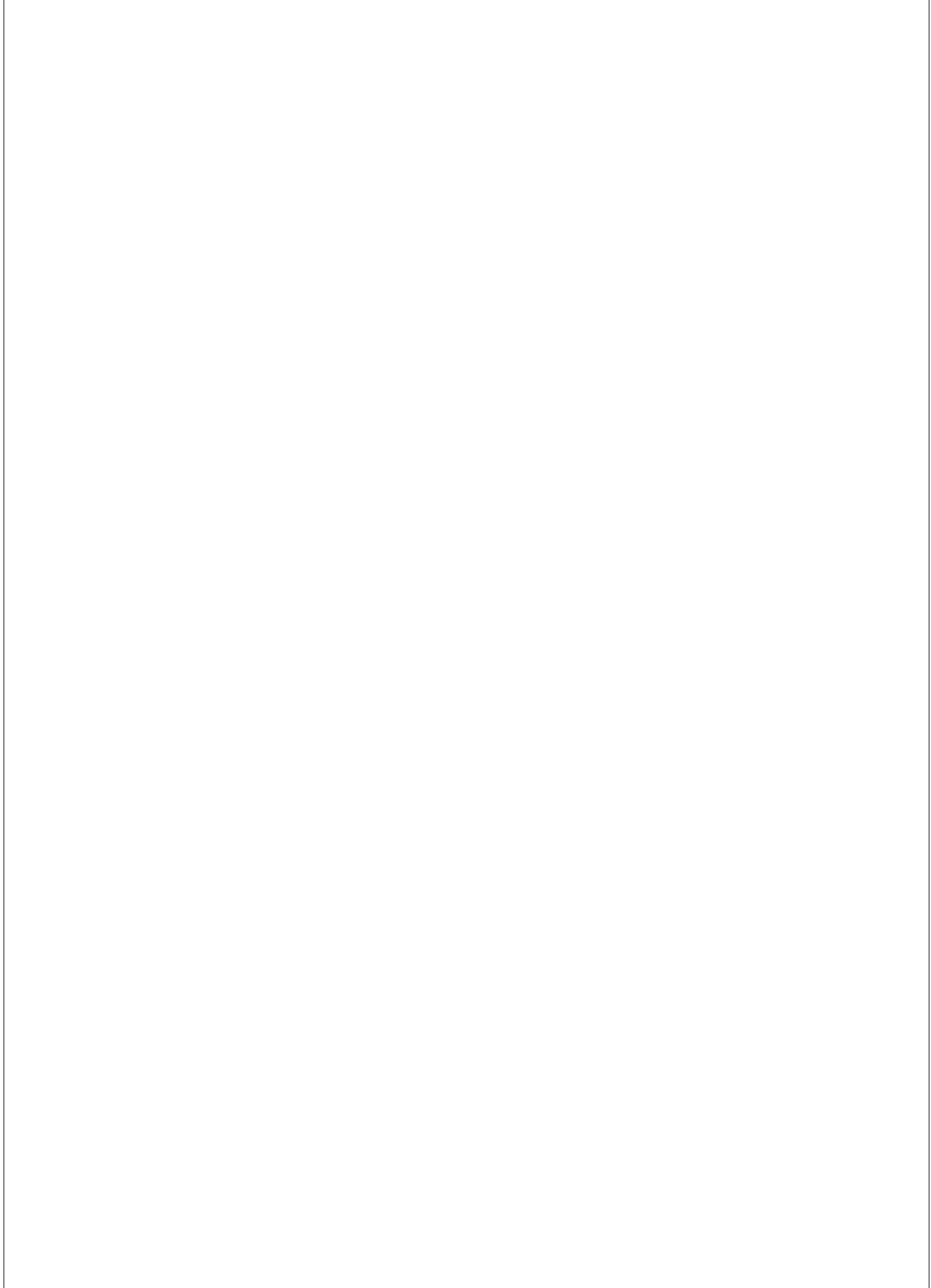


机器视觉系统应用 实训工作单

主 编 陈 坚 呼志刚 (企业)
副主编 曾思通 林承志 邹兴宇
张秀霞 许鸿萍
主 审 李西兵 王 莉 (企业)



目 录

项目一 机器视觉基础及硬件选型	1
任务一 工业相机认知及选型	1
任务二 工业镜头认知及选型	4
任务三 光源的认知与选型	8
项目二 机器视觉软件基本操作	11
任务一 机器视觉软件图像采集	11
任务二 机器视觉软件模板匹配	13
任务三 机器视觉软件通信设置	15
项目三 机器视觉系统标定	18
任务一 标定板标定	18
任务二 手眼标定	20
项目四 机器视觉系统测量应用	24
任务一 军刀卡尺寸测量	24
任务二 机械工件角度测量	26
任务三 芯片引脚测量	29
项目五 机器视觉系统识别应用	32
任务一 颜色识别	32
任务二 读码识别	34
项目六 机器视觉系统检测应用	38
任务一 有无检测	38
任务二 瓶内液体检测	40

项目七 机器视觉系统综合训练	43
任务一 物料分拣	43
任务二 胶囊板检测	46
任务三 齿轮尺寸测量	48

项目一 机器视觉基础及硬件选型

任务一 工业相机认知及选型

任务描述：

产品如图 1-1 所示，在表 1-1 中选择合适的相机，检测要求如下：

- (1) 检测产品大小：67 mm×45 mm，检测产品的尺寸及缺陷检测。
- (2) 产品在运动中检测，产线速度为 0.2 m/s。
- (3) 检测速度：120 个/min。
- (4) 测量精度：0.05 mm。
- (5) 没有颜色检测要求，产品为银白色。
- (6) 通信距离为 12 m。



图 1-1 血糖仪

表 1-1 工业相机参数

类别	暂命名	分辨率	帧率/fps	曝光模式	颜色	芯片大小	像元大小	接口	像素
2D 相机	相机 A	1280×1024	>20	全局	黑白	1/2"	4.8 μm	USB	130 万
2D 相机	相机 B	2592×2048	>20	全局	黑白	2/3"	3.2 μm	GigE	500 万
2D 相机	相机 C	2592×1944	>20	卷帘	彩色	1/2.5"	2.2 μm	GigE	500 万
3D 相机	相机 D	1280×1024	/	/	/	/	/	GigE	130 万

工作单

任务编号	任务一	任务名称	工业相机认知及选型			
姓名		学号		班级		日期

一、引导问题

(1) 工业相机按芯片类型分为_____和_____两种类型,按传感器结构特征分为_____相机和_____相机。

(2) CCD相机的图像质量通常比CMOS相机更高,但其主要缺点是_____。在需要较高色彩还原和图像细节的场景中,通常优先选择_____相机。

(3) 面阵相机可以一次性采集到完整的二维图像,而线阵相机需要通过_____的方式来获取图像,因此线阵相机常用于_____检测等需要高精度的场景。

(4) 相机的分辨率越高,图像越清晰。分辨率的单位通常为_____乘以_____。例如,500万px的相机分辨率为_____×_____。

(5) 工业相机常用的数据接口有USB、_____和_____。在需要高速传输的场景中,_____接口是一个常用的选择。

二、工作计划

小组分工:

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含:

三、任务实施

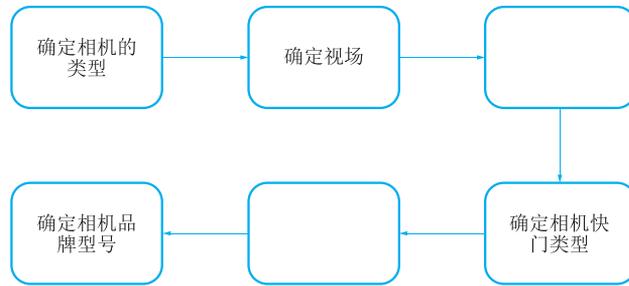
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 根据现场与工件情况挑选工业相机的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ 。

技能要求: _____ 。

(2) 工业相机的视场计算步骤。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ 。

技能要求: _____ 。

(3) 工业相机分辨率计算步骤。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ 。

技能要求: _____ 。

(4) 确认工业相机快门类型。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ 。

技能要求: _____ 。

续表

(5) 确认工业相机接口方式。

步骤 1: _____ ;
步骤 2: _____ ;
步骤 3: _____ ;
步骤 4: _____ ;
步骤 5: _____ ;
步骤 6: _____ ;
技能要求: _____。

(6) 根据所计算出的数据,对工业相机选型进行验证。

步骤 1: _____ ;
步骤 2: _____ ;
步骤 3: _____ ;
步骤 4: _____ ;
步骤 5: _____ ;
步骤 6: _____ ;
技能要求: _____。

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确,小组分工合理	20		
知识掌握	了解工业相机的类型和基本参数	30		
任务完成情况	掌握工业相机的选型方法, 完成工业相机的选型任务	30		
职业素养	遵守操作规程,养成严谨科学的工作态度, 并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

任务二 工业镜头认知及选型

任务描述:

已知相机为 MV-CS050-20GM (分辨率 2592×2048, 像元尺寸 3.2 μm×3.2 μm), 视野大小为 77 mm×55 mm, 工作距离为 220~260 mm, 镜头为 25 mm 焦距镜头, 要求精度为 0.04 mm, 则应该选用多少焦距的镜头?

在根据任务所提供的参数中,推算出合适的镜头焦距,以及在合理的工作距离中所呈现的视野大小及实际精度,具体参数如表 1-2 所示。

表 1-2 工业镜头参数

类别	暂命名	支持分辨率（优于）	焦距/倍率	最大光圈	工作距离	支持芯片大小
工业镜头	镜头 A	500 万像素	8 mm	F2.8	>100 mm	2/3"
工业镜头	镜头 B	500 万像素	16 mm	F2.8	>100 mm	2/3"
工业镜头	镜头 C	500 万像素	25 mm	F2.8	>100 mm	2/3"
远心镜头	镜头 D	500 万像素	0.3X	F2.8	140 mm	2/3"

工作单

任务编号	任务二	任务名称	工业镜头认知及选型																											
姓名		学号		班级		日期																								
<p>一、引导问题</p> <p>(1) 镜头的主要功能是进行_____，镜头的关键指标包括分辨率、_____、景深和各种像差。</p> <p>(2) 根据焦距分类，工业镜头可以分为_____镜头和_____镜头；根据光圈分类，可以分为_____光圈和_____光圈。</p> <p>(3) 焦距计算公式为：焦距f=(靶面尺寸_____)\times工作距离/视野。按长边计算的公式为：$f=(3.2\times 2592\times 220)/77=$_____mm。</p> <p>(4) 光圈值越大（即光圈越小），图像亮度_____，景深_____，分辨率_____。</p> <p>(5) 工业镜头的放大倍数公式为：放大倍率$\beta =$_____/_____= 芯片尺寸 / 视场。</p>																														
<p>二、工作计划</p> <p>小组分工：</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>班级</th> <th></th> <th>日期</th> <th></th> </tr> <tr> <th>小组名称</th> <th></th> <th>组长</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center;">组员</td> <td style="text-align: center;">姓名</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">任务分工</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>任务包含：</p>							班级		日期		小组名称		组长		组员	姓名	任务分工													
班级		日期																												
小组名称		组长																												
组员	姓名	任务分工																												

三、任务实施

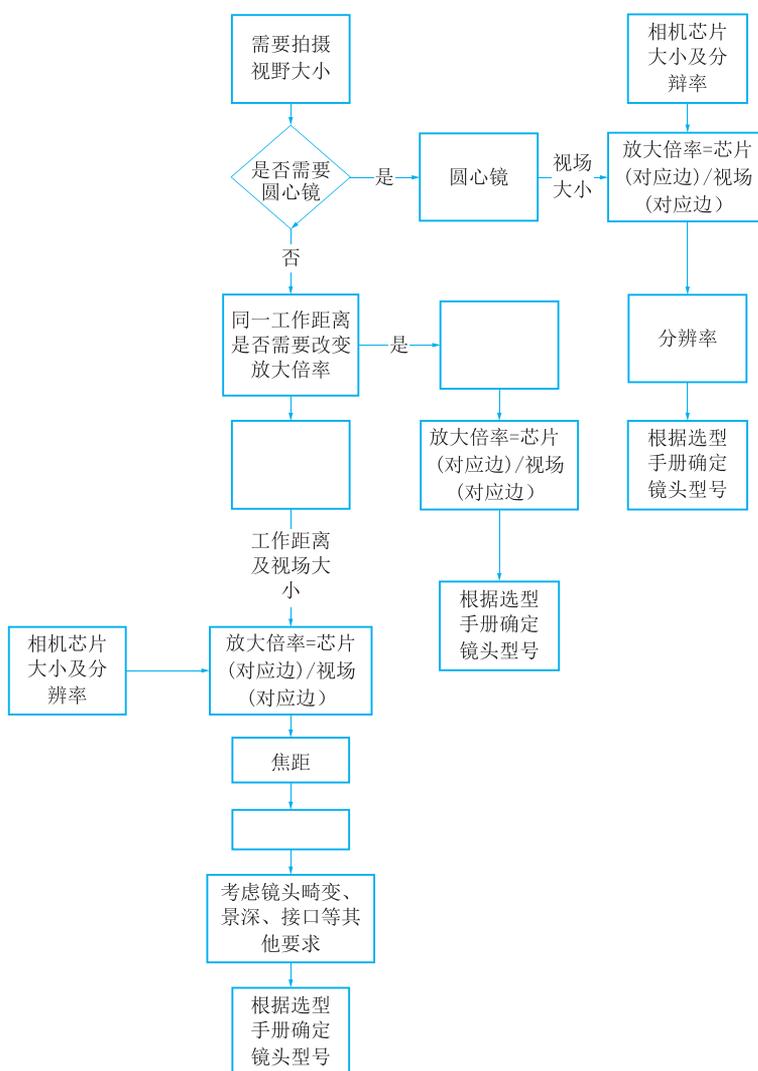
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 根据现场与工件情况挑选工业镜头的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ 。
 技能要求: _____ 。

(2) 工业镜头的焦距计算步骤。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ 。
 技能要求: _____ 。

(3) 确认镜头型号。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ 。
 技能要求: _____ 。

(4) 根据所计算出的数据,对工业镜头选型进行验证。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ 。
 技能要求: _____ 。

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确,小组分工合理	20		
知识掌握	了解工业镜头的类型和基本参数	30		
任务完成情况	掌握工业镜头的选型方法, 完成工业镜头的选型任务	30		
职业素养	遵守操作规程,养成严谨科学的工作态度, 并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

任务三 光源的认知与选型

任务描述：

测量图 1-2 所示军工刀的尺寸，表面经常出现飞边及反光，会大大影响美观和实用性，因而需要在检测环节将此种不合格品挑选出来，但是飞边不易观察，需要选择合适的光源，同时需要避免反光以及将飞边示出来，以便后续的检测。

可选择的光源共三种，编号分别为光源 A、光源 B、光源 C，分别为背光源、条形光源、环形光源。

环境条件：在光线充足的环境。

硬件条件：选用黑白相机及合适镜头。

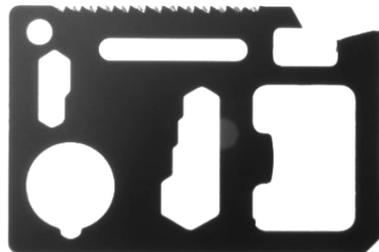


图 1-2 军工刀

工作单

任务编号	任务三	任务名称	光源的认知与选型																		
姓名		学号	班级		日期																
<p>一、引导问题</p> <p>(1) 选择合适的光源对于机器视觉系统至关重要，因为它可以帮助获得更清晰的图像，提高_____和_____的检测精度。</p> <p>(2) LED 光源的一个显著特点是其_____，使其在工业应用中非常受欢迎。</p> <p>(3) 条形光源常用于_____和_____的检测，能够避免正面照射产生的强烈反光。</p> <p>(4) _____光源适合不反光物体的检测，主要用于扩散表面的照明。</p> <p>(5) 选择光源时，应考虑待检对象的_____、_____及检测区域的大小，以确定光源的类型和参数。</p>																					
<p>二、工作计划</p> <p>小组分工：</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>班级</th> <th>日期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小组名称</td> <td>组长</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">组员</td> <td>姓名</td> <td>任务分工</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>任务包含：</p>							班级	日期	小组名称	组长	组员	姓名	任务分工								
班级	日期																				
小组名称	组长																				
组员	姓名	任务分工																			

三、任务实施

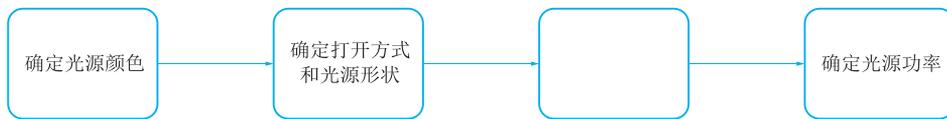
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤。

(1) 根据现场与工件情况挑选工业光源的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ 。

技能要求: _____ 。

(2) 确定光源打光方式和光源形状。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ 。

技能要求: _____ 。

(3) 确认光源尺寸及功率。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ 。

技能要求: _____ 。

续表

四、考核评价				
评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解光源的类型及特点	30		
任务完成情况	掌握光源的选型方法， 完成工业光源的选型任务	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度， 并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名：_____ 日期：_____

项目二 机器视觉软件基本操作

任务一 机器视觉软件图像采集

任务描述：

通过工业相机与 VisionMaster 软件的连接，完成实时取图，或者导入本地图片，如图 2-1 所示。

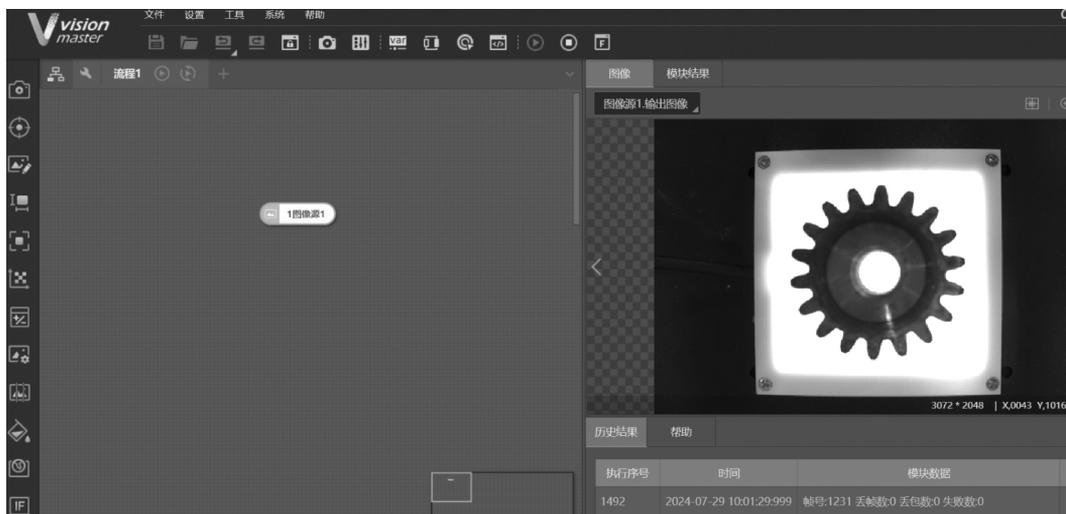


图 2-1 将工业相机与 VisionMaster 软件连接，完成实时取图或导入本地图片

工作单

任务编号	任务一	任务名称	机器视觉软件图像采集			
姓名		学号		班级		日期
一、引导问题						
(1) 学习机器视觉软件的第一步是建立与_____的连接，以完成图像采集。						
(2) 常用的机器视觉软件包括_____、_____、_____和_____，它们各具特色，适用于不同的应用场景。						
(3) VisionMaster 软件的特点包括_____、_____和性能优秀，适用于多种视觉应用。						
(4) 在 VisionMaster 软件的初始界面中，可以选择的方案包括_____、_____、缺陷检测和用于识别。						
(5) 在设置像素格式时，黑白图像应选择_____格式，彩色图像应选择_____格式。						

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 连接工业相机的工作步骤与技能要点。

- 步骤 1: _____ ;
- 步骤 2: _____ ;
- 步骤 3: _____ ;
- 步骤 4: _____ ;
- 步骤 5: _____ ;
- 步骤 6: _____ ;
- 技能要求: _____ ;

续表

(2) 完成软件图像源参数设置的步骤。

- 步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ ;
 技能要求: _____ ;

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解常用机器视觉软件及 VisionMaster 软件功能	30		
任务完成情况	掌握 VisionMaster 软件的图像采集方法，完成软件的图像采集任务	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

任务二 机器视觉软件模板匹配

任务描述:

掌握 VisionMaster 软件的模板匹配功能，通过模板匹配识别出工件的轮廓，工件如图 2-2 所示，要求机器视觉软件能够识别出零件的像素点轮廓，在旋转工件角度时也能准确识别。

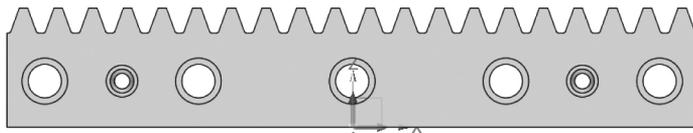


图 2-2 模板匹配工件

工作单

任务编号	任务二	任务名称	机器视觉软件模板匹配			
姓名		学号		班级		日期

一、引导问题

(1) 模板匹配在机器视觉中主要用于_____与_____的定位与识别。

(2) VisionMaster 软件支持多种模板匹配，特征匹配分为_____和_____。两者的区别是_____。

(3) 基于特征的模板匹配方法首先提取模板图像和待检测图像中的_____，然后比较这些特征之间的相似度。

(4) 在进行模板匹配时，用户可以设置_____区域，以提高匹配效率。

(5) 最小匹配分数表示模板与待检测图像中目标的_____程度阈值。

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

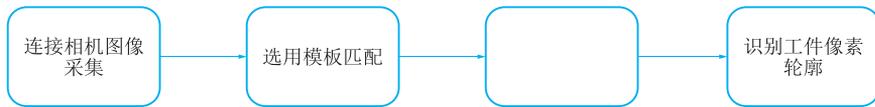
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 选用模板匹配的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ ;

技能要求: _____ ;

(2) 完成模板匹配参数设置的步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ ;

技能要求: _____ ;

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解 VisionMaster 软件模板匹配功能	30		
任务完成情况	掌握 VisionMaster 软件的模板匹配操作方法，完成软件的模板匹配任务	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

任务三 机器视觉软件通信设置

任务描述:

完成机器视觉软件 VisionMaster 与通信助手的通信连接，实现触发信号和检测数据的传输。通信助手软件通过 TCP 服务端发送触发信号 (K1) 给 VisionMaster，VisionMaster 接收到触发信号 (K1) 后触发拍照并识别图像中的小方块数量数据，然后将数据发送回通信助手。

工作单

任务编号	任务三	任务名称	机器视觉软件通信设置			
姓名		学号		班级		日期

一、引导问题

- (1) 在机器视觉系统中，需要将图像处理后的数据传输给其他设备，如_____和_____。
- (2) 常用的机器视觉通信方式包括网口通信、串口通信和_____。
- (3) TCP 协议被广泛应用于_____的通信，确保数据的可靠传输。
- (4) 在 VisionMaster 中，接收数据模块可以从_____、通信设备或全局变量中获取数据。
- (5) 通过_____解析工具，可以将发送的字符串分割为多个可读取的变量。

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 机器视觉软件通信设置的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ ;

技能要求: _____ ;

(2) 完成通信连接的步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ ;

技能要求: _____ ;

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解常用的通信协议及 VisionMaster 软件通信设置	30		
任务完成情况	掌握 VisionMaster 软件的通信设置方法，完成软件的通信连接任务	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

项目三 机器视觉系统标定

任务一 标定板标定

任务描述：

根据图 3-1 所提供的棋盘格标定板（25mm），完成工业视觉系统的相机标定。

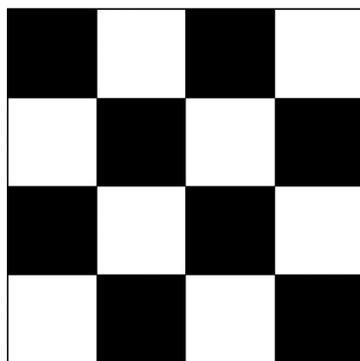


图 3-1 棋盘格标定板

工作单

任务编号	任务一	任务名称	标定板标定				
姓名		学号		班级		日期	
一、引导问题							
(1) 相机标定的目的是为了得到空间点与像素坐标的_____，从而获取相机的内参和外参，并校正透镜的_____。							
(2) 在相机标定中，世界坐标系、相机坐标系、图像物理坐标系和像素坐标系四个坐标系之间的转换关系可以表示为_____。							
(3) 棋盘格标定板通过_____检测来建立图像坐标系与世界坐标系之间的关系，而圆形标定板则由一系列_____组成。							
(4) VisionMaster 软件中的标定参数包括原点坐标、旋转角度、物理尺寸和标定板类型，其中物理尺寸指的是棋盘格每个黑白格的_____，单位是_____。							
(5) 在标定板的自由度设置中，缩放、旋转和_____对应不同的变换方式，如“透视变换”和“仿射变换”。							

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



续表

2. 填写流程步骤

(1) 连接标定板标定的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ 。
 技能要求: _____ 。

(2) 完成标定参数设置。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ 。

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确, 小组分工合理	20		
知识掌握	理解相机标定的基本概念和原理, 包括标定板标定的基本流程	30		
任务完成情况	能够运用标定软件或工具进行相机标定, 并正确解读标定结果	30		
职业素养	遵守操作规程, 养成严谨科学的工作态度, 并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

任务二 手眼标定

任务描述:

利用图 3-1 所示的 25 mm 棋盘格标定板, 采用 N 点标定法, 在眼在手外 (Eye-To-Hand) 类型下, 完成机器视觉系统的手眼标定。

工作单

任务编号	任务一	任务名称	手眼标定				
姓名		学号		班级		日期	

一、引导问题

(1) 手眼标定的目的是确定相机与机器人末端执行器之间的_____和姿态关系，从而实现视觉信息的准确转换和应用。

(2) 在手眼标定中，眼在手外的情况下，摄像机固定而机械臂在其工作范围内_____。

(3) 手眼标定涉及多个坐标系，包括基础坐标系、机械臂末端坐标系、相机坐标系和_____坐标系。

(5) N点标定通过记录标定点在图像中的像素坐标和机器人末端执行器的物理坐标，来计算_____。

(6) 在N点标定中，通常选择的点数大于_____，常用的是9点或16点。

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

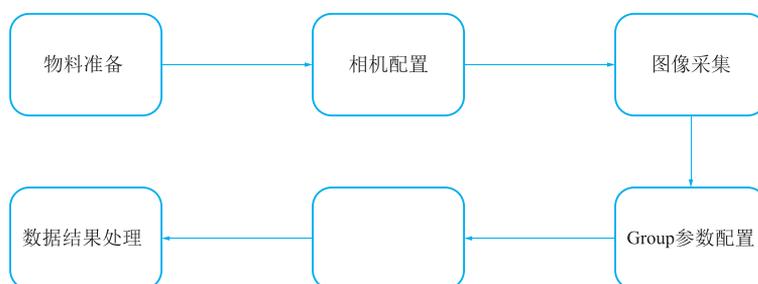
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 手眼标定的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ 。

技能要求: _____ 。

(2) 完成手眼标定参数设置。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ 。

技能要求: _____ 。

续表

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	理解手眼标定的基本概念和原理	30		
任务完成情况	熟练运用 VisionMaster 软件进行手眼标定，并能正确解读和分析标定结果	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名：_____ 日期：_____

项目四 机器视觉系统测量应用

任务一 军刀卡尺寸测量

任务描述：

利用机器视觉系统测量出军刀卡工件的尺寸，需测量军刀卡的两个圆的圆心位置及半径，并测量出最大的圆到右侧边缘的距离。军刀卡如图 4-1 所示。



图 4-1 军刀卡

工作单

任务编号	任务一	任务名称	军刀卡尺寸测量				
姓名		学号		班级		日期	
一、引导问题 (1) 机器视觉系统在工业测量中的应用原理和优势包括高效率、_____和准确性。 (2) 直线查找中，边缘类型共有四种，分别为“最强”“第一条”“最后一条”和_____。 (3) 边缘检测是图像处理中的一种常用算法，用于确定物体边界的_____。 (4) 圆查找的边缘极性模式包括“从黑到白”“从白到黑”和_____。 (5) 机器视觉软件中常用的测量工具共有六种类型，包括线圆测量、圆圆测量、点圆测量、点线测量、线线测量和_____。							

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

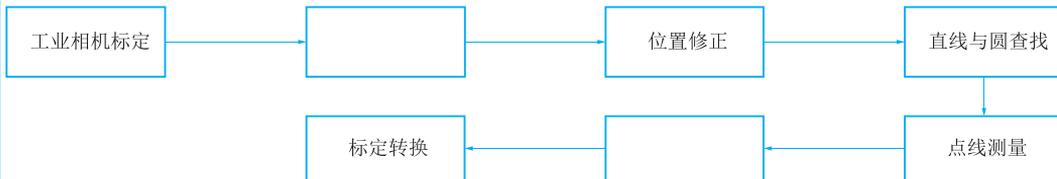
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



续表

2. 填写流程步骤

(1) 军刀卡尺寸测量的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;
步骤 2: _____ ;
步骤 3: _____ ;
步骤 4: _____ ;
步骤 5: _____ ;
步骤 6: _____ ;
技能要求: _____。

(2) 军刀卡尺寸测量的软件操作工作步骤。

步骤 1: _____ ;
步骤 2: _____ ;
步骤 3: _____ ;
步骤 4: _____ ;
步骤 5: _____ ;
步骤 6: _____ ;
技能要求: _____。

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确, 小组分工合理	20		
知识掌握	了解军刀卡尺寸测量的原理及方法	30		
任务完成情况	掌握工业相机的选型方法, 完成工业相机的选型任务	30		
职业素养	遵守操作规程, 养成严谨科学的工作态度, 并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

任务二 机械工件角度测量

任务描述:

要求采用机器视觉系统测量不锈钢机械工件的尺寸, 根据测量的尺寸判断是否为合格工件。机械工件如图 4-2 所示, a 、 b 、 c 、 d 、 e 为机械工件四周角度, f 、 g 为大圆与小圆的半径, h 为大圆圆心到小圆圆心距离, i 为小圆圆心到上方边缘垂直距离。

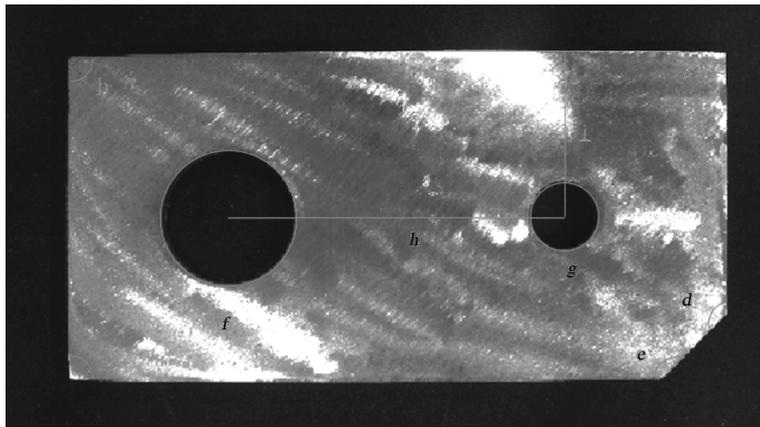


图 4-2 机械工件示意图

工作单

任务编号	任务二	任务名称	机械工件角度测量																											
姓名		学号		班级		日期																								
<p>一、引导问题</p> <p>(1) 什么是机器视觉测量技术? _____。</p> <p>(2) 在机器视觉尺寸测量中, 通常涉及哪些尺寸参数的测量? _____。</p> <p>(3) 长度测量可分为_____和_____两种方式。</p> <p>(4) 角度测量采用_____方式。</p>																														
<p>二、工作计划</p> <p>小组分工:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%;">班级</td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 20%;">日期</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>小组名称</td> <td></td> <td>组长</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">组员</td> <td style="text-align: center;">姓名</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">任务分工</td> </tr> <tr> <td> </td> <td colspan="2"> </td> </tr> </table> <p>任务包含:</p>							班级		日期		小组名称		组长		组员	姓名	任务分工													
班级		日期																												
小组名称		组长																												
组员	姓名	任务分工																												

三、任务实施

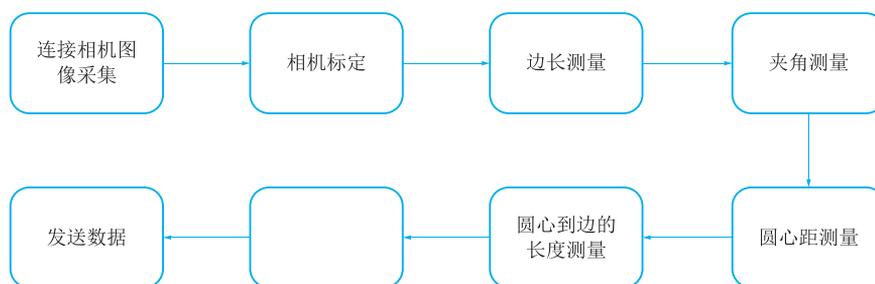
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 机械工件测量的工作步骤与操作方法。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ 。

技能要求: _____ 。

(2) 机械工件测量的软件操作工作步骤。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ 。

技能要求: _____ 。

续表

四、考核评价				
评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解机器视觉软件测量角度工具指令模块设置	30		
任务完成情况	掌握工件测量及角度测量，完成测量任务	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名：_____ 日期：_____

任务三 芯片引脚测量

任务描述：

在电子产品的设计与制造过程中，芯片引脚尺寸的精确测量是确保电路连接正确性和稳定性的关键环节。如图 4-3 所示，要求准确测量芯片引脚的宽度。



图 4-3 芯片引脚示意图

工作单

任务编号	任务一	任务名称	芯片引脚测量			
姓名		学号		班级		日期

一、引导问题

(1) 什么是机器视觉测量技术? _____。

(2) 在机器视觉尺寸测量中, 通常涉及哪些尺寸参数的测量? _____。

(3) 长度测量可分为_____和_____两种方式。

(4) 角度测量采用_____方式。

二、工作计划

小组分工:

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含:

三、任务实施

(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 机械工件测量的工作步骤与操作方法。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ ;

技能要求: _____ ;

(2) 机械工件测量的软件操作工作步骤。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ ;

技能要求: _____ ;

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解芯片引脚测量模块设置	30		
任务完成情况	掌握工件测量及角度测量，完成测量任务	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

项目五 机器视觉系统识别应用

任务一 颜色识别

任务描述：

如图 5-1 所示，本任务利用 VisionMaster 软件对桌面上随机放置的三种不同颜色的长方形（例如红色、蓝色和黄色）进行自动识别与颜色分类，长方形中黄色的为一类，检测结果为 1，蓝色的与红色的为一类，检测结果为 0。

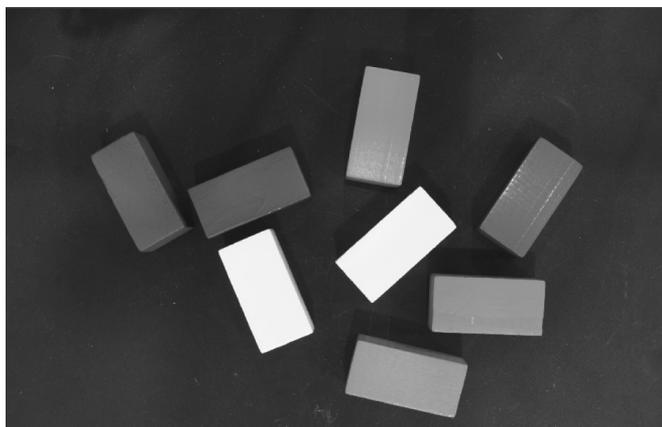


图 5-1 长方形

工作单

任务编号	任务一	任务名称	颜色识别			
姓名		学号		班级		日期
一、引导问题： (1) 输入、输出的数据包括 _____（整数）、_____（浮点数）、string（字符串）、image（图像）、roibox（目标区域）、_____（点）、line（直线）、circle（圆）、fixture（修正信息）、_____（圆环），roiannulus（ROI 圆弧），支持多项选择输出。 (2) 机器视觉检测系统采用 CCD 照相机将被检测的目标转换成 _____，传送给专用的图像处理系统，根据像素分布和亮度、颜色等信息，转变成数字化信号。 (3) 图像处理系统对这些信号进行各种运算来抽取目标的 _____，如面积、数量、位置、长度，再根据预设的允许度和其他条件输出结果，包括尺寸、角度、个数、合格 / 不合格、有 / 无等，实现自动识别功能。 (4) 在机器视觉中，常用的目标检测方法有形态学运算、模板匹配、_____。 (5) 图像数字化包括采样和 _____ 两个过程。						

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

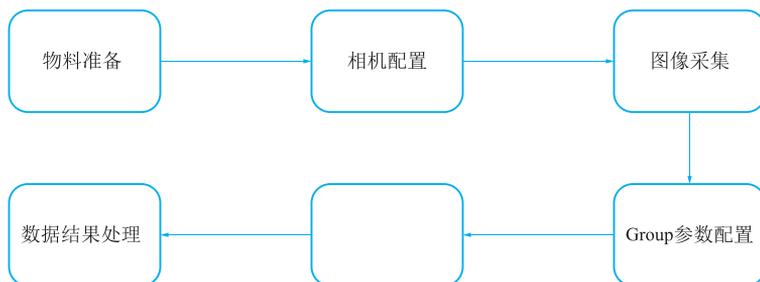
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



续表

2. 填写流程步骤

(1) 长方形颜色识别的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ 。
 技能要求: _____ 。

(2) 长方形颜色识别的软件操作工作步骤。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ 。
 技能要求: _____ 。

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解颜色识别的原理及方法	30		
任务完成情况	掌握工业相机的选型方法，完成工业相机的选型任务	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

任务二 读码识别

任务描述:

如图 5-2 所示，在 VisionMaster 软件中识别产品标签上的条形码、二维码以及准确识别出海康机器人 Logo 字符，需识别出成品（OK）与缺陷成品（NG）。



图 5-2 读码识别

工作单

任务编号	任务二	任务名称	读码识别																											
姓名		学号		班级		日期																								
<p>一、引导问题</p> <p>(1) 二维码又称二维条码，常见的二维码为 QR 码，QR 全称为_____。</p> <p>(2) 用于识别目标图像中的二维码，将读取的二维码信息以字符的形式输出。一次可以高效准确的识别多个二维码，目前只支持 QR 码和_____码。</p> <p>(3) 条形码分为 EAN 码、UPC 码、39 码、_____、库德巴码、CODE128 码、交替 25 码、Industrial25 码、Matrix25 码。</p> <p>(4) 字符极性中分为白底黑字与_____。</p>																														
<p>二、工作计划</p> <p>小组分工：</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">班级</th> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 20%;">日期</th> <th style="width: 30%;"></th> </tr> <tr> <th>小组名称</th> <th colspan="3">组长</th> </tr> <tr> <th rowspan="5">组员</th> <th>姓名</th> <th colspan="2">任务分工</th> </tr> <tr> <td> </td> <td colspan="2"> </td> </tr> </thead></table> <p>任务包含：</p>							班级		日期		小组名称	组长			组员	姓名	任务分工													
班级		日期																												
小组名称	组长																													
组员	姓名	任务分工																												

三、任务实施

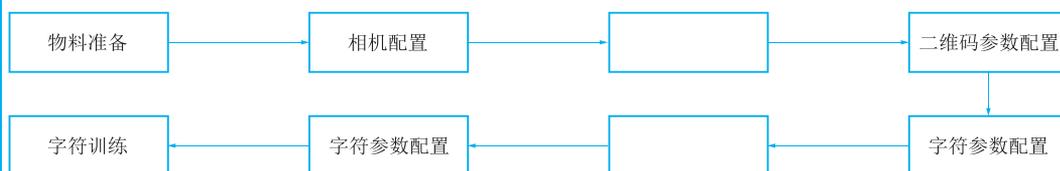
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 读码识别的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ ;

技能要求: _____ ;

(2) 读码识别的软件操作工作步骤。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ ;

技能要求: _____ ;

续表

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解读码识别的原理及方法	30		
任务完成情况	掌握字符训练的稳定性	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名：_____ 日期：_____

项目六 机器视觉系统检测应用

任务一 有无检测

任务描述：

如图 6-1 所示，在生产激光测距仪时，检测产品的合格是重中之重，需检测电池盖板的有无，如果使用人工就大大增加了成本及耗时。请对本任务所学的模块进行比较，挑选出效率更高的检测程序。



图 6-1 激光测距仪

工作单

任务编号	任务一	任务名称	有无检测			
姓名		学号	班级	日期		
一、引导问题 (1) 什么是逻辑工具? _____。						
(2) 脚本编辑中，所使用的编程语言是_____。						
(3) 脚本编程中传输进来的值进行区分取整、_____、线、图像、_____。						
(4) int 代表整数，一般来说（以 4 字节为准，不同语言或不同处理器架构可能有所不同）范围为 -2, 147, 483, 648 到 2, 147, 483, 647，除此之外代表整数的还有 byte, short, long，分别代表不同范围的_____。						

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

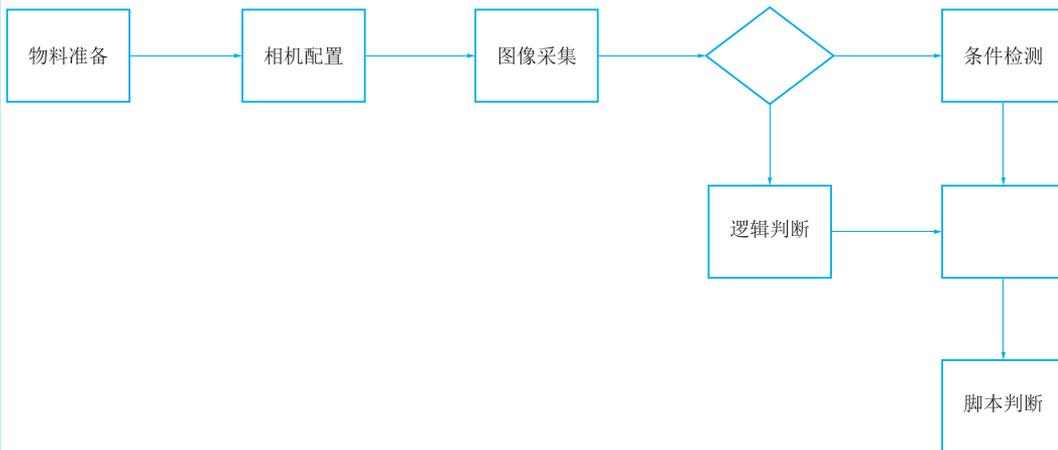
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



续表

2. 填写流程步骤

(1) 有无检测的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ ;
 技能要求: _____ ;

(2) 有无检测的软件操作工作步骤。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ ;
 技能要求: _____ ;

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解有无检测的原理及方法	30		
任务完成情况	掌握脚本编程的基本操作	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

任务二 瓶内液体检测

任务描述:

如图 6-2 所示，该图为生产线中工业相机的拍摄照片，图中瓶内的液体有多有少，为了识别出合格的产品，我们设置了一个标度线，如图 6-3 所示，在标度线 30~70 距离内的产品都为 OK，超出距离的为 NG。请通过我们所学习的模块进行编程，识别出合格与不合格的产品。

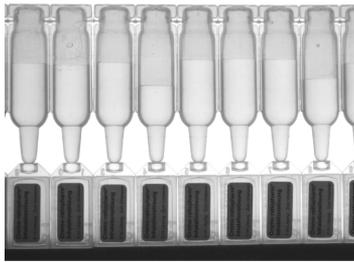


图 6-2 检测示例图

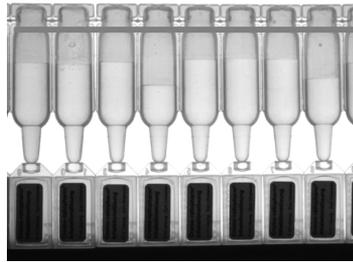


图 6-3 标度线

工作单

任务编号	任务二	任务名称	瓶内液体检测			
姓名		学号		班级		日期

一、引导问题

- 通常，要检测在生产线上移动的工件，必须具备_____。
- 基准点、基准框是创建基准时的特征匹配的匹配点、_____。
- 位置修正有两种方式，分别是按点修正与_____。
- 液体检测中，需注意什么事项？_____。

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

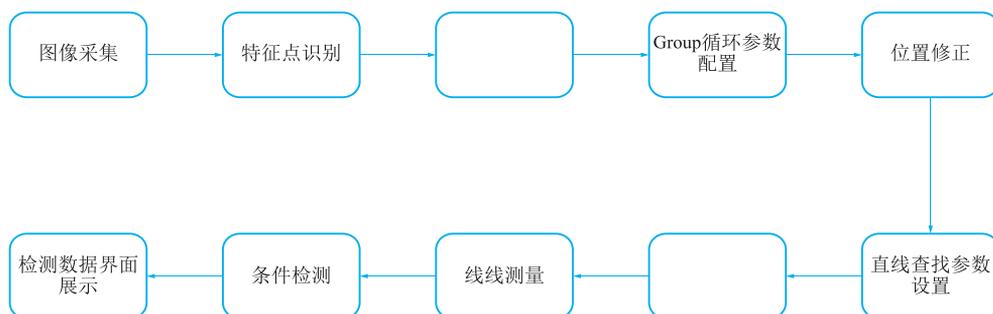
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 瓶内液体检测的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ ;

技能要求: _____ ;

(2) 瓶内液体检测的软件操作工作步骤。

步骤 1: _____ ;

步骤 2: _____ ;

步骤 3: _____ ;

步骤 4: _____ ;

步骤 5: _____ ;

步骤 6: _____ ;

技能要求: _____ ;

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解瓶内液体检测的原理及方法	30		
任务完成情况	掌握液体平面位置提取及判断	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

项目七 机器视觉系统综合训练

任务一 物料分拣

任务描述：

类别	暂命名	分辨率	帧率/fps	曝光模式	颜色	芯片大小	像元大小	接口	像素
2D 相机	相机 A	1280×1024	>20	全局	黑白	1/2"	4.8 μm	USB	130 万
2D 相机	相机 B	2592×2048	>20	全局	黑白	2/3"	3.2 μm	GigE	500 万
2D 相机	相机 C	2592×1944	>20	卷帘	彩色	1/2.5"	2.2 μm	GigE	500 万
3D 相机	相机 D	1280×1024	/	/	/	/	/	GigE	130 万

类别	暂命名	支持分辨率（优于）	焦距/倍率	最大光圈	工作距离	支持芯片大小
工业镜头	镜头 A	500 万 px	8 mm	F2.8	>100 mm	2/3"
工业镜头	镜头 B	500 万 px	16 mm	F2.8	>100 mm	2/3"
工业镜头	镜头 C	500 万 px	25 mm	F2.8	>100 mm	2/3"
远心镜头	镜头 D	500 万 px	0.3X	F2.8	140 mm	2/3"

类别	暂命名	主要参数	颜色
环形光源	环形光源	直射环形，发光面外径 120 mm，内径 60 mm	W
背光源	背光源	发光面积 180 mm×150 mm	W
同轴光源	同轴光源	发光面积 60 mm×60 mm	RGB
AOI 光源	AOI 光源	外径 100 mm，厚度 41 mm，中间孔径 31 mm	RGB

序号	工作地点	工作距离	视野范围	识别精度	物料盘规格
1	室内	280~320 mm	≥180 mm×160 mm	优于 0.1 mm	390 mm×270 mm

根据视觉方案的选型结果，更换相机、镜头、光源等视觉元器件。根据物料盘的标注信息，由人工手动将圆形物料 A（ $\varphi 16\text{ mm}\times 20\text{ mm}$ ）、圆形物料 B（ $\varphi 16\text{ mm}\times 20\text{ mm}$ ）、圆形物料 C（ $\varphi 16\text{ mm}\times 20\text{ mm}$ ），3 种物料随机、散乱摆放至物料盘的对应分区中。请根据要求完成对应类型物料的识别及分拣，包括形状、颜色、位姿识别，引导执行机构分拣至指定区域。

工作单

任务编号	任务一	任务名称	物料分拣			
姓名		学号		班级		日期

一、引导问题

- (1) 机器视觉物料分拣系统利用_____技术，通过图像采集设备（如相机）捕捉物料图像。
- (2) 采集到的图像通过_____处理，提取物料的特征信息，如颜色、形状、大小等。
- (3) 分拣决策依据_____的结果，由控制系统发出指令给执行机构进行物料的分拣。
- (4) 物料分拣系统通常包括图像采集模块、_____模块、控制系统和执行机构四个主要部分。
- (5) 在分拣过程中，_____算法用于识别物料并与其预设标准进行比较，以决定物料的分类。

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

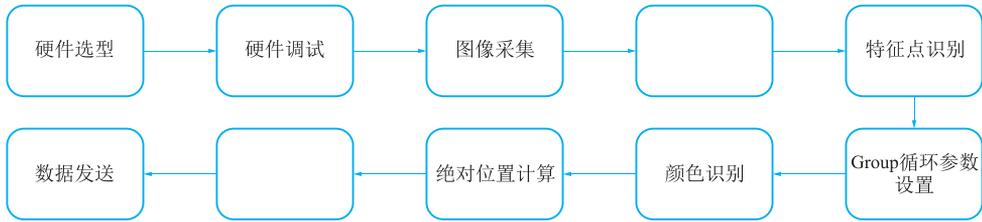
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 物料分拣的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ 。
 技能要求: _____ 。

(2) 物料分拣的软件操作工作步骤。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ 。
 步骤 7: _____ ;
 步骤 8: _____ 。
 步骤 9: _____ ;
 步骤 10: _____ 。
 技能要求: _____ 。

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解物料分拣的原理及方法	30		
任务完成情况	对物料形状、颜色进行分类与数据传输	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

任务二 胶囊板检测

任务描述：

如图 7-1 所示，机器视觉系统可以测量胶囊的尺寸和形状，确保它们符合规定的标准。这有助于消除生产过程中的误差，提高产品质量，在放置胶囊中，可能会出现漏放，另外需记录胶囊板的条形码并发送给对应设备。



图 7-1 胶囊板示意图

工作单

任务编号	任务二	任务名称	胶囊板检测				
姓名		学号		班级		日期	
一、引导问题							
(1) 灰度匹配以图像各个像素点的灰度为基础建立模板，匹配灰度相近的目标物体。当多目标物形状相近、灰度差异较大或者图像比较模糊、轮廓点不清晰时使用灰度匹配能够实现精准的_____。							
(2) 软件匹配模块中，金字塔层数模板建立图像金字塔的最高层数，层数_____，搜索速度越快，漏匹配概率越大_____。							
(3) 条件分支模块结合条件检测和分支模块的功能，当订阅的条件符合要求时执行设定的模块。前提条件分支模块前面有_____个以上模块或者条件分支模块后面有 1 个以上模块直接与其连线。							
(4) 最大重叠率中当搜索多个目标且两个被检测目标彼此重合时，两者匹配框所被允许的最大重叠比例，该值越大则允许两目标重叠的程度就_____。							
(5) 相机标定的目的是得到空间点与像素坐标的_____，从而获取相机的内参和外参，并校正透镜的_____。							

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

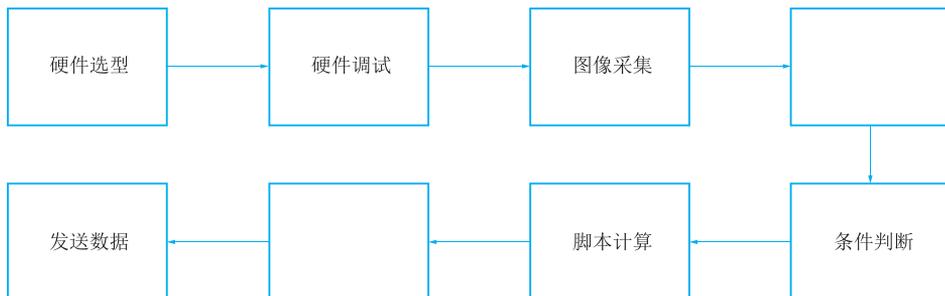
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 胶囊板检测的工作步骤与技能要点。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ 。
 技能要求: _____ 。

(2) 胶囊板检测的软件操作工作步骤。

步骤 1: _____ ;
 步骤 2: _____ ;
 步骤 3: _____ ;
 步骤 4: _____ ;
 步骤 5: _____ ;
 步骤 6: _____ ；
 步骤 7: _____ ；
 步骤 8: _____ ；
 步骤 9: _____ ；
 步骤 10: _____ ；
 技能要求: _____ 。

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解胶囊板检测的原理及方法	30		
任务完成情况	掌握灰度图像的识别与检测，对胶囊板进行系统检测	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____

任务三 齿轮尺寸测量

任务描述:

本任务计划通过所学知识，包括图像采集、预处理、特征提取、圆拟合以及结果输出与评估等各个环节，完成定位、测量内圆直径、检测所有锯齿到圆心的距离，并求出最大值、最小值、平均值，通过发送外部指令拍照检测，并把检测结果发送出去，如图 7-2 所示。



图 7-2 齿轮外轮廓拟合示意图

工作单

任务编号	任务三	任务名称	齿轮尺寸测量				
姓名		学号		班级		日期	

一、引导问题

(1) 圆拟合是基于三个及以上的已知点拟合成圆_____。

(2) 直线拟合中最少需要_____拟合点。

(3) 边缘阈值即梯度阈值，范围为 0~255。只有边缘梯度阈值大于该值的边缘点才会被检测到。数值越大，抗噪能力越强，得到的边缘数量越少，但可能导致目标边缘点被_____。

(4) 剔除点数指误差过大而被排除不参与拟合的_____。一般情况下，离群点越_____，该值应设置越大。为获取更佳查找效果，建议与剔除距离结合使用。

二、工作计划

小组分工：

班级		日期	
小组名称		组长	
组员	姓名	任务分工	

任务包含：

三、任务实施

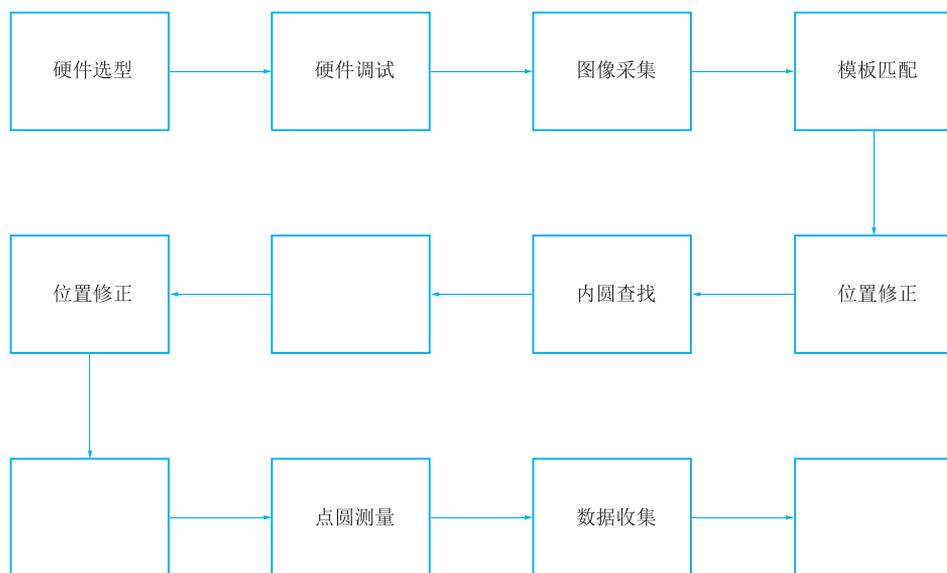
(一) 列出选用的设备器件和工具耗材

设备器件和工具耗材清单表

序号	名称	型号规格	单位	数量
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

(二) 工作流程思路

1. 补充流程图



2. 填写流程步骤

(1) 齿轮外径圆拟合的工作步骤与技能要点。

- 步骤 1: _____ ;
- 步骤 2: _____ ;
- 步骤 3: _____ ;
- 步骤 4: _____ ;
- 步骤 5: _____ ;
- 步骤 6: _____ ;
- 技能要求: _____ ;

(2) 齿轮外径圆拟合的软件操作工作步骤。

- 步骤 1: _____ ;
- 步骤 2: _____ ;

续表

步骤 3: _____ ;
步骤 4: _____ ;
步骤 5: _____ ;
步骤 6: _____ 。
步骤 7: _____ ;
步骤 8: _____ 。
步骤 9: _____ ;
步骤 10: _____ 。
技能要求: _____ 。

四、考核评价

评分项目	评分标准	分值	自评得分	教师评分
方案设计	任务解读正确，小组分工合理	20		
知识掌握	了解齿轮尺寸测量的原理及方法	30		
任务完成情况	掌握圆拟合对齿轮尺寸进行测量	30		
职业素养	遵守操作规程，养成严谨科学的工作态度，并能够与团队做好分工合作	20		
合计		100		

教师签名: _____ 日期: _____