

# 第十届河北省大学生工程实践与创新能力大赛

## 命题及规则补充说明

### 新能源车赛道

#### 一、新能源车赛道初赛

1. 任务命题文档环节，评审要求参照国赛命题要求。
2. 作品创意设计环节，按照国赛命题要求执行。
3. 现场初赛环节按照国赛命题要求和评分细则执行。

#### 二、新能源车赛道决赛

##### 1. 现场决赛标志点

根据国赛新能源车赛道命题要求，决赛标志点和长征情景标志点包括瑞金、突破第三道封锁线、血战湘江、强渡乌江、飞夺泸定桥（西）、飞夺泸定桥（东）、过草地、激战腊子口、吴起镇会议和延安一共 11 个，其中长征情景标志点为飞夺泸定桥（西）和飞夺泸定桥（东），示意图如图 1 所示，所有标志点参考圆心坐标如表 1 所示，长征情景标志点坐标有三种方案，决赛名单产生后抽签决定决赛所用方案。情景点为  $\Phi 50\text{mm}$  的圆形其上贴有  $\Phi 25\text{mm}$  的 UID 标签。

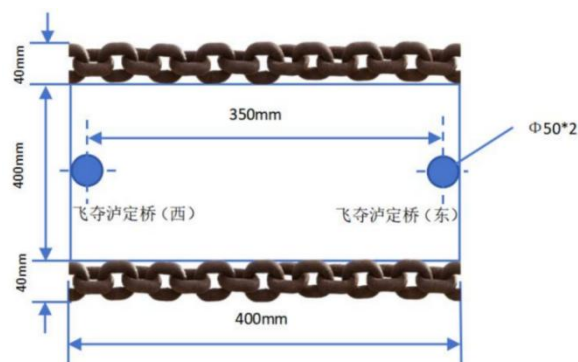


图 1 长征情景区域示意图

表 1 新能源车决赛标志点参考圆心坐标

序号	长征的主要地点及最终落脚点	坐标X (mm)	坐标Y (mm)
1	瑞金	5588	713
3	突破第三道封锁线	4463	375
4	血战湘江	2925	825
5	强渡乌江	2363	1200
6-0	飞夺泸定桥（西）	700	2550
6-1	飞夺泸定桥（东）		2375
			2550
			2725
7	过草地	900	3938
8	激战腊子口	1275	4500
9	吴起镇会议	2813	5625
10	延安	3188	5625

注释：1、6-0 和 6-1 是长征情景标志点；2、长征情景标志点权重  $w=2$  或者 3；3、现场决赛标志点总数=现场决赛标志点数+长征情景标志点数  $\times$  权重（ $w$ ）。

2. 现场决赛新能源车的运行要求

如图 2 所示为新能源车现场决赛运行示意图，飞夺泸定桥区域为长征情景区域，长征情景区域为 400mmX480mm，在长征情景区域内有两个长征情景标记点:6-0 和 6-1。

- (1) 长征情景区域的入口(简称:入口):飞夺泸定桥(西)长征情景标志点 6-0。
- (2) 长征情景区域的出口(简称:出口):飞夺泸定桥(东)长征情景标志点 6-1。
- (3) 运行方向:必须从入口进入长征情景区域，从出口运行出长征情景区域。

(4) 权重：

- 1) 从入口进，且 2 个长征情景标志点均标记成功，权重  $w=3$ 。
- 2) 从入口进，仅有 1 个长征情景标志点标记成功，权重  $w=2$ 。

(5) 除从入口进外，不能绕行长征情景区域，从其他任何方向进长征情景区域均结束比赛。

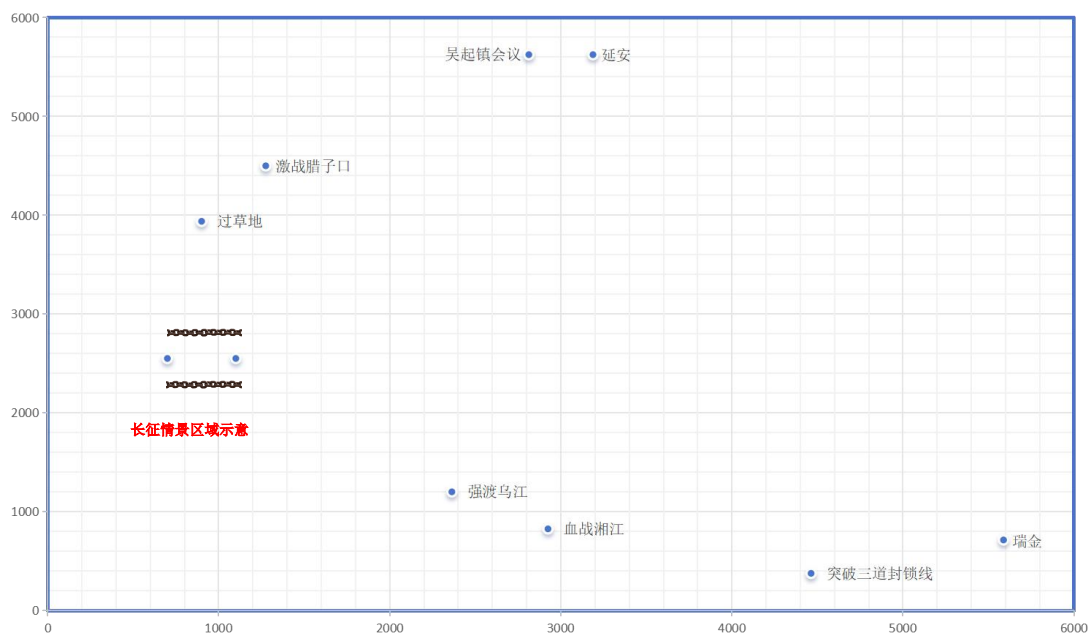


图 2 新能源车现场决赛运行示意图

### 3. 创新实践环节（20 分）

进行开放式实践环节具体如下：

在 2.5 小时时间内（包含调试时间，每队每次调试时间 10 分钟，可多次申请调试），各参赛队按照发布的决赛任务命题，完成相关零部件（凸轮）更换以及相关电路（电子元器件自行主备）的制作，所需工具自备，必须替换作品上原有零部件、必须将现场焊接的规定电路板用到作品上完成后续相关赛程，并拆除电动车上的太阳能板上的稳压模。若参赛队没有按规定完成相关零件更换，取消决赛资格；未将新焊接的规定电路板用到作品上完成后续相关赛程，扣除现场决赛成绩的 50%。

其他说明：

- (1) 完成相关零件更换得 10 分。
- (2) 完成电路板制作且能正常工作得 10 分。
- (3) 充电电路板制作要求后续通知。

#### 4. 超级电容模组充电环节（10 分）

超级电容模组由组委会统一提供，具体型号规格后续通知。

开放式实践环节结束后，在超级电容模组充电环节，（确认拆除太阳能电动车上的太阳能板上的稳压模块），电动车上任何零件或器件都不能更换，电动车外不能有任何辅助装置，并确认参赛队在进入充电环节前完成超级电容模组放电到 0.4V 以下，方可在规定充电时间内按照要求完成超级电容模组充电（温差电动车在规定充电时间或规定液体乙醇燃料剂量内按照要求完成超级电容模组充电。）现场决赛不安排充电时间和充电场地。若参赛队没有按照规定将超级电容模组放电至 0.4V 以下或没有按照规定时间进入现场充电，均视为放弃后续环节比赛。

其他说明：

- (1) 规定充电时间：30 分钟。
- (2) 评分规则参照国赛评分规则。
- (3) 有安全隐患的物品、与充电无关的物品等不能带入充电环节  
现场以及与充电无关的参赛队员不能进入充电环节现场，否则取消比赛资格。

#### 5. 现场决赛环节（70 分）

现场决赛按照国赛决赛命题要求执行。

## 智能+赛道

### 一、智能物流搬运赛项

#### 1. 决赛场地

整体布局同初赛，初赛场地的原料区、粗加工区、暂存区更改名称为决赛的暂存区、精加工区、库存区，搬运流程为经过暂存区、精加工区和库存区完成精加工物料的搬运过程。精加工区、库存区位置和尺寸不变。暂存区形状尺寸不变，上下位置不变，左右位置变更为暂存区中心线距离左边界向内 100、150、200 毫米，具体位置在创新实践环节开始后抽签决定。

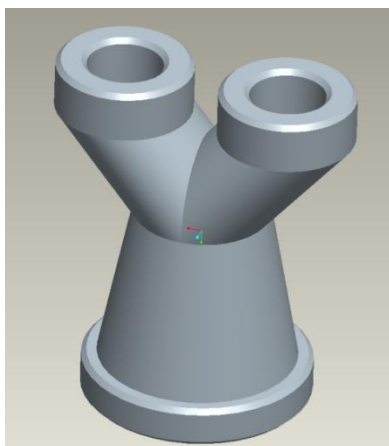
#### 2. 决赛物料

进入创新实践环节后，抽签决定采用公布物料中的某一种物料。决赛搬运物料的材料和颜色与初赛相同，形状尺寸在以下三种物料中抽签选取。

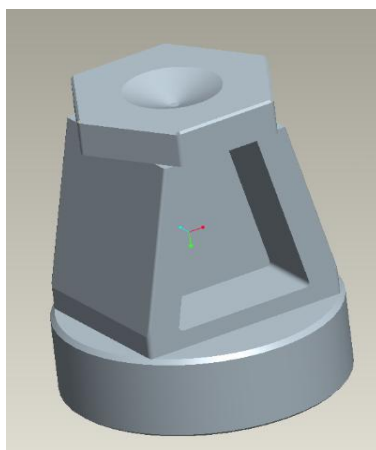
(1) 最大直径 60    高 67



(2) 最大直径 60    高 70



(3) 最大直径 58    高 68



详细尺寸参照 STP 文件。

### 3. 创新实践环节考评内容和评分办法

进入决赛的参赛队伍，集中进行创新实践环节，总时长为 2.5 小时。各队在规定场地和时间内，更换搬运机器人机械手以完成决赛物料的抓取，调整调试控制程序以完成新场景的任务。

其中：

- (1) 完成机械手的更换，得 10 分。
- (2) 调整调试搬运机器人控制程序，能够完成暂存区物料抓取任务，得 20 分。
- (3) 每队只有一次申请验证机会，每队验证时长不超过 3 分钟。

- (4) 设备调试完成后，队员举手示意，裁判员记录调试时长，队员不许再对作品进行调试。调试时长作为判定决赛分数相同队伍的排名前后的参考。
- (5) 扣分项：在创新实践过程中，根据安全、诚信、纪律等因素由现场裁判裁决扣分，根据情节严重程度每次扣 2-10 分。特别严重者取消比赛资格。
4. 决赛的计分方法与初赛相同。
5. 初赛场地中的原料区左右位置为中心线距左边界 800mm。
6. 原料盘高度确定为 80 毫米。
7. 行走导航、二维码读取、颜色识别等任何形式的车上非垂直向下补光（无论强弱光）均不允许，否则取消比赛资格。
8. 电池不限制电压，现场调试和比赛只能使用同一块电池，不允许场上更换电池。

## 二、生活垃圾智能分类赛项

1. 决赛作品要求：决赛环节垃圾桶的投放口尺寸为 140mm 的正方形，作品具备对同时投入两个垃圾的分类存储功能。
2. 决赛垃圾数量：决赛中四类垃圾的种类、形状参照初赛，垃圾数量为 20 件，20 件垃圾的种类随机抽取，并按抽签顺序依次分为 10 组，每组两件垃圾。
3. 决赛中，按照分组顺序每次投入一组垃圾，垃圾桶应能够对投入的两个垃圾进行分类并存储。
4. 创新实践环节考评内容和评分办法
- 进入决赛的参赛队伍，集中进行创新实践环节，总时长为 2.5 小时。各队在规定场地和时间内，调整垃圾桶投入口的尺寸符合 140mm

的正方形要求，调整调试垃圾桶具备正确分类储存功能。

其中：

- (1) 垃圾口尺寸调整符合要求，得 10 分。
  - (2) 调整调试垃圾桶具备正确分类并储存功能，得 20 分。
  - (3) 每队只有一次申请验证机会，每队验证时长不超过 3 分钟。
  - (4) 设备调试完成后，队员举手示意，裁判员记录调试时长，队员不许再对作品进行调试。调试时长作为判定决赛分数相同队伍的排名前后的参考。
  - (5) 扣分项：在创新实践过程中，根据安全、诚信、纪律等因素由现场裁判裁决扣分，根据情节严重程度每次扣 2-10 分。特别严重者取消比赛资格。
5. 决赛中，正确分类并存储一组垃圾，得 6 分，正确显示该组对应的分类信息，得 1 分，否则不得分。
6. 省赛阶段不考核压缩功能，也不要求必须有压缩机构。但命题文档中要求体现压缩功能。
7. 原命题中的“可回收垃圾：纸杯、100ml 以下塑料瓶或金属罐/瓶”，更改为“可回收垃圾：纸杯、100ml 以下塑料瓶或 200ml 金属罐”。
8. 初赛沿用国赛命题要求，初赛进行满载检测。



### 三、智能救援赛项

#### 1. 决赛救援目标

决赛救援目标采用国际斯诺克比赛标准用球，直径 5.25 厘米，重量约 154 克。普通救援目标有红色和蓝色两种，由双方各自独立完成。核心救援目标和危险救援目标为双方的公共救援目标，种类、颜色同初赛。

#### 2. 决赛场地

决赛竞赛场地同初赛，救援目标的具体布置方式在创新实践环节开始后抽签公布。救援目标的数量和布置方式选用如以下的三种方式中抽取：

(1) 普通救援目标的红蓝球增加至 5 个，布置方式如下图：

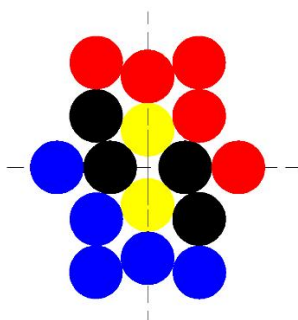


图 1

(2) 核心救援目标增加至 5 个，布置方式如下图：

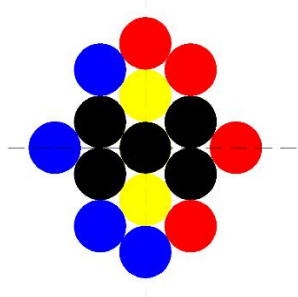


图 2

(3) 危险救援目标增加至 3 个，布置方式如下图：

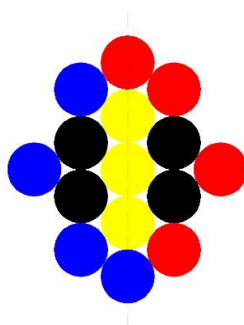


图 3

### 3. 决赛赛制

按照初赛成绩排名，选取参赛队伍总数的 50%左右进入决赛（决赛队伍数量为 2 的 N 次幂，N 不大于 4）。决赛采用淘汰赛制，按初赛成绩排名确定队伍分区和位置。

#### 4. 创新实践环节考评内容和评分办法

进入决赛的参赛队伍，集中进行创新实践环节，总时长为 2.5 小时。各队在规定场地和时间内，更换或调整救援目标的搜集与转运装置以适应决赛救援目标的搜集与转运。

其中：

- (1) 完成更换或调整自身车辆的搜集和运转部件，得 10 分。
- (2) 救援机器人具备决赛救援目标的搜集和转运功能，得 20 分。
- (3) 每队只有一次申请验证机会，每队验证时长不超过 3 分钟。
- (4) 设备调试完成后，队员举手示意，裁判员记录调试时长，队员不许再对作品进行调试。调试时长作为判定决赛分数相同队伍的排名前后的参考。

(5) 扣分项：在创新实践过程中，根据安全、诚信、纪律等因素由现场裁判裁决扣分，根据情节严重程度每次扣 2-10 分。特别严重者取消比赛资格。

5. 决赛的计分方法与初赛相同，以最终在安全区的救援目标数量计分。

6. 不允许有抓取机构，不允许救援目标离开地面，不能将救援目标放置在机器人上。

7. 比赛开始后，至少将场地上本队的一个普通救援目标转运至本队的安全区围栏内侧后，才可以转运核心救援目标和危险救援目标。

8. 一次可以带多个球，不允许以任意形式的控制对方目标，每控制对方一个目标判定为对方得 5 分而且本队扣减 5 分。

9. 比赛开始前，需向现场执裁裁判确认运行方式，如采用全自主运行方式，则全程不允许任何队员接触遥控装置。如采用手动遥控切换方式，其遥控装置要放在场地外明显位置，且在自主救援结束前不许接触遥控装置。

# 工程场景数字化赛项

## 一、赛项设置背景

在新时代背景下，高质量发展已成为国家发展的硬道理，迫切需要新的生产力理论指导实践。习近平总书记在中共中央政治局第十一次集体学习时强调：“发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点。”新质生产力是以先进劳动者、创新性劳动资料和广泛的劳动对象为基本内涵，具备强大发展动能，能够引领社会生产进入新的时代。

## 二、赛项目标

1. 提升学生工程实践能力：通过比赛，培养和提升大学生在实际工程场景中的实践能力，使其熟练掌握新型生产工具和技术；
2. 推动创新人才培养：鼓励参赛学生在工程实践中发挥创造力，培养能够引领科技前沿、推动技术创新的战略人才和应用型人才；
3. 促进产教融合：推动高校与企业联合，形成协同创新机制，提高学生在实际生产环境中的适应能力和创新能力；
4. 探索新质生产力发展路径：通过比赛，发现和培养能够推动新质生产力发展的新型劳动者，为我国高质量发展提供人才支撑。

## 三、赛项主题

关注数字化转型在提升新质生产力中的作用：重点考察参赛项目在数字化转型中的应用，包括工业互联网、数字孪生、工业软件、人工智能、边缘计算、机器人等新型技术与生产工具的实际应用。同时涵盖物流、能源基础设施、农业等更广泛的工程场景，包括但不限于以下类目。

### 1. 工业物联网 IIOT

设备监控预测性维护：通过传感器和物联网平台实时监控设备状态，预测设备故障，提前进行维护，减少意外停机时间。

### 2. 数字孪生 (digital twin)

虚拟工厂：通过数字孪生技术，可以创建工厂的虚拟模型，对生产过程进行仿真和优化，预先评估新设备的影响。

智能制造：工厂内的设备和生产线通过物联网连结，实现自动化和智能化生产。生产数据实时上传至云端，便于优化流程和资源分配。

### 3. 人工智能与机器学习 (AI)

质量检测：利用人工智能和机器学习技术，通过图像识别和数据分析，自动检测产品的质量问题的，提高检测精度和速度。

质量数据分析：通过手机和分析大量身缠和质量数据，利用机器学习算法识别质量问题的根本原因，预测可能出现的质量偏差，从而优化生产流程和质量控制措施。

### 4. 质量控制与质量保障 (QC & QA)

电子质量管理体系(eQMS):使用 eQMS 平台数字化管理质量文件、检查表、审核记录和合规性证书，确保质量管理流程的标准化和可追溯性，同时便于审计和合规管理。

### 5. 云计算与边缘计算

数据分析与决策支持：通过云计算平台，对海量的生产数据进行存储和分析，生成有价值的决策支持信息。

边缘计算：在设备附近进行数据处理，减少数据传输延迟，提高实时性，尤其适用于需要快速响应的工业控制场景。

## 6. 混合现实（XR）

远程协作与培训：使用 AR 技术进行远程指导，现场工程师通过 AR 眼镜与远程专家实时互动，解决设备故障等问题。VR 技术可以用于培训员工，模拟复杂的生产环境和操作流程。

设计评审与维护：通过 AR 技术，工程师可以在现实环境中叠加虚拟信息，进行设备维护和设计评审，提升工作效率

## 7. 机器人与自动化（robotics）

协作机器人（Cobots）：协作机器人可以与人类员工一起工作，完成复杂的装配任务，适应灵活的生产需求。

## 8. 新材料与新工艺

快速原型设计：通过 3D 打印技术，快速制作产品原型，缩短开发周期。

材料生命周期分析：通过数字化技术进行材料和工艺的生命周期分析，评估从原料获取、生产、使用到回收的全过程对环境的影响，优化材料和工艺的可持续性。

## 9. 新能源

能效管理：利用物联网和大数据分析，实时监控和优化工厂、商业建筑以及家庭的能源消耗，降低能源浪费，提升能效。

分布式能源管理：通过数字化平台管理多个小型分布式能源系统（如家庭太阳能发电系统），实现能源的共享和优化使用，促进微电网的建设。