尤其是**顿号**。
- 8.注意论文格式，例如字体、各级文字的字号、行间距、段间距、**段首右缩进2个汉字字符。正文：宋体5号字，单倍行间距，标题要加粗。**

4.4 开题报告的撰写规范(2)

9. 在正文中，要有对参考文献的引用上角标^[1-2]，如“卷积神经网络^[1]。”而不是“卷积神经网络。^[1]”
10. 参考文献一般不少于15篇，参考文献应按被引用的顺序排列，不得将引用文献标示置于各级标题处。
11. 文中的标号按1. 2. 3. (小数点、非顿号) ... , (1) (2) (3), 1) 2) 3) 排列，不要出现PPT中出现的项目符号，如：◆，●，▲等。
12. 所有图、表均及其标题应有“自明性”。注意表和图均需有标题，且不可与标题分页。
13. 表标题在表格上面，图标题在图下面。
14. 图、表的上下与文中文字间需留一定位置编排。
15. 标题不能是一页的最后一行，图、表及公式不可以直接紧跟标题。
16. 图表、公式中文字字号不得大于正文中字号，要清晰。

4.4 开题报告的撰写规范(3)

17. 定义每一个理论名称和技术术语，尤其是英文缩写在第一次出现时，要给出全称和中文含义。
18. 针对同一个功能、模块或技术，全文统一名称，一个字都不能差，避免前后不一致，令人费解。
19. 在表达清楚的前提下，尽可能使用最简单的措辞，句子不要太长，用2-3个简单短句比一个长达3-7行的长句好。让你的工作看起来足够复杂，但不要使用复杂的语言，使人觉得晦涩难懂。
20. 段落不要太长，每一段就表达一个逻辑上相关的意思。
21. 在每段段首，最好给一句概括本段中心思想的“段眼”（加粗黑体字）。
22. 慎重使用自行组装词或晦涩的“行话、术语”：made-up words or obscure technical “jargon”

4.4 开题报告的撰写规范(4)

23. 要直截了当地阐述，不要旁敲侧击，必要时举例说明，比如：图像分类，图中有“猫”，归为“猫”一类。

24. 根据经验，要给受过教育的**非专业人士**看，他能看懂，才是好文案。

assume the reader knows nothing.

25. 在满足学院要求的同时，尽可能缩减报告的篇幅。注重报告的质量，而不是数量。一般来说，课程设计或毕设的开题报告A4纸为5-7页，项目申请书约为20-40页。

最后， Try to tell a story in a stimulating and engaging manner.

Make your proposal persuasive.

Remember: Professors and scientists are human beings too.

开题报告的撰写技巧举例说明(1)

(1)避免使用设问句，如：为什么A比B好呢？是因为….

改为：A优于B的原因在于……；

(2)避免用人称代词，如：点击鼠标，你就会看到……

改为：点击鼠标，用户便会看到如图4-6所示的界面。（不要写：如下图所示），

我们采用梯度下降方法→采用梯度下降方法

(3)去口语化，如：

“效果太差了”改为：“效果不尽如人意”或“效果较差”；

“你能看出来”、“可以看到”改为：“可见，”；

“在这里，我就不再详细介绍了”改为：“在此不再赘述”；

“我列出下面所需要的表格”改为：“本项目所需要的参数如表2-3所示。”；

“也就是说”改为“即”；“接下来”改为“然后”；“又叫”改为“又称为”

(4)正确使用“的、地、得”.

如：有效的改进系统的性能。→有效地改进系统的性能。

开题报告的撰写技巧举例说明(2)

(5)第一次出现的英文缩写必须给出英文全称和中文解释：

如：DBS(Database system, 数据库系统)，或 数据库系统 (Database system, DBS)

(6)~~这里的~~类别可以是普通图像中不同种属的动物，不同品牌的车辆，不同~~含义的人的~~面部表情、医学影像中不同的疾病或病灶，不同的器官或部位以及不同的细胞类型等。**改为：**

其中，图像的类别可以是不同种属的动物、不同品牌的车辆、不同情绪的面部表情、医学影像中不同的疾病或病灶、不同的器官或部位以及不同的细胞类型等。

(7)图标题：VGGNet的网络结构（多少层？不详细）、网络结构（不自明）

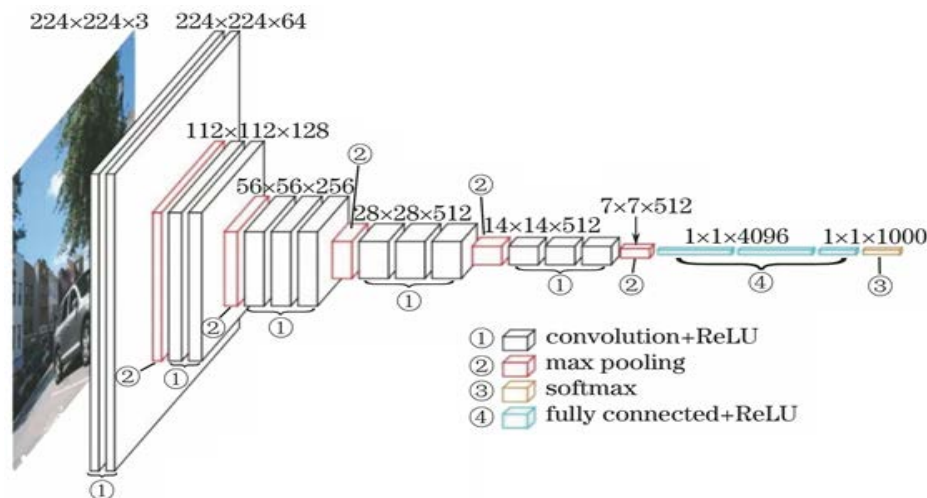


图6.4 VGG-16（模型D）的网络结构

评判开题报告的标准

1. 开题报告的撰写是否**规范**，包括格式是否符合要求、逻辑是否清楚、语句是否通顺、表达是否准确；
2. 你是否能在学院规定的**时间**内完成（5月6日提交论文，项目5月1日才结束，不可以）；
3. 考核**工作量是否充足**，**技术难度是否达到本科毕业要求**（至少不能低于课设难度），**不易通过的情况**：
 - （1）简单的增、删、改、查（技术难度不够，工作量不饱满）
 - （2）仅有设计，没有实现（他人帮助实现的即可），如何验证设计的正确性
 - （3）仅参与需求分析工作，未进一步深入实践
 - （4）仅机械地进行黑盒测试，未进行深入思考

题名的修改

原题名：（1）面向低功耗的多机协同视觉SLAM系统设计与实现
（2）低功耗多机协同视觉SLAM系统的设计与实现

改为：

低功耗异构多机器人协同SLAM系统的研究与应用

原题名：（1）基于深度学习的协同型SLAM算法研究
（2）基于深度学习的轻量级协同SLAM系统的设计与实现

改为：基于深度学习的同构多机器人协同SLAM系统的研究与应用

文字修改举例1

原文：视觉SLAM算法的在边缘端设备部署时的资源占用较大，为满足低功耗实时运行需求降低算法复杂度带来的精度损失。

改为

在边缘端设备部署时，视觉SLAM算法占用的资源较多，为满足低功耗、实时运行的需求，常采取轻量化算法的补救措施，即简化算法，降低算法的时间复杂度。如此一来，则会导致一定的精度损失。

原文：单智能体对于复杂算法的负载过高，对于场景的建图效率不高。

改为：在单智能体上执行复杂算法，会导致负载过高，使得构建场景地图的效率不高。

文字修改举例3

原文： 将视觉SLAM的前后端进行分离，仅在机器人等边缘端设备上部署轻量级前端，后端计算由计算能力强大的服务器完成，降低单智能体（一个机器人即为一个单智能体）的功耗。

改为：

分离视觉SLAM的前后端，将轻量级前端应用部署在机器人等边缘端设备上，由后端服务器提供强大的计算功能，由此可降低单智能体（一个机器人即为一个单智能体）的功耗。

文字修改举例4

原文：视觉里程计模块是SLAM技术中的关键部分，侧重于计算机视觉算法，目标是根据传感器采集的连续图像序列增量式地计算估计相机的运动位姿。现有的视觉里程计（[Visual Odometry](#), VO）算法通常是计算密集型与内存密集型的，极大地限制了在低算力的物联网平台上部署应用。**特征点法与直接法是视觉里程计的主要实现方法。**特征点法是对图像进行特征提取，并通过相邻图像间的特征匹配来估计相机运动，特征匹配需要计算描述子，耗费大量的计算资源，算法比较耗时且功耗较高。直接法依据像素信息来计算相机运动，不需要特征提取与匹配，但单个像素没有区分度，要么计算图像块，要么计算复杂的相关性，且完全依靠像素梯度进行**优化计算**等等，都是直接法带来的问题。前端视觉里程计需要占用机器人**大量的算力资源**，才能运行起来，功耗比较高，甚至在一些资源受限的微型机器人上可能还无法部署运行。

改为：

视觉里程计（Visual Odometry, VO）模块是SLAM技术中的关键部分，其功能是根据传感器采集的连续图像序列增量式地计算、估计相机的运动位姿。实现视觉里程计的方法主要包括特征点法与直接法，其中**特征点法**是提取图像特征，并根据相邻图像间的特征匹配来估计相机运动，计算特征匹配的描述子需耗费大量的计算资源，**比较耗时且功耗较高**。**直接法**是依据像素信息来计算相机运动，不需要特征提取与匹配，但由于单个像素没有区分度，直接法要么计算图像块，要么计算复杂的像素间相关性，且完全依靠像素梯度进行优化计算，故直接法**也存在计算量大且功耗较高的问题**。可见，**现有的视觉里程计算法通常是计算密集型与内存密集型的，需占用机器人端大量的算力资源，功耗比较高，不适于在低算力的物联网平台上部署应用。**

文字修改举例5

原文： 将视觉SLAM的前后端进行分离，仅在机器人等边缘端设备上部署轻量级前端，后端计算由计算能力强大的服务器完成，降低单智能体（一个机器人即为一个单智能体）的功耗。

改为：

分离视觉SLAM的前后端，将轻量级前端应用部署在机器人等边缘端设备上，由后端服务器提供强大的计算功能，由此可降低单智能体（一个机器人即为一个单智能体）的功耗。

文字修改举例6

原文: (2)子端多机协同模块：本模块包括子端协同架构与子端运行算法的设计与实现。为了满足不同场景的应用需求，子端采用异构化架构设计，分别运行不同的视觉里程计算法，实现位姿估计与本地地图构建的功能。

本模块设计与实现异构化的协作子端： 对CCM-SLAM多机协同系统的子端进行改进，子端分别应用基于半直接法的SVO和基于边缘特征的REVO算法，构建不同类型的地图，通过服务端进行信息共享，协同完成定位与建图任务。子端异构设计具体如下：

子端1： 搭载单目相机运行改进的SVO算法，适用于弱纹理环境下的特征提取与位姿估计。

子端2： 搭载R-GBD相机运行REVO算法，适用于边缘特征丰富场景下的定位导航与环境建图。

改为：

(2) 子端异构多机机器人协同模块： 在子端，采用CCM-SLAM系统作为多个机器人协同工作的架构，在各个异构单体机器人上分别搭载不同传感器，并采用不同视觉里程计算法实现位姿估计与本地地图构建。由于CCM系统的客户端（即子端）所使用的ORB算法的功耗比较高，本人对此做了改进：

1) 在单体机器人1上搭载单目相机，运行轻量化的、基于半直接法的SVO算法，适用于弱纹理环境下的特征提取与位姿估计；

2) 在单体机器人2上搭载R-GBD相机，运行基于边缘特征的REVO算法，适用于边缘特征丰富场景下的定位导航与环境建图。

上述两个异构单体机器人在子端协同工作，分别构建不同类型的地图，通过服务端进行信息共享，协同完成定位与建图任务。

基于深度学习的同构多机器人协同SLAM系统的研究与应用

原文：通过上述对当前视觉SLAM可能存在的问题的分析，本研究希望达到以下**三个目标**，实现一个轻量级多机协同型的SLAM系统。

1. **简化视觉SLAM算法，降低时间复杂度**，使其能够在体积较小、性能较低的边缘端设备上实时且长时间运行。本系统希望通过视觉传感器采集更丰富的周围环境信息，从而可以应用更简单的视觉里程计算法计算，尽可能的减少额外的计算资源占用（用于计算深度信息等）。
2. 使用深度学习方法**改进简化后的视觉SLAM算法**，使其能够实时完成精确的定位和准确的地图构建。降低算法时间复杂度必然会带来一定的精度损失，本系统希望通过神经网络等方法对算法进行优化，保证系统在可以实时运行的情况下，将精度损失控制到最小。
3. 构建机器人群体组织，提高对复杂场景的建图效率。本系统希望在没有路径规划算法的辅助下，通过多个机器人的协作，缩短对一个复杂场景的建图时间。

改为：

通过对当前视觉SLAM系统存在问题的分析，本项目拟实现一个基于深度学习的同构多机器人协同SLAM系统，希望达到以下**两个目标**：

1. 使用深度学习方法提高轻量级视觉SLAM算法的精度。轻量级视觉SLAM算法是指“在资源有限的边缘端设备上可实时运行的视觉SLAM算法”。希望在不**增加算法复杂度的情况下，在资源配置较低的边缘端设备上，既能保证轻量级视觉SLAM算法的实时运行，又能提高定位和建图的精度。**
2. 使多个同构机器人协同工作，提高对复杂场景的建图效率。本系统将在多个设备性能相同的机器人上部署相同的视觉SLAM算法，希望在不增加算法复杂度的情况下，通过同构机器人群体的分工协作，缩短为一个复杂场景构建地图的时间，提高效率。

开题报告中存在的问题

低功耗异构多机器人协同SLAM系统的研究与应用

存在的问题：

- (1) 单体微型机器人的资源有限，无法运行高能耗的SLAM算法。
- (2) 资源受限（有限）的单体机器人的智能化程度低，不适用于大范围大规模的定位导航与环境建图。
- (3) 现有的多机协同系统架构存在子端与服务端互相依赖性强、**严重的**通信负载等问题。

拟达到的目标：

- (1) 降低前端视觉里程计算法的能耗，使子端机器人低功耗地运行。
- (2) 在系统子端低功耗的同时，保持定位与建图的精度，甚至提高精度。
- (3) 提高子端与服务端的通信效率，避免通信负载，满足实时性需求。
- (4) 通过多机协作，面向大范围大规模多场景的定位导航与环境建图。

问题：“**存在的问题**”与“**拟达到的目标**”不配套

如何修改：低功耗异构多机器人协同SLAM系统的研究与应用

存在的问题：

- (1) 所有单体微型机器人的资源均有限，无法运行高能耗的SLAM算法。但单纯追求低功耗，会导致算法精度下降，而严重的精度损失无法满足精准定位与建图要求。（换个型号行不行？）
- (2) 资源受限（有限）的单体机器人的智能化程度低，不适用于大范围、大规模的定位导航与环境建图。
- (3) 现有的多机协同系统架构存在子端与服务端互相依赖性强、严重的通信负载等问题。
改：现有的异构多机器人协同系统架构，存在子端与服务端互相依赖性强、通信负载过重等问题。

拟达到的目标：

- ~~（1）降低前端视觉里程计算法的能耗，使单体机器人可低功耗地运行。~~
- ~~（2）在系统子端低功耗的同时，保持定位与建图的精度，甚至提高精度。~~
 - （1）在保证不降低算法精度的同时，设计低功耗的SLAM算法，以提供高效的定位与建图功能。
- ~~（4->2）通过多个异构机器人协作，在大范围、大规模的场景中，提供定位导航与环境建图功能。~~
- ~~（3）提高子端与服务端的通信效率，避免通信负载，满足实时性需求。~~
- （3）采用混合式架构，使各异构单机子端不完全依赖于服务端，并提高各子端与服务端的通信效率，避免通信负载过重，满足实时性需求。

提问：如何将“存在的问题”改为“研究内容”？

将“存在的问题”改为“研究内容”： 低功耗异构多机器人协同SLAM系统的研究与应用

(1) 内容1：在保证不降低算法精度的同时，设计低功耗的SLAM算法。

目标1：提出一个兼顾低功耗和高精度的SLAM算法，以提供高效的定位与建图功能。

(2) 内容2：多个异构机器人协同工作

目标2：搭建多个异构机器人协同工作框架，用于大范围、大规模场景下的定位导航与环境建图。

(3) 内容3：解决异构多机器人协同系统中存在的子端与服务端互相依赖性强、通信负载过重问题。

目标3：设计并实施一种混合式架构，使各异构单机子端不完全依赖于服务端，并提高各子端与服务端的通信效率，避免通信负载过重，满足实时性需求。

第4章 开题报告的撰写

4.1 选题

4.2 论文题目的命名

4.3 开题报告的组织结构

4.3.1 研究型开题报告的撰写

4.3.2 工程型开题报告的撰写

4.4 开题报告的撰写规范

4.5 开题答辩—制作PPT

4.5 开题答辩—制作PPT (1)

PPT的逻辑结构

1. **封面**：题目，学号、姓名、指导老师姓名
2. **题目来源**，实习公司名、岗位、毕设题目来源的项目名称
3. **项目背景和意义**（略讲）
4. 项目研发现状/国内外研究现状

以上讲述大约2-3分钟

5. **项目的内容**：1、2、3…列清楚
6. **项目目标**（即预期交付物）
7. 拟解决的**关键问题**
8. 拟采取的**解决方案**及可行性分析
9. **进度安排**

4.5 开题答辩—制作PPT (2)

提示：

1. 答辩PPT中字号，**最小24号字**，**图表中的文字一定要清晰可辨**；
2. 不要写大段大段的文字，照着念，写关键词，用自己的话串起来；
3. 一页中内容的布局不要很拥挤；
4. 自述10分钟，提问5分钟，千万**不要超时**，正文大约**10-15页slides就够了**；
5. **切忌“所答非所问”、“左顾而言它”！视频**
6. 答辩前，自己给**非同一项目的同学**预演，直到在规定时间内（10分钟）内同学听懂了为止；
7. 开题答辩的目的：让3名老师帮你把关“此题目将来是否有匿名评审、答辩通不过的风险”，所以，现在一针见血地指出题目的问题，是在帮你，而不是在难为你！

切记！！！！