

2023 年中国大学生工程实践与创新能力大赛校级初赛

新能源车赛道命题与运行

碳达峰、碳中和是实现高质量发展的必由之路。加快新能源开发利用，倡导低碳生活，减少环境污染、改善空气质量和减少碳排放是应对全球变暖的必然选择。提高可再生能源利用比例、摆脱对化石能源的依赖，降低能源消耗，是碳中和的重中之重，对推进我国经济社会绿色低碳发展有重要意义。本赛道以“践行绿色低碳，重温长征故事，迈向强国新征程”为目标，以绿色能源为主题，以新能源车为载体，培养学生的绿色低碳生活理念，夯实学生的工程实践与创新能力。

新能源车赛道包括太阳能新能源车和生物质能新能源车两个赛项。太阳能新能源车是采用太阳能发电作为动力，即太阳能新能源车也称为太阳能电动车。生物质能新能源车是采用绿色的生物质能，本赛项是采用乙醇材料作为燃料，利用温差发电技术来实现，即生物质能新能源车也称为温差电动车。

一、太阳能电动车赛项

1、对参赛作品/内容的要求

要求参赛队自主创意设计并制作一台具有方向控制功能的太阳能电动车，该电动车在根据红军长征路线设计的竞赛场地上顺序前行，并在规定的标志点进行标记。该电动车最大外形尺寸满足铅垂方向投影不大于边长为 300mm 的正方形，在规定时间及指定竞赛场地上要求与地面接触运行，采用“一键”启动方式。该电动车所用的太阳能电池板/薄膜总面积不大于 0.1m^2 ，其转换电能所用的储能元件为锂电池或超级电容，且用于给该电动车供电。该电动车上只有一个电动元器件，即只有一个能把电能转化为机械能的元器件用于驱动该电动车前行，只能采用机

械机构实现转向，不能使用任何电控装置控制电动车的转向；该电动车上只安装一个读卡器（13.56MHz，14443A 协议），用于检测运行场地上粘贴的 UID 标签（13.56MHz，14443A 协议）及获取相关信息，不能安装其它任何传感器；该电动车顶部醒目位置只安装一个 led 灯，其尺寸不小于 $\Phi 8\text{mm}$ 的红色亮光显示，不被任何物体遮挡；当电动车位于 UID 标签上方时，电动车上的读卡器检测到 UID 标签且 led 灯亮，则表示标记成功。

要求太阳能电动车的外形创意设计、结构设计、选材及加工制作均由参赛学生自主完成，其外形和结构不做任何限制，但外包装（外壳）方便拆装，并且该电动车车架（说明：支撑整个车辆的最主要零件）的最显著位置（前/尾部）有一个醒目的不小于 3mm 工艺孔（即运行中一目了然），且不被任何物体遮挡，并与车架固为一体。

现场比赛时，该电动车采用太阳能已经充好电的一块锂电池（总额定电压： $\leq 7.4\text{V}$ ，总额定容量： $\leq 2200\text{mAh}$ ）运行（注意：比赛现场不安排充电时间和充电场地）。

太阳能电动车上安装有太阳能电池板/薄膜和储能元件以及相关电路板，且储能元件和相关电路板等必须方便现场检查。在行走过程中，只要有任何物品从该电动车上掉落，则结束比赛。

在现场竞赛中，如果除规定读卡器外出现任何具有转向功能的电控和转向检测装置（传感器/摄像头等）、led 灯不安装在该电动车顶部醒目位置且被物体遮挡、该电动车上没有启动电源开关、太阳能电池板/薄膜超过规定面积、小于 3mm 的工艺孔且不是与车架固为一体且以及不在醒目位置，均取消比赛资格。

2 赛项具体要求

1) 运行场地

太阳能电动车的运行场地控制在 8m×8m 正方形平面区域内，运行场地的边界线（细实线）距离赛道 XY 正负方向极限标志点 500mm（尺寸以现场提供为准），采用 550 喷绘布（340-350g/m²）印刷该电动车运行场地，该电动车必须在规定的运行场地内运行。运行场地上的红色圆（Φ50mm）/红五角星（内切圆 Φ50mm）为红军长征经过的主要地点，上面贴有直径不大于 Φ40mm、厚度不超过 0.15mm（尺寸以现场提供为准）的 UID 标签，是该电动车的标记位置及感应区（即为标志点）；赛道是从红军长征的起点瑞金（红五角星）出发，到达红军长征胜利的最终落脚点延安（红五角星）结束，如图 1 所示。

2) 标志点

太阳能电动车的现场运行路线是从红军长征起点“瑞金”出发，运行场地在 8m×8m 正方形平面区域内，一路历经“突破第三道封锁线”、“血战湘江”、“占领遵义”、“巧渡金沙江”、“飞夺泸定桥”、“爬雪山”、“过草地”、“会宁大会师”等，红军长征会师后最终胜利抵达“延安”，一共设置 10 个主要地点，如表 1 所示。具体标志点的圆心坐标如表 1 所示。

现场竞赛中，选手接触该电动车、出现错序标记（没有按照规定顺序经过标志点）、重复标记（出现两次经过同一个标志点）、到达规定的运行时间该电动车没有结束运行、该电动车投影压场地边界线等现象，均视为本次现场运行结束。

3) 现场竞赛

现场抽签决定各参赛队比赛的赛位号。

参赛队进入比赛场地进行调试，调试时间结束后，参赛队将太阳能电动车放置在红军长征的起点瑞金（红五角星）上方等待发车，太阳能电动车必须使用规定的锂电池，现场裁判发出统一发车指令，各参赛队启动太阳能电动车。每次发车时，太阳能电动车启动只有一次启动机会，沿规定的长征路线方向运行，按照规定的标志点顺序依次标记，直至运行到终点延安（红五角星）或运行途中停止均结束比赛。

现场竞赛成绩由有效运行距离和标记成功率（运行质量）两部分组成。

每个参赛作品有两次运行机会，取两次运行的最好成绩作为现场初赛成绩。若出现参赛队成绩相同，则按运行时间短、标记成功率高优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

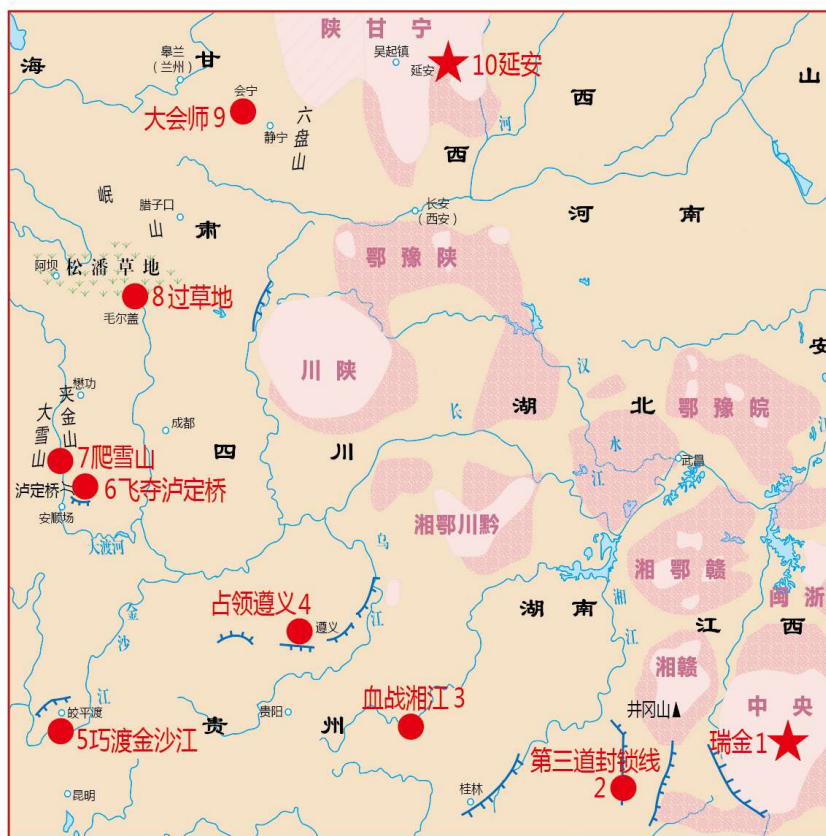


图 1 现场竞赛运行示意图

| 序号 | 标志点 | 坐标 X (mm) | 坐标 Y (mm) |
|----|----------|-----------|-----------|
| 1 | 瑞金 | 7450 | 950 |
| 2 | 突破第三道封锁线 | 5950 | 500 |
| 3 | 血战湘江 | 3900 | 1100 |
| 4 | 占领遵义 | 2900 | 2000 |
| 5 | 巧渡金沙江 | 500 | 1050 |
| 6 | 飞夺泸定桥 | 800 | 3400 |
| 7 | 爬雪山 | 500 | 3650 |
| 8 | 过草地 | 1200 | 5250 |
| 9 | 会宁大会师 | 2300 | 7000 |
| 10 | 延安 | 4250 | 7500 |

表 1 现场竞赛标志点的坐标

二、温差电动车赛项

1、对参赛作品/内容的要求

要求参赛队自主创意设计并制作一台具有方向控制功能的温差电动车，该电动车据红军长征路线设计的竞赛场地上顺序前行，并在规定的标志点进行标记。该电动车最大外形尺寸满足铅垂方向投影不大于边长为 300mm 的正方形，在规定时间及指定竞赛场地上要求与地面接触运行，采用“一键”启动方式。该电动车的生物质能是通过液态乙醇（浓度 95%）燃烧而获得，该电动车完成所有动作所用能量均由生物质能转换而来。该电动车上只有一个电动元器件，即只有一个能把电能转化为机械能的元器件用于驱动温差动车前行，只能采用机械机构实现转向，不能使用任何电控装置控制电动车的转向；该电动车

上只能安装一个读卡器（13.56MHz，14443A 协议），用于检测运行场地上粘贴的 UID 标签（13.56MHz，14443A 协议）及获取相关信息，不能安装其它任何传感器；该电动车顶部醒目位置只安装一个 led 灯，其尺寸不小于 $\Phi 8\text{mm}$ 的红色亮光显示，并不被任何物体遮挡；当电动车位于 UID 标签上方时，电动车上的读卡器检测到 UID 标签 led 灯亮，则表示标记成功。

要求温差电动车的外形创意设计、结构设计、选材及加工制作均由参赛学生自主完成，其外形和结构不做任何限制，但外包装（外壳）方便拆装，并且该电动车车架（说明：支撑整个车辆的最主要零件）的最显著位置（前/尾部）有一个醒目的不小于 3mm 工艺孔（即运行中一目了然），且不被任何物体遮挡，并与车架固为一体。

现场竞赛时，该电动车没有储能元件，该电动车是使用生物质能转换成电能直接驱动，即采用酒精燃烧通过温差发电（温差片不限）直接驱动。

温差电动车的酒精燃具（酒精灯）的结构不限，配发一定计量的生物燃料（液体乙醇燃料）放置在该电动车的酒精灯中。酒精灯必须独立放置在该电动车上并方便更换（所耗时间均计入调试时间），必须带有方便的、安全的灭火装置（灯帽等）、不能出现酒精燃具内的酒精溢出。

温差电动车上安装有酒精灯以及相关电路板，且酒精灯以及相关电路板必须便于现场检查。在行走过程中，只要有任何物品从该电动车上掉落，则结束比赛。

在现场竞赛中，如果除规定读卡器外出现任何具有转向功能的电控和转向

检测装置（传感器/摄像头等）、不使用规定储能元件、led 灯不安装在该电动车顶部的醒目位置且被物体遮挡、不方便更换酒精灯、酒精灯没有灯帽、参赛队向燃烧的酒精灯内添加酒精、酒精灯内的酒精溢出、不规范的安全熄灭燃烧的酒精灯、该电动车上没有启动电源开关、小于 3mm 的工艺孔且不是与车架固为一体且以及不在醒目位置，均取消比赛资格。

2 赛项具体要求

1) 运行场地

温差能电动车运行场地控制在 8m×8m 正方形平面区域内，运行场地的边界线（细实线）距离赛道 XY 正负方向极限标志点 500mm（尺寸以现场提供为准），采用 550 喷绘布（340-350g/m²）印刷该电动车运行场地，该电动车必须在规定的运行场地内运行。运行场地上的红色圆（Φ50mm）/红五角星（内切圆 Φ50mm）为红军长征经过的主要地点，上面贴有直径不大于 Φ40mm、厚度不超过 0.15mm（尺寸以现场提供为准）的 UID 标签，是该电动车的标记位置及感应区（即为标志点）；赛道是从红军长征的起点瑞金（红五角星）出发，到达红军长征胜利的最终落脚点延安（红五角星）结束，如图 1 所示。

2) 标志点

温差能电动车现场运行路线是从红军长征起点“瑞金”出发，运行场地在 8m×8m 正方形平面区域内，一路历经“突破第三道封锁线”、“血战湘江”、“占领遵义”、“巧渡金沙江”、“飞夺泸定桥”、“爬雪山”、“过草地”、“会宁大会师”等，红军长征会师后最终胜利抵达“延安”，一共设置 10 个主要地点，如表 1 所示。具体标志点的圆心坐标如表 1 所示。

现场竞赛时，选手接触该电动车、酒精灯脱离该电动车、不使用统一配置的

液体乙醇、出现错序标记（没有按照规定顺序经过标志点）、重复标记（出现两次经过同一个标志点）、到达规定的运行时间时该电动车没有结束运行、该电动车投影压运行场地边界线等现象，均视为本次现场运行结束。

3) 现场竞赛

现场抽签决定各参赛队比赛的赛位号。

参赛队进入比赛场地进行调试，调试时间结束后，参赛队将温差电动车放置在红军长征的起点瑞金（红五角星）上方等待发车，现场裁判发出统一发车指令，各参赛队启动温差电动车。每次发车时，温差电动车启动只有一次启动机会，沿规定的长征路线方向运行，按照规定的标志点顺序依次标记，直至运行到终点延安（红五角星）或运行途中停止均结束比赛。

现场竞赛成绩由有效运行距离和标记成功率（运行质量）两部分组成。每个参赛作品有两次运行机会，取两次运行的最好成绩作为现场初赛成绩。若出现参赛队成绩相同，则按运行时间短、标记成功率高优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。