主要问题有：

1. 您的开题报告中列的研究点，从章节目录中，看不出来。
2. 按照学术型硕士论文要求，论文中应体现创新性。看到您有意识，但可能您已经遗忘了，创新点写得不清晰。（论文是算法改进型，少不了数据，建议您列出时间表，何时把系统搭建起来（尽快，可能部份代码已不齐），何时把实验数据准备好（尽快，数据是没有保留的，只有复印件，您需要赶快把印刷件复印件收集好，以备采集数据。否则届时智能再次打印扫描，这个不菲的投入，完全没有必要））
3. 章节题目名称过长，应该与您思路还不太确定有关。
4. 第二章篇幅过多。第二章是为算法研究服务的，至少给出印刷图像的特征，后续算法设计的依据。

## 基于数字水印和图像纹理特征版权保护系统的研究与实现

摘要

### 引言

#### 1.1背景意义

#### 1.2国内外研究现状

#### 1.3论文目标

#### 1.4论文组织结构

### 第二章印刷图像原理

#### 2.1网点成像原理

#### 2.2油水不相容原理

#### 2.3油墨呈色原理

#### 2.4印刷图像微观特征

#### 2.5亮度分量差值

#### 2.6扫描过程对图像的影响

#### 2.7本章小结

### 第三章 数字水印算法与图像纹理特征在印刷防伪中的研究

#### 3.1数字水印综述

###### 3.1.1数字水印的概念与分类

###### 3.1.2 数字水印常用算法

主要介绍一下空间域和变换域

#### 3.2基于变换域的水印算法在印刷防伪中的研究

这一块不清楚需要不需要和DCT做一下对比分析（重点是用于印刷防伪的数字水印技术，不拘于水印嵌入的空间）

###### 3.2.1小波变换

###### 3.2.2小波变换水印嵌入位置分析（这一块应该是咱们改进的地方，现在没有思路怎么写，要查资料确认）（您核实一下吧。主要改进点针对商标图像，大面积区域颜色相同，不容易保证视觉效果来完成的。因为图像JPEG压缩后，视觉效果不会明显变化，受此启发，我们选用了分块的机制，使用各个分块同一位置的系数构成矢量来嵌入。）

###### 3.2.3基于变换域水印嵌入和提取算法

###### 3.2.4仿真结果实验分析

#### 3.3图像纹理特征在印刷防伪中的研究

###### 3.3.1图像纹理特征概念与分类

纹理是一种重要的视觉线索,是图像中普遍存在而又难以描述的特征。纹理分析技术一直是计算机视觉、图像检索、图像处理相关领域的热门话题。图像的纹理是普遍存在的，它可以描述图像中物体表面的几何特征，是图像与生俱来的基本特征。图像的纹理特征很容易被生物视觉所识别。图像的纹理特征是从图像中按照特定的规则计算出来的一个值，它可以对区域变化的特征进行量化。纹理特征提取的目标是：提取的特征维数不大、鉴别能力强，稳健性好，提取过程计算量小，能够指导实际应用。纹理分类与分割是图像处理领域一个经久不衰的热点研究领域,纹理特征提取作为纹理分类与分割的首要问题,一直是人们关注的焦点,各种纹理特征提取方法层出不穷。主要分为以下几大类:

（1）统计类型

自然纹理通常被描述为一个随机变量，从整体和统计的概念上描述纹理存在的某种统计规律能有效的避免局部描述纹理的随机性。统计方法是最早的纹理研究方法之一，基本思想是在纹理基元未知的情况下，通过图像中灰度级分布的随机属性来描述纹理特征。主要有，灰度共生矩阵分析法、直方图统计方分析法、自相关函数、灰度-梯度共生矩阵分析法等。

（2）模型类型

它模型类型是把纹理基元与数学模型相匹配，然后通过统计和信号处理理论中的方法对模型进行分析得出纹理。常见的模型主要有：小波分析、随机场模型、自回归模型等。

（3）结构类型

结构分析是从结构的角度分析纹理基元的形状和排列方式的方法。首先根据方向、面积、矩、欧拉数、周长、偏心度等计算纹基元，然后基于句法模式识别理论，使用形式语言对排列规则进行描述。结构类型主要用于纹理基元已知的情况下，采用拓扑法、形态学、图论等方法描述纹理基元的空间几何特征和排列规则。结构类型的纹理特征常用于规则性较强的人工纹理。

（4）信号处理类型

信号处理类型主要是对图像纹理进行频率分析。利用傅里叶辩变换将空间域的纹理图像变换到频率域中，通过计算峰值处的面积、峰值与原点的距离平方、峰值处的相位等来获得空间域不易获得的纹理特征。常用的信号处理类型主要有：傅里叶功率谱法、Gabor变换、塔式小波变换、树式小波变换等。

###### 3.3.2图像纹理特征的选取

（1）常用的纹理分析方法基于灰度直方图的统计特性，是以灰度值统计矩阵为基础的。以下是基于灰度直方图的6维常用纹理描述。

均值：平均灰度度量

标准差：平均对比度量

平滑度：区域中灰度的相对平滑度度量

三阶矩：直方图偏斜度的度量

一致性：度量一致性

熵：随机性度量

（2）基于图像共生矩阵的六维

最大概率：共生矩阵的最强响应

相关系数：在整幅图像上，返回某个像素与其相邻像素的关系的度量

对比度：整幅图像上某个像素与相邻像素间灰度对比度的度量

能量：返回图像G中方形像素之和，范围为[0,1]；对于恒定图像值为1

同质性：图像G中元素的分布于G中对角线元素的紧密度

熵：随机性对量

（3）基于差分矩图像纹理6维

对图像先计算其8分差分矩阵，再按照到公式计算得到基于差分矩阵的图像纹理6维。对于某个矩阵f，指定其不同方向的差分，会得到不同的差分矩阵s，其8个不同方向的差分矩阵的计算公式如下：

左：

右：

上：

下：

左上：

右上：

左下：

右下：

（4）基于差分矩阵的图像共生特征6维

先对图像计算其8差分矩阵，然后再按到中的公式，计算其基于差分矩阵的图像共生矩阵特征6维。

#### 3.4本章小结

### 第四章图像矫正算法

#### 4.1特征提取算法介绍

特征提取是计算机视觉和图像处理中的一个概念。它指的是使用计算机提取图像信息，决定每个图像的点是否属于一个图像特征。特征提取的结果是把图像上的点分为不同的子集，这些子集往往属于孤立的点、连续的曲线或者连续的区域。常用的特征提取算法有SIFT算法、SURF算法、ORB算法。

###### 4.1.1 SIFT

（1）SIFT概述

SIFT算法是David G.lowe提出的，是目前应用最广泛的关键点检测和描述算法。主要优点有：SIFT特征具有旋转、尺度、平移、视角及亮度不变性，有利于对目标特征信息进行有效表达；SIFT特征对参数调整鲁棒性好，在进行特征描述时，根据场景需要可调整适宜的特征点数量，以便进行特征分析。但是也有不借助硬件加速或专门的图像处理器很难达到实现等主要缺点。

（2）SIFT算法

（3）SURF算法优缺点

###### 4.1.2 SURF

（1）SURF概述

SURF特征描述子是Herbert Bay等人在2006年提出的，是针对SIFT缺点的一种改进算法。SURF主要是把SIFT中的某些运算作了简化。SURF把SIFT中的高斯二阶微分的模板进行了简化，使得卷积平滑操作仅需要转换成加减运算，这样使得SURF算法的鲁棒性好且时间复杂度低，但是改进之后性能提升还是有限。

（2）SURF算法

（3）SURF算法优缺点

###### 4.1.3 ORB

（1）ORB概述

ORB算法是Ethan Rubleed提出的，ORB特征描述算法的运行时间远优于SIFT与SURF，可用于实时性特征检测。ORB特征基于FAST角点的特征点检测与描述技术，具有尺度与旋转不变性，同时对噪声及透视仿射也具有不变性。

（2）ORB算法

（3）ORB算法优缺点

#### 4.2基于特征点检测的图像矫正算法在印刷品防伪中的研究

实际处理的图像是商品包装经过手机拍摄的照片。由于存在不同用户的拍摄习惯不同、手机品牌以及光照等影响照片成像的因素，因此图像矫正算法显得尤为重要。本部分针对以上特征提取算法来设计图像矫正方案。

###### 4.2.1图像矫正算法整体步骤

具体矫正算法包含以下两部分，第一部分是特征提取算法的分析与选取，第二部分是图像矫正的过程。

（1）特征提取算法

特征提取算法对图像局部特征点的提取主要包括4个步骤：

步骤一：特征点检测；

步骤二：去伪特征点；

步骤三：特征点梯度与方向匹配；

步骤四：特征描述向量生成；

（2）图像矫正算法步骤

步骤一：计算模板图和待矫正照片的相关特征点;

步骤二：进行特征匹配，计算特征向量；

步骤三：根据步骤二中的匹配来计算模板图与待矫正照片之间的转移矩阵；

步骤四：通过步骤三中的转移矩阵来矫正待矫正图；

###### 4.2.2仿真结果实验分析

#### 4.3本章小结

### 第五章版权保护系统的设计与实现

#### 5.1判决算法的整体流程介绍

一、流程图

二、详细说明步骤

#### 5.2系统结构

一、水印嵌入端

二、模型培训端

三、水印与特征提取端

#### 5.3 实验结果

#### 5.4本章小结

### 第六章总结与展望