清 华 大 学

**综 合 论 文 训 练**

题目：深度学习在移动增强现实场景的应用研究

系 别：计算机科学与技术系

专 业：计算机科学与技术

姓 名：唐玉涵

指导教师：周悦芝

2018年6月10日

关于学位论文使用授权的说明

本人完全了解清华大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留学位论文的复印件，允许该论文被查阅和借阅；学校可以公布该论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存该论文。

(涉密的学位论文在解密后应遵守此规定)

签 名： 　 导师签名： 　日 期：

中文摘要

本文研究的是苏格兰和魁北克分离主义势力强弱差别及其影响因素。分离主义在世界范围内广泛存在，

**关键词：**分离主义；苏格兰；魁北克；经济因素；北海石油

ABSTRACT

This paper focus on the differences of separatism intensity between Scotland and Quebec and the factors leading to the differences.

**Keywords：**Separatism intensity; Scotland; Quebec; economic factors; North Sea Oil

目录

[第1章 引言 1](#_Toc516277929)

[1.1 研究背景 1](#_Toc516277930)

[1.1.1 人工智能和深度学习发展历史简要回顾 1](#_Toc516277931)

[1.1.2 增强现实技术和移动增强现实技术发展概要 1](#_Toc516277932)

[1.2 研究意义 2](#_Toc516277933)

[1.2.1 理论意义 2](#_Toc516277934)

[1.2.2 现实意义 2](#_Toc516277935)

[1.4 论文大纲 4](#_Toc516277936)

[第2章 相关工作 6](#_Toc516277937)

[2.1 人脸识别方法研究综述 6](#_Toc516277938)

[2.1.1 相关概念与算法流程简介 6](#_Toc516277939)

[2.1.2 人脸识别的发展历史 7](#_Toc516277940)

[2.1.3 基于深度学习的人脸识别方法 8](#_Toc516277941)

[2.2 移动增强现实技术研究综述 9](#_Toc516277942)

[2.2.1 增强现实技术的研究历史 9](#_Toc516277943)

[2.2.2 增强现实系统的关键技术 10](#_Toc516277944)

[2.2.3 移动增强现实技术概要 11](#_Toc516277945)

[2.3 人脸表情识别研究现状简述 12](#_Toc516277946)

[2.4 人体动作姿态识别研究现状简述 13](#_Toc516277947)

[第3章 人脸识别算法的选择与实现 15](#_Toc516277948)

[3.1 人脸识别算法的分析比较 15](#_Toc516277949)

[3.1.1 LFW数据集简介 15](#_Toc516277950)

[3.1.2 人脸识别算法的选择原则 16](#_Toc516277951)

[3.1.3 三种人脸识别算法的比较分析 18](#_Toc516277952)

[3.2 三种人脸识别算法的真实场景测试 19](#_Toc516277953)

[3.2.1 测试设计 19](#_Toc516277954)

[3.2.2国家层面：魁北克集团参与加拿大众议院选举 19](#_Toc516277955)

[3.3苏格兰和魁北克分离主义强弱比较：基于三个标准 19](#_Toc516277956)

[3.3.1分离主义政党席位占有情况和执政时间 19](#_Toc516277957)

[3.3.3苏格兰和魁北克分离主义强弱比较小结 20](#_Toc516277958)

[第4章 对三种视角适用性的辨析 21](#_Toc516277959)

[4.1 三种分析视角 21](#_Toc516277960)

[4.2 三种视角的适用性 21](#_Toc516277961)

[4.2.1历史和社会心理视角的适用性 21](#_Toc516277962)

[4.2.2 政治视角的适用性 21](#_Toc516277963)

[4.2.3经济视角的适用性 22](#_Toc516277964)

[第5章 经济因素对苏格兰和魁北克分离主义势力强弱的影响 23](#_Toc516277965)

[5.1 苏格兰经济因素对分离主义影响 23](#_Toc516277966)

[5.1.1从苏格兰GDP数值看北海石油的影响力 23](#_Toc516277967)

[5.1.2从苏格兰GDP地位看北海石油的关键性 23](#_Toc516277968)

[5.1.3其他经济指标的辅助性解释 23](#_Toc516277969)

[5.2魁北克经济因素对分离主义影响 24](#_Toc516277970)

[5.2.1魁北克GDP 24](#_Toc516277971)

[5.2.2其他经济指标的辅助性解释 24](#_Toc516277972)

[5.3小结 24](#_Toc516277973)

[5.3.1经济因素影响总结 24](#_Toc516277974)

[5.3.2经济因素对分离主义势力强弱的影响机制 24](#_Toc516277975)

[第6章 结论 26](#_Toc516277976)

[插图索引 29](#_Toc516277977)

[表格索引 30](#_Toc516277978)

[参考文献 31](#_Toc516277979)

[致谢 34](#_Toc516277980)

[声 明 35](#_Toc516277981)

[附录A 外文资料的书面翻译 36](#_Toc516277982)

# 第1章 引言

## 1.1 研究背景

### 1.1.1 人工智能和深度学习发展历史简要回顾

制造机器模仿人类的想法自古以来就是人类的梦想之一。在《列子·汤问》中记载了西周时期的工匠偃师为周穆王制造能歌善舞的机器人的故事，《荷马史诗》和古希腊神话中也有火神赫菲斯托斯（Hephaestus）制造巨型机器人塔洛斯（Talos）来保卫克里特国的传说。而到了公元20世纪，随着电子计算机的出现，人们想象中的拟人机器离现实更近了一步。自1956年在达特茅斯会议上人工智能的概念被首次提出之后，数十年来人们在通过计算机程序实现人类智能技术方面取得了长足的进展。

随着神经科学和认知科学的发展，人们逐渐了解到人脑是人类产生意识、思想和感情的重要器官。受到人脑的神经元结构启发，美国神经科学家沃伦·麦克洛奇（Warren McCulloch）和逻辑学家沃尔特·匹茨（Walter Pitts）于1943年提出了第一个人工神经网络模型M-P模型。而深度学习，则以人工神经网络模型作为基础，研究如何对数据进行表征学习，从而建立、模拟人脑进行分析与学习的过程。近年来，深度学习在许多领域大放异彩，取得了前所未有的突破和进展，在很多任务中的表现已经达到或者超越人类的水平。随着谷歌公司旗下的Alpha Go战胜围棋世界冠军李世石，深度学习也越来越被大众所熟知。在深度学习的诸多应用领域中，计算机视觉和自然语言理解占有非常重要的地位，可以类比于人类的视觉与语言能力。

### 1.1.2 增强现实技术和移动增强现实技术发展概要

增强现实（AR）技术是当前发展最为迅速，但又具有很大潜力的前沿研究领域之一。增强现实技术的原理是通过摄像机检查、映射和理解真实世界，并将虚拟对象的模型置于现实世界之中。增强现实技术与硬件、软件以及应用层面均有十分密切的关系。在硬件方面，一个AR平台需要结合处理器、显示器、传感器以及输入设备；软件方面，一个AR系统主要需要解决的问题是对真实空间的建模和虚拟对象模型与现实世界的结合；应用方面，由于AR技术具有对真实环境作出增强显示输出的特性，在医疗、军事、游戏娱乐和旅游展览等领域都具有很广阔的发展空间。

随着移动设备的硬件与软件条件的提升，移动增强现实技术得到了迅猛的发展，其中于2012年发布的谷歌眼镜是一个典型产品。它是一款具有光学头戴式显示器的可穿戴式电脑，目标是成为面向大众市场的普适计算设备，但由于设备昂贵、维护成本高等问题已停止生产。苹果公司于2017年推出的移动端AR平台ARKit，用于在iOS平台上开发增强现实应用，整合追踪、场景理解和渲染功能，成为了目前基于移动终端的移动增强现实技术的代表。

## 1.2 研究意义

研究深度学习在移动端的增强现实场景下的应用具有一定的理论意义和现实意义。以下分别从这两方面进行展开。

### 1.2.1 理论意义

尽管深度学习领域和增强现实技术在最近几年都有了很大的发展，也是计算机领域的热门研究方向，但是二者的结合，特别是在移动端的应用领域，目前学术界在这方面的研究还比较初步，国内外的研究成果均较少。其原因主要是移动端的增强现实技术目前还处于起步阶段，在2017年苹果公司推出ARKit平台、谷歌公司推出ARCore平台之前，在iOS和Android这两大移动端操作系统上都需要研究人员自行搭建增强现实框架，而这一工作较为复杂。

在本研究中，将深度学习领域最新的研究成果，特别是和人脸相关的深度学习技术，比如基于深度学习的人脸检测、人脸识别、人脸表情识别、人体动作姿态识别等技术通过ARKit平台应用于移动端的增强现实场景之中，在一定程度上填补了这一应用领域的“空白”。

同时，在移动增强现实领域的应用也可以反过来促进深度学习的发展。比如，在选择人脸识别方法时，可以通过对目前主流的几种深度学习方法在实际应用场景中进行比较，发现目前模型在实际准确率、识别速度等方面的不足，为模型的进一步优化提出改进建议。

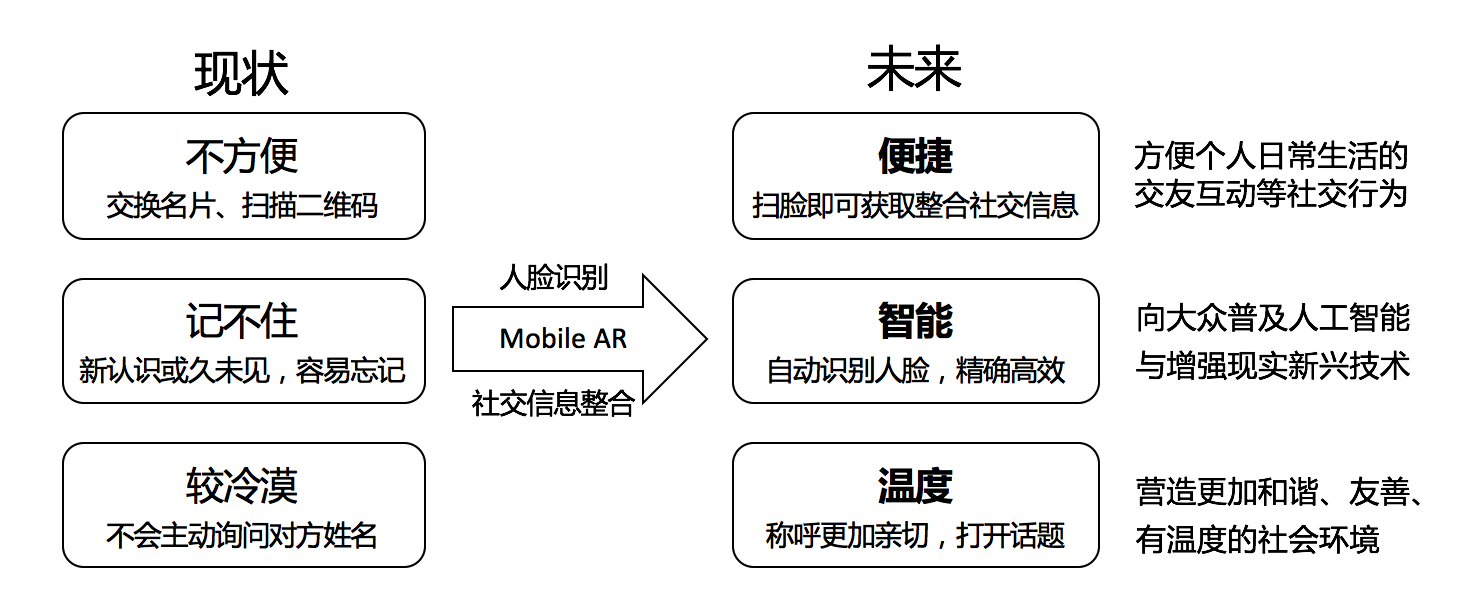
另外，本研究还在研究过程中涉及到的单目图像深度估计、人体头部姿态识别、人脸动作单元识别等方面提出了一些算法上的改进与优化。

### 1.2.2 现实意义

研究深度学习在增强现实场景的应用同样具有现实意义。这也是本研究选题的动机之一。

我们发现目前个人社交的某些场景存在不便之处，比如在初次见面时，传统上双方会交换名片，而现在更多的是双方扫描二维码加微信，但这两种方式都存在一些问题。当第二、三次或隔了一段时间没有见面后，很容易忘记对方的姓名和相关身份信息。另外有一些场景比如说大学下课后，同学们去找老师答疑，老师一般不会主动去询问学生的姓名，因为会有一些尴尬。

我们希望通过一款结合了人脸识别功能和移动增强现实技术的社交名片应用，在未来通过扫脸即可获得对方整合的个人信息，包括职业信息和社交信息，还可以一键关注或者填加好友，方便个人日常生活的交友互动等社交行为、营造更有温度的社会环境。

图1.1 整合人脸识别的移动增强现实社交名片应用现实意义

同时，一些特殊人群（如自闭症患者）对于人脸的表情识别具有一些困难和障碍，利用移动端的人脸表情识别技术可以帮助这部分人群更好地训练和感知人类表情与情绪，具有积极的社会意义。

而细粒度的人脸微表情识别、人体动作姿态识别等技术与增强现实技术相结合的尝试，也为探索人机交互方式的创新提供了条件，未来可以作为很多相关应用的基础，如基于人体头部姿态识别的实景交互式游戏等。

**1.3 研究内容**

本研究主要内容为在移动增强现实的场景下，利用深度学习方法，通过人脸识别等多项技术和个人身份、社交媒体等信息进行整合，以全新的应用形式为个人社交提供便利。主要包括以下几部分内容：

* 人脸识别部分：对目前学术界和工业界在标准测试集上表现较好的几种人脸识别算法进行比较分析，选择其中较为适合的进行应用。完成人脸库构建、实时监测人脸、人脸最相似匹配、阈值判断与结果反馈等部分工作。
* 移动增强现实部分：借助ARKit完成真实场景获取、三维注册、生成虚拟物体和虚实合成的内容显示等工作，其中对实时视频中人脸进行深度（距离）估计是本部分的创新工作。
* 移动端应用部分：在iOS平台上搭建C/S架构的移动端应用，包括基础应用的注册、登陆、个人信息填写等功能，并将深度识别算法在移动增强现实框架中进行应用。
* 拓展部分：探索其他深度学习技术如人脸表情识别、人体动作姿态识别等在移动增强现实场景中的结合与应用。

同时，在整个研究中，贯穿着算法性能测试和用户实验，例如人脸识别、人脸表情识别和动作姿态识别等算法均对准确率和实时性两方面做出了测试。

## 1.4 论文大纲

第1章 引言

本章将阐述论文的研究问题以及研究背景，并从理论和现实两方面阐释研究意义。总结本研究的主要内容以及论文的章节划分与各章主要内容。

第2章 相关工作

本章将回溯历史，

第3章 人脸识别算法的比较分析与实现

本章将提出

第4章 人脸深度信息估计与移动增强现实场景构建

本章将根据

第5章 其他深度学习技术的实现与应用

本章

第6章 应用程序设计

本章

第7章 讨论与总结

本章总结。提出文章的缺陷，并为日后研究提供方向和参考。

# 第2章 相关工作

为了更好的梳理分离主义形成发展的脉络，可将其分为分离主义形成的早期历史和20世纪下半叶的分离主义运动兴起时期。前者是形成和酝酿的早期历史，贯穿于殖民时代和二战结束之前；后者是二战结束之后，分离主义运动的活跃时期。这两者有一个从思想形成到付诸行动的跨越。而我们现在衡量的分离主义强弱差别产生的最主要的变化就在于20世纪中后期之后相关政党领导的分离主义的兴衰差别。

本章主要梳理与深度学习在移动增强现实场景应用有关的工作，主要分为以下四个方面：

* 人脸识别方法研究综述
* 基于智能手机的增强现实技术综述
* 人脸表情识别研究现状简述
* 人体动作姿态识别研究现状简述

以下将按该顺序依次进行介绍。

## 2.1 人脸识别方法研究综述

### 2.1.1 相关概念与算法流程简介

人脸识别的目的是通过二维图片识别人的身份，核心为从人脸图片中抽取人脸的特征数据，并以此进行匹配。人脸识别包含以下几个概念：人脸检测（Face Detection），人脸校正（Face Alignment），人脸校验（Face Verification）和人脸识别（Face Recognition）。

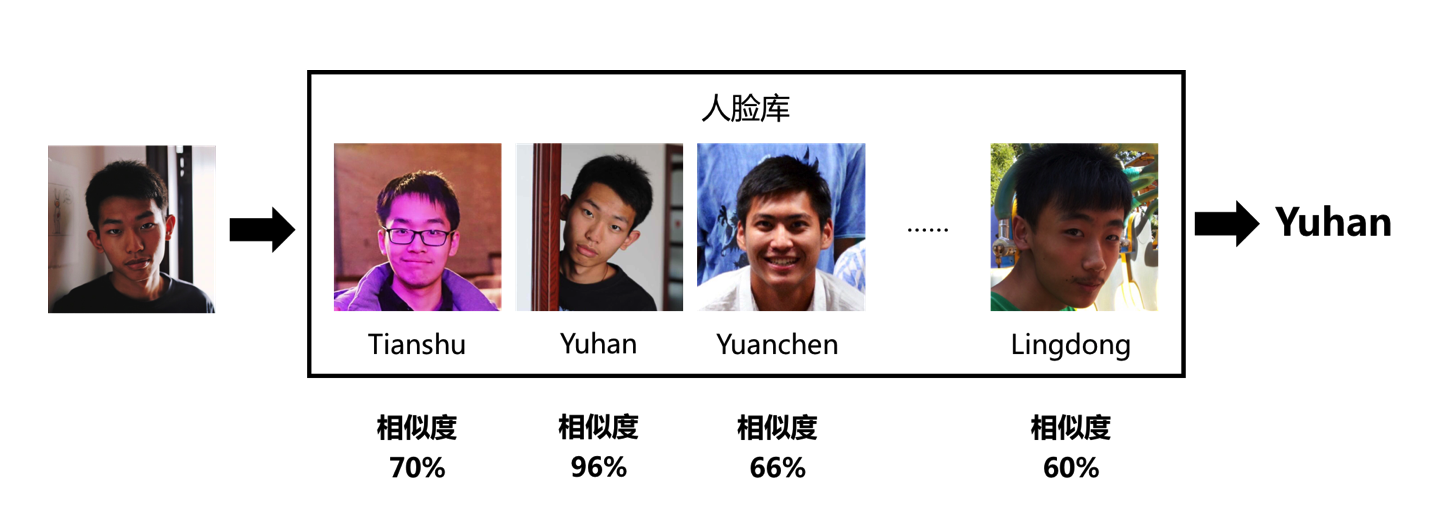
* 人脸检测：检测图像中是否存在人脸，如果存在，标注其位置（一般使用矩形框进行标识）。
* 人脸校正：也称为人脸对齐，即对上一步人脸检测检测到的结果进行姿态的校正，经过这一步可以提高人脸识别的精度。
* 人脸校验：针对采集到的图片和已有图片进行比对，给出是否是同一人的判断结果。
* 人脸识别：针对采集到的待识别图片和人脸库中已有人脸逐一进行比对，在找到相似度最高的以后进行阈值判断，超过阈值则判定为识别到该人，否则返回没有识别结果，如图2.1所示。

图2.1 人脸识别流程示意图

一个典型的人脸识别算法包含以下三个部分：人脸检测、人脸校正、人脸识别。其中人脸检测和人脸校正相当于对于图像数据的预处理，为下一步的人脸识别做准备，在一些情况下人脸校正部分可以省略。

### 2.1.2 人脸识别的发展历史

人脸识别的研究历史较为悠久，其发展历史大致可以划分为以下四个阶段：

阶段一：早期心理学研究

20世纪50年代的心理学方面研究和六十年代工程学领域的研究已对于人脸识别问题做出了初步的尝试。许多高校开展了人脸识别技术的研究，主要有从心理学与人类感知角度进行的人脸识别机制探索，以及从计算机视觉方面进行工程研究。

阶段二：机器识别研究

20世纪70年代开始，研究人员重视面部识别所需的面部特征，使用计算机来实现更高质量的脸部灰度模型。不过这一阶段的操作完全依赖于操作员，而没有能够自动识别的系统。

阶段三：人机交互式识别研究

一些研究者采用几何特征参数来进行人脸图像表示，他们使用多维特征向量来表示人脸特征，并设计了基于此特征表示的识别系统，这已经与目前的识别技术比较一致，只是当时缺乏具有大型计算能力的计算机。另一些研究者使用了先验知识，利用统计识别的方法，使用欧式距离来表示人脸特征。

阶段四：机器自动识别研究

自20世纪90年代开始，高性能计算机的出现为人脸识别等一系列计算机视觉的研究课题带来了新生，在人脸识别的方法和效果上都有了重大的突破。主流的人脸识别方法包括：基于几何特征的人脸识别方法，如眼睛、鼻子等脸部特征；基于模板匹配的人脸识别方法，在识别效果上由于几何特征；基于统计的人脸识别方法，如奇异值分解算法（SVD）[]和隐马尔可夫模型法（HMM）[]； 基于神经网络的人脸识别方法，主要使用卷积神经网络，具有较强的适应性和极高的识别准确率。而目前，基于神经网络的人脸识别方法已经成为学术界和工业界的主流方法。

### 2.1.3 基于深度学习的人脸识别方法

基于深度学习的人脸识别方法直接从图像中学习面部特征，而不需要先验经验。在大规模数据的支持下，往往可以取得非常好的识别效果，已经在识别速度和准确性两方面都大大超过人类。同时，人脸识别也是图像处理和人工智能领域的一个重要指标，在这一项技术上的突破推动了整个计算机视觉领域，乃至人工智能领域的发展，也为计算机向着人类智能水平进行攀升甚至超越打下基础。

2012年，由勒尼德·米勒（Learned-Miler）[]带领的研究团队第一次将深度学习算法应用于LFW（labeled face in the wild）数据库的人脸识别任务中，采用无监督的方法，识别率达到了87%，虽然距离当时准确率最高的算法还有一定距离，但是与传统非深度学习的人脸识别方法相比已经领先很多。目前，国际上有很多项目都包含了基于深度学习的人脸识别算法，如FaceNet[]、DeepFace[]等，在LFW上的识别率大多超过99.5%，已经超越了人类在相同任务中的准确率，速度更是远超人类水平。上述大多数算法都给予大规模的训练数据，训练集规模可以达到数百万量级，深度学习算法从这些数据中对于人脸特征的学习达到了十分精细的刻画程度。

同样，深度学习领域里的几大主流开源框架均支持人脸识别相关工作。例如，谷歌公司于2015年开发的DeepDream项目使用了Caffe（Convolutional Architecture for Fast Feature Embedding）框架，它是一个由伯克利视觉中心（Berkeley Vision and Learning Center，BVLC）负责维护的被广泛使用的开源深度学习框架。而其他流行的开源深度学习框架，如Tensorflow、Torch7、MXNet等也都支持人脸识别算法，为广大研究和开发人员提供了方便的开发平台。

## 2.2 移动增强现实技术研究综述

增强现实技术（Augmented Reality，AR）是在虚拟现实技术（Virtual Reality，VR）的基础上发展起来的新兴技术。其目标是在用户真实可感的实景空间中，叠加由计算机生成的文字、图像、虚拟三维模型以及视频等内容，即在虚拟对象和真实世界之间架起一座桥梁，是现实世界信息的增强版显示，使得用户对于真实世界的感知能力获得提升，这也是新一代人机交互方式的发展趋势。

同时，随着深度学习在图形学和计算机视觉领域的迅猛发展，AR技术也逐渐成为了可能。以下通过对增强现实技术研究历史的回顾，对其关键技术的简要总结，以及移动增强现实技术的概要三方面进行展开。

### 2.2.1 增强现实技术的研究历史

20世纪90年代初期，“增强现实”的概念首次被提出，这源于波音公司的汤姆·考德尔（Tom Caudell）及其同事在飞机的铺线工作中，把虚拟的材料信息添加到他们头盔中的显示器上，以帮助同事们更好地工作。这也是人类第一次将计算机系生成的虚拟内容与真实场景同时叠加显示的呈现。由于这项技术对于波音公司工作效率的提升起到了很大帮助，增强现实技术进入了工业界的视野中。

在90年后期，随着移动计算技术和动作跟踪设备的重大突破，哥伦比亚大学开发出了第一个可以用于户外的移动增强现实系统，取名为Touring Machine。该系统为增强现实技术和旅游业的结合，游客在游览建筑的同时，与此建筑相关的三维图形信息将出现在其头戴的显示器中，方便了游客的游览。之后越来越多的领域应用到了增强现实技术。例如教育行业使用AR模型进行授课；游戏行业开发AR游戏[]，增强用户的代入感和沉浸感，探索与用户的新的交互方式；心理学中利用AR类产品辅助进行人际交流方式的研究等等[]。

2012年4月，谷歌公司推出谷歌眼镜，将智能手机的各项服务集成在可穿戴的眼睛上，其包含微型显示屏和声音反馈与语音控制系统，可以进行拍照、视频通话以及互联网连接等众多功能，为更多移动端AR应用提供了可能[]。2017年6月，苹果公司发布ARKit增强现实框架，使iOS系统的用户可以从设备的摄像头里观察到添加了二维或者三维元素的实时场景。ARKit结合了设备运动跟踪、相机场景捕捉、高级场景处理等功能，简化了构建AR应用的流程。开发人员可以在不使用额外专用设备的情况下，直接使用iOS设备的后置摄像头或前置摄像头位用户创建丰富的AR体验。

同时，学术界对增强现实技术的研究也如火如荼，大学和研究机构的投入极大地推动了该项技术的发展。例如，查启·亚农（Zakiah Noh）在其2009年的一篇论文中讨论了虚拟生成物体和真实场景融合方法的改进，而这正是增强现实技术要解决的核心问题。其他学者对于增强现实应用系统中的视觉延迟、摄像机实时追踪、虚拟场景的渲染真实度以及人与可穿戴设备之间的交互方式等问题提出了自己的改进与解决方法。

### 2.2.2 增强现实系统的关键技术

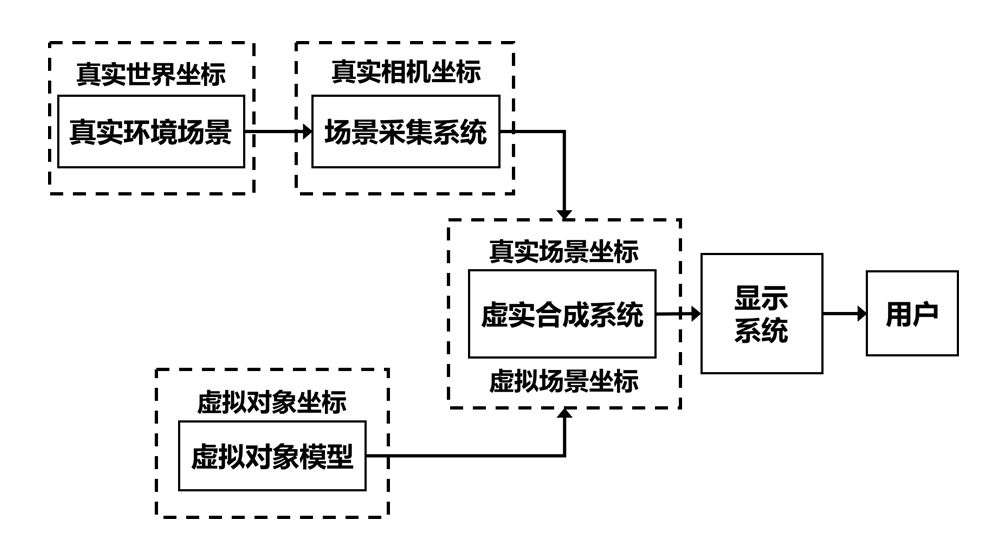
增强现实系统的三大关键技术是三维注册技术、虚拟对象生成技术以及虚实融合的显示技术。一个较为完整的增强现实系统一般由场景采集系统开始，利用三维注册技术计算摄像机相对于真实世界的位置和姿态，通过虚拟场景发生器产生虚拟对象模型，并在虚实合成系统中完成虚拟场景坐标和真实场景坐标的统一，最后通过显示系统传递给用户，并通过人机交互子系统与用户进行互动。整个系统结构见图2.2。

图2.2 增强现实系统结构图

在这个系统中，有三个部分对于使用者的最终感知效果起着最关键的作用，第一是三维注册技术，通过对摄像机位置的精确计算，构建起实景空间坐标系，为虚拟对象的嵌入打好基础；第二是虚拟对象生成技术，计算机所生成的虚拟对象能否实时地、真实地与真实事件结合，直接影响着用户的视觉体验；第三是虚实融合的显示技术，这是与用户联系最紧密的环节，决定了用户对于环境最终的感知效果。以上三项技术也就是增强现实技术的核心。

* 三维注册技术

三维注册技术指增强现实系统计算摄像机相对于真实场景的位置和姿态，从而可以将虚拟对象正确地放置在真实世界中它应该在的位置。只有虚拟对象和真实环境在三维空间中进行了匹配，虚拟对象才能在真实场景中做到无缝叠加。常用的三维注册方法有基于跟踪器的注册方法和基于计算机视觉学习的注册方法。前者一般采用超声波、无线电波、电磁波或者光学和机械装置等进行追踪，需要额外的设备支持，现在使用的人较少。基于计算机视觉的三维注册方法则包括了基准点法、仿射变换法、模版匹配法和运动图像序列法，其中基准点法和模版匹配法效果更好。它们都需要首先对摄像机进行标定，然后在基准点法中通过设置的基准点来对摄像机获取的图像进行分析，从而计算出其位置和姿态。原理是将图像中的特征点和真实环境中的点建立相关性，从而完成坐标系的构建。模版匹配法则是在环境里的平面中提取特定图案，通过和已有模版的匹配获得其位置和姿态，进一步确定相机的位置。

* 虚拟对象生成技术

增强现实系统需要保证计算机生成的虚拟对象具有真实感，并且实时感强，这样在精确的三维注册的基础上，虚拟物体才会更好地与真实世界结合起来。例如一个实时识别人脸的应用，如果在用户观测到一个人后，不能迅速地将他的相关信息呈现出来，就会很影响用户的体验。而虚拟对象的真实性则依赖于对象模型的构建。在一个比较完美的情况下，虚拟对象应该可以做到“以假乱真”。

* 虚实融合的显示技术

为了达到上述“以假乱真”的效果，显示技术就显得尤为重要。高分辨率的显示设备和高效率的显示技术可以为增强现实应用增色不少。目前，增强现实系统的显示设备可以分为头盔式显示器和其他设备两种。透视式头盔显示器又分为基于视频的显示器和基于光学的显示器，二者的区别在于前者更重视数字显示，而后者更接近人眼所见的内容。而目前移动端主流的显示技术就是基于用户的移动端设备，如手机和平板电脑，由于它们的屏幕一般分辨率较高，通过屏幕所见世界和真实世界差距较小，且不需要额外的设备支持，使用较为便利。

### 2.2.3 移动增强现实技术概要

近年来，智能手机的发展十分迅速，目前全球智能手机用户有数十亿，而智能手机中内置的高清摄像头、具有高速计算能力的处理器、无线网卡、GPS等功能都为AR技术提供了良好的发展空间，因此移动增强技术（Mobile Augmented Reality, MAR）技术已经成为AR技术前景最大的发展方向。

目前常见的移动端增强现实应用都采用C/S架构，把对于场景的识别与追踪放在服务器端完成，而在手机端完成渲染工作，能够利用到服务器端的高性能计算能力与大容量的储存能力，不过容易受到网络连接速度的影响，当网络环境不够理想时，识别和跟踪性能均显著下降，用户体验较差。而在ARKit中，场景的注册建模由手机端本地完成，对于物体的识别可以交于服务器端，也可以在手机端完成，这归功于移动端机器学习框架的使用。

MAR技术有很好的应用价值，在游戏娱乐、旅游导航、教育教学等领域都有很好地发展前景。目前一个比较成功的是宜家公司推出的IKEA Place应用，可以让消费者在手机上只管体验各种家具在真实空间中的摆放。用户只需要先扫描当前房间的场景，然后可以再应用中选择一款家居并进行放置，然后就可以看到该家居放置在该位置的效果，颜色、大小、方向等都和真实放置较为一致，颠覆了装修家居工作的用户体验。

苹果公司的ARKit平台和谷歌公司的ARCore平台为MAR技术的应用与普及起到了极大的促进作用。ARKit主要包含视觉惯性测量（Visual-Inertial Odometry），场景识别与光线评估，高效硬件和渲染优化这三部分功能。ARCore的核心功能则包括动态追踪、环境理解和光线评估，与苹果系统基本一致，在应用开发中基本可以做到相似的虚实合成效果。而这两大平台也在时刻更新，未来将有更多MAR技术的用武之地。

## 2.3 人脸表情识别研究现状简述

人脸表情的识别是情感计算的下属研究之一。人类的情感主要通过表情、语音和姿态来进行表达。根据美国心理学家艾尔伯特·麦瑞宾（Albert Mehrabian）的研究[]，人们在相互交流中，有55%的信息量是通过面部表情传达出来，而其余的45%中有38%属于语音语调，只有7%为语言本身。本部分介绍了近年来针对视频图像序列的表情识别研究成果，重点介绍了表情特征提取、表情分类中所用主流算法和目前研究中存在的问题。

视频图像中人脸表情的识别过程一般包含以下三个主要步骤：人脸检测、表情特征提取和表情分类。其中人脸检测和人脸识别的第一步相一致，在这里暂不做介绍。

表情特征提取是人脸情绪识别最关键的一步，即从检测到的人脸图像中进行和表情有关的有效特征提取，主流的方法有主动外观模型法（Active Appearance Model, AAM）和查分图像法等。主动外观模型法精确地描述了人脸的外部轮廓特征和人脸的纹理特征[]，可以适用于各种头部姿势和光照条件下的表情识别，通用性比较强。不过在初始化阶段需要人工进行标注，不是很方便。查分图像法则是利用了视频图像序列的特征，把待测帧和标准帧之间做了差分运算，保留变化特征，比传统AAM模型性能要好。

表情分类则是根据上一步提取到的表情特征对人脸当前的情绪类别做出分类，常用的分类标准是根据美国心理学家保罗·埃克曼（Paul Ekman）划分的六种基本表情：高兴、悲伤、惊讶、厌恶、愤怒和恐惧。Adaboost算法、支持向量机、K近邻算法等都是传统的表情分类算法，而基于深度学习的分类算法目前已成为主流。通过人工神经网络的自学习功能来隐性地表达其中规律，具有很高的识别准确度。

不过人脸表情的研究也存在着缺乏真实表情数据、研究场景较为局限以及面部表情数据集不足等问题，同时人脸表情的模糊性，人脸的变化性和表情识别的多学科交叉属性都为人脸表情识别的研究带来了一定的困难。

## 2.4 人体动作姿态识别研究现状简述

人体动作姿态的识别是目前计算机视觉领域比较有挑战性的研究方向，也是当前的一个研究热点，其具有广泛的应用前景。本部分首先介绍人体动作姿态的分类，然后简要介绍常用的识别方法，最后阐述了当前研究中的一些难点，为之后项目的中具体展开提供参考。

对于人体运动的识别可以大致分为两类：姿态识别和动作过程识别。其中姿态识别主要指人体某一部位或者整个身体的形态，比如对头部姿态的估计。而动作过程识别则主要针对动态过程，比如手势和步法的识别等。

人体动作姿态的识别方法和其他计算机视觉算法一样，分为基于深度学习的算法和传统算法两类。非神经网络的算法主要包括基于统计的方法、基于语法的方法和基于模版的方法。基于语法的方法，思想是用自然语言来描述人体动作姿态，然后采用有限状态机和上下文无关文法等，目前还处于探索阶段。基于模版的方法思想是对于待识别的动作或姿态建立模版哭，通过计算动作和库中动作的相似度来进行识别。基于统计的方法主要包括隐马尔可夫模型（HMMs）和动态贝叶斯网络（DBN）两种方法，识别率较高。而基于深度学习的动作识别方法则主要分为卷机神经网络和递归神经网络两大类，这两类网络也可以联合进行识别，可以获得更好的识别效果。

不过由于人体动作类别的限制，目前可识别的动作往往是一些简单的动作行为，在复杂场景下的多人交互行为识别便较为困难。同时，特征的选择在动作识别中显得尤为棘手，同时对于系统实时性和鲁棒性，以及计算复杂度的相关工作较少，当前的研究主要集中于准确率的提升。这些问题是目前人体动作识别中遇到的困难之处。

# 第3章 人脸识别算法的选择与实现

人脸识别算法是本研究中应用于移动增强现实场景的主要深度学习算法，在本章首先对于目前学术界最前沿的几种基于深度学习的人脸识别方法基于一定的原则与标准进行选择，对于选择出的三种方法分别进行实现与测试，并应用于真实场景与任务之中，从而确定最适合本应用的一种方法。之后，对于应用于本研究的整个人脸识别系统的设计与实现方法进行介绍。

## 3.1 人脸识别算法的分析比较

### 3.1.1 LFW数据集简介

LFW数据集，全称Labeled Faces in the Wild，是由美国马萨诸塞大学阿姆斯特分校的计算机视觉实验室贡献的，专为研究非受限情况下的脸部识别问题而设计的脸部照片数据库。目前，LFW数据库已经成为学术界评价人脸识别算法性能的标准参照。该数据集中包含了13233幅从互联网收集的脸部图像，每一张图都包含图中人物的姓名。本数据集总共有5749个人，其中有1680人在数据集中有2张及更多的脸部图像，4069人只有一张脸部图像。图像均为250\*250像素大小的JPEG格式，绝大多数为彩色图，也有极少数灰度图。在该数据集中的照片采集自自然条件下，目标是为了提高自然条件下的人脸识别算法精度，为人脸识别算法的比较提供了很好的支持。

LFW数据集共有六种评价标准，分别是：无监督、限制图片且无外部数据、无限制图片且无外部数据、限制图片且有无标签外部数据、无限制图片且有无标签外部数据、无限制图片且有有标签外部数据。限制图片值的是对于图像对，仅给出“匹配”或者“不匹配”的结果；无限制图片指每个人脸图像的人的身份信息可以使用，从而可以形成其他图像对。目前，绝大多数的研究团队都集中在第六种，也就是无限制图片且有有标签外部数据着一种评价标准中进行研究，在这一种评价标准下，许多方法已经赶上甚至超越了人工的识别精度，在下一小节将更详细地介绍人类在该数据集上的表现。

LFW项目标志着人脸识别技术从原始阶段开始进入到原型系统阶段，国内外人脸识别研究论文中绝大多数都包含了参与LFW测试的数据，故该数据集对于人脸识别技术在深度学习上的进步起到了极大的推动作用。

### 3.1.2 人脸识别算法的选择原则

在本研究中，对于人脸识别算法的选择采取了一定的原则与标准，如下所示：

* 在LFW数据集上的识别精度超过人类水平
* 在学术论文中公布了其所使用的方法
* 使用深度学习方法

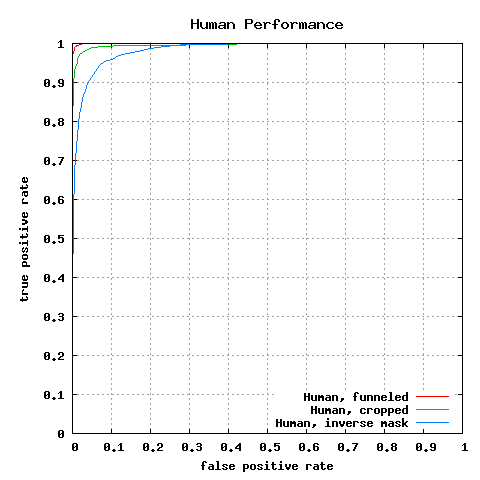
首先需要获得人类在LFW数据集上的识别精度，即准确率。由拉吉·库玛（Neeraj Kumar）等人的研究[]表明人类的表现如图3.1和表3.1所示。需要注意的是其中描述的关于人类表现的实验并不能完全控制受试者是否预先暴露于测试集中的人物。即不排除人类受试者对于数据集中出现的人物身份本身熟悉，因为这相当于预先的标注。如果能够排除此因素，人类的表现水平在理论上不会高于下述结果。

图3.1 人类在LFW人脸数据库中的表现图

表2.1 人类在LFW人脸数据库中的表现表

|  |  |
| --- | --- |
| Human, funneled | 0.9920 |
| Human, cropped | 0.9753 |
| Human, inverse mask | 0.9427 |

以上三种结果分别为在人们使用数据库中的原图进行识别的准确率（99.20%），使用人脸检测并进行裁剪后的人脸图像进行识别的准确率（97.53%）和仅使用去除掉裁剪了的人脸后的环境图像，即对原图进行反向裁剪后进行识别的准确率（94.27%）。以下取三者的最高值，即99.20%作为人类在人脸识别任务上的识别精度进行深度学习方法的选择。

表2.2所示为最近几年在LFW上识别率较高的一些深度学习方法的准确率结果，评价标准为无限制图片且有有标签外部数据。

表2.2 几种深度学习方法在FLW人脸数据库中的识别准确率

|  |  |
| --- | --- |
| DeepID | 0.9745 ± 0.0026 |
| DeepFace-ensemble | 0.9735 ± 0.0025 |
| Baidu | 0.9977 ± 0.0006 |
| MMDFR | 0.9902 ± 0.0019 |
| CW-DNA-1 | 0.9950 ± 0.0022 |
| JustMeTalk | 0.9887 ± 0.0016 |
| Facevisa | 0.9955 ± 0.0014 |
| YouTu Lab, Tencent | 0.9980 ± 0.0023 |
| Face++ | 0.9950 ± 0.0036 |
| FaceNet | 0.9963 ± 0.0009 |

由表2.2可以比较直观地看出目前主流的深度学习方法，在识别准确率上超过人类水平（0.9920）已经是一种普遍趋势。在其中，本研究选择了三种已公布其方法的深度学习算法，分别是旷世科技采用的朴素深度卷积神经网络[]（Naive deep convolutional neural network），准确率为0.9950 ± 0.0036；谷歌FaceNet采用的基于三元组损失（Triplet loss）的深度卷积神经网络[]，准确率为0.9963 ± 0.0009；百度所采用的基于多片（Multi-patch）的深度卷积神经网络结合深度度量学习（Deep metric learning）的方法[]，准确率为0.9977 ± 0.0006。

### 3.1.3 三种人脸识别算法的比较分析

首先对于三种算法的原理进行简单的介绍。三种算法所用的基本原理都是深度卷积神经网络，只是在一些环节上的处理存在差异。

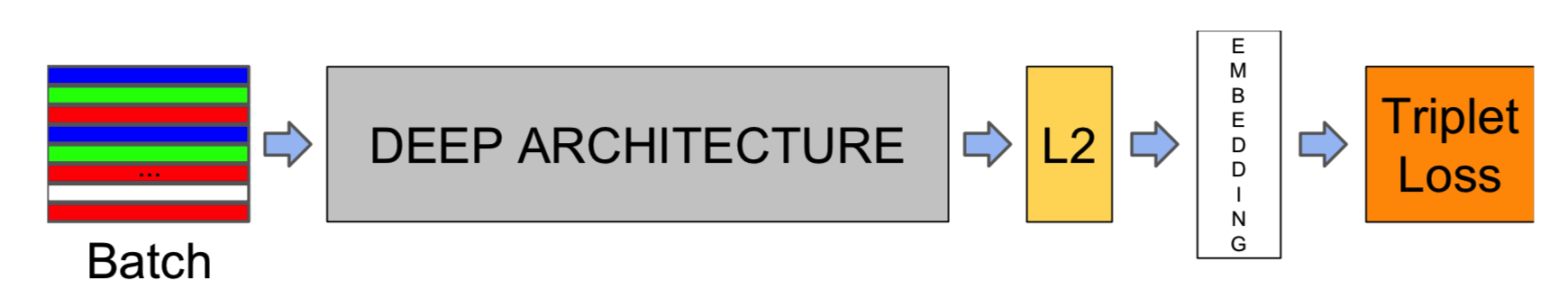
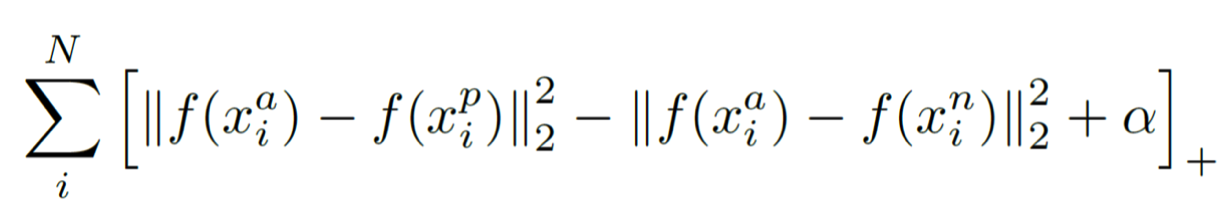
第一种朴素深度卷积神经网络，利用的训练数据集是旷世公司收集与标注的人脸数据库（Megvii Face Classification, 简称MFC）。该数据库主要取自互联网，包含来自20000个个体的超过5000000张标注照片，优秀的识别准确率最重要的因素就是来自于这个大规模数据集合。而网络结构包含十层卷积层和最后的Softmax层，两张图片之间的相似性度量采用简单的L2范数，可以说就是使用了最朴素的卷积网络，但在大规模数据集下就可以在LFW中取得99.50%的识别精度。

图3.2 基于三元组损失的深度卷积神经网络结构图

第二种基于三元组损失的深度卷积神经网络结构如图3.2所示，其中前半部分和算法一基本一致，只是在卷积层后没有使用Softmax函数作为损失函数，而是先接入一个L2嵌入层（Embedding），将卷积神经网络末端全连接层的输出特征映射在超球面上，之后在以三元组为监督信号获得网络的损失与梯度。三元组由锚点（Anchor），负例（Negative，即与锚点不是同一个人的图片）和正例（Positive，即与锚点属于同一个人的照片）组成，按照公式（1）所示进行损失函数的计算。在训练集的选择上，本方法使用了接近百万张来自互联网的人脸照片，百万级训练数据和三元组损失函数是本算法的核心。



（3-1）

第三种基于多片的深度卷积神经网络结合深度度量学习的方法是一个两步学习方法，首先对于人脸照片的不同区域（也即多片）分别置于九层的卷积神经网络加全连接和Softmax层中进行特征提取，然后将这些提取到的特征经过深度度量学习将维度降为128维。度量学习即学习特征空间的一个子空间，使得在该子空间上各特征间更容易度量，这里采用方法二中所述三元组损失作为监督信号进行学习。在输入片数的选择下，经过实验7片的输入获得的效果最好。在训练集方面，同样是通过互联网收集的包含18000个个体的人脸照片，脸部图像总数达到1200000张。

纵观三种不同的深度学习方法，其主要网络部分都为10维左右的卷基层，只是在损失函数等处理上有所不同。而值得一提的是，百万量级的训练数据其实是这三种方法，也是绝大多数基于深度学习的人脸识别算法能够取得超越人类水平的核心因素，与之相比在网络结构上的差异对于结果的影响不是很大。以算法三为例，在训练集没有18000个个体，而是只有1500人的人脸图像的情况下，识别率有显著的下降，只有96.90%左右，与人类识别水平存在较大差距，由此可见一个好的数据集是人脸识别算法高准确率的核心。

## 3.2 三种人脸识别算法的真实场景测试

尽管在LFW数据集上，三种人脸识别算法都有超过99.50%的识别率，超过了人类的识别水平，但是由于本研究是在移动增强现实场景下的应用研究，故在真实场景下的识别水平更为重要。我们在桌面端和手机端均实现了基于以上三种人脸识别方法的原型系统，并在真实环境中对于其识别准确率

### 3.2.1 测试设计

魁北克

### 3.2.2 测试结果与分析

魁北克集团是国家层面的政党，代表的是魁北克地区人民在联邦的利益。魁公投都没有达到预期的效果，也没有对大选产生更加积极的影响。

## 3.3苏格兰和魁北克分离主义强弱比较：基于三个标准

根据笔者上文提到的三个标准：21世纪以来，分离主义政党议会席位占有情况，分离主义政党执政时间，以及独立公投次数，现有小结如下

### 3.3.1分离主义政党席位占有情况和执政时间

对比两个国家的分离主义政党席位占有情况，需要分为地区层面和国家层面。地区层面上，是苏格兰民族党在苏格兰议会的表现和魁北克人党在魁北克议会的对比

2007年前后大于15%，但之后降至低于3%。两个政党在国家层面的选举中出

### 3.3.3苏格兰和魁北克分离主义强弱比较小结

根据以上对比，21世纪以来，从地方议会席位占有率来看苏格兰民族党高于魁北克人党，从国家层面上议会选举后苏格兰民族党超过魁北克集团。在最新的大选中超过魁北克。从执政时间来看，苏格兰民族党从2007年持续执政，魁北克民族党只执政了19个月。从独立公投发生次数，苏格兰进行了一次公投，魁北克进入21世纪后没有进行。根据这三个标准可以判断，21世纪后苏格兰的分离主义势力较强，魁北克分离主义势力较弱。苏格兰分离主义呈现持续的上扬趋势，魁北克分离主义呈下降趋势。

# 第4章 对三种视角适用性的辨析

## 4.1 三种分析视角

根据文献综述中所提，影响分离主义的强弱因素可以从产生分离主义的原因中推测。笔者将这些因素主要分为三个方面：第一，历史和社会心理视角。历史上族群之间发生长期的冲突，

## 4.2 三种视角的适用性

在前文的文献综述中，历史和社会心理视角、政治视角、经济视角已经都被学者进行过详细分析。

### 4.2.1历史和社会心理视角的适用性

历史和社会心理视角适用于分离主义产生的早期历史。历史视角指的是该地区和主权国家之间早期的活动，例如该地区是如何加入到主权国家的，权力是在历史变迁中如何演变的，该地区与主权国家的历史矛盾有哪些。社会心理视角指的是在该地区和主权国家

### 4.2.2 政治视角的适用性

从政治视角来看分离主义的原因，要分析该地区的“自治权”情况。单纯看苏格兰和魁北克自治权的大小，很难判断到底是自治权大的地区分离主义强，还是自治权小的地区分离主义强。自治权大的时候，地区有了更多法律上的操作空间，可能使分离的可能性增大。但是也可能由于不分离可以获得足够的权利，所以分离的意愿便减少了。

因此，我们不能直接比较自治权的范围和大小，而需要引入相对比例来进行对比。从政治视角来看，分离主义势力强弱的方式是要看自治权的满足情况，也就是实际获得的自治权和所需要的自治权之间的比例。如下所示:

对于苏格兰和魁北克两个具有深厚的分离主义传统的地区，无论是主权国家政府还是地区分离主义政党都非常清楚分离的意愿和诉求。

### 4.2.3经济视角的适用性

经济因素分析是分析分离主义产生和分离主义是否能够成功最经常采用的方式。大量文献都就各种案例对经济因

# 第5章 经济因素对苏格兰和魁北克分离主义势力强弱的影响

根据上文所述，经济视角应该是在苏格兰和魁北克分离主义的对比中占主导的因素。本章将观察苏格兰和魁北克在宏观经济层面的数据，并以此解释宏观经济对分离主义的直接和间接影响。

## 5.1 苏格兰经济因素对分离主义影响

### 5.1.1从苏格兰GDP数值看北海石油的影响力

如下图

### 5.1.2从苏格兰GDP地位看北海石油的关键性

为了比较苏格兰在英国的

北海油田的关键性体现在，除去北海油田的影响，人均GDP所反映的苏格兰经济是没有任何优势的，甚至低于全国平均水平。所以如果以GDP为依据，苏格兰选择分离的唯一动力就是获得更多比例上的北海油田。

值得注意的是在2007-2010年之间，苏格兰GDP在全国占比（石油人均比例计算）和人口比例接近，这说明即使在北海石油分配上不占优势的情况下，其人均GDP也赶上了全国平均，说明苏格兰在全国的经济地位处在中游水平，这在某种程度上增加了分离的底气。

### 5.1.3其他经济指标的辅助性解释

5.1.3.1财政收入

财政收

支援才能达到平均水平。这也就意味着，苏格兰非石油部分的税收并不在全国的产业中占优势。

如果北海石油的财政收入被算进总收入，在按地理比例分配的情况下，苏格兰的财政收入人均贡献是明显高于全国平均水平的。但是按照人口比例分配石油，其人均财政贡献就会和全国水平相差无财政收入的来源主要是各种税收。如果苏格兰独立，也就意味着分得了地理比例上的北海油田。在不考虑任何其他条件的情况下， 苏格兰独立会给苏格兰带来比现在更高的人均财政收入，也就意味着公共服务的质量可能会有更大提升。

5.1.3.2失业率

失业率能够反映一个地区的经济状况。[[1]](#footnote-1)在某个地区失业率较高的情况下，可能会鼓励更多的人口流动至就业比较容易的地区。此时，人的自由流通是非常重要的。

左右，

## 5.2魁北克经济因素对分离主义影响

我们根据分析苏格兰经济的步骤来观察魁北克的经济状况。

### 5.2.1魁北克GDP

的整体愿望会有所减退，同时会根据经济形势更替政党。

### 5.2.2其他经济指标的辅助性解释

## 5.3小结

### 5.3.1经济因素影响总结

上文中，笔者用了三个宏观经济的指标来阐释其对苏格兰和魁北克分离主义的影响。

### 5.3.2经济因素对分离主义势力强弱的影响机制

在苏格兰和魁北克的以上分析中，我们可以清晰的发现两者的分离主义虽然和经济因素有相关性，但是由于它们的经济状况不同，其产生分离主义强弱差异背后的机制也不太相同。

笔者在第三章根据分离主义政党席位占有情况、政党执政情况和分离主义典型事件发生频次来衡量苏格兰和魁北克分离主义的强弱，得出的结果是：第一，苏格兰在经济危机之后分离主义比魁北克强；第二，苏格兰分离主义在21世纪后呈现上升趋势，魁北克明显势力不足。虽然分离主义政党的上台可以反映分离主义的强弱，但是两个地区独立政党上台的背后民众逻辑是不同的。

根据对苏格兰经济因素的分析，北海石油对于苏格兰来说是个永远的正效应，既可以让人均GDP高于全国，还可以让人均财政收入更多一些。不看任何其他因素，单从GDP和财政收入来看，更多的北海石油一定是有助于人均水平的一定是比当下更好的。所以，选择独立就相当于选择了更多的北海石油（全部地理比例），所以就要选择代表着分离运动的政党——苏格兰民族党。苏格兰民族党的执政又代表着分离主义运动的高潮。

这和魁北克的机制不同。魁北克并没有像北海石油一样足以改变经济地位的资源，它没有通过分离直接就可以看到的切实的经济利益，而且魁北克在国家经济中不占优势，而且长期稳定的不占优势。所以，在魁北克案例里，选择独立并不意味着如苏格兰一样可见的收益。魁北克民众对分离的选择与否是一种间接的选择，他们选择的是能够有优秀执政能力的政党。如果魁人党上台，其包括强化分

根本不重要的因素。

# 第6章 结论

分离主义是一个非常复杂的全球性议题，许多国家内部地区都有分离主义的倾向或者行为，2014年苏格兰公投又将这个话题引爆。魁北克和苏格兰都是分离主义的典型地区，有主张分离的政党，也有独立公投的发生。它们的分离主义问题都产生于殖民时代，裹挟在民族、宗教、文化矛盾之中，并伴随着近代化、全球化的演进，始终难以得到解决。两个地区的分离主义既有共性，也有个性。它们在分离主义产生的历史背景和矛盾之中存在着相似之处，例如“被兼并感”“文化入侵感”。它们却也同样在发展中出现差异，例如2000年之后魁北克分离主义陷入低潮，而苏格兰在慢慢上升。

比较苏格兰和魁北克分离主义的强弱主要依赖三个指标：一是分离主义政党在全国选举和地方选举的席位占有率，二是分离主义政党在地区的执政情况，三是独立公投的发生频次。经过数据的对比，我们发现苏格兰不论是在全国选举还是地方选举层面都在席位占有率上呈现上升态势，而且苏格兰民族党2007年开始，并于2014年举行公投。而魁北克地区政党魁北克人党和国家政党魁北克集团都在议会中不断损失席位，魁人党在2003年之后只执政过19个月，也再也没有出现公投。可以得出结论，苏格兰分离主义呈现上升态势，且整体强于魁北克。

对于强弱差别的原因，可以从三个视角去看。首先是历史和社会心理因素，但是笔者认为历史文化和社会心理是在百年的积淀之中形成的，是基于很宏大的背景，无法在短期内形成差距，也很难再短期内出现波动。其次是政治因素，政治因素的影响主要体现在自治权的满足程度，这个满足程度是所获得的自治权和渴望的自治权之间的比值，这些权利仅指政治权利。魁北克没有签署加拿大宪法，并在两次公投后受到了关于再次公投的限制，想要的自治权比原来更加少了，然而在这之后并没有分离主义的明显上升，反而更加冷淡。最后是经济因素，经济因素的主要影响作用已经研究的非常透彻，Buchanan和Faith的理论强调了税收和分配的不公平性，“共享联盟”和“非共享联盟”存在着矛盾，当非共享联盟无法成为共享联盟的一分子且发现分离之后的收益比留在国家内更多，就会产生分离的倾向。笔者根据这样的经济不平等的思路，详细分析苏格兰和魁北克的案例。

GDP、财政收入和失业率是笔者分析苏格兰和魁北克分离主义的宏观经济指标。对于苏格兰的案例来说，北海石油在苏格兰分离选择上起到了关键性的作用。苏格兰在北海石油上利益最大化的分配是取得76%的地理比例上的石油，这样苏格兰的人均GDP和人均财政收入都会远远高于平均水平。如果没有北海石油或者按照人口比例分配石油，苏格兰的人均水平就会和全国人均相当甚至低于全国人均。苏格兰的失业率在2007年之后低于全国水平，意味着对全国人才流动市场的依赖性减弱。因此获得地理比例上的石油的唯一方式就是独立，失业率降低减少了分离的顾虑。对于魁北克的案例来说，魁北克在人均GDP、人均财政收入上都是显著低于全国平均，甚至在GDP上差距慢慢增大。在每阶段差距增大的峰值处，总会对应政权的变更。失业率不断下降，但整体高于全国水平，之后差距的峰值处依然出现权力变更。

经济因素会影响分离的选择，但是苏格兰和魁北克受经济影响之后，作用于最后的分离主义强弱的机制是不同的。苏格兰是很直接的，不考虑任何其他因素，直接寻求北海石油利益的最大化，所以独立是最大化的方式，民众会选择分离主义政党来实现独立。而魁北克是间接的，由于魁北克没有直接起关键性作用的资源，则民众对独立带来收益的预期是不确定的，因此就会选择那个执政能力更强，对经济发展有帮助的政党，一旦经济出现波动或恶化，就可能转投另一个政党。所以分离主义政党的选择是不确定的。2000年之后，分离主义在魁北克衰落的重要原因可能是魁北克人党的执政能力没有得到认可。笔者的分析可以说明经济因素对民众对分离选择的影响，最终会呈现不同的政党席位和不同的分离主义强弱。

值得注意的是，在英国退出欧盟之后，苏格兰需要考虑的不仅仅是石油问题，还有各类因为退出欧盟而损失的贸易优惠，英国退欧事件可能会在未来对苏格兰的分离主义有更强的推动作用，会有更多的经济问题被纳入到苏格兰分离主义考量的范畴。

本文仍有很多局限性。首先是对分离主义强弱的衡量上趋于简单，为了避免多重因素的考虑，只用最后呈现的政党地位衡量。其次是对历史和社会心理因素、政治因素的排除上也比较笼统，特别是政治因素的排除上没有深究具体的条款。最后是在经济因素的分析上不够全面，国家的宏观经济是个非常复杂的问题，三个指标有些单薄。

本文仍然有很多问题值得继续思考。例如，魁北克天生人均GDP、财政都低于全国平均水平，那么为何在2000年之前魁北克的分离主义一直很猛烈？政治因素、文化因素可能在其中占了主导。再例如，笔者对于苏格兰案例只思考了分离的收益，但是分离同样存在成本，成本是否会中和石油的收益？

综上，本文主要分析了苏格兰分离主义在2000年后上升且强于魁北克的原因，经济因素是主要的因素。对于苏格兰来说，主要是石油利益的推动，直接的促使许多民众选择分离主义政党。对于魁北克来说，是民众基于经济执政能力对政党自发的选择，间接的造成分离主义的弱势。

插图索引

[图1 共享联盟示意图 27](file:///D:\毕业论文\终稿初稿-黑白版.docx#_Toc483494293)

[图2净财富转移模拟图 27](#_Toc483494294)

[图3三种GDP计算方式下苏格兰GDP占全国比例 32](file:///D:\毕业论文\终稿初稿-黑白版.docx#_Toc483494295)

[图4 三种计算方式下苏格兰财政收入占全国比例 33](file:///D:\毕业论文\终稿初稿-黑白版.docx#_Toc483494296)

[图5 苏格兰失业率和英国失业率（%） 34](file:///D:\毕业论文\终稿初稿-黑白版.docx#_Toc483494297)

[图6 魁北克GDP占全国比例 35](file:///D:\毕业论文\终稿初稿-黑白版.docx#_Toc483494298)

[图7 魁北克人口占全国比例与GDP占全国比例的差值 35](file:///D:\毕业论文\终稿初稿-黑白版.docx#_Toc483494299)

[图8 魁北克财政收入占全国比例 36](file:///D:\毕业论文\终稿初稿-黑白版.docx#_Toc483494300)

[图9 魁北克人口占比与财政收入占全国比例的差值 37](file:///D:\毕业论文\终稿初稿-黑白版.docx#_Toc483494301)

[图10 加拿大失业率和魁北克失业率 38](file:///D:\毕业论文\终稿初稿-黑白版.docx#_Toc483494302)

[图11 苏格兰和魁北克经济因素影响分离主义强弱的不同机制 41](file:///D:\毕业论文\终稿初稿-黑白版.docx#_Toc483494303)

# 表格索引

[表1苏格兰魁北克分离主义政党执政情况和独立公投情况 7](#_Toc483494707)

[表2苏格兰议会2003、2007、2011、2016大选结果 15](#_Toc483494708)

[表3 2001、2005、2010、2015年英国下议院选举的席位结果 16](#_Toc483494709)

[表4 魁北克人党在魁北克省选中的席位情况 18](#_Toc483494710)

[表5 魁北克集团在加拿大众议院选举中席位情况 19](#_Toc483494711)

[表6 苏格兰民族党在苏格兰议会席位占有数和席位占有率 20](#_Toc483494712)

[表7 魁北克人党在魁北克议会席位占有数和席位占有率 20](#_Toc483494713)

[表8 苏格兰民族党在英国下议院席位占有数和席位占有率 21](#_Toc483494714)

[表9 魁北克集团在加拿大众议院席位占有数和席位占有率 21](#_Toc483494715)

[表10 苏格兰公投结果 22](#_Toc483494716)

[表11 2000-2015年苏格兰GDP（包括和不包括北海石油）和英国GDP 单位：英镑（百万） 29](#_Toc483494717)

[表12 2014-2015英国和苏格兰各项数据 30](#_Toc483494718)

[表13 苏格兰GDP、财政收入、失业率呈现特征 38](#_Toc483494719)

[表14 魁北克GDP、财政收入、失业率呈现特征 39](#_Toc483494720)

# 参考文献

1. [加]威尔·金里卡.多元文化公民身份[C].马莉等译.北京：中央民族大学出版社,2009.
2. 李捷,杨恕.分裂主义及其国际化研究[C].北京：时事出版社,2013.
3. 杨恕.世界分裂主义论[C].北京：时事出版社,2008.
4. 张友国.后冷战时期民族分离主义研究[C].北京：首都师范大学出版社,2011.
5. 丁诗传, 葛汉文. 对冷战后民族分离主义运动的几点思考[J]. 现代国际关系, 2000, 11: 004.
6. 范毅. 论自决权的性质——一种国际法与国内法的综合分析[J]. 现代法学, 2005, 27(3): 151-159.
7. 郝诗楠, 高奇琦. 分离主义的成与败: 一项基于质性比较分析的研究[J]. 世界经济与政治, 2016 (6): 113-133.
8. 贾石. 中国、联邦德国经济贸易关系迅速发展的十二年[J]. 国际贸易,1984,(10):11-12.
9. 孔小惠. 苏格兰独立公投探析[J]. 中共杭州市委党校学报, 2014 (5): 19-23.
10. 赖亚枫, 张利华. 苏格兰独立公投失败的主要影响因素\*———基于民调的分析[J]. 国际政治科学, 2017, 1(4): 98-127.
11. 李冠杰. 英国工党权力下放顺利实施之原由[J]. 国际关系学院学报, 2012 (1): 48-55.
12. 李济时. 从国家治理角度论苏格兰独立公投[J]. 当代世界与社会主义, 2015 (3): 119-125.
13. 李志豪. 英国议会主权的变迁[J]. 法制与社会, 2016, 17: 147-148.
14. 刘艺工. 加拿大宪政制度的演变和宪法危机[J]. 全国外国法制史研究会学术丛书——20 世纪外国经济法的前沿, 2001.
15. 龙立. 全球化与地区民族分裂主义的发生[J]. 西南民族大学学报: 人文社会科学版, 2016, 37(9): 32-38.
16. 吕永红, 杨丽. 民族分裂主义的成因及对策分析[J]. 黑龙江民族丛刊, 2011 (5): 47-53.
17. 梅新育. 西方政治经济传统的内在危机——开放环境下分离主义的根源分析[J]. 人民论坛· 学术前沿, 2015 (8): 12-33.
18. 史志钦, 赖雪仪. 西欧分离主义的发展趋势前瞻[J]. 人民论坛· 学术前沿, 2015 (8): 59-69.
19. 史志钦. 暗流涌动 局部喷发 全球民族主义发展态势观察[J]. 人民论坛, 2015 (1): 27-29.
20. 宋全成. 族群分裂与宗教冲突: 当代西方国家的民族分离主义[J]. 当代世界社会主义问题, 2013, 1: 008.
21. 田德文. 近现代欧洲的民族分离主义解析[J]. 人民论坛· 学术前沿, 2015 (8): 34-46.
22. 王建波. 20 世纪 70 年代魁北克人党迅速上台的原因[J]. 鲁东大学学报: 哲学社会科学版, 2010, 27(2): 24-28.
23. 王建波. 分离或共存——加拿大法裔少数民族心理对魁北克分离主义的影响[J]. 湛江师范学院学报, 2012, 33(2): 21-26.
24. 王建波. 分离或共存——加拿大法裔少数民族心理对魁北克分离主义的影响[J]. 湛江师范学院学报, 2012, 33(2): 21-26.
25. 王建波. 加拿大双语框架下的多元文化政策评析——以魁北克问题为视角[J]. 新课程学习 (下), 2012, 4: 217.
26. 王建波. 魁北克拒绝签署加拿大《 1982 年宪法法案》 的原因探析[J]. 历史教学: 高校版, 2011 (8): 56-60.
27. 王建娥. 民族分离主义的解读与治理——多民族国家化解民族矛盾, 解决分离困窘的一个思路[J]. 民族研究, 2010 (2): 13-25.
28. 王建娥. 民族分离主义的解读与治理——多民族国家化解民族矛盾, 解决分离困窘的一个思路[J]. 民族研究, 2010 (2): 13-25.
29. 王磊. 当代苏格兰民族主义运动探析[J]. 世界民族, 2011 (5): 19-28.
30. 王业昭, 孙德刚. 苏格兰独立倾向的历史与现状[J]. 国际资料信息, 2007 (5): 12-14.
31. 王寅平. 浅谈加拿大的联邦制度和政党制度[J]. 求实, 2012 (A02): 32-34.
32. 王助. 加拿大国家主权之殇——魁北克独立运动的历史脉络[J]. 人民论坛· 学术前沿, 2015 (17): 82-95.
33. 王助. 加拿大国家主权之殇——魁北克独立运动的历史脉络[J]. 人民论坛· 学术前沿, 2015 (17): 82-95.
34. 吴学锐, 房乐宪. 欧洲一体化与分离主义: 基于两种民族结构双向互动的分析[J]. 世界经济与政治论坛, 2015 (5): 110-124.
35. 杨令侠. 加拿大魁北克省分离运动的历史渊源[J]. 历史研究, 1997, 2.
36. 杨恕, 李捷. 我国分裂主义理论研究的现状及其发展[J]. 国际政治研究, 2014 (5): 86-103.
37. 杨恕. 分裂主义产生的前提及动因分析[J]. 世界经济与政治, 2011 (12): 4-18.
38. 张海廷. 英国议会主权的变迁[J]. 法商研究(中南政法学院学报),2001,(04):122-128.
39. 朱焱. 苏格兰自治研究[J]. 国际论坛, 2010 (3): 66-73.
40. 朱毓朝. 魁北克分离主义的挑战与近年来加拿大联邦政府在法律和政策上的应对[J]. 世界民族, 2007, 2007(4): 20-28.
41. 朱铮. 1998 年《 苏格兰法案》 中的央地关系及影响述评[J]. 晋中学院学报, 2014, 31(4): 61-64.
42. 黄洋. 1999 年以来的权力下放与英国国家统一[D]. 北京外国语大学, 2015.
43. 孙文广.苏格兰民族运动研究（1918-1934）[D].南京大学,2015.
44. Anderson, L. (2007). Federalism and Secessionism: Institutional Influences on Nationalist Politics in Quebec. Nationalism and Ethnic Politics, 13(2), 187-211.
45. Bolton, P., & Roland, G. (1997). The breakup of nations: a political economy analysis. The Quarterly Journal of Economics, 112(4), 1057-1090.
46. Bolton, P., Roland, G., & Spolaore, E. (1996). Economic theories of the break-up and integration of nations. European Economic Review, 40(3), 697-705.
47. Buchanan, A. (1991). Toward a Theory of Secession. Ethics, 101(2), 322-342.
48. Buchanan, A. (1997). Theories of secession. Philosophy & public affairs, 26(1), 31-61.
49. Buchanan, J. M., & Faith, R. L. (1987). Secession and the limits of taxation: Toward a theory of internal exit. The American Economic Review, 77(5), 1023-1031.
50. Crawford, J. (2006). The creation of states in international law. Oxford University Press.
51. Finlay, R. J. (1996). Scotland in the twentieth century. Edinburgh University Press.
52. Gehring, K., & Schneider, S. A. (2016). Regional Resources and Democratic Secessionism.
53. Hechter, M. (1992). The dynamics of secession. Acta Sociologica, 35(4), 267-283.
54. Horowitz, D. L. (1991). Irredentas and Secession. Irredentism and International Politics.
55. Kolas,Ashild.(1998).Review: Separatism-Culture Counts, Resources Decide. Journal of peace research, 25(2),261.
56. Kumar, K. (2000). Nation and empire: English and British national identity in comparative perspective. Theory and Society, 29(5), 575-608.
57. Meadwell, H. (1999). Secession, states and international society. Review of International Studies, 25(03), 371-387.
58. Wood, J. R. (1981). Secession: A comparative analytical framework. Canadian journal of political science, 14(01), 107-134.

# 致谢

我的本科毕业论文历时半年，到此终于接近尾声。通过一篇毕业论文，我比过去更加深入了解了苏格兰和魁北克这两个地区的历史和分离主义问题的现状。即使合上论文，我也能清晰的记得两个地区政党的席位状况、执政年限，以及相关的重要事件。写论文的过程是一个不断学习的过程，是一个去了解自己感兴趣却不知答案的问题，去亲自尝试解决和回答问题的过程。这个过程是求知也是探索。

我要衷心地感谢我的导师张利华教授，她对我的论文进行了耐心和有效的指导，并给予了我生活和学业上悉心的关怀。她鼓励我深入自己的问题，尝试多种解决方式。她为我提供了在组会上发言的机会，让我能和学长学姐们探讨我的困惑，并获得启发。这些帮助和关怀我将铭记于心。我还要感谢史志钦教授为我回答了一些关于苏格兰政党的关键问题，他的解答让我豁然开朗，找到了论文的突破口。大学四年，我要感谢我的父母给予我最坚定的鼓励和帮助，他们是我一直坚持下去的动力。

我对国际关系学系抱有深深的感情。三年时光从一定程度上重塑了我的一些观念，让我对世界、对学术、对国际关系有了更深的理解。我在这里获得了许多机会和荣誉，得到过老师们的鼓励和指导，学会用批判的眼光、全新的视角看待世界。这些对于我而言定当受益终生。

未来的我还会继续在国际关系领域继续深造，我热爱这门学科，也热爱和这门学科相关的事业。道阻且长，希望自己也能迎难而上。

# 声 明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师指导下，独立进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本学位论文的研究成果不包含任何他人享有著作权的内容。对本论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明。

签 名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 日 期：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# 附录A 外文资料的书面翻译

分离:一个比较分析的框架

在一个分裂的斗争已经成为每天新闻的时代，遗憾的是，政治科学家始终没有产生一个分裂的理论。尽管目前的分裂运动对大型国际政治影响的重要性已经体现，但是目前没有完整系统的方法来分析分离到的起源，包括使其成功或失败的条件，或各种分裂策略的效果或政府的反应。在60年代和70年代初期，政治科学家们专注于跨国政治研究和超国家的“社区”的演变，他们对朝着相反方向发展的分离运动的爆发措手不及。因此，在20世纪80年代初，尽管取得了一些比较研究的成果，一般性的解释仍然是在越来越多的当代国家如何，何时，为什么“分崩离析”。

为什么我们需要分离理论：为什么我们对克罗地亚、库尔德和魁北克的特殊性解释不满意？最令人信服的回应是在对不同个案的研究中，有一些没有明说的前提经常扭曲了与分离运动相关的数据的选择和分析。理论的发展会促使政治学家明确分离的模型，并以此指导案例的选择。基于历史上和全球的分离运动的尝试，这个理论应该包含跨文化和跨时间的适用性。理性情况下，它应该适用于各种规模和意识形态的政治实体。

现有知识的局限让一个基于比较分析框架的初步分离理论成为可能。它的参考是现代、国际承认的国家内的分离主义活动，特别是非共产主义国家。这个讨论排除了次国家实体（市政）内的分离主义，以及帝国、国际组织内的，尽管这些组织中的分化也有相似性。它同样限制了对20世纪的关注，因为那时候民族国家刚在全球范围内建立。对非共产主义国家的关注反映了一个事实：尽管共产主义国家内部一些群体想要独立，极权主义的控制让分离不太可能。

分离主义的理论化可以有不同的推进方向。首先，使用逻辑推演技巧，一个好的理论家可能会从假设主权开始推演分离理论。更加广泛的是，一个实证主义者用量化的方式推演因果性也许是可行的。但是这种方式和现实容易分离。第二种，问题是怎么样组成显示以及问题是什么:实际上，许多理论化研究是必要的在实证研究开始之前。第三个方式有点卑微，它包含了折中但是有争议的关于分离有关概念的调查，来源是无数的社会科学次领域。这是对那些毫无应用性研究的反驳，也是对那些和分析性框架具有广泛相关性的内容的综合。

为了寻找分离理论，我提出了以下议题，也就是说为了找到理论，我们必须回答以下几个问题：1、分离的前提条件，也就是说，必要的因素(未必是充分的)，这是作为分离主义者异化要具备的。2、分离主义运动的上升和他们行动能够实现他们主权独立目标的有效性。3、中央政府的回应和他们阻止分离主义活动和保持国家统一的行动的有效性。4、分离带来的直接的遗产，在对抗性的发展中导致了“不可逆”。5、通过武装斗争的分离主义危机的解决方法，国内和国际的因素影响结果。

这样的议题使我们渐进的接近分离理论。分离被看作一个过程更加有用，我们需要关注多样的互动和一系列条件的积累和发展，这些最终构成了分离的结果。根据这样的方法，每个阶段的发生都是可见的，尽管没有长度、顺序和不可避免性的假设。结果本身可能变化很大，或者不是长期性的。我们寻找的理论既不是单一线性的，也不是决定性的。它必须可以解释各种各样的分离主义的结果，包括人类历史经验的复杂性、独创性和选择。

中心理论和定义

我们第一个任务就是区分“secession”和“secessionism”，并阐释他们和“separation”以及“separatism”的关系。这些词语容易混淆，词典上的定义总是互不相连或者有一些固定的关系。在我看来，政治上的“separation”和“separatism”更加的模糊而且包含性很强，包括了政治异化的各种形式，表示一种渴望减少权威控制的愿望。“separatism”正如Lyon所说，意味着一个政治实体对被政治权威掌握的抵抗（他已经是政治权威的一员）。”separatism”被表达为一种对地区权力和自主性的需要，在一些事务的决定权上。“secessionism”是一个比较窄的概念，更加的具体，指的是对正式退出一个中央政治实体的愿望，或者说是获得一个独立的主权地位。

“separatist movement”可以变成secessionist，一个“secessionist movement”也可能变成“separatist”。一个相同的运动中可能包含着两类，既有secessionist也有separatist，运动的领导者可能会混淆策略和不确定性。他们会提升separatist的目标，为了达到secession的目标，反之也可能。关键性的区别在于他们想或者不想承认现存政权的主权地位。一个secessionist 运动是努力达到他们自己的主权地位，形成独立的国家。他们的声明 和努力都是基于更重自决的原则，这是第一次世界大战之后欧洲国家普遍的原则，还有第二次世界大战的去殖民化。这些都是这些地区想要从国际承认的国家中分离的基础。这个原始准则的核心仍然有令人信服的特性，因为合法的政府是基于被统治的人民的承认。

谁是这些追求自治的人？我们应该怎么称呼他们?最新的研究采用了许多新词去描述现在的分离主义者ethnonationalists，ethnoregionalists，少数民族主义者，少数族群，次族群\_所有的这些都不太具有广泛的应用性。Etho-的前缀非常的有吸引力，因为他们意识到分离主义者们宣称的文化异质性，并不是所有的分离主义者都有种族性质，分离主义者的群体也不一定是种族上同质的。地区主义为领土的必要联系提供了关注，但是分离主义者对领土问题渴望的更多，或者更少，相比正当理由。孟加拉国的例子提醒我们并不是只有占少数的群体有分离的愿望，群体所占的比例在不同的例子中是不同的。成为一个国家看起来是所有分离运动必须达到的目标，但是分离主义者是否构成一个族群也是客观和主观判定的困难所在。实际上，许多分离主义者非常晚才认识到他们的民族特性，甚至在分离已经完成后才开始进行民族国家建设。

在我看来，分离主义运动（secessionist movement）能够最好的涵盖以上所说的概念。所有的这些概念都有一些特定的描述意义，但是对于理论意义而言，我们需要一个有应用价值的词语来涵盖这些过程。这个过程可以被理解为政治整合的对立面。借用Ernst Haas的定义，政治整合是政治主体在多种多样的政治体系或者次政治体系中将权威、期待、政治活动转给一个中央，中央是一个拥有立法权超过之前所有政治主体的机构。分离主义代表着政治的解体，政治主体从权威、期待和政治活动中退出，并创立自己的核心。这种整合和解体概念是非常有价值的，因为它可以帮助我们区分分离主义活动和其他形式的集体活动和社会矛盾，例如骚乱、叛乱、革命。这些的要素都是在分离的过程中产生，我们也许会借用这些分析学家的理论。但是，分离是一个解体式的，涉及了一个地区的退出，并不仅仅是攻击或者是推翻或者是替代。

另外，政治解体和政治整合适一个硬币的两面，不仅使异化方面的分析和退出方面的分析更加便捷，而且阐述了立法权中心试图阻止分离主义和保持统一的过程。还有，它帮助我们认识到分离通常和政治整合过程相关。分裂和聚合对于新生的民族国家来说都是必要的。

分离主义的前提条件

分离主义势力并不是随机出现的，我们必须因此寻找一个前提条件的组合，这能够增加分离主义在不同政治中的可能性。这个任务是为了确定这些前提条件，它们在分离过程开始前是必要的。

地里的跳线包括分隔出的领土，包括潜在的分离地区的人口。领土的分离未必是地理阻隔的结果。例如，水域的阻隔不能够被认为是分离的前提条件，因为有许多完美整合的国家拥有碎片化的领土（例如，日本、新西兰）。甚至国外的领土插入导致的不连续的领土也不一定会导致分离主义。但是，不连续确实限制了中央政府对敌对国家行动的控制(巴基斯坦、印度、孟加拉)。可分离性的关键在于是否一个地区能够不亲近原主权国家，在原主权国家并没有对该地区造成任何伤害的情况下。

潜在的分离主义人口必须是在这个地区的领土上生活，是为了说明在种族多远的社会中，种族并不一定是基于固定的土地的(马兰西亚，圭亚那)。分离主义不是一个现实的选项对于这些被割裂的种群中。这个领土上的潜在的分离主义人口是属于这个国家的，它的分离机会是有限的。但是，如果一个中央政府为分离主义者提供支持为了打败或者干扰另一个中央政府，这种分离主义的机会就会大大加强。

核心区域的存在或者缺乏，和他们在政治整合中或者政治解体中的影响是一个很矛盾的问题。核心区域是包含着政治经济优势的核心，因此具有超强的能力能够建立对其他周边地区的权威。核心区域的假设下安然是为了适应某些具有整合经验的国家，但是不适用于那些没有核心区域或者有两三个核心区域的国家。核心区域的缺少和多个是不是意味着政治的解体？证据是混合的，但是多核心可以在一个单一国家共存看起来确实很有道理，它们可以平摊职能，例如经济、政治等等。但是，当之前的周边地区发展出了核心区域，它可能就会发现它自己能够和原来的核心区域竞争，这就会产生分离主义的异化。大量分离主义的案例表明，许多分离主义地区都曾经属于周边地区，但是并不是所有的周边都会导致分离主义运动的产生。

地理学家已经研究了管辖权的建立边界会干扰自然的货物、人口和思想的流动。因此，分离主义一般都是以这样的地区界限为边界，这些边界强化了Cox所说的社会运动网络。社会运动网络是运动非常激烈的地区人群组成的地方的组合，而这些地方和其他运动不强烈的地方的联系很弱。它有助于解释分离主义中种群并不是一个因素，或者种群是被管辖权边界分隔的，这种分隔会加强种群的分歧和异质性。Cox还揭示了社会运动网络可以在法律上的区域独自存在和发展，还揭示了实际上的区域和法律区域的不一致性，这都会产生很多矛盾。一个地理问题很容易被指向心理现象，这是一个“心理地图”。Gould和White的研究评估了在不同群体对渴望的区域的重合和分异。这样的研究帮助我们对于分离主义前提条件的理解，因为实证研究在衡量分离主义地区人群和其他地区人群行为和态度的分异上非常严苛。但是，它不能区分多少的分异对于分离主义来说是必要的。

读书笔记：《分离主义：资源决定、文化影响》

这部选集包含了1995年挪威卑尔根会议中丰富的材料贡献。根据编辑的意思，副标题“文化关键和资源决定”意味着在分离主义运动的行程中对资源的获取程度是决定性因素，特别是和文化相比。同时，编辑 承认资源包括了文化，他们接着阐述一定量的政治、经济、文化资源有助于国家主义和民族主义的形成。Helge Blakkistrud 和 J.Bayo Adekanye 为俄罗斯联邦和非洲的分离主义提供了详细的描述。Adekanye 特别关注了社会经济力量，并完美诠释了经济和文化因素的互动作用。Raymond Pearson 讨论了有助于分离主义成功的因素: 一个成熟的社会环境，有权力的社会精英，国际支持，地位下井的原主权国家，和战争。John Coakley分析了语言、宗教和历史意识的重要性。双方都强调了对现实世界人们生活得详细考察，强调”原生的视角”。最终，John Dunn 和Allen Buchanan讨论了分离主义作为国际系统的潜在威胁。不幸的是，后者没有给讨论带来新的观点除了在道德层面。这本书的名字如果在后面加一个问号也许会更好，但是这些学者已经将这个话题很好的解决，尽管在一些术语上仍有争议，这些术语是为了更好点的提高对分离主义和民族主义的理解。

**原文索引**

[1] Wood, J. R. (1981). Secession: A comparative analytical framework. Canadian journal of political science, 14(01), 107-134.

[2] Kolas,Ashild.(1998).Review: Separatism-Culture Counts, Resources Decide. Journal of peace research, 25(2),261.

1. 数据来源：英国国家统计局。 [↑](#footnote-ref-1)