

2020 年“西门子杯”中国智能制造挑战赛

智能制造创新研发类赛项：企业命题方向 赛题

一、题目背景

“中国制造 2025”是新的国际国内环境下，我国立足于国际产业变革大势，作出的全面提升中国制造业发展质量和水平的重大战略部署。根本目标是使中国迈入世界制造强国的行列。在实现这一目标过程中，制造业的转型升级是势在必行的。然而目前国内制造企业在智能化、信息化、数字化、自动化等方面仍然面临较多困难与问题，尤其是技术研发人才短缺等。本赛项从企业真实需求出发，由企业给出生产中亟待解决的问题，参赛者根据具体需求进行问题解析、方案设计以及产品研发等，一方面帮助企业解决实际问题，另一方面培养、提高参赛者解决实际工程问题的能力。

本赛项面向自动化、机电一体化、电子、计算机等专业背景的参赛者，以团队为单位组队参赛。要求参赛团队具备扎实的理论功底和娴熟的开发能力，在选定的主题中，遵循研发规律，严格按照相关标准和流程，开发出满足企业需求、性能优异、质量可靠、功能创新的硬件、软件产品。

二、比赛要求

（一）比赛题目

本赛项竞赛题目来源于典型制造业企业 A，浙江德清久胜车业有限公司，其他合作企业的题目会后续在官网实时更新（今后官网会全年实时更新企业的项目需求）。企业根据自身情况，提出相关题目。参赛队伍自由选择要完成的题目。

待选题目简介如下：

企业 A 的题目：

- （1）自行车产线管理软件系统开发
- （2）自行车线上视频交互系统开发

具体要求参见题目初步需求。

（二）初赛要求

1、题目发布后，相关企业会组织题目、需求说明会，与参赛队伍就每个题目的具体需求，进一步沟通、说明。

2、参赛队伍根据企业的具体需求，进行方案设计、产品研发，在规定时间内提交设计方案、研发的产品等。

3、企业根据收到的方案、产品等进行评价、打分。

4、根据企业的评分情况，评出初赛奖项。

5、企业将根据每个题目的完成情况、水平，推选优秀作品进入决赛，并为每个题目最为优秀的作品颁发奖金。

6、参赛队伍需完成以下内容：

A、产品方案

- 产品的功能描述，包括用途描述及预设的使用场景描述（使用人员技术要求水平、关键用例与异常用例等）；
- 产品的功能设计，预期性能指标，以及采用的整体技术平台或方案；

- 核心功能的实现方案，例如关键电路及代码解析等，请自行发挥；
- 测试方案，包括测试环境描述、关键功能测试用例及可靠性测试等。

B、产品、设备开发(硬件产品至少完成产品的数字化模型（仿真模型）)

- 将方案中的产品进行开发，包括电路等硬件和相关的代码等，实现完整的可使用的产品，完成调试，并通过自行设计的测试环境。（硬件产品至少完成数字化模型的仿真测试）。

C、自证视频

- 将测试过程录制视频上传，待评审。视频应能够达到产品核心功能的展示、相关指标的验证。（在参赛方案最后一页提供视频的下载链接和提取密码，上传方案尽量不要超过 1G。）

D、其它

- 根据企业的具体需要，其它需要补充的材料。

7、参赛队完成作品后，在规定日期前提交参赛作品，所提交的文件按照出题企业编号+参赛队编号命名。如参赛队 00001 选了企业 A 的命题 1，则方案名称命名为 A-1-00001。

（三）决赛要求

进入决赛的队伍继续开发与完善作品，参与决赛评比，最终名次由得分高低决定，但奖项的比例与具体数量由专家组根据整体水平进行调整，特等奖可以空缺。

针对竞赛主题中特别优秀的作品，专家组可临时增设单项奖进行鼓励，单项奖名称将以该作品的特点命名。

三、评价依据

初赛评审由企业为主展开，包括但不限于几个方面展开评价：

功能性：首先，产品所实现功能应能够满足题目的要求。其次，鼓励在功能设计方面创新，使其最大程度符合实际应用的需求。

性能：参赛队伍根据题目要求，需明确提出相关的性能指标，并设计完整、可信的测试体系进行验证。初赛时验证所需的工具、环境需参赛队伍自行准备，但需明确清晰地描述测试原理、方法和结论。

可用性/可靠性：针对工业领域应用的设置，参赛队伍应明确地描述在可靠性方面的考虑与设计，并设计可靠性测试，验证其设计。可靠性除无故障运行性能外，还包括对环境的适应能力，如防水、防尘、防震等。

经济性：实现方案要充分考虑成本，进行经济效益分析，以达到较高的投入产出比。

扩展性：方案需考虑面对未来功能升级所应具备的灵活性。

易用性：方案设计中需要考虑产品的易用性，如可操作性、友好的人机界面、防呆设计等。

整体技术水平：考查参赛队伍所设计方案、产品的整体水平，考查是否具有具备较高的技术壁垒和专利价值。

决赛评审：

决赛评审方式、评分细则赛前公布。

四、其它

比赛所形成的知识产权归属于各参赛队所有，但全国竞赛组委会享有对方案非营利性使用的权利。

涉及到硬件的产品，参赛队伍可以自由选择底层芯片及平台，包括但不限于单片机、DSP、ARM 等硬件平台，以及相关软件开发语言、开发包等进行研发。但必须为自主原创研发。

附件 1：企业 A 题目 1：自行车产线管理软件系统开发初步需求

一、题目背景

浙江德清久胜车业有限公司，年产自行车 200 万辆，生产的主要产品为自行车、电自行车、儿童自行车。自行车行业的自动化程度不高，非标配件多，工艺却不简单。目前很多企业在向汽车企业学习，但是其相应的管理水平也低，并没有进入系统的科学管理。

题目来源于该企业的生产实践。从生产流程看，我们三个阶段构成，焊接—涂装—总装。

1. 焊接部门的第一流程是备料，按照 CAD 图纸选择规格合适的钢材管料，进行切冲压钻等工艺。
2. 备完的料（在制品 A）完成后，由焊接工或者机械手进行焊接。
3. 焊接完成后的毛坯车架（在制品 B）等待检验，合格后进入下一流程涂装。**MARK:** 偶有检验后需要部分返工的数量，在生产调度急需的时候会被甩，进入意外等待（产生 B1）
4. 部分配件，比如车圈，车把手，在配色需要的时候，会以毛坯配件（在制品 C）的方式等待涂装。
5. 进入涂装的自动生产线，大批量下线后成为烤漆车架（在制品 D）。**MARK:** 遇到涂装异常，被挑选出来的车架，成为急待处理的产品（产生 D1）。
6. 最后是总装上线，最终完成后，A-B-C-D 都被消灭，流程结束。
7. 异常产生的 B1 和 C1，可能在步骤 5 之前已经消灭，也有可能成为 D1，需要把流程补完。

目前企业的管理模式是人工，有一个总的生产计划负责人，根据交货时间，下发给焊接、涂装、总装各部门，各部门分别有一人制作生产计划表，（表面上）完成了整个生产的计划。执行过程中，会遇到问题，比如客户需要延迟或提前，比如某个配件供应商出现意外不能及时到位，比如品质异常导致返工，这些都会引发原计划的变动，在整个计划链中，不是每一环都能够马上跟上节奏，最直接的损害就是在制品增加，整个流程叠加之后财务损耗非常大，也对最终交付的产品的制程品控产生很大压力。

二、比赛要求

针对企业现状，设计、开发合适的软件进行管理提升，要充分考虑生产过程的复杂性，如何破除传统企业对于人工的依赖。

1. 运用软件进行科学管理，基础数据的来源是哪一部分？企业是否能马上适应？或者作出什么样的调整之后可以把数据导入系统？
2. 选择哪几个人机交互点？当出现异常的时候，软件要能够适应变化，假如不能对负责性进行包容，很可能对于传统思维的人，会作为反馈说，这方法不行。
3. 适应复杂性的同时，还是需要提升空间，我们的出发点是科学管理，而不是去适应过时的思维模式。

三、考核要求

1. 实用性。这个选题的设立，是企业目前切实需要改善的部分。软件的应用，也比行动类的题目更加容易转换成生产力。
2. 包容性。购买一个软件很容易，针对实际使用的时候总是会有各种意想不到的干扰，能够进行适应性调整，而不是简单的硬性实施。
3. 可开发性。随着企业的提升，以及软件的升级，能够有潜力。

附件 2：企业 A 题目 2：自行车线上视频交互系统开发初步需求

一、题目背景

浙江德清久胜车业有限公司，年产自行车 200 万辆，生产的主要产品为自行车、电动自行车、儿童自行车。

疫情期间，许多国内、国外的客户不能达到现场看样、验货。希望能开发一套可视化系统，达到客户不需要达到工厂现场，就能够顺利看样订货，也不需要派人前来验货的目的。

二、比赛要求

针对以下流程和要求，完成可视化系统的设计、开发。

选货

- 样品室的产品呈现，产品数量以200个为例
- 可以从外部实现（比如网页）
- 或者从摄像头看到

设计

- 客户选样后和业务员进行洽谈（不需要包含此功能）
- 按照客户要求打样的产品实样要通过视频传递

生产流程

- 客户订单在生产过程中可以看到5个关键点的现场视频
- 需要解决的问题：客户不是随时可以进入查看，只能看他自己的订单

验货

- 在固定的验货台上，按照客户指令拆箱并完整安装

装柜

- 集装箱装车的过程或者最终装完关门的可视

新客户会有更多的需求在于工厂现状的呈现，由多个独立视频构成，能放在系统中共享是最佳。