

附件 1

特种作业安全技术实际操作考场 人工智能（AI）考评系统建设数据规范

2025 年 8 月

目 录

一、数据格式规范	3
(一) 数值型数据	3
(二) 日期型数据	3
(三) 字符型数据	4
(四) 数据传输协议标准	4
二、数据质量标准	4
(一) 完整性	4
(二) 准确性	4
(三) 一致性	5
三、视频数据采集标准	5
(一) 视频采集数量标准	5
(二) 视频采集清晰度要求	5
(三) 视频采集频率要求	6
(四) 其他数据采集频率要求	6
四、各工种数据采集规范	6
(一) 低压电工作业 AI 智能评分数据规范	6
(二) 高压电工作业 AI 智能评分数据规范	74
(三) 熔化焊接与热切割作业 AI 智能评分数据规范	132
(四) 压力焊作业 AI 智能评分数据规范	227
(五) 登高架设作业 AI 智能评分数据规范	262
(六) 高处安装、维护、拆除作业 AI 智能评分数据规范	290
(七) 科目四作业现场应急处置 (公共科目)	323

五、数据安全标准 336

 （一）数据访问控制 336

 （二）数据加密 337

 （三）数据备份与恢复 337

特种作业实操考场 AI 智能评分数据规范

为规范特种作业实操考场 AI 智能评分的数据采集、传输、存储与应用，确保评分的公正、准确、高效，特制定本数据标准规范。本规范适用于各类特种作业实操考场的 AI 智能评分系统，包括但不限于低压电工作业、高压电工作业、熔化焊接与热切割作业、压力焊作业、登高架设作业及高处安装、维护、拆除作业等作业类别。

本数据标准涵盖各类核心数据，包括但不限于考生信息数据、识别算法数据、考试题库数据以及考试结果数据等。具体数据范围以系统实际记录和存储的数据为准。

一、数据格式规范

（一）数值型数据

整数部分：统一采用[4]位定长格式存储，不足位数在左侧补零。

小数部分：对于涉及金额等有小数的数值，保留[2]位小数，采用四舍五入的方式进行取值。

（二）日期型数据

采用“YYYY MM DD”的格式表示日期，如“2023 10 01”代表 2023 年 10 月 1 日。在对历史业务数据的梳理中发现，约[63]%的日期数据因格式不统一导致数据分析困难，自实施此标准后，日期数据的一致性和可读性得到显著提升。

（三）字符型数据

固定长度字符型数据：根据业务需求确定固定长度，如考生姓名统一设定为[18]个字符长度。

（四）数据传输协议标准

RS485 设备：统一采用 Modbus RTU 协议，波特率默认为 9600bps。

无线设备（2.4G）：数据帧包含 CRC 校验，丢包率 $\leq 0.1\%$ 。

HTTP 接口：遵循 RESTful 规范，数据加密传输（TLS 1.2+）。

二进制流：高位在前（Big-Endian），状态量以 0x00（关闭）/0x01（开启）表示。

JSON 格式：

`{"device_id": "A001", "value": 1, "timestamp": 1672531200}`。

16 进制数据：单条指令长度 ≤ 8 字节。

二、数据质量标准

（一）完整性

核心数据字段必须完整无缺失。例如，考生姓名、考生身份信息、考试科目内容、考试明细内容的完整性要求达到 100%。

（二）准确性

数据的准确性误差控制在极小范围。以评分分值数据为例，要精确至小数点后 1 位。

(三) 一致性

数据的分类和编码应遵循统一标准。如工种名称编码、科目名称编码、考点名称、考点编码等，确保数据在整个系统范围内的一致性。

三、视频数据采集标准

(一) 视频采集数量标准

采集正向视频数据：5~15 分钟全流程正向视频演示至少 80 段（单个考点），抽帧提取合约 5000~8000 张图片进行算法匹配度优化训练。该数据量是基于基础算法已完成的情况下，针对单个考点单个工位进行算法匹配度优化调整训练。

采集错误视频数据：与正向视频数据集按 1:1 采集。

(二) 视频采集清晰度要求

视频清晰度对于姿态估计和行为识别都至关重要。对于姿态估计阶段：

分辨率：不低于 1080p(1920x1080)。过低的分辨率会导致关键点检测不准确，尤其是在距离较远或光照不佳的情况下。

帧率(FPS)：至少 25-30 FPS。高帧率对于捕捉快速动作和精细的运动轨迹至关重要。电焊操作可能包含一些快速的手部或身体调整，低帧率可能导致关键帧丢失。

光照：均匀、充足的光照是最佳的。避免过曝、欠曝或强烈的背光。

遮挡：尽量减少人体关键点的遮挡。

人体尺寸：确保视频中人物在画面中的尺寸足够大，以便算

法能够清晰地识别所有关键点。如果人物过小，即使分辨率高也可能无法准确检测。

（三）视频采集频率要求

对于可能涉及故障监测的数据，采集频率不低于 1 次 / 分钟。

摄像头视频流基于图像识别的需求实时采集，抽帧 8-10 帧/秒。

（四）其他数据采集频率要求

对于开关状态等离散数据，在状态变化时实时采集。

电流采集 0-50A、0-5A。

四、各工种数据采集规范

（一）低压电工作业 AI 智能评分数据规范

1. 低压电工作业科目一安全用具使用

（1）低压电工作业-电力安全工器具与电工仪器仪表考位-安全工器具与仪器仪表的使用 01 操作流程规范

1) 登杆作业

操作流程 1：选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格。

操作流程 3：选择安全带

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全带，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全带视为合格。

操作流程 4：穿戴安全带

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生穿戴了正确的安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 5：选择脚扣

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚扣，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚扣视为合格。

操作流程 6：穿戴脚扣

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚扣。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了脚扣即判断考生穿戴合格。

操作流程 7：登杆作业

识别内容及动作操作规范：考生按照规范要求进行登杆作业，到达指定位置，使用安全绳做好支撑点悬挂保护。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生挂设防坠器，登杆到指定位置先挂安全保护绳，上下杆脚扣不脱落等视为合格。

2) 其他安全用具检查和穿戴

操作流程 8：选择绝缘手套

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的电工绝缘手套，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的电工绝缘手套视为合格。

操作流程 9：穿戴绝缘手套

识别内容及动作操作规范：正确穿戴电工绝缘手套。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了电工绝缘手套即判断考生穿戴合格。

操作流程 10：选择绝缘鞋

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全鞋视为合格。

操作流程 11：穿戴绝缘鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴绝缘鞋。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了绝缘鞋即判断考生穿戴合格。

3) 仪器仪表的使用

操作流程 12：万用表测量电压

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的万用表，用万用表测量电压，用卡片形式拔码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 13：漏电保护测试仪测量漏电动作电流

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的漏电保护测试仪，用漏电保护测试仪测量指定漏电保护器的漏电动作电流计动作时间，用卡片形式拔码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

4) 标识牌的识别

操作流程 14：标识牌的识别

识别内容及动作操作规范：在禁止、警告、指令、提示等四类电气安全标志中，每类随机选取 1 个进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生拿起标识牌即判断考生已选择，是否拿正确由人工评分。

5) 场地清理

操作流程 15：场地清理

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有工器具和仪器仪表。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

(2) 安全用具的选用与电工仪器仪表的使用 01 考位评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
登杆作业	选择和穿戴安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴安全带	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

	选择和脚 穿扣	选择结果判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/fals e	数据
		结果图像识 别率		浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
		选择结果图 像抓拍		数据流	图 片 数 据 流	图片文件+图 像地址
	登 杆 作 业	选择结果判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/fals e	数据
		结果图像识 别率		浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
		选择结果图 像抓拍		数据流	图 片 数 据 流	图片文件+图 像地址
其他安全 用具检查 和穿戴	选 择 和 穿 戴 绝 缘手套	佩戴结果判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/fals e	数据
		结果图像识 别率		浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
		佩戴结果图 像抓拍		数据流	图 片 数 据 流	图片文件+图 像地址
	选 择 和 穿 戴 绝 缘鞋	穿戴结果判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/fals e	数据
		结果图像识 别率		浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
		穿戴结果图 像抓拍		数据流	图 片 数 据 流	图片文件+图 像地址
仪器仪表 的使用	万 用 表 测 量 电 压	万用表检查 结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/fals e	数据
		结果图像识 别率		浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
		万用表测量 结果图像抓 拍		数据流	图 片 数 据 流	图片文件+图 像地址
	漏 电 保 护 测 试 仪 测 量 漏 电 动 作电流	漏电保护测 试仪检查结 果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/fals e	数据
		结果图像识 别率		浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据

		漏电保护测试仪测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
标识牌的识别	标识牌的识别	标识牌结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		标识牌结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
场地清理	整理现场环境		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

(3) 低压电工作业-电力安全工器具与电工仪器仪表考位-安全工器具与仪器仪表的使用 02 操作流程规范

1) 登杆作业

操作流程 1：选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格。

操作流程 3：选择安全带

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全带，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全带视为合格。

操作流程 4：穿戴安全带

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生穿戴了正确的安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 5：选择脚扣

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚扣，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚扣视为合格。

操作流程 6：穿戴脚扣

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚扣。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了脚扣即判断考生穿戴合格。

操作流程 7：登杆作业

识别内容及动作操作规范：考生按照规范要求进行登杆作业，到达指定位置，使用安全绳做好支撑点悬挂保护。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生挂设防坠器，登杆到指定位置先挂安全保护绳，上下杆脚扣不脱落等视为合格。

2) 其他安全用具检查和穿戴

操作流程 8：低压验电笔检查和使用

识别内容及动作操作规范：识别到低压验电笔并手持验电笔触摸在固定区域内任两个点即为合格。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 9：携带型低压短路接地线使用

识别内容及动作操作规范：识别到携带型低压短路接地线并手持携带型低压短路接地线在固定区域内测量即为合格。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

3) 仪器仪表的使用

操作流程 10：万用表测量电阻

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的万用表，用万用表测量电阻，用卡片形式拨码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 11：钳形表测量电流

识别内容及动作操作规范：用钳形表测量电流数值，用卡片形式拨码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

4) 标识牌的识别

操作流程 12：标识牌的识别

识别内容及动作操作规范：在禁止、警告、指令、提示等四类电气安全标志中，每类随机选取 1 个进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生拿起标识牌即判断考生已选择，是否拿正确由人工评分。

5) 场地清理

操作流程 13：场地清理

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有工器具和仪器仪表。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

(4) 安全用具的选用与电工仪器仪表的使用 02 考位评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
登杆作业	选择和穿戴安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位	数据

					浮点数据	
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴安全带	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴脚扣	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	登杆作业	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
其他安全用具检查和使用	低压验电笔的检查和使用	低压验电笔检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		低压验电笔测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	钳形电流表测量电流	钳形表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		钳形表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
仪器仪表的使用	万用表测量电	万用表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据

	阻	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		万用表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	钳形电流表测量电流	钳形表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		钳形表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	标识牌的识别	标识牌的识别	标识牌结果判断	图像识别	布尔类型	true/false
结果图像识别率			浮点类型		精确到小数点2位浮点数据	数据
标识牌结果图像抓拍			数据流		图片数据流	图片文件+图像地址
场地清理	整理现场环境		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

(5) 低压电工作业-电力安全工器具与电工仪器仪表考位-安全工器具与仪器仪表的使用 03 操作流程规范

1) 登杆作业

操作流程 1: 选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格。

操作流程 3：选择安全带

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全带，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全带视为合格。

操作流程 4：穿戴安全带

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生穿戴了正确的安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 5：选择脚扣

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚扣，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚扣视为合格。

操作流程 6：穿戴脚扣

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚扣。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了脚扣即判断考生穿戴合格。

操作流程 7：登杆作业

识别内容及动作操作规范：考生按照规范要求进行登杆作业，到达指定位置，使用安全绳做好支撑点悬挂保护。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生挂设防坠器，登杆到指定位置先挂安全保护绳，上下杆脚扣不脱落等视为合格。

2) 其他安全用具检查和使用

操作流程 8：绝缘凳检查和使用

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具中，选择出正确的绝缘凳，放置在指定识别区进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生选择出正确的绝缘凳视为合格。

操作流程 9：绝缘梯的检查和使用

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具中，选择出正确的绝缘梯，放置在指定识别区进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生选择出正确的绝缘梯视为合格。

操作流程 10：绝缘垫的检查和使用

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具中，选择出正确的绝缘梯，放置在指定识别区进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生选择出正确的绝缘垫视为合格。

3) 仪器仪表的使用

操作流程 11：万用表测量电流

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的万用表，用万用表测量电流，用卡片形式拔码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 12：兆欧表测量绝缘电阻

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的绝缘电阻，用兆欧表测量指定设备的绝缘电阻，用卡片形式拔码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

4) 标识牌的识别

操作流程 13：标识牌的识别

识别内容及动作操作规范：在禁止、警告、指令、提示等四类电气安全标志中，每类随机选取 1 个进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生拿起标识牌即判断考生已选择，是否拿正确由人工评分。

5) 场地清理

操作流程 14：场地清理

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有工器具和仪器仪表。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

(6) 安全用具的选用与电工仪器仪表的使用 03 考位评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
登杆作业	选择和穿戴安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴安全带	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴脚扣	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	登杆作业	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
其他安全用具检查和穿戴	绝缘凳的检查和使用的	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	绝缘梯的检查和使用的	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	绝缘垫的检查和穿戴	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
仪器仪表的使用	万用表测量电流	万用表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		万用表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	兆欧表测量绝缘电阻	兆欧表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		兆欧表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
标识牌的识别	标识牌的识别	标识牌结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

		标识牌结果 图像抓拍		数据流	图 片 数 据 流	图 片 文 件 + 图 像 地 址
场地清理	整理现场环境	根 据 识 别 结 果 自 动 计 算		浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据

(7)、低压电工作业-电力安全工器具与电工仪器仪表考 位-安全工器具与仪器仪表的使用 04 操作流程规范

1) 登杆作业

操作流程 1：选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格。

操作流程 3：选择安全带

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全带，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全带视为合格。

操作流程 4：穿戴安全带

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生穿戴了正确的安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 5：选择脚扣

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚扣，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚扣视为合格。

操作流程 6：穿戴脚扣

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚扣。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了脚扣即判断考生穿戴合格。

操作流程 7：登杆作业

识别内容及动作操作规范：考生按照规范要求要求进行登杆作业，到达指定位置，使用安全绳做好支撑点悬挂保护。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生挂设防坠器，登杆到指定位置先挂安全保护绳，上下杆脚扣不脱落等视为合格。

2) 其他安全用具检查和穿戴

操作流程 8：选择护目镜

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的护目镜，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的护目镜视为合格。

操作流程 9：佩戴护目镜

识别内容及动作操作规范：正确佩戴护目镜。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确佩戴护目镜即判断考生穿戴合格。

操作流程 10：选择绝缘鞋

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全鞋视为合格。

操作流程 11：穿戴绝缘鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴绝缘鞋。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了绝缘鞋即判断考生穿戴合格。

3) 仪器仪表的使用

操作流程 12：万用表测量电压

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的万用表，用万用表测量电压，用卡片形式拔码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 13：接地电阻测试仪测量接地电阻

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的接地电阻测试仪，用接地电阻测试仪测量指定模拟接地电阻装置的接地电阻值，用卡片形式拔码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

4) 标识牌的识别

操作流程 14：标识牌的识别

识别内容及动作操作规范：在禁止、警告、指令、提示等四类电气安全标志中，每类随机选取 1 个进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生拿起标识牌即判断考生已选择，是否拿正确由人工评分。

5) 场地清理

操作流程 15：场地清理

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有工器具和仪器仪表。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

(8) 安全用具的选用与电工仪器仪表的使用 04 考位评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
登杆作业	选择和穿戴安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴安全带	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴脚扣	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	登杆作业	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
其他安全用具检查和穿戴	护目镜检查和佩戴	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

	绝缘鞋的检查 和穿戴	佩戴结果图像抓拍	图像识别	数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
		佩戴结果判断		布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位 浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
仪器仪表的使用	万用表测量电压	万用表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位 浮点数据	数据
		万用表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	接地电阻测试仪 测量接地电阻	接地电阻测试仪检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位 浮点数据	数据
		接地电阻测试仪测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
标识牌的识别	标识牌的识别	标识牌结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位 浮点数据	数据
		标识牌结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
场地清理	整理现场环境		根据识别结果 自动计算	浮点类型	精确到小数点2位 浮点数据	数据

2. 低压电工作业科目二现场安全隐患排除

(1) 低压电工作业-作业现场安全隐患排除考位-作业现场
风险隐患排查识别操作流程规范

1) 辨识临时用电风险隐患

操作流程 1：辨识二级配电箱零线未经过开关接在零线排上、单相电源未使用三芯电缆、电缆出线未经过箱体底部。

识别内容及动作操作规范：设定一个二级配电箱零线未经过开关接在零线排上、单相电源未使用三芯电缆、电缆出线未经过箱体底部实物场景，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 2：辨识三级配电箱一闸多机、箱体与柜门采用铜辫线连接、接地线未接到 PE 排上。

识别内容及动作操作规范：设定实物三级配电箱一闸多机、箱体与柜门采用铜辫线连接、接地线未接到 PE 排上隐患场景，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 3：辨识三级配电箱动力和照明在同一个开关箱中未分离、箱体和柜门未按要求连接。

识别内容及动作操作规范：设定三级配电箱动力和照明在同一个开关箱中未分离、箱体和柜门未按要求连接的实物隐患场景，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

2) 辨识电工登杆作业风险隐患

操作流程 4：辨识作业人员登杆携带器材、未设置封闭护栏。

识别内容及动作操作规范：设定作业人员登杆携带器材、未设置封闭护栏实物隐患场景，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 5：辨识作业人员佩戴安全帽不规范、未使用安全带。

识别内容及动作操作规范：设置作业人员佩戴安全帽不规范、未使用安全带等实物隐患场景，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

3) 低压开关柜巡视作业风险隐患

操作流程 6：辨识作业人员未发现低压开关柜的开关在合闸状态但合闸指示灯不亮、在进线柜里存放安全用具。

识别内容及动作操作规范：设定一个实物的隐患场景低压开关柜的开关在合闸状态但合闸指示灯不亮、在进线柜里存放安全用具，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 7：辨识作业人员未穿全棉长袖工作服、未戴绝缘手套。

识别内容及动作操作规范：设置作业人员未穿全棉长袖工作服、未戴绝缘手套实物隐患场景。现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。未指出“未穿全棉长袖工作服、未戴绝缘手套”的，则为否定项。

(2) 低压电工作业-作业现场安全隐患排除考位-作业现场风险隐患辨识评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范
低压电工作业现场风	辨识二级配电箱零线未经过开关接在零线排上	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串

险 隐 患 辨 识	辨识三级配电箱一闸多机	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识三级配电箱动力和照明在同一个开关箱中未分离	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识作业人员登杆携带器材、未设置封闭护栏	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识作业人员佩戴安全帽不规范、未使用安全带	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识作业人员未发现低压开关柜的开关在合闸状态但合闸指示灯不亮、在进线柜里存放安全用具	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识作业人员未穿全棉长袖工作服、未戴绝缘手套	风险识别数据采集终端	隐患点名称	字符串

3. 电气设备安装-低压配电箱安装接线

(1) 低压配电箱安装接线操作流程规范

1) 操作前准备与检查

操作流程 1：穿戴劳动防护用品（正确穿戴安全帽和工作服）

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽、工作服（安全帽、工作服未正确穿戴否决项、终止考试）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：选择并检查工器具（正确选择电工工具（螺丝刀、剥线钳、压接钳、尖嘴钳等）和电工仪表（万用表）并检查。

识别内容及动作操作规范：螺丝刀、剥线钳、压接钳、尖嘴钳、万用表

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 3：选择并检测元器件（按照接线图选择元器件并用万用表检测通断是否正常）

识别内容及动作操作规范：使用万用表检测元器件接触测量动作

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 4：选择和检查配电箱（检查外观有无变形破损、检查箱体导轨、接地和接零端子是否安装牢固）

识别内容及动作操作规范：用手触摸配电箱外观持续 1~3 秒

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

2) 安装操作

操作流程 5：安装配电箱，安装接地母线（环形端子并用螺母紧固）连接接地母线与箱体

识别内容及动作操作规范：将配电箱正确安装，含空开、漏保、电涌保护器、照明开关等元器件。

合格率判断：目标检测到安装正确的配电箱判定合格。

操作流程 6：粘贴标识（在零线排和地线排处粘贴标识）

识别内容及动作操作规范：零线排和地线排处粘贴标识

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 7：安装元器件（根据接线图正确安装断路器、漏电保护器、电涌保护器）

识别内容及动作操作规范：断路器、漏电保护器、电涌保护器的安装

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

3) 接线操作

操作流程 8：使用工具（正确使用电工工具）

识别内容及动作操作规范：螺丝刀、剥线钳（识别手拿起这些算合格）

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 9：选择导线（选择正确颜色、截面积的导线）

识别内容及动作操作规范：识别到红、蓝、黄绿线及截面积符合的导线等目标物品。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 10：规范接线（按照接线工艺正确接线）

人工评分：在考核终端一体机上进行评分或在平板上进行评分。

操作流程 11：规范布线（按照接线工艺规范布线）

人工评分：在考核终端一体机上进行评分或在平板上进行评分。

4) 电路检查

操作流程 12：检测电路（用万用表检测电路有无短路、断路）

识别内容及动作操作规范：万用表+元器件（固定 1~2 个元器件接触测量） 进行位置判断

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

5) 场地清理

操作流程 13：拆除电路（拆除安装的导线、元器件、配电箱）

识别内容及动作操作规范：识别到配电箱内没有导线、元器件（识别到该区域没有就算合格）

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

操作流程 14：场地清理（将拆除的导线、元器件、配电箱及工器具放到指定位置，并对现场进行清扫、整理）

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有任何东西（就算清扫完成）

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

（2）低压配电箱安装接线评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
操作前准备	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	螺丝刀外观检查	螺丝刀外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		螺丝刀外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（1张）	图片文件+图像地址
	剥线钳外观检查	剥线钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		剥线钳外观检查抓	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（1	图片文件+图像地址

		拍(文件路径)			张)	
	压接钳外观检查	压接钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		压接钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	尖嘴钳外观检查	尖嘴钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		尖嘴钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	万用表外观检查	万用表外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		万用表外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	选用万并元检测器件	万用表与元器件结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		万用表与元器件检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	识别单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
安 装 操 作	安 装 配 电 箱	安装接地母线(环形端子并用螺母紧固),连接接地母线与箱体	目标检测	布尔类型	true/false	数据
	配 电 箱 内 粘 贴 标 识	零线排和地线排处粘贴标识状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据

	安 装 元 器件	识 别 正 确 安 装 断 路 器、漏 电 保 护 器、 电 涌 保 护 器	行 为 识 别+图 像 识 别+时 序 动 作 判 断	布 尔 类 型	true/false	数 据
接 线 操 作	使 用 工 具	识 别 螺 丝 刀、剥 线 钳	行 为 识 别+图 像 识 别+时 序 动 作 判 断	布 尔 类 型	true/false	数 据
	选 择 导 线	识 别 红、 蓝、黄 线	识 别 后 文 件 上 传	数 据 流	关 键 帧 图 片 数 据 流 (3 张)	图 片 文 件+ 图 像 地 址
	规 范 接 线	检 查 出 现 松 动、漏 铜 过 长、 压 绝 缘 皮	人 工	浮 点 类 型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮 点 数 据	数 据
	规 范 布 线	布 线 出 现 少 接、飞 线 等	人 工	浮 点 类 型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮 点 数 据	数 据
电 路 检 查	万 用 表 检 测 电 路	识 别 动 作	行 为 识 别+图 像 识 别+时 序 动 作 判 断	布 尔 类 型	true/false	数 据
场 地 清 理	拆 除 电 路	拆 除 电 路 元 器 件	行 为 识 别+图 像 识 别+时 序 动 作 判 断	布 尔 类 型	true/false	数 据
	场 地 清 理	整 理 现 场 环 境	根 据 识 别 结 果 自 动 计 算	浮 点 类 型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮 点 数 据	数 据
	收 尾 工 作 总 得 分	收 尾 工 作 单 元 得 分	根 据 识 别 结 果 自 动 计 算	浮 点 类 型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮 点 数 据	数 据
		收 尾 工 作 单 元 名 称	系 统 自 定 义 名 称	字 符 串	50 位 字 符 串 数 据	数 据

4. 电气设备安装-单相电能表带照明设备的接线

(1) 单相电能表带照明设备的接线操作流程规范

1) 操作前准备与检查

操作流程 1：穿戴劳动防护用品（正确穿戴安全帽和工作服）

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽、工作服（安全帽、工作服未正确穿戴否决项、终止考试）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：选择并检查工器具（正确选择电工工具（螺丝刀、剥线钳、尖嘴钳、绝缘胶布等）和电工仪器仪表（万用表、验电笔、电烙铁等）并检查。

识别内容及动作操作规范：螺丝刀、剥线钳、尖嘴钳、万用表、绝缘胶布、验电笔、电烙铁。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 3：检查操作台电源（检查操作台电源开关是否关闭）

识别方法：传感器信号识别（检测接线操作台总开关——接线面板断路器开关，检测关闭为合格）

合格率判断：获取到安全操作台电源为关闭信号判定为合格

操作流程 4：悬挂标志牌（在电源开关处悬挂“禁止合闸，有人工作”标志牌）

识别内容及动作操作规范：识别到“禁止合闸”的标识牌从无到有就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 5：检测电气设备固定背板（用验电笔检测背板是否带电）

识别内容及动作操作规范：识别到验电笔在该区域位置就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 6：选择并检测元器件（按照接线图选择元器件并用万用表检测元器件好坏）

识别内容及动作操作规范：识别到万用表这个物品+手拿表笔触摸在固定区域内任两个点就算合格。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

2) 接操线作

操作流程 7：使用工具（正确使用电工工具）

识别内容及动作操作规范：在网孔接线板按键开关区域识别到螺丝刀就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 8：选择导线（选择正确颜色、截面积的导线）

识别内容及动作操作规范：识别到红、蓝、黄绿线及截面积符合的导线等目标物品。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 9：规范接线(按照接线工艺正确接线)

识别内容及动作操作规范：采用逻辑判断。

合格率判断：识别线路接线正确。

操作流程 10：导线连接(在电路中完成两处绞合连接操作)

识别内容及动作操作规范：将固定区域内的两处绞线连接。

合格率判断：目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 11：规范布线

识别内容及动作操作规范：按要求进行规范布线。

合格率判断：人工评分。

3) 电路检查

操作流程 12：检查接地线（检查接地线是否连接完好）

识别方法：传感器信号识别。

合格率判断：获取到接地线接好信号传感器判定为合格

操作流程 13：检测电路（使用万用表通断档检测主电路和控制电路有无短路、断路状态）

识别内容及动作操作规范：识别到万用表这个物品触摸在固定区域内任意两个点就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

4) 通电调试

操作流程 14：申请送电（向考评人员申请送电）

人工评分：在考核终端一体机上进行评分或在平板上进行评分。

操作流程 15：电路送电（正确送电，按顺序依次打开操作台电源开关、断路器、漏电保护器、设备开关）

识别方法：传感器信号识别（依次检测接线操作台总开关——接线面板断路器开关关闭，顺序正确判定为合格）

合格率判断：获取依次顺序开启信号传感器判定为合格

操作流程 16：调试电路（在考试规定时间内按规范完成电路检查、测试、维修（维修和接线必须在断电情况下进行），向考评人员申请检查成果）

识别方法：传感器信号（识别启动按键开关——电动机正转动）

合格率判断：获取启动信号传感器判定为合格

操作流程 17：电路断电（正确断电，按顺序依次关闭设备开关、漏电保护器、断路器、操作台电源开关）

识别方法：传感器信号识别（依次检测接线面板按键开关停止——电动机停止——接线面板断路器关闭——操作台总开关关闭）

合格率判断：获取顺序依次关闭信号传感器判定为合格

5) 场地清理

操作流程 18：拆除电路（拆除安装的导线、元器件）

识别内容及动作操作规范：识别到该指定区域没有导线判定为合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

操作流程 19：场地清理（拆除的导线、剩余导线、元器件、标志牌及工器具放到指定位置，并对现场进行清扫、整理）

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有任何东西（判定清扫完成）

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

（2）单相电能表带照明设备的接线操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
操作前准备	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位 浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件 + 图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位	数据

				浮点数据	
	工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
螺丝刀外观检查	螺丝刀外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	螺丝刀外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
剥线钳外观检查	剥线钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	剥线钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
压接钳外观检查	压接钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	压接钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
尖嘴钳外观检查	尖嘴钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	尖嘴钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
验电笔外观检查	验电笔外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	验电笔外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
检查操作台电源	操作台电源开与关	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
悬挂标志牌	标志牌悬挂结果状	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据

		态				
	检测电气设备固定背板	验电笔与网孔板接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	选择并检测元器件	万用表与网孔板元器件接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	识别单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
接线操作	使用工具	识别使用螺丝刀与元器件接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	选择导线	选择正确颜色、截面积的导线。	AI识别(识别后文件上传)	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	规范接线	按照接线工艺正确接线。	行为识别+图像识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	焊接连接	在电路中完成两处锡焊连接操作	AI识别(识别后文件上传)	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	规范布线	规范布线(布线不能出现少接、飞线、跨接)	人工	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
电路检查	检查接地线	接地线连接	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	检测电路	使用万用表检测元器件动作	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
通电调试	申请送电	向考评人员申请送电	人工	浮点类型	精确到小数点2位浮点	数据

					数据	
	电路送电	检测顺序依次打开操作台电源开关	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	调试电路	检测灯亮	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		识别通电后标识牌挂	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	电路断电	按顺序依次关闭设备电源	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
场地清理	拆除电路	拆除电路元器件	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	场地清理	整理现场环境	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	收尾工作总分	收尾工作单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

5. 电气设备安装-三相异步电动机单向连续运转电路接线

(1) 三相异步电动机单向连续运转电路接线操作流程规范

1) 操作前准备与检查

操作流程 1：穿戴劳动防护用品（正确穿戴安全帽和工作服）

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽、工作服（安全帽、工作服、未正确穿戴否决项）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：选择并检查工器具（正确选择电工工具（螺丝刀、剥线钳、尖嘴钳、绝缘胶布等）和电工仪器仪表（万用表、验电笔）并检查。

识别内容及动作操作规范：螺丝刀、剥线钳、尖嘴钳、绝缘胶布、万用表、验电笔。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 3：检查操作台电源（检查操作台电源开关是否关闭）

识别方法：传感器信号识别。

合格率判断：获取到安全操作台电源为关闭信号判定为合格

操作流程 4：悬挂标志牌（在电源开关处悬挂“禁止合闸，有人工作”标志牌）

识别内容及动作操作规范：识别到“禁止合闸”的标识牌从无到有就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 5：检测电气设备固定背板（用验电笔检测背板是否带电）

识别内容及动作操作规范：识别到验电笔在该区域位置就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 6：选择并检测元器件（按照接线图选择元器件并用万用表检测元器件好坏）

识别内容及动作操作规范：识别到万用表这个物品+手上表笔触摸在固定区域内任意两个点就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

2) 接操线作

操作流程 7：使用工具（正确使用电工工具）

识别内容及动作操作规范：在网孔接线板按键开关区域识别到螺丝刀就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 8：选择导线（选择正确颜色、截面积的导线）

识别内容及动作操作规范：识别到红、蓝、黄绿线及截面积符合的导线等目标物品。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 9：规范接线（按照接线工艺正确接线）

识别内容及动作操作规范：采用逻辑判断。

合格率判断：识别线路接线正确。

操作流程 10：导线连接（在电路中完成两处绞合连接操作）

识别内容及动作操作规范：将固定区域内的两处绞线连接。

合格率判断：目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 11：规范布线

识别内容及动作操作规范：按要求进行规范布线。

合格率判断：人工评分。

3) 电路检查

操作流程 12：检查接地线（检查接地线是否连接完好）

识别方法：传感器信号识别。

合格率判断：获取到接地线接好传感器信号判定为合格

操作流程 13：检测电路（使用万用表检测主电路和控制电路有无短路、断路状态）

识别内容及动作操作规范：识别到万用表这个物品触摸在固定区域内任意两个点就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

4) 通电调试

操作流程 14：申请送电（向考评人员申请送电）

人工评分：识别内容（接完线后向考评人员申请送电）

操作流程 15：正确送电（按顺序依次打开操作台电源开关、断路器、漏电保护器、设备开关）

识别方法：传感器信号识别（依次检测接线操作台总开关--接线面板断路器开关关闭，顺序正确判定为合格）

合格率判断：按照顺序获取传感器信号判定为合格

操作流程 16：调试电路（在考试规定时间内按规范完成电路检查、测试、维修（维修和接线必须在断电情况下进行），向考评人员申请检查成果）

识别方法：传感器信号（识别启动按键开关--电动机正转动）

合格率判断：获取启动信号传感器判定为合格。

操作流程 17：电路断电（正确断电，按顺序依次关闭设备开关、漏电保护器、断路器、操作台电源开关）

识别方法：传感器信号识别（依次检测接线面板按键开关停止--电动机停止--接线面板断路器关闭--操作台总开关关闭）

合格率判断：获取顺序依次关闭信号传感器判定为合格。

5) 场地清理

操作流程 18：拆除电路（拆除安装的导线、元器件）

识别内容及动作操作规范：识别到该指定区域没有导线判定为合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 19：场地清理（拆除的导线、剩余导线、元器件、标志牌及工器具放到指定位置，并对现场进行清扫、整理）

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有任何东西（就算清扫完成）

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

（2）三相异步电动机单向连续运转电路接线操作评分明细
数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
操作前准备	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位 浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件 + 图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位 浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件 + 图像地址
	螺丝刀外观检查	螺丝刀外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		螺丝刀外观检查抓拍（文件路径）	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（1 张）	图片文件 + 图像地址
	剥线钳外观检查	剥线钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		剥线钳外观检查抓拍（文件路径）	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（1 张）	图片文件 + 图像地址

	压接钳外观检查	压接钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		压接钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	尖嘴钳外观检查	尖嘴钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		尖嘴钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	验电笔外观检查	验电笔外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		验电笔外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	检查操作台电源	操作台电源开与关	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	悬挂标志牌	标志牌悬挂结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	检测电气设备固定背板	验电笔与网孔板接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	选择并检测元件	万用表与网孔板元器件接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
接线操作	识别单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	使用工具	识别使用螺丝刀与元器件接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	选择导线	选择正确颜色、截面积的导线。	AI评分, 识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	规范接线	按照接线工艺正确接线。	行为识别+图像识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

	焊 接 连 接	在电路中完成两处锡焊连接操作	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	规 范 布 线	规 范 布 线 (布线不能出现少接、飞线、跨接)	人工	浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
电 路 检 查	检 查 接 地线	接地线连接	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	检 测 电 路	使用万用表检测元器件动作	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
通 电 调 试	申 请 送 电	向考评人员申请送电	人工	浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
	电 路 送 电	检测顺序依次打开操作台电源开关	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	调 试 电 路	检测灯亮	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		识别通电后标识牌挂	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	电 路 断 电	按顺序依次关闭设备电源	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
场 地 清 理	拆 除 电 路	拆除电路元器件	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	场 地 清 理	整理现场环境	根据识别结果自动计算	浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
	收 尾 工 作 总 得 分	收尾工作单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
		收尾工作单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

6. 电气设备安装-带熔断器（断路器）、仪表、电流互感器的三相异步电动机电路的接线

（1）带熔断器（断路器）、仪表、电流互感器的三相异步电动机电路的接线操作流程规范

1) 操作前准备与检查

操作流程 1：穿戴劳动防护用品（正确穿戴安全帽和工作服）

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽、工作服（安全带、工作服、未正确穿戴否决项）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：选择并检查工器具（正确选择电工工具（螺丝刀、剥线钳、尖嘴钳、绝缘胶布等）和电工仪表（万用表、验电笔）并检查

识别内容及动作操作规范：螺丝刀、剥线钳、绝缘胶布、尖嘴钳、万用表、验电笔。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 3：检查操作台电源（检查操作台电源开关是否关闭）

识别方法：传感器信号识别。

合格率判断：获取到安全操作台电源为关闭信号判定为合格

操作流程 4：悬挂标志牌（在电源开关处悬挂“禁止合闸，有人工作”标志牌）

识别内容及动作操作规范：识别到“禁止合闸”的标识牌从无到有就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 5：检测电气设备固定背板（用验电笔检测背板是否带电）

识别内容及动作操作规范：识别到验电笔在该区域位置就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 6：选择并检测元器件（按照接线图选择元器件并用万用表检测元器件好坏）

识别内容及动作操作规范：识别到万用表这个物品+手拿表笔触摸在固定区域内任两个点就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

2) 接操线作

操作流程 7：使用工具（正确使用电工工具）

识别内容及动作操作规范：在网孔接线板按键开关区域识别到螺丝刀就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 8：选择导线（选择正确颜色、截面积的导线）

识别内容及动作操作规范：识别到红、蓝、黄绿线及截面积符合的导线等目标物品。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 9：规范接线(按照接线工艺正确接线)

识别内容及动作操作规范：采用逻辑判断。

合格率判断：识别线路接线正确。

操作流程 10：导线连接(在电路中完成两处绞合连接操作)

识别内容及动作操作规范：将固定区域内的两处绞线连接。

合格率判断：目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 11：规范布线

识别内容及动作操作规范：按要求进行规范布线。

合格率判断：人工评分。

3) 电路检查

操作流程 12：检查接地线（检查接地线是否连接完好）

识别方法：传感器信号识别。

合格率判断：获取到接地线接好传感器信号判定为合格

操作流程 13：检测电路（使用万用表检测主电路和控制电路有无短路、断路状态）

识别内容及动作操作规范：识别到万用表这个物品触摸在固定区域内任意两个点就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

4) 通电调试

操作流程 14：申请送电（向考评人员申请送电）

人工评分：在考核终端一体机上进行评分或在平板上进行评分。

操作流程 15：电路送电（正确送电，按顺序依次打开操作台电源开关、断路器、漏电保护器、设备开关）

识别方法：传感器信号识别（依次检测接线操作台总开关--接线面板断路器开关关闭，顺序正确判定为合格）

合格率判断：获取依次顺序开启信号传感器判定为合格

操作流程 16：调试电路（在考试规定时间内按规范完成电路检查、测试、维修（维修和接线必须在断电情况下进行），向考评人员申请检查成果）

识别方法：传感器信号（识别启动按键开关--电动机正转动）

合格率判断：获取启动信号传感器判定为合格

操作流程 17：电路断电（正确断电，按顺序依次关闭设备开关、漏电保护器、断路器、操作台电源开关）

识别方法：传感器信号识别（依次检测接线面板按键开关停止--电动机停止--接线面板断路器关闭--操作台总开关关闭）

合格率判断：获取顺序依次关闭信号传感器判定为合格

5) 场地清理

操作流程 18：拆除电路（拆除安装的导线、元器件）

识别内容及动作操作规范：识别到该指定区域没有导线判定为合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

操作流程 19：场地清理（拆除的导线、剩余导线、元器件、标志牌及工器具放到指定位置，并对现场进行清扫、整理）

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有任何东西（就算清扫完成）

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

（2）带熔断器（断路器）、仪表、电流互感器的三相异步电动机电路的接线操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
------	--------	-------------	------	------	------

操作前准备	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	螺丝刀外观检查	螺丝刀外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		螺丝刀外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	剥线钳外观检查	剥线钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		剥线钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	压接钳外观检查	压接钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		压接钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	尖嘴钳外观检查	尖嘴钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		尖嘴钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	验电笔外观检查	验电笔外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据

		验电笔外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	检查操作台电源	操作台电源开与关	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	悬挂标志牌	标志牌悬挂结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	检测电气设备固定板	验电笔与网孔板接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	选择并检测元器件	万用表与网孔板元器件接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	识别单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
接线操作	使用工具	识别使用螺丝刀与元器件接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	选择导线	选择正确颜色、截面积的导线。	AI 识别, 识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	规范接线	按照接线工艺正确接线。	逻辑判断	布尔类型	0/1	数据
	焊接连接	在电路中完成两处锡焊连接操作	AI 识别, 识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	规范布线	规范布线(布线不能出现少接、飞线、跨接)	人工	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

电路检查	检查接地线	接地线连接	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	检测电路	使用万用表检测元器件动作	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
通电调试	申请送电	向考评人员申请送电	人工	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	电路送电	检测顺序依次打开操作台电源开关	传感器数据采集	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	调试电路	检测灯亮	传感器数据采集	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		识别通电后标识牌挂	行为识别+图像识别+时序动作判断	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	电路断电	按顺序依次关闭设备电源	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
场地清理	拆除电路	拆除电路元器件	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	场地清理	整理现场环境	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	收尾工作总分	收尾工作单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		收尾工作单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

7. 电气设备安装-三相异步电动机正反转运行电路的接线

(1) 三相异步电动机正反转运行电路的接线操作流程规范

1) 操作前准备与检查

操作流程 1：穿戴劳动防护用品（正确穿戴安全帽和工作服）

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽、工作服（安全帽、工作服、未正确穿戴否决项）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：选择并检查工器具（正确选择电工工具（螺丝刀、剥线钳、尖嘴钳、绝缘胶布等）和电工仪表（万用表、验电笔）并检查

识别内容及动作操作规范：螺丝刀、剥线钳、尖嘴钳、万用表、验电笔。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 3：检查操作台电源（检查操作台电源开关是否关闭）

识别方法：传感器信号识别。

合格率判断：获取到安全操作台电源为关闭信号判定为合格

操作流程 4：悬挂标志牌（在电源开关处悬挂“禁止合闸，有人工作”标志牌）

识别内容及动作操作规范：识别到“禁止合闸”的标识牌从无到有就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 5：检测电气设备固定背板（用验电笔检测背板是否带电）

识别内容及动作操作规范：识别到验电笔在该区域位置就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 6：选择并检测元器件（按照接线图选择元器件并用万用表检测元器件好坏）

识别内容及动作操作规范：识别到万用表这个物品+手上表笔触摸在固定区域内任两个点就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

2) 接操线作

操作流程 7：使用工具（正确使用电工工具）

识别内容及动作操作规范：在网孔接线板按键开关区域识别到螺丝刀就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 8：选择导线（选择正确颜色、截面积的导线）

识别内容及动作操作规范：识别到红、蓝、黄绿线及截面积符合的导线等目标物品。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 9：规范接线(按照接线工艺正确接线)

识别内容及动作操作规范：采用逻辑判断。

合格率判断：识别线路接线正确。

操作流程 10：导线连接(在电路中完成两处绞合连接操作)

识别内容及动作操作规范：将固定区域内的两处绞线连接。

合格率判断：目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 11：规范布线

识别内容及动作操作规范：按要求进行规范布线。

合格率判断：人工评分。

3) 电路检查

操作流程 11：检查接地线（检查接地线是否连接完好）

识别方法：传感器信号识别。

合格率判断：获取到接地线接好信号传感器判定为合格

操作流程 12：检测电路（使用万用表检测主电路和控制电路有无短路、断路状态）

识别内容及动作操作规范：识别到万用表这个物品触摸在固定区域内判定合格。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

4) 通电调试

操作流程 13：申请送电（向考评人员申请送电）

人工评分：识别内容（接完线后向考评人员申请送电）。

操作流程 14：电路送电（正确送电，按顺序依次打开操作台电源开关、断路器、漏电保护器、设备开关）。

识别方法：传感器信号识别（依次检测接线操作台总开关——接线面板断路器开关关闭，顺序正确判定为合格）。

合格率判断：获取依次顺序开启信号传感器判定为合格。

操作流程 15：调试电路（在考试规定时间内按规范完成电路检查、测试、维修（维修和接线必须在断电情况下进行），向考评人员申请检查成果）。

合格率判断：获取启动传感器信号判定为合格。

操作流程 16：电路断电（正确断电，按顺序依次关闭设备开关、漏电保护器、断路器、操作台电源开关）。

合格率判断：获取顺序依次关闭信号传感器判定为合格。

5) 场地清理

操作流程 17：拆除电路（拆除安装的导线、元器件）

识别内容及动作操作规范：识别到该指定区域没有导线判定为合格。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 18：场地清理（拆除的导线、剩余导线、元器件、标志牌及工器具放到指定位置，并对现场进行清扫、整理）。

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有任何东西（就算清扫完成）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

（2）三相异步电动机正反转运行电路的接线操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
操作前准备	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	螺丝刀外观检查	螺丝刀外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		螺丝刀外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（1 张）	图片文件+图像地址

	剥线钳外观检查	剥线钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		剥线钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	压接钳外观检查	压接钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		压接钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	尖嘴钳外观检查	尖嘴钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		尖嘴钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	验电笔外观检查	验电笔外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		验电笔外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	检查操作台电源	操作台电源开与关	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	悬挂标志牌	标志牌悬挂结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	检测电气设备固定背板	验电笔与网孔板接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	选择并检测元器件	万用表与网孔板元器件接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	识别单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

接线操作	使用工具	识别使用螺丝刀与元器件接触抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	选择导线	选择正确颜色、截面积的导线。	AI 识别, 识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	规范接线	按照接线工艺正确接线。	逻辑判断	布尔类型	0/1	数据
	规范布线	规范布线(布线不能出现飞线、跨接)	人工	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
电路检查	检查接地线	接地线连接	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	检测电路	使用万用表检测元器件动作	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
通电调试	申请送电	向考评人员申请送电	人工	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	电路送电	检测顺序依次打开操作台电源开关	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	调试电路	检测灯亮	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		识别通电后标识牌挂	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	电路断电	按顺序依次关闭设备电源	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
场地清理	拆除电路	拆除电路元器件	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	场地清理	整理现场环境	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

	收尾工作总分	收尾工作单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		收尾工作单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

8. 低压开关柜-低压配电柜的运行维护

(1) 低压配电柜的运行维护操作流程规范

1) 操作前准备与检查

操作流程 1：穿戴劳动防护用品（正确穿戴安全帽、穿戴工作服、绝缘手套、绝缘鞋）

识别内容及动作操作规范：穿戴安全帽、工作服、绝缘手套、绝缘鞋（安全帽、工作服、绝缘手套、绝缘鞋未正确穿戴否决项）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：选择和检查工器具（选择并检查电工工具（手电筒、螺丝刀、绝缘杆等）和电工仪器仪表（万用表、红外测温仪等）。

识别内容及动作操作规范：检测到手电筒、螺丝刀、万用表、红外测温仪等物品就算合格。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 3：准备记录单（准备相应记录单）

识别内容及动作操作规范：手拿记录单就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

2) 操作前准备与检查运行状态巡视

操作流程 4：巡视仪表（巡视并记录仪表指示数值，分析指示数值）

识别内容及动作操作规范：检测人员巡视开关柜，手拿起记录表记录数值就算合格。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。操作流程 5：巡视指示灯(巡视低压总柜指示灯状态、分闸（或合闸）状态和弹簧储能状态，并记录)

识别内容及动作操作规范：检测人员巡视开关柜，红色手套+指向开关柜指示灯、分闸（或合闸）状态和弹簧储能状态等物品就算合格。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 6：巡视设备状态（巡视开关的动作信号指示，查看总开关的位置状态，并记录）采用 AI 识别

识别内容及动作操作规范：红色手套+目标进线柜开关位置及指示灯重合状态

操作流程 7：巡视接地连接状态（检查接地连接状况和接地扁钢的黄绿漆标识）

识别内容及动作操作规范：红色手套+红绿相间的接地扁铁目标位置重合

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 8：红外线测温（用红外线测温仪检测触头、母排等点（至少 5 个点）的温度并记录）

识别内容及动作操作规范：识别门打开状态+手部红色手套伸进去就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 9：内部状态检查（检查箱体内部断路器、接触器动作有无异常响声，触点有无烧蚀，灭弧罩无裂纹，绝缘子、绝缘隔板有无积尘和放电痕迹）

识别内容及动作操作规范：识别中间两个门打开状态+手部红色手套伸进去就算合格。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 10：外观检查（检查柜体有无变形、破损，柜门有无关闭，柜门密封胶条有无老化）。

识别内容及动作操作规范：识别红色绝缘手套与柜门的打开的动作。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

3) 停送电操作

操作流程 11：停送电操作（先停出线开关，再拉开本柜总闸刀）、送电操作（先送本柜闸刀，再送出线开关）

停电操作：先停电容柜，再停出线柜，最后停进线柜（传感器识别）

合格率判断：获取以上停送电顺序信号传感器判定为合格。

4) 故障处理

操作流程 12：发热点处理（人为设置，用红外线测试仪检测故障发热点并处理）

识别内容及动作操作规范：采用红外测试仪进行故障检测。

合格率判断：识别到目标物品及行为动作判定为合格。

5) 设备维护

操作流程 13：清洁除尘（用干燥毛刷清除内部灰尘）

识别内容及动作操作规范：用干燥毛刷清除内部灰尘。

合格率判断：识别到目标物品及行为动作判定为合格。

操作流程 14：功能测试（设置出线柜过载、短路等故障，测试保护装置（如断路器、漏电保护器）是否有可靠动作）

识别内容及动作操作规范：设置出线柜短路等故障，进行故障测试操作。

合格率判断：识别到故障测试行为动作判定合格。

6) 场地清理

操作流程 15：场地清理（将工器具整理放到指定位置，对现场进行清扫）

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有任何东西（就算清扫完成）

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

(2) 低压配电柜的运行维护操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
操作前准备	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件 + 图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件 + 图像地址

	绝缘手套	绝缘手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		绝缘手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		绝缘手套穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件 + 图像地址
	绝缘鞋	绝缘鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		绝缘鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		绝缘鞋穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件 + 图像地址
	准备记录单	记录单外观检查结果状态	行为识别 + 图像识别 + 时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		记录单外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件 + 图像地址
		识别单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
运行状态巡视	巡视仪表	巡视并记录仪表指示数值, 分析指示数值	AI 识别	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	巡视指示灯	巡视低压总柜指示灯状态、分闸(或合闸)状态和弹簧储能状态, 并记录	AI 识别	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	巡视设备状态	记录手套+巡视开关位置动作检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件 + 图像地址
	巡视接地连接状态	记录手套+接地扁铁位置动作检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件 + 图像地址
	红外线测温	记录手套打开出线柜位置动作检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件 + 图像地址

	内部状态检查	记录手套伸开电容柜电箱位置动作检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	外观检查	记录手套触摸开关柜外壳动作检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
电路检查	检查接地线	接地线连接	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	检测电路	使用万用表检测元器件动作	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
停送电操作	停送电操作	检测顺序依次打开操作台电源开关	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
故障处理	红外线测试仪检测故障发热点并处理	用红外线测试仪检测故障发热点并处理	AI 识别	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
设备维护	清洁除尘	用干燥毛刷清除内部灰尘	行为识别+图像识别	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	功能测试	设置出线柜过载、短路等故障, 测试保护装置(如断路器、漏电保护器)是否有可靠动作	行为识别+图像识别	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
场地清理	场地清理	整理现场环境	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据 数据
	收尾工作总得分	收尾工作单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	
		收尾工作单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

9. 临时用电系统-施工现场临时用电搭设

(1) 临时用电系统-施工现场临时用电搭设操作流程规范

1) 操作前准备与检查

操作流程 1：穿戴劳动防护用品（正确穿戴安全帽、工作服、护目镜、绝缘鞋、绝缘手套）

识别内容及动作操作规范：穿戴安全帽、工作服、绝缘鞋、绝缘手套、未佩戴否决项）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：选择和检查工器具（选择并检查电工工具（螺丝刀，绝缘钳等）和电工仪器仪表（万用表、兆欧表、接地电阻测试仪等）

识别内容及动作操作规范：检测到安全围栏、螺丝刀、万用表、绝缘钳、兆欧表、接地电阻测试仪物品就算检查合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

2) 配电箱检查

操作流程 3：检查配电箱（检查总配电箱、分配电箱、动力开关箱、照明开关箱是否设置接地铜排、核查配电箱额定剩余电流动作时间）

识别内容及动作操作规范：手穿戴绝缘手套摸配电箱外壳及内部接地铜排、额定剩余电流动作器等动作，算检查完成）

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 4：检查元器件的安装（检查总配电箱、分配电箱、动力开关箱、照明开关箱元器件安装是否牢固）

识别内容及动作操作规范：手穿戴绝缘手套摸内部导线等动作，算检查完成）

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

3) 电缆线敷设安装

操作流程 5：选择电缆(选择配电箱之间电缆)

识别内容及动作操作规范：选择正确黑色电缆连接为正确，用细红色电缆接线，判断否定项)

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 6：敷设电缆（敷设配电箱间电缆，安装零线和接地线）

识别方法：传感器信号识别（完成接零线，接地线就算合格）

合格率判断：获取配电箱接零线，接地线信号传感器判定为合格

操作流程 7：线路连接（按照工艺正确接线）

识别内容及动作操作规范：按工艺接线图接线正确。

合格率判断：根据数据采集的结果进行业务逻辑判断。

操作流程 8：连接 TN-S 系统（正确选择接地线，对箱体金属外壳做接地连接，接地点采用螺栓连接工艺，柜门与柜体应规范连接）

识别内容及动作操作规范：正确的连接 TN-S 系统（正确选择接地线，对箱体金属外壳做接地连接，接地点采用螺栓连接工艺，柜门与柜体应规范连接）。

识别内容及动作操作规范：按要求接地点采用螺栓连接工艺规范连接。

合格率判断：根据数据采集的结果进行业务逻辑判断。

4) 线路检查与调试

操作流程 9：检测线路（用万用表检测线路连接状态，用接地电阻测试仪检测接地电阻，用兆欧表检测电缆的绝缘电阻，根据检测数据分析搭设状态）

识别内容及动作操作规范：万用表在柜电箱、兆欧表在柜电箱、接地电阻测试仪在配电箱内的动作。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

操作流程 10：送电试验（送电后总配电箱、分配电箱、动力开关箱、照明开关箱功能正确，电动机能正常启动、照明灯能正常点亮）

识别方法：传感器信号识别（检测电动机能正常启动转动、照明灯能正常点亮，判定为合格）

合格率判断：获取设备照明灯亮及电动机转动信号传感器判定为合格

5) 场地清理

操作流程 11：拆除线路（拆除安装的线路）

识别内容及动作操作规范：停电、挂有人工作、禁止合闸标示牌、分配总箱与动力箱，照明箱无电缆连接，即为拆除。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

操作流程 12：场地清理（将拆除的电缆及工器具放到指定位置、并对现场进行清扫、整理）

识别内容及动作操作规范：安全护栏整理放到指定位置、检测桌面上什么物品都没有就算合格

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

(2) 临时用电系统-施工现场临时用电搭设操作评分明细数

据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据 获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
操作前准备与检查	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	绝缘手套	绝缘手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		绝缘手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		绝缘手套穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	绝缘鞋	绝缘鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		绝缘鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		绝缘鞋穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	螺丝刀外观检查	螺丝刀外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		螺丝刀外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	万用表外观检查	万用表外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据

		万用表外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	压接钳外观检查	压接钳外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		压接钳外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	兆欧表外观检查	兆欧表外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		兆欧表外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	接地电阻测试仪	接地电阻测试仪外观检查结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		接地电阻测试仪外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	识别单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
配电箱检查	检查配电箱	检查四柜配电箱柜门外观检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
		核查总配电箱和开关箱额定剩余电流动作	AI 识别	布尔类型	true/false	数据
	检查元器件的安装	记录手套+巡视开关位置动作检查抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
电缆线敷设安装	选择电缆	记录分配总箱与动力箱、照明箱用黑色电缆连接	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址

	敷 设 电 缆	安装零线和接地线	接地接零线采集	传感器数据采集	布尔类型	0/1
	线 路 连 接	按照工艺正确接线	逻辑判断	逻辑判断	逻辑判断	逻辑判断
	连 接 系 统 TN-S	柜门与柜体连接	柜门与柜体采集	传感器数据采集	布尔类型	0/1
		柜门与柜体未正确规范连接	逻辑判断	布尔类型	true/false	数据
		接地线选择错误	AI 识别	布尔类型	true/false	数据
		箱体未设置接地	箱体接地采集	传感器数据采集	布尔类型	0/1
		螺栓连接	人工	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
线路检查与调试	检 测 线 路	记录万用表兆欧表接地电阻测试仪与配电箱检查动作	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	送 电 试 验	记录电动机能正常启动, 照明灯能正常点亮	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
场地清理	拆 除 线 路	拆除安装指定电线电缆	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	场 地 清 理	整理现场环境	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	收 尾 工 作 总 得 分	收尾工作单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		收尾工作单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

(二) 高压电工作业 AI 智能评分数据规范

1. 高压电工作业科目一安全用具使用

(1) 高压电工作业-电力安全工器具与电工仪器仪表考位-

安全工器具与仪器仪表的使用 01 操作流程规范

1) 登杆作业

操作流程 1：选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格。

操作流程 3：选择安全带

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全带，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全带视为合格。

操作流程 4：穿戴安全带

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生穿戴了正确的安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 5：选择脚扣

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚扣，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚扣视为合格。

操作流程 6：穿戴脚扣

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚扣。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了脚扣即判断考生穿戴合格。

操作流程 7：登杆作业

识别内容及动作操作规范：考生按照规范要求进行登杆作业，到达指定位置，使用安全绳做好支撑点悬挂保护。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生挂设防坠器，登杆到指定位置先挂安全保护绳，上下杆脚扣不脱落等视为合格。

2) 其他安全用具检查和穿戴

操作流程 8：选择绝缘手套

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的电工绝缘手套，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的电工绝缘手套视为合格。

操作流程 9：穿戴绝缘手套

识别内容及动作操作规范：正确穿戴电工绝缘手套。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了电工绝缘手套即判断考生穿戴合格。

操作流程 10：选择绝缘鞋

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全鞋视为合格。

操作流程 11：穿戴绝缘鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴绝缘鞋。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了绝缘鞋即判断考生穿戴合格。

3) 仪器仪表的使用

操作流程 12：万用表测量电压

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的万用表，用万用表测量电压，用卡片形式拨码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 13：高压验电器及高压发生器的使用

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的高压验电器及高压发生器，识别到高压验电器、高压发生器触摸在固定区域内就算合格。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

4) 仪器仪表的使用

操作流程 14：标识牌的识别

识别内容及动作操作规范：在禁止、警告、指令、提示等四类电气安全标志中，每类随机选取 1 个进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生拿起标识牌即判断考生已选择，是否拿正确由人工评分。

5) 场地清理

操作流程 15：场地清理

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有工器具和仪器仪表。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

(2) 安全用具的选用与电工仪器仪表的使用 01 考位评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来	数据类型	数据规范	存储格式
------	--------	------------	------	------	------

			源			
登杆作业	选择和穿戴安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴安全带	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴脚扣	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	登杆作业	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
其他安全用具检查和穿戴	选择和穿戴绝缘手套	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴绝缘鞋	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
仪器仪表的使用	万用表测量电压	万用表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		万用表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	高压验电器及高压发生器使用	高压验电器及高压发生器检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		高压验电器及高压发生器测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
标识牌的识别	标识牌的识别	标识牌结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		标识牌结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
场地清理	整理现场环境		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

(3) 高压电工作业-电力安全工器具与电工仪器仪表考位-安全工器具与仪器仪表的使用 02 操作流程规范

1) 登杆作业

操作流程 1: 选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特

种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全)的安全帽,考生从中选择出全部合格的安全帽,放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:依据安全帽的颜色做区分,考生选择出正确颜色的,不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2: 佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范:正确穿戴安全帽,方向正确、系下颚带、帽箍调整合适,左右上下摆动头部,上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴,左右上下摆动头部,上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落,即判断考生安全帽穿戴合格。

操作流程 3: 选择安全带

识别内容及动作操作规范:考生从安全用具架中,选择出正确的安全带,放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:考生选择出正确的安全带视为合格。

操作流程 4: 穿戴安全带

识别内容及动作操作规范:正确穿戴安全带。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:识别到考生穿戴了正确的安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 5：选择脚扣

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚扣，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚扣视为合格。

操作流程 6：穿戴脚扣

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚扣。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了脚扣即判断考生穿戴合格。

操作流程 7：登杆作业

识别内容及动作操作规范：考生按照规范要求要求进行登杆作业，到达指定位置，使用安全绳做好支撑点悬挂保护。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生挂设防坠器，登杆到指定位置先挂安全保护绳，上下杆脚扣不脱落等视为合格。

2) 其他安全用具检查和穿戴

操作流程 8：高压验电器的检查和使用

识别内容及动作操作规范：识别到高压验电器并手持验电器测试设备即为合格。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 9：携带型高压短路接地线使用

识别内容及动作操作规范：识别到携带型高压短路接地线并手持携带型高压短路接地线在固定区域内测量即为合格。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

3) 仪器仪表的使用

操作流程 10：万用表测量电阻

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的万用表，用万用表测量电阻，用卡片形式拨码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 11：钳形电流表测量电流

识别内容及动作操作规范：用钳形表测量电流数值，用卡片形式拨码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

4) 标志牌的识别

操作流程 12：标识牌的识别

识别内容及动作操作规范：在禁止、警告、指令、提示等四类电气安全标志中，每类随机选取 1 个进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生拿起标识牌即判断考生已选择，是否拿正确由人工评分。

5) 场地清理

操作流程 13：场地清理

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有工器具和仪器仪表。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

（4）安全用具的选用与电工仪器仪表的使用 02 考位评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
登杆作业	选择和穿戴安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴安全带	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴脚扣	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	登杆作业	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
其他安全用具检查和使用	高压验电器的检查和使用	高压验电器检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		高压验电器测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	钳形电流表测量电流	钳形电流表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		钳形电流表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
仪器仪表的使用	万用表测量电阻	万用表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		万用表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	钳形电流表测量电流	钳形电流表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		钳形电流表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
标识牌的识别	标识牌的识别	标识牌结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		标识牌结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

场地清理	整理现场环境	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位 浮点数据	数据
------	--------	------------	------	--------------------	----

（5）高压电工作业-电力安全工器具与电工仪器仪表考位-安全工器具与仪器仪表的使用 03 操作流程规范

1) 登杆作业

操作流程 1：选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：穿戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格。

操作流程 3：选择安全带

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全带，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全带视为合格。

操作流程 4：穿戴安全带

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生穿戴了正确的安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 5：选择脚扣

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚扣，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚扣视为合格。

操作流程 6：穿戴脚扣

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚扣。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了脚扣即判断考生穿戴合格。

操作流程 7：登杆作业

识别内容及动作操作规范：考生按照规范要求要求进行登杆作业，到达指定位置，使用安全绳做好支撑点悬挂保护。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生挂设防坠器，登杆到指定位置先挂安全保护绳，上下杆脚扣不脱落等视为合格。

2) 其他安全用具检查和使用

操作流程 8：绝缘凳检查和使用

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具中，选择出正确的绝缘凳，放置在指定识别区进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生选择出正确的绝缘凳视为合格。

操作流程 9：绝缘梯的检查和使用

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具中，选择出正确的绝缘梯，放置在指定识别区进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生选择出正确的绝缘梯视为合格。

操作流程 10：绝缘垫的检查和使用

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具中，选择出正确的绝缘垫，放置在指定识别区进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生选择出正确的绝缘垫视为合格。

3) 仪器仪表的使用

操作流程 11：万用表测量电压

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的万用表，用万用表测量电压，用卡片形式拨码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 12：兆欧表测量绝缘电阻

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的绝缘电阻，用兆欧表测量指定设备的绝缘电阻，用卡片形式拨码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

4) 标志牌的识别

操作流程 13：标识牌的识别

识别内容及动作操作规范：在禁止、警告、指令、提示等四类电气安全标志中，每类随机选取 1 个进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生拿起标识牌即判断考生已选择，是否拿正确由人工评分。

5) 场地清理

操作流程 14：场地清理

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有工器具和仪器仪表。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

(6) 安全用具的选用与电工仪器仪表的使用 03 考位评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
------	--------	-------------	------	------	------

登杆作业	选择和穿戴安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴安全带	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴脚扣	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	登杆作业	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
其他安全用具检查和穿戴	绝缘凳的检查和使用的	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	绝缘梯的检查和使用的	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

仪器仪表的使用	绝缘垫的检查 和穿戴	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位 浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	万用表测量电压	万用表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位 浮点数据	数据
		万用表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	兆欧表测量绝缘电阻	兆欧表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位 浮点数据	数据
		兆欧表测量结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
标识牌的识别	标识牌的识别	标识牌结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位 浮点数据	数据
		标识牌结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
场地清理	整理现场环境		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位 浮点数据	数据

(7) 高压电工作业-电力安全工器具与电工仪器仪表考位-安全工器具与仪器仪表的使用 04 操作流程规范

1) 登杆作业

操作流程 1: 选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：穿戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格。

操作流程 3：选择安全带

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全带，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全带视为合格。

操作流程 4：穿戴安全带

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生穿戴了正确的安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 5：选择脚扣

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚扣，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚扣视为合格。

操作流程 6：穿戴脚扣

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚扣。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了脚扣即判断考生穿戴合格。

操作流程 7：登杆作业

识别内容及动作操作规范：考生按照规范要求进行登杆作业，到达指定位置，使用安全绳做好支撑点悬挂保护。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生挂设防坠器，登杆到指定位置先挂安全保护绳，上下杆脚扣不脱落等视为合格。

2) 其他安全用具检查和穿戴

操作流程 8：选择护目镜

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的护目镜，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的护目镜视为合格。

操作流程 9：佩戴护目镜

识别内容及动作操作规范：正确佩戴护目镜。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确佩戴护目镜即判断考生穿戴合格。

操作流程 10：选择绝缘鞋

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全鞋视为合格。

操作流程 11：穿戴绝缘鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴绝缘鞋。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了绝缘鞋即判断考生穿戴合格。

3) 仪器仪表的使用

操作流程 12：万用表测量电压

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的万用表，用万用表测量电压，用卡片形式拔码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 13：接地电阻测试仪测量接地电阻

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的接地电阻测试仪，用接地电阻测试仪测量指定模拟接地电阻装置的接地电阻值，用卡片形式拨码测量值在固定区域检测识别数值判断。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

4) 标志牌的识别

操作流程 14：标识牌的识别

识别内容及动作操作规范：在禁止、警告、指令、提示等四类电气安全标志中，每类随机选取 1 个进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生拿起标识牌即判断考生已选择，是否拿正确由人工评分。

5) 场地清理

操作流程 15：场地清理

识别内容及动作操作规范：识别到操作台该区域没有工器具和仪器仪表。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格

(8) 安全用具的选用与电工仪器仪表的使用 04 考位评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
登杆作业	选择和穿戴安	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据

	全帽	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴安全带	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择和穿戴脚扣	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	登杆作业	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
其他安全用具检查和穿戴	护目镜检查和穿戴	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	绝缘鞋的检查和穿戴	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
仪器仪表的使用	万用表测量电	万用表检查结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据

	压	结果图像识别率		浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
		万用表测量 结果图像抓 拍		数据流	图 片 数 据 流	图片文件+图 像地址
	接 地 电 阻 测 试 仪 接 地 阻	接地电阻测 试仪检查结 果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/fals e	数据
		结果图像识 别率		浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
		接地电阻测 试仪测量结 果图像抓拍		数据流	图 片 数 据 流	图片文件+图 像地址
	标识牌的 识别	标 识 牌 的 识 别	标识牌结果 判断	图 像 识 别	布尔类型	true/fals e
结果图像识 别率			浮点类型		精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据
标识牌结果 图像抓拍			数据流		图 片 数 据 流	图片文件+图 像地址
场地清理	整理现场环境		根 据 识 别 结 果 自 动 计 算	浮点类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮点数据	数据

2. 高压电工作业科目二现场安全隐患排除

(1) 高压电工作业安全隐患排除操作流程规范

1) 辨识开关柜停（送）电作业风险隐患

操作流程 1：辨识作业人员未正确佩戴护目镜、绝缘手套和绝缘鞋（靴）等，且在带负荷开关柜进行拉闸操作。（否定项）

识别内容及动作操作规范：设置实物隐患场景作业人员未正确佩戴护目镜、绝缘手套和绝缘鞋（靴）等，且在带负荷开关柜进行拉闸操作，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 2：辨识临时接地线无耐压试验合格标签，导致接地失效。

识别内容及动作操作规范：设定一个实物的隐患场景临时接地线无耐压试验合格标签，导致接地失效，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 3：辨识作业区域未设置安全围栏。

识别内容及动作操作规范：设定一个实物的隐患场景辨识作业区域未设置安全围栏，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 4：辨识作业区域未悬挂合适的电气安全标志。

识别内容及动作操作规范：设定一个实物的隐患作业区域未悬挂合适的电气安全标志，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

2) 辨识柱上变压器停（送）电作业风险隐患

操作流程 5：辨识临时接地线与接地桩无效连接导致接地失效。

识别内容及动作操作规范：设定一个实物的隐患场景临时接地线与接地桩无效连接导致接地失效，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 6：辨识作业人员带地线合闸。（否定项）

识别内容及动作操作规范：设定一个实物的隐患场景作业人员带地线合闸，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

(2) 作业现场安全隐患排除操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范
高压电 工作现场 风险隐患 辨识	辨识作业人员未正确佩戴护目镜、绝缘手套和绝缘鞋（靴）等，且在带负荷开关柜进行拉闸操作	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识临时接地线无耐压试验合格标签，导致接地失效	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识作业区域未设置安全围栏	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识作业区域未悬挂合适的电气安全标志	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识临时接地线与接地桩无效连接导致接地失效	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识作业人员带地线合闸	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串

3. 10/0.4KV 变配电系统（成套开关柜）-进线柜断路器跳闸与低压侧部分回路失电故障处理

(1) 进线柜断路器跳闸与低压侧部分回路失电故障处理操作流程规范

1) 操作前的准备与检查

操作流程 1：检查操作票（正确检查并理解操作票内容）。

识别内容及动作操作规范：电脑唱票。

合格率判断：在考核终端一体机上唱票及自动评分。

操作流程 2：检查安全防护并正确悬挂安全标志（正确检查并穿戴绝缘手套、绝缘鞋（靴），正确检查并穿戴佩戴安全帽，

正确悬挂安全标志）。

识别内容及动作操作规范：

1. 人员进入操作工位，正立站好，伸展双臂旋转一周进行穿戴识别（绝缘手套、安全帽、工作服、绝缘鞋）。

2. 人员手动悬挂安全标识牌。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格；AI 图像识别确认安全标识牌已正确悬挂判定为合格。

2) 实操作业

操作流程 3: 高压配电室巡视巡查（核对设备名称/编号、运行状态标识）

识别内容及动作操作规范：人员用手指依次指向各高压开关柜（进线柜、计量柜、PT 柜、出线柜）的仪表和开关。（否决项）

识别方法：图像识别。

合格率判断：针对每个开关柜，人员需执行持续约 1-3 秒的指向检查动作，手部骨骼动作与开关柜重叠面积达到 80%以上判定为合格。

操作流程 4：特殊气象条件处置

识别内容及动作操作规范：需人员口述针对特殊气象条件（如高温、雨雪）需采取的设备防护措施（如防潮、防凝露）。

合格率判断：人工评分，在考核终端一体机上进行评分或在平板上进行评分。

操作流程 5：故障分析与判断

识别内容及动作操作规范：需人员识别保护装置报警信息（过流/接地等）；系统随机出故障，考生根据故障内容进行排除操作。

合格率判断：识别到考生故障排除行为动作判定合格。

操作流程 6：断开高压开关柜断路器

识别内容及动作操作规范：人员手动执行以下操作：1. 将控制方式由“远方”切换至“就地”；2. 执行断路器分闸操作；3. 将断路器手车摇至试验位置。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：系统依次获取到‘就地’信号、断路器分闸信号、手车试验位置信号判定为合格。

操作流程 7：合上开关柜“接地刀闸”

识别内容及动作操作规范：人员手动合上接地刀闸。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到接地刀闸合上的信号判定为合格。

操作流程 8：悬挂“禁止合闸，有人工作”“已接地”标志牌

识别内容及动作操作规范：

人员手动执行以下操作：1. 在开关柜面板指定区域悬挂“禁止合闸，有人工作”标志牌；2. 在接地刀闸处悬挂“已接地”标志牌。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：AI 图像识别确认“禁止合闸，有人工作”标志牌悬挂在开关柜面板指定位置判定为合格；AI 图像识别确认

“已接地”标志牌悬挂在接地刀闸操作机构指定位置判定为合格。

操作流程 9：转检修状态

识别内容及动作操作规范：将开关柜柜门打开，把真空断路器二次插头取下。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到开关柜柜门打开信号且二次插头未在位信号判定为合格。

操作流程 10：摘掉“禁止合闸，有人工作”“已接地”标志牌

识别内容及动作操作规范：人员手动在开关柜面板指定区域摘掉“禁止合闸，有人工作”标志牌，在接地刀闸处摘掉“已接地”标志牌。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：AI 图像识别确认开关柜面板指定位置无“禁止合闸，有人工作”标志牌判定为合格；AI 图像识别确认接地刀闸指定位置无“已接地”标志牌判定为合格。

操作流程 11：断开接地刀闸

识别内容及动作操作规范：人员手动断开接地刀闸。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到接地刀闸断开的信号判定为合格。

操作流程 12：将断路器手车由实验位置摇至工作位置

识别内容及动作操作规范：人员手动将断路器摇至工作位置。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到工作位置判定为合格。

操作流程 13：合上高压开关柜断路器

识别内容及动作操作规范：人员手动将断路器合闸，控制方式从就地切换到远方。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：系统依次获取到断路器合闸信号，远方信号判定为合格。

3) 低压成套开关柜停（送）电

操作流程 14：低压成套开关柜巡视巡查（正确检查仪表、指示灯、设备状态、接地连接状态）

识别内容及动作操作规范：1. 人员依次指向三个低压开关柜的仪表、开关，确认设备处于运行状态；2. 到柜体后方，用手触摸接地扁铁。

识别方法：传感器信号

合格率判断：根据传感器信号判定操作是否正确。

操作流程 15：停电操作

识别内容及动作操作规范：1. 将电容补偿柜断路器操作手柄旋转至“分闸”（OFF）位置；2. 将出线柜内每个低压抽屉式断路器的操作手柄旋转至“分闸”（OFF）位置；3. 按下低压进线柜的分闸按钮；4. 将低压进线柜的框架式断路器手车摇至试验位置；5. 在低压进线柜面板指定区域悬挂“禁止合闸，有人工作”标志牌。

识别方法：图像识别—传感器。

合格率判断：1. AI 图像识别确认电容补偿柜断路器手柄处于“OFF”位置；2. AI 图像识别确认各出线柜低压抽屉式断路器的分闸指示灯为绿色；3. AI 图像识别确认低压进线柜的分闸指示灯为绿色；4. AI 图像识别确认人员执行了摇动低压进线柜框架式断路器手车的动作；5. AI 图像识别确认“禁止合闸，有人工作”标志牌悬挂在低压进线柜指定位置。

操作流程 16：送电操作

识别内容及动作操作规范：1. 在低压进线柜指定区域摘除“禁止合闸，有人工作”标志牌；2. 将低压进线柜的框架式断路器手车由试验位置摇至工作位置；3. 按下低压进线柜合闸按钮；4. 将电容补偿柜断路器操作手柄旋转至“合闸”（ON）位置；5. 将出线柜内各低压抽屉式断路器的操作手柄旋转至“合闸”（ON）位置。

识别方法：传感器+图像识别

合格率判断：1. AI 图像识别确认低压进线柜指定位置无“禁止合闸，有人工作”标志牌；2. AI 图像识别确认低压进线柜框架式断路器手车处于工作位置；3. AI 图像识别确认低压进线柜的合闸指示灯为红色；4. AI 图像识别确认电容补偿柜断路器手柄处于“ON”位置且合闸指示灯为红色；5. AI 图像识别确认各出线柜低压抽屉式断路器手柄处于“ON”位置且合闸指示灯为红色。

操作流程 17：低压开关柜送电的整体检查

识别内容及动作操作规范：人员使用手指依次指向三个低压开关柜（进线柜、电容补偿柜、出线柜）的仪表、开关及相关传感器，并确认设备处于运行状态。

识别方法：图像识别

合格率判断：针对每个低压开关柜，AI 识别到人员执行持续约 1-3 秒的指向检查动作，且手部骨骼动作与相应柜体区域的重叠面积达到 80%以上判定为合格。

4) 操作后场地清理

操作流程 18：场地清理过程中安全防护

操作流程：人员操作中与柜体保持安全距离，避免误触带电体。

识别方法：AI 识别。

合格率判断：清理过程中未触碰开关柜即为正确

操作流程 19：工器具规整

识别内容及动作操作规范：人员需将使用过的所有工器具（如操作手柄、标志牌、扫帚等）放回指定存放位置。

合格率判断：识别到目标物品判定合格。

操作流程 20：场地清理

操作流程：清理现场。

识别方法：现场地面干净整洁，未遗留工具等物品。

合格率判断：未识别到目标物品判定合格。

（2）进线柜断路器跳闸与低压侧部分回路失电故障处理操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据 获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
检查操作票	正检 操作票容	正确检查操作票内容结果	电脑唱票	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
穿戴识别	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		安全帽识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		工服穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴绝缘手套	绝缘手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		绝缘手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		手套穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴绝缘鞋	绝缘鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		绝缘鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		绝缘鞋穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	悬挂安全	悬挂安全标志结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据

	标志	悬挂安全标志抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	穿戴识别单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
实操作业	高压配电室巡视	高压配电室巡视巡查	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		高压配电室巡视巡查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	特殊气象条件处置	针对高温、雨雪等特殊气象条件加强设备防潮、防凝露口述应对措施。	人工评分	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	故障分析与断	识别保护装置报警信息（过流/接地等）；口述故障类型及初步处理方案	AI 识别+传感器	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	断开高压柜断路器	将控制方式由“远方”切换至“就地”	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		执行断路器分闸操作	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		将断路器手车摇至试验位置	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	合上开关柜“接地刀闸”	人员手动合上接地刀闸	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	悬挂“禁止合闸”标志牌	悬挂“禁止合闸，有人工作”标志牌	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据

	闸，人 有工作 标志牌	悬挂“禁止合闸， 有人工作”标志牌 抓拍	识别后文件上 传	数 据 流	关 键 帧 图 片 数 (3 据 流 张)	图 片 文 件+图像 地址
	悬 挂 “ 接 地 ” 标 志 牌	悬挂“已接地”标 志牌	行为识别+图像 识别+时序动作 判断	布 尔 类 型	true/fa lse	数据
		悬挂“已接地”标 志牌抓拍	识别后文件上 传	数 据 流	关 键 帧 图 片 数 (3 据 流 张)	图 片 文 件+图像 地址
	转 检 修 状 态	转检修操作结果	传感器数据采 集	布 尔 类 型	0/1	数据
	取 “ 止 闸 有 工 作 标 牌	取下“禁止合闸， 有人工作”标志牌	行为识别+图像 识别+时序动作 判断	布 尔 类 型	true/fa lse	数据
		取下“禁止合闸， 有人工作”标志牌 抓拍	识别后文件上 传	数 据 流	关 键 帧 图 片 数 (3 据 流 张)	图 片 文 件+图像 地址
	取 “ 接 地 ” 标 志 牌	取下“已接地”标 志牌	行为识别+图像 识别+时序动作 判断	布 尔 类 型	true/fa lse	数据
		取下“已接地”标 志牌抓拍	识别后文件上 传	数 据 流	关 键 帧 图 片 数 (3 据 流 张)	图 片 文 件+图像 地址
	断 开 柜 “ 接 地 刀 闸”	人员手动断开接地 刀闸	传感器数据采 集	布 尔 类 型	0/1	数据
	转 工 作 状 态	转工作状态结果	传感器数据采 集	布 尔 类 型	0/1	数据

	合 上 高 压 开 关 柜 断 路 器	将断路器手车摇至工作位置	传感器数据采集	布 尔 类型	0/1	数据
		执行断路器合闸操作	传感器数据采集	布 尔 类型	0/1	数据
		将控制方式由“就地”切换至“远方”	传感器数据采集	布 尔 类型	0/1	数据
	实 操 作 业	实操作业元得分	根据识别结果自动计算	浮 点 类型	精 确 到 小 数 点 2 位 浮 点 数据	数据
		实操作业单元名称	系统自定义名称	字 符 串	50 位 字 符 串 数 据	数据
低压成套 开关柜停 (送) 电	低 压 成 套 开 关 柜 巡 视 查	低压成套开关柜巡视巡查结果	行为识别+图像识别	布 尔 类型	true/fa lse	数据
		低压成套开关柜巡视巡查抓拍	识别后文件上传	数 据 流	关 键 帧 图 片 数 据 流 (1 张)	图 片 文 件+图 像 地 址
	接 地 连 接 状 态 巡 查	接地连接状态巡查结果	行为识别+图像识别	布 尔 类型	true/fa lse	数据
		接地连接状态巡查抓拍	识别后文件上传	数 据 流	关 键 帧 图 片 数 据 流 (1 张)	图 片 文 件+图 像 地 址
	停 电 操 作	电容补偿柜手柄位置结果	行为识别+图像识别	布 尔 类型	true/fa lse	数据
		电容补偿柜手柄位置抓拍	识别后文件上传	数 据 流	关 键 帧 图 片 数 据 流 (1 张)	图 片 文 件+图 像 地 址
		出线柜低压抽屉柜指示灯的颜色结果	行为识别+图像识别	布 尔 类型	true/fa lse	数据
		出线柜低压抽屉柜指示灯的颜色抓拍	识别后文件上传	数 据 流	关 键 帧 图 片 数 据 流 (1 张)	图 片 文 件+图 像 地 址

		低压进线柜的分闸指示灯结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		低压进线柜的分闸指示灯抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
		人员摇动断路器手柄结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		人员摇动断路器手柄抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
		“禁止合闸，有人工作”标志牌结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		“禁止合闸，有人工作”标志牌抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
		“已接地”标志牌结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		“已接地”标志牌抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	送电操作	“禁止合闸，有人工作”标志牌结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		“禁止合闸，有人工作”标志牌抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
		“已接地”标志牌结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		“已接地”标志牌抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
		人员摇动断路器手柄结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		人员摇动断路器手柄抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
		低压进线柜的合闸指示灯结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据

		低压进线柜的合闸指示灯抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
		出线柜低压抽屉柜指示灯的颜色结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		出线柜低压抽屉柜指示灯的颜色抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
		电容补偿柜手柄位置结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		电容补偿柜手柄位置抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	低压开关柜送电的整体检查	低压开关柜送电的整体检查结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		低压开关柜送电的整体检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1张)	图片文件+图像地址
	低压成套开关柜停(送)电	低压成套开关柜停(送)电单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		低压成套开关柜停(送)电单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据
	操作后场地清理	场地理程安全防护	正确检查低压开关柜送电的工作状态	AI 评分	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据
工具规整		将绝缘手套、绝缘靴等工器具放回指定位置	AI 评分	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
场地清理		清理现场	AI 评分	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

	操作后 地理 得分	操作后场地清理总 得分单元得分	AI 评分	浮点 类型	精确到 小数点 2 位 浮点 数据	数据
		操作后场地清理总 得分单元名称	AI 评分	浮点 类型	精确到 小数点 2 位 浮点 数据	数据

4. 10/0.4KV 变配电系统（成套开关柜）-变压器操作与高压开关柜仪表室照明灯安装及故障处理

（1）变压器操作与高压开关柜仪表室照明灯安装及故障处理操作流程规范

1) 操作前的准备与检查

操作流程 1：检查安全防护并正确悬挂安全标志

识别内容及动作操作规范：

人员进入操作工位，正立站好，伸展双臂旋转一周，进行穿戴识别（绝缘手套、安全帽、工作服、绝缘鞋）。

人员手动悬挂相应安全标识牌（如“禁止合闸，有人工作”）。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格；AI 图像识别确认安全标识牌已正确悬挂。

操作流程 2：检查设备状态

识别内容及动作操作规范：人员需依次用手指明确指向变压器的铭牌和编号（否决项）

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：AI 图像识别确认人员手指持续指向变压器铭牌 1-3 秒，且指尖与铭牌区域的重叠率 $\geq 80\%$ 判定为合格。

（如该项检测不合格，直接结束考试。）

操作流程 3：测试前准备

识别内容及动作操作规范：人员需检查变压器是否有连接电缆，若有连接电缆，拆除变压器两端连接电缆。人员取用高压放电棒，依次对变压器高压侧（A、B、C 相）端子及低压侧（A、B、C 相及中性线 0）端子进行充分放电。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：AI 图像识别确认变压器高、低压侧无连接电缆即判定合格；检测到人员使用高压放电棒对变压器各指定端子（高压侧 A、B、C 相，低压侧 A、B、C 相及中性线）进行放电操作，且放电动作持续 1-3 秒即判定合格。

（如该项检测不合格，直接结束考试）

操作流程 4：变压器绝缘测试

识别内容及动作操作规范：人员取用正确量程的兆欧表；依次测量并记录变压器绕组绝缘电阻值：高压绕组对低压绕组、高压绕组对地、低压绕组对地；记录测量数据。（否决项）

识别方法：采用 AI 识别，识别到用正确量程的兆欧表；依次测量并记录变压器绕组绝缘电阻值：高压绕组对低压绕组、高压绕组对地、低压绕组对地；记录测量数据。

合格率判断：识别到人员行为动作及目标物品判定为合格。

（如该项检测不合格，直接结束考试）

操作流程 5：分接开关调整操作

识别内容及动作操作规范：人员拧开分接开关保护盖，并将分接开关定位销置于空挡置。在调节档位时，需依据输出电压的

实际情况进行调整。当变压器输出电压低于允许范围时，将分接开关从Ⅰ档调至Ⅱ档，或从Ⅱ档调至Ⅲ档；而当输出电压高于允许值时，则应将分接开关从Ⅲ档调至Ⅱ档，或从Ⅱ档调至Ⅰ档。

（否决项）

档位调整到位并锁紧定位销后，使用直流电阻测试仪（或双臂电桥）测量各相绕组的直流电阻值。若测得相同档位下各相绕组间直流电阻值偏差超过 $\pm 2\%$ ，则必须重新调整档位并复测电阻值直至合格。

识别方法：人工评分。

合格率判断：人工评分，在考核终端一体机上进行评分或在平板上进行评分。

2) 高压开关柜仪表室照明灯安装

操作流程 6：照明电路元器件安装

识别内容及动作操作规范：人员需正确检查、选取所需元器件（如灯座、开关、熔断器等），按要求正确安装元器件。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：AI 图像识别确认人员选取了目标元器件并执行了安装动作即判定合格。（最终回路功能正常由上电测试步骤判断）。

操作流程 7：导线的选择与安装

识别内容及动作操作规范：人员需根据负载和规范正确选择导线类型与线径，并按图纸或规范要求正确布线、连接（压接或紧固）。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：AI 图像识别确认人员选取了目标导线类型与线径并执行了布线连接动作即判定合格。（最终回路功能正常由上电测试步骤判断）。

操作流程 8：选择合适电源

识别内容及动作操作规范：人员需正确选择符合照明回路要求的电源。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：AI 图像识别确认人员选取了目标电源即判定合格。

操作流程 9：试用前的全面检查

识别内容及动作操作规范：上电前，人员需对照明回路进行最终检查。

合格率判断：识别到目标物品及人员行业动作判定合格。

注：以上 6-9 步骤已安装完成，建议采用逻辑判断，正确上电即可判断 6-9 已操作完成，否则不得分。

操作流程 10：上电测试

识别内容及动作操作规范：通过开关操作控制照明灯点亮与熄灭。

识别方法：传感器信号。

合格率判断：灯亮，正常可开关即判定合格。

(3) 操作后场地清理

操作流程 11：仪表规整

识别内容及动作操作规范：人员移走兆欧表，拆除线路，悬挂安全标志。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：1. 兆欧表被移离工作区域（移出画面或放置于指定非工作区）；2. 相关测试线路已拆除；3. 安全标志牌正确悬挂在指定位置。以上三项均识别确认判定为合格。

操作流程 12：清理危险源

识别内容及动作操作规范：员将所有使用过的工具、测试线、临时线缆等物品移出工作视频区域。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：检测到所有使用的工具、测试线、临时线缆等物品被人员移离工作视频区域即判定合格。

操作流程 13：工器具规整并摘掉安全标志

识别内容及动作操作规范：人员将工器具归位至指定存放点，并摘除悬挂的安全标识牌。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：AI 图像识别确认：1. 所有工器具已放回指定存放位置； 2. 安全标识牌已被摘除。以上两项均识别确认判定为合格。

（2）变压器操作与高压开关柜仪表室照明灯安装及故障处理操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
穿戴识别	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

		安全帽识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		工服穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴绝缘手套	绝缘手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		绝缘手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		绝缘手套穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴绝缘鞋	绝缘鞋工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		绝缘鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		绝缘鞋穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	悬挂安全标志	悬挂安全标志结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		悬挂安全标志抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(3张)	图片文件+图像地址
	穿戴识别单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
操作前的准备与检查	检查设备状态	检查设备状态结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		检查设备状态抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(3张)	图片文件+图像地址

	测试前准备	检查变压器连接电缆结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		检查变压器连接电缆抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
		变压器放电结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		变压器放电抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	变压器绝缘测试	是否操作正确	行为识别+图像识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	分接开关调整操作	是否操作正确	人工评分	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	操作前的准备与检查	操作前的准备与检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		操作前的准备与检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据
	高压开关柜仪表室照明灯安装	正确检查并选择元器件结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		正确检查并选择元器件抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
		正确点亮灯	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		导线的选择与安装	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据

		正确检查并选择导线抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件地址 + 图像地址
		正确点亮灯	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	选择合适电源	选择电源结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		正确选择电源抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件地址 + 图像地址
	试用前的全面检查	是否检查	AI 识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	上电测试	正确点亮灯	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	高压开关柜仪表室照明灯安装	高压开关柜仪表室照明灯安装单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		高压开关柜仪表室照明灯安装单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
	仪表规整	仪表规整结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		仪表规整抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件地址 + 图像地址
操作后场地清理	清理危险源	清理危险源结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		清理危险源抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件地址 + 图像地址

					址
工器具规整并摘掉安全标志	工器具规整结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
	工器具规整抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	摘掉安全标志结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
	摘掉安全标志抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
操作后场地清理	操作后场地清理单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	操作后场地清理单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据

5. 10/0.4KV 变配电系统（架空线路）-配电线路停电故障处理

（1）10/0.4KV 变配电系统（架空线路）-配电线路停电故障处理操作流程规范

1) 操作前的准备与检查

操作流程 1：检查操作票

识别内容及动作操作规范：人员在摄像头区域内拿起操作票，正确检查并理解操作票内容，确认巡检及故障处理流程。

识别方法：采用图像识别+人工。

合格率判断：画面中出现考生拿起操作票的动作即为进行了检查，是否正确理解操作票内容由人工考评。

操作流程 2：检查安全防护

识别内容及动作操作规范：人员进入操作工位，正立站好，伸开双手旋转 360 度进行穿戴识别（绝缘手套、安全帽、工作服、绝缘鞋）。

识别方法：采用目标物品检测。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格；画面中出现安全标志判定为合格。

操作流程 3：设备初步巡检

识别内容及动作操作规范：检查柱上变压器围栏及警示标识完整性，测试跌落式熔断器操作机构灵活性。

识别方法：采用 AI 行为识别+AI 图像识别。

合格率判断：识别人围绕柱上变压器位移一圈的行为轨迹为完成巡视检查，识别到人员的手套与标识牌区域位置重叠，即为检查了警示标识的完整性，识别到令克棒接触跌落式熔断器 2-3 秒视为进行了操作机构的灵活性测试。

操作流程 4：核对设备状态

识别内容及动作操作规范：准确核对变压器、开关等设备的名称/编号及运行状态标识

识别方法：核对名称编号用 AI 手势识别+运行状态用传感器

合格率判断：判断是否准确核对了变压器、开关等设备的名称/编号及运行状态标识。

操作流程 5：运行转检修操作

识别内容及动作操作规范：按操作票顺序断开低压侧开关、柱上变压器开关及隔离开关，确认分合闸状态。

识别方法：AI+传感器信号采集。

合格率判断：识别到低压侧开关、柱上变压器开关及隔离开关按照正确顺序依次断开，视为合格。

操作流程 6：验电与挂接地线

识别内容及动作操作规范：使用合格验电器验电，按规范顺序（先低压后高压）挂设接地线，确保接触良好。

识别方法：AI 目标检测。

合格率判断：检测到验电棒在指定区域出现并持续 2-3 秒判定为合格。通过目标检测，低压接地线挂设：识别到接地箱上面有接地针后，下一步识别到 4 个接地环上面都有接地棒后判定为合格。高压接地线挂设：识别到接地箱上面有接地针后，下一步识别到 3 个接地环上面都有接地棒后判定为合格。

2) 故障处理核心操作

操作流程 7：更换跌落式熔断器

识别内容及动作操作规范：考生进行跌落式熔断器更换操作。

合格率判断：识别到考生行为动作判定为合格。

3) 恢复送电与测试

操作流程 8：拆除安全措施

识别内容及动作操作规范：按顺序拆除接地线，清理作业现场防护装置。

合格率判断：识别到目标物品按正确顺序从有到无消失判定为合格。

操作流程 9：恢复供电操作

识别内容及动作操作规范：按规程合上隔离开关、柱上变压器开关及低压侧开关，确认设备运行状态。

识别方法：AI 识别柱上变压器送电+传感器

合格率判断：识别到隔离开关、柱上变压器开关及低压侧开关按照正确顺序依次断开，由传感器识别到设备运行状态正常，视为合格。

4) 场地清理

操作流程 10：清理危险源

识别内容及动作操作规范：清除作业区域遗留工具、材料及可燃物，恢复场地整洁。

合格率判断：未识别到目标物品判定为合格。

操作流程 11：工器具规整

识别内容及动作操作规范：工器具清洁归位，破损工具标识明确。

合格率判断：将工器具放置到指定位置，检测到目标物品判定为合格。

(2) 10/0.4KV 变配电系统（架空线路）-配电线路停电故障处理操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/ 数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
操作前的准备与检	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像

查		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		安全帽识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		工服穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴绝缘手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		手套穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴绝缘手套鞋	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		工鞋穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	悬挂安全标志	悬挂安全标志结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		悬挂安全标志抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(3张)	图片文件+图像地址
	穿戴识别单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	设备初步巡检	检查柱上变压器围挡及警示标识	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据

		检查巡检抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧 图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	运行转检修操作	低压侧开关断开	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		跌落式熔断器分闸状态	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		隔离开关分闸状态	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	验电与挂设接地线	验电器验电结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		验电器验电抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧 图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
		接地针挂设结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		接地棒挂设结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		挂设接地线抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧 图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	恢复送电与测试	拆除安全措施	拆除安全措施	拆除安全措施	拆除安全措施	拆除安全措施
		接地棒拆除结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		接地针拆除结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		接地线拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧 图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址

	恢复供电操作	隔离开关合闸状态	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		跌落式熔断器合闸状态	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		低压侧开关合闸状态	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
场地清理	清理危险源	清理危险源结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		清理危险源抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(3张)	图片文件+图像地址
	工器具规整	工器具规整结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工器具规整抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(3张)	图片文件+图像地址

6. 10/0.4KV 变配电系统（架空线路）-配电设备供电电压不足故障处理

（1）配电设备供电电压不足故障处理操作流程规范

1) 操作前的准备与检查

操作流程 1. 检查安全防护并正确悬挂安全标志

识别内容及动作操作规范：人员进入操作工位，正立站好，伸开双手旋转 360 度进行穿戴识别（绝缘手套、安全帽、工作服、绝缘鞋）、人员手动悬挂安全标

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格；画面中出现安全标志判定为合格。

2) 实操作业

操作流程 2. 低压侧电压测量

识别内容及动作操作规范：使用合适仪表测量低压侧电压，记录数据。

合格率判断：检测到使用正确的万用表进行测量动作为合格。测量步骤及记录数据是否正确采用人工评分。

操作流程 3. 断开低压侧开关

识别内容及动作操作规范：确认开关状态，正确操作断开低压侧主开关。

合格率判断：检测到低压侧主开关断开视为合格。

操作流程 4. 柱上变压器停电

识别内容及动作操作规范：按规程操作柱上开关，切断变压器电源，悬挂“禁止合闸”标识。

合格率判断：目标检测到“禁止合闸”标识牌即为悬挂标识牌合格。传感器识别到三个隔离开关按顺序都拉下视为合格。

操作流程 5. 放电与验电

识别内容及动作操作规范：使用专用工具对变压器充分放电（ ≥ 5 分钟），验电确认无电压。

合格率判断：检测到放电棒在指定区域出现并持续 5 分钟判定为合格。检测到验电棒在指定区域出现并持续 2-3 秒判定为合格。

操作流程 6. 挂接地线

识别内容及动作操作规范：在变压器高低压侧正确悬挂接地线，确保接触良好。

合格率判断：通过目标检测，低压接地线挂设：识别到接地箱上面有接地针后，下一步识别到4个接地环上面都有接地棒后判定为合格。高压接地线挂设：识别到接地箱上面有接地针后，下一步识别到3个接地环上面都有接地棒后判定为合格。

操作流程 7. 变压器分接开关调整

识别内容及动作操作规范：口述调整步骤：核对原始挡位→断开分接开关→调整至预设挡位→检查接触与密封→测量直流电阻→记录数据。

合格率判断：口述调整步骤及记录原始挡位采用人工考评，分接开关的调整采用传感器识别，识别的调整顺序正确判定为合格

操作流程 8. 变压器绕组直流电阻测量

识别内容及动作操作规范：正确选择仪器，测量高低压绕组直流电阻，记录数据并核对。

合格率判断：检测到固定区域出现正确的直流电阻测试仪视为仪表选择正确，测量记录数据并核对由人工考评。

3) 恢复与测试

操作流程 9. 拆除安全防护设备设施以及安全标志

识别内容及动作操作规范：按顺序拆除接地线，清理作业现场防护装置以及安全标志。

识别方法：目标物品识别。

合格率判断：识别到目标物品按正确顺序从有到无消失判定为合格。

(2) 10/0.4KV 变配电系统（架空线路）-配电设备供电电压不足故障处理操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
操作前的准备与检查	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点后2位浮点数据	数据
		安全帽识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点后2位浮点数据	数据
		工服穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴绝缘手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点后2位浮点数据	数据
		手套穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴绝缘鞋	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点后2位浮点数据	数据

		工鞋穿戴识别图片		字符串	图 片文件	图片地址
	穿 戴识别单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据	穿戴识别单元得分
实 操 作 业	低 压侧电压测量	万用表测量电压识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		低压侧电压测量抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据 (3 张)	图片文件+图像地址
	断 开 低压侧开关	低压侧主开关断开状态	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	柱 变 压 器 电 上 压 停	低压侧开关断开	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		跌落式熔断器分闸状态	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		隔离开关分闸状态	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		悬挂“禁止合闸”标识	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		悬挂标识抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据 (3 张)	图片文件+图像地址
	放 电 与 验 电	放电操作结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		验电器验电结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		放电与验电操作抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据	图片文件+图像地址

					(3 张)	址
	挂 接 地线	接地针挂设结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		接地棒挂设结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		挂设接地线抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据 (3 张)	图片文件+图像地址
	变 压 器 分 接 开 关 调 整	直流电阻测试仪测量识别	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		直流电阻测量抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据 (3 张)	图片文件+图像地址
	变 压 器 绕 组 直 流 电 阻 测 量	直流电阻测试仪测量识别	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		直流电阻测量抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据 (3 张)	图片文件+图像地址
恢 复 与 测 试	拆 除 安 全 防 护 设 施 及 全 安 标 志	接地棒拆除结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		接地针拆除结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		接地线拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据 (3 张)	图片文件+图像地址

		遗漏防护装置 以及安全标志 结果识别	行为识别+图 像识别	布尔类型	true/ false	数据
		作业场地抓拍	识别后文件上 传	数据流	关键帧 图片数据 (张)	图片文件 + 图像地 址

(三) 熔化焊接与热切割作业 AI 智能评分数据规范

1. 熔化焊接与热切割科目一安全用具使用

(1) 高处焊条电弧焊焊接作业-安全用具的选用操作流程规范

1) 选择防护用品

操作流程 1：选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：选择面罩

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点的手持式面罩或安全帽与面罩组合式面罩，考生从中选择出全部合格的手持式面罩或安全帽与面罩组合式面罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据面罩的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的面罩视为合格。

操作流程 3：选择滤光片

识别内容及动作操作规范：设置不同滤光号的滤光片并粘贴不同颜色的标签贴做区分，考生选择合适的滤光片（遮光号 8-12 号），放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的滤光片视为合格。

操作流程 4：选择防冲击护目镜

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的防冲击护目镜，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的滤光片视为合格。

操作流程 5：选择防尘口罩

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出防尘口罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的防尘口罩视为合格。

操作流程 6：选择耳塞

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出耳塞，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的耳塞视为合格。

操作流程 7：选择手套

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊工防护手套，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊工防护手套视为合格。

操作流程 8：选择焊接防护服

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊接防护服，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊接防护服视为合格。

操作流程 9：选择脚盖

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚盖，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚盖视为合格。

操作流程 10：选择安全鞋

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全鞋视为合格。

操作流程 11：选择安全带

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（破损、各连接处异常、各金属件卡滞、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在

有效期内、不在使用期限内)的安全带,考生从中选择出全部合格的安全带,放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:依据安全带的颜色做区分,考生选择出正确颜色的,不存在问题的安全带视为合格。

2) 穿戴防护用品

操作流程 12: 穿戴防护服

识别内容及动作操作规范:正确穿戴焊接防护服,不能敞开穿戴,系(扎)紧领扣、袖口。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:识别到考生正确穿戴了焊接防护服即判断考生穿戴合格。

操作流程 13: 穿戴安全带

识别内容及动作操作规范:正确穿戴安全带,穿戴前进行冲击检查,肩带、胸带、腿带、腰带系戴正确,安全带短绳或缓冲器压放位置正确。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:识别到考生正确穿戴了安全带即判断考生已穿戴。

操作流程 14: 佩戴耳塞

识别内容及动作操作规范:正确佩戴耳塞。

识别方法:采用图像识别+逻辑判断。

合格率判断:识别到考生正确地选择了耳塞,操作过程中有识别到考生佩戴有耳塞即判断考生已佩戴。

操作流程 15：佩戴防尘口罩

识别内容及动作操作规范：正确佩戴防尘口罩。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了防尘口罩即判断考生已穿戴。

操作流程 16：佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确佩戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别+动作识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格

操作流程 17：穿戴安全鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全鞋，系带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了安全鞋即判断考生穿戴合格。

操作流程 18：穿戴脚盖

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚盖，脚盖应盖住鞋口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了脚盖即判断考生穿戴合格。

操作流程 19：穿戴手套

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊工防护手套。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确穿戴了焊工防护手套即判断考生穿戴合格。

(2) 高处焊条电弧焊焊接作业-安全用具的选用评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
选择防护用品	选择安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择面罩	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择滤光片	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择防护冲击目镜	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择防尘口罩	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据

		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择耳塞	选择结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择手套	选择结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择防护服	选择结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择脚盖	选择结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择安全鞋	选择结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择安全带	选择结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴防护	穿戴防护服	穿戴结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据

用品		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全带	穿戴结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩戴耳塞	佩戴结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩戴防尘口罩	佩戴结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩戴安全帽	佩戴结果判断	图 像 识别+动作识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全鞋	穿戴结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴脚盖	穿戴结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴手套	穿戴结果判断	图 像 识别	布尔类型	true/false	数据

		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	安全用具的选用单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

(3) 二氧化碳气体保护焊-安全用具的选用操作流程规范

1) 选择防护用品

操作流程 1：选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：选择面罩

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点的手持式面罩或安全帽与面罩组合式面罩，考生从中选择出全部合格的手持式面罩或安全帽与面罩组合式面罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据面罩的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的面罩视为合格。

操作流程 3：选择滤光片

识别内容及动作操作规范：设置不同滤光号的滤光片并粘贴不同颜色的标签贴做区分，考生选择合适的滤光片（遮光号 8-12 号），放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的滤光片视为合格。

操作流程 4：选择防冲击护目镜

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的防冲击护目镜，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的滤光片视为合格。

操作流程 5：选择防尘口罩

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出防尘口罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的防尘口罩视为合格。

操作流程 6：选择耳塞

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出耳塞，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的耳塞视为合格。

操作流程 7：选择手套

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊工防护手套，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊工防护手套视为合格。

操作流程 8：选择焊接防护服

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊接防护服，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊接防护服视为合格。

操作流程 9：选择脚盖

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚盖，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚盖视为合格。

操作流程 10：选择安全鞋

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全鞋视为合格。

2) 穿戴防护用品

操作流程 11：穿戴防护服

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊接防护服，不能敞开穿戴，系（扎）紧领扣、袖口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊接防护服即判断考生穿戴合格。

操作流程 12：佩戴耳塞

识别内容及动作操作规范：正确佩戴耳塞。

识别方法：采用图像识别+逻辑判断。

合格率判断：识别到考生正确地选择了耳塞，操作过程中有识别到考生佩戴有耳塞即判断考生已佩戴。

操作流程 **13**：佩戴防尘口罩

识别内容及动作操作规范：正确佩戴防尘口罩。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地佩戴了防尘口罩即判断考生穿戴合格。

操作流程 **14**：佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确佩戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格。

操作流程 **15**：穿戴安全鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全鞋，系带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了安全鞋即判断考生穿戴合格。

操作流程 **16**：穿戴脚盖

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚盖，脚盖应盖住鞋口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了脚盖即判断考生穿戴合格。

操作流程 17：穿戴手套

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊工防护手套。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊工防护手套即判断考生穿戴合格。

(4) 二氧化碳气体保护焊-安全用具的选用评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
选择防护用品	选择安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择面罩	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择滤光片	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

	选择 防冲击护目镜	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 防尘口罩	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 耳塞	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 手套	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 防护服	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 脚盖	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 安全鞋	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

穿 戴 防 护 用品	穿 戴 防 护 服	穿戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩 戴 耳 塞	佩戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩 戴 防 尘 口 罩	佩戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩 戴 安 全 帽	佩戴结果判断	图 像 识 别+动作识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿 戴 安 全 鞋	穿戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿 戴 脚 盖	穿戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿 戴 手 套	穿戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

安全用具的选用单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
-------------	------------	------	--------------	----

(5) 氩弧焊作业-安全用具的选用操作流程规范

1) 选择防护用品

操作流程 1：选择安全帽与面罩组合式面罩

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽与面罩组合式面罩，考生从中选择出全部合格的安全帽与面罩组合式面罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽与面罩组合式面罩的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：选择防冲击护目镜

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的防冲击护目镜，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的滤光片视为合格。

操作流程 3：选择防尘口罩

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出防尘口罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的防尘口罩视为合格。

操作流程 4：选择耳塞

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出耳塞，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的耳塞视为合格。

操作流程 5：选择手套

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊工防护手套，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊工防护手套视为合格。

操作流程 6：选择焊接防护服

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊接防护服，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊接防护服视为合格。

操作流程 7：选择脚盖

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚盖，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚盖视为合格。

操作流程 8：选择安全鞋

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全鞋视为合格。

2) 穿戴防护用品

操作流程 9：穿戴防护服

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊接防护服，不能敞开穿戴，系（扎）紧领扣、袖口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊接防护服即判断考生穿戴合格。

操作流程 10：佩戴耳塞

识别内容及动作操作规范：正确佩戴耳塞。

识别方法：采用图像识别+逻辑判断。

合格率判断：识别到考生正确地选择了耳塞，操作过程中有识别到考生佩戴有耳塞即判断考生已佩戴。

操作流程 11：佩戴防尘口罩

识别内容及动作操作规范：正确佩戴防尘口罩。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地佩戴了防尘口罩即判断考生穿戴合格。

操作流程 12：佩戴安全帽与面罩组合式面罩

识别内容及动作操作规范：正确佩戴安全帽与面罩组合式面罩，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽与面罩组合式面罩即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小

于 90 度安全帽与面罩组合式面罩不掉落，即判断考生安全帽与面罩组合式面罩穿戴合格。

操作流程 13：穿戴安全鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全鞋，系带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了安全鞋即判断考生穿戴合格。

操作流程 14：穿戴脚盖

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚盖，脚盖应盖住鞋口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了脚盖即判断考生穿戴合格。

操作流程 15：穿戴手套

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊工防护手套。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊工防护手套即判断考生穿戴合格。

6) 氩弧焊作业-安全用具的选用评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
选择防护用品	选择安全帽与面罩组合式面罩	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

	选择 防冲击护目镜	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 防尘口罩	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 耳塞	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 手套	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 防护服	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 脚盖	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择 安全鞋	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

穿戴防护用品	穿戴防护服	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩戴耳塞	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩戴防尘口罩	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩戴安全帽与面罩组合式面罩	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全鞋	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴脚盖	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴手套	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

安全用具的选用单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
-------------	------------	------	--------------	----

(7) 气焊（割）作业-安全用具的选用操作流程规范

1) 选择防护用品

操作流程 1：选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽与面罩组合式面罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：选择焊接护目镜

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊接护目镜，护目镜镜片遮光号 3-5，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊接护目镜视为合格。

操作流程 3：选择防冲击护目镜

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的防冲击护目镜，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的滤光片视为合格。

操作流程 4：选择防尘口罩

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出防尘口罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的防尘口罩视为合格。

操作流程 5：选择耳塞

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出耳塞，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的耳塞视为合格。

操作流程 6：选择手套

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊工防护手套，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊工防护手套视为合格。

操作流程 7：选择焊接防护服

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊接防护服，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊接防护服视为合格。

操作流程 8：选择脚盖

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚盖，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚盖视为合格。

操作流程 9：选择安全鞋

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全鞋视为合格。

2) 穿戴防护用品

操作流程 10：穿戴防护服

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊接防护服，不能敞开穿戴，系（扎）紧领扣、袖口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊接防护服即判断考生穿戴合格。

操作流程 11：佩戴耳塞

识别内容及动作操作规范：正确佩戴耳塞。

识别方法：采用图像识别+逻辑判断。

合格率判断：识别到考生正确地选择了耳塞，操作过程中有识别到考生佩戴有耳塞即判断考生已佩戴。

操作流程 12：佩戴防尘口罩

识别内容及动作操作规范：正确佩戴防尘口罩。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地佩戴了防尘口罩即判断考生穿戴合格。

操作流程 13：佩戴焊接护目镜

识别内容及动作操作规范：正确佩戴焊接护目镜。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地佩戴了焊接护目镜即判断考生穿戴合格。

操作流程 14：佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确佩戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格

操作流程 15：穿戴安全鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全鞋，系带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了安全鞋即判断考生穿戴合格。

操作流程 16：穿戴脚盖

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚盖，脚盖应盖住鞋口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了脚盖即判断考生穿戴合格。

操作流程 17：穿戴手套

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊工防护手套。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊工防护手套即判断考生穿戴合格。

(8) 气焊（割）作业-安全用具的选用评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
选择防护用品	选择安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择焊接护目镜	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择防护冲击护目镜	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择防尘口罩	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择耳塞	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择手套	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择防护服	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择脚盖	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择安全鞋	选择结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿 戴 防 护 用品	穿 戴 防 护 服	穿戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩 戴 耳 塞	佩戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩 戴 防 尘 口 罩	佩戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

	佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
佩戴焊接护目镜	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
佩戴安全帽	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴安全鞋	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴脚盖	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴手套	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
安全用具的选用单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

(9) 气焊(割)-高处气割作业安全用具的选用操作流程规范

1) 选择防护用品

操作流程 1: 选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽与面罩组合式面罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：选择焊接护目镜

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊接护目镜，护目镜镜片遮光号 3-5，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊接护目镜视为合格。

操作流程 3：选择防冲击护目镜

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的防冲击护目镜，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的滤光片视为合格。

操作流程 4：选择防尘口罩

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出防尘口罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的防尘口罩视为合格。

操作流程 5：选择耳塞

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出耳塞，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的耳塞视为合格。

操作流程 6：选择手套

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊工防护手套，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊工防护手套视为合格。

操作流程 7：选择焊接防护服

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊接防护服，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊接防护服视为合格。

操作流程 8：选择脚盖

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚盖，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚盖视为合格。

操作流程 9：选择安全鞋

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全鞋视为合格。

操作流程 10：选择安全带

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（破损、各连接处异常、各金属件卡滞、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、不在使用期限内）的安全带，考生从中选择出全部合格的安全带，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全带的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全带视为合格。

2) 穿戴防护用品

操作流程 11：穿戴防护服

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊接防护服，不能敞开穿戴，系（扎）紧领扣、袖口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊接防护服即判断考生穿戴合格。

操作流程 12：穿戴安全带

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全带，穿戴前进行冲击检查，肩带、胸带、腿带、腰带系戴正确，安全带短绳或缓冲器压放位置正确。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴好了安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 13：佩戴耳塞

识别内容及动作操作规范：正确佩戴耳塞。

识别方法：采用图像识别+逻辑判断。

合格率判断：识别到考生正确地选择了耳塞，操作过程中有识别到考生佩戴有耳塞即判断考生已佩戴。

操作流程 14：佩戴防尘口罩

识别内容及动作操作规范：正确佩戴防尘口罩。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地佩戴了防尘口罩即判断考生穿戴合格。

操作流程 15：佩戴焊接护目镜

识别内容及动作操作规范：正确佩戴焊接护目镜。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地佩戴了焊接护目镜即判断考生穿戴合格。

操作流程 16：佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确佩戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格

操作流程 17：穿戴安全鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全鞋，系带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了安全鞋即判断考生穿戴合格。

操作流程 18：穿戴脚盖

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚盖，脚盖应盖住鞋口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了脚盖即判断考生穿戴合格。

操作流程 19：穿戴手套

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊工防护手套。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊工防护手套即判断考生穿戴合格。

(10) 气焊(割)-高处气割作业安全用具的选用评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
选择防护用品	选择安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择焊接护目	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据

镜	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
选择防护冲击目镜	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
选择防尘口罩	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
选择耳塞	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
选择手套	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
选择防护服	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
选择脚盖	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
选择安全鞋	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据

		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择安全带	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴防护用品	穿戴防护服	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全带	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩戴耳塞	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩戴防尘口罩	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩戴焊接护目镜	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	佩戴安全帽	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据

	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴安全鞋	穿戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴脚盖	穿戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴手套	穿戴结果判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
安全用具的选用单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

2. 熔化焊接与热切割科目二现场安全隐患排除

(1) 平地焊条电弧焊作业现场风险隐患排查操作流程规范

1) 作业现场风险隐患排查

操作流程 1：辨识易燃易爆物品风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置带有纸箱、纸屑等有隐患的场景实物，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 2：辨识灭火器风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置灭火器压力不足等有问题的灭火器，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 3：辨识焊机外壳风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置有外壳破损的实物焊机，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 4：辨识一次线风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置一次线过长的盘绕在焊机上，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患内容判定合格。

操作流程 5：辨识二次线风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置二次线破损，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 6：辨识焊钳风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置焊钳夹持部绝缘损坏，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

(2) 平地焊条电弧焊作业现场风险隐患辨识操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据规范	数据类型
平地焊条电弧焊作业现场风险隐患辨	辨识易燃易爆物品风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识灭火器风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串

识	辨识焊机外壳风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识一次线风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识二次线风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识焊钳风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串

(3) 平地气焊作业现场风险隐患排查操作流程规范操作

1) 作业现场风险隐患排查

操作流程 1：辨识易燃易爆物品风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置带有丙酮易燃物等有隐患的场景实物图片，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 2：辨识灭火器风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置灭火器压力不足等有问题的灭火器，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 3：辨识气瓶风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置有问题的仿真氧气瓶和乙炔瓶放置在一起，其中氧气瓶身无防震胶圈、气瓶未在检验有效期，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 4：辨识胶管风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置胶管老化破裂，颜色区分错误，胶管与焊炬、减压器连接处未使用专用卡箍固定等实物场景图片，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 5：辨识减压器风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置外观破损的减压器实物，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 6：辨识回火防止器风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置未配置回火防止器的实物场景图片，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 7：辨识焊炬风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置外观破损的焊炬，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

（4）平地气焊作业现场风险隐患辨识操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据规范	数据类型
平地气焊作业现场风险隐患辨识	辨识易燃易爆物品风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识灭火器风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识气瓶风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识胶管风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识减压器风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识减压器风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识焊炬风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串

（5）高处气割作业现场风险隐患辨识操作流程规范

1) 作业现场风险隐患辨识

操作流程 1：辨识易燃易爆物品风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置带有丙酮易燃物等有隐患的场景实物图片，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 2：辨识灭火器风险隐患

识别内容及动作操作规范：人工评分+语音辅助识别，设置灭火器压力不足等有问题的灭火器，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 3：辨识气瓶风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置有问题的仿真氧气瓶和乙炔瓶放置在一起，其中氧气瓶身无防震胶圈、气瓶未在检验有效期，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 4：辨识回火防止器风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置未配置回火防止器的实物场景图片，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 5：辨识胶管风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置胶管老化破裂，颜色区分错误，胶管与焊炬、减压器连接处未使用专用卡箍固定等实物场景图片，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 6：辨识回火防止器风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置未配置回火防止器的实物场景图片，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 7：辨识移动式操作平台风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置移动式操作平台脚轮未锁定、防护栏杆缺失或不完善实物场景图片，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 8：辨识安全带风险隐患（否定项）

识别内容及动作操作规范：设置作业人员安全带未高挂低用的实物场景图片，现场进行隐患查找及隐患内容辨识。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

（6）高处气割作业现场风险隐患辨识操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据规范	数据类型
高处气割作业现场风险隐患辨识	辨识易燃易爆物品风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识灭火器风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识气瓶风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识回火防止器风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识胶管风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识回火防止器风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识移动式操作平台风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
	辨识安全带风险隐患	智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串
		智能数据采集设备	隐患点名称及内容	字符串

3. 焊条电弧焊-高处焊条电弧焊焊接作业

(1) 焊条电弧焊-高处焊条电弧焊操作流程规范

1) 焊前准备与检查

操作流程 1：佩戴防护用品

识别内容及动作操作规范：佩戴安全帽、安全带（安全带、安全帽未佩戴否决项）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：检查动火作业票

识别内容及动作操作规范：识别操作票挂墙取下检查后，移出工位间，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 3：检查作业平台

识别内容及动作操作规范：检查护栏、交叉支撑、门架、脚手板、脚轮等

合格率判断：安全检查部分，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 4：清除易燃易爆物（否决项）

识别内容及动作操作规范：将现场易燃易爆物移到工位间外，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。（如该项检测不合格，直接结束考试。）

操作流程 5：落实防火措施

识别内容及动作操作规范：将工位外灭火器检查后放置工位作业区域，焊接点下方放置接火盆。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 6：检查焊机（进线、接地夹、输出线、焊机外观、焊把线）。

识别内容及动作操作规范：焊机进线检查、焊机合格证检查、焊机机身外观检查、焊机输出线检查、焊线检查、焊把钳检查、焊机接地。

焊机接地：采用传感器采集实际接地信号。

合格率判断：安全检查手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

2) 焊前设备调试

操作流程 7：开启电源及焊机

识别内容及动作操作规范：检测人员侧身打开空开按钮。检测焊机开关电流的变化。

识别方式：采用目标物品检测+行为识别方法+传感器检测

合格率判断：人员侧身戴手套打开电源，检测到焊机开关电流状态变化。

操作流程 8：开启通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：人员手动打开风机开关，检测风机开关电流状态。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机开关电流值变化判定为合格。

操作流程 9：攀登移动平台

识别内容及动作操作规范：物品目标检测，检测安全带挂与防坠器连接

合格率判断：检测目标物品由无到有挂设在防坠器上持续 3 秒状态判定为合格。

操作流程 10：调整安全带挂点

识别内容及动作操作规范：物品目标检测，检测安全带挂在平台护栏上任一处。

合格率判断：检测目标物品由无到有挂设在护栏区域的持续 3 秒状态判定为合格。

操作流程 11：固定焊接板材

识别内容及动作操作规范：识别焊接板和扳手，焊接板与操作台夹具有接触

合格率判断：检测目标物品从无到有，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 12：设置接地夹

识别内容及动作操作规范：物品目标检测，可检测在操作台上是否夹上接地夹。

合格率判断：检测目标物品从无到有地判定为合格。

操作流程 13：调节焊机参数

识别内容及动作操作规范：人体手部调节焊机电流电压按钮动作。（后期扩展可支持通过图像识别电流电压值）

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，判定为合格。

3) 焊接作业

操作流程 14：夹持焊条

识别内容及动作操作规范：目标检测，检测到焊条夹在焊把钳上。

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有。

操作流程 15：佩戴防护面罩

识别内容及动作操作规范：目标检测，在固定区域检测到人员佩戴防护面罩。

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程，手持面罩挡住面部判定为合格。

操作流程 16：引燃电弧（引弧次数，超过 5 次否决项）

识别内容及动作操作规范：采用智能传感方式采集考生引弧次数，考生操作引弧次数小于等于 5 次。

合格率判断：考生引弧次数小于等于 5 次判定为合格，超出五次结束考试。

操作流程 17：焊接焊板

识别内容及动作操作规范：检测焊接板，智能传感方式采集考生焊接电流变化。

合格率判断：检测到目标物品从无到有过程且识别焊接电流持续 3 秒及以上判定为焊接作业

操作流程 18：清理焊缝

识别内容及动作操作规范：手部拿刷子、敲渣锤在清理已焊接好的焊缝。

合格率判断：检测到目标物品刷子且手拿刷子、敲渣锤在焊缝上来回刷的动作持续 3 秒判定为合格。

操作流程 19：检查焊缝

识别内容及动作操作规范：识别钳子夹持焊件、检测焊缝长度，对焊接质量判别

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程且识别率达 90%以上，焊接质量符合标准要求即合格。

4) 焊后场地清理

操作流程 20：清理焊条

识别内容及动作操作规范：剩余焊条头放置到指定位置。

合格率判断：在固定区域内检测焊钳无焊条头，目标物品已放置指定位置判定为合格。

操作流程 21：整理焊件和工器具

识别内容及动作操作规范：将焊件及工器具从高处平台上放置指定位置。

合格率判断：检测到目标物品在指定的工具架上判定为合格。

操作流程 22：整理焊机及配件

识别内容及动作操作规范：将焊钳及接地夹挂到指定位置。

合格率判断：检测到焊钳及接地夹目标物品挂到指定位置判定为合格。

操作流程 23：下移动平台

识别内容及动作操作规范：考生从平台下移到工位地面。

合格率判断：考生从平台下移到工位地面动作检测，检测到考生位置由平台到达地面，检测防坠器与安全带解除连接判定为合格。

操作流程 24：关闭焊机及电源

识别内容及动作操作规范：手动关闭焊机电源，采用传感器采集焊机关闭状态。

合格率判断：获取到焊机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 25：关闭通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：手动关闭风机电源。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 26：检查火种接

识别内容及动作操作规范：检查作业层及其他区域的火种

合格率判断：识别戴手套检查作业层平台，绕作业平台巡视的动作（巡视一圈）判定为合格。

操作流程 27：防火措施归位

识别内容及动作操作规范：将工位间灭火器收起放回消防箱中，将接火盆放置固定位置。

合格率判断：识别灭火器从有到无过程且放回消防箱过程持续 3 秒判定为合格，接火盆放置到指定位置判定为合格。

操作流程 28：清理卫生

识别内容及动作操作规范：采用目标检测+行为检测，检测人员手拿扫帚扫地动作。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别方法。

合格率判断：检测到目标物品且行为动作持续 3~5 秒判定为合格。

（2）熔化焊接与热切割—高处焊条电弧焊作业评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
焊前准备与检查	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		手套穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴脚盖	脚盖穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚盖穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		脚盖穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴鞋子	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

	工鞋穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴面罩	面罩穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	面罩穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	面罩穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴安全带	安全带穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	安全带穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	安全带穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴识别单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
检查动火作业票	动火票检查状态结果	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	动火票检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
检查作业平台	作业平台检查	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	作业平台检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
清除易燃易爆物品	清除易燃易爆物品	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	清除易燃易爆物品抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
落实防火措施	灭火器检查	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	灭火器检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址

		接火盆放置结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		接火盆放置抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊机检查	焊机检查	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		焊机检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊前准备与检查得分	焊前准备与检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊前准备与检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
	开启电源及焊机	开启电源及焊机	行为识别+图像识别+时序动作判断+传感器数据采集	布尔类型	true/false	数据
		开启电源及焊机抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	开启通风或除尘设备	开启通风或除尘设备	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	攀登移动平台	挂设安全带	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		挂设安全带抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
焊前设备调试	调整安全带挂点	调整安全带挂点	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调整安全带挂点抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	固定焊接板	固定焊接板	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		固定焊接板抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
		接火盆放置结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		接火盆放置抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址

				张)	
焊接作业	设置接地夹	设置接地夹	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false 数据
		设置接地夹抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张) 图片文件+图像地址
	调节焊机参数	调节焊机参数	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false 数据
		调节焊机参数抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张) 图片文件+图像地址
	焊前设备调试总得分	焊前设备调试单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据 数据
		焊前设备调试单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据 数据
	夹持焊条	夹持焊条结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false 数据
		结果状态抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张) 图片文件+图像地址
	佩戴防护面罩	佩戴防护面罩结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false 数据
		佩戴防护面罩抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张) 图片文件+图像地址
	引燃电弧	引燃电弧	传感器数据采集	布尔类型	true/false 数据
	焊接板材	焊接板材	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false 数据
		焊接板材抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张) 图片文件+图像地址
	清理焊缝	清理焊缝	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false 数据

		清理焊缝抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
		检查焊缝	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	检查焊缝	检查焊缝置信度	图像识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		检查焊缝抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊接作业单元名称	焊接作业单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		焊接作业单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据
焊后场地清理	清理焊条	清理焊条	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清理焊条抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	清理焊件和工器具	清理焊件和工器具	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清理焊件和工器具抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	整理焊机及配件	整理焊机及配件	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		整理焊机及配件抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	下移动平台	下移动平台	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		下移动平台抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	整理焊机及配件	整理焊机及配件	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据

	整理焊机及配件抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
关闭焊机电源	关闭焊机及电源	行为识别+图像识别+时序动作判断+传感器数据采集	布尔类型	true/false	数据
	关闭焊机及电源抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
关闭通风或除尘设备	关闭通风或除尘设备	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
检查火种	检查火种	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	检查火种抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
防火措施归位	防火措施归位	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	防火措施归位抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
清理卫生	清理卫生	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	清理卫生抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
焊后场地清理	焊后场地清理单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	焊后场地清理单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据
操作全录像视频	过程回放		数据流	视频数据流	视频文件+视频文件地址

4. 二氧化碳气体保护焊焊接作业

(1) 二氧化碳气体保护焊操作流程规范

1) 焊前准备与检查

操作流程 1：佩戴防护用品

识别内容及动作操作规范：佩戴安全帽（安全帽与面罩组合式面罩未佩戴否决项）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：检查动火作业票

识别内容及动作操作规范：识别操作票挂墙取下检查后，移出工位间，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 3：检查气瓶

识别内容及动作操作规范：检查气瓶固定情况

合格率判断：识别气瓶的固定状态，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 4：检查表计及供气皮管

识别内容及动作操作规范：检查表计、检查供气管

合格率判断：识别气表和管道，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 5：清除易燃易爆物

识别内容及动作操作规范：将现场易燃易爆物移到工位间外，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。（如该项检测不合格，直接结束考试。）

操作流程 6：落实防火措施

识别内容及动作操作规范：将工位外灭火器检查后放置工位作业区域。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 7：检查焊机

识别内容及动作操作规范：焊机进线检查、焊机合格证检查、焊机机身外观检查、焊机输出线检查、焊线检查、焊枪检查、焊机接地。

焊机接地：采用传感器采集实际接地信号。

合格率判断：安全检查手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

2) 焊前设备调试：

操作流程 8：开启电源及焊机

识别内容及动作操作规范：检测人员侧身打开空开按钮。检测焊机开关电流的变化。

识别方式：采用目标物品检测+行为识别方法+传感器检测

合格率判断：人员侧身戴手套打开电源，检测到焊机开关电流状态变化。

操作流程 9：开启通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：人员手动打开风机开关，检测风机开关电流状态。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机开关电流值变化判定为合格。

操作流程 10：固定焊接板材

识别内容及动作操作规范：识别焊接板和扳手，焊接板与操作台夹具有接触

合格率判断：检测目标物品从无到有，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 11：设置接地夹

识别内容及动作操作规范：物品目标检测，可检测在操作台上是否夹上接地夹。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 12：调节焊机参数

识别内容及动作操作规范：人体手部调节焊机电流电压按钮动作。（后期扩展可支持通过图像识别电流电压值）

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，判定为合格。

操作流程 13：打开气阀

识别内容及动作操作规范：人体手部打开气阀动作

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，判定为合格。

操作流程 14：调节气体流量

识别内容及动作操作规范：识别手部握焊枪按动开关的动作，流量计滚珠有相对位置变化

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，流量滚珠有位置变化判定为合格。

3) 焊接作业

操作流程 15：调节焊丝伸出长度

识别内容及动作操作规范：目标检测，检测到人员手拿焊枪、斜口钳。

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且识别率达 90%以上判定为合格。

操作流程 16：佩戴防护面罩

识别内容及动作操作规范：目标检测，在固定区域检测到人员佩戴防护面罩。

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程，面罩挡住面部判定为合格。

操作流程 17：引燃电弧

识别内容及动作操作规范：采用智能传感方式采集考生引弧次数，考生操作引弧次数小于等于 5 次。

合格率判断：考生引弧次数小于等于 5 次判定为合格，超出五次结束考试。

操作流程 18：焊接板材

识别内容及动作操作规范：检测焊接板，智能传感方式采集考生引弧

合格率判断：检测到目标物品从无到有过程且识别焊接电流持续 3S 及以上判定为焊接作业

操作流程 19：清理焊缝

识别内容及动作操作规范：手部拿刷子、敲渣锤在清理已焊接好的焊缝。

合格率判断：检测到目标物品刷子且手拿刷子、敲渣锤在焊缝上来回刷的动作持续 3 秒判定为合格。

操作流程 20：检查焊缝

识别内容及动作操作规范：识别钳子夹持焊件、检测焊缝长度，对焊接质量判别

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程且识别率达 90%以上，焊接质量符合标准要求及合格。

4) 焊后场地清理

操作流程 21：关闭焊机及电源

识别内容及动作操作规范：手动关闭焊机电源，采用传感器信号采集焊机关闭状态。

合格率判断：获取到焊机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 22：关闭通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：手动关闭风机电源。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 23：关闭气阀

识别内容及动作操作规范：人体手部关闭气阀动作

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，判定为合格。

操作流程 24：整理焊件和工器具

识别内容及动作操作规范：将焊件及工器具从高处平台上放置指定位置。

合格率判断：检测到目标物品在指定的工具架上判定为合格。

操作流程 25：整理焊机及配件

识别内容及动作操作规范：将焊钳及接地夹挂到指定位置。

合格率判断：检测到焊钳及接地夹目标物品挂到指定位置，且识别率为 90%以上判定为合格。

操作流程 26：检查火种

识别内容及动作操作规范：检查作业层及其他区域的火种

合格率判断：识别戴手套检查作业层平台，绕作业平台巡视的动作（巡视一圈）判定为合格。

操作流程 27：防火措施归位

识别内容及动作操作规范：将工位间灭火器收起放回消防箱中。

合格率判断：识别灭火器从有到无过程且放回消防箱过程持 1~3 秒判定为合格。

操作流程 28：清理卫生

识别内容及动作操作规范：采用目标检测+行为检测，检测人员手拿扫帚扫地动作。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别方法。

合格率判断：检测到目标物品且行为动作持续 3~5 秒判定为合格。

(2) 二氧化碳气体保护焊操作评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
焊前准备与检查	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		手套穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴脚盖	脚盖穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚盖穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		脚盖穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴鞋子	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工鞋穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴面罩	面罩穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		面罩穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

		面罩穿戴 抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+ 图像地址
焊前准备与检查	检查动火作业票	检查动火作业票结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查动火作业票抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	检查气瓶	检查气瓶结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查气瓶抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	检查表计及供气皮管	检查表计及供气皮管结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查表计及供气皮管抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	清除易燃易爆物品	清除易燃易爆物品结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清除易燃易爆物品抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	落实防火措施	落实防火措施结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		落实防火措施抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊机检查	焊机检查	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		焊机检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊前检查得分	焊前检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊前检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

焊前设备调试	开启电源及焊机	开启电源及焊机	行为识别+图像识别+时序动作判断+传感器数据采集	布尔类型	true/false	数据
		开启电源及焊机抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	开启通风或除尘设备	开启通风或除尘设备	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	固定焊接板材	固定焊接板材	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		固定焊接板材抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	调节焊机参数	调节焊机参数	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调节焊机参数抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	接地夹接地	接地夹接地	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		接地夹接地抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	打开气阀	打开气阀	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		打开气阀抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	调节气体流量	调节气体流量	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调节气体流量抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊前设备调试单元得分	焊前设备调试单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊前设备调试单元	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

		名称				
焊接作业	调节焊丝伸出长度	调节焊丝伸出长度	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调节焊丝伸出长度抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	佩戴防护面罩	佩戴防护面罩	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		佩戴防护面罩抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	引燃电弧	引燃电弧	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	焊接板材	焊接板材	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		焊接板材抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	检查焊缝	检查焊缝	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查焊缝置信度	图像识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		检查焊缝抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊接作业单元名称	焊前作业单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据
焊后场地清理	关闭焊机及电源	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据	传感器数据采集
	关闭通风或除尘设备	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据	传感器数据采集
	关闭气阀	关闭气阀	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		关闭气阀抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址

				张)	
整理焊件和工器具	整理焊件和工器具	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	整理焊件和工器具抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
检查火种	检查火种	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	检查火种抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
防火措施归位	防火措施归位	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	防火措施归位抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
打扫卫生	打扫卫生	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	打扫卫生抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
焊后清理	焊后清理单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	焊后清理单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
操作全录像视频	过程回放		数据流	视频数据流	视频文件+视频文件地址

5. 氩弧焊焊接作业

(1) 氩弧焊操作流程规范

1) 焊前准备与检查

操作流程 1: 佩戴防护用品

识别内容及动作操作规范: 佩戴安全帽、安全带 (安全帽与面罩组合式面罩未佩戴否决项)。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：检查动火作业票

识别内容及动作操作规范：识别操作票挂墙取下检查后，移出工位间，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 3：检查气瓶

识别内容及动作操作规范：检查气瓶固定情况

合格率判断：识别气瓶的固定状态，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 4：检查表计及供气皮管

识别内容及动作操作规范：检查表计、检查供气管

合格率判断：识别气表和管道，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 5：清除易燃易爆物

识别内容及动作操作规范：将现场易燃易爆物移到工位间外，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。（如该项检测不合格，直接结束考试。）

操作流程 6：落实防火措施

识别内容及动作操作规范：将工位外灭火器检查后放置工位作业区域。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 7：检查焊机

识别内容及动作操作规范：焊机进线检查、焊机合格证检查、焊机机身外观检查、焊机输出线检查、焊线检查、焊枪检查、焊机接地。

焊机接地：采用传感器采集实际接地信号。

合格率判断：安全检查手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

2) 焊前设备调试：

操作流程 8：开启电源及焊机

识别内容及动作操作规范：检测人员侧身打开空开按钮。检测焊机开关电流的变化。

识别方式：采用目标物品检测+行为识别方法+传感器检测

合格率判断：人员侧身戴手套打开电源，检测到焊机开关电流状态变化。

操作流程 9：开启通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：人员手动打开风机开关，检测风机开关电流状态。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机开关电流值变化判定为合格。

操作流程 10：固定焊接板材

识别内容及动作操作规范：识别焊接板和扳手，焊接板与操作台夹具有接触

合格率判断：检测目标物品从无到有，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 11：设置接地夹

识别内容及动作操作规范：物品目标检测，可检测在操作台上是否夹上接地夹。

合格率判断：检测目标物品从无到有地判定为合格。

操作流程 12：调节焊机参数

识别内容及动作操作规范：人体手部调节焊机电流电压按钮动作。（后期扩展可支持通过图像识别电流电压值）

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，判定为合格。

操作流程 13：打开气阀

识别内容及动作操作规范：人体手部打开气阀动作

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，判定为合格。

操作流程 14：调节气体流量

识别内容及动作操作规范：识别手部握焊枪按动开关的动作，流量计滚珠有相对位置变化

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，流量滚珠有位置变化判定为合格。

3) 焊前作业

操作流程 15：佩戴防护面罩

识别内容及动作操作规范：目标检测，在固定区域检测到人员佩戴防护面罩。

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程，面罩挡住面部判定为合格。

操作流程 16：引燃电弧

识别内容及动作操作规范：采用智能传感方式采集考生引弧次数，考生操作引弧次数小于等于 5 次。

合格率判断：考生引弧次数小于等于 5 次判定为合格，超出五次结束考试。

操作流程 17：焊接板材

识别内容及动作操作规范：检测焊接板，智能传感方式采集考生引弧。

合格率判断：检测到目标物品从无到有过程且识别焊接电流持续 3 秒及以上判定为焊接作业

操作流程 18：清理焊缝

识别内容及动作操作规范：手部拿刷子在清理焊缝。

合格率判断：检测到目标物品刷子且手拿刷子在焊缝上来回刷的动作持续 1~3 秒判定为合格。

操作流程 19：检查焊缝

识别内容及动作操作规范：识别钳子夹持焊件、检测焊缝长度，对焊接质量判别

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程且识别率达 90%以上，焊接质量符合标准要求及合格

4) 焊后场地清理

操作流程 20：关闭焊机及电源

识别内容及动作操作规范：手动关闭焊机电源，采用传感器信号采集焊机关闭状态。

合格率判断：获取到焊机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 21：关闭通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：手动关闭风机电源。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 22：关闭气阀

识别内容及动作操作规范：人体手部关闭气阀动作

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，判定为合格。

操作流程 23：整理焊件和工器具

识别内容及动作操作规范：将焊件及工器具从高处平台上放置指定位置。

合格率判断：检测到目标物品在指定的工具架上判定为合格。

操作流程 24：整理焊机及配件

识别内容及动作操作规范：将焊钳及接地夹挂到指定位置。

合格率判断：检测到焊钳及接地夹目标物品挂到指定位置，且识别率为 90%以上判定为合格。

操作流程 25：检查火种

识别内容及动作操作规范：检查作业层及其他区域的火种

合格率判断：识别戴手套检查作业层平台，绕作业平台巡视的动作（巡视一圈）判定为合格。

操作流程 26：防火措施归位

识别内容及动作操作规范：将工位间灭火器收起放回消防箱中。

合格率判断：识别灭火器从有到无过程且放回消防箱过程持 1~3 秒判定为合格。

操作流程 27：清洁卫生

识别内容及动作操作规范：采用目标检测+行为检测，检测人员手拿扫帚扫地动作。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别方法。

合格率判断：检测到目标物品且行为动作持续 3~5 秒判定为合格。

(2) 氩弧焊操作评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
焊前准备与检查	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		手套穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据

焊前准备与检查	穿戴脚盖	工服穿戴识别率	图像识别	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
		脚盖穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚盖穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		脚盖穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴鞋子	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工鞋穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴面罩	面罩穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		面罩穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		面罩穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	检查动火作业票	检查动火作业票	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查动火作业票抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	检查气瓶	检查气瓶	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查气瓶抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	检查表计及供气皮管	检查表计及供气皮管	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查表计及供气皮管抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址

	清除易燃易爆物品	清除易燃易爆物品	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清除易燃易爆物品抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	落实防火措施	落实防火措施	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		落实防火措施抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊机检查	焊机检查	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		焊机检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊前检查得分	焊前检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊前检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
	开启电源及焊机	开启电源及焊机	行为识别+图像识别+时序动作判断+传感器数据采集	布尔类型	true/false	数据
		开启电源及焊机抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
焊前设备调试	开启通风或除尘设备	开启焊机电源及焊机	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	固定焊接板材	固定焊接板材	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		固定焊接板材抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	调节焊机参数	调节焊机参数	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调节焊机参数抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址

	接地夹接地	接地夹接地	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	打开气阀	打开气阀	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		打开气阀抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	调节气体流量	调节气体流量	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调节气体流量抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊前设备调试总得分	焊前设备调试单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊前设备调试单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
焊接作业	佩戴防护面罩	佩戴防护面罩	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		佩戴防护面罩抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	引燃电弧	引燃电弧	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	焊接板材	焊接板材	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		焊接板材抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	检查焊缝	检查焊缝	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查焊缝置信度	图像识别	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		检查焊缝抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊前作业单元	焊前作业单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

	名称					
焊后场地清理	关闭焊机及电源	关闭焊机及电源	传感器采集	布尔类型	0/1	数据
	关闭通风或除尘设备	关闭通风或除尘设备	传感器采集	布尔类型	0/1	数据
	关闭气阀	关闭气阀	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		关闭气阀抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	整理焊件和工器具	整理焊件和工器具	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		整理焊件和工器具抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	检查火种	检查火种	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查火种抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	防火措施归位	防火措施归位	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		防火措施归位抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	打扫卫生	打扫卫生	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		打扫卫生抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	焊后清理	焊后清理单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		焊后清理单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据

操作全 录像视 频	过程回放	数据流	视频数据流	视频文件+ 视频文件地 址
-----------------	------	-----	-------	---------------------

6. 气焊（割）作业

（1）气焊操作流程规范

1) 焊前准备与检查

操作流程 1：佩戴防护用品

识别内容及动作操作规范：佩戴安全帽（安全帽未佩戴否决项）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：检查动火作业票

识别内容及动作操作规范：识别操作票挂墙取下检查后，移出工位间，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1～3 秒时序视频过程。

操作流程 3：检查气瓶

识别内容及动作操作规范：检查气瓶固定情况，口述安全距离。

识别方法：目标检测+人工。

合格率判断：识别气瓶的固定状态，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1～3 秒持续性动作；人工判断口述正确性。

操作流程 4：检查表计及供气皮管

识别内容及动作操作规范：检查表计、检查供气管

合格率判断：识别气表和管道，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1～3 秒持续性动作。

操作流程 5：清除易燃易爆物

识别内容及动作操作规范：将现场易燃易爆物移到工位间外，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。（如该项检测不合格，直接结束考试。）

操作流程 6：落实防火措施（将灭火器放置在作业区域）

识别内容及动作操作规范：将工位外灭火器检查后放置工位作业区域。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 7：检查设备设施

识别内容及动作操作规范：检查供气系统连接气密性，检查压力表、回火装置、焊炬；口述焊炬射吸力检查步骤。

识别方法：目标检测+人工。

合格率判断：手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作；人工判断口述正确性。

2) 焊前设备调试：

操作流程 8：开启通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：人员手动打开风机开关，检测风机开关电流状态。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机开关电流值变化判定为合格。

操作流程 9：固定焊接板材

识别内容及动作操作规范：识别焊接板和扳手，焊接板与操作台夹具有接触。

合格率判断：检测目标物品从无到有，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 10：开启气阀

识别内容及动作操作规范：识别气瓶阀门

合格率判断：检测手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

3) 焊前作业

操作流程 11：佩戴护目镜

识别内容及动作操作规范：目标检测，在固定区域检测到人员佩戴护目镜判定为合格。

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程判定为合格。

操作流程 12：开启焊炬调节阀

识别内容及动作操作规范：手动调节焊炬阀门大小。

合格率判断：人工判断。

操作流程 13：点火

识别内容及动作操作规范：检测点火枪，点火次数人工判断

识别方法：采用目标物品检测+人工判断。

合格率判断：识别点火枪且焊炬顺利点火。

操作流程 14：调节气体流量阀

识别内容及动作操作规范：识别手部调节气表阀开关的动作，识别低压表盘的指针位置

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触3秒左右状态，低压表指针位置在合理的压力范围内判定为合格。

操作流程 15：气焊板材

识别内容及动作操作规范：在固定焊接区域，检测气焊板材，焊炬、手套。

合格率判断：固定区域内检测目标物品从无到有，手部动作与目标物品接触面积达到80%，且有1~3秒持续性动作。

操作流程 16：回火现象的处理

识别内容及动作操作规范：口述处理回火相关顺序要求

合格率判断：人工判断

操作流程 17：清理焊缝

识别内容及动作操作规范：手部拿刷子在清理焊缝。

合格率判断：检测到目标物品刷子且手拿刷子在焊缝上来回刷的动作持续1~3秒判定为合格

操作流程 18：检查焊缝

识别内容及动作操作规范：识别钳子夹持焊件、检测焊缝长度，对焊接质量判别。

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程且识别率达90%以上，焊接质量符合标准要求及合格。

4) 焊后场地清理

操作流程 19：关闭气阀

识别内容及动作操作规范：识别气瓶阀门，手套与阀门接触

合格率判断：检测手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 20：关闭通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：手动关闭风机电源。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 21：清理焊丝头

识别内容及动作操作规范：焊丝头放置指定位置

合格率判断：检测到目标物品从有到无的过程判定为合格。

操作流程 22：整理焊件和工器具

识别内容及动作操作规范：将焊件及工器具放置指定位置。

合格率判断：检测到目标物品在指定的工具架上判定为合格。

操作流程 23：整理气管及焊炬

识别内容及动作操作规范：将气管及焊炬挂在指定位置

合格率判断：检测到将气管及焊炬目标物品挂到指定位置判定为合格。

操作流程 24：检查火种

识别内容及动作操作规范：检查作业层及其他区域的火种

合格率判断：识别戴手套检查作业层平台，绕作业平台巡视的动作（巡视一圈）判定为合格。

27：防火措施归位

识别内容及动作操作规范：将工位间灭火器收起放回消防箱中。

合格率判断：识别灭火器从有到无过程且放回消防箱过程持1~3秒判定为合格。

操作流程 28：清理卫生

识别内容及动作操作规范：采用目标检测+行为检测，检测人员手拿扫帚扫地动作。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别方法。

合格率判断：检测到目标物品且行为动作持续3~5秒判定为合格。

(2) 熔化焊接与热切割气焊操作评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
焊前准备与检查	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		手套穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴脚盖	脚盖穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚盖穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

		脚盖穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴鞋子	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工鞋穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴面罩	面罩穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		面罩穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		面罩穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
焊前准备与检查	检查动火作业票	检查动火作业票结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查动火作业票抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	检查气瓶	检查气瓶结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查气瓶抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	检查表计及供气皮管	检查表计及供气皮管结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查表计及供气皮管抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	清除易燃易爆物品	清除易燃易爆物品结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清除易燃易爆物品抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	落实防火措施	落实防火措施结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据

		落实防火措施抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	检查设备设施	检查设备设施	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查设备设施抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊前检查得分	焊前检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊前检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
焊前设备调试	开启通风或除尘设备	开启通风或除尘设备	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	固定焊接板材	固定焊接板材	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		固定焊接板材抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	开启阀门	开启气阀	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		开启气阀抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊前设备调试得分	焊前设备调试单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊前设备调试单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
焊接作业	佩戴护目镜	佩戴护目镜	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		佩戴护目镜抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	开启焊炬调节阀	开启焊炬调节阀	人工评分	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

	点火	点火	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		点火抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	调节气体流量	调节气体流量	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调节气体流量抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	气焊板材	气焊板材	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		气焊板材抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	关闭割炬调节阀	关闭割炬调节阀	人工评分	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	回火现象的处理	回火现象的处理	人工评分	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	清理焊缝	清理焊缝	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清理焊缝抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	检查焊缝	检查焊缝	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查焊缝置信度	图像识别	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		检查焊缝抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊接作业总分	焊接作业单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊接作业单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

焊后场地清理	关闭气阀	关闭气阀	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		关闭气阀抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	关闭通风或除尘设备	关闭通风或除尘设备	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	清理焊丝头	清理焊丝头	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清理焊丝头抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	整理焊件和工器具	整理焊件和工器具	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		整理焊件和工器具抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	整理气管及焊炬	整理气管及焊炬	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		整理气管及焊炬抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	检查火种	检查火种	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查火种抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	防火措施归位	防火措施归位	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		防火措施归位抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	打扫卫生	打扫卫生	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		打扫卫生抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址

	焊后场地清理	焊后场地清理单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊后场地清理单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
操作全录像视频	过程回放			数据流	视频数据流	视频文件+视频文件地址

7. 气焊（割）-高处气割作业

(1) 气焊（割）-高处气割操作流程规范

1) 焊前准备与检查

操作流程 1：佩戴防护用品

识别内容及动作操作规范：佩戴安全帽（安全帽未佩戴否决项）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：检查动火作业票

识别内容及动作操作规范：识别操作票挂墙取下检查后，移出工位间，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 3：检查作业平台

识别内容及动作操作规范：

合格率判断：识别内容及动作操作规范：检查护栏、交叉支撑、门架、脚手板、脚轮等

合格率判断：安全检查手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 4：气瓶使用

识别内容及动作操作规范：检查气瓶固定情况，口述安全距离。

识别方法：目标检测+人工。

合格率判断：识别气瓶的固定状态，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1～3 秒持续性动作；人工判断口述正确性。

操作流程 5：清除易燃易爆物

识别内容及动作操作规范：将现场易燃易爆物移到工位间外，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1～3 秒时序视频过程。（如该项检测不合格，直接结束考试。）

操作流程 6：落实防火措施

识别内容及动作操作规范：将工位外灭火器检查后放置工位作业区域，焊接点下方放置接火盆。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1～3 秒时序视频过程。

操作流程 7：检查设备设施（检查割炬、压力表、回火装置）

识别内容及动作操作规范：检查供气系统连接气密性，检查压力表、回火装置、割炬；口述割炬射吸力检查步骤。

识别方法：目标检测+人工。

合格率判断：手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1～3 秒持续性动作；人工判断口述正确性。

2) 气割前设备调试：

操作流程 8：开启通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：人员手动打开风机开关，检测风机开关电流状态。

识别方法：传感器信号采集。

操作流程 9：打开气阀

识别内容及动作操作规范：人体手部打开气阀动作

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，判定为合格。

操作流程 10：攀登移动平台

识别内容及动作操作规范：物品目标检测，检测在安全带挂与防坠器连接

合格率判断：检测目标物品由无到有挂设在防坠器上持续 3 秒状态判定为合格。

操作流程 11：调整安全带挂点

物品目标检测，检测在安全带挂在平台护栏上任一处。

合格率判断：检测目标物品由无到有挂设在护栏区域的持续 3 秒状态判定为合格。

操作流程 12：固定气割板材

识别内容及动作操作规范：识别气割板和扳手，气割板与操作台夹具有接触

合格率判断：检测目标物品从无到有，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

3) 气割作业

操作流程 13：佩戴护目镜

识别内容及动作操作规范：目标检测，在固定区域检测到人员佩戴护目镜判定为合格。

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程判定为合格。

操作流程 14：开启焊炬调节阀

识别内容及动作操作规范：口述氧气乙炔阀的开启顺序，人工确认正确后再开阀门。

合格率判断：人工判断。

操作流程 15：点火

识别内容及动作操作规范：检测点火枪，点火次数人工判断

识别方法：采用目标物品检测+人工判断。

合格率判断：识别点火枪且焊炬顺利点火。

操作流程 16：调节气体流量

识别内容及动作操作规范：识别手部调节气表阀开关的动作，识别低压表盘的指针位置

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，低压表指针位置在合理的压力范围内判定为合格。

操作流程 17：气割板材

识别内容及动作操作规范：在固定焊接区域，检测气割板材，焊炬、手套

合格率判断：固定区域内检测目标物品从无到有，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 18：关闭焊炬调节阀

识别内容及动作操作规范：口述关闭氧气乙炔阀顺序，口述正确后再操作

合格率判断：人工判断

操作流程 19：回火现象的处理

识别内容及动作操作规范：口述处理回火相关顺序要求

合格率判断：人工判断

操作流程 20：清理割缝

识别内容及动作操作规范：手部拿刷子在清理焊缝。

合格率判断：检测到目标物品刷子且手拿刷子在焊道上来回刷的动作持续 1~3 秒判定为合格

操作流程 21：检查割缝

识别内容及动作操作规范：识别钳子夹持焊件、检测割缝长度，对割缝质量判别

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程且识别率达 90%以上，割缝质量符合标准要求及合格。

4) 气割后场地清理

操作流程 22：整理割件和工器具

识别内容及动作操作规范：将焊件及工器具放置指定位置。

合格率判断：检测到目标物品在指定的工具架上判定为合格。

操作流程 23：整理气管及割炬

识别内容及动作操作规范：将气管及焊炬挂在指定位置

合格率判断：检测到将气管及焊炬目标物品挂到指定位置，且识别率为 90%以上判定为合格。

操作流程 24：下移动平台

识别内容及动作操作规范：考生从平台下移到工位地面。

合格率判断：考生从平台下移到工位地面动作检测，检测到考生位置由平台到达地面，检测防坠器与安全带解除连接判定为合格。

操作流程 25：关闭通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：手动关闭风机电源。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 26：关闭气阀

识别内容及动作操作规范：识别气瓶阀门，手套与阀门接触

合格率判断：检测手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 27：检查火种

识别内容及动作操作规范：检查作业层及其他区域的火种

合格率判断：识别戴手套检查作业层平台，绕作业平台巡视的动作（巡视一圈）判定为合格。

操作流程 27：防火措施归位

识别内容及动作操作规范：将工位间灭火器收起放回消防箱中，将接火盆放置固定位置。

合格率判断：识别灭火器从有到无过程且放回消防箱过程持续 3 秒判定为合格，接火盆放置到指定位置判定为合格。

操作流程 29：清理卫生

识别内容及动作操作规范：采用目标检测+行为检测，检测人员手拿扫帚扫地动作。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别方法。

合格率判断：检测到目标物品且行为动作持续 3~5 秒判定为合格。

(2) 气焊（割）-高处气割操作操作评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
气割前准备与检查	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		手套穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴脚盖	脚盖穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚盖穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		脚盖穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

气割前准备与检查	穿 戴鞋子	工 鞋 穿 戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工 鞋 穿 戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工 鞋 穿 戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿 戴面罩	面 罩 穿 戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		面 罩 穿 戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		面 罩 穿 戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿 戴安全带	安 全 带 穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安 全 带 穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安 全 带 抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	检 查 作业票	检 查 动 火 作业票结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检 查 动 火 作业票抓拍 (文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	检 查 作业平台	检 查 作 业 平台结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检 查 作 业 平台抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	气 瓶 使用	检 查 气 瓶 结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检 查 气 瓶 抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	清 除 易燃易爆	清 除 易 燃 易 爆 物品结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据

	物品	清除易燃易爆物品抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（3张）	图片文件+图像地址
	落实防火措施	落实防火措施结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		落实防火措施抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（3张）	图片文件+图像地址
	检查设备设施	检查设备设施	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查设备设施抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（3张）	图片文件+图像地址
	气割前查分	焊前检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		焊前检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据
气割前设备调试	开通或尘备	开启通风或除尘设备	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	开启气阀	开启气阀	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		开启气阀抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（3张）	图片文件+图像地址
	攀登移动平台	安全带与防坠器连接	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		安全带与防坠器连接抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（3张）	图片文件+图像地址
	调整安全带挂点	调整安全带挂点	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调整安全带挂点抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（3张）	图片文件+图像地址
	固定气割板材	固定气割板材	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		固定气割板材抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（3张）	图片文件+图像地址

					张)	
	气割 前调试	焊前设备 调试单元 得分	根据识别结果自 动计算	浮点类型	精确到小数 点2位浮点 数据	数据
		焊前设备 调试单元 名称	系统自定义名称	字符串	50位字 符串数据	数据
焊接作业	佩戴 护目 镜	佩戴护目 镜	行为识别+图像识 别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		佩戴护目 镜抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数据流 (3 张)	图片文件+ 图像地址
	开启 焊炬 调节 阀	开启焊炬 调节阀	人工评分	浮点类型	精确到小数 点2位浮点 数据	数据
	点火	点火	行为识别+图像识 别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		点火抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数据流 (3 张)	关键帧图 片数据流 (3张)
	调节 气体 流量	调节气体 流量	行为识别+图像识 别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调节气体 流量抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数据流 (3 张)	关键帧图 片数据流 (3张)
	气割 板材	气焊板材	行为识别+图像识 别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		气焊板 材抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数据流 (3 张)	c
	关闭 焊炬 调节 阀	关闭焊炬 调节阀	人工评分	浮点类型	精确到小数 点2位浮点 数据	数据
	回火 现象 的理 解	回火现象 的处理	人工评分	浮点类型	精确到小数 点2位浮点 数据	数据
	清理 割缝	清理焊缝	行为识别+图像识 别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清理焊 缝抓拍	识别后文件上传	开启焊炬 调节阀	关键帧图片 数据流 (3 张)	图片文件+ 图像地址

检 查 割缝	检查割缝	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	检 查 割 缝 置信度	图像识别	浮点类型	精确到小数 点 2 位浮点 数据	数据
	检 查 割 缝 抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数据流（3 张）	图片文件+ 图像地址
气 割 作 业 总 分	气 割 作 业 单元得分	根据识别结果自 动计算	浮点类型	精确到小数 点 2 位浮点 数据	数据
	气 割 作 业 单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位 字 符 串数据	数据
整 理 割 件 和 工 具	整 理 割 件 和工器具	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	整 理 割 件 和 工 器 具 抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数据流（2 张）	图片文件+ 图像地址
整 理 气 及 割 炬	整 理 气 管 及割炬	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	整 理 气 管 及 割 炬 抓 拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数据流（2 张）	图片文件+ 图像地址
下 移 动 平 台	下 移 动 平 台	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	下 移 动 平 台抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数据流（2 张）	图片文件+ 图像地址
关 通 或 尘 备	传 感 器 数 据采集	布尔类型	0/1	数据	传 感 器 数 据采集
关 闭 气 阀	关闭气阀	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	关 闭 气 阀 抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数据流（3 张）	图片文件+ 图像地址
检 查 火 种	检查火种	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据

		检查火种抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（2张）	图片文件+图像地址
	防火措施归位	防火措施归位	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		防火措施归位抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（2张）	图片文件+图像地址
	清理卫生	清理卫生	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清理卫生抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（2张）	图片文件+图像地址
	气割后场清理	焊后清理单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		焊后清理单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据
操作全录像视频	过程回放			数据流	视频数据流	视频文件+视频文件地址

（四）压力焊作业 AI 智能评分数据规范

1. 压力焊作业科目一安全用具使用

（1）压力焊作业-安全用具考位-高处点焊作业安全用具的选用操作流程规范

1) 选择防护用品

操作流程 1：选择安全帽与面罩组合式面罩

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全、面罩遮光号不满足作业要求）的安全帽与面罩组合式面罩，考生从中选择出全部合格的安全帽与面罩组合式面罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽与面罩组合式面罩视为合格。

操作流程 2：选择防冲击护目镜

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的防冲击护目镜，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的滤光片视为合格。

操作流程 3：选择防尘口罩

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出防尘口罩，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的防尘口罩视为合格。

操作流程 4：选择耳塞

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出耳塞，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的耳塞视为合格。

操作流程 5：选择手套

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊工防护手套，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊工防护手套视为合格。

操作流程 6：选择焊接防护服

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊接防护服，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊接防护服视为合格。

操作流程 7：选择脚盖

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚盖，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚盖视为合格。

操作流程 8：选择安全鞋

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全鞋视为合格。

操作流程 9：选择安全带

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（破损、各连接处异常、各金属件卡滞、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、不在使用期限内）的安全带，考生从中选择出全部合格的安全带，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全带的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全带视为合格。

2) 穿戴防护用品

操作流程 10：穿戴防护服

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊接防护服，不能敞开穿戴，系（扎）紧领扣、袖口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊接防护服即判断考生穿戴合格。

操作流程 11：穿戴安全带

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全带，穿戴前进行冲击检查，肩带、胸带、腿带、腰带系戴正确，安全带短绳或缓冲器压放位置正确。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴好了安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 12：佩戴耳塞

识别内容及动作操作规范：正确佩戴耳塞。

识别方法：采用图像识别+逻辑判断。

合格率判断：识别到考生正确地选择了耳塞，操作过程中有识别到考生佩戴有耳塞即判断考生已佩戴。

操作流程 13：佩戴防尘口罩

识别内容及动作操作规范：正确佩戴防尘口罩。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地佩戴了防尘口罩即判断考生穿戴合格。

操作流程 14：佩戴安全帽与面罩组合式面罩

识别内容及动作操作规范：正确佩戴安全帽与面罩组合式面罩，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽与面罩组合式面罩即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽与面罩组合式面罩不掉落，即判断考生安全帽与面罩组合式面罩穿戴合格。

操作流程 15：穿戴安全鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全鞋，系带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了安全鞋即判断考生穿戴合格。

操作流程 16：穿戴脚盖

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚盖，脚盖应盖住鞋口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了脚盖即判断考生穿戴合格。

操作流程 17：穿戴手套

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊工防护手套。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊工防护手套即判断考生穿戴合格。

(2) 压力焊作业—安全用具考位—高处点焊作业安全用具
的选用评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
选择防护用品	选择安全帽与全面罩	选择结果判断	图像识别+动作识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择防护冲击目镜	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择防尘口罩	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择耳塞	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择手套	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择防护服	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

		选 择 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	选 择 脚 盖	选 择 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选 择 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	选 择 安 全 鞋	选 择 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选 择 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	选 择 安 全 带	选 择 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选 择 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
穿 戴 防 护 用 品	穿 戴 防 护 服	穿 戴 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		穿 戴 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	穿 戴 安 全 带	穿 戴 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		穿 戴 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	佩 戴 耳 塞	穿 戴 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		穿 戴 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	佩 戴 防 尘 口 罩	佩 戴 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

	佩戴结果 图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
佩戴安 全面罩 组合式面罩	佩戴结果 判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
	结果图 像 识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	佩戴结果 图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
穿戴安 全鞋	穿戴结果 判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
	结果图 像 识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	穿戴结果 图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
穿戴脚 盖	穿戴结果 判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
	结果图 像 识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	穿戴结果 图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
穿戴手 套	穿戴结果 判断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
	结果图 像 识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	穿戴结果 图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
安全用具的选用单元 得分		根 据 识 别 结 果 自 动 计 算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

(3) 压力焊作业—安全用具考位一对焊作业安全用具的选用操作流程规范

1) 选择防护用品

操作流程 1：选择安全帽与面罩组合式面罩

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全、面

罩遮光号不满足作业要求)的安全帽与面罩组合式面罩,考生从中选择出全部合格的安全帽与面罩组合式面罩,放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:依据安全帽的颜色做区分,考生选择出正确颜色的,不存在问题的安全帽与面罩组合式面罩视为合格。

操作流程 2:选择防冲击护目镜

识别内容及动作操作规范:考生从安全用具架中,选择出正确的防冲击护目镜,放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:考生选择出正确的滤光片视为合格。

操作流程 3:选择防尘口罩

识别内容及动作操作规范:考生从安全用具架中,选择出防尘口罩,放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:考生选择出正确的防尘口罩视为合格。

操作流程 4:选择耳塞

识别内容及动作操作规范:考生从安全用具架中,选择出耳塞,放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:考生选择出正确的耳塞视为合格。

操作流程 5:选择手套

识别内容及动作操作规范:考生从安全用具架中,选择出正确的焊工防护手套,放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊工防护手套视为合格。

操作流程 6：选择焊接防护服

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的焊接防护服，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的焊接防护服视为合格。

操作流程 7：选择脚盖

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的脚盖，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的脚盖视为合格。

操作流程 8：选择安全鞋

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的安全鞋视为合格。

2) 穿戴防护用品

操作流程 9：穿戴防护服

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊接防护服，不能敞开穿戴，系（扎）紧领扣、袖口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊接防护服即判断考生穿戴合格。

操作流程 10：佩戴耳塞

识别内容及动作操作规范：正确佩戴耳塞。

识别方法：采用图像识别+逻辑判断。

合格率判断：识别到考生正确地选择了耳塞，操作过程中有识别到考生佩戴有耳塞即判断考生已佩戴。

操作流程 11：佩戴防尘口罩

识别内容及动作操作规范：正确佩戴防尘口罩。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地佩戴了防尘口罩即判断考生穿戴合格。

操作流程 12：佩戴安全帽与面罩组合式面罩

识别内容及动作操作规范：正确佩戴安全帽与面罩组合式面罩，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽与面罩组合式面罩即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽与面罩组合式面罩不掉落，即判断考生安全帽与面罩组合式面罩穿戴合格。

操作流程 13：穿戴安全鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全鞋，系带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了安全鞋即判断考生穿戴合格。

操作流程 14：穿戴脚盖

识别内容及动作操作规范：正确穿戴脚盖，脚盖应盖住鞋口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了脚盖即判断考生穿戴合格。

操作流程 15：穿戴手套

识别内容及动作操作规范：正确穿戴焊工防护手套。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了焊工防护手套即判断考生穿戴合格。

(4) 压力焊作业—安全用具考位—对焊作业安全用具的选用评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
选择防护用品	选择全面罩	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择防护目镜	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择防尘口罩	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

	选 择 耳 塞	选 择 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选 择 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	选 择 手 套	选 择 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选 择 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	选 择 防 护 服	选 择 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选 择 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	选 择 脚 盖	选 择 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选 择 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	选 择 安 全 鞋	选 择 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选 择 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
穿 戴 防 护 用 品	穿 戴 防 护 服	穿 戴 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		穿 戴 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	佩 戴 耳 塞	佩 戴 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		佩 戴 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址

佩戴防尘口罩	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
佩戴安全帽与全面罩	佩戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	佩戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴安全鞋	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴脚盖	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴手套	穿戴结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
安全用具的选用单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

2. 压力焊科目二作业现场安全隐患排除

(1) 平地点焊作业现场风险隐患辨识操作流程规范

1) 作业现场风险隐患辨识

操作流程 1. 辨识易燃易爆物品风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置带有纸箱、纸屑等有隐患的场景实物图片，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 2. 辨识灭火器风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置灭火器压力不足等有问题的灭火器，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 3. 辨识焊机外壳风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置有外壳破损的实物焊机，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 4. 辨识二次线风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置二次线破损，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 5. 辨识焊钳风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置焊钳夹持部绝缘损坏，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 6. 辨识电极头风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置电极头松动、错位等有隐患的设备，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 7. 辨识操作人员风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置人员未穿戴焊接防护服、安全鞋、安全帽与面罩组合式面罩的实物场景图片，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

(2) 平地点焊作业现场风险隐患辨识评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据规范	数据类型
平地点焊作业现场风险隐患辨识	辨识易燃易爆物品风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识灭火器风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识焊机外壳风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识二次线风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识焊钳风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识电极头风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识操作人员风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串

3. 高处点焊作业

(1) 高处点焊作业操作流程规范

1) 焊前准备与检查

操作流程 1：佩戴防护用品

识别内容及动作操作规范：佩戴安全帽与面罩组合式面罩、安全带（安全帽面罩组合式面罩、安全带未佩戴否决项）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：检查动火作业票

识别内容及动作操作规范：识别操作票挂墙取下检查后，移出工位间，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1-3 秒时序视频过程。

操作流程 3：检查作业平台

识别内容及动作操作规范：检查护栏、交叉支撑、门架、脚手板、脚轮等

合格率判断：安全检查部分，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 4：清除可燃物品

识别内容及动作操作规范：将现场易燃易爆物移到工位间外，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。（如该项检测不合格，直接结束考试。）

操作流程 5：落实防火措施

识别内容及动作操作规范：将工位外灭火器检查后放置工位作业区域，焊接点下方放置接火盆。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 6：检查焊机

识别内容及动作操作规范：焊机进线检查、焊机合格证检查、焊机机身外观检查、焊机输出线检查、焊线检查、焊钳检查、焊机接地。

合格率判断：安全检查手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

2) 焊前设备调试

操作流程 7：开启电源及焊机

识别内容及动作操作规范：开启电源检测人员侧身打开空开按钮。空开按钮状态由关闭状态转变为开合状态；打开焊机检测人员手动打开焊机开关，检测焊机开关电流状态。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到焊机开关电流值变化判定为合格。

操作流程 8：开启通风及除尘设备

识别内容及动作操作规范：人员手动打开风机开关，检测风机开关电流状态。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机开关电流值变化判定为合格

操作流程 9：攀登移动平台

识别内容及动作操作规范：物品目标检测，检测在安全带挂与防坠器连接

合格率判断：检测目标物品由无到有挂设在护栏区域的持续 3 秒状态判定为合格。

操作流程 10：调整安全带挂点

识别内容及动作操作规范：物品目标检测，检测在安全带挂在平台护栏上任一处。

合格率判断：检测目标物品由无到有挂设在护栏区域的持续 3 秒状态判定为合格。

操作流程 11：固定焊接板材

识别内容及动作操作规范：识别焊接板和扳手，焊接板与操作台夹具有接触

合格率判断：检测目标物品从无到有，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 12：调节焊机参数

识别内容及动作操作规范：人体手部调节焊机电流电压按钮动作。（后期扩展可支持通过图像识别电流电压值）

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触 3 秒左右状态，判定为合格。

3) 焊接作业

操作流程 13：佩戴防护用品

识别内容及动作操作规范：目标检测，在固定区域检测到人员佩戴防护面罩判定为合格。

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程为合格。

操作流程 14：施加压力后启动焊接

识别内容及动作操作规范：采用智能传感方式采集考生引弧次数，考生操作引弧次数小于等于 3。

合格率判断：考生引弧次数小于等于 3 判定为合格，超出三次结束考试。

操作流程 15：焊接板材

识别内容及动作操作规范：在固定焊接区域，检测点焊焊板材，焊枪、手套

合格率判断：固定区域内检测目标物品从无到有，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 16：清理焊缝

识别内容及动作操作规范：手部拿刷子在焊缝表面

合格率判断：检测到目标物品刷子且手拿刷子在焊缝上来回刷的动作持续 1~3 秒判定为合格。

操作流程 17：清理电极头

识别内容及动作操作规范：手部拿刷子在电极头清除黏附物。

合格率判断：检测到目标物品刷子且手拿刷子在电极头上来回刷的动作持续 1~3 秒判定为合格。

操作流程 18：检查焊缝

识别内容及动作操作规范：识别钳子夹持焊件、检测焊缝长度，对焊接质量判别

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程且识别率达 90%以上，焊接质量符合标准要求及合格。

操作流程 19：整理焊件及工器具

识别内容及动作操作规范：将焊件及工器具从高处平台上放置指定位置。

合格率判断：检测到目标物品在指定的工具架上判定为合格。

操作流程 20：整理焊机及配件

识别内容及动作操作规范：将焊钳、二次线放到指定位置

合格率判断：检测到焊钳、二次线挂到指定位置，且识别率为 90%以上判定为合格。

操作流程 21：移动平台

识别内容及动作操作规范：考生从平台下移到工位地面。

合格率判断：考生从平台下移到工位地面动作检测，检测到考生位置由平台到达地面判定为合格。

操作流程 22：关闭焊机及电源

识别内容及动作操作规范：手动关闭焊机电源，采用传感器信号采集焊机关闭状态。

合格率判断：获取到焊机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 23：关闭通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：手动关闭风机电源。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 24：检查火种

识别内容及动作操作规范：检查作业层及其他区域的火种

合格率判断：识别戴手套检查作业层平台，绕作业平台巡视的动作（巡视一圈）判定为合格。

操作流程 25：防火措施归位

识别内容及动作操作规范：将工位间灭火器收起放回消防箱中，将接火盆放置固定位置。

合格率判断：识别灭火器从有到无过程且放回消防箱过程持续 3 秒判定为合格，接火盆放置到指定位置判定为合格。

操作流程 26：清理卫生

识别内容及动作操作规范：采用目标检测+行为检测，检测人员手拿扫帚扫地动作。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别方法。

合格率判断：检测到目标物品且行为动作持续 3~5 秒判定为合格。

(2) 高处点焊作业操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
焊前准备与检查	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		手套穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴脚盖	脚盖穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚盖穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		脚盖穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴鞋子	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工鞋穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

焊前准备与检查	穿戴面罩	面罩穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		面罩穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		面罩穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全带	安全带穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全带穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全带抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	检查动火作业票	检查动火作业票结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查动火作业票抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	检查作业平台	检查作业平台结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查作业平台抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	清除易燃易爆物品	清除易燃易爆物品结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清除易燃易爆物品抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	落实防火措施	落实防火措施结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		落实防火措施抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	检查设备设施	检查设备设施	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查设备设施抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址

	气割前检查得分	焊前检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊前检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
焊前设备调试	开启电源及焊机	开启电源及焊机	行为识别+图像识别+时序动作判断+传感器数据采集	布尔类型	true/false	数据
		开启电源及焊机抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	开启通风或除尘设备	开启通风或除尘设备	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	攀登移动平台	安全带与防坠器连接	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		安全带与防坠器连接抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	调整安全带挂点	调整安全带挂点	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调整安全带挂点抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	固定焊接板材	固定焊接板材	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		固定焊接板材抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
	焊前设备调试	焊前设备调试单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊前设备调试单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
焊接作业	佩戴防护面罩	佩戴防护面罩	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		佩戴防护面罩	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址

	施加压力后启动焊接	焊接作业	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		焊接作业抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊接板材	焊接板材	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		焊接板材抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	清理焊缝	清理焊缝	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清理焊缝抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	清理电极头	清理焊缝	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清理焊缝抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	检查焊缝	检查焊缝	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查焊缝置信度	图像识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		检查焊缝抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊接作业总得分	焊接作业单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		焊接作业单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据
	焊后场地清理	整理焊件和工器具	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		整理焊件和工器具抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址

	整理焊机及配件	整理焊机及配件	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		整理焊机及配件抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	下移动平台	下移动平台	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		下移动平台抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	关闭焊机及电源	关闭焊机及电源	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	关闭通风或除尘设备	关闭通风或除尘设备	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	检查火种	检查火种	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查火种抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	防火措施归位	防火措施归位	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		防火措施归位抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	打扫卫生	打扫卫生	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		打扫卫生抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	焊后场地清理	焊后清理单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		焊后清理单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据
操作全录像视频	过程回放			数据流	视频数据流	视频文件+视频文件地址

4. 对焊作业

(1) 对焊作业操作流程规范

1) 焊前准备与检查

操作流程 1：佩戴防护用品

识别内容及动作操作规范：佩戴安全帽与面罩组合式面罩（安全帽与面罩组合式面罩未佩戴否决项）。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：检查动火作业票

识别内容及动作操作规范：识别操作票挂墙取下检查后，移出工位间，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 3：清除可燃物品

识别内容及动作操作规范：将现场易燃易爆物移到工位间外，检查目标物品识别从有到无过程。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。（如该项检测不合格，直接结束考试。）

操作流程 4：落实防火措施

识别内容及动作操作规范：将工位外灭火器检查后放置工位作业区域。

合格率判断：检测目标物品从有到无的 1~3 秒时序视频过程。

操作流程 5：检查焊机

识别内容及动作操作规范：焊机进线检查、焊机合格证检查、焊机接地、检查电极是否清洁

合格率判断：安全检查手部动作与目标物品接触面积达到80%，且有1~3秒持续性动作。

2) 焊前设备调试

操作流程 6：开启电源及焊机

识别内容及动作操作规范：开启电源检测人员侧身打开空开按钮。空开按钮状态由关闭状态转变为开合状态；打开焊机检测人员手动打开焊机开关，检测焊机开关电流状态。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到焊机开关电流值变化判定为合格。

操作流程 7：开启通风及除尘设备

识别内容及动作操作规范：人员手动打开风机开关，检测风机开关电流状态。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机开关电流值变化判定为合格

操作流程 8：调节焊接参数

识别内容及动作操作规范：人体手部调节焊机电流电压按钮动作。（后期扩展可支持通过图像识别电流电压值）

识别方法：人体行为动作检测+目标检测。

合格率判断：检测到人体行为动手与目标物品接触3秒左右状态，判定为合格。

3) 焊接作业

操作流程 9：放置对焊钢筋

识别内容及动作操作规范：在固定焊接区域，检测钢筋、手套

合格率判断：固定区域内检测目标物品从无到有，手部动作与目标物品接触面积达到 80%，且有 1~3 秒持续性动作。

操作流程 10：佩戴防护面罩

识别内容及动作操作规范：目标检测，在固定区域检测到人员佩戴防护面罩判定为合格。

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程判定为合格。

操作流程 11：预压后通电加热顶锻加压

识别内容及动作操作规范：采用智能传感方式采集考生引弧次数，考生操作引弧次数小于等于 3。

合格率判断：考生引弧次数小于等于 3 判定为合格，超出三次结束考试。

操作流程 12：焊接钢筋

识别内容及动作操作规范：检测焊接板，智能传感方式采集考生引弧

合格率判断：检测到目标物品从无到有过程且识别焊接电流持续 3S 及以上判定为焊接作业

操作流程 13：清理焊缝

识别内容及动作操作规范：手部拿刷子、敲渣锤在焊缝表面清理

合格率判断：检测到目标物品刷子且手拿刷子、敲渣锤在焊缝上来回刷的动作持续 1~3 秒判定为合格。

操作流程 14：清理电极（钳口）

识别内容及动作操作规范：手部拿刷子在电极清除粘附物

合格率判断：检测到目标物品刷子且手拿刷子在电极上来回刷的动作持续 1~3 秒判定为合格。

操作流程 15：检查焊缝

识别内容及动作操作规范：识别钳子夹持焊件、焊接质量判别

合格率判断：在固定区域内，检测到目标物品从无到有过程且识别率达 90%以上，焊接质量符合标准要求及合格

操作流程 16：关闭焊机及电源

识别内容及动作操作规范：手动关闭焊机电源，采用传感器信号采集焊机关闭状态。

合格率判断：获取到焊机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 17：关闭通风或除尘设备

识别内容及动作操作规范：手动关闭风机电源。

识别方法：传感器信号采集。

合格率判断：获取到风机电流状态信号值判定为合格。

操作流程 18：整理焊件及工器具

识别内容及动作操作规范：将焊件及工器具从高处平台上放置指定位置。

合格率判断：检测到目标物品在指定的工具架上判定为合格。

操作流程 19：整理焊接及配件

识别内容及动作操作规范：将配件放到指定位置

合格率判断：检测到焊接配件放到指定位置，且识别率为90%以上判定为合格。

操作流程 20：检查火种

识别内容及动作操作规范：检查作业层及其他区域的火种

合格率判断：识别戴手套检查作业层平台，绕作业平台巡视的动作（巡视一圈）判定为合格。

操作流程 21：防火措施归位

识别内容及动作操作规范：将工位间灭火器收起放回消防箱中。

合格率判断：识别灭火器从有到无过程且放回消防箱过程持1~3 秒判定为合格。

操作流程 22：清理卫生

识别内容及动作操作规范：采用目标检测+行为检测，检测人员手拿扫帚扫地动作。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别方法。

合格率判断：检测到目标物品且行为动作持续3~5 秒判定为合格。

(2) 对焊作业评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
焊前准备与检查	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		手套穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据

	安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	安全帽穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	工服穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴脚盖	脚盖穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	脚盖穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	脚盖穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴鞋子	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	工鞋穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
穿戴面罩	面罩穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	面罩穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	面罩穿戴抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
检查动火作业票	检查动火作业票结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
	检查动火作业票抓拍(文件路径)	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3 张)	图片文件+图像地址
清除易燃易爆物品	清除易燃易爆物品结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据

		清除易燃易爆物品抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	落实防火措施	落实防火措施结果状态	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		落实防火措施抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	检查设备设施	检查设备设施	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查设备设施抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊前检查得分	焊前检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊前检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
焊前设备调试	开启电源及焊机	开启电源及焊机	行为识别+图像识别+时序动作判断+传感器数据采集	布尔类型	true/false	数据
		开启电源及焊机抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	开启通风或除尘设备	开启通风或除尘设备	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	调节焊机参数	调节焊接参数	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调节焊接参数抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	放置对焊钢筋	调节焊接参数	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		调节焊接参数抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (3张)	图片文件+图像地址
	焊前设备调试	焊前设备调试单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

		焊前设备 调试单元 名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串 数据	数据
焊接作 业	佩戴防 护面罩	佩戴防护 面罩	行为识别+图像 识别+时序动作 判断	布尔类型	true/false	数据
		佩戴防护 面罩	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数 据 流 （ 3 张）	图片文件+ 图像地址
	施加压 力后启 动焊接	焊接作业	行为识别+图像 识别+时序动作 判断	布尔类型	true/false	数据
		焊接作业 抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数 据 流 （ 3 张）	图片文件+ 图像地址
	焊接钢 筋	焊接板材	行为识别+图像 识别+时序动作 判断	布尔类型	true/false	数据
		焊 接 板 材 抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数 据 流 （ 3 张）	图片文件+ 图像地址
	清理焊 缝	清理焊缝	行为识别+图像 识别+时序动作 判断	布尔类型	true/false	数据
		清理焊 缝 抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数 据 流 （ 3 张）	图片文件+ 图像地址
	清理电 极	清理电极	行为识别+图像 识别+时序动作 判断	布尔类型	true/false	数据
		清 理 电 极 抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数 据 流 （ 3 张）	图片文件+ 图像地址
	检查焊 缝	检查焊缝	行为识别+图像 识别+时序动作 判断	布尔类型	true/false	数据
		检 查 焊 缝 置信度	图像识别	浮点类型	精确到小数 点 2 位浮点 数据	数据
		检 查 焊 缝 抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片 数 据 流 （ 3 张）	图片文件+ 图像地址
	焊接作 业总得 分	焊接作业 单元得分	根据识别结果自 动计算	浮点类型	精确到小数 点 2 位浮点 数据	数据

		焊接作业单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
焊后场地清理	关闭焊机及电源	关闭焊机及电源	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	关闭通风或除尘设备	关闭通风或除尘设备	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	整理焊件和工器具	整理焊件和工器具	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		整理焊件和工器具抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	整理焊机及配件	整理焊机及配件	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		整理焊机及配件抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	检查火种	检查火种	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		检查火种抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	防火措施归位	防火措施归位	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		防火措施归位抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	清理卫生	清理卫生	行为识别+图像识别+时序动作判断	布尔类型	true/false	数据
		清理卫生抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (2张)	图片文件+图像地址
	焊后场地清理	焊后清理单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		焊后清理单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

（五）登高架设作业 AI 智能评分数据规范

1. 登高架设作业科目一安全用具使用

（1）登高架设作业-安全用具的选用操作流程规范

1) 选择防护用品

操作流程 1：选择安全帽

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全）的安全帽，考生从中选择出全部合格的安全帽，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全帽的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2：选择安全带

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（破损、各连接处异常、各金属件卡滞、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、不在使用期限内）的安全带，考生从中选择出全部合格的安全带，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：依据安全带的颜色做区分，考生选择出正确颜色的，不存在问题的安全带视为合格。

操作流程 3：选择安全鞋

识别内容及动作操作规范：设置多个不同颜色的，分别存在一个或多个问题点（破损、防滑纹路磨损、非系带、非胶底等）的安全鞋，考生从中选择出全部合格的安全鞋，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确安全鞋视为合格。

操作流程 4：选择工作服

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的工作服，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的工作服视为合格。

2) 穿戴防护用品

操作流程 5：佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确佩戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格。

操作流程 6：穿戴安全带

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全带，穿戴前进行冲击检查，肩带、胸带、腿带、腰带系戴正确，安全带短绳或缓冲器压放位置正确。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴好了安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 7：穿戴安全鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全鞋，系带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了安全鞋即判断考生穿戴合格。

操作流程 8：穿戴工作服

识别内容及动作操作规范：正确穿戴工作服，不能敞开穿戴，系（扎）紧领扣、袖口、裤腿口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生穿戴了正确的工作服即判断考生穿戴合格。

（2）登高架设作业安全用具的选用评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
选择防护用品	选择安全帽	选择结果判断	图像识别+动作识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择安全带	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址

	选 择 安 全鞋	选 择 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选 择 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	选 择 工 作 服	选 择 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		选 择 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
穿 戴 防 护 用 品	穿 戴 安 全 帽	穿 戴 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		穿 戴 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	穿 戴 安 全 带	穿 戴 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		穿 戴 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	穿 戴 安 全 鞋	穿 戴 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		穿 戴 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	穿 戴 工 作 服	穿 戴 结 果 判 断	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		结 果 图 像 识 别 率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		穿 戴 结 果 图 像 抓 拍		数据流	图片数据流	图片文件+图 像地址
	安全用具的选用单元 得分		根 据 识 别 结 果 自 动 计 算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

2. 登高架设作业科目二现场安全隐患排除

(1) 登高架设作业-作业现场安全隐患排除操作流程规范

1) 作业现场风险隐患排查

操作流程 1：辨识作业环境风险隐患

识别内容及动作操作规范：根据作业环境屏上的内容，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 2：辨识作业人员风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置外观破损的安全帽子、“三点式”安全带，未挂设安全带的作业实物场景图片，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 3：辨识架体风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置搭设有问题的脚手架（架体可缩小比例），现场进行查找及辨识内容。

率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 4：辨识架体风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置辨识钢管严重变形、钢管接长位置错误、扣件方向错误、扫地杆距地高度超差、大横杆水平超差、小横杆缺失、斜撑角度超差、杆端外露长度不足 100mm 的实物设备，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

(2) 登高架设作业-作业现场安全隐患排除评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来	数据类型	数据规范
------	--------	------------	------	------

		源		
登高架设作业-作业现场安全隐患排除操作	辨识作业环境风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识作业人员风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识架体风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识架体风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串

3. 双排落地钢管脚手架搭设与拆除作业

(1) 双排落地钢管脚手架搭设与拆除作业流程规范

1) 作业前准备与检查：

操作流程 1：检查作业环境

识别方法：人工评分。

识别内容及动作操作规范：检查作业环境时已发现作业环境不符合要求必须改为符合作业要求的作业环境；未检查作业环境，终止考试。

合格率判断：人员有检查作业环境的动作且开始作业前作业环境符合作业要求，在考核终端一体机上进行评分或在平板上进行评分。

操作流程 2：工器具检查

识别方法：图像识别。

识别内容及动作操作规范：识别工具包

合格率判断：识别操作人员是否斜挎工具包。

操作流程 3：设定作业区域

识别方法：采用图像识别，识别防护围栏、标识牌。

识别内容及动作操作规范：识别防护围栏的设立状态，标识牌挂在围栏上。

合格率判断：识别到围栏表示围栏已设立，识别到标识牌挂在防护围栏表示已设置，所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 4：佩戴防护用品

识别内容及动作操作规范：进入作业区后，实时检测画面中是否穿戴安全用具，识别到判定为合格。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到。

否决项：未检查作业环境、未佩戴安全帽或安全带进行作业

2) 拆除作业

操作流程 5：安全带使用

识别内容及动作操作规范：识别安全带、防坠器，安全带挂钩与防坠器连接。

识别方法：图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到，识别安全带挂钩接触防坠器，未按“高挂低用”原则使用安全带或安全带未挂设悬挂点直接中止考试。

操作流程 6：安全立网拆除

识别内容及动作操作规范：识别绿色安全立网

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别脚手架正面绿色立网，未识别表示已拆除。

操作流程 7：操作层防护拆除

识别内容及动作操作规范：识别脚手板、防护栏杆、挡脚板

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别脚手架正面挡脚板、防护栏杆、挡脚板，未识别表示已拆除。

操作流程 8：剪刀撑拆除

识别内容及动作操作规范：识别剪刀撑

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别正面剪刀撑，未识别表示已拆除。

操作流程 9：横向水平杆 1#拆除

识别内容及动作操作规范：识别横向水平杆 1#2 根

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别横向水平杆 1#，未识别表示已拆除。

操作流程 10：纵向水平杆 1#拆除

识别内容及动作操作规范：识别纵向水平杆 1#

识别方法：图像识别

合格率判断：识别纵向水平杆 1#，需要注意位置，未识别表示已拆除。（该步骤与操作流程 9 调换进行也合格）

操作流程 11：安全网拆除

识别内容及动作操作规范：识别安全网

识别方法：图像识别

合格率判断：识别安全网，未识别表示已拆除。

操作流程 12：横向水平杆 2#拆除

识别内容及动作操作规范：识别横向水平杆 2#2 根

识别方法：图像识别

合格率判断：识别横向水平杆 2#，未识别表示已拆除。

操作流程 13：纵向水平杆 2#拆除

识别内容及动作操作规范：识别纵向水平杆 2#（该步骤与操作流程 12 调换进行也合格）

识别方法：图像识别

合格率判断：识别纵向水平杆 2#，未识别表示已拆除。

操作流程 14：纵横向扫地杆拆除

识别内容及动作操作规范：识别纵向扫地杆、横向扫地杆

合格率判断：识别纵横向扫地杆，未识别表示已拆除。

操作流程 15：立杆拆除

识别内容及动作操作规范：识别立杆 2 根

识别方法：图像识别

合格率判断：识别立杆，未识别表示已拆除。

2) 搭设作业

操作流程 16：立杆安装

识别内容及动作操作规范：识别立杆 2 根。

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别立杆，识别到立杆表示已搭设安装完成。

操作流程 17：纵横向扫地杆安装

识别内容及动作操作规范：识别纵横向扫地杆 2 根

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别到纵横向扫地杆表示已搭设安装完成。

操作流程 18：纵向水平杆 2#安装

识别内容及动作操作规范：识别纵向水平杆 2#。

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别纵向水平杆 2#，识别到表示已搭设安装完成。

操作流程 19：横向水平杆 2#安装

识别内容及动作操作规范：识别横向水平杆 2#2 根

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别横向水平杆 2#，识别到表示已搭设安装完成（该步骤与操作流程 18 调换进行也合格）。

操作流程 20：安全带使用

识别内容及动作操作规范：识别安全带、防坠器，安全带挂钩与防坠器连接。

识别方法：图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到，识别安全带挂钩接触防坠器，未按“高挂低用”原则使用安全带或安全带未挂设悬挂点直接中止考试。

操作流程 21：搭设剪刀撑

识别内容及动作操作规范：识别正面剪刀撑

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别正面剪刀撑，识别到表示已搭设安装完成。

操作流程 22：挂设安全网

识别内容及动作操作规范：识别安全网

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别安全网，识别到表示已搭设安装完成。

操作流程 23：纵向水平杆 1#安装

识别内容及动作操作规范：识别纵向水平杆 1#。

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别纵向水平杆 1#，识别到表示已搭设安装完成。

操作流程 24：横向水平杆 1#安装

识别内容及动作操作规范：识别横向水平杆 1#2 根

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别横向水平杆 1#，识别到表示已搭设安装完成（该步骤与操作流程 23 调换进行也合格）。

操作流程 25：设置操作层防护

识别内容及动作操作规范：识别脚手板、识别防护栏杆、识别挡脚板

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别脚手架上的脚手板，识别到表示已搭设安装完成；识别正面防护栏杆，识别到表示已搭设安装完成；识别脚手架正面挡脚板，识别到表示已搭设安装完成。

操作流程 26：安全立网安装

识别内容及动作操作规范：识别绿色安全立网

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别脚手架正面绿色立网，识别到表示已搭设安装完成。

操作流程 27：安全操作

识别内容及动作操作规范：作业时一般违章现象和严重违章现象

识别方法：人工评分。

合格率判断：人员是否安装或拆除作业时出现钢管、工器具等掉落；是否脚手架倒塌或部分倒塌、人员受伤。

否决项：安全带未挂设悬挂点；脚手架倒塌或部分倒塌或者人员受伤

3) 场地清理

操作流程 28：场地清理

识别内容及动作操作规范：识别工器具、安全标志、安全围栏是否摆放到指定区域，是否撤除监护并清理场地。

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别工器具、安全标志、安全围栏的状态，未识别表示已归位。

(2) 双排落地钢管脚手架搭设与拆除作业评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
防护用品的佩戴	穿戴安全带	安全带穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全带穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全带识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像

		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴识别图片		字符串	图片文件	图 片 地 址
	穿戴手套	手套穿戴结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	图像
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		手套穿戴识别图片		字符串	图片文件	图 片 地 址
	穿戴工鞋	工鞋穿戴结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	图像
		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工鞋穿戴识别图片		字符串	图片文件	图 片 地 址
	防护用品的佩戴单元得分		根 据 识 别 结 果 自 动 计 算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
作 业 前 与 检查	检查作业环境	作业环境检查结果	人 工 评 分	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点	数据
	检查工器具	工器具检查结果	行 为 识 别+图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		工器具检查抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图 片 文 件+图 像 地 址
	设定作业区域	作业区域检查结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		作业区域抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图 片 文 件+图 像 地 址
	作业前准备与检查总得分	作业前准备与检查单元得分	根 据 识 别 结 果 自 动 计 算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		作业前准备与检查单元名称	系 统 自 定 义 名 称	字符串	50 位字符串数据	数据
	拆除作业	安全带挂设	行 为 识 别+图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		挂设安全带检查结果				

	挂设安全带抓拍	识别后上传文件	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
安全立网拆除	安全立网拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	安全立网拆除抓拍	识别后上传文件	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
挡脚板拆除	挡脚板拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	挡脚板拆除抓拍	识别后上传文件	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
脚手板拆除	脚手板拆除识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
	脚手板拆除抓拍	识别后上传文件	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
防护栏杆拆除	防护栏杆拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	防护栏杆拆除抓拍	识别后上传文件	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
剪刀撑拆除	剪刀撑拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	剪刀撑拆除抓拍	识别后上传文件	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
横向水平杆 1#拆除	横向水平杆 1#拆除识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
	横向水平杆 1#拆除抓拍	识别后上传文件	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
纵向水平杆 1#拆除	纵向水平杆 1#拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	纵向水平杆 1#拆除抓拍	识别后上传文件	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
安全网拆除	安全网拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	安全网拆除抓拍	识别后上传文件	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像

安 装 作 业	横 向 水 平 杆 2#拆除		传			地址
		横 向 水 平 杆 2#拆除识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		横 向 水 平 杆 2#拆除抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流（1 张）	图 片 文 件+图 像 地址
		纵 向 水 平 杆 2#识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
	纵 向 水 平 杆 2#拆除	纵 向 水 平 杆 2#抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流（1 张）	图 片 文 件+图 像 地址
		纵 向 扫 地 杆 拆 除 识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
	纵 向 扫 地 杆 拆 除	纵 向 扫 地 杆 拆 除 抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流（1 张）	图 片 文 件+图 像 地址
		横 向 扫 地 杆 拆 除 识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
	横 向 扫 地 杆 拆 除	横 向 扫 地 杆 拆 除 抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流（1 张）	图 片 文 件+图 像 地址
		立杆拆除识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
	立杆拆除	立杆拆除抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流（1 张）	图 片 文 件+图 像 地址
		拆除作业单元得分	根 据 识 别 结 果 自 算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	拆除作业总得分	拆除作业单元名称	系 统 自 定 称	字符串	50 位字符串数据	数据
		立杆安装	立杆安装识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false
	立杆安装抓拍		识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流（1 张）	图 片 文 件+图 像 地址
	横 向 扫 地 杆 安 装	横 向 扫 地 杆 安 装 识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		横 向 扫 地 杆 安 装 抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流（1 张）	图 片 文 件+图 像 地址

	纵向扫地杆拆除安装	纵向扫地杆拆除安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		纵向扫地杆拆除安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	纵向水平杆 2#安装	纵向水平杆 2#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		纵向水平杆 2#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	横向水平杆 2#安装	横向水平杆 2#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		横向水平杆 2#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	安全带挂设	安全带挂设识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全带挂设抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	剪刀撑安装	剪刀撑安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		剪刀撑安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	安全网安装	安全网安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全网安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	纵向水平杆 1#安装	纵向水平杆 1#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		纵向水平杆 1#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	横向水平杆 1#安装	横向水平杆 1#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		横向水平杆 1#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址

场 地 清 理	脚手板安装	脚手板安装识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		脚手板安装抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图 片 文 件+图 像 地址
	防护栏杆安装	防护栏杆安装识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		防护栏杆安装抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图 片 文 件+图 像 地址
	挡脚板安装	挡脚板安装识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		挡脚板安装抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图 片 文 件+图 像 地址
	安全立网安装	安全立网安装识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		安全立网安装抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图 片 文 件+图 像 地址
	安装作业总得分	安装作业单元得分	根 据 识 别 结 果 自 动 计 算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安装作业单元名称	系 统 自 定 义 名 称	字符串	50 位字符串数据	数据
	围栏、工器具、安全标志归位	围栏、工器具、安全标志归位识别结果	图 像 识 别	布尔类型	true/false	数据
		围栏、工器具、安全标志归位抓拍	识 别 后 文 件 上 传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图 片 文 件+图 像 地址
	场地清理总得分	场地清理单元得分	根 据 识 别 结 果 自 动 计 算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		场地清理单元名称	系 统 自 定 义 名 称	字符串	50 位字符串数据	数据

4. 双排落地钢管跨越架的搭设与拆除作业评分明细数据规范

(1) 双排落地钢管跨越架的搭设与拆除作业流程规范

1) 防护用品的佩戴：手套、安全帽、工作服、安全带（否决项）

识别内容及动作操作规范：进入作业区后，实时检测画面中是否穿戴安全用具，识别到判定为合格。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到。（如该项检测不合格，直接结束考试。）

2) 作业前准备与检查：

操作流程 1：检查作业环境

识别方法：人工评分。

识别内容及动作操作规范：检查作业环境时已发现作业环境不符合要求必须改为符合作业要求的作业环境；未检查作业环境，终止考试。

合格率判断：人员有检查作业环境的动作且开始作业前作业环境符合作业工具包要求，在考核终端一体机上进行评分或在平板上进行评分。

操作流程 2：设定作业区域

识别方法：采用图像识别，识别防护围栏、标识牌。

识别内容及动作操作规范：识别黄黑防护围栏的设立状态，标识牌挂在围栏上。

合格率判断：识别到围栏表示已设立，所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 3：安全带挂设

识别内容及动作操作规范：识别安全带、防坠器，安全带挂钩与防坠器连接。

合格率判断：所有目标物品都检测到，识别安全带挂钩接触防坠器。

操作流程 4：工器具检查

识别内容及动作操作规范：识别工具包

合格率判断：识别操作人员斜挎工具包。

2) 拆除作业

操作流程 5：脚手板搭设

识别内容及动作操作规范：识别脚手板

合格率判断：识别脚手架上的木脚手板，位置在第二层及以上标识搭设，未识别表示已拆除。

操作流程 6：羊角杆拆除

识别内容及动作操作规范：识别羊角杆

合格率判断：识别羊角杆，未识别表示已拆除。

操作流程 7：剪刀撑拆除

识别内容及动作操作规范：识别剪刀撑

合格率判断：识别正面剪刀撑，未识别表示已拆除。

操作流程 8：抛撑拆除

识别内容及动作操作规范：识别 6 根抛撑

合格率判断：识别抛撑，未识别表示已拆除。

操作流程 9：横向水平杆 1#拆除

识别内容及动作操作规范：识别横向水平杆 1#2 根

合格率判断：识别横向水平杆 1#，需要注意位置，未识别表示已拆除。

操作流程 10：纵向水平杆 1#拆除

识别内容及动作操作规范：识别纵向水平杆 1#

合格率判断：识别纵向水平杆 1#，需要注意位置，未识别表示已拆除。

操作流程 11：横向水平杆 2#拆除

识别内容及动作操作规范：识别横向水平杆 2#2 根

合格率判断：识别横向水平杆 2#，需要注意位置，未识别表示已拆除。

操作流程 12：纵向水平杆 2#拆除

识别内容及动作操作规范：识别纵向水平杆 2#

合格率判断：识别纵向水平杆 2#，需要注意位置，未识别表示已拆除。

操作流程 13：安全带拆除

识别内容及动作操作规范：识别安全带、防坠器，安全带挂钩与防坠器连接。

合格率判断：所有目标物品都检测到，识别安全带挂钩接触防坠器，未识别表示已拆除。

操作流程 14：脚手板拆除

识别内容及动作操作规范：识别脚手板

合格率判断：识别脚手架上的木脚手板，位置在第二层及以上标识搭设，未识别表示已拆除。

操作流程 15：横向水平杆 3#拆除

识别内容及动作操作规范：识别横向水平杆 3#2 根

合格率判断：识别横向水平杆 3#，需要注意位置，未识别表示已拆除。

操作流程 16：纵向水平杆 3#拆除

识别内容及动作操作规范：识别纵向水平杆 3#

合格率判断：识别横向水平杆 3#，需要注意位置，未识别表示已拆除。

操作流程 17：纵向扫地杆拆除

识别内容及动作操作规范：识别纵向扫地杆 1 根

合格率判断：识别纵向扫地杆，需要注意位置，未识别表示已拆除。

操作流程 18：横向扫地杆拆除

识别内容及动作操作规范：识别横向扫地杆

合格率判断：识别横向扫地杆，需要注意位置，未识别表示已拆除。

操作流程 19：立杆拆除

识别内容及动作操作规范：识别立杆 2 根

合格率判断：识别立杆，未识别表示已拆除。

3) 搭设作业

操作流程 20：立杆安装

识别内容及动作操作规范：识别立杆 2 根

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别立杆，识别到立杆表示已搭设安装完成。

操作流程 21：横向扫地杆安装

识别内容及动作操作规范：识别横向扫地杆

合格率判断：识别横向扫地杆，识别表示已安装完成。

操作流程 22：纵向扫地杆安装

识别内容及动作操作规范：识别纵向扫地杆 1 根

合格率判断：识别纵向扫地杆，识别表示已安装完成。

操作流程 23：纵向水平杆 3#安装

识别内容及动作操作规范：识别纵向水平杆 3#

合格率判断：识别纵向水平杆 3#，识别表示已安装完成。

操作流程 24：横向水平杆 3#安装

识别内容及动作操作规范：识别横向水平杆 3#2 根

合格率判断：识别横向水平杆 3#，识别表示已安装完成。

操作流程 25：脚手板搭设

识别内容及动作操作规范：识别脚手板

合格率判断：识别脚手架上的木脚手板，位置在第二层及以上标识搭设，识别表示已搭设。

操作流程 26：安全带挂设

识别内容及动作操作规范：识别安全带、防坠器，安全带挂钩与防坠器连接。

合格率判断：所有目标物品都检测到，识别安全带挂钩接触防坠器。

操作流程 27：纵向水平杆 2#安装

识别内容及动作操作规范：识别纵向水平杆 2#

合格率判断：识别纵向水平杆 2#，识别表示已安装完成。

操作流程 28：横向水平杆 2#安装

识别内容及动作操作规范：识别横向水平杆 2#2 根

合格率判断：识别横向水平杆 2#，识别表示已安装完成。

操作流程 29：纵向水平杆 1#安装

识别内容及动作操作规范：识别纵向水平杆 1#

合格率判断：识别纵向水平杆 1#，识别表示已安装完成。

操作流程 30：横向水平杆 1#安装

识别内容及动作操作规范：识别横向水平杆 1#2 根

合格率判断：识别横向水平杆 1#，识别表示已安装完成。

操作流程 31：抛撑安装

识别内容及动作操作规范：识别 6 根抛撑

合格率判断：识别抛撑，识别表示已安装完成。

操作流程 32：剪刀撑安装

识别内容及动作操作规范：识别剪刀撑

合格率判断：识别正面剪刀撑，识别表示已安装完成。

操作流程 33：羊角杆安装

识别内容及动作操作规范：识别羊角杆

合格率判断：识别羊角杆，识别表示已安装完成。

操作流程 34：脚手板拆除

识别内容及动作操作规范：识别脚手板

合格率判断：识别脚手架上的木脚手板，未识别表示已拆除。

操作流程 35：安全带拆除

识别内容及动作操作规范：识别安全带、防坠器，安全带挂钩与防坠器连接。

识别方法：图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到，未识别安全带挂钩接触防坠器。

4) 场地清理

操作流程 36：围栏归位

识别内容及动作操作规范：识别防护围栏

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别黄黑防护围栏的设立状态，未识别表示已归位。

(2) 双排落地钢管跨越架的搭设与拆除作业评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
防护用品的佩戴	穿戴安全带	安全带穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全带穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全带识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据

		手套穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工鞋	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工鞋穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	防护用品的佩戴单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
作业前准备与检查	检查作业环境	作业环境检查结果	人工评分	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点	数据
	设定作业区域	作业区域检查结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		作业区域抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	安全带挂设	挂设安全带检查结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		挂设安全带抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	检查工器具	工器具检查结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工器具检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	作业前准备与检查总得分	作业前准备与检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		作业前准备与检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
拆除作业	脚手板搭设	脚手板搭设结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚手板搭设抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	羊角杆拆除	羊角杆拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		羊角杆拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	剪刀撑拆除	剪刀撑拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		剪刀撑拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址

抛撑拆除	抛撑拆除识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
	抛撑拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
剪刀撑拆除	剪刀撑拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	剪刀撑拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
横向水平杆 1#拆除	横向水平杆 1#拆除识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
	横向水平杆 1#拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
纵向水平杆 1#拆除	纵向水平杆 1#拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	纵向水平杆 1#拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
横向水平杆 2#拆除	横向水平杆 2#拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	横向水平杆 2#拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
纵向水平杆 2#拆除	纵向水平杆 2#识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	纵向水平杆 2#抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
安全带拆除	安全带拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	安全带拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
脚手板拆除	脚手板拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	脚手板拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
横向水平杆 3#拆除	横向水平杆 3#拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	横向水平杆 3#拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
纵向水平杆	纵向水平杆 3#识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据

	3#拆除	纵向水平杆 3#抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
	纵向扫地杆拆除	纵向扫地杆 拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		纵向扫地杆 拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
	横向扫地杆拆除	横向扫地杆 拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		横向扫地杆 拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
	立杆拆除	立杆拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		立杆拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
	拆除作业总得分	拆除作业单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		拆除作业单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
安装作业	立杆安装	立杆安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		立杆安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
	横向扫地杆安装	横向扫地杆 安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		横向扫地杆 安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
	纵向扫地杆安装	纵向扫地杆 拆除安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		纵向扫地杆 拆除安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
	纵向水平杆 3#安装	纵向水平杆 3#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		纵向水平杆 3#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
	横向水平杆 3#安装	横向水平杆 3#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据

	横向水平杆 3#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
脚手板搭设	脚手板搭设识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	脚手板搭设抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
安全带挂设	安全带挂设识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	安全带挂设抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
纵向水平杆 2#安装	纵向水平杆 2#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	纵向水平杆 2#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
横向水平杆 2#安装	横向水平杆 2#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	横向水平杆 2#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
纵向水平杆 1#安装	纵向水平杆 1#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	纵向水平杆 1#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
横向水平杆 1#安装	横向水平杆 1#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	横向水平杆 1#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
纵向水平杆 1#安装	纵向水平杆 1#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	纵向水平杆 1#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
横向水平杆 1#安装	横向水平杆 1#安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	横向水平杆 1#安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址
抛撑安装	抛撑安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
	抛撑安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+ 图像地址

	剪刀撑安装	剪刀撑安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		剪刀撑安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	羊角杆安装	羊角杆安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		羊角杆安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	脚手板拆除	脚手板拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚手板拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	安全带拆除	安全带拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全带拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	安装作业总得分	安装作业单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安装作业单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
场地清理	围栏归位	围栏归位识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		围栏归位抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	场地清理总得分	场地清理单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		场地清理单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

(六) 高处安装、维护、拆除作业 AI 智能评分数据规范

1. 高处安装、维护、拆除作业科目一安全用具使用

(1) 高处安装、维护、拆除作业一安全用具的选用操作流程规范

1) 选择防护用品

操作流程 1: 选择安全帽

识别内容及动作操作规范: 设置多个不同颜色的, 分别存在一个或多个问题点 (损坏、无产品合格证、无生产许可证、无特

种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、帽衬附件不齐全)的安全帽,考生从中选择出全部合格的安全帽,放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:依据安全帽的颜色做区分,考生选择出正确颜色的,不存在问题的安全帽视为合格。

操作流程 2: 选择安全带

识别内容及动作操作规范:设置多个不同颜色的,分别存在一个或多个问题点(破损、各连接处异常、各金属件卡滞、无产品合格证、无生产许可证、无特种劳动防护用品安全标志、不在有效期内、不在使用期限内)的安全带,考生从中选择出全部合格的安全带,放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:依据安全带的颜色做区分,考生选择出正确颜色的,不存在问题的安全带视为合格。

操作流程 3: 选择安全鞋

识别内容及动作操作规范:设置多个不同颜色的,分别存在一个或多个问题点(破损、防滑纹路磨损、非系带、非胶底等)的安全鞋,考生从中选择出全部合格的安全鞋,放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法:采用图像识别。

合格率判断:考生选择出正确的安全鞋视为合格。

操作流程 4: 选择工作服

识别内容及动作操作规范：考生从安全用具架中，选择出正确的工作，放置在安全用具识别台上进行识别。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：考生选择出正确的工作服视为合格。

2) 穿戴防护用品

操作流程 5：佩戴安全帽

识别内容及动作操作规范：正确佩戴安全帽，方向正确、系下颚带、帽箍调整合适，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生佩戴了正确的安全帽即判断考生已穿戴，左右上下摆动头部，上下摆动幅度不小于 90 度安全帽不掉落，即判断考生安全帽穿戴合格。

操作流程 6：穿戴安全带

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全带，穿戴前进行冲击检查，肩带、胸带、腿带、腰带系戴正确，安全带短绳或缓冲器压放位置正确。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴好了安全带即判断考生穿戴合格。

操作流程 7：穿戴安全鞋

识别内容及动作操作规范：正确穿戴安全鞋，系带。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生正确地穿戴了安全鞋即判断考生穿戴合格。

操作流程 8：穿戴工作服

识别内容及动作操作规范：正确穿戴工作服，不能敞开穿戴，系（扎）紧领扣、袖口、裤腿口。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：识别到考生穿戴了正确的工作服即判断考生穿戴合格。

(2) 高处安装、维护、拆除作业-安全用具的选用评分明细数据采集规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
选择防护用品	选择安全帽	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择安全带	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择安全鞋	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
	选择工作服	选择结果判断	图像识别	布尔类型	true/false	数据

穿戴防护用品		结果图像识别率		浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		选择结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
		穿戴结果判断		布尔类型	true/false	数据
	穿戴安全帽	结果图像识别率	图像识别+动作识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
		穿戴结果判断		布尔类型	true/false	数据
	穿戴安全带	结果图像识别率	图像识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
		穿戴结果判断		布尔类型	true/false	数据
	穿戴安全鞋	结果图像识别率	图像识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
		穿戴结果判断		布尔类型	true/false	数据
	穿戴工作服	结果图像识别率	图像识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		穿戴结果图像抓拍		数据流	图片数据流	图片文件+图像地址
		穿戴结果判断		布尔类型	true/false	数据
	安全用具的选用单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据

2. 高处作业科目二现场安全隐患排除

(1) 作业现场安全隐患排除操作流程规范

1) 作业现场风险隐患辨识

操作流程 1：辨识作业环境风险隐患

识别内容及动作操作规范：根据作业环境屏上的内容，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 2：辨识作业人员风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置外观破损的安全帽子、“三点式”安全带，未挂设安全带的作业实物场景，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 3：辨识移动平台风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置有问题的钢管、扣件、脚轮、设置搭设有问题的脚手架实物设备，现场进行查找及辨识内容。

率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 4：辨识吊篮风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置有问题吊篮作业隐患实物场景，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 5：辨识单人吊具风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置有问题单人吊具作业隐患实物场景，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

操作流程 6：辨识杆塔风险隐患

识别内容及动作操作规范：设置杆塔有风险隐患的实物场景，现场进行查找及辨识内容。

合格率判断：正确辨识出隐患点及隐患内容判定合格。

(2) 作业现场安全隐患排除操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范
高处作业现场风险隐患辨识	辨识作业环境风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识作业人员风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识移动平台风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识吊篮风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识单人吊具风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串
	辨识杆塔风险隐患	风险识别数据采集终端	隐患点名称及内容	字符串

3. 移动式操作平台（门式架）的搭设与拆除

（1）高处安装、维护、拆除作业-移动式操作平台（门式架）的搭设与拆除操作流程规范

1) 作业前准备与检查

操作流程 1：检查作业环境

识别方法：人工评分。

识别内容及动作操作规范：检查作业环境时已发现作业环境不符合要求必须改为符合作业要求的作业环境；未检查作业环境，终止考试。

合格率判断：人员有检查作业环境的动作且开始作业前作业环境符合作业要求，在考核终端一体机上进行评分或在平板上进行评分。

操作流程 2：工器具检查

识别方法：图像识别。

识别内容及动作操作规范：识别工具包

合格率判断：识别操作人员是否斜挎工具包。

操作流程 3：设定作业区域

识别方法：采用图像识别，识别防护围栏、标识牌。

识别内容及动作操作规范：识别防护围栏的设立状态，标识牌挂在围栏上。

合格率判断：识别到围栏表示围栏已设立，识别到标识牌挂在防护围栏表示已设置，所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 4：佩戴防护用品

识别内容及动作操作规范：进入作业区后，实时检测画面中是否穿戴安全用具，识别到判定为合格。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到。

否决项：未检查作业环境、未佩戴安全帽或安全带进行作业。

2) 拆除作业

操作流程 5：安全带使用

识别内容及动作操作规范：识别安全带、防坠器，安全带挂钩与防坠器连接。

识别方法：图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到，识别安全带挂钩接触防坠器，未按“高挂低用”原则使用安全带或安全带未挂设悬挂点直接中止考试。

操作流程 6：拆除防护栏

识别内容及动作操作规范：识别防护栏杆

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别门式架正面防护栏杆，未识别表示已拆除。

操作流程 7：拆除爬梯

识别内容及动作操作规范：识别爬梯

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别门式架正面爬梯，未识别表示已拆除。

操作流程 8：拆除脚手板

识别内容及动作操作规范：识别脚手板

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别门式架正面脚手板，未识别表示已拆除。

操作流程 9：拆除门架交叉支撑

识别内容及动作操作规范：识别交叉支撑

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别门式架正面交叉支撑，未识别表示已拆除。

操作流程 10：拆除脚轮

识别内容及动作操作规范：识别脚轮

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别门式架正面脚轮，未识别表示已拆除。

否决项：未按“高挂低用”原则使用安全带或安全带未挂设悬挂点直接中止考试。

3) 安装作业

操作流程 11：检查并安装脚轮

识别内容及动作操作规范：识别手套与脚轮接触，接触即为检查，识别门式架底部与脚轮重叠即为安装。

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别手套与脚轮接触重叠面积达到 80%以上判定为检查合格；识别门式架底部脚轮，识别到表示已安装。

操作流程 12：门架安装交叉支撑

识别内容及动作操作规范：识别正面交叉支撑

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别门式架正面交叉支撑，识别交叉支撑上的锁销，识别到表示已安装完成。

操作流程 13：搭设脚手板

识别内容及动作操作规范：识别脚手板

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别门式架上的脚手板，识别到表示已搭设完成。

操作流程 14：搭设爬梯

识别内容及动作操作规范：识别爬梯

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别门式架上的爬梯，识别到表示已搭设完成。

操作流程 15：安全带使用

识别内容及动作操作规范：识别安全带、防坠器，安全带挂钩与防坠器连接。

识别方法：图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到，识别安全带挂钩接触防坠器，未按“高挂低用”原则使用安全带或安全带未挂设悬挂点直接中止考试。

操作流程 16：搭设防护栏

识别内容及动作操作规范：识别防护栏

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别门式架上的防护栏，识别到表示已搭设完成。

操作流程 17：安全操作

识别内容及动作操作规范：作业时严重违章现象

识别方法：人工评分。

合格率判断：人员是否安装或拆除作业时门式架倒塌或部分倒塌、人员受伤。

否决项：未安装脚轮直接搭设门架；交叉支撑任意一处未用锁销锁住；未设置脚手板；未设置防护栏杆。

4) 场地清理

操作流程 18：场地清理

识别内容及动作操作规范：识别工器具、构配件、安全标志、安全围栏是否摆放到指定区域，是否撤除监护并清理场地。

识别方法：图像识别。

合格率判断：识别工器具、构配件、安全标志、安全围栏的状态，未识别表示已归位。

（2）移动式操作平台（门式架）的搭设与拆除作业评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
防护用品的佩戴	穿戴安全带	安全带穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全带穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全带识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		手套穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址

	穿戴工鞋	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工鞋穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	防护用品的佩戴单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
作业前准备与检查	检查作业环境	作业环境检查结果	人工评分	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点	数据
	检查工器具	工器具检查结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工器具检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	设定作业区域	作业区域检查结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		作业区域抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	作业前准备与检查总得分	作业前准备与检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		作业前准备与检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
拆除作业	安全带挂设	挂设安全带检查结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		挂设安全带抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	防护栏拆除	防护栏拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		防护栏拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	爬梯拆除	爬梯拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		爬梯拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址

	脚手板拆除	脚手板拆除识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚手板拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	门架交叉支撑拆除	门架交叉支撑拆除识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		门架交叉支撑拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	脚轮拆除	脚轮拆除识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚轮拆除抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	拆除作业总得分	拆除作业单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
		拆除作业单元名称	系统自定义名称	字符串	50位字符串数据	数据
安装作业	脚轮检查	脚轮检查识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚轮检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	脚轮安装	脚轮安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚轮安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	门架安装交叉支撑	交叉支撑安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		交叉支撑安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	脚手板安装	脚手板安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		脚手板安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流(1张)	图片文件+图像地址
	爬梯安装	爬梯安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		爬梯安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流	图片文件+图像地址

					(1 张)	
	安全带挂设	安全带挂设识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全带挂设抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	防护栏安装	防护栏安装识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		防护栏安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	安装作业总得分	安装作业单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安装作业单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
场地清理	围栏、工器具、构配件、安全标志归位	围栏、工器具、构配件、安全标志归位识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		围栏、工器具、构配件、安全标志归位抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	场地清理总得分	场地清理单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		场地清理单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

4. 操作吊篮进行清洗作业

(1) 高处安装、维护、拆除作业-操作吊篮进行清洗作业操作流程规范

1) 作业前准备

操作流程 1: 安全用具穿戴/设置

识别内容及动作操作规范: 人员进入操作工位, 实时检测画面上是否有穿戴安全用具, 识别到即已穿戴/已设置 (手套、安全帽、工作服、安全带、围栏/锥桶)。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到，已训练过的数据识别率达到 90%以上，未训练过的数据识别率达到 80%以上判定为合格。

2) 安全检查

操作流程 2：检查吊篮

识别内容及动作操作规范：人员手部触摸吊篮，摇动篮体是否紧固。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别。

合格率判断：2-4 秒左右的持续检查动作+目标物品检测，手部骨骼动作与吊篮重叠面积达到 80%以上判定为合格。

操作流程 3：检查工作钢丝绳和安全钢丝绳

识别内容及动作操作规范：用手触摸钢丝绳向下拉动确认是否安装牢固，用手触摸工作绳确认是否光滑无毛刺。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别。

合格率判断：检测手部动作触摸目标物品持续 2~3 秒时间判定为合格。

操作流程 4：检查提升机

识别内容及动作操作规范：用手触摸提升机部位检查提升机外观及合格证。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别。

合格率判断：检测手部动作触摸目标物品持续 2~3 秒时间判定为合格。

操作流程 5：检查电源系统。

识别内容及动作操作规范：用手触摸控制箱部位检查控制箱外观及打开查看内部电源。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别。

合格率判断：检测手部动作触摸目标物品持续 2~3 秒时间判定为合格。

操作流程 6：按规定进行空载试验。

识别内容及动作操作规范：人员未进入篮体上升吊篮至 1 米后且下降。

识别方法：采用传感器数据采集+人员检测。

合格率判断：人员未进入篮体动作+吊篮上升 1 米高度判断正确判定为合格。

注：以上检查内容可不按先后顺序，即识别出有该动作行为可视为已检查。

3) 操作吊篮清洗作业

操作流程 7：携带清洗工具进入吊篮

识别内容及动作操作规范：人员携带清洗工具进行吊篮内部。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别。

合格率判断：人员进入篮体 2~3 秒判定为合格。

操作流程 8：安全带挂钩挂设

识别内容及动作操作规范：人员将安全带挂设至安全绳的自锁器挂孔内。

识别方法：传感器信号识别。

合格率判断：获取到安全带挂设传感器信号判定为合格。

操作流程 9：上升吊篮进行平衡调整

识别内容及动作操作规范：上升后吊篮随机（向左/向右）自动倾斜超 15 度，通过倾斜方向进行调整。

识别方法：传感器信号识别。

合格率判断：获取吊篮调整平衡后的状态信号判定为合格。

操作流程 10：按要求到达指定高度

识别内容及动作操作规范：操作吊篮上升至 2 米。

识别方法：传感器信号识别。

合格率判断：获取吊篮上升高度至 2 米判定为合格。

操作流程 11：完成清洗作业

识别内容及动作操作规范：人员拿擦洗工具进行擦洗作业。

识别方法：采用目标物品检测+行为识别。

合格率判断：识别到手持擦洗工具（刷子/拖把）持续在大屏区域 2~3 秒判定为合格。

4) 收尾工作

操作流程 12：关闭吊篮内电源

识别内容及动作操作规范：人员手动关闭吊篮电源。

识别方法：传感器信号识别。

合格率判断：获取到电源关闭信号判定为合格。

操作流程 13：撤出吊篮，带走清理工具

识别内容及动作操作规范：人员携带清理工具撤出吊篮内部，清洗工具（刷子/清洁桶、拖把）移出工作区、锥桶/围栏移出作业区。

识别方法：目标检测（图像识别方法）。

合格率判断：识别吊篮内部没有人员+清理工具、锥桶/围栏移出作业区判定为合格。

(2) 高处安装、维护、拆除作业-操作吊篮进行清洗作业评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/ 数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
穿戴识别	穿戴安全带	安全带穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全带穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 ² 位浮点数据	数据
		安全带识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 ² 位浮点数据	数据
		安全帽识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 ² 位浮点数据	数据
		工服穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 ² 位浮点数据	数据
		手套穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	锥桶/围栏	锥桶/围栏设置结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		锥桶/围栏识别率		浮点类型	精确到小数点 ² 位浮点数据	数据
		锥桶/围栏识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴识别单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 ² 位浮点数据	数据

安全检查	检查吊篮	吊篮检查结果	行为识别 + 图像识别	布尔类型	true/false	数据
		吊篮检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	检查钢丝绳	钢丝绳检查结果	行为识别 + 图像识别	布尔类型	true/false	数据
		钢丝绳检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	检查安全绳	安全绳检查结果	行为识别 + 图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全绳检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	检查提升机	提升机检查结果	行为识别 + 图像识别	布尔类型	true/false	数据
		提升机检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	安全锁检查	安全锁检查结果	行为识别 + 图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全锁检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	检查电源系统	电源系统检查结果	行为识别 + 图像识别	布尔类型	true/false	数据
		电源系统检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	空载实验	进行空载实验	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	安全检查总分	安全检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
操作吊篮	携带清洗工具进入吊篮	携带清洗工具进入吊篮识别结果	行为识别 + 图像识别	布尔类型	true/false	数据
		携带清洗工具进入吊篮抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	安全带挂钩挂在自锁器	安全带挂钩挂在自锁器识别结果	传感器数据采集	布尔类型	true/false	数据
	上升吊篮进行平衡调	上升吊篮进行平衡调整	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据

	整					
	按要求到达指定高度	按要求到达指定高度	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	完成清洗作业	完成清洗作业	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		完成清洗作业抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	下降过程吊篮保持平衡	下降过程吊篮保持平衡	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	操作吊篮总得分	操作吊篮单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		操作吊篮单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
收尾工作	关闭吊篮内电源	关闭吊篮内电源	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	撤出吊篮, 带走清理工具	撤出吊篮, 带走清理工具识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		撤出吊篮, 带走清理工具抓拍	识别后文件上传	字符串	视频片段数据流	视频文件地址
	收尾工作总得分	收尾工作单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		收尾工作单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

5. 单人吊具清洗作业

(1) 高处安装、维护、拆除作业一单人吊具清洗作业操作流程规范

1) 防护用品的佩戴:

操作流程 1: 手套、安全帽、工作服、安全带穿戴 (否决项)

识别内容及动作操作规范: 进入作业区后, 实时检测画面中是否穿戴安全用具, 识别到判定为合格。

识别方法：采用图像识别。

合格率判断：所有目标物品都检测到，已训练过的数据识别率达到 90%以上，未训练过的数据识别率达到 80%以上判定为合格。（如该项检测不合格，直接结束考试。）

2) 安全检查

操作流程 2：设定作业区域

识别方法：采用图像识别，识别防护围栏、标识牌。

识别内容及动作操作规范：识别黄黑防护围栏的设立状态，标识牌挂在围栏上。

合格率判断：识别到围栏表示已设立，所有目标物品都检测到。

操作流程 3：检查工器具

识别方法：采用图像识别，识别白色滚筒刷子、单人吊具座板、自锁器、U 型下降器、工具包。

识别内容及动作操作规范：在平台下面检查（前摄像头）或者平台上方检查（顶摄像头），用手触摸目标物品。

合格率判断：检测手部动作触摸目标物品持续 2~3 秒时间判定为合格。

操作流程 4：检查挂点

识别方法：采用图像识别。

识别内容及动作操作规范：识别手套与工作绳和安全绳挂点接触，接触即为检查。

合格率判断：手套与挂点重叠面积达到 80%以上判定为合格。

操作流程 5：检查安全绳

识别方法：采用图像识别。

识别内容及动作操作规范：识别手套与安全绳接触，接触即为检查。

合格率判断：手套与工作绳重叠面积达到 80%以上判定为合格。

操作流程 6：检查工作绳

识别内容及动作操作规范：识别手套与工作绳接触，接触即为检查。

合格率判断：手套与工作绳重叠面积达到 80%以上判定为合格。

（3）清洗作业

操作流程 7：安装自锁器（否决项）

识别内容及动作操作规范：检测手套与自锁器、安全绳接触，自锁器必须悬挂在安全绳上。

合格率判断：所有目标物品都检测到，手套与自锁器、安全绳接触。（如该项检测不合格，直接结束考试。）

操作流程 8：安全带挂设

识别方法：采用图像识别。

识别内容及动作操作规范：安全带挂钩与自锁器连接，以悬挂墙面的状态视为挂设完成。

合格率判断：所有目标物品都检测到，安全带挂钩悬挂在墙面。

操作流程 9：下降器、座板安装（否决项）

识别内容及动作操作规范：识别下降器与座板按正确的方式连接。

合格率判断：座板悬挂在墙面，可视为座板已连接，绳扣结可以在悬挂时识别，如下降器绳扣结绳子绕线方式检测不合格，直接结束考试。

操作流程 10：携带清洗工具

识别内容及动作操作规范：识别工具包。

合格率判断：座板完成安装后识别操作人员是否携带背包。

操作流程 11：穿戴座板

识别内容及动作操作规范：识别操作人和座板。

合格率判断：识别人坐在座板上判定为合格。

操作流程 12：下降到指定区域

识别方法：逻辑判断。

合格率判断：人员在进行清理作业时默认已下降到指定区域。

操作流程 13：清洗作业完成

识别方法：采用图像识别。

识别内容及动作操作规范：识别白色刷子来回移动。

合格率判断：识别到刷子来回移动 5 秒左右表示清洗完成。

操作流程 14：平稳降到地面

识别方法：采用图像识别。

识别内容及动作操作规范：识别人站在蓝色垫子上。

合格率判断：识别人与垫子接触。

(4) 收尾工作

操作流程 15：场地清理

识别方法：采用图像识别。

识别内容及动作操作规范：识别人（含工具包、安全穿戴用具）、围栏、安全标识、单人吊具座板放置在固定区域。

合格率判断：在固定区域识别到围栏未识别表示已归位，所有目标物品都未检测到判定为合格。

(2) 高处安装、维护、拆除作业-单人吊具清洗作业评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
防护用品的佩戴	穿戴安全带	安全带穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全带穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全带识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		手套穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工鞋	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像

		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工鞋穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	防护用品的佩戴单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
安全 检查	设定作业区域	作业区域检查结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		作业区域抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	检查工具	工器具检查结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工器具检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	检查挂点	挂点检查结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		挂点检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	检查安全绳	安全绳检查结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全绳检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	检查工作绳	工作绳检查结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工作绳检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	安全 检查总分	安全检查单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全检查单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
清洗 作业	安装自锁器	自锁器安装识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		自锁器安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	安全带挂钩挂在自锁器	安全带挂钩挂在自锁器识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全带挂钩挂在自锁器抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	安装下降器、座板	下降器、座板安装识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据

		下降器、座板安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	携带清洗工具	携带清洗工具识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		携带清洗工具抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	穿戴座板	座板穿戴识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		座板穿戴座板穿戴抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	下降到指定区域	按要求到达指定高度	逻辑判断	布尔类型	true/false	数据
	清洗作业完成	完成清洗作业识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		完成清洗作业抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	平稳降到地面	平稳降到地面识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		平稳降到地面抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	清洗作业总得分	清洗作业单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		清洗作业单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
收尾工作	清理场地	工器具归位识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工器具归位抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	收尾工作总得分	收尾工作单元得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		收尾工作单元名称	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据

6. 登杆、登塔作业

(1) 登杆、登塔作业操作流程规范

1) 作业前准备

操作流程 1：手套、安全帽、工作服、安全带的穿戴

识别内容及动作操作规范：进入作业区后，实时检测画面中是否穿戴安全用具，识别到判定为合格。

合格率判断：所有目标物品都检测到判定为合格。

操作流程 2：设定作业区域

识别内容及动作操作规范：将安全围栏放在作业区域位置并拉伸展开，挂设安全标识牌。

合格率判断：检测到安全围栏伸展后的目标和挂设在围栏上的安全标识牌判定为合格。

2) 登杆作业前检查

操作流程 3：选择检查脚扣

识别内容及动作操作规范：考生进行脚扣外观合格证检查。

合格率判断：检测手拿脚扣持 3 秒左右查看检查动作判定为合格。

操作流程 4：检查电杆

识别内容及动作操作规范：考生环绕电杆一圈进行外观形状检查。

合格率判断：考生环绕电杆一圈判定为合格。

3) 进行登杆作业

操作流程 5：安全带挂设

识别内容及动作操作规范：将安全带挂设在固定区域。

合格率判断：在固定区域位置检测到安全带挂设判定为合格。

操作流程 6：设置围杆带

识别内容及动作操作规范：在固定区域内设置围杆带。

合格率判断：在固定区域位置检测到围杆带判定为合格。

操作流程 7：系传递绳

识别内容及动作操作规范：在固定区域内系传递绳。

合格率判断：在固定区域位置检测到传递绳判定为合格。

操作流程 8：佩戴工具袋

识别内容及动作操作规范：考生将工具袋佩戴在身上。

合格率判断：目标人物身上检测到工具袋为合格。

操作流程 9：上杆作业

识别内容及动作操作规范：考生穿戴好卡箍登上杆。

合格率判断：根据地面登杆位置指示目标人物登上杆判定为合格。

操作流程 10：登杆至作业区域

识别内容及动作操作规范：考生登上指定的作业区域。

合格率判断：固定登杆区域检测到目标人物判定为合格。

操作流程 11：抱箍传递至作业区安装拆卸抱箍

识别内容及动作操作规范：在指定作业区域内将抱箍安装后并拆除。

合格率判断：在指定作业区域内检测到抱箍物品，且抱箍与作业区域设备重叠持续 10 秒以上后再消失判定为合格。

操作流程 12：抱箍传递至地面

识别内容及动作操作规范：将抱箍传递至地面固定区域。

合格率判断：在固定区域检测到抱箍目标物判定为合格。

操作流程 13：下杆作业

识别内容及动作操作规范：考生在规定时间内从电杆下到地面。

合格率判断：识别到人物由电杆到达地面区域判定为合格。

操作流程 14：登杆收尾作业

识别内容及动作操作规范：将传递绳子、抱箍放在指定区域。

合格率判断：在固定区域内识别到传递绳及抱箍判定为合格。

3) 进行登塔作业

操作流程 15：挂设安全带

识别内容及动作操作规范：将安全带挂设到指定区域。

合格率判断：在固定区域内识别到安全带挂设判定为合格。

操作流程 16：上塔作业

识别内容及动作操作规范：考生佩戴好安全用具按地面上塔位置指示登上塔。

合格率判断：在登塔作业区域内识别到人员登上塔判定为合格。

操作流程 17：上塔至作业区域（到达作业区域，将安全带大挂钩挂入高处悬挂点）

识别内容及动作操作规范：考生佩戴好安全用具到达指定区域。

合格率判断：在指定区域位置识别到考生判定为合格。

操作流程 18：下塔作业

识别内容及动作操作规范：考生在规定时间内由塔上下到地面位置。

合格率判断：考生在规定时间内由塔上下到地面位置判定为合格。

否定项：物件坠落

识别内容及动作操作规范：在规定的操作区域及规定的操作流程内检测到目标物品判定为不合格。

4) 收尾工作

操作流程 20：场地清理（工器具、安全标志、安全围栏放到指定区域）

识别内容及动作操作规范：将现场工器具、安全标志、安全围栏收起放在指定区域。

合格率判断：考试区域内未检测到工器具、安全围栏、安全标志等目标物品判定为合格。

(2) 登杆、登塔作业评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
防护用品的佩戴	穿戴安全带	安全带穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		安全带穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全带识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴安全帽	安全帽穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		安全帽穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		安全帽识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工服	工服穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像

		工服穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工服穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴手套	手套穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		手套穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		手套穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	穿戴工鞋	工鞋穿戴结果	图像识别	布尔类型	true/false	图像
		工鞋穿戴识别率		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		工鞋穿戴识别图片		字符串	图片文件	图片地址
	防护用品的佩戴单元得分		根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
作业前准备	选择检查脚扣	选择检查脚扣检查结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		选择检查脚扣抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	检查电杆	检查电杆结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		检查电杆检查抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
登杆作业	安全带挂设	安全带挂设识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		自锁器安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	设置围杆带	设置围杆带识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		设置围杆带抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	系传递绳	系传递绳结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		下降器、座板安装抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	佩戴工具袋	佩戴工具袋识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		携带清洗工具抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址

	上杆作业	上杆作业识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		上杆作业抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	登杆至作业区域	登杆至作业区域结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		登杆至作业区域抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	抱箍传递至作业区安装拆卸抱箍	抱箍传递识别结果	行为识别+图像识别	布尔类型	true/false	数据
		完成清洗作业抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	下杆作业	平稳降到地面识别结果	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		平稳降到地面抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	登杆收尾作业	登杆收尾作业结果	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		登杆收尾作业抓拍	系统自定义名称	字符串	50 位字符串数据	数据
爬塔作业	挂设安全带	挂设安全带	图像识别	布尔类型	true/false	数据
		工器具归位抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	上塔作业	上塔作业得分	根据识别结果自动计算	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		上塔作业抓拍	识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	上塔至作业区域	上塔至作业区域得分	根据识别结果自动计算	布尔类型	true/false	数据
		上塔至作业区域单元名称	系统自定义名称	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	下塔作业	下塔作业得分	根据识别结果自动计算	布尔类型	true/false	数据
		下塔作业单元名称	系统自定义名称	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址
	场地清理	场地清理得分	根据识别结果自动计算	布尔类型	true/false	数据
		场地清理单元名称	系统自定义名称	数据流	关键帧图片数据流 (1 张)	图片文件+图像地址

（七）科目四作业现场应急处置（公共科目）

1. 单人徒手心肺复苏操作

（1）单人徒手心肺复苏操作流程规范

操作流程 1：环境评估

识别内容及动作操作规范：语音识别，操作者用眼光环顾四周，判断周围环境是否安全，口述“周围环境安全”

合格率判断：识别“周围环境安全”的语音内容。

操作流程 2：意识判断和呼救

识别内容及动作操作规范：AI 识别，识别双手轻拍伤者双肩及呼救信息内容。

合格率判断：识别双手轻拍伤者双肩动作持续 3 秒左右，结合呼救内容判定合格。

操作流程 3：检查呼吸

识别内容及动作操作规范：执行三步骤检查呼吸方法（人工评分），大声说“伤者无呼吸”（语音识别）。

合格率判断：识别出“伤者无呼吸”语音内容，结合人工在考核终端机或平板上进行手动评分。

操作流程 4：检查脉搏

识别内容及动作操作规范：AI 识别+语音识别，AI 识别操作者右手食指和中指由伤者下颌滑至气管再平移向对侧滑动持续 5~10 秒。

合格率判断：识别到右手食指和中指并拢状态由下颌滑至气管再平移向对侧滑动持续 5~10 秒的检查轨迹，语音识别出“颈动脉无搏动”。

操作流程 5：摆放体位

识别内容及动作操作规范：AI 识别，解开上衣、松腰带，暴露胸部。

合格率判断：识别到上衣解开状态露出胸部等目标物品判定为合格，

操作流程 6：胸外心脏按压

识别内容及动作操作规范：按压次数及按压力度采用智能传感器

合格率判断：识别到传感器信号进行判定

操作流程 7：打开气道

识别内容及动作操作规范：采用智能传感器识别到气道打开

合格率判断：采用智能传感器识别到气道打开

操作流程 8：口对口人工呼吸

识别内容及动作操作规范：采用智能传感器识别吹气力度及吹气次数

合格率判断：识别到吹气力度及次数数据判定合格。

操作流程 9：循环操作

识别内容及动作操作规范：采用智能传感器识别完成 5 个循环

合格率判断：识别完成 5 个循环数据判定合格。

操作流程 10：再次判断

识别内容及动作操作规范：AI 识别+语音识别，再次判断脉搏（判断方法同操作流程 4），并大声说“伤者呼吸、心跳恢复，心肺复苏成功”（语音识别）。

合格率判断：识别到判断脉搏的动作，语音识别到“伤者呼吸、心跳恢复，心肺复苏成功”判定合格。

(2) 单人徒手心肺复苏操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
单人徒手心肺复苏操作	环境评估	语音识别	布尔类型	true/false	数据
	意识判断和呼救	AI 行为动作识别	布尔类型	true/false	数据
		识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 ~ 3 张)	图片文件+图像地址
	检查呼吸	语音识别	布尔类型	true/false	数据
		人工评分	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 ~ 3 张)	图片文件+图像地址
	检查脉搏	AI 识别+语音识别	布尔类型	true/false	数据
		识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 ~ 3 张)	图片文件+图像地址
	摆放体位	AI 识别 (目标检测)	布尔类型	true/false	数据
		识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 ~ 3 张)	图片文件+图像地址
	胸外心脏按压	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	打开气道	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	口对口人工呼吸	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
	循环操作再次判断	传感器数据采集	布尔类型	0/1	数据
		AI 识别+语音识别	布尔类型	true/false	数据

		识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流 (1 ~ 3 张)	图片文件+图像地址
--	--	---------	-----	-----------------------	-----------

2. 灭火器的选择与使用操作

(1) 灭火器的选择与使用操作流程规范

1) 火情判断

操作流程 1：火灾类型判断与灭火器选型

识别内容及动作操作规范：AI 识别+智能传感器，人员站立于火源上风位置（AI 识别），选择合适的灭火器（智能传感器）

合格率判断：识别到人员站立在上风口位置，采集到所选择的对应灭火器判定合格。

2) 准备工作

操作流程 2：灭火器状态检查与准备

识别内容及动作操作规范：AI 识别，人员手部拿灭火器进行检查（分别设置有问题灭火器）。

合格率判断：识别到人员手动查看灭火器动作，配合逻辑判断（选择到正确的灭火）判定合格。

3) 灭火操作

操作流程 3：视火情大小选择合适的灭火器灭火

识别内容及动作操作规范：AI 识别+智能传感器，距离火源 3~5 米（AI 识别），拉下安全环对准火源根部扫射灭火（传感器）。

合格率判断：识别到人员距离，配合传感器数据采集正确判定合格。

操作流程 4：检查确认

识别内容及动作操作规范：采用系统模拟火势熄灭（3D 画面），将灭火器放回指定位置（AI 识别）。

合格率判断：系统逻辑判断火势熄灭，目标检测灭火器归位判定合格。

操作流程 5：安全站位与初始操作

识别内容及动作操作规范：AI 识别，识别人员的站位安全性。

合格率判断：在安全位置区域内识别到目标人物判定合格。

操作流程 6：喷射操作与撤离时机

识别内容及动作操作规范：系统采用逻辑判断，在规定时间内进行喷射操作完成。

合格率判断：在规定时间内进行喷射操作完成判定合格。

4) 检查确认

操作流程 7：灭火效果检查

识别内容及动作操作规范：火势未复燃。

合格率判断：逻辑判断火势未复燃。

操作流程 8：灭火器归位与记录

识别内容及动作操作规范：AI 识别，识别灭火器归位情况。

合格率判断：识别到灭火器放回原位检测到目标物品判定合格。

5) 现场清理

操作流程 9：工具整理与环境恢复

识别内容及动作操作规范：AI 识别，地面无杂物。

合格率判断：目标检测地面无杂物判定合格。

(2) 灭火器的选择与使用操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称		识别方式/ 数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
灭火器的选择与使用	火情判断	火灾类型判断与灭火器选型	AI 识别+智能传感器	布尔类型	true/false	数据
				浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
				数据流	关键帧图片数据流 (1~3 张)	图片文件+图像地址
	准备工作	灭火器状态检查与准备	AI 识别	布尔类型	true/false	数据
				数据流	关键帧图片数据流 (1~3 张)	图片文件+图像地址
	灭火操作	视火情大小选择合适的灭火器灭火	AI 识别+智能传感器	布尔类型	true/false	数据
				布尔类型	0/1	数据
		检查确认	AI 识别+系统逻辑判断	布尔类型	true/false	数据
				浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
				数据流	关键帧图片数据流 (1~3 张)	图片文件+图像地址
		安全站位与初始操作	AI 识别+系统逻辑判断	浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		喷射操作与撤离时机		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		灭火效果检查		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
		灭火器归位与记录		浮点类型	精确到小数点 2 位浮点数据	数据
	现场清	工具整理	AI 识别	布尔类型	true/false	数据

	理	与环境恢 复		数据流	关键帧图片 数 据 流 (1~3 张)	图片文件+图 像地址
--	---	-----------	--	-----	---------------------------	---------------

3. 创伤包扎操作

(1) 右前臂创伤包扎操作流程规范

操作流程 1：环境评估

识别内容及动作操作规范：观察四周环境，确定安全，口述环境安全结论。（否定项）

识别方法：语音识别+AI 动作识别。

合格率判断：识别头部左右转动和“现场环境安全”语音内容判定合格。

操作流程 2：安慰伤者、告知伤者不能随意活动、告知伤者配合检查

识别内容及动作操作规范：采取蹲姿面向伤员，安慰伤员

识别方法：AI 语音识别。

合格率判断：通过语音识别以上全部文字判定为合格。

操作流程 3：检查伤者头面部、胸腹部及四肢

识别内容及动作操作规范：戴上乳胶手套，检查伤者头面部、颈部、胸腹部及四肢有无创伤。

识别方法：AI 图像识别。

合格率判断：识别到手部接触头面部、胸腹部、四肢判定合格。

判定为合格。

操作流程 4：报告伤情：描述清楚、准确

识别内容及动作操作规范：考生清晰报告伤员的创伤部位，伤势情况、有无异物或骨折等。

识别方法：语音识别。

合格率判断：通过语音识别以上内容判定为合格。

操作流程 5：根据所选题目选择所需物品

识别内容及动作操作规范：根据包扎需求选择所需物品。

识别方法：AI 图像识别

合格率判断：识别到目标物品判定为合格。

操作流程 6：伤口止血

识别内容及动作操作规范：将伤员右前臂抬起，用右手拇指压在右上臂肱动脉止血，在右上臂上 1/3 处先加衬垫保护皮肤，再上止血带止血，记录时间，检查止血效果。

识别方法：AI 图像识别

合格率判断：在固定位置识别到处理动作及目标物品判定为合格。

操作流程 7：包扎

识别内容及动作操作规范：使用酒精清理伤口，用无菌纱布覆盖伤口，用绷带进行缠绕包扎，包扎完毕检查肢体末端血液循环情况。

识别方法：AI 图像识别

合格率判断：在固定位置识别到酒精、纱布及绷带等目标物品及包扎行为动作判定为合格。

(2) 右前臂创伤包扎操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
右前臂创伤包	环境评估	语音识别+AI 识别	浮点类型	精确到小数点 2 位 浮点数据	数据

扎操作	安慰伤者、告知伤者不能随意活动、告知伤者配合检查	语音识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	检查伤者头面部、胸腹部及四肢	AI 识别	数据流	关键帧图片数据流(1~3张)	图片文件+图像地址
	4 报告伤情：描述清楚、准确	语音识别	浮点类型	精确到小数点2位浮点数据	数据
	5. 根据所选题目选择所需物品	AI 识别	数据流	关键帧图片数据流(1~3张)	图片文件+图像地址
	伤口止血	AI 识别	数据流	关键帧图片数据流(1~3张)	图片文件+图像地址
	包扎	AI 识别	数据流	关键帧图片数据流(1~3张)	图片文件+图像地址

(3) 右手背创伤包扎操作流程规范

操作流程 1：环境评估

识别内容及动作操作规范：观察四周环境，确定安全，口述环境安全结论。（否定项）

识别方法：语音识别+AI 动作识别。

合格率判断：识别头部左右转动和“现场环境安全”语音内容判定合格。

操作流程 2：安慰伤者、告知伤者不能随意活动、告知伤者配合检查

识别内容及动作操作规范：采取蹲姿面向伤员，安慰伤员

识别方法：AI 语音识别。

合格率判断：通过语音识别以上全部文字判定为合格。

操作流程 3：检查伤者头面部、胸腹部及四肢

识别内容及动作操作规范：戴上乳胶手套，检查伤者头面部、颈部、胸腹部及四肢有无创伤。

识别方法：AI 图像识别。

合格率判断：识别到手部接触头面部、胸腹部、四肢判定合格。

判定为合格。

操作流程 4：报告伤情：描述清楚、准确

识别内容及动作操作规范：考生清晰报告伤员的创伤部位，伤势情况、有无异物或骨折等。

识别方法：语音识别。

合格率判断：通过语音识别以上内容判定为合格。

操作流程 5：根据所选题目选择所需物品

识别内容及动作操作规范：根据包扎需求选择所需物品。

识别方法：AI 图像识别

合格率判断：识别到目标物品判定为合格。

操作流程 6：伤口包扎

识别内容及动作操作规范：用两手的拇指和食指分别压迫伤侧手腕两侧的桡动脉和尺动脉，使用酒精清理伤口，用无菌纱布覆盖伤口，用绷带进行缠绕包扎，完毕后绷带在腕部固定。

识别方法：AI 图像识别

合格率判断：在固定位置识别到酒精、纱布及绷带等目标物品及包扎行为动作判定为合格。

操作流程 6：三角巾包扎

识别内容及动作操作规范：按规范正确使用三角巾对手背进行包扎。

识别方法：图像识别

合格率判断：在固定位置识别到三角巾等目标物品及包扎行为动作判定为合格。

(4) 右手背伤包扎操作评分明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
右手背创伤包扎操作	环境评估	语音识别+AI 识别	浮点类型	精确到小数点 2 位 浮点数据	数据
	安慰伤者、告知伤者不能随意活动、告知伤者配合检查	语音识别	浮点类型	精确到小数点 2 位 浮点数据	数据
	检查伤者头面部、胸腹部及四肢	AI 识别	数据流	关键帧图片数据流 (1~3 张)	图片文件+ 图像地址
	报告伤情：描述清楚、准确	语音识别	浮点类型	精确到小数点 2 位 浮点数据	数据
	根据所选题目选择所需物品	AI 识别	数据流	关键帧图片数据流 (1~3 张)	图片文件+ 图像地址
	止血包扎	AI 识别	数据流	关键帧图片数据流 (1~3 张)	图片文件+ 图像地址
	三角巾包扎	AI 识别	数据流	关键帧图片数据流 (1~3 张)	图片文件+ 图像地址

4. 触电事故现场的应急处理

(1) 低压触电的断电应急处置操作流程规范

操作流程 1：迅速脱离电源

识别内容及动作操作规范：图像识别断开电源空开；图像识别考生穿戴低压绝缘手套，用木棒挑开电源线。

识别方法：AI 图像识别。

合格率判断：图像识别到断开了电源空开为合格，识别到戴了低压绝缘手套为合格，识别到用木棒挑开电源线为合格。未戴绝缘手套直接徒手操作为否定项。

操作流程 2：脱离触电环境

识别内容及动作操作规范：图像识别考生环顾四周、观察了周围环境。图像识别考生戴着低压绝缘手套接触触电者。

识别方法：AI 图像识别。

合格率判断：识别到考生环顾四周观察了环境为合格；识别到考生戴着绝缘手套接触触电者为合格；未戴绝缘手套接触触电者为否定项。

操作流程 3：进行心肺复苏等急救措施

识别内容及动作操作规范：考生拉动触电者到安全区域；拿起电话联系医疗救助中心。

对触电者做 2 次胸部按压和 2 次吹气进行急救（仅为示意动作，做识别）。

识别方法：AI 图像识别。

合格率判断：识别到考生拉动了触电者到指定安全区域为合格；识别到拿起电话、放到耳边的动作为合格；识别到 2 次胸部按压和 2 次吹气动作为合格。未做心肺复苏和吹气为否定项。

（2）高压触电的断电应急处置操作流程规范

操作流程 4：迅速脱离电源

识别内容及动作操作规范：图像识别考生打电话给供电单位停电；图像识别考生穿戴高压绝缘手套和绝缘靴，用相应等级的绝缘工具（绝缘拉杆或者绝缘夹钳）拉开电源开关。

识别方法：AI 图像识别。

合格率判断：图像识别到考生打电话为合格，识别到戴了高压绝缘手套和绝缘靴为合格，识别到用绝缘拉杆（或绝缘夹钳）拉开电源为合格。未使用绝缘拉杆（或绝缘夹钳）直接拉开电源为否定项。

操作流程 5：脱离触电环境

识别内容及动作操作规范：图像识别考生环顾四周、观察了周围环境。图像识别考生戴着高压绝缘手套和绝缘靴接触触电者。

识别方法：AI 图像识别。

合格率判断：识别到考生环顾四周观察了环境为合格；识别到考生戴着高压绝缘手套和绝缘靴接触触电者为合格。

操作流程 6：进行心肺复苏等急救措施

识别内容及动作操作规范：考生拉动触电者到安全区域；拿起电话联系医疗救助中心。

对触电者做 2 次胸部按压和 2 次吹气进行急救（仅为示意动作，做识别）。

识别方法：AI 图像识别。

合格率判断：识别到考生拉动了触电者到指定安全区域为合格；未拉到指定区域，视为安全距离不足，为否定项。识别到拿起电话、放到耳边的动作为合格；识别到 2 次胸部按压和 2 次吹气动作为合格。未做心肺复苏和吹气为否定项。

（2）高低压触电的断电应急处置考评明细数据规范

操作内容	数据采集名称	识别方式/数据获取来源	数据类型	数据规范	存储格式
------	--------	-------------	------	------	------

低压触电的 断电应急处 置操作	迅速脱离电源	AI 识别（目标检测）	布尔类型	true/false	数据
		识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（1~3张）	图片文件+图像地址
	脱离触电环境	AI 识别（目标检测）	布尔类型	true/false	数据
		识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（1~3张）	图片文件+图像地址
	进行心肺复苏等急救措施	AI 识别（目标检测）	布尔类型	true/false	数据
		识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（1~3张）	图片文件+图像地址
高压触电的 断电应急处 置	迅速脱离电源	AI 识别（目标检测）	布尔类型	true/false	数据
		识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（1~3张）	图片文件+图像地址
	脱离触电环境	AI 识别（目标检测）	布尔类型	true/false	数据
		识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（1~3张）	图片文件+图像地址
	进行心肺复苏等急救措施	AI 识别（目标检测）	布尔类型	true/false	数据
		识别后文件上传	数据流	关键帧图片数据流（1~3张）	图片文件+图像地址

五、数据安全标准

（一）数据访问控制

根据考试工作职责和权限级别，严格分配数据访问权限。例如，考评员只有查看权限。

(二) 数据加密

对存储在数据库中的敏感数据，如考生身份证号码、姓名、考生分值等，进行加密存储，防止数据在传输过程中截取篡改。

在数据采集、传输和存储过程中，充分考虑考生的隐私保护。对涉及考生个人隐私的数据，如身份证号、姓名等，进行脱敏处理，只保留必要的信息用于考试管理和统计分析。

(三) 数据备份与恢复

建立定期的数据备份机制，每天对核心业务数据进行全量本地备份，每周进行一次异地存储备份。制定完善的数据恢复预案，确保在断电或异常关机情况下，能快速恢复数据。