

2023 年山西省工业和信息化技术技能大赛

工业大数据算法赛项

技术方案

2023 年 10 月

目录

一、大赛名称	1
二、大赛意义	1
三、大赛内容、形式和成绩计算	2
(一) 竞赛内容	2
(二) 竞赛形式	2
(三) 报名条件	2
(四) 成绩计算	2
四、大赛命题原则	3
五、大赛范围、赛题类型和其他	3
(一) 理论知识竞赛	3
1. 赛题范围	3
(1) 工业大数据	3
(2) 工业人工智能算法	3

(3) 智能制造技术	3
(4) 信息安全法律法规	4
2 .赛题类型.....	4
3 .竞赛时间.....	4
4 .命题方式.....	4
5 .考试方式.....	4
(二) 实际操作竞赛	4
1. 竞赛范围与内容	4
(1) 图像训练数据采集.....	5
(2) 工业视觉模型训练与部署.....	6
(3) 误差补偿算法模型训练与部署	6
(4) 模拟生产验证.....	6
2 .比赛时间.....	6
3 .命题方式.....	6
六、大赛场地与设施	7
(一) 大赛场地.....	7
(二) 大赛设施.....	7
1 .大赛平台.....	7
2 .耗材	8
3 .工具、仪器	8
4 .选手防护装备.....	9
5 .其他	9
七、大赛关键环节与时间安排	9
(一) 关键环节	9
(二) 竞赛流程	9
(三) 时间安排	10
八、大赛赛题	10
九、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范	10
(一) 评分标准制定原则.....	10
(二) 评分方法.....	11
1 .基本评定方法.....	11
2 .相同成绩处理.....	11
(三) 评分细则（评分指标）	11
1 .理论知识部分评分.....	11
2 .实际操作部分评分.....	11
十、大赛硬件平台说明	18
(一) 赛项硬件平台	18
1 .智能加工模块	19
2 .智能视觉检测模块	20
3 .工控机及周边设备.....	21
(二) 赛项软件平台	21
1 .云端算法软件.....	21
2 .本地端应用软件.....	24
H-一、大赛安全保障.....	25
十二、大赛组织与管理	26
(一) 大赛设备与设施管理	26
1 .赛场条件.....	26
2 .大赛保障	26
3 .赛场布置	27
4 .安全防范措施.....	27
(二) 大赛监督与仲裁管理	28

1 .大赛监督	28
2 .申诉与仲裁.....	28
十三、裁判员要求.....	29
(一) 裁判员组成.....	29
(二) 裁判员要求.....	29
十四、疫情防控.....	30

一、大赛名称

2023 年山西省工业和信息化技术技能大赛数字化解决方案设计师（工业大数据算法）赛项。

二、大赛意义

本届大赛旨在深入贯彻落实习近平总书记关于科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力的重要论述。大赛聚焦工业大数据应用，重点突出大数据岗位相关性、技术通用性、竞赛支撑强等特点，通过“比赛即实战”的模式，培育一批支撑科技兴国、人才强国建设的高技能人才队伍，为推动制造业高质量发展，营造“尊重劳动、尊重知识、技能成才、技能报国”的浓厚社会氛围提供有力支撑。

一是引入大数据算法应用，激发工业数据潜力。本赛项突出工业数据采集、数据处理、数据应用、工业数据处理等特点，充分挖掘和展现工业大数据中所蕴含的价值，有效形成数据驱动、快速迭代、持续优化的工业智能系统。

二是端边云相互协作，打造大数据应用场景。本届赛项打造典型制造数字化解决方案应用场景，提升设备和云平台交互的效率，展现大数据模型在工业机加工领域的应用模式，利用云端大数据模型解决智能制造系统加工精度稳定性问题。

三是大数据应用多样性，选拔高水平技能人才。本赛项提供多种数据处理模型和数据分析模型，在算法模型平台开放参数接口，为选手提供算法调优空间，让选手根据赛题的内容和自身经验，选择最优的模型进行处理，得到最优的模型结果，反馈给设备加工出最符合实际的产品。

四是丰富模型算法，推广工业大数据应用。以竞赛为平台，基于真实应用衍生的竞赛平台，展示工业大数据对智能制造系统的加工稳定性提升，建立优秀的算法模型和应用案例，进行推广应用。

三、大赛内容、形式和成绩计算

（一）竞赛内容

本赛项内容包含理论知识和实际操作两部分。

（二）竞赛形式

本赛项为双人团体赛，分为职工组（含教师）和学生组两个组别。

（三）报名条件

具有工业大数据相关职业工作经历的企业在职人员，从事相关专业工作的高等院校、职业院校（含技工院校，下同）在职人员，以及高等院校、职业院校相关专业全日制在籍学生均可报名参赛。

已获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”称号及在2021年和2022年各类竞赛中已取得“全国技术能手”申报资格的人员，不得以选手身份参赛。具有全日制学籍的在校创业学生不得以职工身份参赛。

（四）成绩计算

理论知识竞赛满分为100分，按20%的比例折算计入竞赛总成绩。赛题均为客观题，采用笔试的方式实现。理论赛成绩排名前十组的职工组与学生组进入第二天的实操赛。

实际操作竞赛满分为100分，按80%的比例折算计入竞赛总成绩。折算后的理论知识竞赛成绩与实际操作竞赛成绩相加得出参赛选手竞赛总成绩，满分为100分。未进入实操赛的选手无实操成绩。

四、大赛命题原则

在命题方向上，聚焦新一代信息技术与制造技术深度融合领域，以解决工业大数据应用实际需求为命题方向，设置算法赛题。

在考核重点上，考核工业大数据算法等基本技能的同时，重点突出企业所需专业技能及新技术应用。重点考察参赛选手构建大数据算法模型实现问题解析、数据处理、特征工程、模型构建、训练优化的能力和技术水平，以及对智能制造系统原理的掌握程度。

五、大赛范围、赛题类型和其他

(一) 理论知识竞赛

1. 赛题范围

以工业大数据和工业人工智能算法应用知识为主，智能制造技术、数据信息安全法律法规等相关知识为辅。

(1) 工业大数据

工业大数据平台架构(数据架构、数据技术架构、应用平台架构)、数据分析概述、数据收集与导入、数据清洗与预处理、数据挖掘基础、主成分分析、分类器与决策树、聚类思想与建模、神经网络思想与建模、深度学习基础。

(2) 工业人工智能算法

神经网络思想与建模、深度学习基础、工业人工智能算法的选择与应用，机器视觉理论基础与框架、图像分析基础和图像变换、图像预处理、边缘检测与轮廓表示。

(3) 智能制造技术

智能制造技术基础、智能制造典型技术、智能制造技术应用、机电一体化基础基本认知、可编程控制器(PLC)基础。

(4) 信息安全法律法规

信息安全相关的法律法规：网络安全法、数据安全法、个人信息保护法。

2 .赛题类型

赛题分为三种类型：单项选择题、多项选择题和判断题。

3 . 竞赛时间

理论竞赛时间为 1 小时。

4 . 命题方式

由大赛组委会组织专家组统一命题。

5 . 考试方式

采用计纸质试卷笔试。

(二) 实际操作竞赛

本赛项的实际操作竞赛突出工业大数据算法在工业生产中的应用,针对数控加工系统中的机器视觉识别准确性和加工精度稳定性问题,通过大数据及人工智能算法,实现智能加工的误差实时补偿。

实际操作竞赛以考核工业大数据及工业人工智能算法应用技术技能为主,包括图像数据采集、云平台使用、算法模型训练及优化以及安全文明竞赛等在实际操作竞赛考查。

1. 竞赛范围与内容

为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平,实际技能操作竞赛分为以下环节:训练数据样本采集、工业视觉模型训练与部署、误差补偿算法模型训练与部署和模拟生产验证。具体内容见表 1。

表 1 竞赛范围与内容

序号	内容	说明
1	图像训练数据采集	<ol style="list-style-type: none"> 1 .通过工业视觉进行工件训练样本数据采集，并进行数据预处理 2 .采集足够训练使用数量的图片训练集 3 .样本数据分类保存、云平台存储
2	工业视觉模型训练与部署	<ol style="list-style-type: none"> 1 .模型训练工具设置，将训练集配置为模型的制定输入参数 2 .优化模型训练方法，选定恰当的激活函数，以及训练参数 3 .在云平台给定环境中进行模型训练，更新迭代模型，并将训练模型进行固化 4 .优化训练算法模型，配置传入参数 5 .配置结果应用，以接口方式输出给设备
3	误差补偿算法模型训练与部署	<ol style="list-style-type: none"> 1 .设计误差补偿模型，或选定恰当的模型，以及设定训练参数 2 .更新迭代模型，将训练完成的模型进行固化 3 .完成误差实时补偿模型部署 4 .验证误差补偿模型部署效果
4	模拟生产验证	<ol style="list-style-type: none"> 1 .正确进行产线动作测试、加载补偿算法，通过运动控制单元模拟智能加工进行加工生产验证 2 .补偿参数微调 3 .产线生产效率调整 4 .正确使用防护用具 5 .符合安全操作要求 6 .保持工作区域内场地、材料和设备的清洁 7 .良好的职业素养

实际操作部分由参赛选手按工作任务书的要求完成。

具体包含以下工作任务：

(1)图像训练数据采集

根据任务书给定的任务要求，选手使用视觉系统进行若干工件图像数据采集，以丰富工件样本图像数据库。该环节所采集到的样本图片数据的数量和质量将会直接影响后续模型训练环节。

(2) 工业视觉模型训练与部署

根据任务书给定的任务要求，选手进行基于数据采集的样本图片进行视觉模型训练，可选择、调用云端已提供的完整模型框架（基于 TensorFlow），通过设定相应参数进行模型训练；也允许选手自行搭建视觉模型，上传云端进行训练。训练好的模型能够返回待测工件和标准件的相似度。模型训练完成之后，参赛选手需要将模型部署在服务器上，并且在云平台上进行相关适配。

(3) 误差补偿算法模型训练与部署

根据任务书给定的任务要求，选手基于组委会提供的工件样本图片及对应的工件加工工艺参数数据集，进行误差补偿算法模型的构建。选手需完成数据清洗、模型训练、模型部署等过程。模型训练完成之后，参赛选手需要将模型部署在服务器上，并且在云平台上进行相关适配。

(4) 模拟生产验证

根据任务书给定的任务要求，选手根据组委会提供的加工图纸进行若干个待加工工件的生产验证，软件导入加工对象的坐标集，并通过误差补偿算法使加工出的图形补偿干扰因素造成的误差，使加工图形尽可能准确。最后通过视觉检测系统进行质量验证。

2 .比赛时间

实操比赛时间为 3 小时。

3 .命题方式

由大赛组委会组织专家组统一命题。

.大赛工位：每个工位占地 10m^2 , 标明工位号；

2 .赛场每工位提供独立控制并带有漏电保护装置 $220\text{V}/10\text{A}$ 单相三线交流电，供电系统有必要的安全保护措施；

3 .赛场提供云端算力服务器或本地端服务器，每台设备提供一台服务器。

4 .场地参考布局如图 1。

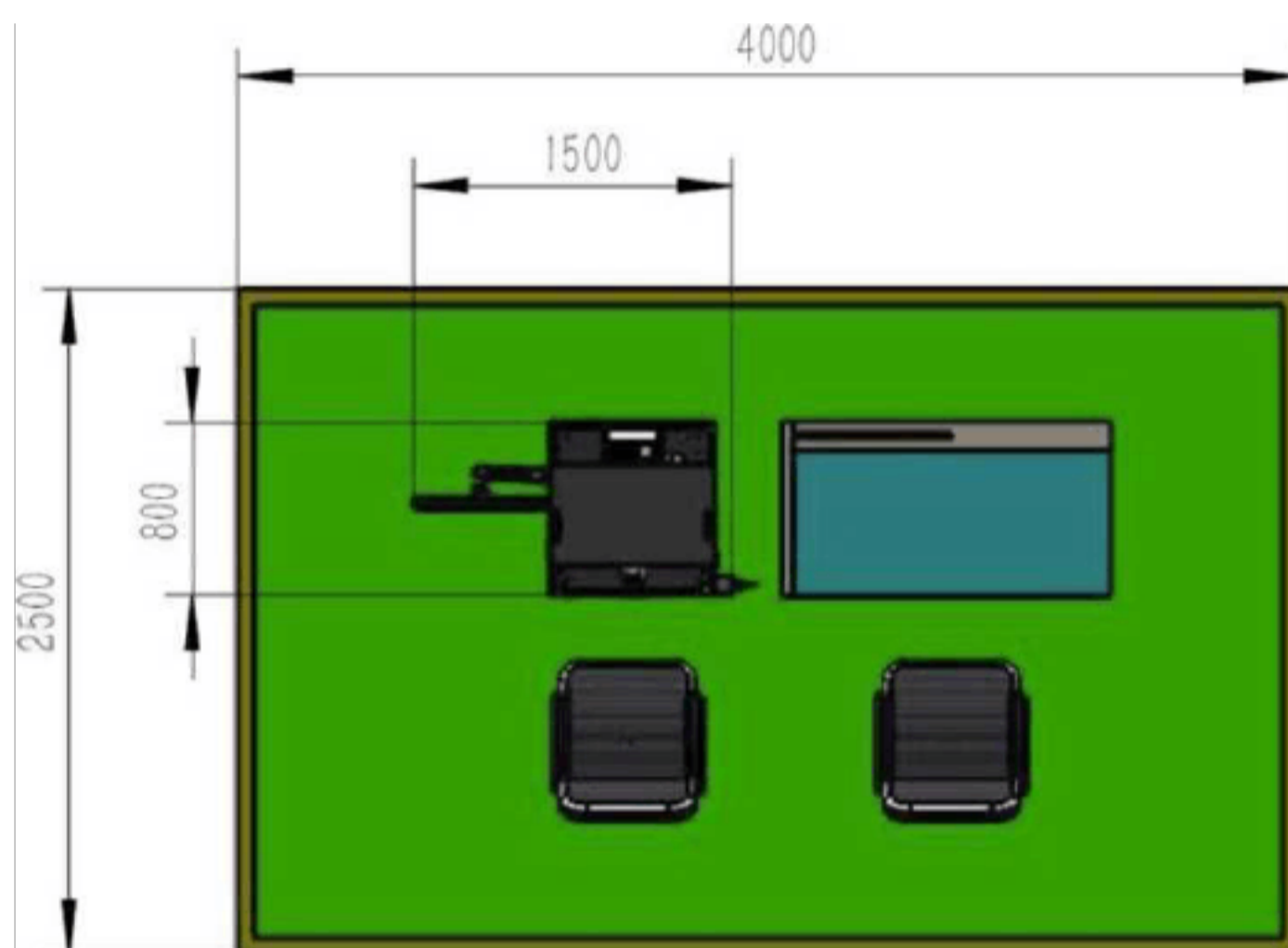


图 1 单工位场地参考布局图

(二) 大赛设施

.大赛平台

本赛项由清华大学大数据系统软件国家工程实验室、工业大数据应用技术国家工程实验室、北京工业大数据创新中心和重庆工业大数据创新中心指导，对赛项场景设置、赛题设计、考核标准等总体技术方案等进行专业评估，并对赛项可行性进

大赛平台由技术支持单位一一易往数字科技（北京）有限公司、深圳市物新智能科技有限公司提供，负责竞赛数据环境构建、数据验证等工作，为赛项实际操作竞赛提供软硬件平台环境。

大赛平台支撑实际操作竞赛全流程闭环操作，包括工业大数据的采集、处理、存储、应用、误差补偿算法和视觉检测算法的构建、训练、调优和验证。

根据大赛需要，赛场提供耗材见表 。

表 2 赛场提供耗材

序号	名称	说明	数量	单位
1	待加工件	210mm×297mmA4 硬卡纸	若干	个

3 .工具、仪器

比赛工具（由大赛组委会现场提供）仪器见表 3。

表 3 比赛工具、仪器

序号	名称	说明	单位	数量
1	内六角扳手	7 件套	1	套
2	十字螺丝刀	5×75mm	1	把
3	活动扳手	小号	1	把
4	活动扳手	8 寸	1	把
5	绘图笔		2	把

4 .选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿工装

5 .其他

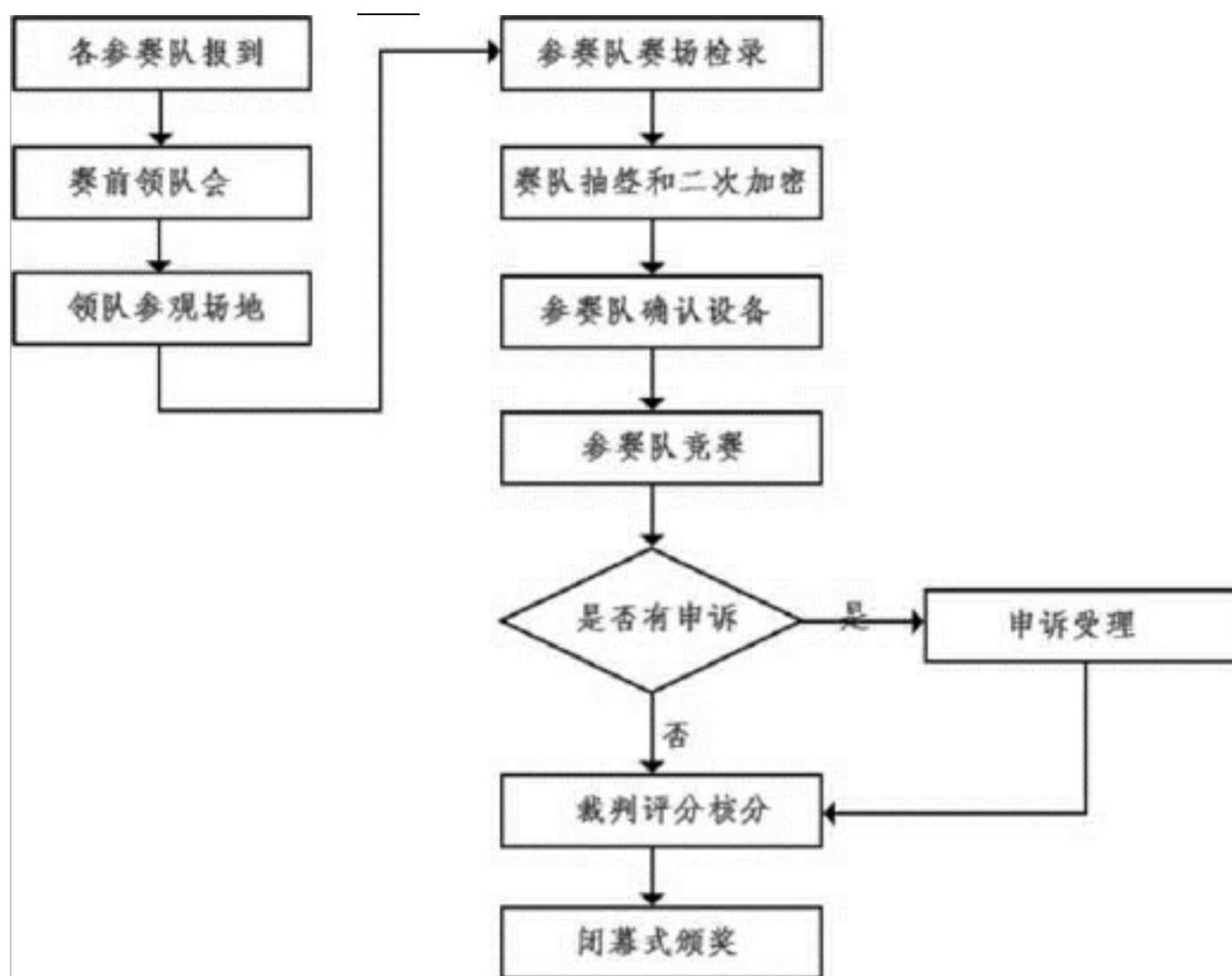
盘、智能电子设备等与比赛无关的物品，违规者取消比赛资格。

（一）关键环节

参赛选手报到——参赛选手赛前熟悉场地、领队会——开幕式——正式比赛——比赛结束（参赛选手上交比赛成果）——成绩公示。

（二）竞赛流程

竞赛管理基本流程如图 2 所示。参赛选手、裁判、工作人员进入比赛场地，严禁私自携带通讯、照相摄录设备。



竞赛管理基本流程

(三) 时间安排

比赛时间预计为 2 天，具体以竞赛指南日程为准。

八、大赛赛题

大赛组委会拟在赛前组织技术说明会，发布实操比赛参考资料。

由专家组负责建立卷库（每套赛卷考核知识点与样题公布知识点相同，每套赛卷与样卷存在约 30% 变动），比赛时从卷库中随机抽取 1 份作为正式比赛赛卷。

九、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范

(一) 评分标准制定原则

本着“科学严谨、公正公平、可操作性强、突出工匠精神”的原则制定评分标准，围绕技能大赛技术裁判组制定的考核标准，依据参赛选手完成的情况实施综合评定，全面评价参赛选手职业能力。

(二) 评分方法

制订的评分细则进行评分。

结果评分：比赛结束后，裁判组根据参赛选手提交的比赛结果进行评分。

成绩汇总：实操比赛成绩经过加密裁判组解密后与选手理论成绩进行加权计算，确定最终比赛成绩，经总裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

2 .相同成绩处理

总成绩相同时，以实操总成绩得分高的名次在前；总成绩和实操比赛总成绩相同时，模拟加工验证环节得分高的名次在前；总成绩、实操比赛总成绩和模拟加工验证环节得分相同时，以误差补偿模型得分更高者名次在前。

（三）评分细则（评分指标）

1 .理论知识部分评分

理论知识部分总分为 分，各题型分值占比分别为单项选择题（30分）、多项选择题（40分）和判断题（30分）。

2 .实际操作部分评分

职业素养为评分依据。

)

实操评分细则见表 5。

表 5 实操评分细则

序号	竞赛环节名称	竞赛内容与提交要求	评分要点和方法	评分标准
1	图像训练数据采集 (10 分)	上传训练样本图片 (配 2 分)	(1) 成功上传: 2 分 (2) 上传不成功: 0 分	训练样本图片上传成功

		采集训练样本图片(配 8 分)	<p>(1)采集产品图片 2320 张：得 8 分；</p> <p>(2)采集产品图片在 200-319 张之间：得 4 分；</p> <p>(3)采集产品图片在 1-199 张之间：得 2 分；</p> <p>(4)采集产品图片。张，不得分；</p>	图像采集数量满足要求
2	工业视觉模型训练与部署(共 20 分)	加载视觉算法训练数据集(配 2 分)	<p>(1)完成数据加载：2 分</p> <p>(2)未完成数据加载：0 分</p>	数据集加载成功
		图像预处理(配 6 分)	(1)进行有效预处理方式	选手在程序中对图像样本进行了有效的预处理

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/888117073077006035>