

2023 年“西门子杯”中国智能制造挑战赛

智能制造工程设计与应用类赛项：智能产线与协作机器人方向

决赛备赛阶段练习使用评分细则

本赛项旨在挖掘和培养能够对接制造企业业务需求，能够从无到有构建智能制造核心的综合人才，从综合应用人机协作机器人、生产管理基础知识，模拟操作体验三方面综合考评参赛队伍。

进入决赛的参赛队参加需到现场进行实操比赛，实操交付及现场使用的评分细则要求现场公布。

为了便于入围决赛的参赛队在备赛阶段更新迭代方案，顺利完成现场实操方案落地，特制定本赛项决赛备赛阶段练习使用评分细则方案评审的评分标准。

单一方案实操总时长控制要求：150分钟(2.5小时)以内

备赛练习使用的评分标准包括人员作业部分和协作机器人作业两部分内容，具体内容，请参看下文：

“西门子杯”中国智能制造挑战赛

备赛练习使用的评分标准—人员作业部分：

阶段	评分	评分项	细项评分	评分表现参考基准	分值范围
准备阶段	10	新产线布置	10	优秀：① 各工站连续布局，人员相互之间方便协助；② 工作桌高度设置合理，工作桌和椅子的高度应使工作者坐、立方便适宜；③ 设计的物料架/物料盒安装位置 ④ 在规定的时间内（50分钟）完成，超时1分钟，扣1分，扣完为止	7~10
				良好：以上①~③条件仅能满足2个	3~7
				一般：以上①~③条件仅能满足1个	0~3
物料领用及生产准备	20	产线物料放置	10	优秀：搬运到生产区域后，生产过程中生产人员直接使用不需要进行补料、换料、二次搬运，或有非生产人员协助进行补料、换料	7~10
				良好：搬运到生产区域后，维持原有使用方式，生产过程中生产人员需要进行补料、换料、二次搬运	3~7
				一般：搬运到生产区域后，没有合适的盛装零件的工具，散放在工作桌上	0~3
		工作桌桌面布置	10	优秀：① 桌面的物料放置位置充分考虑双手使用的便利性，物料盒/工具放置位置控制在伸手可及之处，取放物料或工具不用垫脚、弯腰、转身、走动；② 工具、物料应按操作顺序放置、并尽可能预放在工作位置和做出物料目视化标识。	7~10
				良好：以上①~② 条件仅能满足1个	3~7
				一般：物料盒/工具放置位置比较随意，和现状相比没有多大变化	0~3
生产实操	95	标准作业遵守（人员作业顺畅度）	20	优秀：① 有SOP文件；② 观测人员作业，每个人观察3~4个工作循环，均是按SOP的重复循环作业	14~20
				以上两个条件仅能满足1个	6~14
				以上两个条件均不能满足	0~6
		防呆应用	10	优秀：① 充分运用了防呆方法设计工治具，有效降低操作难度，预先避免安全、品质缺陷报警的发生；② 有运用防呆法设置的必要的安全、品质检测方案。	7~10
				防呆方法设计的工治具，部分降低了操作难度，使用时还有一些“不便之处”，发现一处扣0.5，扣完为止	3~7
				没有设计的工治具，人员/设备的操作和改善前差异不大	0~3
		产品切换	10	① 产品切换指令明确，② 有明确的人员切换作业步骤，人员之间换型作业互不干扰，均能满足	7~10
				以上两个条件仅能满足1个	3~7
				以上两个条件均不能满足	0~3
		自动设备/工治具使用	25	① 基本实现预定功能，有效优化(简化)人员/协作机器人的作业，② 有规范的使用方法，均能满足	16~25
				以上两个条件仅能满足1个	8~16
				以上两个条件均不能满足	0~8
		初件完成时间	10	记录参赛队完成时间_____，时长排名_____（第一名10分，第二名减0.5，后续排名依次递减0.5分，20名以后不得分）	10
		首个生产指令完成时间	10	记录参赛队完成时间_____，时长排名_____（第一名10分，第二名减0.5，后续排名依次递减0.5分，20名以后不得分）	10
所有生产指令完成时间	10	记录参赛队完成时间_____，时长排名_____（第一名10分，第二名减0.5，后续排名依次递减0.5分，20名以后不得分）规定时间内未完成的，本项目记为0分	10		

阶段	评分	评分项	细项评分	评分表现参考基准	分值范围
资料提交	15	文件提交完整性、正确性	2	SOP（工站物料明细、作业步骤、作业图示、作业注意事项）少一项扣 0.5，扣完为止	2
			2	产线布局图、工位布置图（物料放置位置、人员/协作机器人手臂活动范围示意）、协作机器人流程图 少一项扣 0.5，扣完为止	2
			8	A3 报告/方案简报： 陈述正确且完整，错误/少一项扣除相应的分数，扣完为止（所有内容需要提炼简化至一页内容）： ① 现状数据/背景（此项 1 分）； ② 明确问题(含分解问题)（此项 1 分）； ③ 设定改善目标（此项 0.5 分）； ④ 问题原因分析（此项 0.5 分）； ⑤ 制定改善对策（此项 0.5 分）； ⑥ 实施改善后情况（此项 0.5 分）； ⑦ 效果及收益（此项 2 分，效率提升 20%(含)以上，经济收益计算正确）； ⑧ 可行性评估（此项 2 分，经济可行性评估计算正确）；	8
			3	组委会提供文件（产品 BOM 表、生产领料清单、成品交付表 2 个）正确且完整，少一项扣 0.5，扣完为止（不能带出赛位资料）	3
赛后现场恢复	10	物料拆散整理	6	将组装好的小车拆散，并将各物料分类按一场比赛中的赛位编号顺序归还物料给模拟仓，超时 1 分钟，扣 1 分，扣完为止	6
		工作桌恢复	4	工作桌恢复原状，推至暂放区放好，超时 1 分钟，扣 1 分，扣完为止	4

备注：

1. 评分范围中所在分值范围均为包含下限，不含上限，如:1~3分即为： $1 \leq \text{分数} < 3$
2. 入围决赛的参赛队伍，可以根据实操应用练习情况，对参赛方案进行迭代更新调整，按更新后的方案进行实操
3. 特别提醒： 入围决赛的参赛队伍准备答辩PPT、A3报告、视频等资料（实操和答辩评委不是同一批评委，需要参考PDCA逻辑各阶段准备好答辩资料）

“西门子杯”中国智能制造挑战赛

备赛练习使用的评分标准—协作机器人作业部分：

阶段	评分	评分项	细项评分	参赛队评分表现参考基准	分值范围
准备阶段	70	协作机器人移动前初始状态确认/调整	5	优秀：① 机器人移动前有做必要的点检确认，手臂处于“工作姿态”状态 ② 布置到产线预定位置后固定底座；③ 布置辅助协作机器人工作的工作台/桌	3~5
				良好：以上3个条件仅能满足2个	1~3
				一般：以上3个条件仅能满足1个	0~1
		开机步骤	5	机器人被布置在方案中指定位置后，依据手臂状态选择适当的开机步骤，少/错误一步，扣1分，扣完为止。	0~5
		流程图	30	优秀：机器人的逻辑程式排列整齐；设计的思路清晰；各式节点使用设置得当；可以出色完成参赛队伍的设计方案。	20~30
				良好：机器人的逻辑程式可以运行，能够完成参赛队伍的设计方案。	10~20
				一般：机器人的逻辑程式无法运行或者无法完成参赛队伍的方案。	0~10
		视觉应用	20	优秀：参赛队伍的设计方案中，能够恰到好处地运用机器人视觉功能，机器人的视觉标准功能包括特征辨识，物件定位，影像强化模式，色彩分类等。	10~20
				良好：参赛队伍的设计方案中，至少有使用一种机器人视觉功能。	5~10
				一般：参赛队伍的设计方案中，没有使用机器人视觉功能。	0~5
		工具中心设置	5	工具中心(TCP)设置正确，少/错误一步，扣1分，扣完为止。	0~5
点位优化	5	点位优化合理，节点内部设置合理。少/错误一步，扣1分，扣完为止。	0~5		
生产实操阶段	70	手臂初始姿态	5	安全且合理地规划机器人工作的初始姿态；（手臂程序运行50%）	0~5
		判断手臂姿态	5	机器人开始工作时，程序可以判断手臂的当前位置，是否在初始姿态附近；	0~5
		周期循环作业顺畅	20	协作机器人自动运转状态下，可以完成循环作业，协助人员完成生产任务，有卡顿、动作失败的情况，出现1次扣2分，扣完为止	0~20
		异常处理流程	20	专案中有设计异常处理流程，一个漏洞扣2分，扣完为止	0~20
		人机协作安全设计	20	专案运行中，充分考虑人员安全，一个漏洞扣2分，扣完为止	0~20
赛后现场恢复	10	协作机器人恢复	10	优秀：① 按队伍编号命名程序，先汇出程序到U盘再删除手臂的程序（U盘由主办方提供）；② 手臂回到工作姿态；③ 正确关闭手臂。	7~10
				良好：以上3个条件仅能满足2个	3~7
				一般：以上3个条件仅能满足1个	0~3

备注：

1. 评分范围中所在分值范围均为包含下限，不含上限，如：1~3分即为： $1 \leq \text{分数} < 3$
2. 入围决赛的参赛队伍，可以根据实操应用练习情况，对参赛方案进行迭代更新调整，按更新后的方案进行实操，决赛现场可将流程图等纸档资料带入比赛现场，比赛结束需统一上交，不能带出现场。
3. **特别提醒：决赛后程序方案(也称项目)必须用组委会的U盘导出备份。**