

2021年全国行业职业技能竞赛 全国工业经济应用创新职业技能竞赛 人工智能训练师赛项技术方案

一、总则

（一）办赛宗旨

为全面贯彻落实习近平总书记对技能人才工作重要指示精神和致首届全国职业技能大赛贺信精神，宣扬技能竞赛理念，展示中国职业技能竞赛和技能人才队伍建设丰硕成果。通过职业技能竞赛示范引领效应，推动在全社会营造尊重技能、尊重技能人才的良好社会氛围，更好地在全社会大力弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，激励更多劳动者特别是青年一代走技能成才、技能报国之路，根据《人力资源社会保障部关于组织开展 2021 年全国行业职业技能竞赛的通知》（人社部函〔2021〕37 号）精神，中国工业经济联合会、中国就业培训技术指导中心共同主办“2021 年全国行业职业技能竞赛——全国工业经济应用创新职业技能竞赛——人工智能训练师（数据智能的标注分析与应用）赛项”（以下简称“竞赛”）。

（二）基本原则

竞赛秉持绿色、节俭、创新、引领理念，展示技能特色、技能元素、技能文化、确保活动安全、纪律安全、资金安全的基本原则，以“新时代、新技能、新梦想”为主题，着力提高职业技能竞赛的科学化、规范化、专业化水平，坚持开放、公平、绿色、廉洁的办赛理念，创新竞赛

形式、提高竞赛质量、推广竞赛成果，实现以赛促学、以赛促训、以赛促评、以赛促建，通过竞赛宣传贯彻人工智能训练师国家职业技能相关标准，促进国内企业人工智能训练师职业的技能提升，推动院校相关专业的人才培养改革创新，推动经济高质量发展提供坚实基础，营造劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的社会风尚，为全面建设社会主义现代化国家提供有力人才保障。

(三) 时间地点

人工智能训练师赛项省级预赛于 2021 年 12 月 10 日前，由各省组织实施省级选拔，选拔优秀选手参加全国总决赛。

人工智能训练师赛项全国总决赛于 2021 年 12 月 30 日前在广州市轻工技师学院举办。

(四) 竞赛分组

竞赛分职工组、学生组两个组别。

二、竞赛组织管理

全国工业经济应用创新职业技能竞赛为国家级二类竞赛，由中国工业经济联合会、中国就业培训技术指导中心联合主办。人工智能训练师（数据智能的标注分析与应用）赛项由广州市轻工技师学院承办，北京智联友道科技有限公司协办，友道易达（北京）科技有限公司提供技术支持。

全国工业经济应用创新职业技能竞赛设全国组委会，全面负责竞赛组织管理工作，指导和监督竞赛的全过程。组委会下设组委会办公室、赛项办公室、赛项技术工作委员会。

三、 相关人员

(一) 参赛对象及报名条件

1. 参赛对象

(1) 职工组

职工组每队 1 人，可设置 1 名教练，1 名领队（可由教练兼任）。领队负责参赛组织工作。

企业（单位）从事赛项相关职业 1 年以上的在职职工（2020 年 11 月 1 日之前入职的在职职工，报名时需提供职工缴纳社保记录复印件，并加盖单位公章），以及赛项相关专业的专职教师（需要提供教师证以及单位证明）均可报名参加竞赛。

(2) 学生组

学生组每队 2 人，参赛人员不得同时加入多支参赛队。学生组参赛队每队可配备 1~2 名教师担任指导教师，1 名领队。领队负责参赛的组织工作。赛项相关专业的中职、高职、技工技师、本科全日制在籍学生，均可报名参加竞赛，需要提供学生证以及单位证明。

2. 报名条件

(1) 已获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”称号及在 2019 年和 2020 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。

(2) 职工组选手要求思想政治素质好，职业道德素养高，无不良从业记录的一线职工（报名时由选手和其所在单位分别提供诚信证明）。

(二) 裁判设置及要求

1. 裁判设置

竞赛设裁判长 1 名、负责整个比赛的评判组织工作。理论知识竞赛区，每个考场 3 名裁判，负责理论考试的组织及监督工作。

检录区，设 2 名检录裁判，负责检录工作。

加密区，设 2 名加密裁判，负责加密工作。

技能操作考核区，赛场设 1 名裁判组长，设若干现场裁判，负责现场执裁。

2. 裁判及专家人员要求

(1) 思想政治好，道德修养高，热爱本职工作，具有良好的职业道德和心理素质，无不良从业记录，在本地区或本行业内享有较高声誉。

(2) 长期从事本专业（职业）技术工作，具有较高的裁判理论水平和丰富的实际操作经验，熟练掌握竞赛规则，在竞赛活动中运用准确、得当。

(3) 大专及以上学历程度，原则上具有本职业（工种）高级工及以上职业资格或技能等级，或具有中级及以上专业技术职称，或具有人工智能相关职业技能鉴定或等级认定考评员资格。

(4) 年龄原则上不超过 65 周岁，且身体健康，获得工作单位支持，能够按时到岗并按要求完成指定裁判工作。

(5) 能够自觉坚持公平、公正原则，服从组织安排，秉公执裁，

不徇私情。

（三）保障团队

竞赛将设置保障团队，负责组织安排提供包括竞赛设备、平台、软件、场地、交通、食宿、会展、医疗、安全在内的各种保障服务。

四、竞赛名额分配

职工组和学生组的决赛名额均根据各省、自治区、直辖市的预赛参赛单位数量进行分配，具体晋级规则如下：

（一）各省、直辖市、自治区，按照成绩排名择优晋级决赛，职工组和学生组每省分别最多不超过 6 个队伍晋级决赛。

（二）职工组和学生组每参赛单位分别不超过两个队伍晋级决赛。

（三）参赛选手不得跨单位组队。

五、竞赛内容

竞赛依据人工智能训练师国家职业技能标准进行命题，职工组按照标准三级，学生组按照标准四级难度，并考虑现有岗位技能要求情况，适当增加新技术、新工艺、新规范和企业生产实际等内容。

决赛分为两个阶段。决赛第一阶段由 45 分钟理论知识与 120 分钟技能操作两部分组成，满分 100 分。理论知识占第一阶段成绩的 30%（学生组团队理论知识成绩为两名选手的成绩平均分），技能操作占第一阶段成绩的 70%，成绩均计算到小数点后 2 位。第一阶段技能操作主要考察图像筛选、图像标注、模型训练、模型验证。第一阶段学生组和职工组成绩排名前 15 名的队伍，晋级第二阶段。

决赛第二阶段为 240 分钟技能操作，满分 100 分。

技能操作具体请查看竞赛官网赛项技术方案 V2.0 版本（请在 12 月 8 日之后登陆竞赛官网 <http://www.qgjnjjs.com> 下载）。

（一）理论知识

人工智能训练师理论知识题库含标准化试题 500 题，题型包括选择、判断。试题库可以在竞赛网站“竞赛文件”（网址：<http://www.qgjnjjs.com>）下载。计算机自动生成标准化试卷，共计 80 道，满分 100 分。职工组、学生组采用同一题库，最终竞赛题目不同。

1. 竞赛时间

45 分钟。职工组、学生组的竞赛时间相同。

2. 理论知识相关知识

- （1）岗位基本要求：职业道德，基础知识；
- （2）人工智能数据采集和处理；
- （3）数据标注；
- （4）人工智能技术集成及应用；系统安装、调试、运行与维护；
- （5）人工智能系统业务分析；
- （6）智能训练，主流人工智能开发框架应用，python 语言编程。

3. 试卷题型、数量及分数：

- （1）单项选择题：40 题，每题 1 分，计 40 分。

(2) 多项选择题：20 题，每题 2 分，计 40 分。

(3) 判断题：20 题，每题 1 分，计 20 分。

(二) 职工组技能操作

1. 决赛第一阶段实操考核

时间 120 分钟，满分 100 分。主要考察图像筛选、图像标注、模型训练、模型验证。

2. 决赛第二阶段技能操作

考核时间为 240 分钟，满分 100 分。

竞赛试题由竞赛组委会技术工作委员会统一组织编制。技能操作竞赛内容示例如下：

组别	内容	备注
职工组	1. 模块一 业务分析 (5 分) 根据具体人工智能技术要求和业务特征，利用流程设计工具完成业务数据采集、标注、训练、模型导入、图像审核的设计。制定数据采集、标注、训练、模型导入、图像审核人员培训大纲。 2. 模块二 平台搭建与调试 (5 分) 按照要求调节机器视觉支架、相机、镜头、光源，进行图像采集测试。 安装部署深度学习技术平台，根据说明书完成数据采集相关设备的调试，以及完成部分环境配置并验证（随机给定一定数量的产品，提交采集图片）。 3. 模块三 数据采集和处理 (10 分) 选手按照业务分析以及其他要求完成给定数据集（图片或文字等）并加载原始数据，同时从考试产品库中随机抽取一组自行完成数据采集，然后进行数据分析、数据清	

组别	内容	备注
	洗和数据归类等预处理，最终输出特定数据（是否合格、尺寸、形状、颜色、文字等）。 4. 模块四 数据标注及图像数据处理（35 分） 根据业务特征，利用现有工具，将视频转换为图片，并从每一帧图像中检测出目标对象，然后完成图像切割，通过现有软件将图像几何变换（放大或缩小），将图像统一变换为要求的像素、格式等，输出数据集。对目标图像进行图像采集、数据清洗、数据增强，然后进行手动标注。 5. 模块五 构建模型及训练模型（10 分） 采用深度学习相关算法构建神经网络结构，参赛选手需根据构建思路，对目标数据集进行数据清洗、数据增强等处理。然后将训练数据集输入到模型进行训练。最后利用提供的素材（测试集）自行进行模型验证，编写测试报告。分析错误案例产生的原因并纠正。 6. 模块六 智能系统应用（15 分） 将现有的训练模型导入图像识别软件，利用现有的图像处理工具，配置相关参数，对模型识别出来的对象进行处理，并将处理结果进行输出。编写测试报告，如有错误需要分析错误案例产生的原因并纠正。 7. 模块七 提交项目总结报告（5 分） 编写提交项目总结报告，按照文档规范编写文档，贴近实际项目需求。 8. 模块八 职业素养（5 分） 操作规范、文明竞赛。	

组别	内容	备注
	9. 模块九 工作效率 (10 分) 根据选手技能竞赛所用时间, 对工作效率进行评分, 满分 10 分。第一名完成竞赛且模块一到模块八得分 45 分及以上的队伍, 工作效率得分为 10 分, 假设比赛时间内完成且模块一到模块八得分 45 分及以上的队伍数量为 N, 则完成时间第 X 名的得分=3+7*(N-X) / (N-1)。	

(三) 学生组技能操作

1. 决赛第一阶段实操考核

时间 120 分钟, 满分 100 分。主要考察图像筛选、图像标注、模型训练、模型验证。

2. 决赛第二阶段技能操作

考核时间为 240 分钟, 满分 100 分。

竞赛试题由竞赛组委会技术工作委员会统一组织编制。技能操作竞赛内容示例如下:

组别	内容	备注
学生组	1. 模块一 业务分析 (5 分) 根据具体人工智能技术要求和业务特征, 利用流程设计工具完成业务数据采集、标注、训练、模型导入、图像审核的设计。制定数据采集、标注、训练、模型导入、图像审核人员培训大纲。 2. 模块二 平台搭建与调试 (5 分) 按照要求调节机器视觉支架、相机、镜头、光源, 进行图像采集测试。	

组别	内容	备注
	安装部署深度学习技术平台，根据说明书完成数据采集相关设备的调试，以及完成部分环境配置并验证（随机给定一定数量的产品，提交采集图片）。 3. 模块三 数据采集和处理（10 分） 选手按照业务分析以及其他要求完成给定数据集（图片或文字等）并加载原始数据，同时从考试产品库中随机抽取一组自行完成数据采集，然后进行数据分析、数据清洗和数据归类等预处理，最终输出特定数据（是否合格、尺寸、形状、颜色、文字等）。 4. 模块四 数据标注及图像数据处理（25 分） 根据业务特征，编写程序将视频转换为图片，并从每一帧图像中检测出目标对象，然后完成图像切割，通过编写程序将图像几何变换（放大或缩小），将图像统一变换为要求的像素、格式等，输出数据集。对目标图像进行图像采集、数据清洗、数据增强，然后进行手动标注。 5. 模块五 构建模型及训练模型（10 分） 采用深度学习相关算法构建神经网络结构，参赛选手需根据构建思路，对目标数据集进行数据清洗、数据增强等处理。然后将训练数据集输入到模型进行训练。最后利用提供的素材（测试集）自行进行模型验证，编写测试报告。分析错误案例产生的原因并纠正。 6. 模块六 智能系统应用（25 分） 将现有的训练模型导入图像识别软件，利用现有的图像处理工具，配置相关参数，对模型识别出来的对象进行处理，并编写程序将处理结果进行可视化展示。编写测试报告，如有错误需要分析错误案例产生的原因并纠正。	

组别	内容	备注
	7. 模块七 提交项目总结报告（5 分） 编写提交项目总结报告，按照文档规范编写文档，贴近实际项目需求。 8. 模块八 职业素养（5 分） 操作规范、文明竞赛。 9. 模块九 工作效率（10 分） 根据选手技能竞赛所用时间，对工作效率进行评分，满分 10 分。第一名完成竞赛且模块一到模块八得分 45 分及以上的队伍，工作效率得分为 10 分，假设比赛时间内完成且模块一到模块八得分 45 分及以上的队伍数量为 N，则完成时间第 X 名的得分 $=3+7* (N-X) / (N-1)$。	

六、竞赛流程

（一）竞赛时间表

竞赛项目采取任务书形式下达竞赛要求，选手在规定时间内完成竞赛任务书给定的任务。竞赛时间安排参考表 1，竞赛流程参考图 1，根据比赛的组织需要或进行适当调整，具体安排以正式发布的竞赛指南为准。

表 1 竞赛时间进程表

日期	时 间	内 容
第 1 日	8:00-13:00	报到
	13:00-14:00	领队会、赛前说明
	14:00-14:30	领队抽取场次签及检录顺序号
	14:30-15:00	开赛仪式

	15:00-16:00	选手熟悉赛场
	16:00-16:30	理论知识赛场检录、参赛编号抽签、赛位号抽签
	16:30-17:15	理论知识竞赛
第 2-3 日	7:30-8:00	技能操作赛场检录、参赛编号抽签、赛位号抽签
	8:00-8:15	题目发放、宣布竞赛注意事项、选手进入赛位、检查赛位设备
	8:15-22:00	决赛第一阶段、第二阶段技能操作竞赛。申诉受理，竞赛成绩评定等。
第 4 日	10:30-12:00	闭赛与颁奖仪式

(二) 竞赛流程

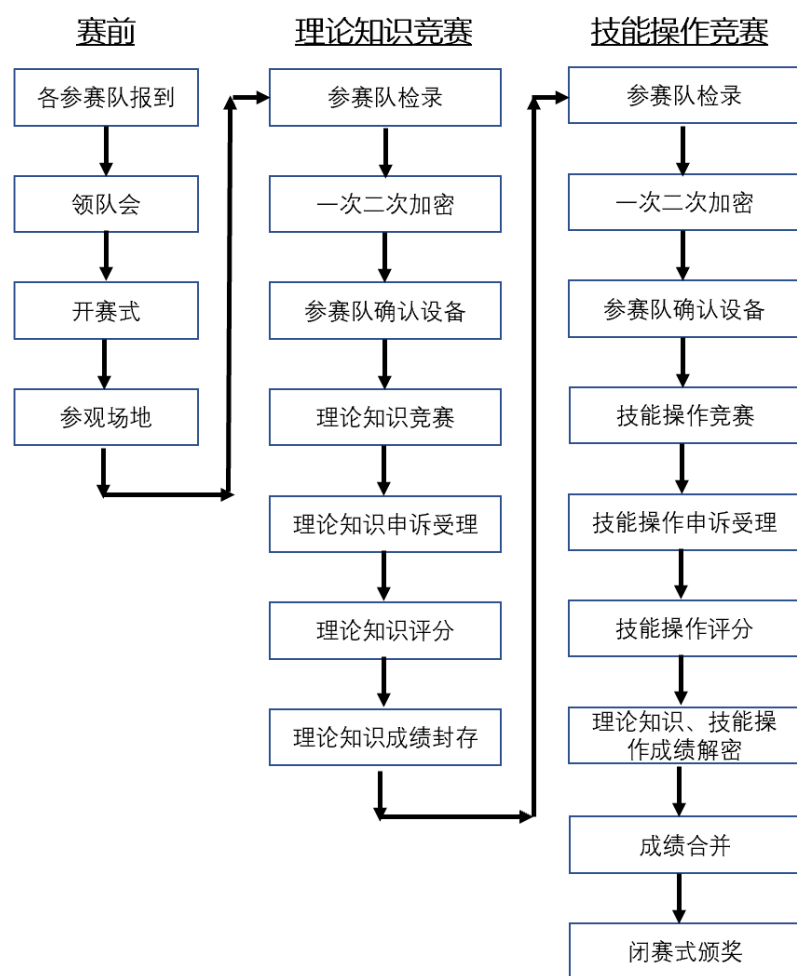


图 1 竞赛流程图

竞赛前会根据参赛人数、竞赛场次等制作出详细日程表在竞赛网站上公布。

(三) 场次安排

理论竞赛安排在实操竞赛之前举行，设置 1 个场次；实操竞赛设置多个场次，具体根据参赛选手报名人数和设备数量而定。

(四) 场次抽签和赛位抽签

1. 在竞赛前，由技术委员会统筹考虑参赛人数和设备台套数，在各参赛队领队会上通过抽签产生参赛选手理论竞赛考场、实操竞赛场次，由领队通知参赛选手。

2. 实操竞赛选手按照抽签确定的场次进行检录，再抽签确定本人竞赛赛位。

(五) 竞赛场地与技术平台

1. 理论知识竞赛

每个赛场设置约 40 个赛位。

为满足全国总决赛参赛选手理论知识竞赛的需求，场地需配备足够数量已组建局域网的计算机、服务器、考试软件系统等。

考场计算机安装有理论知识竞赛软件，软件支持题库的输入、修改、查询、删除等功能，能够自动生成标准的考试试卷，并能统一下发到考试终端。选手比赛时通过考试终端进行答题，答题完成后选手可自主提交试卷，答题时间结束，系统自动收卷。软件能够自动对提交的试卷进行评判并给出成绩。

理论知识竞赛场地需安装监控摄像头，记录选手的考试过程。

2. 实操竞赛

根据报名情况，设置对应的赛场数量，每个赛场设置约 30 个赛位，并设置合适的备用赛位。

场地分为检录区、加密区、技能操作竞赛区、裁判区、考务区：

检录区：核实参赛选手身份，检查有无违禁物品。

加密区：进行第二次加密抽签。

裁判区：布置监控电脑、打印机及办公用品等，用于裁判长远程监控、成绩单打印等。

考务区：存放工器具、耗材等。工作人员在竞赛过程中配合协作现场裁判。

技能操作竞赛区：每个技能操作竞赛区面积约 6m²、功率约 1KW。

技能竞赛区域安装高清监控，能全程无死角监控竞赛过程。所有竞赛设备与裁判区电脑组建局域网（视频可作为裁判辅助依据），为防止干扰，弱电与强电分槽布置。

3. 技术平台介绍



技术平台效果示意图

技术平台为一套人工智能深度学习实训、竞赛系统。包括人工智能服务器、数据集制作平台、模型训练平台、应用开发平台等部分。包含深度学习算法、OpenCV 计算视觉库、通用物体识别与检测模型，兼容 Tensorflow、PyTorch 等主流深度学习框架，可实现视频文件处理、数据标注、数据分析、模型训练、模型调用、人脸识别、物体分类、语义识别等功能。

技术平台主要包括以下几个部分：

序号	名称	数量	备注
1	机器视觉软件（包含模型训练与图像识别）	1	
2	机器视觉支架	1	
3	工业相机	1	
4	工业镜头（包含远心镜头及 FA 镜头）	1	
5	光源及控制器	1	
6	工控机	1	
7	操作台	1	

七、竞赛成绩及评分标准

（一）职工组成绩

职工组为个人赛，只计算个人成绩。

1. 前 15 名选手排名

按照理论知识成绩加第二阶段技能操作成绩之和进行排名，其中理论知识成绩占 30%，技能操作成绩占 70%，成绩经四舍五入均计算到小数点后 2 位。按成绩由高到低排序，确定前 15 名选手的最终名次。如总成绩相同者，技能操作成绩高者，名次在前。若以上成绩均相同，则技能操作用时短者，名次在前。

2. 第 15 名之后选手排名

按照理论知识成绩加第一阶段技能操作成绩之和进行排名，其中理论知识成绩占 30%，技能操作成绩占 70%，成绩经四舍五入均计算到

小数点后 2 位。按成绩由高到低排序，确定第 15 名之后选手的最终名次。如总成绩相同者，技能操作成绩高者，名次在前。若以上成绩均相同，则技能操作用时短者，名次在前。

(二) 学生组成绩

学生组为团体赛，只计算团体总成绩。其中团队理论知识成绩为两名选手的成绩平均分。

1. 前 15 名选手排名

按照团队理论知识成绩加第二阶段技能操作成绩之和进行排名，其中理论知识成绩占 30%，技能操作成绩占 70%，成绩经四舍五入均计算到小数点后 2 位。按成绩由高到低排序，确定前 15 名选手的最终名次。如总成绩相同者，技能操作成绩高者，名次在前。若以上成绩均相同，则技能操作用时短者，名次在前。

2. 第 15 名之后选手排名

按照团队理论知识成绩加第一阶段技能操作成绩之和进行排名，其中理论知识成绩占 30%，技能操作成绩占 70%，成绩经四舍五入均计算到小数点后 2 位。按成绩由高到低排序，确定第 15 名之后选手的最终名次。如总成绩相同者，技能操作成绩高者，名次在前。若以上成绩均相同，则技能操作用时短者，名次在前。

(三) 评分标准制定原则

竞赛评分制定严格遵守公平、公正的原则。

(四) 评分方法

赛项评分采用结果评分方法，结果评分是依据赛项评分标准，对参赛选手提交的竞赛成果进行评分。赛项最终按总评分得分高低，确定奖

项归属。

(五) 技能操作部分评分细则示例

编号	考核内容	具体指标	评分标准
1	业务分析	流程设计文件	流程图完整，模块化合理，步骤描述清晰。
2	平台搭建	安装部署深度学习平台，并完成相关设备调试，环境配置并验证	根据检测零件特点、正确摆放相机与光源位置，相机显示清晰图像，提交图片特征明显。
3	数据采集和处理	选手按要求完成数据采集并加载原始数据，然后进行数据分析、数据清洗和数据归类等预处理。	采集的图像数据清晰，清洗彻底（漏删除扣除相应的分数），归类合理（分类不准确扣除相应的分数）。
4	数据标注及图像数据处理	数据标注	能用竞赛技术平台或 Labellmg 等标注工具加载图像数据，标注类别正确，对所有目标的图像进行标注，标注框大小贴紧目标。
		从每一帧图像中检测出目标对象，然后完成图像切割，通过图像几何变换（放大或缩小）的方法，将图像统一变换为要求的像素。	能用竞赛技术平台（职工组）或者 Python 编程（学生组）将视频处理成图片，并改变图像大小，图像格式，修改图片名字等。 看图像格式，大小，名称等是否符合要求，每有一张不符合要求扣相应分数，扣完为止。

5	构建模型及训练模型	采用深度学习相关算法构建神经网络结构，参赛选手需根据构建思路，选择适当的深度学习算法，实现神经网络构建。将训练数据集输入到模型进行训练。	cfg 文件、labels 文件、data 文件、names 文件完整，能用竞赛技术平台选择合适的配置参数，可以正常启动训练程序，可以按时完成训练任务，识别准确率达到 80%以上满分。未到达 80%，根据准确率扣除相应分数。
6	智能系统应用	将采集输入竞赛平台提供的检测模型得到（缺陷产品或者文字语义识别）分析结果，编写测试报告，如有错误需要分析错误案例产生的原因并纠正。	能用竞赛技术平台软件（职工组）或者 Python 编写可视化界面（学生组），输出界面有处理结果，有文字显示、有 OK/NG 综合判定显示等。
7	提交项目总结报告	编写提交项目总结报告，按照文档规范编写文档，贴近实际项目需求。	文档规范、分工合理，有过程描述和总结报告。
8	职业素养	团队分工明确合理、操作规范、文明竞赛。	分工明确合理、步骤清晰、无争执、器材摆放整齐、无破坏、穿戴整齐。
9	工作效率	模块一到模块八得分 45 分及以上且完成任务越快的队伍得分越高。	根据选手技能竞赛所用时间，对工作效率进行评分，满分 10 分。第一名完成竞赛且模块一到模块八得分 45 分及以上的队伍，工作效率得分为 10 分，假设比赛时间内完成且模块一到模块八得分 45 分

			及以上的队伍数量为 N, 则完成时间第 X 名的得分=3+7* (N-X)/(N-1)。
--	--	--	--

以上为评分标准示例，具体评分标准细节根据最终赛题会有变动。

(六) 问题争议处理

竞赛现场出现问题争议时，由对应竞赛区域的裁判员根据现场情况及相关规定处理，如无法解决的问题，直接上报裁判长和组委会进行处理。

在非比赛时间的竞赛期间出现问题争议时，由裁判长组织裁判组进行处理，无法处理的直接上报组委会协商处理。

八、 安全保护

组委会将根据赛程制定针对新冠肺炎疫情防控的应急管理制度。包括但不限于：预判疫情防控中可能发生的情况,制定详细的应急处理预案；密切关注国家及地方的各项应急管理政策和指引；建立应急管理机制、成立应急管理小组,小组成员明确相关职责等。

组委会将根据赛程制定卫生、安全等特殊情况应急预案，明确专门机构和责任人，落实公共卫生、消防、人身等安全责任，确保各项职业技能竞赛活动科学稳妥、安全有序开展。

九、 联系方式

(一) 竞赛组委会办公室

联系人：王昊骏 010-53653377

电子邮箱：wanghaojun@cfie-edu.com

(二) 人工智能训练师赛项办公室

联系人：刘延涛 18515198542

石亚晨 13621271256

金东哲 13522999029

电子邮箱：shiyachen@yoodao.com