

江门市第六届职业技能大赛

机电一体化项目

**技
术
文
件**

2026年6月

项目技术工作文件（技术描述）是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

1. 项目介绍

1.1 项目描述

机电一体化涉及机械、气动技术、液压技术、电工学、电子学、计算机技术、生产数字化技术（工业物联网、射频识别、近场通信、无线通信、PLC 网络服务、网络安全、视觉系统、增强现实技术AR等）、机器人技术和其系统开发等领域。其中，计算机技术主要涉及：PLC编程，机器人技术和其他操作系统及信息技术应用，可编程机器控制系统实现机器、设备和人工之间的通讯技术。

机电一体化技术人员能够设计、组装、安装、调试、维护、修理和调校自动化工业设备及编写设备控制系统和人机界面程序。同时也能进行产品和设备的信息采集、传送、存储和应用。

1.2 考核目的

借鉴世界技能大赛和广东省往届同类型比赛的理念，使参赛选手、裁判员、赛场工作人员等进一步熟悉世赛、国赛和省赛的技术要求，加深对项目技术要求的认识与理解，加深对技能发展趋势的了解与认识。通过市选拔赛，为选拔最优秀选手代表江门市参加省赛争取好成绩打基础。

1.3 相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其它相关文件一同使用。相关文件包括：竞赛样题、专业技术规范、健康安全及个人防护规定和竞赛日程安排等。

2. 选手需要具备的能力

竞赛以操作技能为主。为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，选手能力要求包括：工作的组织与管理，交流与人际沟通，机电一体化系统开发，使用工业控制器，软件编程，电路设计，分析、运行和维修七大部分，具体要求内容及说明见表1。

表 1 选手应具备的能力要求及说明

序号	相关要求		
1	工作组织与管理	基本知识	安全操作和机电一体化工作的一般原则和应用； 所有设备和材料的用途、用法、保管和维护及其安全性； 环境保护和安全原则以及保持工作环境的整洁； 工作组织、控制和管理的原则与方法； 团队合作的原则及其运用； 与工作角色相关的个人技能、优势及需求； 独立工作或与他人合作时的责任与义务； 安排操作活动所需要的技术参数。
		工作能力	布置并维护安全、整洁和高效的工作区域； 合理安排工作以达到效率最大化和干扰最小化； 为当前的测试项目做好准备，充分重视健康、安全和环境问题； 选择和安全使用所有的设备并遵守操作说明 将安全和健康标准应用到环境、设备和材料上； 将工作区恢复到适当的状况； 广泛并具体地为团队绩效做出贡献； 提供并接受反馈和支持。
2	沟通与人际交往	基本知识	纸质和电子版文件的内容和目的； 与技能相关的技术术语； 口头、书面和电子版的常规报告和情况异常报告所要求的标准； 与客户、团队成员和他人交流的标准； 记录生成、维护和呈报的目的及技巧。
		工作能力	阅读、理解和提取各种格式文件中的技术数据和指令； 通过口头、书面和电子手段达到明确有效的沟通； 与他人讨论复杂的技术原理和应用； 根据用户要求收集信息并对用户需求做出回应； 完成报告并对提出的问题和争议做出回应； 根据客户要求收集信息和准备文件。

序号	相关要求		
3	机电一体化系统开发	基本知识	<p>机电一体化系统的设计、安装及调试；</p> <p>液压和气动系统的组件及功能；</p> <p>电气驱动器的组件及功能；</p> <p>电动传动装置的组件及应用；</p> <p>人机界面的功能及应用；</p> <p>PLC 系统的组件及功能；</p> <p>安全设备的组件及功能；</p> <p>机械系统的设计及组装的原理和应用，包括气动技术以及/或液压系统的标准及其使用说明；</p> <p>流体和智能传感器的物理特性及应用。</p>
		工作能力	<p>根据给定的工业应用进行系统设计；</p> <p>按照要求组装生产线；</p> <p>按照行业标准，正确连接电线，气管；</p> <p>正确安装机械、电气及传感系统并对其做必要的调整；</p> <p>在系统内采用人机界面设备；</p> <p>使用复杂的传感器，如：颜色传感器、增量传感器，智能传感器；</p> <p>将安装安全装置连接至系统（急停、安全传感器、继电器等）；</p> <p>根据现行标准及要求，利用辅助设备和PLC对系统进行试运行。</p>
4	使用工业控制器	基本知识	<p>PLC的功能、结构和操作原则（工业控制器）</p> <p>工业控制器的配置知识；</p> <p>工业网络/总线系统知识；</p> <p>特殊信号的不同接口，如：高速计数器接口、以及与外围智能系统通讯。</p>
		工作能力	<p>集成并连接PLC到机电系统：</p> <p>根据需要配置PLC以及相关的控制电路，以确保正确运行；</p> <p>建立工业网络/总线系统，用于工业控制器、HMI 设备、其他电子产品和分布式设备之间的通信，以及与PC之间的通信。</p>
5	软件编程	基本知识	<p>掌握运行机器操作相关程序的编程方法；</p> <p>使用标准工业软件编程；</p> <p>创建人机界面交互图形；</p> <p>软件程序控制机器和系统的运作。</p>
		工作能力	<p>编写系统控制程序，并通过软件直观地展现动作流程及运行状态；</p> <p>PLC编程，包括数字和模拟信号的处理；</p> <p>编写PLC程序，包括数字和模拟信号处理以及工业现场总线；</p> <p>编写人机界面设备程序。</p>
6	电路设计	基本	电路原理图的原理、应用及标准；

序号	相关要求		
		知识	机电一体化系统中电路设计和组装的方法。
		工作能力	读懂和运用气动技术、液压技术和电气的原理图； 设计气动、液压和电气线路。
7	分析、运行和维修	基本知识	测试设备和系统的标准及方法； 解决问题的策略（故障查找，优化系统）； 维修的技术和方法选择； 解决问题的策略； 提出创新性解决办法的原则及技巧； 全面生产维护（TPM）的原理及应用。
		工作能力	测试运行单个模块和组装的系统； 根据既定标准审查流程的每个部分； 使用适当的分析技术查找机电一体化系统中的故障，在短时间内有效地维修组件； 熟练、快速地处理各种故障； 通过分析和解决问题来优化机电一体化系统的运行。 优化机电一体化系统各模块的运行； 优化机电一体化系统的整体运行； 向客户展示集会并回答问题。

3. 试题

3.1 试题（样题）

1) 竞赛样题内容包括比赛任务类型、任务结构及评分标准，设备硬件图形不代表竞赛设备。

2) 竞赛样题不包含比赛设备的控制流程（控制流程以试题为准）及接线图或接线表，不包含组成硬件的技术说明。

3) 竞赛样题见附件 1。

3.2 比赛时间及命题方式

1) 竞赛时间安排：

竞赛为单人赛，需要每名选手在各自区域内独立完成一个新单元的安装、编程、调试及运行，总时长不超过4小时。

2) 命题方式

竞赛样题和试题均由组委会依据技术文件，结合世界技能大赛和广东省往届同类型比赛的试题以及机电一体化新技术、新应用组织专家命制。适当增加新知识、新技术、新设备、新技能等相关内容。操作技能竞赛任务包含技术文件外的未知模块。

操作技能样题内容包含已知设备的硬件组成部分图形、任务类型，任务结构，不包含比赛设备的控制流程及接线图或接线表、硬件的技术说明。

4. 评分标准

机电一体化项目采用测量和评价两种评分。PLC运行功能、触摸屏、仿真盒测试、时间、效率及优化指标均采用测量评分（客观评分）；专业技术规范（见附件2）采用评价评分（主观评分）。

4.1 评价分（主观分）

评价分（主观）打分方式：3名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以3后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于1分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分。权重及要求见表2。

表2 权重分值及要求描述

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“没做”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平

4.2 测量分（客观分）

测量分（客观）打分方式：按任务设置若干个评分组，每组由3名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值，达到要求为“满分”，达不到要求为“0”分。

4.3 评分流程说明

4.3.1 评分流程

第一步：PLC功能及触摸屏评分

第二步：仿真盒评分；

第三步：专业技术规范评分；

第四步：时间评分

4.3.2 评分说明

1) PLC和人机界面功能运行功能评分：

选手根据裁判要求放置工件和完成触摸屏及控制面板操作。根据设备运行情况，与评分表进行比较，裁判判定是否得分。

2) 仿真盒评分：

选手连接仿真盒与比赛设备，打开电源，气源，做好评分准备。选手根据裁判要求操作仿真盒或触发传感器、填充工件。根据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。

3) 专业技术规范评分：

选手被要求走出自己的工位等待。裁判根据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。评分过程结束后由裁判向选手说明评分结果。

4) 时间评分：

在竞赛过程中，记录选手完成任务所需要的时间。当 PLC运行功能与仿真盒评分成绩为满分，专业技术规范达到且某些方面

超过行业标准时，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 表示最长任务完成时间， T_a 表示实际任务完成时间， T_n 表示最短任务完成时间， M 为时间分值。

5. 裁判构成和分工

5.1 裁判组构成

裁判组由裁判长1名和2名裁判员组成，负责赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作。赛前各项技术准备工作，由裁判长牵头落实。竞赛期间各项技术工作，由裁判长带领全体裁判人员完成。

5.2 裁判任职条件

- 1) 思想品德优秀，身心健康。
- 2) 参加过职业技能竞赛的执裁或相关工作，具有国家或省级技能竞赛裁判员资格人员优先。
- 3) 熟悉竞赛规则、技术文件、专业技术规范以及职业健康与安全规范。

5.3 裁判员职责

5.3.1 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上交裁判长。

5.3.2 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。

6. 选拔赛设施与设备

6.1 竞赛设备及要求

1) 根据世界技能大赛和广东省往届同类型比赛对机电一体化核心技能的要求，以及命题的需要，比赛设备应包括机电一体化典型机械结构、零部件和传动机构，气动元器件；电气元器件等内容，并能模块化组合。

2) 竞赛设备分已知设备和未知设备。已知设备的模块组成与主要配置、3D 模型图见表3和表4。未知设备模块的技术资料将在比赛时提供相关的电子或纸质版文件。

3) 为了引导更多的单位参与竞赛并考虑到参赛单位的实际情况，此次竞赛设备由赛场提供（赛场已提供的设备，参赛选手不能自带）。

表3 赛场提供的已知设备内容清单

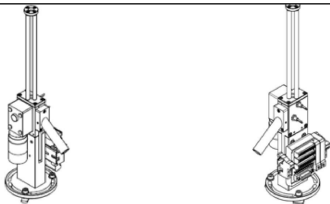
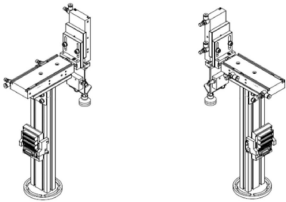
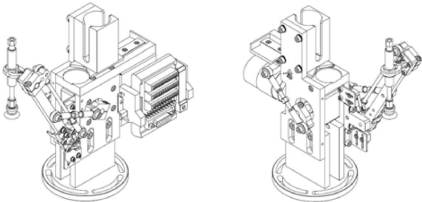
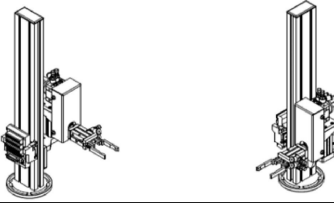

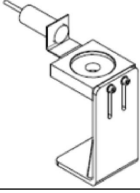
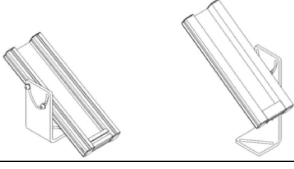
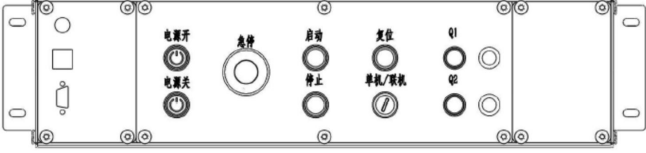
序号	名 称	主要配置
1	滑槽式送料模块	滑槽、旋转电磁铁、光纤传感器等
2	井式送料模块	直线气缸、磁性开关、光纤传感器等
3	传送带1	传送带，直流电动机、可调整护栏、电容/电感/光电传感器等
4	传送带2	传送带，直流电动机、固定护栏、电容/电感/光电传感器等
5	载板式传送带	传送带，直流电动机、可调整护栏、载板、激光测距传感器等
6	多功能检测模块	直线气缸、激光测距传感器、电感传感器、光纤传感器、颜色检测传感器等
7	电动操作手	直流电机、直线气缸、气动手指、磁性开关、光纤传感器等
8	颗粒送料模块	颗粒料仓、直流电机、光纤传感器等
9	双轴机械手	直线气缸、真空吸盘、磁性开关、支架等

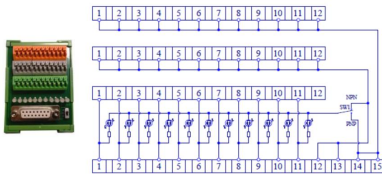

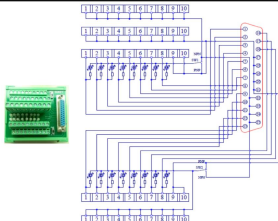
序号	名 称	主要配置
10	连杆式送片模块	直流电机、光纤传感器、行程开关、连杆等
11	翻转模块	旋转气缸、气动夹指、磁性开关、支架等
12	称重模块	重量传感器、接料台、支架等
13	接/放料座	接/放料台、传感器、支架等
14	滑槽仓储模块	滑槽、支架等
15	气源处理模块	气源三联体、压力表、支座等
16	声光报警模块	三色指示灯、蜂鸣器、支座等
17	开关控制面板	按钮、开关、指示灯等
18	15 针 DI/DO 接线座	用于各模块电器件接线以及模块与台面端子座间的线路连接
19	15 针 AI/AO 接线座	用于模拟量器件与 PLC 控制器的线路连接
20	25 针接线座	用于与各模块，以及与 PLC 控制器的线路连接
21	移动式台架	长 600mm×宽 800 mm×高 795mm，可移动
22	PLC控制板	<p>西门子CPU1214C DC/DC/DC、扩展模块SM1223DC/RLY,开关电源，空开接线座，电平转换板</p> <p>CPU1214C DC/DC/DC参数：100 KB 工作存储器：24VDC 电源，板载 DI14 x 24VDC 漏型/源型，DQ10 x 24VDC 和 AI2；板载 6 个高速计数器和 4 路脉冲输出；信号板扩展板载 I/O；多达 3 个用于串行通信的通信模块；多达 8 个用于 I/O 扩展的信号模块；0.04ms/1000 条指令；PROFINET 接口，用于编程、HMI 以及 PLC 间数据通信。</p>
23	PLC控制板	<p>西门子CPU1500</p> <p>CPU 带有显示屏:工作存储器可存储175 KB 代码1MB 数据:位指令执行时间60ns:4级防护机制，工艺功能，运动控制，闭环控制，计数与测里:跟踪功能:PROFINETIO 控制器，支持 RTIRT，性能升级PROFINETV2.3，7又端口、智能设备，支持 MRP、MRPD，传输协议TCPMP，专全开放式用户通信:S7通信，web 服务器，DNS 客户端，OPCU服务器数据访问，恒定总线循环时间，路由功能，运行系统选件，固件版本V2.0、带 DI16DQ16.A5/AQ2. 数字里输入模块 DI16x24VDC，16个一数字里输比模块 DO 16x24VDC/0.5A16 个一组，模拟里输入模块 A 4xUA、A1xRTD，16 位，5 个一组:模拟里输出模块 AQ 2xU/.16 位，2个一组:6个通道用于计数与测里，带增里式病码器24V最高100 kHz):4个通道用于 PTO:脉宽调制:频率输出最高100 kHz。</p>
24	触摸屏	<p>MT8102IE</p> <p>Resolution :1024x600COM 1:RS-232,RS-485 2WCOM 2:RS-</p>

序号	名 称	主要配置
		485 2W/4WCOM 3:RS-232 RS-485 2W/4W通讯端口脚位: 连结 Ethernet :LANWiFi :NACAN BUS :NASD Card Slot : NAUSB Host : Yes

表4 主要模块的3D模型图

名 称	3D模型图
滑槽式送料模块	
井式送料模块	
传送带1	
传送带2	
载板式传送带	
多功能检测模块	
电动操作手	

名 称	3D模型图
颗粒送料模块	
双轴机械手	
连杆式送片模块	
翻转模块	
称重模块	
接/放料座	
滑槽仓储模块	
开关控制面板	

名 称	3D模型图
15 针 DI/DO 接线座	
15 针 AI/AO 接线座	 <p>接线端子编号与DB15插座针脚号一一对应</p>
25 针接线座	

6.2 编程电脑

赛场提供编程电脑和编程电缆，用于PLC程序的编写及下载调试（为排除选手电脑中有程序，参赛选手不能自带编程电脑）。

编程电脑中已安装相应的PLC的编程软件（TIA PortalV14\V15）、触摸屏软件、JPG图片识别软件、PDF文件阅读软件和录屏软件。

6.3 每个比赛工位设施

根据竞赛需要，每个比赛工位应配置如下设施，见表5。

表5 比赛工位所需设施

序号	名称	规格	数量	备注
1	工作台	L: 1500,W: 800,H780	1张	
2	座椅		1把	
3	配电箱	输出：AC220V，5A	1个	
4	气源	气源压力在0.6–1Mpa	1个	6mm直径气管接头
5	插线排	4-3P，L: 5米	1个	

6.4 赛场辅助设施

根据竞赛需要，赛场还需要准备如下辅助设施，见表6。

表6 赛场辅助设施清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	音响及扩音器		1套	能覆盖整个赛场
2	无线麦克风		1套	与音响配套
3	口哨		2个	
4	赛场时钟	具有时/分/秒计时	1个	赛场可见
5	打印机		1台	
6	打印纸	A4	1箱	
7	签字笔		若干	
8	订书机及钉		1套	
9	评分夹		若干	
10	饮水机		1套	
11	桶装水		若干	
12	安全标志		若干	
13	灭火器		若干	

6.5 竞赛用工具仪器

竞赛用工具、仪器及仪表由赛场提供工具（选手无需自带）。

6.6 竞赛用耗材

根据竞赛需要，比赛用耗材全部由赛场提供，选手无需自带。赛场提供的耗材清单见表7。

表7 赛场提供的耗材清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	导线	0.75mm ² 、0.5mm ²	若干	
2	气管	Φ6、Φ4	若干	

3	扎带	3*150	若干	
4	冷压端子	E0306、E0506、E7508	若干	
5	线夹子	用于管线固定	若干	

6.7 参赛选手禁止使用的物品和材料

- 1) 参赛选手不许使用预先准备的线缆和气管。
- 2) 参赛选手严禁使用任何事先准备好的任何程序，包括函数库、功能块等。
- 3) 参赛选手严禁携带和使用自带的任何存储设备。

7. 本项目特别规定

7.1 违规行为

- 1) 选手在执行任务过程中必须佩戴防护用具，在裁判多次提示无效的情况下，按违规操作行为处理。
- 2) 选手或裁判在比赛任何环节未经允许使用可存储设备或通讯设备。
- 3) 在每个模块题目介绍与交流环节，裁判员禁止与本单位选手或其他单位的选手进行任何形式的交流。
- 4) 比赛过程及评分过程中，同单位裁判员未能主动回避本单位选手，并做出交流、提示、引导或干扰行为。
- 5) 选手使用预先准备的线缆和气管，以及未经裁判批准的工具或设备。
- 6) 选手使用任何事先准备的与竞赛任务相关的任何触摸屏、PLC程序。
- 7) 裁判员在比赛过程中未经允许使用手机或拍照。
- 8) 裁判员在比赛过程中干扰选手比赛进程。

7.2 赛场纪律

- 1) 选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛工位。
- 2) 比赛前需保证选手有不少于10分钟在各自工位内进行熟悉设备，检查工具。
- 3) 比赛日内选手比赛用电脑、PLC、触摸屏、工具以及赛场提供的物品、资料一律不准带离比赛工位。
- 4) 选手禁止将移动电话带入比赛工位，禁止比赛时使用手机、照相机、录像机等设备，禁止携带和使用自带的任何存储设备。
- 5) 选手在拿到竞赛试题后，在工位内自行阅卷，教练不参与阅卷。
- 6) 比赛时，除裁判长和现场裁判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和现场裁判反映。
- 7) 比赛结束哨声响起以后，选手应立即停止工作，并将比赛试题、U盘（赛场提供）和评分表放在工作台上，走出自己的工位。
- 8) 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。
- 9) 参赛选手只允许在自己的工位内工作。
- 10) 参赛选手只允许使用自己工位上的设备、电脑、PLC、触摸屏、工具等，除裁判长同意才可向他人借用。
- 11) 参赛选手在完成自己比赛题目后，举手示意现场裁判，并退出比赛工位，经和现场裁判确认比赛耗时后，退至现场讨论区等候评分。
- 12) 在比赛期间参赛选手不准离开比赛工位，如果有特殊重要原因，必须通知现场裁判并在事件记录表中签字。

14) 在竞赛过程中如发现问题（如设备故障等），选手应立即向现场裁判反映。得到同意后，选手退出到工作区外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手示意到故障处理结束这段时间，否则不予补时。

15) 评分期间，选手按裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改、调整比赛设备及相关控制程序。

8. 竞赛场地

8.1 场地面积要求

1) 比赛工位：每个工位占地不少于3m²；

8.2 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。

8.3 医疗设备和措施

赛场应准备表8所列的常规医疗物品，并配备一名医务人员随时准备处理现场突发伤害事故。

表8 常用医疗物品清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	酒精棉	自定	若干	
2	纱布	自定	若干	
3	创可贴	自定	若干	
4	保心丸	自定	若干	
5	医用剪刀	自定	若干	

9. 赛场安全

大赛的安全目标——事故为零。

9.1 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) 参赛者必须穿防护鞋；
- 4) 详细安全条例《机电一体化职业健康与安全规范》。

9.2 有毒有害物品的管理和限制

严禁携带表9中所列的和其它有毒有害物品进入赛场。

表9 受限有毒有害物品清单

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

10. 赛程安排

C-1：选手、裁判报到，比赛工位抽签，赛前准备；

C1：正式比赛与评分。

具体竞赛日程安排赛前一周发布。

11. 开放赛场

11.1 对于公众开放的要求

1) 比赛期间尽量安排对公众开放，让更多的人了解机电一体化这个专业和这个职业，让更多人了解国际职业技能竞赛，鼓励更多的有志青年加入这个行业。

2) 比赛期间应安排专人对比赛内容和机电一体化专业进行宣讲。

12. 相关文件

附件1：江门市第六届职业技能大赛竞赛机电一体化项目“样题”

附件2：江门市第六届职业技能大赛竞赛机电一体化项目“专业技术规范”（参照“第三届全国技能大赛机械行业选拔赛机电一体化项目专业技术规范”执行）