

广东省职业技能鉴定南海中心

广东省工业工会委员会文件

广东省自动化与信息技术转移中心

各地级以上市人力资源和社会保障（人力资源）局、顺德区民政和人力资源社会保障局、职业技能鉴定指导中心，各有关单位：

根据广东省职业技能大赛组委会办公室《关于组织开展 2015 年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛的通知》（粤职赛办[2015]1 号），以下简称《竞赛通知》，现将《2015 年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛组织实施方案》印发给你们。请各参赛单位认真阅读并做好参赛准备。

- 附件：1. 2015年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛组织实施方案
2. 2015年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛（职工组/教师）报名表
3. 2015年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛（学生组）报名表
4. 2015年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛报名汇总表

5. 2015 年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛（职工组/教师）技术文件

6. 2015 年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛（学生组）技术文件



2015 年 5 月 8 日

附件1

2015年中国技能大赛——广东省机电一体化

职业技能竞赛组织实施方案

一、竞赛程序

(一) 报名办法

1. 报名地点:

1) 省工业系统的企业集团报名地点:

广州市越秀区越秀南东园横路5号1411房; 联系人: 唐翠红,
联系电话: 83754706、13808886892。

2) 省属行业协会和学会、各地市人社局、鉴定中心、有关企业、院校等报名地点:

广州市海珠区新港西路152号东校区工业实训中心8楼807室;
联系人: 张莹, 联系电话: 020-84180910 总机转605分机、
13316200125。

2. 9月8日前发送《2015年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛个人报名表》(附件2和3)和《2015年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛报名汇总表》(附件4)的电子版到邮箱: sukeycn@foxmail.com;

3. 9月10日前将参加决赛选手、领队和教练的名单现场递交或邮寄到上述报名地点, 资料包括:

《2015 年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛个人报名表》和《2015 年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛报名汇总表》，加盖公章；还有其它递送资料详见：（二）资格审核。

4. 名额分配：

1) 各竞赛组别分别由各地级以上市及省属行业、企业集团通过选拔或推荐形式参加全省决赛；

2) 学生组同一单位限报 2 队；

3) 职工组（含教师）由各地级以上市及省属行业、企业集团和职业院校组队，也可以由具有独立法人资格的企业为单位组队，同一单位限报 3 个人；

4) 选拔赛组织成效显著的地级以上市或省属行业、企业集团，组委会将根据报名情况酌情考虑增加其参加全省决赛的名额，相关事项另行通知。

5. 参赛费：

参赛费每位选手交 800 元（付款时间和方式另行通知）。各参赛队的食宿和交通费用自理（食宿费用另行通知）。

（二）资格审核

1. 参加竞赛的职工和教师选手须从事本职工作一年以上，提供单位证明。参加竞赛的学生选手需上交招生录取表（或学生证）复印件，报名表格须学校批准同意及盖公章。

2. 决赛参赛选手的资格由各选送单位初审，并在复印件上加

盖“与原件相符”印章以及经办人签章，连同相关身份证明文件备案存档，以及大一寸黑白或白底彩照免冠近期相片3张，送给本工种承办单位组委办公室审核以及办理相关证件。

(三) 制发参赛证

本工种竞赛组委会办公室在将参赛队及选手的相关资料复查、审核无误后，归纳、整理转发给承办单位，由承办单位根据相关资料、选手信息制作参赛证，并在报到时发放给参赛选手。

参赛选手必须佩带由2015年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛组委会制发的参赛证件，方可具有进入比赛场地的资格。

(四) 决赛安排

本次竞赛分初赛、选拔赛和决赛三个阶段进行。初赛和选拔赛由各市及省属行业、企业集团组织实施，决赛由本工种组委会组织实施。

决赛分两个阶段在广东省职业技能鉴定南海中心举行，学生组决赛时间：2015年10月16日-10月19日；职工组决赛时间：2015年10月23日-10月26日。

具体赛程将在决赛前发放的《竞赛指南》进行明确（如有改变另行通知）。

二、竞赛规则

(一) 选手须知

1. 参赛选手必须持本人身份证并携（佩）戴大赛组委会签发的选手证参加比赛。

2. 参赛选手必须按比赛时间，提前15分钟检录进入赛场。并按照指定的编号位参加比赛。迟到15分钟者不得参加比赛。离开赛场后不得在赛场周围高声谈论、逗留。

3. 参赛选手应严格遵守赛场纪律，不得将相关技术资料 and 工具书带入赛场。所有的通讯工具和摄像工具不得带入比赛现场。

4. 参赛选手在比赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经评审人员同意后作特殊处理。

5. 参赛选手在比赛过程中，如遇问题需举手向裁判人员提问，不同参赛队选手之间互相询问按作弊处理。

6. 当听到大赛结束命令时参赛选手应立即停止操作或答题，不得以任何理由拖延比赛时间。离开比赛场地时不得将试题、草稿纸等有关的物品带离现场。

（二）赛场规则

1. 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相关证件，着装整齐。

2. 除现场评委、安全巡视和赛场配备的工作人员以外，其他人员未经允许不得进入赛场选手工作区域。

3. 新闻媒体等进入赛场必须经过组委会允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不得影响比赛的正常进行。

4. 操作技能竞赛赛场对社会开放。观众可在参观时段到比赛现

场参观和体验，期间应听从现场工作人员的安排和管理，不得与选手交谈或从事影响比赛正常进行的活动。

5. 每场比赛的参观时间为：比赛开始 30 分钟后至比赛结束前 30 分钟。

三、成绩评定

1. 参赛选手的成绩评定由裁判组负责。理论知识竞赛成绩由裁判组按评分标准统一阅卷；实操竞赛成绩由裁判组根据实操评分表现场集体评判、计分。

2. 各竞赛组别参赛选手最终名次依据理论知识和操作技能两部分成绩按比例累加排定，其中理论知识（满分为 100 分）占总成绩的 20%，操作技能（满分为 100 分）占总成绩的占 80%。当出现成绩相同时，先比较操作技能成绩，以成绩高者名次在前；若仍不能分出先后，取相同名次。

3. 学生组参赛队成绩排名以该队 2 名选手个人成绩之和计评；总成绩相同时，先比较操作技能成绩，以高者名次在前；若仍不能分出先后，取相同名次。

4. 各竞赛组别团体成绩排名按该参赛单位选手个人成绩之和进行计评；总成绩相同时，先比较操作技能成绩，以高者名次在前；若仍不能分出先后，取相同名次。

四、裁判组织

由大赛组委会聘请国家级裁判、高级考评员等行业专家组成大赛考评委员会，负责大赛评判工作。

1. 命题组：负责竞赛的命题制卷工作；按照竞赛标准要求，制定评分标准及相关技术文件。

2. 裁判组：负责整个竞赛的评判工作。制定评判标准及规则；对选拔赛理论知识与软件应用、实际操作竞赛进行阅卷、评分、成绩汇总登记、竞赛结果的核实、发布等工作。

五、申述与仲裁

(一) 申诉

1. 参赛选手对不符合竞赛规定的设备、工具，有失公正的评审、计分、以及对工作人员和违规行为等，均可提出申诉。

2. 选手申诉须按照规定时限用书面形式向仲裁组提出。仲裁工作组要认真负责地受理选手申诉，并将处理意见尽快反馈给当事人。

(二) 仲裁

1. 为保证比赛的顺利进行，保证比赛结果公平公正，组委会下设仲裁工作组，仲裁工作组负责受理大赛中出现的所有申诉进行仲裁。

2. 仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛选手不得因对申诉处理意见不服而停止竞赛，否则视弃权处理。

六、联系方式

本工种竞赛组委会办公室联系人：傅蕴端、张莹；联系电话：
020-84180910 或 89020610 转 605、13316200152、13316200125；
地址：广州市海珠区新港西路 152 号（东校区）工业实训中心 8
楼 807 室；邮编：510300。

本实施方案请查询 <http://www.conet.org.cn/skill/contest.html> 和 [Http://contest.sukey.cn](http://contest.sukey.cn) 网站。

七、本实施方案条款的解释归 2015 年中国技能大赛——广东省
机电一体化职业技能竞赛组织委员会。

附件2

2015年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛

(职工组/教师)个人报名表

姓名		性别		贴 照 片
出生年月		学历		
身份证号码		邮编		
单位名称		职业资格等级		
电话		手机		
电子邮箱				
联系地址				
个人简历				
单位意见	(公章) 年 月 日			
市级以上人社局 或鉴定中心或主 管部门意见	(公章) 年 月 日			

附件3

2015年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛

(学生组)报名表

姓名(学生1)		性别		贴 照 片
出生年月		学历		
身份证号码		职业资格等级		
邮编		单位名称		
电话		电子邮箱		
手机		联系地址		
姓名(学生2)		性别		贴 照 片
出生年月		学历		
身份证号码		职业资格等级		
邮编		单位名称		
电话		电子邮箱		
手机		联系地址		
PLC选用类型	<input type="checkbox"/> 汇川 <input type="checkbox"/> 西门子 <input type="checkbox"/> 三菱			
单位意见	(公章) 年 月 日			
市级以上人社局 或鉴定中心或主 管部门意见	(公章) 年 月 日			

附件4

2015年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛报名汇总表

参赛单位（盖章）：

领队姓名： 性别： 职务： 手机： 邮箱：

教练姓名（1）： 性别： 职务： 手机： 邮箱：

教练姓名（2）： 性别： 职务： 手机： 邮箱：

序号	选手姓名	工作单位	身份	身份证号码	组别	手机	邮箱

注：每支参赛队可报2名教练，但评选优秀教练时只评顺序1的教练。

2015 年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛

技术文件（职工组/教师）

一、竞赛项目与内容

（一）竞赛项目与组别

竞赛项目：机电一体化。

组别：职工组。

（二）竞赛标准

竞赛以“可编程序控制系统设计师”国家职业标准（二级）为依据，结合世界技能大赛机电一体化项目的职业技能要求，适当增加新知识、新技术、新设备、新技能等相关内容。

1. 机电一体化系统

◆ 应知：

机电一体化系统的设计、组装和调试基础知识；

气动、液压系统功能、应用及组成部件；

电力电子系统的功能、应用及组成部件；

直流调速器、变频器、伺服驱动器、步进驱动器等的功能、应用及组成部件；

工业机器人系统的功能、应用及组成部件；

PLC 控制系统的功能、应用及组成部件；

◆ 应会：

针对一种给定的工业应用开展系统设计；

按照技术文件组装机电设备；

正确连接电气线路和气动、液压管路；

对机械、电气和传感器系统进行安装、设置，并进行必要的调整；

按照相关的标准和文件，使用辅助设备和可编程逻辑控制器（PLC）调试一台机器。

2. 工业控制器

◆ 应知：

PLC 的功能、结构和工作原理；
PLC 网络通信技术及应用基础；
PLC 运动控制技术及应用基础；
工业控制器的配置方法；
其它工业控制器结构和功能。

◆ 应会：

PLC 与机电一体化系统的正确连接；
工业控制器的参数配置与调整；
PLC 控制系统调试与运行。

3. 工业人机界面

◆ 应知：

触摸屏的功能、结构和工作原理；
工业人机界面设计规范；

◆ 应会：

触摸屏与 PLC 的正确连接；
触摸屏的参数配置与调整；
触摸屏与 PLC 控制系统调试与运行。

4. 软件编程

◆ 应知：

工业软件程序设计基础知识；
软件程序控制机器动作的工作机理。

◆ 应会：

控制程序编写并使用软件进行在线监控与调试；
PLC 编程，包括数字、模拟信号处理与网络通信等。

5. 回路设计

◆ 应知：

气动、液压、电气回路设计基础知识。

◆ 应会：

气动、液压和电气回路设计；
能使用计算机辅助设计（CAD）软件设计各种回路。

6. 分析技术

◆ 应知：

故障分析、排查与维修技术基础知识。

◆ 应会:

能使用分析方法查找机电一体化系统的各种故障;

故障组件的快速修复;

掌握并灵活运用各种解决问题的技巧;

能对多模块组成的机电一体化系统进行分析与优化。

(三) 竞赛内容与方式

竞赛内容包括理论知识和操作技能两个部分。

1. 理论知识竞赛

理论知识竞赛的内容为竞赛标准中的应知部分。

2. 操作技能竞赛内容

操作技能竞赛内容包括两个工作任务:

1) 设计、组装、编程及调试生产线

① 设计: 根据任务书和赛场提供的技术资料, 采用工业元器件来设计系统的硬件、气路和电路的布局;

② 组装与连接: 按设计要求进行机械结构组装与电路、气路的连接, 组装和连接必须符合“专业技术规范”要求。

③ 编程: 根据任务书提供的生产线工艺流程编写 PLC 控制程序和触摸屏用户界面。

④ 调试: 对生产线进行联机调试, 使其满足任务书要求, 连续稳定运行。

2) 故障检修和系统优化

1) 故障检修: 包括多个涉及故障排除方面的内容, 其中有可能是维修或更换有缺陷的零部件。任务目标是通过检修、调试重新使系统正常运行。

2) 系统优化: 在现有正常运转设备的基础上, 通过调整系统硬件和工作流程, 实现提高运行效率、增加安全防护等级或减少能耗等优化目标。

(四) 竞赛试题

1. 试题要素

1) 试题要素包括: 命题内容、命题类型, 命题结构, 评分标准。

2) 试题内容: 包括机械、电子、气动液压技术、计算机技术等领域及选手的能力要求所涉及的内容, 详见“竞赛内容”。

3) 试题类型: 分理论试题、操作技能试题。

4) 试题结构: 理论试题采用全客观题, 包括判断题和选择题; 操作技能

试题以任务书形式命制，包括两个任务（其中一个为维修或优化任务），每个任务包含不少于 2 项的考核内容。

5)评分标准：理论试题提供标准答案；操作技能试题提供评分表及细则，要求能客观、诚实、公平、公正进行评判。

2. 操作技能试题测评项目与标准

1) 测评项目组成

测评项目由功能评分、专业技术规范评分、时间评分等三部分组成。

2) 测评项目评价标准

① 机械设备组装（组装任务完成后，参赛者在设备上的机械尺寸必须与图纸所给定的尺寸一致）；

② 按照给定的 I/O 表进行 I/O 接线；

③ 比赛任务书规定的所有功能；

④ 机械设备组装、电气设备安装、生产线调试运行必须符合“专业技术规范”；

⑤ 测评中时间分一项所占分值不超过总分值的 5%。

3. 操作技能试题的配分比例

操作技能赛题采用百分制评分，评分内容与配分比例见表 1。

表 1

阶段	评分内容	分数		
		主观分	客观分	合计
A	功能（包括 A1-A6）		85	85
A1	机械组装		8	
A2	气动回路安装		5	
A3	触摸屏功能		12	
A4	工业机器人编程		7	
A5	PLC I/O 接线（用触摸屏）		8	
A6	PLC 系统运行		45	
B	专业技术规范		10	10
C	时间		5	5
	总分		100	100

4. 评分细则

评分细则由省技术专家组制定。最终的评分细则由全体参评专家确定。

5. 操作技能竞赛样题

1) 样题内容包含已知设备的硬件组成部分图形（照片或三视图），比赛任务类型，任务结构及评分标准；

2) 样题不包含比赛设备的控制流程及接线图或接线表，不包含组成硬件的技术说明；

3) 操作技能竞赛设备将含有未知的功能模块，样题包含的已知设备与正式比赛任务的设备硬件相似度必须达 70%以上；

4) 样题必须在比赛前 30 天提供给参赛队。

（五）竞赛方式

理论知识竞赛采取纸笔答方式进行，选手独立完成答卷，时间为 60 分钟。

操作技能竞赛以现场操作的方式进行，选手独立完成竞赛任务。竞赛分两个任务，第一个任务 120 分钟，第二个任务 120 分钟。

二、成绩评定

（一）参赛选手的成绩评定由大赛技术工作委员会的裁判组负责。

（二）理论竞赛成绩评定

理论知识竞赛由评分裁判员根据评分标准统一阅卷、评分与计分。

（三）操作技能竞赛成绩评定

1. 评判流程

第一步：功能评分

第二步：专业技术规范评分

第三步：时间评分

2. 评判的硬件设备要求

评判的硬件设备都已经在每一个比赛工位上。

主要涉及硬件：比赛设备、控制面板、触摸屏、PLC 控制板等。

3. 评判的方法

评判时，每一评判小组至少由 3 名裁判组成，负责下达操作指令、监督选手操作、查看测试结果并且记录选手成绩。

1) 机械组装评分方法

接通比赛设备电源、气源，做好评分准备。选手根据裁判要求操作和放置工件。根据设备机械零部件的组装与机构的运行情况，与评分表进行比较，裁判判定是否得分。

2) 气动回路安装评分方法

接通比赛设备气源，做好评分准备。选手根据裁判要求操作电磁阀。根据设备气动回路的工作情况，与评分表进行比较，裁判判定是否得分。

3) PLC I/O 接线评分方法

接通电源、气源，做好评分准备。选手根据裁判要求触发传感器或操作触摸屏。根据执行机构动作与触摸屏信号显示情况，与评分表进行比较，裁判判定是否得分。

4) PLC 运行功能评分方法

选手连接 PLC 与比赛设备，打开电源、气源，做好评分准备。选手根据裁判要求操作触摸屏及放置工件。根据设备运行情况，与评分表进行比较，裁判判定是否得分；

5) 专业技术规范评分方法

选手被要求旁观整个评分过程。裁判根据《机电一体化项目专业技术规范》的内容，逐项逐个检查设备在组装、接线、操作过程中的规范性，判定是否得分；

6) 时间评分方法

用秒表记录选手完成任务所需要的时间（最小计时单位为秒）。当功能评分成绩为满分，且专业技术规范大于等于某一个分值时，才可以计算时间成绩。时间分计算方法： $\text{时间成绩} = (\text{Tx} - \text{Ta}) \times \text{M} / (\text{Tx} - \text{Tn})$ 。其中：Tx 表示最长完成时间，Ta 表示实际完成时间，Tn 表示最短完成时间，M 为时间分值。

4. 裁判员在评判工作中的任务

- 1) 发出正确指令给选手；
- 2) 记录选手操作过程中碰到的相关问题；
- 3) 记录违规事项并及时提醒选手避免再次出现；
- 4) 参加评判，查看测试结果，记录选手成绩；
- 5) 评分结束后立即计算出选手当前任务成绩并告知参赛选手。

6. 裁判员在评判中的纪律和要求

- 1) 耐心并清晰、明确地告知选手操作指令；
- 2) 认真监督选手操作过程；
- 3) 认真并客观记录选手成绩；
- 4) 公平并公正对待每一位参赛选手。

(四) 参赛选手最终名次依据理论知识和操作技能两部分成绩按比例累加排定,其中理论知识得分占总成绩的 20%,操作技能得分占总成绩的占 80%。当出现成绩相同时,先比较操作技能成绩,以成绩高者名次在前;若仍不能分出先后,取相同名次。

三、竞赛设备与设施

(一) 硬件设备要求

比赛设备包括机电一体化设备所涉及的典型机械结构、零部件,传动机构;气动元件、器件;电气元件、器件等。

赛场每个比赛工位所需的硬件设备见表 2。

表 2

序号	名称	规格	数量	备注
1	机电一体化工作站	SkPLC2 II -1 “可编程序控制系统设计师”实训/考核设备	1 套	含有未知模块
2	工业机器人工作站	SUKEY-RB01 型六自由度工业机器人安调维护工作站	1 台	选配 ABB IRB120 或深圳众为兴 SD3 六自由度工业机器人
3	装配工作台	L: 1500, W: 800, H: 780	1 张	
4	电脑桌/椅		1 套	
5	零件整理箱		1 个	

注: 赛场提供单相三线 220 V 的交流电源和压力为 0.6—1.0MPa 的气源,供电和供气系统应有必要的安全保护措施。每个工位提供独立的电源保护装置。

(二) 现场设施要求

赛场设施要求见表 3。

表 3

序号	名称	规格	数量	备注
1	赛场时钟	具有时、分、秒	1 套	
2	计时秒表	能同时记录 2 个以上	若干	取决于参赛队数量
3	讨论区工作台		若干	取决于参赛队数量
4	讨论区座椅		若干	取决于参赛队数量

(三) 参赛选手的工具

1. 竞赛现场提供各种耗材。比赛用电脑、编程下载线以及仪器、工具由选手自带，具体型号与规格见表 4，不得使用非标准工具。

表 4

序号	名称	型号	数量
1	电脑	自定	2 台
2	PLC 编程电缆	S7-200 PLC 编程电缆	1 条
		S7-300 PLC 编程电缆	1 条
3	触摸屏编程电缆	威纶触摸屏编程电缆	1 条
4	插线排	自定	1 个
5	十字螺丝刀	$\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 6$	1 套
6	一字螺丝刀	$\phi 2$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 6$	1 套
7	活动扳手	6"、10"	1 套
8	内六角扳手	1.5、2、2.5、3、4、5、6、8、10mm	1 套
9	尖嘴钳		1 把
10	剪线钳		1 把
11	剪管钳		1 把
12	剥线钳		1 把
13	压线钳		1 把
14	万用表		1 支

2. 选手自带电脑内只允许安装组委会指定软件，详见见表 5。进入赛场后若发现电脑中装有与竞赛有关的 PLC 或触摸屏应用程序，组委会将当场取消选手的参赛资格。

表 5

序号	名称	性能描述
1	操作系统	版本自定
2	PLC 编程软件	西门子 S7-300 软件: STEP 7 v5.5 SP2

		西门子 200 软件: STEP 7-micro/WIN V4.0 SP6
3	触摸屏组态软件	威纶: EB8000 V4.43
4	其它软件	PDF 文件阅读器 (版本自定)

四、竞赛场地

(一) 场地面积要求

1. 比赛工位: 每个工位占地不少于 16m²;
2. 现场讨论区: 不少于 60 m²。

(二) 场地照明要求

照度大于 500Em(1x)。

(三) 场地消防和逃生要求

1. 赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。
2. 赛场必须配备灭火设备, 并置于显著位置。
3. 赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。
4. 组委会应做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

五、竞赛安全要求

(一) 选手安全防护措施要求

1. 禁止使用刀具以免受伤;
2. 专家在审视、检查或参与参赛者项目时应有适当的个人安全防护装备;
3. 参赛者必须穿电工鞋, 否则不予参加比赛。
4. 详细安全条例请参考附件 2《机电一体化职业健康与安全规范》。

(二) 有毒有害物品的管理和限制

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带, 赛场统一提供

酒精		严禁携带
汽油		严禁携带
有毒有害物		严禁携带

六、竞赛细则

（一）比赛流程

第一天：选手、裁判报到，比赛工位抽签，赛前准备；

第二天：正式比赛（任务1）；

第三天：正式比赛（任务2）；

第四天：公布比赛成绩，选手、裁判返回。

（二）裁判员的工作内容与纪律

1. 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派决定；

2. 裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等设备。

3. 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。

比赛结束后裁判员要命令选手停止操作。监督选手交回试题和评分表；

4. 比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流，除非选手举手示意裁判长解决比赛中出现的问题；

5. 检查选手所带工具：按照比赛携带工具要求严格执行，仔细检查每一个参赛队所带工具是否符合要求；

6. 记录选手比赛时间：包括记录选手比赛期间发生的事件，如：元件损坏等；

7. 现场成绩评判。

（三）选手的工作内容与纪律

1. 选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛用设备；

2. 比赛前需保证两名选手有不少于 30 分钟在各自比赛设备上上进行熟悉设备，检查自己所带工具，调试自带编程设备及可编程控制器；

3. 比赛日内选手比赛用电脑一律不准带离比赛工位；

4. 比赛期间根据比赛任务要求完成生产线的组装、编程、调试、故障维护或设备优化;
5. 选手禁止将移动电话带入比赛工位;
6. 在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备。不得携带和使用自带的任何存储设备;
7. 选手在拿到竞赛试题后,有 10 分钟的时间可与教练在竞赛现场讨论区交流。正式比赛期间,除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域,选手有问题只能向裁判长反映;
8. 比赛结束哨声响起以后,选手应立即停止工作。走出自己的工作区域,把试题交给计时裁判;
9. 未经裁判长允许,选手不得延长比赛时间;
10. 参赛选手只允许在自己的比赛场地工作;
11. 参赛选手只允许使用自己的器材与工具;
12. 请参赛选手在完成自己比赛题目后,即刻退至现场讨论区;
13. 在比赛期间参赛选手不准离开比赛场地,如果有特殊重要原因,必须通知计时裁判;
14. 参赛选手不允许使用任何事先准备好的 PLC 程序;
15. 参赛选手禁止将食物带入比赛工位。

七、开放现场的要求

- 1) 比赛期间安排对公众开放,让更多的人了解机电一体化这个职业与世界职业技能大赛,鼓励更多的有志青年加入这个行业;
- 2) 安排专人进行比赛内容和机电一体化专业的宣讲。

八、绿色环保

竞赛工作不应该破坏赛场内外和周边环境。赛场内禁止吸烟;提倡绿色制造的理念,所有可循环利用的材料都应分类处理和收集。

九、理论知识参考资料

1. 《PLC 分析与设计应用》,电子工业出版社,2004 年;
2. 《可编程序控制器选择、设计与维护》,机械工业出版社,2002 年;
3. 《现场总线技术及其应用》,机械工业出版社,2011 年;

4. 《可编程序控制器运动控制技术》，机械工业出版社，2006年；
5. 《可编程序控制器过程控制技术》，机械工业出版社，2006年；
6. 《传感器及应用（电类）》，中国劳动社会保障出版社，2007年；
7. 《人机界面设计》，机械工业出版社，2002年；
8. 《变频器控制技术》，电子工业出版社，2010年；
9. 《现代低压电器及其控制技术》，重庆大学出版社，2003
10. 《电工与电子技术简明教程》中国劳动社会保障出版社，2003年。

2015 中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛
(职工组/教师) 竞赛设备



SkPLC2 II-1 型可编程序控制系统设计师（二级）实训/考核设备



SUKEY-RB01 型自由度工业机器人安调维护工作站

2015 年中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛

技术文件（学生组）

一、竞赛项目与内容

（一）竞赛项目与组别

竞赛项目：机电一体化。

组别：学生组。

（二）竞赛标准

竞赛以“可编程序控制系统设计师”国家职业标准（三级）为依据，结合世界技能大赛机电一体化项目的职业技能要求，适当增加新知识、新技术、新设备、新技能等相关内容。

1. 机电一体化系统

◆ 应知：

机电一体化系统的设计、组装和调试基础知识；

气动、液压系统功能、应用及组成部件；

电力电子系统的功能、应用及组成部件；

直流调速器、变频器等的功能、应用及组成部件；

工业机器人系统的功能、应用及组成部件；

PLC 控制系统的功能、应用及组成部件；

◆ 应会：

针对一种给定的工业应用开展系统设计；

按照技术文件组装机电设备；

正确连接电气线路和气动、液压管路；

对机械、电气和传感器系统进行安装、设置，并进行必要的调整；

按照相关的标准和文件，使用辅助设备和可编程逻辑控制器（PLC）调试一台机器。

2. 工业控制器

◆ 应知：

PLC 的功能、结构和工作原理；

PLC 网络通信技术及应用基础；

工业控制器的配置方法；

其它工业控制器结构和功能。

◆ 应会：

PLC 与机电一体化系统的正确连接；

工业控制器的参数配置与调整；

PLC 控制系统调试与运行。

3. 软件编程

◆ 应知：

工业软件程序设计基础知识；

软件程序控制机器动作的工作机理。

◆ 应会：

控制程序编写并使用软件进行在线监控与调试；

PLC 编程，包括数字、模拟信号处理与网络通信等。

4. 回路设计

◆ 应知：

气动、液压、电气回路设计基础知识。

◆ 应会：

气动、液压和电气回路设计；

能使用计算机辅助设计（CAD）软件设计各种回路。

5. 分析技术

◆ 应知：

故障分析、排查与维修技术基础知识。

◆ 应会：

能使用分析方法查找机电一体化系统的各种故障；

故障组件的快速修复；

掌握并灵活运用各种解决问题的技巧；

能对多模块组成的机电一体化系统进行分析与优化。

（三）竞赛内容与方式

竞赛内容包括理论知识和操作技能两个部分。

1. 理论知识竞赛

理论知识竞赛的内容为竞赛标准中的应知部分。

2. 操作技能竞赛内容

操作技能竞赛内容包括两个工作任务：

1) 设计、组装、编程及调试生产线

① 设计：根据任务书和赛场提供的技术资料，采用工业元器件来设计系统的硬件、气路和电路的布局；

② 组装与连接：按设计要求进行机械结构组装与电路、气路的连接，组装和连接必须符合“专业技术规范”要求。

③ 编程：根据任务书提供的生产线工艺流程编写 PLC 控制程序。

④ 调试：对生产线进行联机调试，使其满足任务书要求，连续稳定运行。

2) 故障检修和系统优化

① 故障检修：包括多个涉及故障排除方面的内容，其中有可能是维修或更换有缺陷的零部件。任务目标是通过检修、调试重新使系统正常运行。

② 系统优化：在现有正常运转设备的基础上，通过调整系统硬件和工作流程，实现提高运行效率、增加安全防护等级或减少能耗等优化目标。

(四) 竞赛试题

1. 试题要素

1) 试题要素包括：命题内容、命题类型，命题结构，评分标准。

2) 试题内容：包括机械、电子、气动液压技术、计算机技术等领域及选手的能力要求所涉及的内容，详见“竞赛内容”。

3) 试题类型：分理论试题、操作技能试题。

4) 试题结构：理论试题采用全客观题，包括判断题和选择题；操作技能试题以任务书形式命制，包括两个任务（其中一个为维修或优化任务），每个任务包含不少于 2 项的考核内容。

5) 评分标准：理论试题提供标准答案；操作技能试题提供评分表及细则，要求能客观、诚实、公平、公正进行评判。

2. 操作技能试题测评项目与标准

1) 测评项目组成

测评项目由功能评分、专业技术规范评分、时间评分等三部分组成。

2) 测评项目评价标准

① 机械设备组装（组装任务完成后，参赛者在设备上的机械尺寸必须与图纸所给定的尺寸一致）；

② 按照给定的 I/O 表进行 I/O 接线；

- ③ 比赛任务书规定的所有功能；
- ④ 机械设备组装、电气设备安装、生产线调试运行必须符合“技术规范”；
- ⑤ 测评中时间分一项所占分值不超过总分值的 5%。

3. 操作技能试题的配分比例

操作技能赛题采用百分制评分，评分内容与配分比例见表 1。

表 1

阶段	评分内容	分数		
		主观分	客观分	合计
A	功能（包括 A1-A5）		85	85
A1	机械组装		15	
A2	气动回路安装		5	
A3	PLC I/O 接线（用仿真盒）		15	
A4	工业机器人编程		5	
A5	PLC 系统运行		45	
B	专业技术规范		10	10
C	时间		5	5
	总分		100	100

4. 评分细则

评分细则由省技术专家组制定。最终的评分细则由全体参评专家确定。

5. 操作技能竞赛样题

1) 样题内容包含已知设备的硬件组成部分图形（照片或三视图），比赛任务类型，任务结构及评分标准；

2) 样题不包含比赛设备的控制流程及接线图或接线表，不包含组成硬件的技术说明；

3) 操作技能竞赛设备将含有未知的功能模块，样题包含的已知设备与正式比赛任务的设备硬件相似度必须达 70%以上；

4) 样题必须在比赛前 30 天提供给参赛队。

（五）竞赛方式

理论知识竞赛采取纸笔答方式进行，选手独立完成答卷，时间为 60 分钟。

操作技能竞赛以现场操作的方式进行，由参赛队 2 名选手协作完成竞赛任务。竞赛分两个任务，第一个任务 120 分钟，第二个任务 120 分钟。

二、成绩评定

(一) 参赛选手的成绩评定由大赛技术工作委员会的裁判组负责。

(二) 理论竞赛成绩评定

理论知识竞赛由评分裁判员根据评分标准统一阅卷、评分与计分。

(三) 操作技能竞赛成绩评定

1. 评判流程

第一步：功能评分

第二步：专业技术规范评分

第三步：时间评分

2. 评判的硬件设备要求

评判的硬件设备都已经在每一个比赛工位上。

主要涉及硬件：比赛设备、控制面板、仿真盒、PLC 控制板等。

3. 评判的方法

评判时，每一评判小组至少由 3 名裁判组成，负责下达操作指令、监督选手操作、查看测试结果并且记录选手成绩。

1) 机械组装评分方法

接通比赛设备电源、气源，做好评分准备。选手根据裁判要求操作和放置工件。根据设备机械零部件的组装与机构的运行情况，与评分表进行比较，裁判判定是否得分。

2) 气动回路安装评分方法

接通比赛设备气源，做好评分准备。选手根据裁判要求操作电磁阀。根据设备气动回路的工作情况，与评分表进行比较，裁判判定是否得分。

3) PLC I/O 接线评分方法

选手连接仿真盒与比赛设备，接通电源、气源，做好评分准备。选手根据裁判要求触发传感器和放置工件。根据执行机构动作与仿真盒信号显示情况，与评分表进行比较，裁判判定是否得分。

4) PLC 运行功能评分方法

选手连接 PLC 与比赛设备，打开电源、气源，做好评分准备。选手根据裁判要求操作控制面板及放置工件。根据设备运行情况，与评分表进行比较，裁判判定是否得分；

5) 专业技术规范评分方法

选手被要求旁观整个评分过程。裁判根据《机电一体化项目专业技术规范》的内容，逐项逐个检查设备在组装、接线、操作过程中的规范性，判定是否得分；

6) 时间评分方法

用秒表记录选手完成任务所需要的时间（最小计时单位为秒）。当功能评分成绩为满分，PLC I/O 接线评分为满分，且专业技术规范大于等于某一个分值时，才可以计算时间成绩。时间分计算方法：时间成绩 = $(T_x - T_a) \times M / (T_x - T_n)$ 。其中： T_x 表示最长完成时间， T_a 表示实际完成时间， T_n 表示最短完成时间， M 为时间分值。

4. 裁判员在评判工作中的任务

- 1) 发出正确指令给选手；
- 2) 记录选手操作过程中碰到的相关问题；
- 3) 记录违规事项并及时提醒选手避免再次出现；
- 4) 参加评判，查看测试结果，记录选手成绩；
- 5) 评分结束后立即计算出选手当前任务成绩并告知参赛选手。

6. 裁判员在评判中的纪律和要求

- 1) 耐心并清晰、明确地告知选手操作指令；
- 2) 认真监督选手操作过程；
- 3) 认真并客观记录选手成绩；
- 4) 公平并公正对待每一位参赛选手。

（四）参赛选手最终名次依据理论知识和操作技能两部分成绩按比例累加排定，其中理论知识得分占总成绩的 20%，操作技能得分占总成绩的占 80%。当出现成绩相同时，先比较操作技能成绩，以成绩高者名次在前；若还不能分出先后，使用国产 PLC 控制系统者名次在前；若仍不能分出先后，取相同名次。

三、竞赛设备与设施

（一）硬件设备要求

比赛设备包括机电一体化设备所涉及的典型机械结构、零部件，传动机构；气动元件、器件；电气元件、器件等。

赛场每个比赛工位所需的硬件设备见表 2。

表 2

序号	名称	规格	数量	备注
1	机电一体化工作站	SK-MTS 机电一体化系统安装调试和维护教学实训成套设备	1 套	(含有未知的工作站) 电气控制板选手自带, 并自配汇川、西门子或三菱 PLC
2	工业机器人工作站	SUKEY-RB01 型六自由度工业机器人安调维护工作站	1 台	选配 ABB IRB120 或深圳众为兴 SD3 六自由度工业机器人
3	装配工作台	L: 1500, W: 800, H: 780	1 张	
4	电脑桌/椅		1 套	
5	零件整理箱		2 个	

注：赛场提供单相三线 220 V 的交流电源和压力为 0.6—1.0MPa 的气源，供电和供气系统应有必要的安全保护措施。每个工位提供独立的电源保护装置。

(二) 现场设施要求

赛场设施要求见表 3。

表 3

序号	名称	规格	数量	备注
1	赛场时钟	具有时、分、秒	1 套	
2	计时秒表	能同时记录 2 个以上	若干	取决于参赛队数量
3	讨论区工作台		若干	取决于参赛队数量
4	讨论区座椅		若干	取决于参赛队数量

(三) 参赛选手的工具

参赛队除自带电脑、编程电缆（数量自定）和竞赛用工具外，还需自行准备三块电气控制板（PLC 品牌自选），供比赛使用。

自带工具的型号与规格：除电动工具除外，任何市售工具均可使用。

四、竞赛场地

(一) 场地面积要求

1. 比赛工位：每个工位占地不少于 16m²；
2. 现场讨论区：不少于 60 m²。

(二) 场地照明要求

照度大于 500Em(1x)。

(三) 场地消防和逃生要求

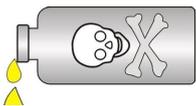
1. 赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。
2. 赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。
3. 赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。
4. 组委会应做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

五、竞赛安全要求

(一) 选手安全防护措施要求

1. 禁止使用刀具以免受伤；
2. 专家在审视、检查或参与参赛者项目时应有适当的个人安全防护装备；
3. 参赛者必须穿电工鞋，否则不予参加比赛。
4. 详细安全条例请参考附件 2《机电一体化职业健康与安全规范》。

(二) 有毒有害物品的管理和限制

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带，赛场统一提供
酒精		严禁携带
汽油		严禁携带
有毒有害物		严禁携带

六、竞赛细则

(一) 比赛流程

第一天：选手、裁判报到，比赛工位抽签，赛前准备；

第二天：正式比赛（技工院校学生组）；

第三天：正式比赛（职业院校学生组）；

第四天：公布比赛成绩，选手、裁判返回。

（二）裁判员的工作内容与纪律

1. 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派决定；

2. 裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等设备。

3. 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止操作。监督选手交回试题和评分表；

4. 比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流，除非选手举手示意裁判长解决比赛中出现的问题；

5. 检查选手所带工具：按照比赛携带工具要求严格执行，仔细检查每一个参赛队所带工具是否符合要求；

6. 记录选手比赛时间：包括记录选手比赛期间发生的事件，如：元件损坏等；

7. 现场成绩评判。

（三）选手的工作内容与纪律

1. 选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛用设备；

2. 比赛前需保证两名选手有不少于 30 分钟在各自比赛设备上进行熟悉设备，检查自己所带工具，调试自带编程设备及可编程控制器；

3. 比赛日内选手比赛用电脑一律不准带离比赛工位；

4. 比赛期间根据比赛任务要求完成生产线的组装、编程、调试、故障维护或设备优化；

5. 选手禁止将移动电话带入比赛工位；

6. 在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备。不得携带和使用自带的任何存储设备；

7. 选手在拿到竞赛试题后，有 10 分钟的时间可与教练在竞赛现场讨论区交流。正式比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，选手有问题只能向裁判长反映，并由裁判长决定；

8. 比赛结束哨声响起以后，选手应立即停止工作。走出自己的工作区域，把试题交给计时裁判；

9. 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间；

10. 参赛选手只允许在自己的比赛场地工作；

11. 参赛选手只允许使用自己的器材与工具；
12. 请参赛选手在完成自己比赛题目后，即刻退至现场讨论区；
13. 在比赛期间参赛选手不准离开比赛场地，如果有特殊重要原因，必须通知计时裁判；
14. 参赛选手不允许使用任何事先准备好的 PLC 程序；
15. 参赛选手禁止将食物带入比赛工位。

七、开放现场的要求

- 1) 比赛期间安排对公众开放，让更多的人了解机电一体化这个职业与世界职业技能大赛，鼓励更多的有志青年加入这个行业；
- 2) 安排专人进行比赛内容和机电一体化专业的宣讲。

八、绿色环保

竞赛工作不应该破坏赛场内外和周边环境。赛场内禁止吸烟；提倡绿色制造的理念，所有可循环利用的材料都应分类处理和收集。

九、理论知识参考资料

1. 《可编程控制技术（电工类）》，中国劳动社会保障出版社，2004年；
2. 《变频技术（电工类）》，中国劳动社会保障出版社，2004年；
3. 《传感器及应用（电类）》，中国劳动社会保障出版社，2007年；
5. 《可编程序控制器选择、设计与维护》，机械工业出版社，2002年；
6. 《PLC 分析与设计应用》，电子工业出版社，2004年；
7. 《可编程序控制器过程控制技术》，机械工业出版社，2006年；
8. 《可编程序控制器通信与网络》，机械工业出版社，2006年；
9. 《电工与电子技术简明教程》中国劳动社会保障出版社，2003年。

2015 中国技能大赛——广东省机电一体化职业技能竞赛
(学生组) 竞赛设备



SK-MTS 机电一体化系统安装调试和维护教学实训成套设备



SUKEY-RB01 型自由度工业机器人安调维护工作站