

题目 26:

# **“面向新质生产力的 AI 质检助力制造业数智化创新” 比赛方案**

( 华为技术有限公司 )

## **一、组织单位**

华为技术有限公司

## **二、题目名称**

面向新质生产力的 AI 质检助力制造业数智化创新

## **三、题目介绍**

制造业与人工智能的深度融合是加快形成新质生产力最重要最核心的领域。与世界先进水平相比，我国制造业在自主创新能力、资源利用效率、信息化程度、质量效益等方面差距明显。随着工业 4.0 时代的到来，智能制造是我国制造业实现转型升级和跨越发展的重要途径。其中，工业产品的质量检测是确保产品质量和企业竞争力的关键。传统的质检方法依赖于人工视觉或简单的自动化设备，效率低下、检测结果不稳定，已难以满足现代化生产的高效率和高精度要求。随着 AI 技术的发展，特别是深度学习在图像识别领域的突破，使得计算机视觉成为提高工业产品质量检测效率和准确性的关键技术。

工业产品质量检测系统会综合利用到计算机视觉领域的目标检测、关键点检测、图像分类等基础技术。为提高识别效率，

一般会需要用到多任务学习、微调、超参数调整等模型方面的优化、权重量化、网络剪枝、知识蒸馏、模型加速；另外，工业质检经常面临小样本问题——真实的缺陷图片太少，此时可以使用 GAN/Diffusion 等多模态大模型做数据增强和扩充，也可以使用 CV 大模型提升效果。因此，本次比赛会综合考察参赛选手的基础理论掌控、模型设计优化、应用开发优化等方面的能力。华为正持续在该领域加大战略投入，协同和使能产业链上下游，加快培育数据、算力、算法等新质生产力要素，进一步推动数据价值产品化、服务化。助力制造业加强设备的数字化和网络化，强化数字化设计能力，建设智能化车间，并大量应用集成技术，挖掘分析生产制造数据。从源头和底层解决关键技术突破，实现从“制造”迈向“智造”。

#### **四、参赛对象**

2024 年 6 月 1 日以前正式注册的全日制非成人教育的各类高等院校在校专科生、本科生、硕士研究生（不含在职研究生）均可申报作品参赛，以个人或团队形式参赛均可，每个团队不超过 10 人（含作品申报者），每件作品可由不超过 3 名教师指导完成。可以跨专业、跨校、跨地域组队。

本校硕博连读生（直博生）若在 2024 年 6 月 1 日以前未通过博士资格考试的，可以按研究生学历申报作品。没有实行资格考试制度的学校，前两年可以按硕士学历申报作品。

本硕博连读生，按照四年、两年分别对应本、硕申报，后续则不可申报。

毕业设计和课程设计（论文）、学年论文和学位论文、国际竞赛中获奖的作品、获国家级奖励成果（含本竞赛主办单位参与举办的其他全国性竞赛的获奖作品）等均不在申报范围之列。

每件作品仅可由 1 所高校推报，高校在推报前要对参赛团队成员及作品进行相关资格审查。

每所学校选送参加专项赛的作品数量不设限制，但同一作品不得同时参加第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛主体赛事自然科学类学术论文、哲学社会科学类调查报告、科技发明制作作品评比。

## **五、答题要求**

参赛作品须围绕实际生产场景，以产业需求为导向，挑战如何让工业产品质量检测更迅速、准确，进而提高现代化工业生产的效率。比赛过程需要精准识别出检测行为过程中出现的工业残次品，并对残次种类进行标注和统计，兼顾算法的精度和速度。参赛选手须基于华为云 AI 开发平台 ModelArts 开发，使用 ModelArts 创建推理应用并部署 AI 在线服务。也可以使用 Atlas 200 DK A2 等开发板或手机在端侧部署推理任务，实现低延时、高安全本地推理，或端云协同推理。

## 六、作品评选标准

客观部分，选手通过华为在线判分平台（地址同作品提交平台）提交算法作品，进行自动比对算法精度、召回率、性能等指标，通过在线排行榜得出分数。

### 主观评分部分

#### 1. 功能完整：30 分

参赛作品功能设计完整，用户体验完整，最终作品主要功能可用。

#### 2. 技术先进：50 分

识别出检测行为过程中出现的工业残次品，并对残次种类进行标注和统计，兼顾算法的精度和速度。推荐使用华为云 ModelArts、鸿蒙、华为云 IoT 平台、华为云 Astro 低代码平台等技术。

#### 3. 场景创新：20 分

参赛作品能体现出以产业需求为导向，在培育数据、算力、算法等新质生产力上具备实用性和创新性。

## 七、作品提交时间

2024 年 4 月-2024 年 8 月，各参赛团队选择榜单中的题目开展科研攻关。各高校“挑战杯”竞赛组织协调机构要积极组织学生参赛，安排有关老师给予指导，为参赛团队提供支持保障；

2024 年 8 月，组委会和出题方共同开展初审，确定入围终审的晋级作品和团队；

2024 年 9 月，每个选题晋级团队完善作品，各出题方安排专门团队提供帮助和指导，冲刺攻关参加终审和“擂台赛”。终审环节对榜单的每个选题原则上分别评出特等奖 5 个，一、二、三等奖若干。获得特等奖的团队晋级最终“擂台赛”，并进行现场展示和答辩，“擂台赛”环节对榜单的每个选题原则上评出 1 个“擂主”。出题方与“擂主”团队现场签约并给予奖励。

具体提交要求详见作品提交方式。

## **八、参赛报名及作品提交方式**

### **1. 网上报名方式**

（1）请参赛同学通过 PC 电脑端登录报名网站（<https://fxyh-t.bocmartech.com/jbgs/#/login>），在线填写报名信息。

（2）报名信息提交后，请将系统生成报名表下载打印，根据提示，由申报人所在学校的学籍管理部门、院系、团委等部门分别进行审核（需严格按照要求在指定位置完成签字和盖章）。

（3）将审核通过的报名表扫描件上传系统，等待所在学校及发榜单位审核。

（4）请参赛同学注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。具体操作流程详见报名网站《操作手册》。

## 2. 具体作品提交方式

提交具体作品时，务必一并提交 1 份报名系统中审核通过的参赛报名表（所有信息与系统中填报信息保持严格一致）。

本单位命题为算法能力+创新创业，客观判分部分须在华为云竞赛平台提交代码。因此，选择华为命题的选手须同步登录<https://competition.huaweicloud.com/information/1000042047/introduction>，进行实名校验、作品提交、算法优化、查看实时排行榜。赛题相关的辅助学习资料、资源、FAQ 等，也在该平台发布。

参赛选手需要提交算法包以及方案介绍 PPT 等，使用 ModelArts 创建推理应用并部署 AI 在线服务或在 Atlas 200 DK A2 等开发板或者手机上进行端侧/端云协同的低时延推理。

参赛选手需要预测测试集中的图像的瑕疵类别，提交由代码生成的 csv 文件、模型文件和代码包，参考提交样例 sample 文件。参赛者需要检测测试集中每幅图像的瑕疵位置和类型，瑕疵的位置通过矩形检测框进行标记，中文瑕疵标注统一换成英文标注，需给出各个矩形检测框的置信度，把检测结果展示在鸿蒙 App 上。

将 PPT 作品方案介绍+作品代码+报名系统中审核通过的参赛报名表一并压缩成 ZIP/RAR 压缩包，上传到华为云命题大赛平台  
<https://competition.huaweicloud.com/information/1000042047/introduction>

duction，请将压缩包命名为：院校名称+队长姓名+队长手机号+队伍名称（例如：XX 大学+张 XX+137XXX+XX 战队）

## 九、赛事保障

本单位成立“揭榜挂帅”赛事服务项目组，提供赛题相关的边缘计算、边缘协同、人工智能模型训练、鸿蒙开发等技术文档材料，助力参赛选手学习技术，了解实践操作。

提供赛题相关的模型训练、鸿蒙操作系统开发等学习课程，为参赛学生提供体系化学习路径和课程培训。

作品算法判分能力基于华为云竞赛平台，有严格可信的平台性能、24 小时 Oncall 团队、华为统一的问题处理 SLA。对参赛高校和学生的疑问，设立一线、二线响应机制，确保及时准确解决相关技术卡点。

## 十、设奖情况及奖励措施

### 1. 设奖情况

根据评分规则，综合评定参赛队伍。拟设“擂主”1 名（从特等奖中评选），特等奖 5 名，一等奖 6 名，二等奖 8 名，三等奖 10 名。

### 2. 奖励措施

本单位将结合项目实际，拟奖励“擂主”3 万元（叠加特等奖激励一共 5 万元）；奖励特等奖每支队伍 2 万元；奖励一等奖每支队伍 1 万元；奖励二等奖每支队伍 0.5 万元；奖励三等奖每支队伍 0.2 万元。

### 3. 奖金发放方式

所有现金奖励将在比赛结束后 1 个季度内，通过银行转账的方式，发放至各获奖团队指定的账号。

### 十一、比赛专班联系方式

如您对比赛流程或题目有任何问题，请与比赛专班取得联系。

#### 1. 赛务组织服务团队

人员 1：刘晓琳 15889847842

人员 2：郑彭元 15764301418

#### 2. 专家指导团队

人员 1：吴松明 18955356195

人员 2：夏 飞 15919865031

联系邮箱：[kanjinlong@huawei.com](mailto:kanjinlong@huawei.com)

#### 3. 联系时间

比赛进行期间工作日（9:00-18:00）

华为技术有限公司

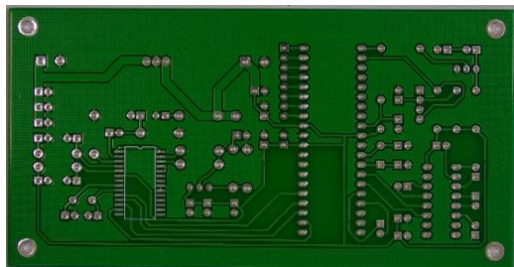


## 附：选题申报单位简介

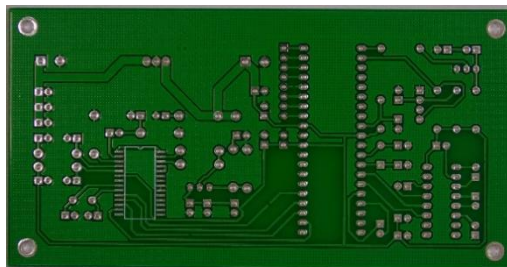
华为创立于 1987 年，是全球领先的 ICT（信息与通信）基础设施和智能终端提供商。我们的 20.7 万员工遍及 170 多个国家和地区，为全球 30 多亿人口提供服务。我们致力于把数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界。科学探索与技术创新是推动人类文明进步和社会发展的主要力量。华为重视研究与创新，近十年累计投入的研发费用超过人民币 11,100 亿元；截至 2023 年底，华为在全球共持有有效授权专利超过 14 万件。

面向 950 万开发者、4.6 万生态伙伴，秉持“开放、利他”的理念，华为聚焦做好 ICT 核心技术域复杂软硬件平台能力的构筑，加速开放平台能力。华为坚持走开放创新的道路，愿意与学术界、产业界一起，共同探索科学技术的前沿，推动创新升级，不断为全行业、全社会创造价值，携手共建美好的智能世界。

## 附件一：数据集样例



(图 1: Mouse\_bite)



(图 2: Open\_circuit)



submit\_sample.c  
sv



labeled\_image\_t  
est.png

提交样例：

(模型文件及代码包单独上传)。

## 附件二：数据说明

训练数据集包含工业品的完好、缺失孔、老鼠咬、开路、短路等 7 种 PCB 缺陷种类的图片，类别编号与定义如下表：

编号	PCB 缺陷种类
0	PCB_USED 完好
1	Missing_hole 缺失孔
2	Mouse_bite 老鼠咬
3	Open_circuit 开路
4	Short 短路
5	Spur 底片图形边缘突出
6	Spurious_copper 杂铜

### 附件三：客观评分部分标准

评分指标	定义
<b>F1-Score</b>	<p>我们将分别计算每个类别的F1-Score，最后根据类别对应的图片数量加权平均。每个类别的F1-Score计算方式为：</p> <p><b>F1-Score = 2PR/(P+R)</b>，其中P为精确率，R为召回率：</p> <p>P=该类别中分类正确的图片数量/选手判为该类别的图片数量</p> <p>R=该类别中分类正确的图片数量/该类别总的图片数量</p>