

2026年全国行业职业技能竞赛
——第四届全国人工智能应用技术技能大赛
广西选拔赛

工业视觉系统运维员
(人工智能视觉技术方向)赛项
实操样题
(职工组/学生组)

大赛组委会技术工作委员会
2026 年 9月

重要说明

1. 比赛时间 180 分钟，90 分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。
2. 比赛共包括 5 个大任务，每个任务下分为若干子任务，总分 100 分，见表 1。

表1 比赛任务及配分

竞赛任务	竞赛内容	时长	分值	权重	总分
任务1	工业视觉系统应用场景规划	180 分钟	15	15%	100
任务2	工业视觉系统构建与验证		25	25%	
任务3	工业视觉系统智能化应用		30	30%	
任务4	工业视觉综合应用		25	25%	
任务5	职业素养与安全规范评价		5	5%	
总计			100	占总成绩80%	

注：每完成一个子任务，可请示裁判进行评分。

3. 除有说明外，限制各任务评判顺序，但不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作。

4. 请务必阅读各任务的重要提示。

5. 比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，将取消其参赛资格。

6. 比赛所需要的资料及软件都以电子版的形式保存在工位计算机桌面文件夹：“D:\2026DS\DSZL”。

7. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判人员前来处理。

8. 参赛选手在竞赛过程中不得携带U 盘等电子产品。如发现参赛选手违反规定，将被视为作弊处理。

9. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

10. 选手在比赛开始前，认真对照材料清单检查工位设备和耗材，确认无误后准备开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回再提供给其他选手使用。

11. 赛题要求的备份和保存文件需由选手保存在计算机指定文件夹中。具体路径为：E:\2026DS\赛位号。例如，01号工位应创建文件夹E:\2026DS\01。所有赛题要求备份的文件均需存放在对应的文件夹内，即使选手没有任何备份文件，也必须创建相应的文件夹。

12. 需要裁判验收的各项任务，任务完成后裁判只验收 1 次，请根据赛题说明，确认完成后再次提请裁判验收。

13. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手如擅自离开本参赛队赛位或者与其他赛位的选手交流或者在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序的，将取消其竞赛资格。

14. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

15. 选手必须及时保存自己编写的程序及资料，防止意外断电及其他情况造成程序或资料丢失，因以上原因导致的程序或资料丢失，由选手自行负责，不再额外进行补时。

16. 比赛全程注重安全与文明，选手需穿戴整齐、规范、操作标准、规范、合理，并尊重裁判和专家。

17. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

一、竞赛项目任务书

工业视觉系统运维员（人工智能视觉技术方向）竞赛平台包含工业 2D 相机套件、工业镜头套件、工业光源套件、工业 3D 相机套件、工业视觉系统开发软件、主体工作台、编程应用工作站等主要组成模块。

具体操作任务安排如下：

任务一、工业视觉系统应用场景规划

根据任务书设定的任务，以目标物尺寸、视觉识别精度、相机视野大小、工作距离等作为初始条件，通过方案设计及计算，从提供的视觉元器件中选择合理的相机、镜头、光源型号，并完成设计方案及选型报告。

要求参赛选手完成以下工作：

（一）工业视觉系统应用场景规划

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，以目标物尺寸、视觉识别精度、相机视野大小、工作距离等作为初始条件，运用视觉计算公式，完成视觉系统方案设计。要求选手根据检测任务，进行方案设计，在提供的附录一的设计报告上，逐个填写视觉方案设计的相机、镜头和光源选型。提供的相机、镜头及光源对应技术参数详见“D:\2026DS\DSZL”。

1. PCB板条形码及字符识别：待测目标包括但不限于：PCB板字符、条形码等。目标尺寸为：12mm*28mm；物体在视野中所占范围不低于80%；测量精度要求单像素精度可达0.02mm，检测距离为140mm。

根据以上条件设计工业视觉系统方案，并完成选型。

2. 电子芯片的尺寸测量：待测目标包括但不限于：U1、U2

的芯片尺寸等。目标尺寸为：10mm*10mm；物体在视野中所占范围不低于80%；检测距离为110mm；检测精度要求为±0.1mm。

根据以上条件设计工业视觉系统方案，并完成选型。

3. PCB电路板的轮廓测量：待测目标包括但不限于：线间距、线夹角、圆直径、圆心距、顶点距等。待测物体尺寸为：80mm×40mm；检测距离为300mm；测量精度要求为±0.5mm。

根据以上条件设计工业视觉系统方案，并完成选型。



图1 被检测样品图示

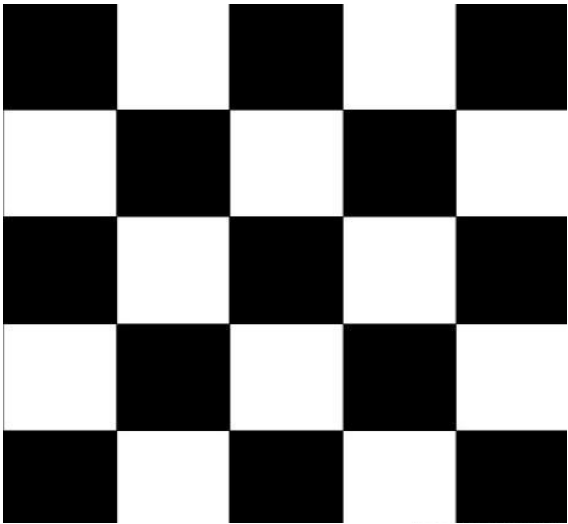


图2 标定板图示

完成任务一后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务二、工业视觉系统构建与验证

选手根据《竞赛任务书》要求和相关技术规范，完成工业视觉系统的调试；基于 2D 相机运用专业编程软件，开发图像采集、处理与分析算法，进行功能模块化编程和图像算法SDK编程与调试，对被测工件进行识别、检测、测量及定位等相关任务。

要求参赛选手完成以下工作：

（一）PCB 电路板字符和条形码识别

根据《竞赛任务书》设定，选择合适的相机、镜头、光源，完成条形码的读取与字符识别，选型结果记录在附录二《项目信息与光学成像 BOM 表》中，测量方案保存在E:\2026DS\01\任务2-1文件夹中，条码和字符检测图示见图3。具体如下：

- （1）选手将被检测目标放置在相机视野内；
- （2）通过图形化视觉编程软件获取合适的图像；
- （3）使用图形化视觉编程软件完成读取条形码和对应字符；
- （4）对比条形码和字符识别的内容，在检测界面中显示检测结果，若内容一致则在界面中标注 OK，若不一致则在检测界面中标注 NG；

（5）测量方案保存在E:\2026DS\01\任务2-1文件夹中，选型结果记录在附录二《项目信息与光学成像 BOM 表》中。



图3 条码和字符检测图示

（二）PCB 电路板轮廓测量

根据《竞赛任务书》设定，选择合适的相机、镜头、光源，完成PCB电路板的尺寸测量，选型结果记录在附录二《项目信息与光学成像 BOM 表》，测量方案保存在D:\2026DS\01\任务2-3文件夹中，待测量特征图示详见图4。

- （1）选手将被检测目标放置在相机视野内；
- （2）通过图形化视觉编程软件获取合适的图像；
- （3）使用标定板完成视野范围的标定，完成像素空间与物理空间的转换关系；
- （4）使用图形化视觉编程软件，完成任务单中指示的各个测量任务；
- （5）将测量出的像素空间尺寸信息转换为物理空间，并显示记录结果，测量精度要求为：尺寸误差在 $\pm 0.5\text{mm}$ 范围内，角度误差在 $\pm 2^\circ$ 范围内。

（5）测量方案保存在E:\2026DS\01\任务2-2文件夹中，选型结果记录在附录二《项目信息与光学成像 BOM 表》中。

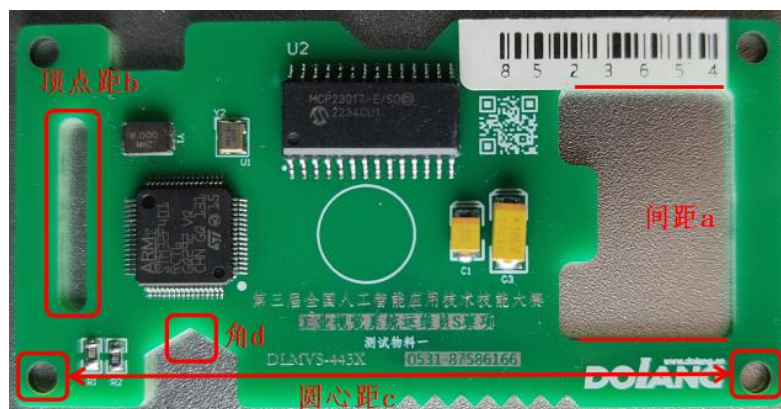


图4 待测量特征图示

（三）基于 2D 工业相机的 PCB 板尺寸测量

基于视觉算子SDK进行程序二次开发，编写 PCB 电路板的轮廓测量程序及设计前端界面，选手需通过机器视觉测量出完

成多项尺寸信息的测量任务（注：需测量真实的物理尺寸），并将尺寸信息输出至前端界面对应位置显示，待测量特征图示详见图5。

（1）使用VS软件设计前端界面，要求至少包含图像显示界面，圆心距、直线距离、直径、角度的尺寸信息显示框，以及必要的操作按钮；

（2）结合视觉检测算子SDK，使用VS软件编写PCB电路板轮廓测量的功能代码，实现检测规定位置的圆心距、直线距离、直径、角度尺寸信息；

（3）通过标定板完成像素空间的尺寸信息转为物理空间的尺寸信息；

（4）将检测到的尺寸信息在前端界面对应位置显示。

（5）a、b、c、d的长度误差在 $\pm 0.5\text{mm}$ 范围内，e角度的误差在 $\pm 2^\circ$ 范围内，任务方案保存在E:\2026DS\01\任务2-3文件夹中。

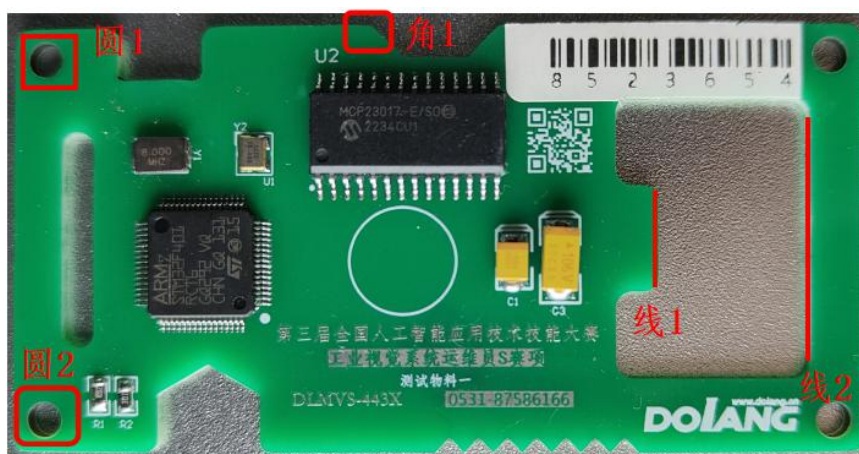


图5 待测量特征图示

a、圆1直径；b、圆2直径；c、圆1与圆2的圆心距；d、线1与线2间的距离；
e、角1角度

完成任务二后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务三、工业视觉系统智能化应用

选手使用编程语言，基于下述工具（如表2所示），完成对物体的识别与定位。

表2 编程软件

1	代码编辑器	Pycharm
2	编程语言	Python（3.11 版本）
3	集成环境	Anaconda3
4	数据标注工具	LabelImg
5	深度学习/机器学习库框架	Pytorch
6	其他工具库	OpenCV、Pillow、Matplotlib、numpy、Pandas
7	图像处理库	OpenCV、YOLOv8/YOLOv11
8	录屏软件	通用软件

被检测样品如图 6 所示。



图6 待检测工件图示

（一）2D相机数据采集

调整2D相机参数，通过数据采集系统获取视觉检测图像，如图7所示，并将检测图像保存至大赛指定文件内。

- （1）调整相机参数，保证视野内图像清晰，物体完整。
- （2）编写数据采集代码，完成数据采集任务；
- （3）采集数据应不低于100张图像，并保存至大赛指定的文件夹中。

(4) 将检测结果保存至E:\2026DS\01\任务3-1\RGB图文件夹中。

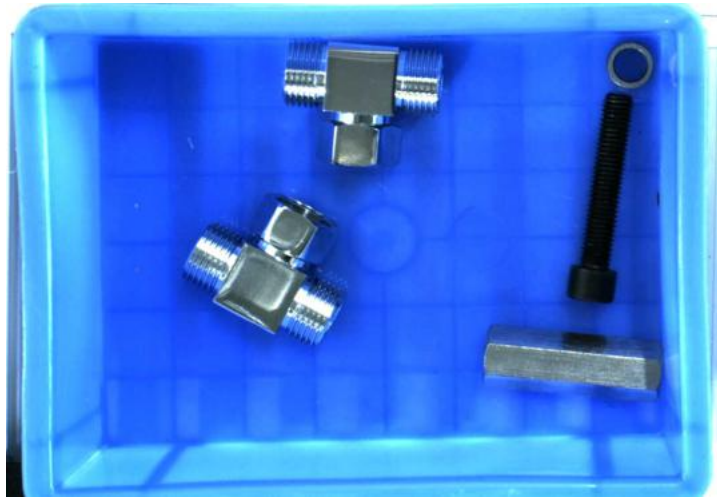


图7 RGB图

(二) 数据标注

根据标注规则，选手使用LabelImg软件完成对上述RGB图片标注。标注图像使用任务书提供的标签，选手不得自定义创建标签。完成图像标注后，进行数据集的划分。标注界面如图8所示。

(1) 完成采集图像的清洗及标注，标注规则如下：

①在图像标注时，首先应采用矩形标注，且矩形应基本符合标注目标的外形轮廓；

②进行图像标注时，应将采集图像中的所有目标类别（4种检测目标）；

③进行标注时，应采用预先标注数据中的类别：六角螺柱-Stud，螺丝-Screw，三通-Connector，连杆-Rod。

(2) 将标注图像数据格式转化为YOLO格式，并放置在指定的路径下；

(3) 按照7：2：1的比例，将标注数据划分为训练集、验证集和测试集；

(4) 划分好的数据集按照图9目录结构进行保存，其中 dataset 文件夹位于E:\2026DS\01\任务3-2中。

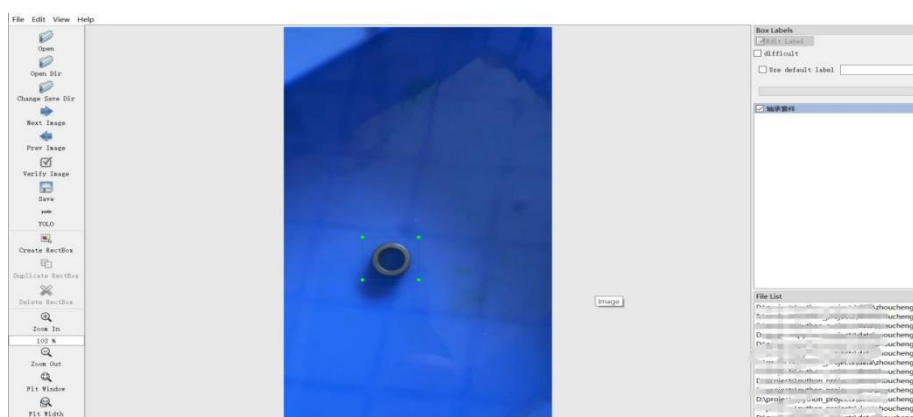


图8 标注界面

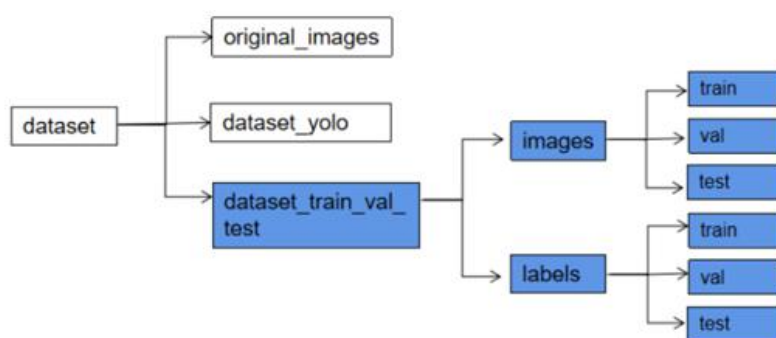


图9 数据集目录结构

(三) 训练模型

选手在代码编辑器PyCharm中编写代码，完成数据集定义文件编写，使用训练指令/编写训练代码完成模型训练，并将训练过程中的参数指标截图保存至指定的文件夹中，训练过程如图10所示。

(1) 编写数据集定义文件，根据数据集存放路径及数据集标注内容创建数据集定义文件，文件名设为“part_data.yaml”，并将文件保存至E:\2026DS\01\任务3-3\数据集定义中；

(2) 打开Anaconda Prompt环境，输入指令完成对目标检测模型的训练，将训练结果保存至E:\2026DS\01\任务3-3\训练

结果中；

(3) 在训练过程中，打开TensorBoard，实时观察训练过程，并将训练过程截图保存至E:\2026DS\01\任务3-3\训练过程中，如图10所示。

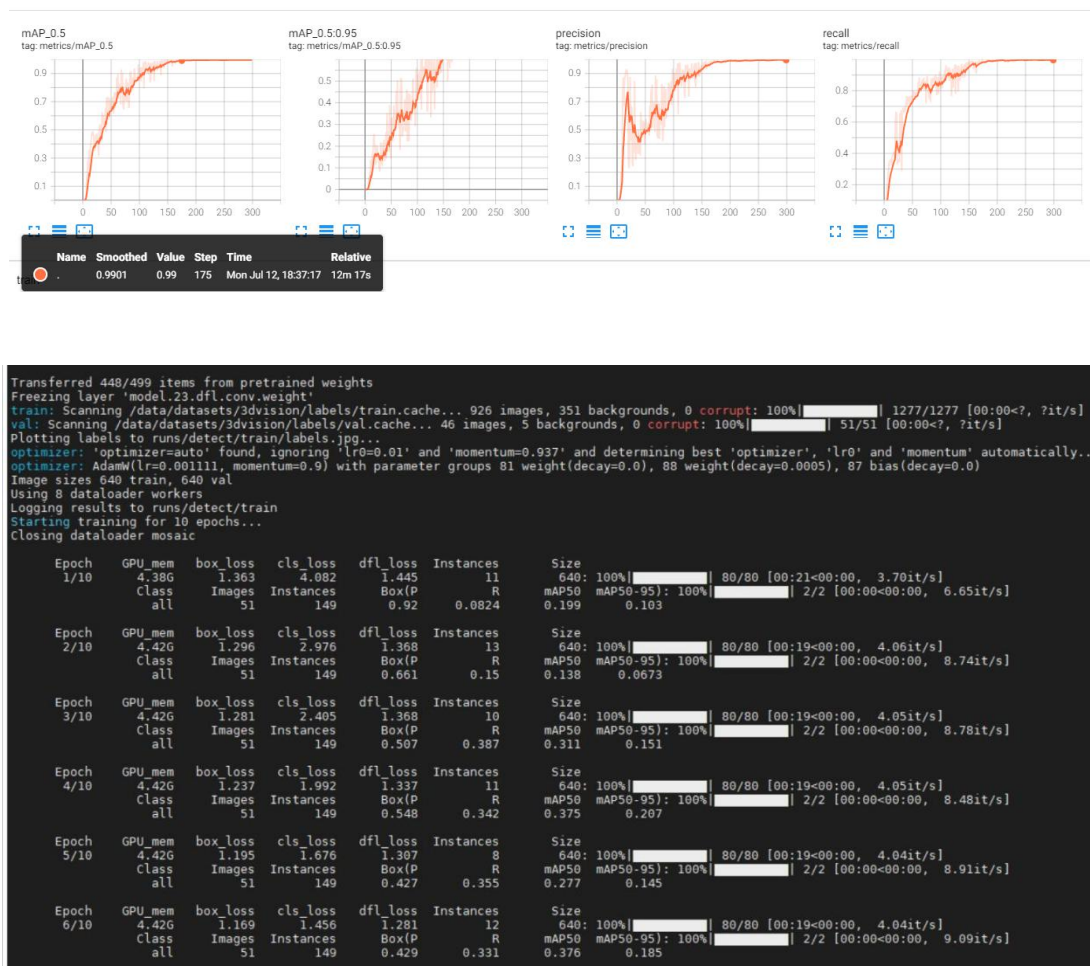


图10 训练过程

(四) 模型推理

选手编写推理脚本，调整模型参数，使用该模型进行推理，获取二维坐标，推理结果包含物品标签，置信度，坐标位置，并将推理结果在图像上显示，推理结果应该如图11所示。

(1) 编写推理脚本程序，使用相机API函数获取图像数据，并调用上一任务中训练好的识别模型，完成当前视野范围内的目标识别；

(2) 根据获取到的目标中心点坐标地址，完成二维坐标的

获取；

(3) 将识别到的目标在图像中进行标注，标注内容包括对应的标签、置信度、二维坐标数据，将任务代码及识别结果保存至E:\2026DS\01\任务3-4中，如图11所示。

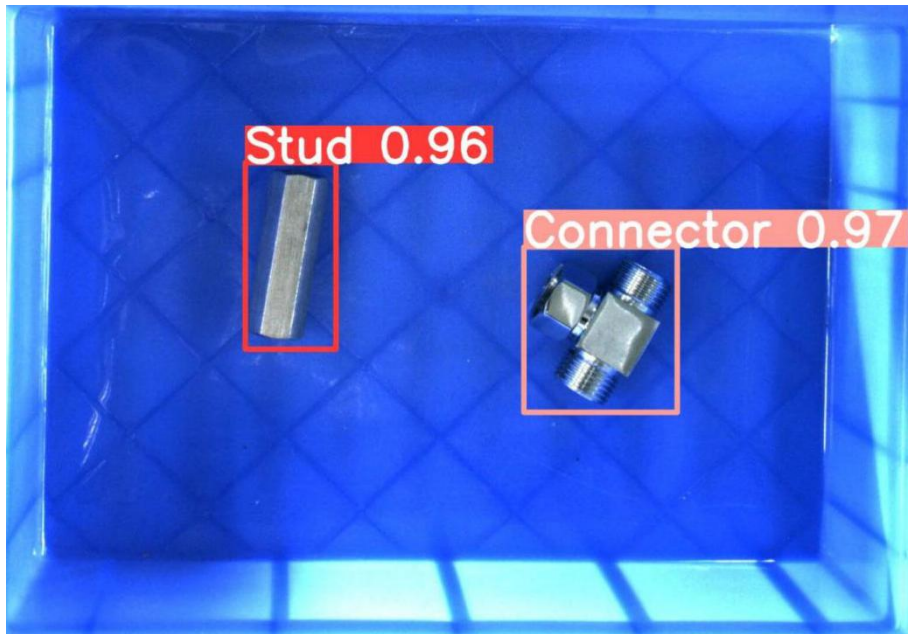


图11 推理结果

完成任务三后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

任务四、工业视觉综合应用

选手应选择线激光轮廓仪，使用图形化编程工具发送指令控制运动机构，实现对样品（手机中框）的扫描，完成 3D 图像的获取，并完成以下测量任务。

（一）手机中框元器件高差测量

使用相关的图形化编程软件，完成手机中框的指定元器件与平面的高差测量，并在界面中显示测量结果。待测量目标特征详见图12：

（1）使用图形化编程软件，发送指令至机械臂运动控制单元，实现对样品（手机中框）的扫描，完成 3D 图像的获取；

（2）使用图形化编程软件，选择获取的图像数据，使用适当的视觉算子，完成对手机中框指定器件位置的高低差距离测量，并显示测量结果；

（3）将任务方案保存至E:\2026DS\01\任务4-1文件夹中。

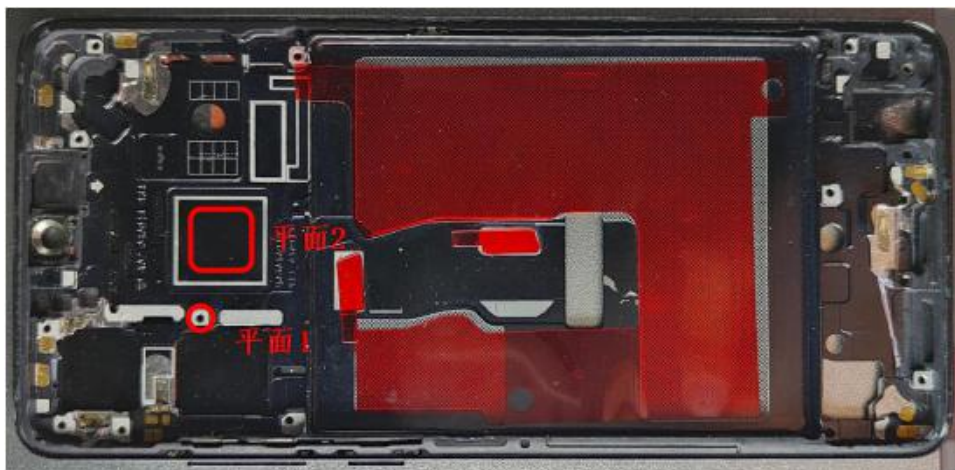


图12 待测量目标图示

（二）手机中框尺寸测量

使用相关的图形化编程软件，完成手机中框的轮廓测量，并在界面中显示测量结果。待测量目标特征详见图13：

（1）使用软件调整3D线激光轮廓仪的参数，获取相机的3D

数据，并在界面中显示，将获取的图像保存在本地。

(2) 使用图形化编程软件，选择获取的图像数据，使用适当的视觉算子，完成对手机中框的尺寸测量，并显示测量结果；

(3) 将任务方案保存至E:\2026DS\01\任务4-2文件夹中。

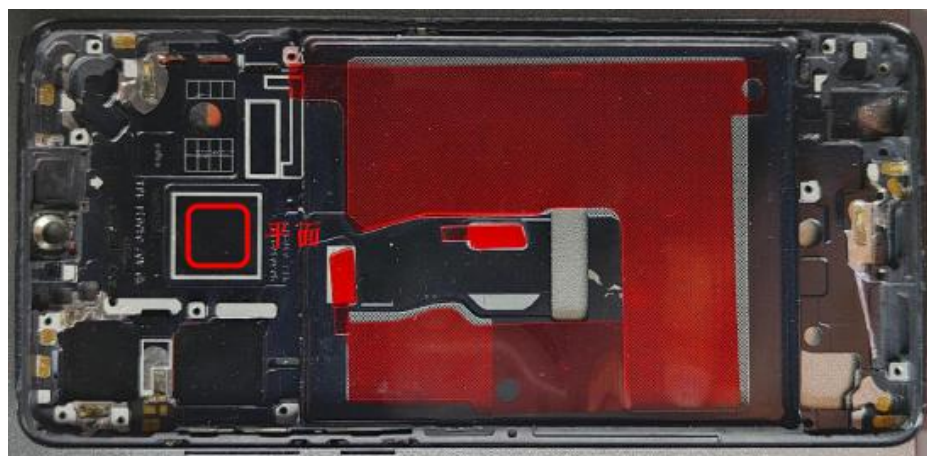


图13 待测量目标图示

完成任务四后，需向裁判举手示意，请裁判进行评判！

附录一、

相机、镜头、光源的选型计算报告（可附页）

场次号_____赛位号_____

附录一、

相机、镜头、光源的选型计算报告（可附页）

场次号_____赛位号_____

附录一、

相机、镜头、光源的选型计算报告（可附页）

场次号_____赛位号_____

附录二、

项目信息与光学成像BOM表

PCB电路板字符和条形码识别	
相机型号	
镜头型号	
光源型号	
PCB电路板芯片引脚测量	
相机型号	
镜头型号	
光源型号	
PCB电路板轮廓测量	
相机型号	
镜头型号	
光源型号	