



2021广东工业智造创新大赛-瓷砖缺陷检测总决赛季军比赛攻略——X-Y-X团队

兔子的斐波那契

⌚ 2021-05-12 10:44:38

💬 5

👁 618

大家好，我们是X-Y-X团队。非常感谢比赛主办方提供的数据与平台，也非常荣幸能与大家一同分享我们的比赛方案。

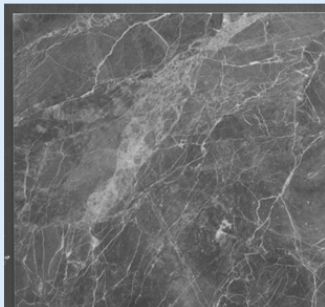
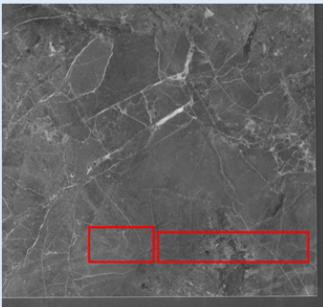
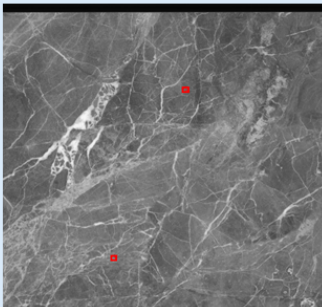
赛题难点

本次比赛我们团队认为共有以下3个主要难点：

1. 部分瑕疵**目标尺寸极小**，有的边长甚至只有8个像素左右，与其他正常目标尺寸差异极大。
2. 待检测的瑕疵目标特征与瓷砖上复杂的花纹**较为相似**。部分瑕疵即便是人眼也很难做出快速准确的判断。
3. 本次赛题为我们提供了花色一致且**无瑕疵的模板图**，并提前对其进行了一定的预处理。利用好模板，提升检测效果是比赛的一大关键。

赛题难点

1. 存在部分尺寸极小的瑕疵目标。
2. 瑕疵特征与瓷砖复杂花纹较为相似。
3. 需要合理利用无瑕疵的模板图。



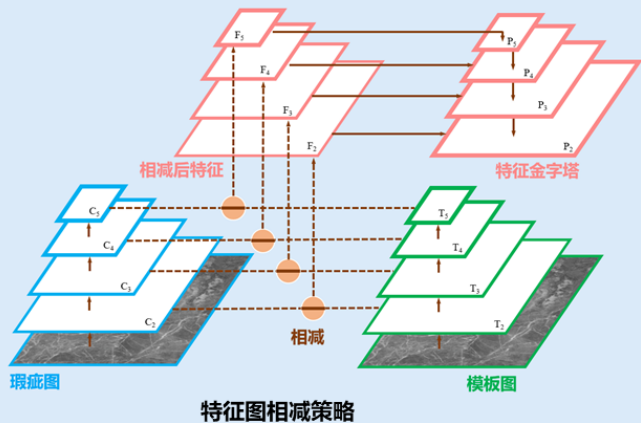
整体方案

1. 针对此次赛题任务，我们采用了**主流检测模型Faster R-CNN**，并集成特征金字塔网路和可形变卷积
2. 针对目标极小以及尺寸差异较大的问题，我们**调整了anchor的设置**，增加了**较小的anchor scales**，从而改善对小目标的检测效果

3. 为了高效利用无瑕疵的模板图，我们探索了几种方案，尝试了图片像素相减、三层拼接等方法，并最后确定了**效果最佳的特征相减策略**。

整体方案

1. 针对赛题任务，采用了**网络模型：Faster R-CNN(R-50) + FPN + DCN**。
2. 针对目标极小以及尺寸差距极大的问题，调整了anchor的设置，增加了较小的**anchor scales**。
3. 为了高效利用无瑕疵的模板图，我们尝试了图片像素相减、三层拼接等方法，并最后确定了**效果最佳的特征相减策略**。



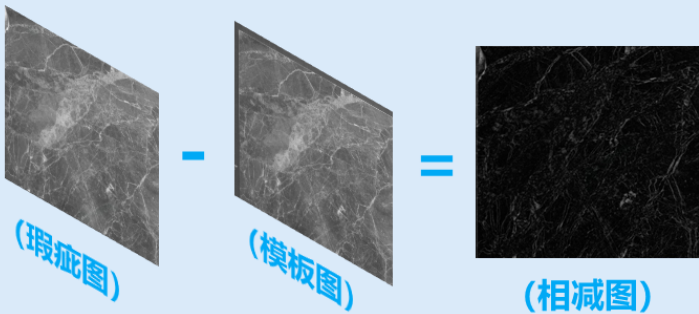
关于模板图的尝试

直接相减

1. 我们最先采用的是**瑕疵图与模板图逐像素直接相减**的方法。
2. 效果不佳，甚至导致评分下降。
3. 通过可视化，我们认为原因在于此种方法**过于依赖瑕疵图与模板图严格对齐**。稍有不匹配，则会导致相减图中出现较多“花纹”，反倒干扰了瑕疵目标的检测。
4. 为了解决该问题，我们甚至**尝试了使用传统配准算法**将二者进行配准。但由于瓷砖花纹复杂，配准对齐效果改善有限，同时时间开销也过大，得不偿失。

模板图运用

1. 瑕疵图与模板图逐像素相减



- **直接相减效果不佳。**
- 由于瓷砖纹路复杂，而该方法比较**依赖瑕疵图与模板图的严格对齐**，因此稍有不匹配，相减图中则将出现较多“花纹”，干扰瑕疵检测。
- 尝试使用了**orb算法**进行配准，但提升有限，且**时间开销较大**，得不偿失。

三层拼接

1. 除了直接相减外，我们还采用三层拼接的方法，即将瑕疵图、模板图、相减图**转化为单层灰度图，并将其进行三层拼接**，形成一张新的彩色图。
2. 类似的方法我们也在天池其他工业大赛中采用，并取得过非常好的效果。但遗憾的是在此次比赛中，该策略未能奏效。

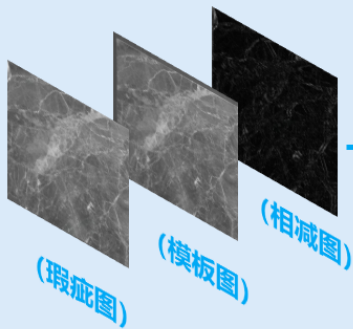


3. 从可视化来看，我们认为问题是与相减策略所遇到的一样。由于瑕疵图与模板图**并非严格对齐**，拼接后的同样也是出现了较多**具有干扰性的“花纹”**，瑕疵目标反而**得不到突出**。

模板图运用


2. 原图与模板图拼接

单层灰度图

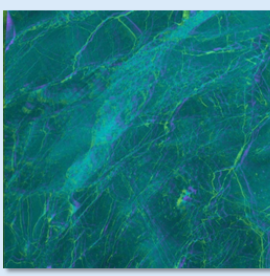


(瑕疵图) (模板图) (相减图)


拼接




三层彩色图



- 三层拼接效果不佳。
- 与直接相减遇到的问题相似
- 瑕疵图与模板图**并非严格对齐**，拼接后的彩色图中出现较多**具有干扰性的“花纹”**，瑕疵目标反而**得不到突出**。



工业智造 2021广东 创新大赛总决赛



TIANCHI天池

特征相减

1. 最后我们团队为了减小模板图是否对齐所带来的影响，我们不再在原图上进行操作，反而是将注意力转移到特征图上，并最后确定了**特征图相减**的策略。

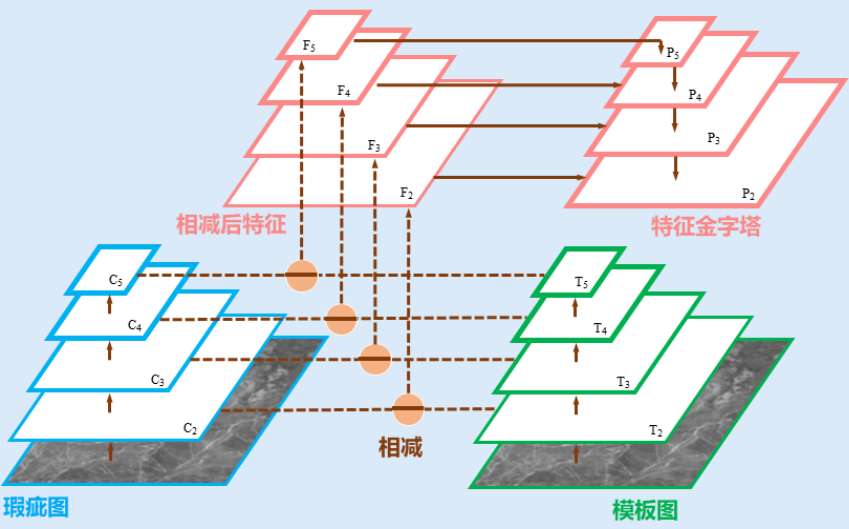
2. 我们将瑕疵图与模板图送入至骨干网络，**将提取到的特征进行相减后**，再送入至**特征金字塔网络**做特征的融合。

3. 相比起原图直接相减，该策略取得了非常好的效果，**其有效减小了对齐不够一致所带来的影响**，减轻了对数据预处理的依赖，让模型更加好地关注于瑕疵图与模板图的差别上，更加充分地利用好了模板图

模板图运用

3. 特征图相减


- 有明显效果提升
- 将瑕疵图与模板图**经骨干网络提取后的特征进行相减**，再送入至特征金字塔网络。
- 有利于网络对瑕疵**特征**的学习，有效**减小了二者对齐不够一致**所带来的影响，减轻了对数据预处理的依赖。




瑕疵图 模板图

相减后特征 特征金字塔

相减



工业智造 2021广东 创新大赛总决赛



TIANCHI天池

网络模型

1. 主流双阶段目标检测模型Faster R-CNN，

2. 特征金字塔网络FPN

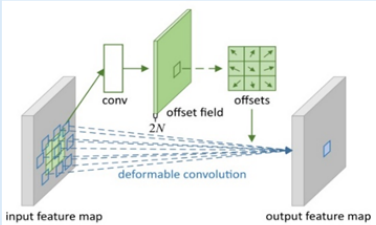
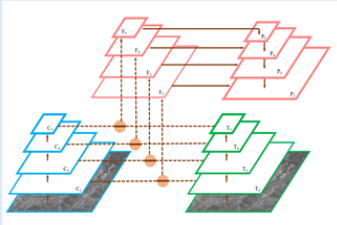
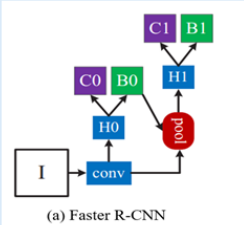
<https://tianchi.aliyun.com/forum/postDetail?spm=5176.12586969.1002.12.d1a61b2ejKknUK&postId=198836>

3/8

网络模型

网络模型：Faster R-CNN(R-50) + FPN + DCN

1. **Faster R-CNN**：主流双阶段目标检测模型。
2. **特征金字塔网络**：提升网络多尺度检测能力。
3. **可形变卷积**：提升网络对不同目标形变的适应能力。



实验

1. 我们的策略和模型帮助我们团队取得了线上第三的成绩。
2. 我们参赛以来的实验记录，也验证了我们各个模块的有效性。
3. 原图相减和三层拼接的方案因干扰了瑕疵的检测还不如不用。而特征相减策略则是带来了明显的提升。
4. 最后，为了进一步改善对多种尺度目标的检测效果，我们增加了多个尺度检测，并获得了最终的成绩。

实验结果

- 最终得分线上第三。
- 对比赛方案做了消融性实验，验证了网络模型以及特征相减方案的有效性。

Baseline: Faster R-CNN(R-101) + FPN + 单尺度				
Model	Score	mAP	Acc	Mean cost time
Baseline	68.1898	64.1142	84.4921	0.3578
Baseline + DCN	70.1065	66.2244	85.6349	0.4056
Baseline + DCN + 原图相减	68.88352	64.2790	87.3016	0.4071
Baseline + DCN + 三层拼接	68.91128	65.8653	81.0952	0.4082
Baseline + DCN + 特征相减	72.4547	69.3660	84.8095	0.7920
Baseline + DCN + 特征相减 + 多尺度	73.13	70.12	85.16	2.30

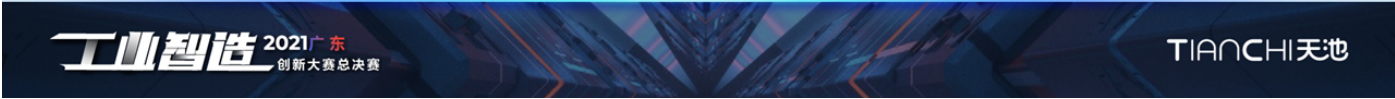
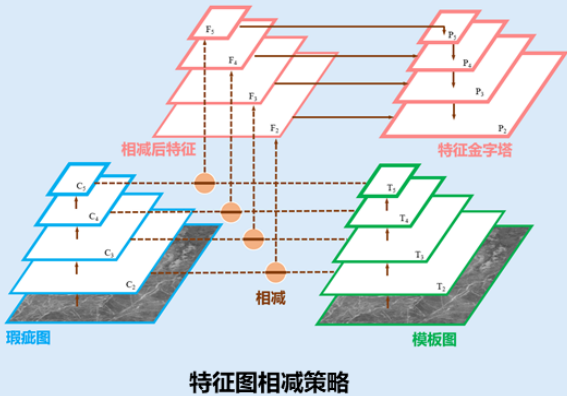
总结

- 1.在创新性上，我们探索了**无瑕疵模板图的各种使用方式**，并明确了效果最佳的**特征相减方案**。
- 2.在实用性上，我们的方案能应对更为**复杂的瓷砖花纹**，且**无要求模板图严格对齐**，减轻了数据预处理的依赖。

3.在扩展性上，我们的方案也可胜任其他检测任务，如布料瑕疵检测和酒瓶瑕疵检测等。

总结：

- 1. 在创新性上，我们探索了无瑕疵模板图的各种使用方式，并明确了效果最佳的特征相减方案。
- 2. 在实用性上，我们的方案能应对更为复杂的瓷砖花纹，且无要求模板图严格对齐，减轻了数据预处理的依赖。
- 3. 在扩展性上，我们的方案也可胜任其他检测任务，如布料瑕疵检测和酒瓶瑕疵检测等。



最后再次衷心感谢各位主办方！



关联比赛：2021广东工业智造创新大赛—智能算法赛

版权声明：本文内容由阿里云天池用户自发贡献，版权归原作者所有，天池社区不拥有其著作权，亦不承担相应法律责任。如果您发现本社区中有涉嫌抄袭的内容，填写[侵权投诉表单](#)进行举报，一经查实，本社区将立刻删除涉嫌侵权内容。

全部评论(5)

- 看不见的城市

有没有代码呢

5楼 0

2021-05-12 10:44:38
- 游客va7oltihuhejw

你好，请问刚开始baseline训练输入图片大小是多少呢，是原图吗

4楼 0

2021-04-10 15:26:59



mashibin69

2021-04-08 10:40:56

@天灵灵地灵灵 好的，受教了

3楼 0



天灵灵地灵灵

2021-04-07 15:57:41

@mashibin69 这个比赛要求的iou比较低，cascade并没有什么优势

2楼 0



mashibin69

2021-04-07 14:38:33

真的只用了Faster R-CNN吗？为什么不级联呢

1楼 0

关于我们 法务协议 联系我
tianchi_bigdata@member
了解更多，请关注天池微1

售前咨询

95187转1

专业技术咨询

全方位产品解读

成熟解决方案

成功客户案例分享

支持与服务

公告

帮助文档

自助工具

新手学堂

在线客服

技术工单

我要建议

我要投诉

迁移与部署

运维与管理

优化与提升

服务案例

支持计划

账户管理

管理控制台

备案管理

域名控制台

账号管理

充值付款

线下汇款/电汇

合同申请

索取发票

合规性

快速入口

域名信息查询 (WHOIS)

云产品快报

海外上云

客户案例

举报中心

信任中心

产品图标

产品学习路径

阿里云认证

贡献者榜单

资源和社区

开发者社区

开发者学院

公开课

问答

藏经阁

天池平台

阿里云创新中心

阿里云全球培训中心

在线学习

开放实验室

考试认证

高校合作

码上公益

关注阿里云

企业决策必读

阿里云APP

阿里云微信

阿里云微博

阿里云支持与服务

热门产品

短信服务

SSL 证书

CDN

容器服务 ACK

负载均衡 SLB

云数据库 Redis 版

Web 应用防火墙

日志服务 SLS

DDoS 防护

用户热搜

视频直播

Quick BI 数据分析

弹性公网 IP

全站加速 DCDN

DataWorks

机器学习平台 PAI

智能对话机器人

云数据库 HBase 版

消息队列 Kafka 版

企业场景

容器镜像服务

ACR

云防火墙

AnalyticDB PG

DataV 数据可视化

专有云云盾

对象存储 OSS

消息队列

RabbitMQ

视频点播

安全管家服务

更多推荐

企业物联网平台

MaxCompute

RDS MySQL 版

Linux

Alibaba Cloud

图数据库 GDB

图像搜索

微消息队列 MQTT 版

智能外呼机器人

云服务器 ECS



浙公网安备 33010602009975号 浙B2-20080101-4