

焊接机器人熔池图像识别

一、比赛介绍

企业命题赛

熔化极气体保护焊（简称“气保焊”）广泛应用于大型结构件焊接，气保焊在焊接时会产生大量飞溅、烟尘，使得熔池观测难度增大，通过提取熔池图像中的形貌信息，辅助调节焊接工艺参数，实时反馈焊接状态，提高工作效率。

熔池图像的形貌提取主要包含三个信息：

- (1) 焊接的焊道信息
- (2) 熔池图像的轮廓
- (3) 焊丝位置的识别

在实际工况中，焊接烟尘和飞溅较大，熔池图像除熔池本身具有较高的亮度外，焊道信息和焊丝摆动位置受烟尘影响较大，较难清晰的捕捉，所以本次比赛寻求一种快速、准确的提取上述三种信息的识别算法。

奖项设置：

奖项	数量	奖金（税前）
一等奖	1	官网为准
二等奖	2	官网为准
三等奖	4	官网为准
博清优胜奖	10	官网为准

赛程赛制：

时间	日程
2022年6月6日	正式启动比赛注册报名，发布训练集、测试集数据，并开放评测入口
2022年7月30日	比赛结束
2022年8月28日（暂定）	公示比赛结果

参赛选手说明

(1) 参赛需要进行【资料完善】，并保证个人信息真实有效，尽量保持大赛官网注册与百度飞桨注册的信息一致，若不同请与大赛助手联系说明

(2) 欢迎所有在校学生、在职工程师和 AI 爱好者参赛！

(3) 报名后请加入交流群，一起学习提高，结识志同道合的同伴。

参赛须知：

(1) 选手需要下载数据集进行本地训练或云端训练，然后提交测试集结果，结果文件要求 json 格式

(2) 选手可在百度飞桨多次提交结果，提交最终版本后，请联系大赛助手提交该版本代码和录制的检测结果的视频

(3) 最终成绩以排行榜为准。

(4) 严禁作弊行为，所有参加比赛大比例相似代码一律被判定为作弊！情节严重者取消考试成绩

(5) 所有非正常手段的作弊行为，不发放奖金，已发放奖金有权收回

(6) 排名选手需要提交代码，所有代码必须具有可解释性，没有提供代码者，有权取消比赛成绩

(7) 提交的代码时，需附带一份代码说明文件，详细介绍训练流程、模型融合等信息。

(8) 比赛不允许将测试集标注后加入训练集，因为需要综合考察模型在未可见测试集上的表现，赛后会进行模型泛化性测试，提交结果与提交代码效果严重不符者，取消比赛成绩

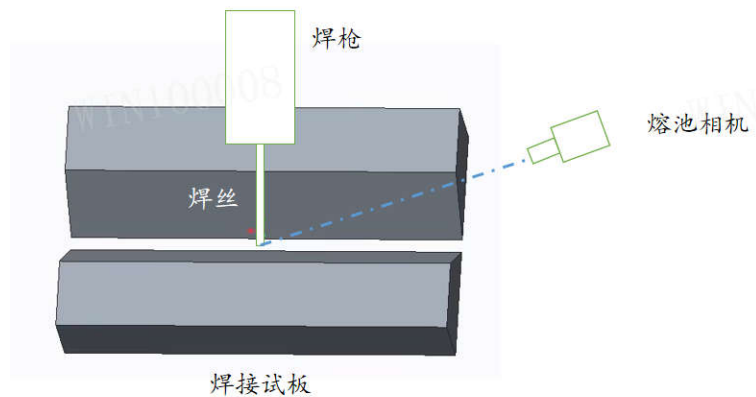
(9) 报名参赛即视为阅读并同意以上条例

二、赛题说明

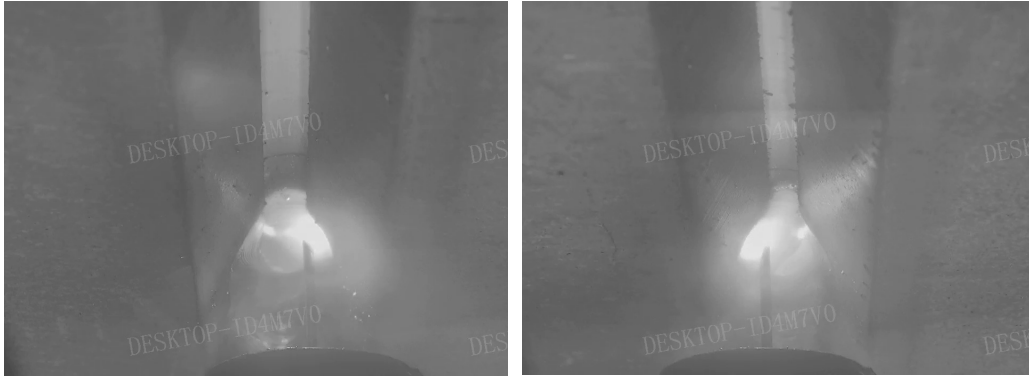
难点

焊接过程中对相机传回的图片或者视频进行分析，最终提取出焊道信息、熔池轮廓和焊丝识别。需要模型能够在飞溅、烟尘影响下提取上述信息

熔池相机结构



熔池相机原始图像



评价标准

对熔池图像三个目标的识别准确程度进行打分，共有四个考量分数（焊道提取分数、熔池提取分数、焊丝提取分数及总分）。

(1) 焊道轮廓提取分数。焊道区域的识别主要是依靠四个像素坐标顶点形成的四边形边框，通过 Dice 相似系数，判断预测的边框与实际标注的边框的交并比数值大小进行分数评价，并乘以相应的分数系数，满分 100 分，最低为 0 分。

(2) 熔池轮廓提取分数。熔池的轮廓在焊接的过程中呈现的是不规则的曲线，熔池的实际轮廓依靠一系列像素坐标点闭合连接形成，利用 Dice 相似系数，判断预测的边框与实际标注的边框的交并比数值大小进行分数评价，并乘以相应的分数系数，满分 100 分，最低为 0 分。

(3) 焊丝轮廓提取分数。焊丝区域的识别主要是依靠四个像素坐标顶点形成的四边形边框，通过 Dice 相似系数，判断预测的边框与实际标注的边框的交并比数值大小进行分数评价，并乘以相应的分数系数，满分 100 分，最低为 0 分。

(4) 总分为上述焊道预测得分、焊丝预测得分和熔池预测得分的加权平均分，最后排行榜结果会按照总分进行排序，满分 100 分，最低 0 分。

三、相关资料

飞浆版比赛基线：[链接](#)

链接内容如下：

1. 引入

在户外大型结构件气保焊焊接中，熔池相机主要用来观测焊接过程的实时信息，通过相机拍摄焊接过程中熔池的形貌信息、焊道信息及焊枪焊丝摆动位置及摆动幅度的变化，通过识别的信息与实际数据相对比，辅助调节焊接工艺参数，实时远程在线观测与智能化调节。

熔池图像的提取与跟踪包含三个目标信息：

- (1) 熔池图像的轮廓提取
- (2) 焊道信息的轮廓提取
- (3) 焊丝位置的识别提取

但在实际的气保焊焊接过程中会产生大量烟尘,给三个目标信息的提取造成了很大的困难,所以本次比赛寻求一种快速、精确地提取焊道、熔池和焊丝轮廓位置的算法。

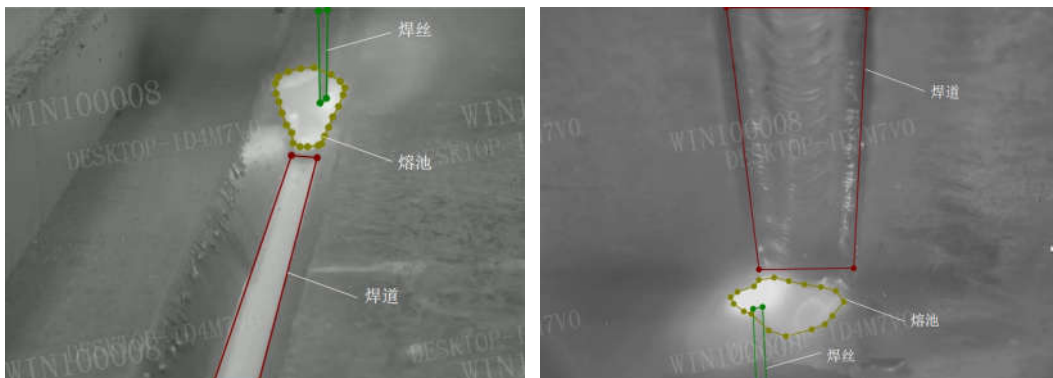
2. 参考资料

国际自主机器人大赛官网

2022 国际自主智能机器人打靶-焊接机器人熔池图像识别赛事

3. 赛题介绍

- (1) 对焊接过程中熔池相机传回的照片或者视频进行分析,分割出焊道、熔池和焊丝的轮廓;
- (2) 需要模型能够对抗飞溅、烟尘对目标信息提取产生的干扰
- (3) 样例结果如下



4. 数据集

- (1) 本次比赛提供了 5032 张图像数据及其对应的标注文件
- (2) 图像均为 1920×1080 分辨率的 jpg 图像,标注文件为一个对应的 json 文件
- (3) 标注文本中包含三部分信息:

line1: 代表焊道

json文件中焊道的轮廓
由四个像素坐标点连接而成

```
{
  "label": "line1",
  "points": [
    [819.7608695652175,
     276.5434782608696],
    [669.0,
     701.0],
    [758.8913043478261,
     699.3695652173913],
    [867.5869565217391,
     280.8913043478261]
  ]
}
```

line2: 代表焊丝

json文件中焊丝的轮廓
由四个像素坐标点连接而成

```
{
  "label": "line2",
  "points": [
    [869.5652173913043,
     6.978260869565233],
    [872.8260869565217,
     178.7173913043478],
    [884.7826086956521,
     170.0217391304348],
    [886.9565217391304,
     4.804347826086968]
  ]
}
```

```
{
  "label": "line3",
  "points": [
    [861.608695652174,
     112.41304347826089],
    [836.608695652174,
     114.58695652173914],
    [813.7826086956522,
     120.0217391304348],
    [795.304347826087,
     129.804347826087],
    [789.8695652173914,
     141.76086956521743],
    [790.9565217391305,
     161.32608695652175],
    [796.3913043478261,
     176.54347826086962]
  ]
}
```

line3: 代表熔池

json文件中熔池的轮廓
具有不规则性, 标注的
轮廓是由一系列的像素
坐标点形成的闭合曲线,
每张图片坐标点的数目
不等

WIN100008