



匠心育英才 筑梦新时代

第六届北京市职业技能大赛

第二十届北京市工业和信息化职业技能竞赛

人工智能训练师赛项技术文件

(市级一类竞赛)

2024年5月

# 一、技术描述

## (一) 项目概要

随着全球市场的快速变化与发展，新一代工业革命浪潮已经从探索转向推广实践。通过新技术的引入与持续创新，将传统工业从机械化、自动化、面向规模经济发展的模式，推入到以数字化、智能化为手段，以同质化规模化的成本，构建个性化定制化产业的新模式之中。赛项紧扣时代潮流，在大力建设数字化转型的产业背景下，面向实际的项目工程，选拔高素质技术人才。

“人工智能训练师赛项”紧密结合我国人工智能产业发展战略规划和人工智能技术发展方向，贯彻《新一代人工智能发展规划》和《人工智能训练师国家职业技能标准》。在金砖国家和“一带一路”倡议背景下，本赛项围绕人工智能技术在企业数字化转型中的典型工作岗位任务而设计。赛项根据学校教育特点、国家技能发展与技术创新大赛制度，以市场需求为导向，通过同台竞技与交流合作，促进教育教学能力和师生人工智能技术应用技能的提高，促进教育行业教学资源、教学模式、教学理念的升级，开拓价值互联网时代综合性技能人才培养新模式，为社会提供具有综合技能的优秀人才，加快人工智能技术的普及和应用，最终实现人工智能技术应用与运维人才培养方向的引领，推动产学研合作。

赛项重点考察选手在人工智能技术全栈流程中的能力，包括数据采集、数据清洗、数据标注、开发环境搭建、模型训练、算法优化、深度学习模型调用、人工智能系统运维等。同时，还着重于选手在人工智能项目分析设计、数据集处理、主流人工智能开发框架应用、人工智能技术集成、Python 语言编程等方面的知识与技能。

## (二) 基本知识与能力要求

参照《人工智能训练师国家职业技能标准》相关知识和技能要求，按列表分项说明对选手理论知识、工作能力的要求以及各项要求的权重比例，见表 1。

表 1 基本知识、能力要求和权重比例

相关要求		权重比例 (%)
1	<b>数据采集和处理</b>	20%
基本 知识	1) 业务数据质量要求和标准 2) 业务数据采集规范和方法 3) 业务数据处理规范和方法	
工作 能力	1) 对预处理后业务数据进行审核 2) 结合人工智能技术要求，梳理业务数据采集规范和数据处理规范	

相关要求		权重比例 (%)
<b>2</b>	<b>数据标注</b>	20%
基本 知识	1) 数据聚类工具知识 2) 数据归纳方法 3) 数据定义知识 4) 数据审核标准和方法 5) 数据审核工具使用知识	
工作 能力	1) 运用工具, 对杂乱数据进行分析, 输出内在关联及特征 2) 根据数据内在关联和特征进行数据归类和数据定义 3) 对审核过程中发现的错误进行纠正 4) 根据审核结果完成数据筛选	
<b>3</b>	<b>智能系统运维</b>	
基本 知识	1) 数据拆解基础方法 2) 数据分析基础方法 3) 数据分析工具使用方法	15%
工作 能力	1) 维护智能系统所需数据 2) 为单一智能产品找到合适应用场景 3) 利用分析工具进行数据分析, 输出分析报告 4) 根据数据分析结论对智能产品的单一功能提出优化需求	
<b>4</b>	<b>业务分析</b>	10%
基本 知识	1) 业务数据相关流程设计工具知识 2) 业务数据相关流程设计知识	
工作 能力	1) 结合人工智能技术要求和业务特征, 设计整套业务数据采集流程、数据处理流程、数据审核流程" 2) 结合业务知识, 识别业务流程中单一模块的问题, 设计业务模块优化方案并推动实现" 3) 综合业务流程及重难点, 结合人工智能技术构建合理的业务框架和业务流程	
<b>5</b>	<b>智能训练</b>	30%
基本 知识	1) 智能训练数据处理工具原理和应用方法 2) 智能训练数据处理知识 3) 人工智能测试工具使用方法 4) 算法训练工具基础原理和应用方法	

相关要求		权重比例 (%)
工作能力	1) 维护日常训练集与测试集 2) 使用测试工具对人工智能产品的使用进行测试 3) 对测试结果进行分析, 编写测试报告 4) 运用工具, 分析算法中错误案例产生的原因并进行纠正 5) 结合业务特征, 构建算法的高质量训练集, 构建算法的黄金测试集, 并作为算法上线前的质量保障	
6	<b>智能系统设计</b>	
基本知识	1) 数据分析高阶方法 2) 单一产品智能解决方案设计方法 3) 人机交互流程设计知识和工具相关知识	
工作能力	1) 通过数据分析, 找到单一场景下人工和智能交互的最优方式和最优流程 2) 在某一业务领域中设计包含多个智能产品的解决方案并推动实现, 结合多个智能产品设计新的全链路智能应用流程 3) 能够将解决方案转化成产品功能需求, 推动产品功能需求实现并达成项目目标	15
合计		100

## 二、竞赛内容

### (一) 初赛竞赛内容

初赛以各单位通过岗位培训、岗位练兵报备的竞赛内容为准。

### (二) 复赛竞赛内容

复赛以各总公司、企业集团、行业协会及市工信竞赛办指定的机构编制的竞赛内容为准。

复赛竞赛内容详见后期下发的复赛通知。

### (三) 决赛竞赛内容

#### 模块 A: 理论知识考试

所有参赛选手统一在题库系统中随机抽取一套 100 道题试卷作答, 测试时间为 60 分钟,

#### 模块 B: 人工智能应用数据集制作

##### 任务 1: 数据采集与处理

任务描述: 参赛选手使用数据处理工具对给定的数据进行清洗, 包括去除重复数据、处理缺失值、规范化数据格式等, 确保数据的质量和可用性。

## 任务 2: 数据标注

任务描述: 参赛选手将为清洗后的数据集添加标签。这包括了解不同类型的数据标注方法(如图像标注、文本分类等), 并使用标注工具进行实际操作。参赛选手需要确保标注的准确性和一致性, 以满足模型训练的需要。

## 模块 C: 人工智能应用模型训练

### 任务 1: 算法选择与参数设置

任务描述: 参赛选手将根据具体任务需求选择合适的机器学习或深度学习算法, 并学习如何设置算法的参数。这要求参赛选手理解不同算法的适用场景和优缺点, 以及参数对模型性能的影响。

### 任务 2: 模型训练与验证

任务描述: 参赛选手将使用所选算法和参数在实际数据集上训练模型。在此过程中, 参赛选手需要学习如何划分训练集和验证集, 监控训练过程, 并识别可能的过拟合或欠拟合问题。

### 任务 3: 性能评估与调优

任务描述: 参赛选手将使用适当的指标(如准确率、召回率、F1 分数等)评估模型的性能。基于评估结果, 参赛选手需要调整模型参数或选择其他算法来优化模型性能, 并得出提交模型的最终结果。

## 模块 D: 人工智能工业场景综合应用

### 任务 1: 场景分析与需求理解

任务描述: 参赛选手需要研究给定的电力自动巡检场景, 包括识别潜在的安全隐患、理解巡检的频率和覆盖范围等。参赛选手需要输出一个简要的需求分析报告, 明确 AI 在此场景中的应用目标。

### 任务 2: 解决方案设计

任务描述: 基于需求分析, 参赛选手将设计一个 AI 解决方案, 包括选择合适的模型和算法来处理电力巡检数据。参赛选手需要输出一个简要的设计方案, 明确 AI 在此场景中的实际应用。

### 任务 3: 系统集成与测试

任务描述: 参赛选手需要将设计的 AI 解决方案集成到现有的电力巡检系统中, 确保 AI 系统能够稳定运行, 最后完成巡检任务的要求。

## 模块 E: 安全意识与职业素养

- 1、严格遵循相关职业素养要求及安全规范, 文明参赛、保持安全意识;
- 2、开始操作前应认真检查各个机器人急停开关是否有效;
- 3、及时为设备充电, 防止设备因电量过低而自动下电;
- 4、按照职业规范及要求归档相关资料;
- 5、规范使用及操作设备, 比赛过程中, 未损坏任何设备; 若设备、工具、仪器跌落, 应及时放置于安全位置; 比赛完成后, 将设备、工具、仪器恢复至原位。

## (四) 比赛时间

### 1.各模块时间分配

本项目比赛总时间 6 个小时，及各模块时间分配见表 2。

表 2 各模块时间分配表

模块编号	模块名称	竞赛时间 (小时)
A	理论知识考试	1
B	人工智能应用数据集制作	2
C	人工智能应用模型训练	2
D	人工智能工业场景综合应用	1
E	安全意识与职业素养	贯穿比赛
总计		6

## (五) 评判标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。裁判采用“裁教一体”方式，参赛队指导教师或者教练参与比赛执裁工作。见表 3

表 3 评分标准

模块	竞赛任务	评价分	测量分	合计
A	理论知识考试	0	20	20
B	人工智能应用数据集制作	2	20	22
C	人工智能应用模型训练	1	25	26
D	人工智能工业场景综合应用	2	25	27
E	安全意识与职业素养	5	0	5
总计		10	90	100

比赛各模块成绩评定全部结束后，按合计总分排名确定比赛成绩。如遇成绩并列时，由 D 模块成绩高低进行排序；如果成绩还是相同，依次由 C 模块、B 模块、A 模块、E 模块成绩高低决定排名。选手的最终成绩和排名由裁判长签字确认。

## (六) 公布方式

1.本赛项试题和评判标准、扫描样件属于保密内容，不对外公布。但竞赛技术工作文件、竞赛样题及与比赛相关的设施、设备、工具等赛前在赛项指定网站公布。

2.公开竞赛样题不晚于赛前 15 日正式公布，由大赛官方信息平台向选手发布竞赛样题。

## 三、竞赛细则

### (一) 比赛流程

#### 1. 赛前工作安排

(1) 根据项目实际需要，裁判长与场地负责经理于赛前 1 天对场地设备设施等准备工作进行最终确认；裁判长组织裁判员于比赛 C-1 天进行集中培训，技术对接和设备设施、材料、必备工具确认。

(2) 参赛选手报到时需领取参赛证、参赛资料、参赛物料等；

(3) 赛前领队会后选手先抽签决定抽签顺序（竞赛当天抽签确定工位号）。

(4) 竞赛前一天熟悉场地与设备：

- 选手统一有序的熟悉竞赛场地和设备；
- 熟悉场地时允许试运行设备、使用电脑软件、不允许拆装设备、不允许插入 U 盘、不允许修改软件、设备参数等。
- 熟悉场地时，不得携带手机、相机等设备，不得对赛场及赛场设备拍照。
- 熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。
- 熟悉场地时严格遵守大赛各项制度，严禁拥挤、喧哗，以免发生意外事故。

#### 2. 赛中工作安排

(1) 赛前 30 分钟，到指定检录口进行检录，由裁判员对参赛选手进行点名登记、身份核对、核实编号等。

(2) 检录完毕抽取竞赛工位号，每位选手进入自己的工位等待竞赛开始。

(3) 由裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后，宣布比赛正式开始并计时。

(4) 开赛后迟到 15 分钟的选手视为自动放弃参赛。

(5) 比赛时由选手独立完成，场内裁判与场外人员均不得提供任何指导；

(6) 竞赛过程中选手不能相互借用工具，不能在赛场内来回走到、大声喧哗，影响其他选手的正常比赛。

(7) 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，需经现场当值同意，且用时一律计算在操作时间内。

(8) 选手进入赛场后，因病或其他原因终止比赛，应向裁判示意，并在赛场记录表上签字确认后方可离开赛场，并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

(9) 选手在竞赛期间实时做好竞赛成果保存工作，如果发生非选手原因突然故障现象，故障前选手完成的工作成果丢失不给予补时，只补时从故障到恢复耽误的时间。如果选手操作不当，造成比赛不能顺利进行，也不给予补时。

(10) 在比赛结束前 15 分钟，裁判长提醒比赛即将结束，选手应做好结束准备，数据文件按规定存档、按要求清理赛位等。

(11) 裁判长发布比赛结束指令后所有未完成任务参赛选手立即停止操作，不得以任何理

由拖延竞赛时间。比赛结束前，做好比赛设备的整理工作，包括设备移动部件的复位，归还工具，整理个人物品。

(12) 参赛选手若提前结束竞赛，应由选手向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作。

### 3.赛后工作安排

(1) 比赛结束后不要关闭计算机，不得对设备随意加设密码。选手应立即上交存有竞赛结果的移动存储器、工件和比赛任务书等，配合裁判做好赛场情况记录,并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

(2) 参赛选手不得将比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场。

(3) 选手离场后，由场地经理组织技术支持等相关工作人员做好设备恢复比赛状态，场地卫生清理等工作。

## (二) 试题确定方式

本项目技术工作文件公布之后，由裁判长与裁判长助理编制各阶段样题和最终赛题，样题保证题型与正式比赛 80%一致，赛题思路 80%一致。

## (三) 违规行为与赛场纪律

### 1.选手违规行为

(1) 除了要求的自带用品外，选手在比赛任何环节把 U 盘等可存储设备或通讯设备带入赛场。

(2) 选手在比赛任何环节使用自带相关技术资料、U 盘等可存储设备或通讯设备。

(3) 题目下发后，未宣布比赛开始前，选手操作任何设备；裁判长宣布比赛时间结束后选手未能按要求停止操作或从事有利增加得分的行为。

(4) 选手使用未经裁判批准的工具或设备。

(5) 选手与技术支持人员、裁判员进行影响竞赛公平的比赛技术交流。

### 2.裁判员违规行为

(1) 裁判在比赛任何环节未经允许使用可存储设备或通讯设备。

(2) 裁判员在比赛过程中干扰选手比赛进程，或在比赛期间无故在一个工位上观看选手超过 5 分钟时间。

(3) 裁判员与选手进行与竞赛技术有关的任何形式的交流。

(4) 比赛过程及评分过程中，同单位裁判员未能主动回避本单位选手，并做出交流、提示、引导或干扰行为。

(5) 擅自更改工位（设施设备、工具、材料等）设置，擅自窃取、更改、编造或者虚报评判数据、信息。

(6) 同其他裁判人员串通，对选手进行恶意评分。



- (7) 利用职权为选手作弊提供条件。
- (8) 默许、纵容或伙同他人集体作弊。
- (9) 发现异常情况，拖延、瞒报，造成恶劣影响。
- (10) 擅自传播、扩散未经核查证实的言论、信息。
- (11) 拒绝按规定在参赛选手提交结果上签字。

### 3.违规行为处罚

(1) 选手违规：经现场裁判确定选手违规之后报告裁判长，由裁判长确认后，裁判员填写《大赛违规行为处理登记表》，并由选手、裁判员、裁判长签字确认。一旦确认违规，违规一次在选手的总成绩里扣除2分以上，直至取消后续比赛资格。

(2) 裁判员违规：视情节轻重，可直接作约谈、警告、严重警告处理；作“严重警告”处理的，裁判长有权终止其裁判资格，并填写《大赛违规行为处理登记表》，上报大赛组委会监督仲裁委员会进行违规处理。

(3) 终止选手竞赛：符合下列情形之一的参赛队选手，经裁判组裁定后终止其竞赛。

①不服从裁判员管理、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛队选手比赛，裁判员应提出警告，二次警告后无效，或情节特别严重，造成竞赛中止的，经裁判长确认，终止比赛，并取消比赛资格和竞赛成绩等。

②竞赛过程中，由于选手技能不熟练或疏忽大意造成计算机、仪器设备及工具等严重损坏，现场裁判应暂停其继续进行比赛，由裁判长根据现场情况，裁定是否结束后续竞赛过程、保留竞赛资格、累计其有效竞赛成绩等。

③竞赛过程中，产生重大安全事故、或有产生重大安全事故隐患，经裁判员提示没有采取措施的，裁判员可暂停其竞赛，由裁判长裁定其是否竞赛结束、保留竞赛资格、有效竞赛成绩。

### 4.赛场纪律

(1) 所有参观人员的活动必须在参观通道内，不得进入竞赛区域。

(2) 现场保持安静，不得大声交谈及喧哗。

(3) 现场参观允许拍照，严禁使用闪光灯，赛场内部禁止拍照（拍照由裁判长指定人员进行）。

(4) 竞赛开始前 C-1 选手有权熟悉自己的比赛工位和设备，比赛日禁止带任何工具设备入场。

(5) 在裁判宣布开始前禁止触碰竞赛设备或开启电源，否则按违规行为处理。

(6) 竞赛期间选手禁止携带拍照、存储及通信设备，如带到赛场，赛场工作人员集中保管，并按照违规处理。

(7) 在赛前五分钟裁判员发放竞赛任务书，选手可以对任务书中表述方面提问，如有问题及时向现场裁判反映，由裁判长决定是否解答或者修改，如有修改必须对所有参赛队公示说明，过程中禁止与裁判员或其他选手进行一切形式的交流。

(8) 场外人员在竞赛过程中严禁与任何选手交谈或作出任何提示、影响、干扰行为。

(9) 竞赛期间，选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答或举手交流，本单位裁判需要回避，由其他裁判员前去处理。

(10) 场内现场裁判执裁过程中，禁止主动进入选手工位内，如需要裁判进入工位必须2名以上裁判同时前往处理。

(11) 选手如怀疑设备问题，可向裁判示意，裁判员开始计时，选手停止任何操作，由技术人员检查设备，如果是选手个人操作原因，耽误时间不予补时；如果确实是设备问题，从选手举手到设备正常工作期间确定为补时时长。

(12) 严禁在竞赛过程中向赛场内传递任何物品，如确有需要必须经过现场裁判确认后由裁判转交。

(13) 裁判员认真做好本职工作；公平公正执裁，不得徇私舞弊；坚守岗位，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

(14) 竞赛现场发布的竞赛任务书禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一收回存档。

(15) 竞赛过程中除记者外，禁止定点超过十分钟摄像及逗留。

(16) 选手需按照执委会要求着装。

(17) 竞赛现场任何位置严禁吸烟，如果选手有去洗手间需由一名裁判员或一名志愿者陪同。

## 四、竞赛场地、设施设备安排

### (一) 赛场规格要求

1. 比赛采光、照明和通风良好，环境温、湿度符合设备使用规定，同时满足选手的正常竞赛要求；

2. 赛位间进行隔离、互不干扰；

3. 赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；

4. 赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务；

5. 赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，赛区设有厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等，确保大赛在相对安全的环境内进行。

### (二) 技术平台

竞赛平台和技术工作要求的软、硬件。

#### 1. 硬件设备

设备	设备名称	数量	备注
----	------	----	----

设备	设备名称	数量	备注
参赛选手客户机	PC机	1	通用台式机 (最低要求) 处理器: i7/4C 内存: 16G 固态硬盘: 256G 及以上 显卡: RTX4060 及以上 USB:3.0 网卡:千兆及以上
工业场景人工智能验证平台	四足机器人 (Lenovo-CX-01)	1	(1)尺寸要求 (站立时): 机器人长度 (全长) < 950mm、宽度 < 460mm、高度 > 550mm; (2)环境温度: -25℃-50℃ (3)相对湿度: 5%~95% (4)外壳防护等级: 满足 IP54 等级 (5)机器人重量 (带电池): 30kg (6)平均有效负载: 8kg (7)运动方式: 1.平地全方向运动; 2.上下台阶, 斜坡; (8)步态类型: 平衡站立 (Balance-Standing)、常规行走 (Walking)、以及原地转弯。 (9)越障能力: 越障高度不低于 250mm (10)爬坡能力: 爬坡能力不小于 30° (11)爬梯高度: 台阶高度不低于 180mm (12)最大平均速度: 在水平地面上的最大平均速度不小于 7.2Km/h (13)制动距离: 在 1m/s 的运动速度下, 制动距离不大于 0.5m (14)自主导航定位: 自动导航定位重复定位误差 ± 10cm (15)自主避障: 可自主前向停障宽度 15cm, 高度不小于 10cm 的实心障碍物, 以及前向绕障 (16)自主窄道通过: 自主导航通过最小窄道不大于 850mm (17)支持人工智能模型与四足机器人结合工作, 通过人工智能模型参与四足机器人的决策

## 2.参赛选手 PC 安装以下工具软件

序号	软件	介绍
1	操作系统	Windows 10 Pro 操作系统
2	远程软件	SSH (SSH1 和 SSH2) 的终端仿真程序, 以及文件传输工具 putty-64bit-0.71-installer
3	人机协同数据标注平台	1.账号管理: 管理员、标注员、审核员; 2.主要功能: 图像采集、数据标注、数据审核、人机协同标注、数据管理、人员管理、任务管理、试标数据、模板管理、数据报表与数据评估; 3.数据类型: 图像、语音、视频; 4.标注插件 图像类标注插件: 支持单标签分类、多标签分类、矩形物体检测、多边形物体检测、矩形文本标注、多边形文本标注、语义标注等; 5.视频类标注插件: 支持视频场景标注、多视频场景标注、单视频矩形框标注;

序号	软件	介绍
		<p>6.语音类标注插件：支持语音文本标注；</p> <p>7.标注工具 任务标注功能可以满足对标注资源进行数据标注，包含标注工具、移动工具、编辑工具、拖拽工具、放大工具、缩小工具、保存工具、提交工具等；</p> <p>8.平台支持人机协同标注； 支持标注员和审核员对任务进行标注，支持不同的人工智能算法，由机器对数据进行标注，人工校准交替式进行； 可对目标检测类任务的标注数据质量结果进行评估；</p> <p>9.日志信息：支持登录、数据传输、结果下载、数据删除、标注等信息日志统计；</p> <p>10.数据结果：支持 XML 和 json 文件格式。</p>
4	人工智能算法平台	<p>1.平台支持数据集管理、算法调参、模型训练、模型推理与部署、模型下载、镜像管理、容器管理、数据可视化等功能；</p> <p>2.平台集成 tensorflow、pytorch、PaddlePaddle 等多种深度学习框架；支持 yolov5、shufflenet 等多种算法；</p> <p>3.算法调参：可选择任意一种算法，并对算法训练的参数进行调整。另还可对模型参数进行调整，如模型的尺寸，模型的类型等；</p> <p>4.算法部署：可对算法进行部署，生成可调用的算法接口；</p> <p>5.镜像管理：用户能够将已经打包好的 Docker 镜像上传到系统内，可以是代码运行环境，也可能是已经打包好的包含算法服务的镜像；</p> <p>6.虚拟桌面：用户可通过虚拟桌面配置环境，手动修改算法代码，可在系统中直接对算法代码进行修改调试，实现模型推理与模型部署；</p> <p>7.算法训练可视化：集成算法训练可视化面板，实时显示训练过程的动态表格；</p> <p>8.用户管理：兼容人机协同数据标注平台用户账号，数据集可直接导入算法平台中；</p> <p>9.训练数据汇总：支持数据集信息、模型参数设置、模型信息、模型精度及推理结果数据汇总。</p>
5	机器人智能巡检系统	<p>(1)系统包含巡视监控功能，具体包括：；巡视实时画面监控；巡检路径展示；定点导航；巡视监控；远程遥控；</p> <p>(2)系统包含任务管理功能，具体包括：；任务执行方式配置；任务状态管理；任务控制；任务数据同步；</p> <p>(3)系统包含数据分析功能，具体包括：数据历史对比分析；数据+环境趋势分析；三相对比分析；数据报表自定义导出；</p> <p>(4)系统包含点位管理功能，具体包括：；电力设备树形管理；智能工单导入；点位属性编辑；点位数据多系统同步；</p> <p>(5)系统包含智能识别功能，具体包括：；设备缺陷识别；设备状态识别；表计精准读数；一键顺控双确认；环境&amp;人员安全监控；</p> <p>(6)系统包含数字孪生巡视功能，具体包括：；三维告警；三维电力设备台账管理；机器人坐标实时同步；三维路径规划；</p> <p>(7)系统包含在线建图功能，具体包括：；采集点生成；云台预置位编辑；建图&amp;修图；路网编辑；；</p>
6	其他软件	<p>包括文档处理、浏览器、输入法、压缩软件、看图软件等常用工具： W.P.S.11294.12012.2019 ChromeSetup_64 KanKan</p>

序号	软件	介绍
		npp.7.6.6 setup-lightshot sogou_pinyin_93f sogou_wubi_31a winrar-x64-570 VirtualBox

## 五、安全、健康要求

### (一) 比赛环境

- 1.竞赛场地光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障；场地整洁。
- 2.竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场内。
- 3.赛场设有保安、消防、医疗、设备维修待命，以防突发事件。
- 4.赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

### (二) 安全要求

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保障大赛期间参赛队选手、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

#### 1.安全培训

赛前对选手进行安全操作培训，选手应严格依照设备安全使用说明进行操作。如发现选手进行违规设备操作，裁判员应及时通报裁判长，并中止其比赛。如选手发现设备出现操作安全问题，应及时通报裁判员，由技术支持人员进行安全处理。

#### 2.安全设施

赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。赛场必须留有安全通道，比赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置，赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。如发生火灾立即组织赛场所有人员按照疏散指示标志、安全通道、安全出口有序、迅速撤离现场，设置警戒线，维持现场秩序。通报大赛执委会，评估事故的严重程度是否作出停赛决定。如继续比赛，耽误的竞赛时间给予补时。

#### 3.有毒有害物品的管理和限制

禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物质进入竞赛现场。

#### 4.医疗设备与措施

赛场必须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。如有身体不适及时联系现场工作人员，及时向代表队或执委会相关负责人报告。

5.参赛队选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。

### (三) 环境保护

赛场严格遵守我国环境保护法，赛场所有废弃物应有效分类并处理，对于选手未使用完的材料进行回收。