



# 基于感知融合的图像内补与外推研究

Research on Image Interpolation and Extrapolation Based on Perceptual Fusion

—— 毕业论文开题报告

答辩人：刘鸿智

指导老师：郑海永

答辩日期：2020年4月29日



- 选题依据
  - 国内外研究现状
  - 研究意义
  - 研究内容
  - 论文安排
-



- 选题依据
- 国内外研究现状
- 研究意义
- 研究内容
- 论文安排

人脸图像识别由于存在人脸遮挡的情况，难以直观得到人脸全貌，限制识别准确率的进一步提高。在考古学中，历史人物图会由于材质破损而残缺不全，增大考古研究的难度。



图1. 左图是佩戴口罩和未戴口罩情况对人脸识别的影响。右图是待修复的仕女图以及修复后的仕女图，通过图像修复对文物进行重建。



图像内补旨在通过已知的图像信息，可以对图像内部缺失区域进行近似真实的还原；图像外推则是由已知的局部信息，能够生成已知图像边界范围之外内容将图像扩展，两者广泛应用于图像修复、图像编辑与全景图合成等方面。

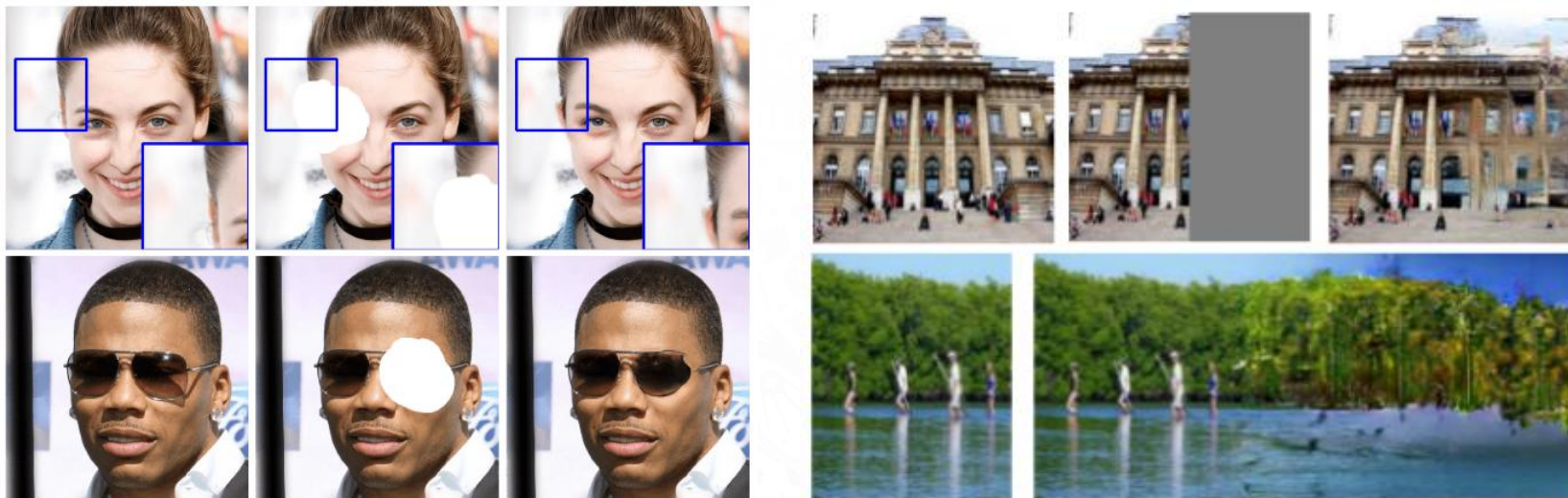
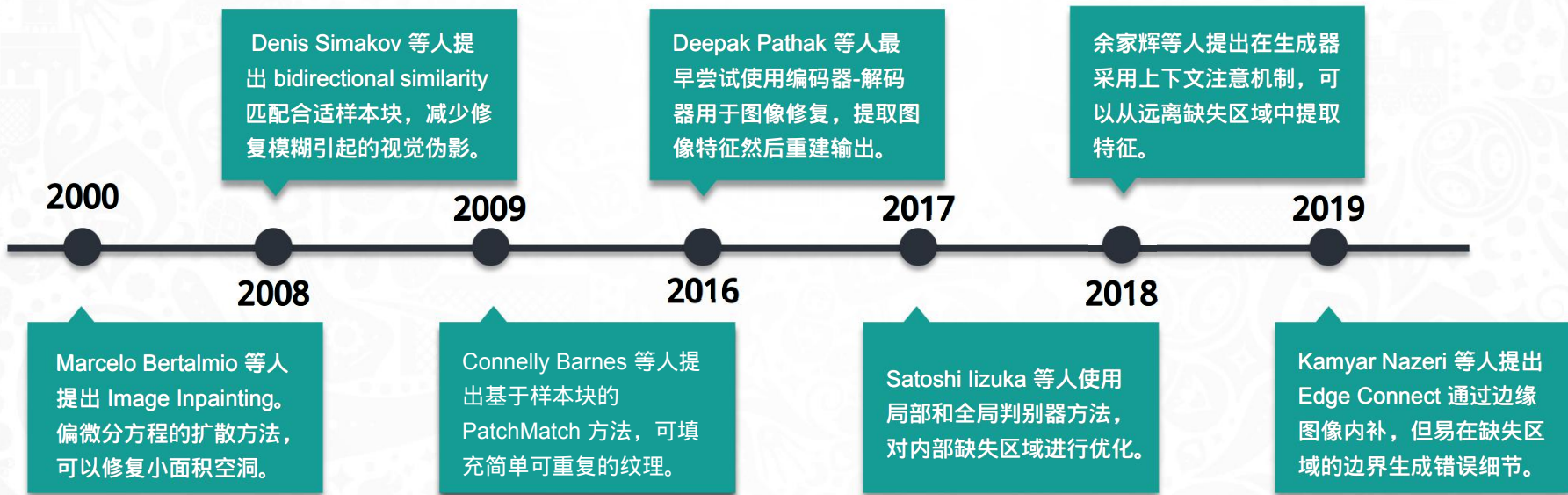


图2. 左图是图像内补效果图（从左到右分别是真值图，缺失图，内补图）。右图是图像外推效果图（第一行是单边外推，第二行是全景图）。



- 选题依据
- 国内外研究现状
- 研究意义
- 研究内容
- 论文安排

## 1. 图像内补



## 1. 传统方法的图像内补

早期图像内补可以通过样本块和扩散方式实现修复，可以填充简单可重复的纹理但缺乏对语义内容的理解，易产生边缘结构的不一致，对于具有复杂背景结构的图像合成效果并不理想。

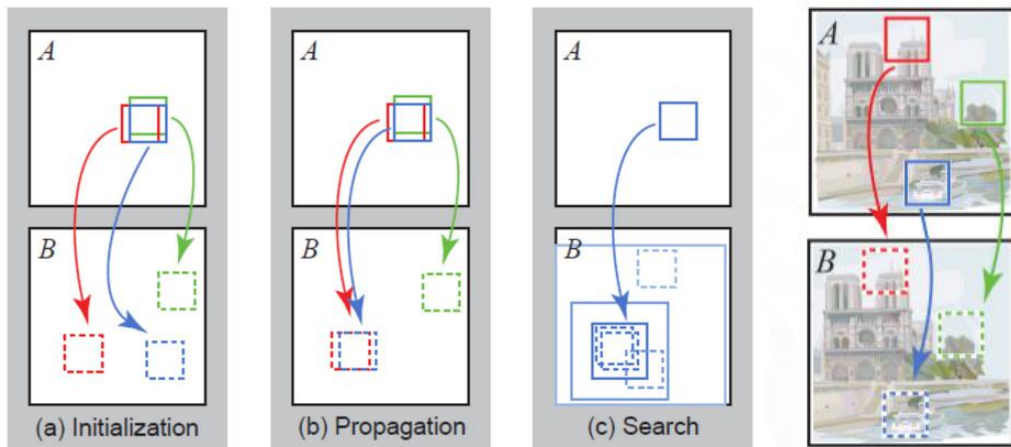


图3. (a) 补丁最初具有随机分配；(b) 蓝色补丁检查上方/绿色邻居和左侧/红色邻居，以查看它们是否会改善蓝色映射，从而促进良好的匹配；(c) 补丁随机搜索同心邻域中的改进。



## 1. 深度学习的图像内补

近年来基于生成对抗和卷积神经网络的图像修复成为研究热点，在高分辨率的图像内部缺失区域取得清晰连贯的修复效果，但是存在图像内补的语义信息和颜色不协调问题。

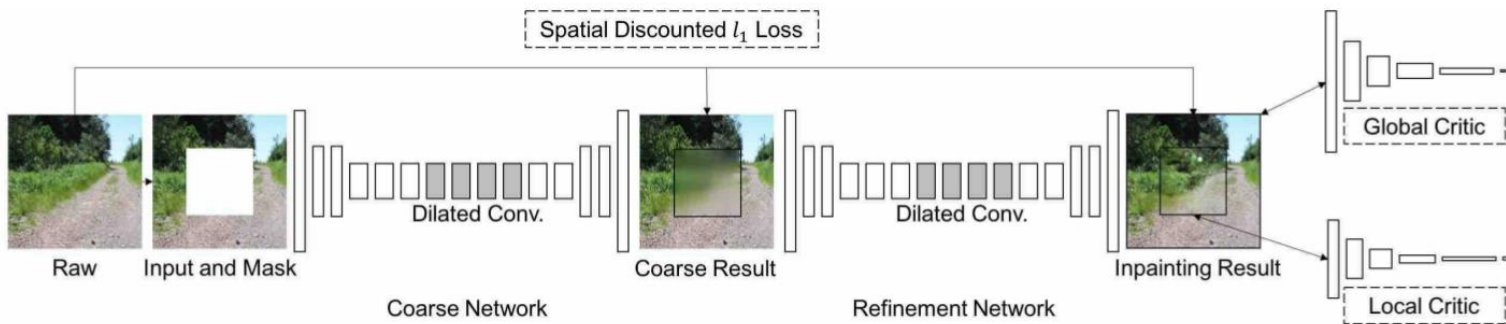


图4. 图像内补网络结构图。第一阶段Coarse Network生成粗略结果。第二阶段Refinement Network生成图像内补的细节纹理。

## 2. 图像外推



## 2. 传统方法的图像外推

传统基于图像检索方法在外推图像内容时，只能用已有的库图像用于扩展源图像的边界，很难保证外扩图像边界的空间语义连贯一致性，合成图中源图像和扩充的图像可能存在不同的颜色分布，无法实现较好的视觉融合效果。

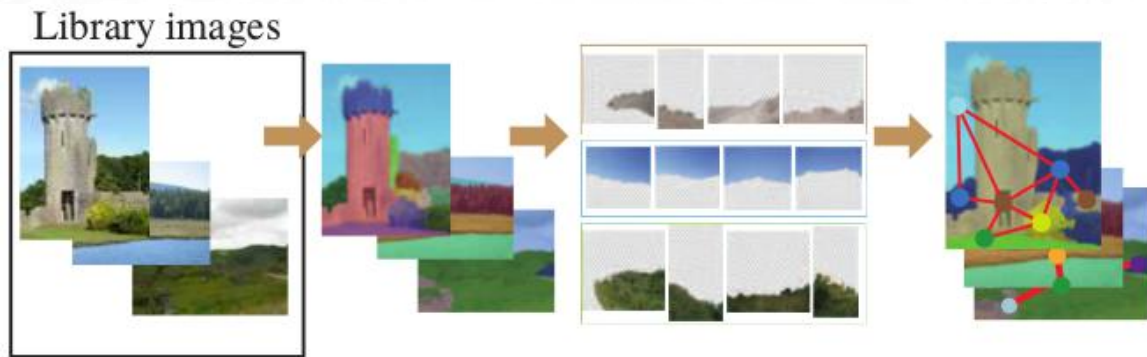


图5. 通过从已有数据库检索，提取不同图像进行边界对齐，用于前景和背景的合成，得到最右结果图。

## 2. 深度学习的图像外推

生成对抗网络逐渐应用于图像外推，当已知较少的图像前景信息，但是需要生成复杂的背景信息时，细节纹理信息无法恢复，外推部分表现出过度平滑和模糊的现象，存在外推语义不合理和色斑现象，影响真实性。

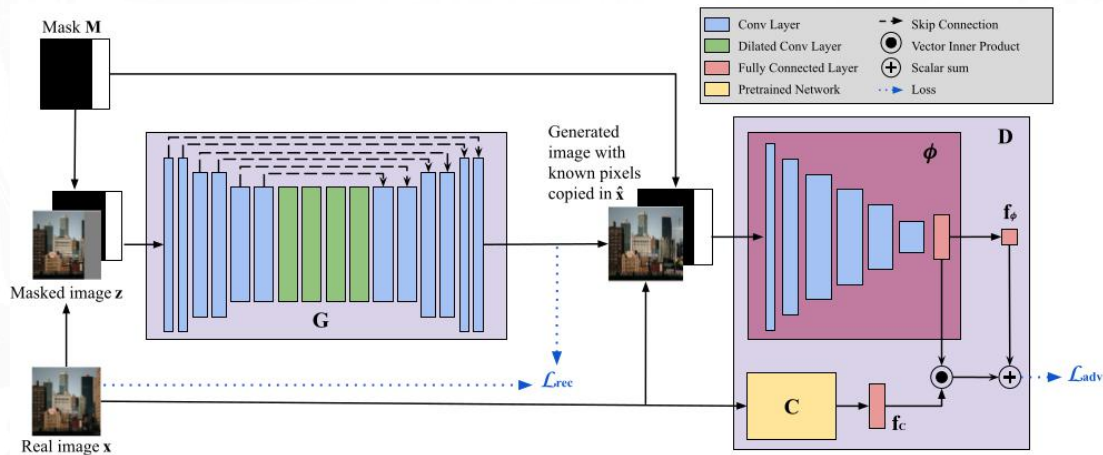


图6. 网络结构。输入掩码图和真值图输入生成器G，输入生成结果图和掩码图进入判别器，用于判断生成图是否真实。





- 选题依据
- 国内外研究现状
- 研究意义
- 研究内容
- 论文安排

## 1. 课题研究目的

- 本课题以局部的物体或者场景图像为条件进行图像生成研究作为入手点，采用改进的生成对抗网络(GAN)作为图像生成模型，提出基于感知融合的图像内补与外推算法。在网络结构设计中，充分利用图像已知部分的语义和风格等图像感知信息，保证空间结构和语义内容的一致性同时，使内补和外推区域生成尽可能真实的图像内容。
  - 本课题所提方法能够在图像内部和外推任务中实现较好的感知融合效果，通过对目前图像内补算法进行改进，使图像局部与整体的颜色和风格融合；缓解图像外推任务中出现背景内容模糊的问题，生成具有合理语义信息和纹理细节的外推结果。
-

## 2. 理论意义

- 通过对生成对抗网络(GAN)分析,改进现有内补与外推算法的生成模型的网络结构,能够通过数据训练样本更好地学习到已知图像的语义和风格特征,融合感知信息,生成近乎真实的内补和外推图像结果,提高生成图像的真实性。
- 用改进的损失函数和正则化项对网络训练过程加以约束,生成具有较好感知融合效果的内补和外推的图像结果。

## 3. 实际应用价值

- 本课题提出的图像内补与外推算法,将含有物体或者场景部分信息的源图像恢复整体图像,可以利用有限的信息还原出图像完整内容,对考古研究中的文物碎片重建和历史人物图的复原具有重要意义。
  - 为视频监控和公共安全领域中存在的人脸等物体遮挡的恢复提供了可行有效的解决方案,可以在目标追踪和物体识别等应用场景中发挥重要作用。利用有限的图像数据通过图像内补和外推生成高度感知融合的本,不仅为遮挡人脸的身份识别辨认提供丰富的样本参考,而且在计算机辅助工艺设计中发挥重要作用。
-



- 选题依据
- 国内外研究发展
- 研究意义
- 研究内容
- 论文安排



## 1. 学术构想与思路

### 问题调研和文献整理

针对图像内补与外推问题进行调研，整理的相关国际会议和期刊等文献资料，了解最新和最前沿的学术成果。

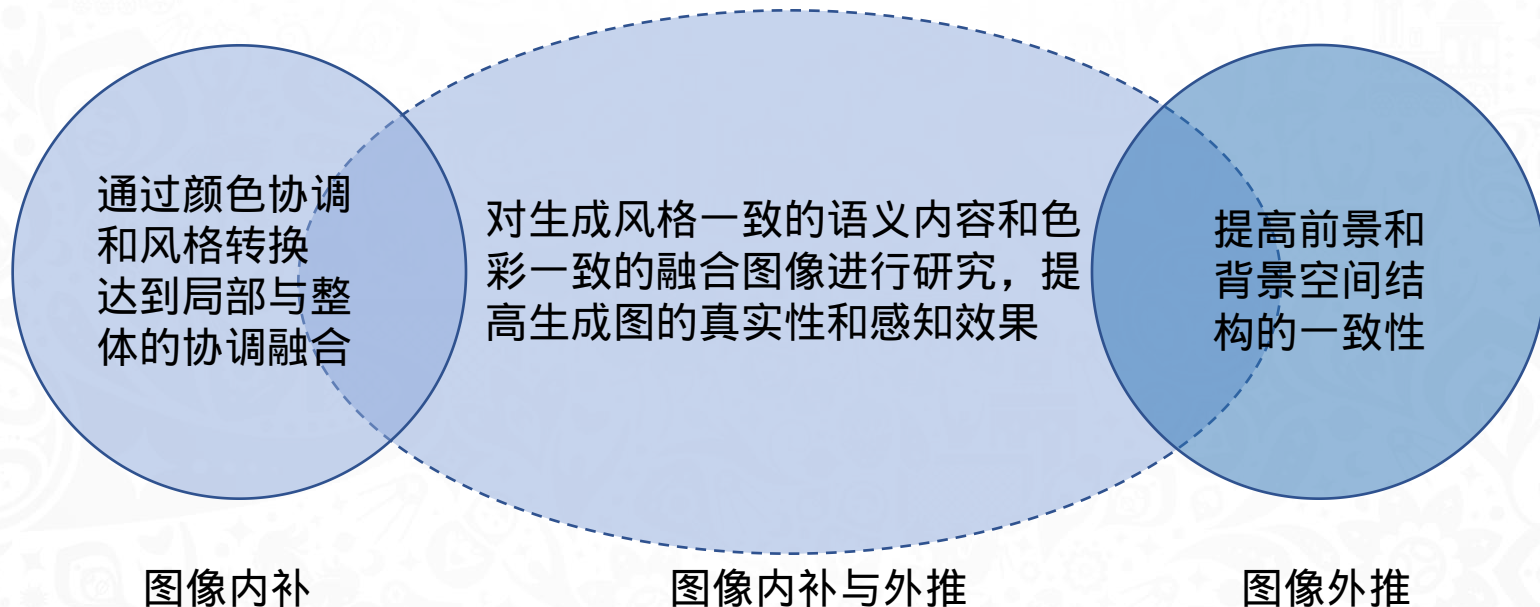
### 归纳总结和提出问题

归纳总结图像内补和外推问题的本质和共同点，分析各自目前存在的问题，对提高图像内补与外推生成效果提出改进思路。

### 设计实验和分析评价

通过实验对所提出算法的有效性进行验证，通过定性和定量等方面进行分析，在视觉效果和评价指标上均有提升，改善当前算法存在的不足。

## 2. 主要研究内容



## 3. 拟采取的研究方法

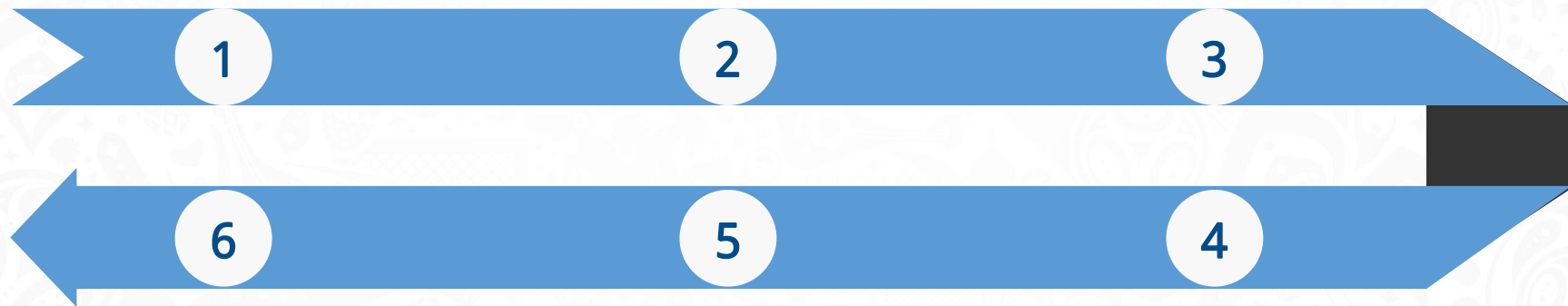


## 4. 研究步骤

掌握深度学习的基本知识，  
阅读图像内补与外推任务的  
前沿论文

分析图像内补和外推当前  
存在的问题和不足，提出  
改进思路

将所提出的改进思路进行  
算法实现，设计合理的网  
络结构模型



总结本文的研究工作，指  
出方法存在的优势与不足，  
并对下一步的研究内容进  
行展望

从定性和定量等方面进行  
分析，根据实验结果，证  
明方法的有效性

选择合适的数据集进行算  
法的训练和测试，通过设  
计对比实验进行验证。



## 5. 拟解决的关键技术或问题

1

在维持图像已知部分内容的固有特征的前提下，使图像内补结果在全局具有颜色、语义等方面的一致性，实现较好的融合效果

2

在图像外推区域，生成具有细节和语义信息的背景内容，保持前景和背景的风格一致性，符合视觉感知效果。

## 6. 论文创新点

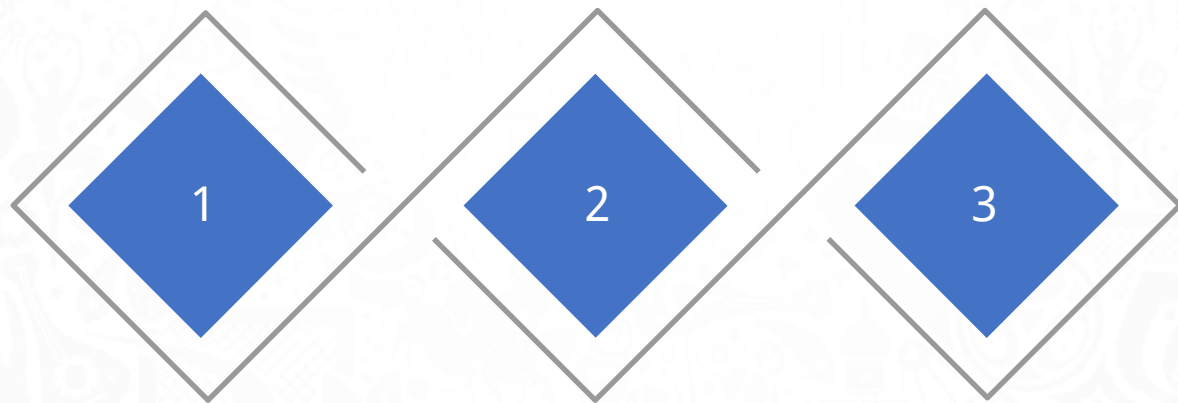
本文提出了一种新的图像  
内补与外推算法，提高生  
成图像的真实性



本文对已有图像内补与外  
推算法进行改进，在补全  
区域生成风格一致的语义  
内容和色彩一致的融合图  
像，提升图像的感知融合  
效果

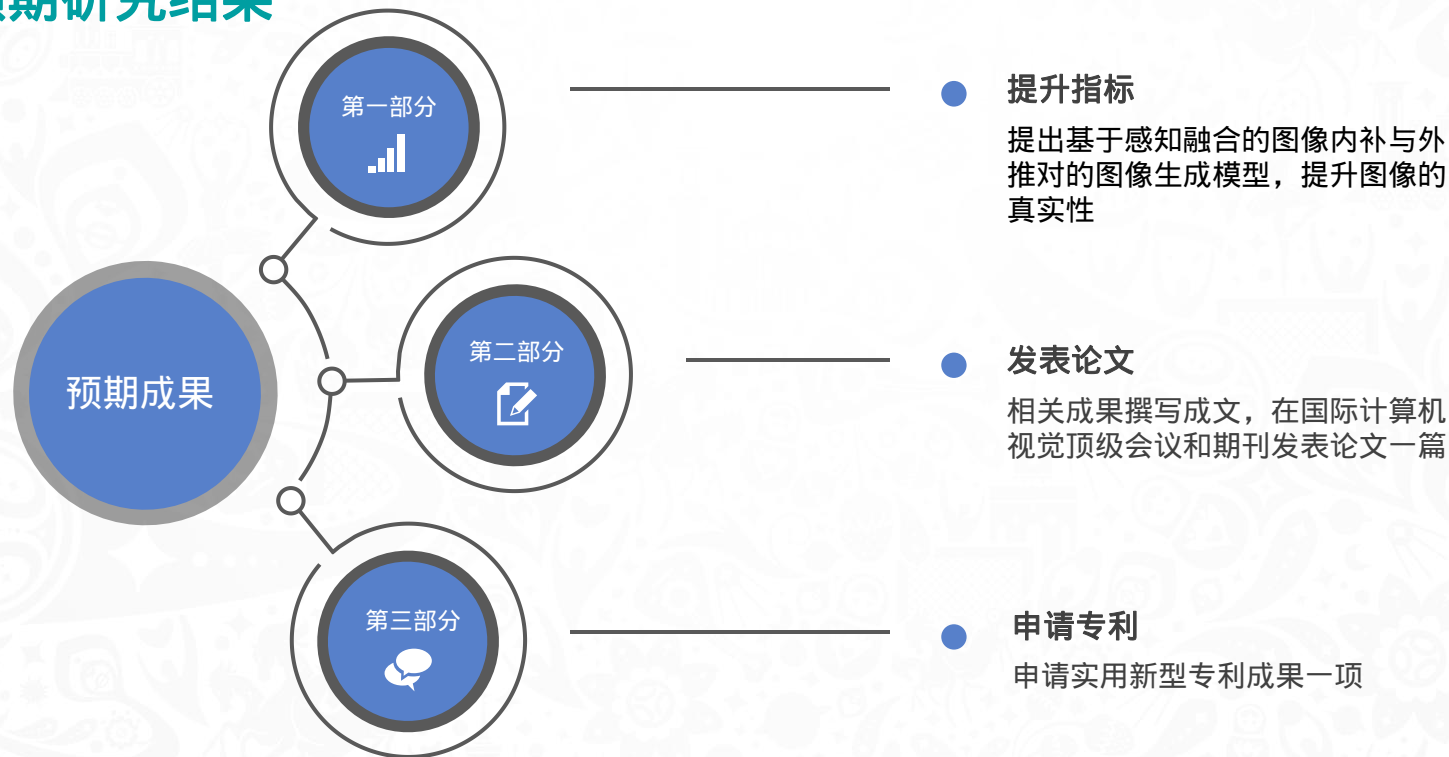
用新归一化约束项，加强  
训练的稳定性。改进新的  
损失函数，设计新的正则  
化项，改善网络的训练效  
果。

## 7. 可行性分析



- 1 对本课题方向的研究有一定的了解，有足够的理论研究基础
- 2 在条件图像生成和图像外推等任务上具有一定的实践经验
- 3 实验室具有完善的生成模型研究实验平台和充足的计算资源

## 8. 预期研究结果







- 选题依据
- 国内外研究发展
- 研究意义
- 研究内容
- 论文安排



阶段及内容	起讫日期	阶段成果形式
了解深度学习基本方法与前学习基本图像处理和深度学习知识，阅读前沿论文，掌握计算机模型算法。学习生成式模型，了解生成式对抗网络最前沿成果等。	2019 年 7 月— 2019 年 10 月	了解深度学习基本方法与前沿发展，掌握流行的生成式模型算法。
选定课题，进行有关本课题的相关资料的查询和收集，并详细阅读和学习。	2019 年 11 月— 2019 年 12 月	根据课题要求，阅读有关图像外推的文献，理解相关的原理和应用，找到可行的方法。
针对拟解决的问题进行关键技术问题的研究学习。	2020 年 1 月— 2019 年 6 月	设计网络型并程序实现，完成程序的初步设计和总体规划。
设计实验方案，将涉及到的算法一一实现并做对比分析，寻找最适合算法组合。	2020 年 7 月— 2019 年 9 月	对数据进行处理，并训练自己设计算法，分析实验结果。
对本课题的研究应用工作进行总结、提炼，归集资料、确定大纲、完成草稿，并最终形成系统的完整的学位论文，提交学校准备盲评。	2020 年 10 月— 2020 年 12 月	论文初稿。
对批阅、评审后的论文进行有针对性的调整修改，进一步完善课题的体系结构，丰富课题的内容，并最终完稿，为毕业答辩做好充分的准备。	2021 年 1 月— 2021 年 3 月	论文定稿。



# Q & A