

班 级 05121201

学 号 05121214

西安电子科技大学

# 本科毕业设计论文



题 目 基于树莓派的显微成像

系统

学 院 物理与光电工程学院

专 业 电子科学与技术

学生姓名 彭峰

导师姓名 刘杰涛



# 毕业设计（论文）诚信声明书

本人声明：本人所提交的毕业论文《基于树莓派的显微成像系统》是本人在指导教师指导下独立研究、写作成果，论文中所引用他人的无论以何种方式发布的文字、研究成果，均在论文中加以说明；有关教师、同学和其他人员对文本的写作、修订提出过并为我在论文中加以采纳的意见、建议，均已在我的致谢辞中加以说明并深致谢意。

本文和资料若有不实之处，本人承担一切相关责任。

论文作者：\_\_\_\_\_ (签字) 时间：2016年04月12日

指导教师已阅：\_\_\_\_\_ (签字) 时间：2016年04月12日



## 摘要

显微成像的应用开始在越来越多的领域中得到应用。光学薄膜的表面粗糙度对其光学特性的测量精度有较大影响。在常见的加工生产过程中，薄膜表面的毛刺、划痕等都可能对精密产品的性能造成影响。为提高产品的光学特性的精度，对相应产品出厂前表面进行实时的、高精度的缺损情况测试具有实际重要意义。使用电子仪器的手段相比于传统人力目测检验方法，具有单位效率高、判定率高、可靠性高等特点，便于元器件表面缺损测试方面向现代微型组件化智能化发展。本文依托ARM处理器平台设计了数字化显微成像技术处理系统，并对零部件表面的缺损情况进行了实时测试。此检测系统具有智能化、小型化、图像采集方便实时的特点，可以进一步提高产品出厂前合格率、降低后续产品返修率。整体上，采用索尼的堆栈式CMOS图像传感器IMX135，作为核心数字显微图像采集芯片，借助CSI-2接口将图像传至ARM主板，并利用ARM处理器完成显微图像的图像增强、图像识别等算法处理，并实现了显微图像的后续存储、归档和显示。存储、归档上可以放在存储卡或云端，通过HDMI或网络将图像传输到LED平板显示器上进行显示，达到实现系统集成化、桌面一体化、处理器实时处理的常见功能，同时备选两套方案，即可使用HDMI线缆将显微图像传输到桌面显示，利用以太网或802.11协议，借助路由也可以在异地通过互联网的方式，通过浏览器访问显示显微图像。更好实现产品缺损检测效果的远程实时控制功能。本论文完成下面工作：

关键词：数字显微成像    光学薄膜    ARM

## 摘要

---

## **Abstract**

This paper is just a sample example for the users in learning the XDUthesis. I will try my best to use the commands and environments which are involved by the XDUthesis. Also, the popular composition skills in figures, tables and equations will be elaborated.

In the part unimportant, I will show something others, such as poems and lyrics.

**Key Words:** XDUthesis      commands      environments      skills

---

Abstract

---

# 目录

<b>第一章 引言</b>	<b>1</b>
1.1 文字处理 . . . . .	1
1.1.1 字体设置 . . . . .	1
1.1.2 数字转中文 . . . . .	1
1.2 表格 . . . . .	2
1.2.1 普通表格 . . . . .	2
1.2.2 复杂点的表格 . . . . .	2
1.2.3 长表格 . . . . .	3
1.3 图片 . . . . .	4
1.3.1 普通图片的插入 . . . . .	4
1.3.2 图片并排插入 . . . . .	4
1.4 公式 . . . . .	5
1.4.1 普通公式 . . . . .	5
1.4.2 复杂公式 . . . . .	6
1.5 休息一下 . . . . .	7
1.5.1 山水之间 . . . . .	7
1.5.2 念奴娇·赤壁怀古 . . . . .	7
<b>第二章 两个重点</b>	<b>9</b>
2.1 环境 . . . . .	9
2.1.1 定理类环境 . . . . .	9
2.1.2 代码环境 . . . . .	10
2.2 参考文献的引用 . . . . .	10
<b>致谢</b>	<b>13</b>
<b>参考文献</b>	<b>15</b>

<b>附录 A 数据</b>	<b>17</b>
A.1 放松一下 . . . . .	17
A.1.1 惊鸿一面 . . . . .	17
A.1.2 无题 . . . . .	18
A.2 代码 . . . . .	18

# 第一章 引言

不用看了，本文内容其实和章名没多大关系，只是没得名起了，迎合《本科生毕业设计（论文）工作手册》要求而已。

## 1.1 文字处理

### 1.1.1 字体设置

西安电子科技大学（Xidian University）简称“西电”或“西军电”，坐落于古都西安。学校是中央部属高校，教育部直属、工信部共建，国家首批“211工程”，是“985工程优势学科创新平台”、“111计划”、“2011计划”重点建设高校（中国电子信息领域、邮电领域唯一的“2011计划”牵头高校），35所示范性软件学院的高校之一、集成电路人才培养基地的高校之一，56所获批设立研究生院的重点大学之一，也是**北京高科大学联盟**的重要成员。

1931年1月28日，红一方面军总司令朱德、总政委毛泽东于小布总部签发“调学生学无线电的命令”，随后，第一期无线电训练班在小布镇陈家土楼正式开课。后迁移至瑞金，成立中央军委无线电学校，是毛泽东等老一辈革命家亲手创建的第一所工程技术学校。1958年学校迁址西安，1966年转为地方建制，1988年定为西安电子科技大学。该校是中国最早建立信息论、信息系统工程、雷达、微波天线、电子机械、电子对抗等专业的高校之一，开辟了中国IT学科的先河，形成了鲜明的电子与信息学科特色与优势。毛泽东曾先后两次为该校题词：“全心全意为人民服务”、“艰苦朴素”。<sup>①</sup>

来点没用的

### 1.1.2 数字转中文

测试数字：1234.233. 转为中文数字：一千二百三十四点二三三；转为中文字符串：一二三四点二三三。

<sup>①</sup>从百度百科粘下来的，就不放进参考文献了。

## 1.2 表格

### 1.2.1 普通表格

先来看一个无标题的普通表格：

标题	标题	标题
1	2	3

如果想要居中可以使用 `center` 环境。

带标题表格。

表 1.1: 普通表格1

标题	标题	标题
1	2	3

来一个表格并排，每个表格一个标题：

表 1.2: 并排表格1

标题	标题	标题
1	2	3

表 1.3: 并排表格2

标题	标题	标题
1	2	3

再来一个表格并排

表 1.4: 并排表格

(a) 并排表格1

标题	标题	标题
1	2	3

(b) 并排表格2

标题	标题	标题
1	2	3

### 1.2.2 复杂点的表格

表 1.5 主要用到的是列合并单元格、跨行合并单元格、混合合并单元格、表格横线的自定义粗细以及控制表格横线的自定义连接等。<sup>①</sup>

表格填充颜色，如表 1.6 所示。此次，主要用到的出上述介绍外，有单个单元格填充颜色、整列填充颜色、整行填充颜色；此外，还添加了单元格划分的功能。

以上，就是普通表格的常用例子了，其他的应用技巧以及功能大家自学吧，毕竟这只是个模板的使用样例，不是 LATEX 教案。

<sup>①</sup>表格虽然难看，主要是为了让大家看效果，里面技巧选用。

表 1.5: 复杂表格

1	3	4
5	6	7
9	10	11
		8
13	15	16
	19	20

表 1.6: 填色表格

No.	Title	L-Title	R-Title
1	One	First	
2	Two	Second	
3	Three	Third	

### 1.2.3 长表格

呐，在开始长表格之前，我们应该怎么样呢？对，先说点废话。为什么呢？你想啊，既然是长表格，肯定是能够跨页存在的，不说点废话把它顶下去，顶到换页，咋能对得起它的NB功能呢，是吧。

咳咳，严肃点，主角登场了。表 1.7 就是这一小节的主角——长表格了。首先说明一下，这种表格如果放的数据太多的话，就不要在正文里面用了，放到附录里就可以了。

表 1.7: 这是一个长表格

行号	标题1	标题2	标题3	标题4
1	1	2	3	4
2	5	6	7	8
3	9	10	11	12
4	13	14	15	16
5	17	18	19	20
6	21	22	23	24
7	25	26	27	28
8	29	30	31	32
9	33	34	35	36
10	37	38	39	40

接下页续表……

续表 1.7: 这是一个长表格

行号	标题1	标题2	标题3	标题4
11	41	42	43	44
12	45	46	47	48
13	49	50	51	52
14	52	54	55	56
15	57	58	59	60
16	61	62	63	64
17	65	66	67	68
18	69	70	71	72
19	73	74	75	76
20	77	78	79	80
21	81	82	83	84
22	85	86	87	88
23	89	90	91	92
24	93	94	95	96
25	97	98	99	100

### 1.3 图片

#### 1.3.1 普通图片的插入

如同表格一样，插图一般都用浮动体来控制，这样排出来的文章美观。<sup>①</sup>比如，图 1.1 所示，是一个图片的样例。

#### 1.3.2 图片并排插入

先来看第一个，两个图片分别一个标题，如图 1.2 和图 1.3.

再来看一个统一大标题带子标题的，如图 1.4 所示。

插图就介绍到这，其他知识自学。

<sup>①</sup>本文涉及到的所有图片，除我校校徽等标记外，均为个人拍摄。

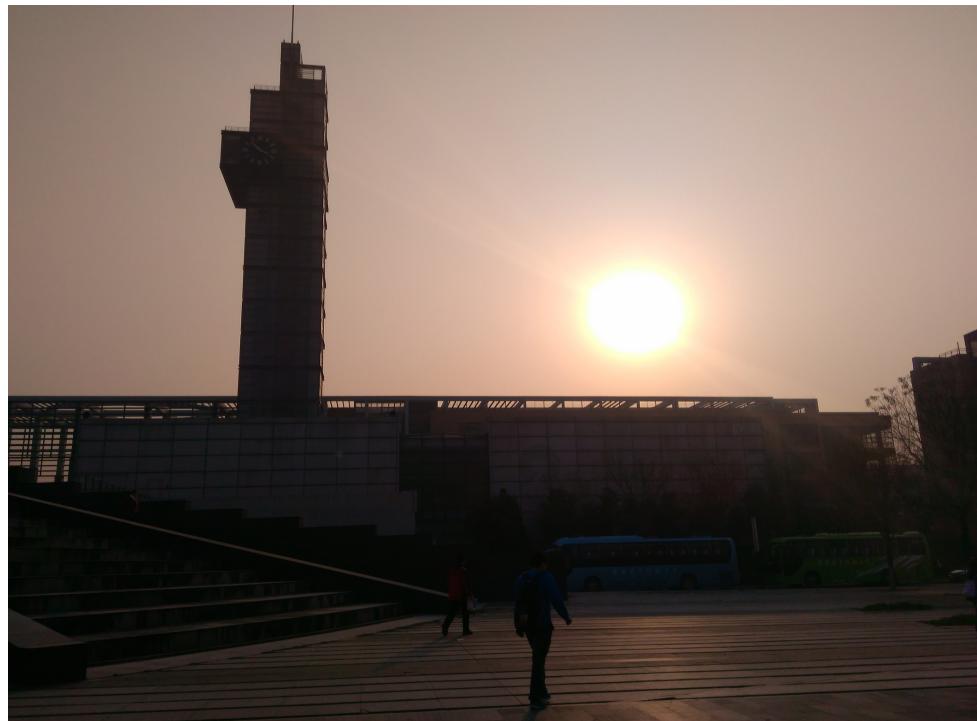


图 1.1: 西电1

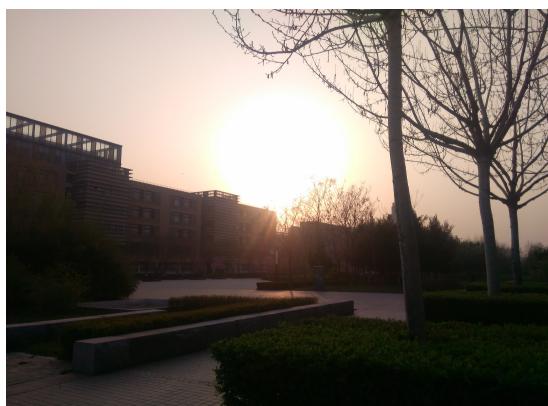


图 1.2: 西电2



图 1.3: 西电3

## 1.4 公式

### 1.4.1 普通公式

先来看一个行内公式:  $y = x + 1.$

下面是一个居中的公式:

$$f(X) = \sum_{i=1}^n \sin \frac{\pi}{2} x_i$$



图 1.4: 并排插图

看一个编号的公式，如式(1-1):

$$f(X) = \sum_{i=1}^n \sin \frac{\pi}{2} x_i \quad (1-1)$$

#### 1.4.2 复杂公式

- 多行公式

$$\begin{aligned} f(x) &= \sin(a + b) \\ &= \sin(a) \cos(b) + \cos(a) \sin(b). \end{aligned} \quad (1-2)$$

$$f(x) = \begin{cases} -x + 1, & \text{if } x < 0; \\ x + 1, & \text{if } x \geq 0; \end{cases} \quad (1-3)$$

- 矩阵

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix}.$$

行列式也类似

$$A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}.$$

- 其他公式

$$\mathbb{L} = \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{1 + (y')^2} dx = \frac{1}{\alpha} \int_{x_1}^{x_2} y''(x) dx$$

### 1.5 休息一下

#### 1.5.1 山水之间

##### 山水之间

许嵩

昨夜同门云集 推杯又换盏  
 今朝茶凉酒寒 豪言成笑谈  
 半生累 尽徒然  
 碑文完美有谁看  
 隐居山水之间 誓与浮名散  
 湖畔青石板上 一把油纸伞  
 旅人停步折花 淋湿了绸缎  
 满树玉瓣多傲然  
 江南烟雨却痴缠  
 花飞雨追 一如尘缘理还乱  
 落花雨 你飘摇的美丽  
 花香氤 把往日情勾起  
 我愿意 化浮萍躺湖心  
 只陪你 泛岁月的涟漪

#### 1.5.2 念奴娇·赤壁怀古

##### 念奴娇·赤壁怀古

苏轼

大江东去，浪淘尽，千古风流人物。  
 故垒西边，人道是：三国周郎赤壁。  
 乱石穿空，惊涛拍岸，卷起千堆雪。

江山如画，一时多少豪杰。

遥想公瑾当年，小乔初嫁了，雄姿英发。

羽扇纶巾，谈笑间樯橹灰飞烟灭。

故国神游，多情应笑我，早生华发。

人生如梦，一尊还酹江月。

这一章就写到这里吧，下一章重点介绍两个内容

## 第二章 两个重点

这一章，会涉及到环境以及参考文献两个重点东西。

### 2.1 环境

#### 2.1.1 定理类环境

**命题 2.1:** 这是一个命题。

它还可以这么写，所有定理类环境，都可这么写。

**命题 2.2 (命题名):** 由命题 2.1, 这也是一个命题。

**假设 2.1:** 距离水平面100 m以内，重力加速度 $g$ 是不变的。

**引理 2.1 (法图引理):** 设 $(S, \Sigma, \mu)$ 为一个测度空间， $(f_n)_{n \geq 0}$ 是一个实值的可正值函数列。那么：

$$\int_S \liminf_{n \rightarrow \infty} f_n d\mu \leq \liminf_{n \rightarrow \infty} \int_S f_n d\mu.$$

其中函数极限是在逐点收敛的意义上的极限，函数取值和积分可以是无限大的。

**定理 2.1:** 若 $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$ ，则 $\{x_n\}$ 的任何子列 $\{x_{n_k}\}$ 都收敛于 $a$ .

**证明** 因 $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$ ，对任意给定的 $\varepsilon > 0$ ，必定存在正整数 $N$ ，当 $n > N$ 时，有

$$|x_n - a| < \varepsilon.$$

今取 $K = N$ ，则对一切 $k > K$ ，有 $n_k > n_K = n_N \geq N$ ，这时就有

$$|x_{n_k} - a| < \varepsilon.$$

□

### 2.1.2 代码环境

---

```

1 #include<stdio.h>
2
3 int main()
4 {
5     printf("Hello World!");
6     return 0;
7 }
```

---

代码 2.1: Java 代码

```

1 package com.stick.test;
2
3 /**
4 * 公共主类;
5 * 类名必须与文件名相同
6 */
7 public class Test{
8     public static void main(String[] args) {
9         System.out.println("Hello World!");
10    }
11 }
```

---

x←c(1, 2, 3, 4, 5, 6)  
y←sin(x)  
lines(x, y)

---

## 2.2 参考文献的引用

以下为常用的参考文献。

期刊<sup>[1,10]</sup>, 专著(无页码)<sup>[2,5,6]</sup>, 专著(含页码)<sup>[3,7,8]</sup>, 论文集<sup>[4,11]</sup>。

硕士<sup>[12]</sup>/博士论文<sup>[13]</sup>, 科技报告<sup>[9]</sup>。

以下参考文献, 原有plain风格中并无, 为Stick本人自己写的。

网络内容引用<sup>[14]</sup>, 译著<sup>[15]</sup>

此外, 多说一句, 本文模板加载的 `natbib` 宏包使得 `\cite` 命令还支持排序等功能。

比如下列文献<sup>[1-3,14,15]</sup>



## 致谢

虽为致谢环境，其实就是一个Chapter，为啥这么费事？因为，致谢一章没有编号。直接使用 \chapter\*{}的话，页眉又不符合工作手册要求，而且要往目录中添加该章节，还需要添加两行代码；为了简单快捷的设计出符合要求，又方便用户使用，只能借 \backmatter 模式和本模板自定义的 \comtinuematter 模式配合环境来做了。



## 参考文献

- [1] Author1, Author2, Author3, et al. Article title. *Journal Name*, 2015, 6, 23(9): 1–13.
- [2] Author1, Author2, Author3, et al. *Book Name*. Publisher Address: Publisher Name, 2015, 5.
- [3] Author1, Author2, Author3, et al. *Book Name*. 2 edition. Publisher Address: Publisher Name, 2015, 5: 2–13.
- [4] Author1, Author2, Author3, et al. Paper title. In Editor Name, editor, *Book Title*, pages 24–57. Publisher Name, Address, 2 edition, 2015.
- [5] 作者1, 作者2, 作者3, 等. 书名[M]. 第二版. 出版地: 出版社, 2015, 5.
- [6] 作者1, 作者2, 作者3, 等. 书名[M]. 出版地: 出版社, 2015, 5.
- [7] 作者1, 作者2, 作者3, 等. 书名[M]. 第二版. 出版地: 出版社, 2015, 5: 2–13.
- [8] 作者1, 作者2, 作者3, 等. 书名[M]. 出版地: 出版社, 2015: 2–13.
- [9] 作者1, 作者2, 作者3, 等. 报告名[R]. 机构地址: 机构, 2015: 3–13.
- [10] 作者1, 作者2, 作者3, 等. 文献名[J]. 期刊名, 2015, 6, 23(9): 1–13.
- [11] 作者1, 作者2, 作者3, 等. 篇名[A]. 编辑/主编. 论文集名[C]. 第二版. 出版地: 出版社, 2015: 24–57.
- [12] 作者1, 作者2, 作者3, 等. 论文名[D]. 保存者地址: 保存者 (一般是学校), 2015: 2–13.
- [13] 作者1, 作者2, 作者3, 等. 论文名[D]. 保存者地址: 保存者 (一般是学校), 2015: 2–13.
- [14] 新浪微博. I-am-13. <http://weibo.com/StickCui>. 2015/5/7.
- [15] (原作者) 作者1, 作者2, 作者3, 等. 译著名[M]. (译者) 作者1, 作者2, 作者3, 等, 译. 出版地: 出版社, 2015, 5: 3–13.



## 附录 A 数据

这里是附录的数据部分，其实是瞎写；来看个公式编号对不对，如式(A-1)所示。

$$h_i = \frac{\max_{j=1}^N\left\{\frac{c_j}{f_j}\right\} - \frac{c_i}{f_i}}{\max_{j=1}^N\left\{\frac{c_j}{f_j}\right\} - \min_{j=1}^N\left\{\frac{c_j}{f_j}\right\}} \quad (\text{A-1})$$

### A.1 放松一下

#### A.1.1 惊鸿一面

惊鸿一面<sup>[A1]</sup>

许嵩

翻手为云 覆手为雨

金盆洗手止风雨

不恋红尘 却难舍回忆

每一段都有你

年少初遇 常在我心

多年不减你深情

江山如画 又怎能比拟

你送我的风景

柳下闻瑶琴 起舞和一曲

仿佛映当年 翩若惊鸿影

谁三言两语 撩拨了情意

谁一颦一笑 摆曳了风景

纸扇藏伏笔 玄机诗文里

紫烟燃心语 留香候人寻

史书列豪杰 功过有几许

我今生何求 唯你

远山传来清晨悠然的曲笛  
 晓风掠走光影  
 残月沉霜鬓里  
 有了你  
 恩怨都似飞鸿踏雪泥

### A.1.2 无题

#### 无题

李商隐

相见时难别亦难，东风无力百花残。  
 春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干。  
 晓镜但愁云鬓改，夜吟应觉月光寒。  
 蓬山此去无多路，青鸟殷勤为探看。

## A.2 代码

代码 A.1: C++ code

---

```

1 /*
2  Program: Hello world;
3  Author: Stick Cui;
4  Time: 2015/12/04.
5 */
6 #include<stdio.h>
7
8 int main()
9 {
10     printf("Hello world!");
11     return 0;
12 }
```

---

Java code

---

```
1  /**
2   * Program: Hello world;<br>
3   * Time: 2015/12/04.
4   * @author Stick Cui
5   */
6  public class JavaTest{
7      /**
8       * The main methord.
9       * @param args The parameter when the methord is called.
10      */
11     public static void main(String[] args) {
12         System.out.println("Hello world!");
13     }
14 }
```

---

% floyd 算法通用程序，输入  $a$  为赋权邻接矩阵

% 输出为距离矩阵  $D$ , 和最短路径矩阵  $path$

```
function [D,path]=floyd(a)
n=size(a,1);
D=a;
path=zeros(n,n);
for i=1:n
    for j=1:n
        if D(i,j) ~= inf
            path(i,j)=j;
        end
    end
end
for k=1:n
    for i=1:n
        for j=1:n
            if D(i,k)+D(k,j) < D(i,j)
```

```
D(i,j)=D(i,k)+D(k,j);  
path(i,j)=path(i,k);  
end  
end  
end  
end  
% 配合 floyd 算法的后续程序, s 为源点, t 为宿点  
% L 为长度, R 为路由  
function [L,R]=router(D,path,s,t)  
L=zeros(0,0);  
R=s;  
while 1  
    if s==t  
        L=fliplr(L);  
        L=[0,L];  
        L=L(end);  
        return  
    end  
    L=[L,D(s,t)];  
    R=[R,path(s,t)];  
    s=path(s,t);  
    if s==0  
        return  
    end  
end
```

---

## 参考文献

- [A1] 许嵩. 惊鸿一面[A]. 海蝶音乐. 不如吃茶去[C]. 北京: 北京海蝶音乐有限公司, 2014, 8.