

全国职业院校技能大赛

赛项规程

赛项名称： 通用机电设备安装与调试

英文名称： Installation and Bebugging of General
Electromechanical Equipment

赛项组别： 中等职业教育

赛项编号： ZZ009

一、赛项信息

赛项类别			
<input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input type="checkbox"/> 隔年赛（ <input type="checkbox"/> 单数年/ <input type="checkbox"/> 双数年）			
赛项组别			
<input checked="" type="checkbox"/> 中等职业教育 <input type="checkbox"/> 高等职业教育			
<input checked="" type="checkbox"/> 学生赛（ <input type="checkbox"/> 个人/ <input checked="" type="checkbox"/> 团体） <input type="checkbox"/> 教师赛（试点） <input type="checkbox"/> 师生同赛（试点）			
涉及专业大类、专业类、专业及核心课程			
专业大类	专业类	专业名称	核心课程
66 装备制造	6603 自动化类	660301 机电技术应用	气动与液压传动
			电气识图
			传感器技术应用
			电机与变压器
			低压电器与 PLC
			机床电气线路安装与维修
			机电设备安装与调试
			自动化生产线安装与调试
		660302 电气设备运行与控制	电气照明系统安装与检修
			电机与变压器检修
			电气控制线路安装与检修
			PLC 技术与应用
			电气测量技术基础与技能
			配电线路安装与检修
			智能传感器装调与维护
			变频器调速技术基础
		660303 工业机器人技术应用	电机与电气控制基础
			PLC 应用技术
			气动与液压传动
			工业机器人应用基础
			工业机器人操作与编程
			工业机器人安装与调试
			工业机器人运行与维护
			工业机器人典型应用

	660305 液压与气动技术应用	液压与气动元件组装	
		液压与气动控制	
		传感器技术应用	
		气动系统安装与调试	
		液压与气动系统故障诊断与排除	
		液压与气动产品检测	
	660306 智能化生产线安装与运维	电气与 PLC 控制技术	
		传感器与智能仪表	
		电机拖动与控制技术	
		工业机器人应用与调试	
		计算机监控技术	
		智能制造系统	
	6602 机电设备类	660203 电机电器制造与维修	工业生产自动化物流技术
			电机结构与技术
			电机电器制造工艺
低压电器技术及应用			
PLC 应用技术			
		电气产品检测与维修	

对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力

产业行业	岗位（群）	核心能力
通用设备制造	机电设备及自动化生产线的安装、调试、运行、维护	正确识读和绘制机械零件图和装配图,以及电气线路图的能力
		正确选择和使用各类常用量具、仪器仪表的检测能力
		正确使用工具完成机械零部件装配的能力
		机电设备及自动化生产线的电气线路、液压回路、气动回路安装与调试的能力
		机电设备及自动化生产线控制系统的设计、编程和调试的能力
		机电设备日常维护与保养能力
专用设备制造业	机电产品维修与检测及机电产品售后服务	正确识读机械零件图和装配图,以及电气线路图的能力
		正确选择和使用各类常用工量具、仪器仪表的检测能力
		正确诊断电气线路故障、并完成排除故障的能力
		正确诊断液压与气动系统常见故障,并完成排除能力

汽车制造业		机电设备日常维护保养的能力
		分析、解决设备现场一般性技术问题, 并进行组织协调和管理的能力
电气机械和器材制造业	电路电气设备安装与维护	正确识读机电设备电气安装图的能力
		正确选择并使用常用电工仪器仪表及辅助设备的能力
		正确掌握常用电气控制设备的安装和调试能力
		机电设备日常维护、维修的能力
电子设备制造业	电路电气控制系统运行与维修	正确绘制电气控制线路图的能力
		正确选择并使用常用电工仪器仪表及辅助设备的能力
		正确运行、维修常用电气控制设备的能力
		正确诊断、排除常用电机及控制电路电气故障的能力
		机电设备电气控制线路日常维护、维修的能力
计算机、通信	工业机器人及智能制造单元安装与调试	使用常用工量具、机械识图、拆装调试机械设备的能
		使用常用仪器仪表、电气识图、电路连接调试的能力
		具有工业机器人单元集成应用、运行维护的能力
		具有智能制造单元系统集成安装、运行维护的能力
		具有智能制造单元销售与技术支持的能力
物联网运维与应用		具有物联网、大数据等技术应用的能力
		具有将工业物联网、大数据等技术与自动控制技术相结合的能力

二、竞赛目标

党的二十大提出“建设现代化产业体系”“推动制造业高端化、智能化、绿色化发展”以及国家“十四五”规划指出“推动制造业优化升级”“深入实施制造强国”战略规划的推进和制造业转型升级。

“通用机电设备安装与调试”赛项对接工业网络控制、PID控制、智能故障诊断、数字化高端装备等新产业、新技术、新业态、新模式。

赛项以工业企业实施的工作任务为载体，通过完成通用机电设备中机械部件的安装、电气线路安装（含通信网络）、气动部件和传感器安装、PLC控制程序编写、工业机器人程序优化及调试、触摸屏使用、变频器及电机驱动器参数设置以及通用机电设备系统联机调试等工作任务，展现参赛选手的职业素养和综合素质，检验参赛选手分析问题和解决问题的能力，以及工作组织能力和团队协作能力。

赛项以提升学生技能水平、培育工匠精神为宗旨，引领中等职业学校“产教融合”的教学改革，探索“岗课赛证”融通，以赛促教，以赛促学，以赛促改，以高水平赛事引领职业教育高质量发展，发挥树旗、导航、定标、催化作用。

赛项积极引入行业发展的新技术、新工艺、新规范，促进教学内容与产业技术相融合，教学过程与实际工作任务全对接，践行三教改革，展示职业教育“以工作过程为导向”的教学改革成果，力求深化职业教育专业建设和教学改革，以服务产业发展，促进高素质劳动者和技术技能人才、能工巧匠、大国工匠的培养，为我国产业转型升级及产业发展提供人才支持和技能支撑。

三、竞赛内容

（一）竞赛内容

本赛项采用团体比赛方式，2名参赛选手要在7小时内协作完成竞赛任务。竞赛赛题总分为100分。

竞赛内容以某种通用机电设备加工任务为背景，由驱动器、十字机械滑台送料、传送带、工业机器人、工业机械手搬运、机械加工、视觉检测、智能仓储等单元组成。按照送料、加工、检测、搬运及仓储等实际工作任务需求，灵活地安装在工作台面上，同时便于设备的升级与改进。

竞赛要求选手根据任务书完成竞赛平台部分模块的机械结构拆装和电气线路连接、PLC程序编制和调试、工业机械手调试、工业机器人编程与调试、变频器及电机驱动器参数设置、视觉检测和人机界面设计等操作内容，使竞赛平台能够实现指定的工作任务。

（二）竞赛内容的组成与比重

1. 机械部件拆装（约35%）

按竞赛任务书给定的工作任务要求，在工作台面上完成机械部件拆装。

2. 气动系统安装（约5%）

按竞赛任务书给定的设备气动系统图，安装气动系统回路，调节输入气压和各控制阀，使气缸运行平稳。布局、走向、绑扎应符合工艺规范。

3. 传感器安装（约5%）

按竞赛任务书给定的功能要求，按照传感器接线图，安装传感器

线路，连接的线路应符合工艺规范要求。

4. 控制系统电路设计、安装与连接（约 10%）

按竞赛任务书给定的功能要求，按照电气原理图和 PLC 的 I/O 地址，连接相关电路，连接的电路应符合工艺规范要求。

5. 机电设备功能实现（约 40%）

按任务书给定的控制要求完成 PLC 控制程序编写及主从站点通讯设置、工业机器人和工业机械手程序优化及调试、触摸屏组态、电机驱动器参数设置等，能实现各工作单元运行及系统整体运行。

6. 职业素养与安全意识（5%）

完成竞赛任务的所有操作符合安全操作规程、职业岗位要求；遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；爱惜赛场设备及器材，赛位整洁。

（三）赛项任务、比赛时长及分值配比

表 1 赛项任务、比赛时长及分值配比

赛项任务		主要内容	比赛时长	分值
任务一	十字机械滑台送料单元的安装与调试	1 机械零部件的拆卸、装配及维护 2 传感器安装、调试 3 气动系统安装、调试 4 电气控制线路连接、调试 5 PLC 程序编写、调试及单元功能测试 6 电机驱动器参数设置	7 小时	约 25
任务二	多工位转塔加工单元的安装与调试	1 机械零部件的拆卸、装配及维护 2 传感器安装、调试 3 气动系统安装、调试 4 电气控制线路连接、调试 5 PLC 程序编写、调试及单元功能测试 6 电机驱动器参数设置		约 14
任务三	智能仓储单元的安装与	1 机械零部件的拆卸、装配及维护 2 传感器安装、调试		约 35

	调试	3 气动系统安装、调试 4 电气控制线路连接、调试 5 PLC 程序编写、调试及单元功能测试 6 变频器参数设置 7 PLC 主从通讯设置、视觉检测、工业机械手及机器人控制编写与调试		
任务四	设备整机联调、触摸屏控制程序优化与产品加工	1 各部件配合调整 2 触摸屏监控画面制作及程序优化 3 设备整机控制系统联调		约 21
任务五	职业素养	操作符合安全操作规程		5

四、竞赛方式

(一) 竞赛形式

1. 竞赛以团体赛方式进行，每个参赛队 2 名选手。
2. 参赛选手须为 2023 年度中等职业学校全日制在籍学生，性别不限。五年制高职学生报名参赛，只接受一至三年级（含三年级）学生参加比赛，凡在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能再参加同一项目同一组别的比赛。

(二) 组队方式

1. 每支参赛队由 2 名比赛选手组成，2 名选手须为同校在籍学生，其中队长 1 名。每队限报 2 名指导教师。
2. 队员变更：参赛选手和指导老师报名获得确认后不得随意更换，如因故需要变更参赛选手或指导老师，须由省级教育行政部门于赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室同意并核实后方可予以更换。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，允许队员缺席比赛。

3. 各省教育行政部门负责本地区参赛选手的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

五、竞赛流程

（一）竞赛场次

竞赛队伍数量确定竞赛场次，若参赛队伍较多，竞赛分场完成。

（二）竞赛流程

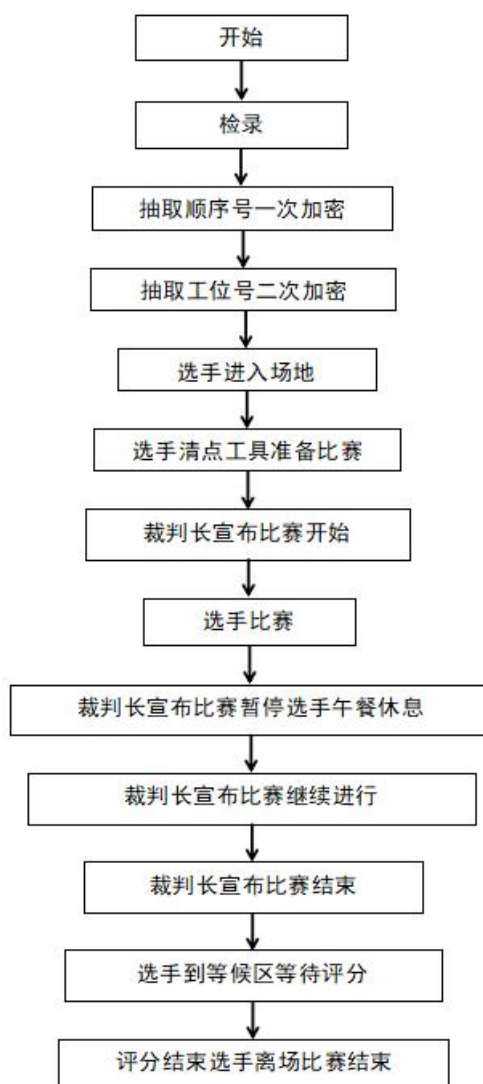


图 1 竞赛流程

(三) 竞赛日程

表 2 竞赛日程表

日期	时间	内容	地点	
竞赛前一天	下午	12:00 前	报到	驻地
		15:00-15:30	开赛式	报告厅
		15:30-16:30	领队会(分批抽签、赛前说明)	报告厅
		16:30-17:30	选手熟悉赛场	赛场
竞赛第一天	上午	6:40	选手集合上车	驻地
		7:20-7:50	选手赛场检录(一次加密)	赛场
		7:50-8:20	选手赛位抽签(二次加密)	赛场
		8:20-8:30	选手进入工位,清点工具准备 比赛	赛场
		8:30-12:30	选手比赛	赛场
	下午	12:30-13:30	选手午餐及休息	赛场
		13:30-16:30	继续比赛	赛场
		16:30-20:00	比赛结束选手到等候区晚餐, 并等候现场评分,评分完成后 统一离场	赛场
竞赛第二天	上午	6:40	选手集合上车	驻地
		7:20-7:50	选手赛场检录(一次加密)	赛场
		7:50-8:20	选手赛位抽签(二次加密)	赛场
		8:20-8:30	选手进入工位,清点工具准备 比赛	赛场
		8:30-12:30	选手比赛	赛场
	下午	12:30-13:30	选手午餐及休息	赛场
		13:30-16:30	继续比赛	赛场
		16:30-20:00	比赛结束选手到等候区晚餐,	赛场

			并等候现场评分，评分完成后 统一离场	
竞赛 后一天	上 午	10:00-11:00	闭赛式	报告厅
		11:00	选手返程	

六、竞赛规则

（一）报名要求

各省教育行政部门按照大赛执委会确定的报名时间和名额，通过全国职业院校技能大赛网络报名系统组织完成本省的参赛报名工作。

（二）熟悉场地规则

1. 赛区执委会按照抽取顺序号组织各参赛队统一有序的熟悉场地，熟悉场地时限定在观摩区活动，不允许进入比赛区。

2. 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3. 熟悉场地严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

（三）入场规则

1. 参赛选手和指导老师按赛区规定的时间准时到达赛场集合。按领队抽取的抽签顺序号抽取工位号。抽得工位号的选手，在指定区域等待；所有选手抽取工位号后，统一时间进入赛场，按抽取的工位号入座。

2. 检录裁判将对各参赛选手的身份进行核对。参赛选手提供参赛证、身份证和经学校注册的学生证。身份证、学生证上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。

3. 在比赛开始 30 分钟后不得入场，迟到的选手必须在赛场记录

表相关栏目中说明到场时间、迟到原因并签工位号确认。

4. 除裁判检验过的工具、量具及书写物品外，参赛选手不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场。

(四) 赛场规则

1. 选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一指挥。

2. 裁判长宣布比赛开始，参赛选手才能进行完成工作任务的操作。

3. 比赛过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示，选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权终止该队比赛。

4. 比赛过程中若有工作任务书字迹不清问题，可示意现场裁判，由现场裁判解决。若认为比赛设备或元器件有问题需更换，应在赛场记录表的相应栏目填写更换设备或元器件名称、规格与型号、更换原因、更换时间等并签工位号确认后，由现场裁判和技术人员予以更换。更换后经现场裁判和技术人员检验并将结果记录在赛场记录表的相应栏目中并签名确认。

5. 需要通电检查或调试机电设备时，应报告现场裁判，获得允许并派人监护后，才能通电检查或调试，现场裁判做好记录。

6. 经现场裁判和技术人员检验，确因故障或损坏而更换设备或元器件者，从报告现场裁判到完成更换之间的用时，将在比赛结束后给予补时。

7. 比赛过程中，应对计算机处理的数据实时保存，避免突然停电等意外情况造成数据丢失。因意外情况而影响整体了比赛，根据意外

情况持续时间给予全体选手统一补时。

8. 比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛选手交流。因故终止比赛或提前完成工作任务需要离场，应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和学生签工位号确认。

9. 比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，由裁判长宣布取消其比赛资格。

（五）离场规则

1. 在比赛结束前 15 分钟，裁判长提示一次比赛剩余时间。

2. 比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。

3. 裁判长宣布终止比赛时，选手（包括需要补时的选手）除可进行保存计算机数据的操作外，应停止完成工作任务操作。任务书、安装与调试记录、赛场记录、评分表等放在工作台上，不能带出赛场；工具、万用表、试题作答的文具等，保持现状，不需整理。

4. 裁判长宣布终止比赛后，现场裁判组织、监督选手起立，退出工位，站在工位边的过道上。裁判长宣布离场时，现场裁判指挥选手统一离开赛场。

5. 全部选手离场后，需要补时的选手重新进入工位，现场裁判宣布补时操作开始后，补时选手开始操作。现场裁判宣布补时时间到，选手应停止操作，离开赛场。

6. 选手离场后，到指定的休息场所用餐、等待评定比赛成绩。

7. 评分裁判叫到工位号的选手，进入赛场，与评分裁判一起评定

比赛成绩。选手应严格执行评分裁判的指令，按照指令操作机电设备的相关部件、实现机电设备的功能。

8. 完成成绩评定的选手，应按机电设备安装职业岗位要求，清理工位上的工具、清理工位及其周边的清洁，使之符合职业规范。

9. 只有完成比赛成绩评定后的选手，才能离开赛场和指定休息场所

(六) 成绩评定与管理

1. 成绩评定

(1) 过程评判，所有评分项要由过程裁判签字。

(2) 结果评判，评分裁判负责所有工位的评判。

(3) 评判结束后，记分员负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表由记分员、裁判长、监督仲裁组成员共同签字确认，在监督仲裁组监督下由裁判长审核签字后封装。

2. 成绩公布

比赛成绩经工作人员统计、汇总、排序后交由执委会、裁判组共同检查，确认裁判工作无误后，完成赛位号与参赛选手对应登记，并由监督仲裁组进行核对，无误后由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公示（2小时）无异议后正式公布。

七、技术规范

按照教育部机电技术应用、电气设备运行与控制、工业机器人技术应用、液压与气动技术应用、智能化生产线安装与运维、电机电器制造与维修等专业教学基本要求。熟悉智能制造下的企业生产管理模式，掌握智能工厂制造与数字管控系统相关技术，提供学生各种技术

技能的综合应用能力和创新能力。参照国际和国家人力资源社会保障部有关工种职业技能标准。

（一）技术标准和技术规范

1. 《电气设备用图形符号（GB/T 5465.2-2008）》
2. 《电气简图用图形符号（GB/T 4728-2008）》
3. 《流体传动系统及元件图形符号和回路图（GB/T786.1-2021）》
4. 《可编程序控制器编程语言（GB/T 15969.3-2017）》
5. 《工业企业信息化集成系统规范（GB/T 26335-2010）》
6. 《制造业信息化技术术语（GB/T 18725-2008）》
7. 《联轴器轴孔和联结型式与尺寸（GB/T 3852-2017）》
8. 《一般传动用同步带（GB/T 13487-2017）》
9. 《滚动轴承安装尺寸（GB/T 5868-2003）》
10. 《流体传动系统及元件 公称压力系列（GB/T 2346-2003）》
11. 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范（GB50254-2014）》
12. 《工业机器人 机械接口 第1部分：板类（GB/T14468.1-2006）》
13. 《工业机器人 机械接口 第2部分：轴类（GB/T14468.2-2006）》
14. 《电气设备安全技术规范（GB19517-2009）》
15. 《机械设备安装工程施工及验收规范（GB50231-2009）》
16. 《冶金机械液压、润滑和气动设备工程施工规范（GB50730-2011）》
17. 《国家电气设备安全技术规范（GB19517-2009）》
18. 《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件（GB/T 5226.1-2019）》

（二）职业技术标准

参照《6-20-01-01 钳工》《6-31-01-03 电工》《6-20-03-01 机床装调维修工》等相关国家职业资格标准要求。

(三) 专业知识及技能要求

1. 机械拆装

正确识读中等复杂程度机械零件图、装配图。根据机械装配图，按机械装配工艺过程和技术要求，拆装通用机电设备相关模块及部件。

2. 电气安装

正确识读电气控制原理图、安装图，根据电气安装的工艺流程和工艺要求，安装通用机电设备的电气控制电路。

3. 传感器安装及应用

根据通用机电设备的工作要求，根据传感器安装的工艺流程和工艺要求，安装常见的开关量传感器（如电感、电容、光电、光纤传感器、视觉传感器等器件），能够检测工作过程中相关的物理量。

4. 可编程控制器（PLC）及其应用

根据通用机电设备的工作过程，用基本指令、步进指令和常用的功能指令，处理开关信号、模拟信号和数字信号，按工作要求编写 PLC 通用机电设备控制程序。

5. 触摸屏及其应用

制作触摸屏页面中的部件、设置相关参数；制作触摸屏的页面，实现页面之间的切换；实现触摸屏对通用机电设备进行监控。

6. 电机驱动器及其应用

根据电路图，连接电机驱动器电路；根据设备的工作要求，设

置驱动器的相关参数，实现相应的控制功能；

7. 视觉检测及其应用

根据产品加工检测要求，设置视觉检测相关参数并实现产品检测功能。

8. 工业机器人及其应用

掌握工业机器人调试的一般方法，并能根据现场实际环境及需求，编制及优化工业机器人控制程序。

9. 气动系统安装与调试

能够安装气源组件、电磁阀组件等气动部件，根据通用机电设备气动系统图，安装通用机电设备的气动回路。

10. 机电设备调试

根据机电设备的工作要求，调整机械零件、部件的相对位置，使各机构协调动作；能根据机电设备的生产流程和要求，修改控制程序或相关器件的参数，实现通用机电设备功能。

八、技术环境

(一) 竞赛环境

1. 赛场设在规范的室内或体育馆内，场地净空高度不低于 3.5m，提供稳定的照明、水、电、气源和供电应急设备等。竞赛区域的场地面积不小于 1200 平方米，每个赛位标明赛位号，提供 2 套备用设备、计算机 2 台、电脑桌 2 张，工作桌 1 张。380V 三相五线电源插座 1 个，220V 单相电源三孔插座一个，独立线路供电的 220V 计算机电源插座 2 个，0.5Mpa 压缩空气 1 路。提供放置器件工具箱、导线线头等废弃物的垃圾桶 1 个，清洁卫生用具 1 套。

2. 技术平台采用一个平台模块，工具、耗材统一提供。
3. 赛场内设置总电源过载、短路、漏电保护；每工位设置过载、短路、漏电保护；若某工位跳闸，不得影响其他工位正常操作。
4. 赛场供电系统接地系统良好，接地电阻不超过 4Ω 。
5. 在电力 II 级用户（双电源供电的用户）的基础上，比赛期间配备 1 台 30kW 的发电车备用，保证赛场电力供应。
6. 赛场设置摄像头，视频信号传输至观摩地点。
7. 赛场屏蔽无线通信。

（二）技术平台

1. 通用机电设备安装与调试平台

通用机电设备安装与调试平台，由十字机械滑台送料单元、多工位转塔加工单元、视觉检测单元、工业机械手搬运、传送带机构，工业机器人及智能仓储单元等组成，构成一个较为完整的智能化通用机电加工设备。

技术平台组成单元的基本功能描述如下：

（1）工作台：台面尺寸：长 $\geq 800\text{mm}$ ，宽 ≥ 800 ，高约 850mm；4 个工作站可连接为一个整体，每个工作台都有网孔抽屉用于电气系统的安装，实现为各模块单元提供灵活组装平台。

（2）十字机械滑台送料单元。十字机械滑台送料单元包括底板、电机、联轴器、轴承及轴承座、直线导轨、滚珠丝杠、滑板、同步带等运动部件，实现将物料从仓库按照纵横向移动传送到物料加工单元。

（3）多工位转塔加工单元。多工位转塔加工单元包括上下模盘、

孔加工部件、孔加工模具、链传动机构等部件，实现物料机械加工。

(4) 工业机器人单元。工业机器人单元由 6 自由度机器人手实现将物料从智能仓储单元搬运至十字机械滑台送料单元，移动到物料加工区等待，当物料加工完成后将加工后的工件放在的传送带上，在移动到智能仓储单元区等待，完成将检测后的工件抓取入库等功能。

(5) 工业机械手搬运单元：工业机械手搬运单元采用龙门架结构，可实现任意位置工件的抓取物料。

(4) 视觉检测单元。当加工完成的工件传送到该位置时，利用视觉检测单元对成品进行检测，若符合要求，则传送带将工件继续往下输送；若不符合要求，则利用分拣机构将工件分拣到废品仓库。

(5) 智能仓储单元。智能仓储单元包括底座及支架、齿轮齿条、带传动、货叉装置、工件储存库位、真空吸盘等部分，根据通用机电设备工件入库任务要求完成物料出库、工件入库等相应功能。

(6) 控制系统。系统可由多台 PLC 组成，PLC 之间通过工业控制网络通讯实现互连。可选品牌为西门子 CPUS660、三菱 FX3U-48MT/ESS。

2. 软件平台

(1) windows10 操作系统

(2) 触摸屏设计软件

(3) 编程软件

(4) 工业机器人软件

3. 设备工具

(1) 常用机械拆装工具：主要有套装工具（55 件）、台虎钳、

划线平板、拉马、紫铜棒、冲击套筒、戴链器、冲击扳手、套装工具由工具箱、内六角扳手、呆扳手、活动扳手、锉刀、丝锥、划规、锤子、板牙、板牙架、螺丝刀、锯弓、尖嘴钳、老虎钳等组成。

(2) 常用测量工具：主要有游标卡尺、万能游标量角器、宽度角尺、百分表、千分尺、塞尺、水平仪等。

(3) 常用电气安装工具：主要有一字 6×100 螺丝刀、十字 6×100 螺丝刀、一字 3×75 螺丝刀、十字 3×75 螺丝刀、7 寸剥线钳、6 寸斜口钳、6 寸尖嘴钳、压线钳、网线钳、电工刀、测电笔、电烙铁、数字万用表、网络测线仪(RJ45+RJ11 双接口)。

九、竞赛样题

本赛项竞赛样卷见附件。

十、赛项安全

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

(一) 比赛环境

赛项执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。承办单位应提供保证应急预案实施的条件。

(二) 安全保障组织机构

根据《全国职业院校技能大赛安全管理规定》：

1. 赛项应成立安全管理机构负责本赛项筹备和比赛期间的各项安全工作，赛项执委会主任为第一责任人。

2. 指定 1 名执委会副主任负责赛场安全。赛项执委会在赛前一周会同当地消防部门、质量监督部门检查赛场消防设施和比赛设备安全性能，并按消防、质监部门意见整改。赛前两天，执委会主任会同赛项专家组对赛场进行验收。

3. 指定 1 名执委会副主任负责住宿与饮食安全。执委会会同当地公安部门，食品卫生部门，检查并验收驻地的安全设施和饮食卫生，保证选手的住宿安全和饮食安全。

4. 各省、自治区、直辖市和计划单列市在组织参赛队时，须为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。领队为参赛队交通安全责任人。负责选手从学校出发到结束比赛回到学校整个期间的人身、交通、饮食安全。

(三) 选手安全要求

1. 进入赛场，必须穿符合安全要求的服装。不得穿背心、短裤和拖鞋进入竞赛场地。

2. 严格遵守操作规程，不得擅自开启电源，不得带电操作，以免造成伤害和事故。

3. 参赛人员应爱护竞赛场所的仪器设备，操作设备时应按规定的操作程序谨慎操作，不得触动非竞赛用仪器设备。操作中若违反安全操作规定导致发生较严重的安全事故，将立即取消竞赛资格。

4. 连接电路时应断开电源，不允许带电连接电路；断开电源开关后，必须用验电器进行验电，确认无电后方可连接电路。

5. 进行设备调试时，应先确认设备无电，且工作台上无其他物件时，方可合闸通电。身体的任何部位不得触及带电的物体。

6. 当更改或调整电气线路时，必须断开电源，方能进行操作。

7. 带电调试和检查电路时，必须有防止触及带电体和电路中裸露带电部位的措施，必须有防止短路的措施。

8. 竞赛结束时，参赛选手必须清扫、整理工作现场，与赛场工作人员办理终结手续后，方可离开赛场。

(四) 安保工作要求

1. 在发生突发事件时要掌握信息，统一布置工作，其他人员不得干扰。

2. 发生突发事件时，全体安全保卫人员必须服从命令、听从指挥，以大局为重，不得顶撞、拖延或临时逃脱。

3. 突发事件发生时，全体安全保卫人员要坚守岗位、尽职尽责，在未接到撤岗指令之前，不得离开岗位。

4. 发现安全隐患或突发事件时，现场人员应立即向保卫组汇报，保卫组接报后要火速到达案发现场，指挥并配合公安干警及安全保卫人员搞好抢救工作。

5. 视突发事件的具体情况，分别向上级主管部门和相关部门报告，并立即启动《赛区安全保卫突发事件处理预案》。

6. 发生火警和恶性事件时，现场人员可主动向公安机关报警并向领导汇报，立即组织抢救，以免贻误战机；启用消防应急广播，通知疏散路线，稳定人心，避免踩踏伤人。

7. 安全出口执勤人员，接到指令后立即打开出口门，疏导参赛人

员有序撤离现场。

(五) 裁判安全要求

1. 参赛选手有故意损坏设备或故意伤害他人或自己的行为时，赛场裁判应立即制止，报告裁判长，经裁判长报执委会并经执委会同意后终止该参赛选手比赛资格。

2. 裁判在执裁过程中如发现选手操作存在安全隐患时应及时制止，并采取切断电源等紧急补救措施。

3. 裁判在执裁过程中发现其他安全隐患应立即通知裁判长并上报执委会，由执委会采取紧急补救措施。

(六) 赛场文明

1. 进入赛场人员要严格服从赛场工作人员的指挥，遵守赛场秩序，服从赛场工作人员的引导和安排。观摩人员要按指定区域观摩，切忌越过设置的警戒线。

2. 在赛场观摩比赛时。请不要大声喧哗，不要拥挤推搡，以免影响比赛正常进行。

3. 赛场内严禁吸烟，严禁携带易燃易爆物品入场。

4. 进入赛区的人员请爱护现场各类物品，爱护公共环境，不随意张贴个人资料。

5. 遇到问题和意外事件时，请及时向现场工作人员寻求帮助。

6. 发生火灾或突发事件时，要服从赛场服务人员指挥，有序撤离现场，避免慌乱，踩踏伤人。

7. 遇到紧急情况发生拥挤时，应保持镇静，在相对安全地点作短暂停留。人群拥挤时，要双手抱住胸口，防止内脏被挤压受伤。在人

群中不小心跌倒时，应立即收缩身体、抱紧头，尽量减少伤害。

8. 如遇特殊情况，则服从大赛统一指挥。

9. 设置突发事件应急疏散示意图。。

十一、成绩评定

依据参赛选手完成的情况实施综合评定，采取裁判员与参赛选手在竞赛中针对每一个模块任务的完成面对面的公开评定方式。评定依据结合国家及行业的相关标准和规范，全面评价参赛选手职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则制定评分标准。

（一）评分标准的制订原则

在赛项执委会的领导下，赛前组织专家组制定评分细则。评分采取现场操作评价方式评判，赛项总成绩满分为 100 分。

1. 根据赛项规程的成绩评定项目与配分比例，拟定成绩评分的一级目录。

2. 根据工程验收规范与国家标准，结合技能竞赛过程中选手的职业素养全面评价选手职业能力要求，确定评分的二级目录。

3. 分解评分二级目录中包含的知识点、技能点，拟定评分的三级目录。

（二）评分方法

1. 成绩管理机构及分工

成绩管理机构由裁判组、监督组和仲裁组组成。

(1) 裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判分工、裁判评分审核、处理比赛中出现的争议问题等工作。

(2) 裁判员根据比赛需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判、评分裁判、统分裁判。

检录裁判：负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；

加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队伍（选手）的信息进行加密、解密，加密裁判不得参与评分工作；

现场裁判：按规定维护赛场纪律，按操作规范做好赛场记录，填写赛场情况记录表，评定参赛队的过程得分；

评分裁判：负责对参赛队伍组装的通用机电设备及其功能按评分细则评定成绩。

统分裁判：负责现场裁判和评分裁判的分数进行汇总初核，并填写分数汇总表。

(3) 监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对比赛成绩抽检复核。

(4) 仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2. 成绩管理流程

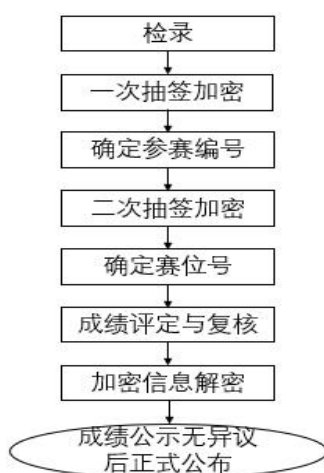


图 2 成绩管理流程图

3. 比赛成绩评定

本赛项评分包括过程评分、结果评分，由现场裁判、评分裁判分别进行。对竞赛队完成的竞赛任务，依据评分表和评分流程，按各评分项，分组进行功能评分，《评分表》各项分数必须由参赛选手、评分裁判和裁判长签字确认。

(1) 过程评分。现场裁判依据评分表，对参赛选手安装和调试的设备各部件的位置、安装工艺、操作规范、拆装精度、拆装方法、职业素养、赛场表现等进行评分。

(2) 结果评分。结果评分主要是设备功能评分由评分裁判完成。一般由裁判长依据现场工位分布情况组织任务评分小组，评分顺序按工位号从小到大顺序进行；每组评分裁判不得少于3人，对于专业性强、操作复杂、赛程较长的步骤，需适当增加裁判人数；每组评分裁判依据《评分表》，共同对参赛选手安装和调试的设备实现功能等进行评分；评分结束后，选手核查成绩，无异议后签赛位号确认。

(3) 违规扣分。选手有下列情形，需从比赛成绩中扣分：在完成比赛任务的过程中，因操作不当损坏比赛设备，其情形不影响他人比赛，从比赛成绩中扣2分；其情形影响他人比赛，从比赛成绩中扣5分。

(4) 比赛统分。由裁判长指派2名裁判负责统分；负责统分的裁判收集《评分表》后，对《评分表》逐一复核各项分数，审核无误，签字确认；复核好的《评分表》统计在《总成绩表》中，计算出各队最终成绩，打印《总成绩表》纸质稿，统分裁判签字确认；裁判长对《总成绩表》纸质稿进行复核，并签字确认。

4. 解密

裁判长正式提交赛位号评分结果《总成绩表》，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。

5. 成绩公布

将解密后的各参赛队结果汇总，经裁判长、监督员和仲裁员签字后，在竞赛结束公示 2 小时无异议后公布

(三) 评分细则

具体的评分细则由专家组成员依据竞赛任务书制定，满分为 100 分，各竞赛内容的配分、知识技能点及评分方式见下表：

表 3 评分细则

序号	一级评价项目	约比例	二级评价指标	约占比
1	十字机械滑台送料单元的安装与调试	25%	机械零部件的拆卸、装配及零部件的维护保养	2%
2			导轨副平行度、垂直度及导轨副与基准面间隙、轴承座连心线和丝杆轴心线与导轨副的运动平行度、轴承的装配与测量	13%
3			传感器安装与调试，电路、气路连接	3%
4			部件测试程序编写，伺服电机驱动器参数设置，测试部件运动精度及功能的检测	7%
5	多工位转塔加工单元的安装与调试	14%	机械零部件的装配及零部件的维护保养	1%
6			转塔径向跳动、同轴度的调整 模具的装配、调整	5%
7			传感器安装与调试，电路、气路连接	3%
8			编写部件测试程序，步进电机参数设置，测试部件运动精度及功能的检测	5%
9	智能仓储单元的安装与调试	35%	机械零部件的装配及零部件的维护保养	2%
10			蜗轮蜗杆、齿轮、齿条的装配与测量，导轨的调整	15%
11			传感器安装与调试，电路、气路连接	3%
12			部件测试程序编写，变频器参数设置，测	7%

			试部件运动精度及功能的检测	
13			PLC 主从通讯设置、视觉检测、机械手及机器人控制程序优化	8%
14	设备整机联调、触摸屏控制程序优化与产品加工	21%	各部件配合调整	5%
15			触摸屏工程完善、制作	8%
16			优化程序及系统参数,提高设备的运行效率	8%
17	职业素养	5%	劳保用品穿戴不符合要求	-1分
18			工、量、检具使用不规范	-1分/次
19			危及周围人员及自身安全	-1分/次
20			6S 管理不规范	-1分
21			申请产品加工时机器内有遗留物	-1分
22	总分	100		

(四) 裁判人数

裁判组由 39 人组成,其中:裁判长 1 名,加密、解密裁判 2 名,现场裁判及评分裁判 36 名。裁判要求见下表:

表 4 裁判要求

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历	专业技术职称(职业资格等级)要求	人数
1	机械装配	本科及以上学历,三年以上相关行业工作经验。	具备省赛、国赛执裁经验	具有副高级及以上专业技术职称或高级技师职业资格	17
2	机电一体化技术、自动化	本科及以上学历,三年以上相关行业工作经验。	具备省赛、国赛执裁经验	具有副高级及以上专业技术职称或高级技师职业资格	22
裁判总人数		39			

十二、奖项设置

按照《全国职业院校技能大赛章程》的有关规定。赛项设团体一、二、三等奖。以赛项实际参赛队总数为基数,一、二、三等奖获奖比

例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

获得一等奖的参赛选手的指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

十三、赛项预案

在比赛过程中如发生不可控但可能出现的紧急情况，按以下方式进行处理：

1. 在大赛之前，由安全保卫处对安保队员组织培训，提前进行安全教育，明确具体职责和具体分工。

2. 赛场安全区域管理，大赛前严格检查各部位消防设施，做好安全保卫工作，控制闲杂人员进入，防止火灾、盗窃现象发生，确保大赛期间赛场区域的安全与稳定。

3. 如发生安全事故，应立即报告现场总指挥，各类人员按照分工各尽其责，立即进行现场抢救和组织人员疏散，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

4. 电力供应如存在不稳定的因素，配备应急发电车，保证大赛顺利进行，如中途断电等现象，启用电力应急车并对停电工位进行补时，确保公平公正。

5. 设备和计算机等配置备用机，如计算机出现卡顿等现象立即进行更换，对选手进行适当时间的补时。

6. 设备运行调试时，应对每个系统分别调试，规范操作，避免设备短路故障出现。考生在进行计算机编程操作时现场裁判提醒要及时存盘，避免数据丢失。

7. 比赛过程中,技术保障组全程待命,如果出现设备或器件故障,及时给予维修或更换备用设备,裁判人员记录时间并报告裁判长,所产生的时间,经裁判长同意给予补时。

十四、竞赛须知

(一) 参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称,不使用学校或其他组织的名称。

2. 参赛队选手在报名获得确认后,原则上不再更换,如筹备过程中,选手因故不能参赛,所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核;竞赛开始后,参赛队不得更换参赛选手,若有参赛队员缺席,则视为自动放弃竞赛。

3. 各省、自治区、直辖市和计划单列市在组织参赛队时,须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

4. 参赛队对大赛组委会发布的所有文件都要仔细阅读,熟悉大赛时间安排、评判细节等,以保证顺利参加大赛。

5. 参赛队按照大赛赛程安排,凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加竞赛及相关活动。

6. 参赛队将通过抽签决定比赛场地和比赛顺序。

7. 本规则没有规定的行为,裁判组有权做出裁决。在有争议的情况下,仲裁工作组的裁决是最终裁决,任何媒体资料都不做参考。

8. 本竞赛项目的解释权归大赛组委会。

(二) 指导教师须知

1. 做好赛前抽签工作，确认比赛出场顺序，协助大赛承办方组织好本单位比赛选手的各项赛事相关事宜。

2. 做好本单位比赛选手的业务辅导、心理疏导和思想引导工作，对参赛选手及比赛过程报以平和、包容的心态，共同维护竞赛秩序。

3. 自觉遵守竞赛规则，尊重和支持裁判员工作，不随意进入比赛现场及其他禁止入内的区域，确保比赛进程的公平、公正、顺畅、高效。

4. 各参赛队要坚决执行比赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件和要求自带的工量具和材料等。

5. 当本单位参赛选手对比赛进程中出现异常或疑问，应及时了解情况，客观做出判断，并做好选手的安抚工作，经内部进行协商，认为有必要时可在规定时限内向赛项仲裁工作组反映情况或提出书面仲裁申请。

6. 参赛选手因申诉或对处理意见不服而停止比赛，以弃权处理。

7. 指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前技术准备和应赛准备。

8. 指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

(三) 参赛选手须知

1. 参赛选手报到后，凭身份证领取参赛证，并核实选手参赛资格。参赛证为选手参赛的凭据。参赛选手一经确认，中途不得任意更换，否则以作弊论处，其个人不得参与个人名次排名。

2. 参赛选手应持参赛有效证件，按竞赛顺序、项目场次和竞赛时

间，提前 30 分钟到各考核项目指定地点接受检录、抽签决定竞赛赛位号等。

3. 检录后的选手，应在工作人员的引导下，提前 15 分钟到达竞赛现场，从竞赛计时开始，选手未到即取消该项目的参赛资格。

4. 参赛选手进入赛场，应佩戴参赛证，并根据竞赛项目要求统一着装，做到衣着整洁，符合安全生产及竞赛要求。

5. 参赛选手应认真阅读各项目竞赛操作须知，自觉遵守赛场纪律，按竞赛规则、项目与赛场要求进行竞赛，不得携带任何书面或电子资料、手机等电子或通讯设备进入赛场，不得有任何舞弊行为，否则视情节轻重执行赛场纪律。

6. 竞赛期间，竞赛选手应服从裁判员评判，若对裁判员评分产生异议，不得与裁判员争执、顶撞，但可在规定时限内由领队向赛项仲裁工作组提出书面仲裁申请；由赛项仲裁工作委员会调查核实并处理。

7. 不服从裁判员、工作人员、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛选手比赛情况，裁判组应提出警告。累计警告 2 次或情节特别严重，造成竞赛终止的，经裁判长裁定后终止比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

8. 竞赛过程中，产生重大安全事故、或有产生重大安全事故隐患，经裁判员提示无效的，裁判员可终止其比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

9. 竞赛过程中，出现赛项规程所规定的取消比赛资格的行为，裁判员可终止其比赛，并取消参赛资格和竞赛成绩。

10. 参加技能操作竞赛的选手如提前完成作业，选手应在指定的

区域等待，经裁判员同意方可离开考场。

11. 竞赛过程中如因竞赛设备或检测仪器发生故障，应及时报告裁判员，不得私自处理，否则取消本场次比赛资格。

12. 比赛时，替补队员不得进入比赛现场参与比赛。

(四) 工作人员须知

1. 服从大赛组委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，切实做到严格认真，公正准确，文明执裁。

2. 必须佩带裁判员胸卡、着裁判员装，仪表整洁，语言举止文明礼貌，接受监督仲裁组成员和参赛人员的监督。

3. 必须参加大赛组委会的赛前培训。

4. 竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各赛区领队、教练及选手泄露、暗示大赛秘密。

5. 严格遵守比赛时间，不得擅自提前或延长。

6. 严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便。

7. 裁判员与工作人员坚守岗位，不得私自串岗，不迟到，不早退。

8. 监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况，不得无故干扰选手比赛。正确处理竞赛中出现的问题。

9. 遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，文明执裁，如实填写赛场记录。

10. 工作人员应在每轮比赛中，对出现的设备故障应及时检查并抢修；对不能解决的设备问题，应及时汇报。

十五、申诉与仲裁

根据《全国职业院校技能大赛赛项监督与仲裁管理办法》仲裁人员的条件和组成程序，成立赛项监督仲裁组。监督仲裁组在赛项执委会领导下开展工作，并对赛项执委会负责。

（一）仲裁人员的职责

1. 熟悉赛项的竞赛规程和规则。
2. 掌握本赛项的竞赛进展情况。
3. 受理各参赛队的书面申诉。
4. 对受理的申诉进行深入调查，做出客观、公正的集体仲裁。

（二）申诉与仲裁的程序

1. 各参赛队对不符合赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品；竞赛执裁、赛场管理、竞赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁工作组提出申诉。

2. 申诉主体为参赛队领队。

3. 申诉启动时，参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁工作组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

4. 提出申诉应在赛项比赛结束后 2 小时内提出。超过 2 小时不予受理。

5. 赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲

裁结果为最终结果。

6. 申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

十六、竞赛观摩

1. 大赛期间，允许各有关企业、单位、行业协会组织专家、技术人员团体、参赛队领队、指导教师在指定观摩区进行公开观摩。

2. 新闻媒体等进入赛场必须经过大赛执委会允许，由专人陪同并听从现场工作人员的安排和管理，不能影响比赛进行。

十七、竞赛直播

直播方式：赛场直播。

直播安排：利用网络传媒技术对赛场的比赛全过程进行直播。

直播内容：赛项的比赛过程、开闭幕式，对现场优秀选手、优秀指导教师采访，作品展示等。

十八、赛项成果

赛项资源转化工作由赛项执委会全面负责。

（一）赛项资源转化的内容

包括本赛项竞赛全过程的各类资源。本赛项所有转化资源做到均符合《全国职业院校技能大赛赛项资源转化工作办法》中规定的各项技术标准，做到赛项资源转化成果应符合行业标准、契合课程标准、突出技能特色、展现竞赛优势，形成满足职业教育教学需求、体现先进教学模式、反映职业教育先进水平的共享性职业教育教学资源。本

赛项资源转化成果包含基本资源和拓展资源，充分体现本赛项技能考核特点。

1. 基本资源

(1) 向大赛执委会提供专家点评视频、优秀选手/指导教师访谈视频。

(2) 向大赛执委会提供竞赛过程的全套音视频素材。

2. 拓展资源

(1) 针对赛项竞赛平台，组织行业专家、教师、企业工程师共同开发制作微课程和相关微视频，供参赛校教学使用。

(2) 搭建赛项教育云平台，主要包括资源共享、资源下载、技术交流、在线学习、题库建设等单元。

(二) 教学资源转换步骤及要求

表 5 教学资源转换步骤及要求

资源名称		表现形式	资源数量	资源要求	完成时间	
基本资源	风采展示	赛项宣传片	视频	1	15 分钟以上	赛后 30 日内
		风采展示片	视频	1	10 分钟以上	赛后 30 日内
	技能概要	技能介绍 技能要点 评价指标	文档	1	电子教材	赛后 30 日内
	教学资源	技能训练指导书	文档	1	电子教材	赛后 30 日内
		大赛作品集	视频	15	30 分钟以上	赛后 30 日内
		技能操作规程	视频	5	30 分钟以上	赛后 30 日内

拓展资源	案例库	文档	5	电子教材	赛后 30 日内
	素材资源库	图片	100	照片	赛后 30 日内
	试题库	文档	10	电子教材	赛后 30 日内
	优秀选手访谈	视频	5	10 分钟以上	赛后 30 日内