

云南省第八届大学生工程实践与创新能力大赛暨全国大学生工程实践与创新能力大赛选拔赛

新能源车赛道评分与规则

一、太阳能电动车项目

(一) 太阳能电动车竞赛内容及资格要求

1. 竞赛内容

自主创意和轻量化设计并制作一台具有方向控制功能的太阳能电动车，不能使用购买的成套组件或现成作品；在根据红军长征路线设计的竞赛场地上顺序前行(不能破坏赛道)，并在规定的标志点进行标记。

2. 资格要求

太阳能电动车和任务命题文档均不能有参赛学校名称或 LOGO，不能有参赛队员的姓名等信息，不能有可拆卸的备件；同时要满足下述要求，否则取消参赛资格；若已经参赛或比赛已经结束，都将取消其比赛成绩。

(1) 电动车最大外形尺寸满足铅垂方向投影不大于 200mm×300mm（宽×长）的长方形，太阳能板为长方形且尺寸不大于电动车外形尺寸的铅垂方向投影面积，要求该电动车的外包装（外壳）必须完整（即五面看不到里面，除透明、网格等形式）、坚固、稳定安装在车体上，其外形和结构不做任何限制，便于拆装（拆装时间不超过 5 分钟）；且电池等必须方便现场检查。

(2) 该电动车完成所有动作的能量均由一块锂电池（总额定电压： $\leq 7.4V$ ，总额定容量： $\leq 2200mAh$ ）提供，该电池用于该电动车所有动作的能量，比赛过程中（含调试）不能更换。

(3) 该电动车上只有一个电动元器件（不能带有如编码器等检测功能），即只有一个能把电能转化为机械能的元器件用于驱动太阳能动车前行，转向只能采用机械机构来实现，不能使用任何电控装置控制电动车的转向，不能安装其它任何传感器。

(4) 该电动车上只能安装一个读卡器（13.56MHz，14443A 协议）且必须装在电动车外壳内（不允许外露且只能小于电动车最大外形尺寸），用于检测运行场地上粘贴的 UID 标签（13.56MHz，14443A 协议）及获取 UID 标签所存储的信息。

(5) 该电动车上的语音播报模块用于播报 UID 标签存储的信息。

(6) 车顶部醒目位置安装一个尺寸不小于 $\Phi 8\text{mm}$ 的红色亮光 LED 灯，并不被任何物体遮挡。

(7) 初赛环节采用锂电池运行。

(8) 决赛环节使用锂电池（规格按大赛要求准备，组委会不提供锂电池）驱动电动车进行现场决赛。

（二）太阳能电动车竞赛环节及分值与参赛流程

1. 竞赛环节及分值

竞赛共分 6 个环节，各竞赛环节评分项目及分值如表 1 所示。

表 1 太阳能电动车竞赛各环节评分项目及分值

序号	环节	评分项目/赛程内容	分数
1	第一环节	任务命题文档	10
2	第二环节	作品创意设计	10
3	第三环节	现场初赛	80
初赛总分			100
4	第四环节	创新实践环节	20
5	第五环节	现场决赛	80
决赛总分			100

2. 参赛流程

详细流程将在第二轮通知进行公布。

（三）太阳能电动车竞赛规则

1. 初赛

(1) 第一环节（任务命题文档 A，满分 10 分）

参赛队按照决赛的任务命题文档模版提交决赛任务命题方案。根据命题要求，参赛队应策划现场决赛运行场地的标志点示意图，给出本队认为的现场决赛场地大小、标志点数量和标志点名称，以及给出模拟长征情景的标志点及名称，并详细描述长征途中的长征情景，保证创新实践环节进行相应主要转向传动零件或机构的设计制造（若该电动车不需修改结构就能实现现场初赛和现场决赛的任务，须详细分析该电动车实现不需修改结构的理由）；给出拟选择的太阳能板和锂电池的理论依据，根据所选择锂电池进行稳压或充电等电路的设计制造，对所设计稳压电路的性能或充电模块的充电效率进行详细分析；在此基础上，结合能耗要求，给出该电动车的轻量化结构设计及制造，以及该电动车运行的耗电量进行详细分析。本环节扣分主要包括任务命题文档的内容质量、排版规范，其中内容质量占 5 分，排版规范占 5 分；若文档雷同、文档出现校名和队员姓名等成绩为 0。本环节采用扣分制，扣完为止。

$$A = 10 - \text{扣分}$$

(2) 第二环节（作品创意设计 B，满分 10 分）

依据创新性、美观性和结构合理性等评价指标对本赛项所有作品创意（含外形结构和内部结构）设计进行评价。创新性主要从符合主题要求，外形结构和内部结构有新意、创新等方面评价。美观性主要从整体美观、实用等方面评价；合理性主要从零部件的加工制作、机构选择的合理性、拆卸是否方便等方面评价。对于外包装（外壳）不完整、不坚固、不稳定安装在车体上，该项成绩（作品创意设计 B）0 分。

本环节在比赛现场评价，按照组委会安排的时间分别进行评分，作品创意设计成绩为所有专家分数的平均值。

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n}$$

式中， p 为专家打分， n 为专家数量。在作品外壳与本体拆开摆放的情况下，作品创意评价依据如表 2 所示。

注：初赛环节，在作品存放区没有将作品外壳拆下来的，相应指标成绩（作品创意设计 B）为 0 分；作品出现外形或内部结构雷同的参赛队成绩全部给（作品创意设计 B）0 分。

表 2 太阳能电动车作品创意设计评分标准

序号	评价指标	指标含义	分数
1	创新性	符合主题，外形结构和内部结构有新意、创新	4
2	美观性	整体美观、合理、实用	3
3	合理性	外壳和内部结构制造精细、拆卸方便	3
总分			10

(3) 第三环节（现场竞赛 C，满分 80 分）

① 运行场地及标志点的坐标

太阳能电动车的运行场地控制在 6000mm×6000mm 正方形平面区域内，采用规格 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赛场内按照箭头方向及规定的顺序运行。运行场地上的红色圆（Φ40mm）/红五角星（内切圆Φ40mm）为长征经过的主要地点，在红色圆/红五角星上面贴有直径不大于 Φ 30mm、厚度不超过 0.15mm（尺寸以现场提供为准）的 UID 标签，也是该电动车的标记位置及感应区（即为标志点），UID 标签的直径为 Φ30mm；该电动车运行方向是从长征的起点瑞金（红五角星）出发，到达长征胜利的最终落脚点延安（红五角星）结束，如图 1 所示。

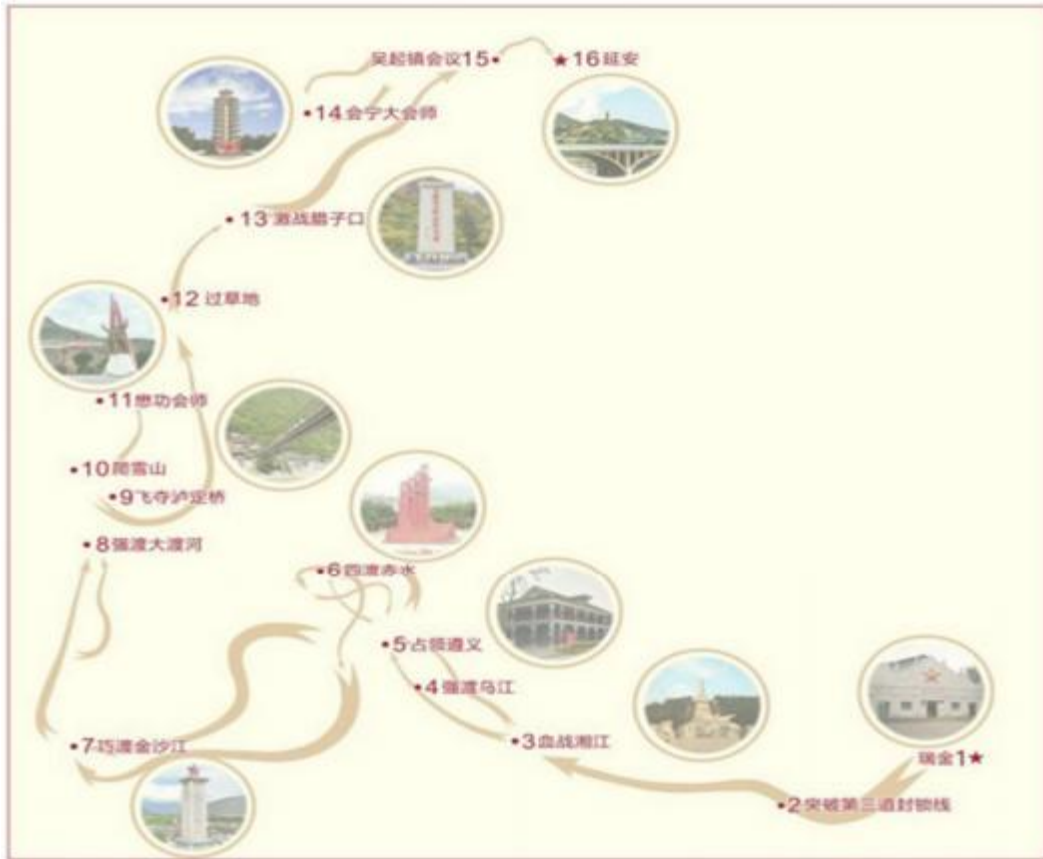


图1 太阳能电动车现场竞赛运行示意图

现场初赛时，选用“瑞金”、“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”和“延安”10个标志点依顺序标记。

具体标志点的圆心坐标如表3所示。

表3 太阳能电动车初赛标志点坐标

标志点号	标志点	坐标 X (mm)	坐标 Y (mm)
1	瑞金	5588	713
2	突破第三道封锁线	4463	375
3	血战湘江	2925	825
5	占领遵义	2175	1500
7	巧渡金沙江	375	788
9	飞夺泸定桥	600	2550

10	爬雪山	375	2738
12	过草地	900	3938
14	会宁大会师	1725	5250
16	延安	3188	5625

注：喷绘布有一定弹性，坐标以现场提供为准。

② 现场成绩计分办法

现场初赛成绩由标记成功、有效运行距离和语音播报组成，表 4 所示。

表 4 太阳能电动车现场初赛成绩分类及比例

序号	成绩分类	成绩符号	分数
1	标记成功	C1	40
2	有效运行距离	C2	20
3	语音播报正确	C3	20
合计			80

现场成绩 $C=C1+C2+C3$ 。

式中，C1 为标记成功的得分；C2 为有效运行距离的得分；C3 为语音播报正确的得分。本赛项现场初赛标志点总数为 10 个，本赛项现场初赛总运行距离为 10 个标志点之间的直线距离，约为 12164mm。

a. 标记成功计算方法（0-40 分）标记成功成绩：

$$C1 = \frac{40 \times (\text{标记成功数} - \text{标记错误数})}{10}$$

注：当标记成功数少于标记错误数，C1 成绩为 0。

● 标记成功判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的 UID 标签上经过标志点（**车体完全覆盖标志点**）时，此时电动车上 LED 灯点亮且一次，并离开标志点后 LED 灯熄灭。

● 标记错误判断规则

当电动车没有从标志点的 UID 标签上经过时（**车体完全没有覆盖标志点**），

LED 灯点亮。

没有按照规定顺序经过标志点的 UID 标签上时（明显避开某个必须经过的标志点），LED 灯点亮。

- 标记无效判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的 UID 标签上经过时，LED 灯没有点亮或 LED 灯点亮后未熄灭或点亮超过一次，或车体覆盖标志点一部分且 LED 灯亮。

b. 有效运行距离的计算方法（0-20 分） 有效运行距离成绩：

有效运行距离

$$C2 = 20 \times \frac{\text{有效运行距离}}{12164}$$

- 电动车按顺序完全覆盖多个标志点之间的有效运行距离测量方法

电动车分别按照顺序从多个标志点的 UID 标签上经过时，则电动车经过多个标志点之间的直线距离为有效运行距离。案例说明：电动车按照规定依次经过了 1、2、3、4、5 标志点且电动车分别从 1、2、4、5 标志点的 UID 标签上经过，未从标志点 3 的 UID 标签上经过，其有效运行距离是 1-2、2-4、4-5 之间的有效运行距离之和，即有效运行距离= $d_{12}+d_{24}+d_{45}$ （如图 2 所示）。

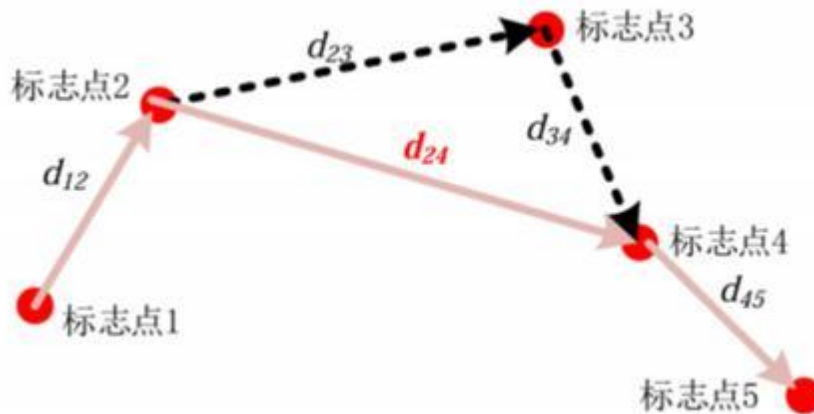


图 2 顺序经过多标记点的距离测量

- 电动车位于两个标志点之间的有效运行距离测量方法

若电动车从某标志点的 UID 标签上经过后继续运行，但没有到达相邻标志点停车（停车时间为 20s），过电动车最前端作某标志点与相邻标志点连线的垂线，其垂足到某标志点的距离计入电动车的有效运行距离。案例说明：若电动车从标志点 5 的 UID 标签上经过，且运行没有到达标志点 6 停车，则电

动车的有效运行距离为标志点5 之前经过标志点的有效距离加上电动车最前端与标志点 5-6 连线垂直的垂足到标志点 5 的距离（如图 3 所示）。

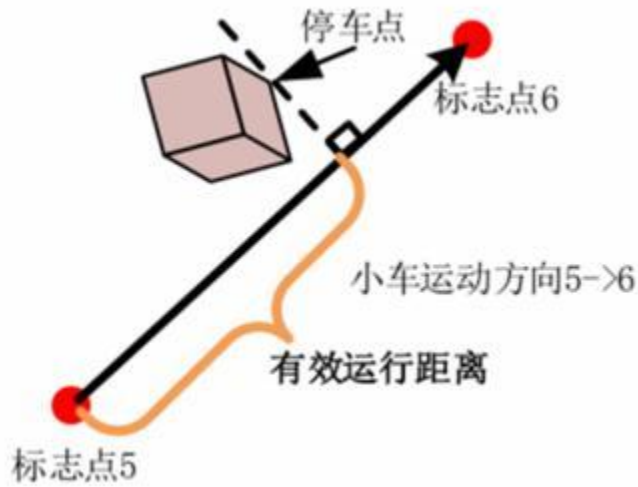
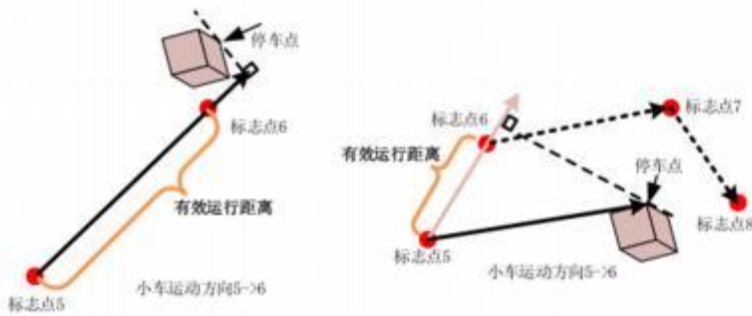


图 3 电动车位于两个标志点之间的距离测量

- 电动车超过相邻标记点的有效运行距离测量方法

若电动车从某标志点的 UID 标签上经过后继续运行，电动车没有经过相邻标志点（如图 4a 所示）或没有经过后续其它标记点（如图 4b 所示）且运行超过相邻标志点停车（停车时间为 20s），则相邻标记点的有效运行距离计算以最后经过一个标志点相邻没有经过的标志点为计算终点。案例说明：若电动车从标志点 5 的 UID 标签上经过，电动车没有经过标志点 6 或标志点 7 或标志点 8 且停车超过标志点 6 停车，则电动车的有效距离最长不超过标志点 6（如图 4 所示）。



a) 相邻标记点的测量

b) 不是相邻标记点的测量

图 4 电动车运行超过标记点的距离测量

c. 语音播报正确的计算方法（0-20 分） 语音播报正确成绩：

$$C3 = 20 \times \frac{\text{语言播报正确数} - \text{语言播报错误数}}{10}$$

注：当标记成功数少于标记错误数，C3 成绩为 0。

- 语音播报成功判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的 UID 标签上经过时（车体完全覆盖标志点），语音播报内容正确,并离开标志点后语音播报停止（播报一次）。若现场语音播报内容听不清楚，不记录成绩。

- I语音播报错误判断规则

当电动车没有从标志点的 UID 标签上经过（车体完全没有覆盖标志点）时，出现语音播报。

- I语音播报无效判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的 UID 标签上经过时，语音播报错误或正确播报超过一次或没有播报或车体覆盖标签一部分出现语音播报。

③ 现场运行规则

a. 比赛分两轮进行，每轮调试时间 3 分钟，在规定时间内运行成绩有效，并且取两次中的最好成绩。

b. 发车区域为赛道起始点瑞金（红五角星内切圆）后方区域（行车方向反向），且电动车铅锤方向投影不可覆盖标识点。

c. 裁判发出比赛口令后，太阳能电动车必须在 20 秒内发车，否则本次比赛结束。比赛开始后，只有一名参赛队员可进入赛道启动车辆，车辆启动后退出赛道，与其他队员在小车运行场地外原地不动。队员可根据小车运行情况主动终止比赛。比赛结束后，仅可一名队员进入场地取走电动车。

d. 比赛开始后出现以下情况时，立即终止比赛：

- 比赛指令发出后，电动车停止运行 20 秒；
- 两轮现场运行过程中（包含调试过程），不能更换所规定的零件、电子元器件、电路板；
- 车辆启动开关打开后用手推动车辆前行；
- 造成电动车出现燃烧等安全事故；
- 新能源车在运行过程中，被参赛队员接触；
- 新能源车在行走过程中，有任何物品从该车上掉落；
- 新能源车完全进入场地边界后，铅垂方向投影压赛场边界；
- 新能源车重复越过同一标志点（除任务要求可以重复标记外）；
- 若电动车逆向运行（箭头的反方向）且经过标志点（无论是否标记成功）；
- 运行期间队员进入赛道；

- 在规定时间内运行成绩有效；规定运行时间（3分钟）到，本次现场运行结束；
- 发车时，电动车铅锤方向投影覆盖瑞金标识点或位于瑞金标识点前方发车
- 使用仪器装置辅助电动车运行（可以借助模版定位，运行后撤离）。

2.决赛

(1) 第四环节（创新实践环节 D，满分 20 分）

现场决赛时，运行场地同初赛运行场地，标志点（从 16 个主要地点中产生，如下表所示。）及数量与现场初赛标志点及数量有所不同，以及模拟长征情景的标志点及数量，如下表所示。

表 5 太阳能电动车决赛可选标志点坐标

标志点号	标志点	坐标 X (mm)	坐标 Y (mm)
1	瑞金	5588	713
2	突破第三道封锁线	4463	375
5	占领遵义	2175	1500
6	四渡赤水	1800	2025
7	巧渡金沙江	375	788
10	爬雪山	375	2738
11	懋功会师	525	3225
14	会宁大会师	1725	5250
15	吴起镇会议	2813	5625
16	延安	3188	5625

根据创新实践环节发布的决赛运行场地的路线要求，参赛队完成相应的机械相关零件的设计、制作。内容包括现场命题零件的设计与制作考核，具体要求如下：

1. 拆除原有凸轮，备用凸轮更换到车上。
2. 各参赛队自备更换与调试中所用的工具、电烙铁、焊锡、万用表、电脑、等，不能携带有安全隐患的工具，否则取消比赛资格。
3. 完成规定零件的三维建模设计，并进行3D打印。

(2) 第五环节（现场决赛 E1、E2、E3,满分 80 分）

行走轨迹要求：与现场初赛要求相同。 标记成功的判定：与现场初赛相同。

有效运行距离的评定：与现场初赛相同。 标记播报成功的判定：与现场初赛相同。

现场决赛成绩计分办法：现场决赛成绩由标记成功率、有效运行距离和语音播报组成，如表 7 所示。

表 7 太阳能电动车现场决赛成绩分类及分数分配

序号	成绩分类	成绩符号	分数
1	标记成功	E1	40
2	有效运行距离	E2	20
3	语音播报正确	E3	20
合计			80

现场决赛成绩 $E=E1+E2+E3$ 。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决赛成绩。

其它相关规定：

- ① 现场决赛检录前不允许对电池进行充电。
- ② 现场决赛检录需拆开外壳。检录完成5分钟内安装完外壳进入场地竞赛。
- ③ 其他规定与现场初赛相同。

（四）太阳能新能源车竞赛成绩排序

1.初赛总成绩： $P1=A+B+C$;

2.决赛总成绩： $P2=D+E1+ E2+ E3$ ；

3.总成绩： $P=P1*40\%+P2*60\%$

4.若出现参赛队总成绩相同，则按现场竞赛得分高者优先排序；

5.如仍然无法区分排序，按现场竞赛的运行时间短、标记成功率高优先排序；

6.如仍然无法区分排序，则抽签决定；

7.若已经参赛，发现或投诉并情况属实，则取消比赛成绩；

二、温差电动车项目

(一) 温差电动车竞赛内容及资格要求

1. 竞赛内容

自主创意和轻量化设计并制作一台具有方向控制功能的温差电动车，不能使用购买的成套组件或现成作品；在根据红军长征路线设计的竞赛场地上顺序前行(不能破坏赛道)，并在规定的标志点进行标记。

2. 资格要求

温差电动车和任务命题文档均不能有参赛学校名称或 LOGO，不能有参赛队员的姓名等信息，不能有可拆卸的备件；同时要满足下述要求，否则取消参赛资格；若已经参赛或比赛已经结束，都将取消其比赛成绩。

(1) 电动车最大外形尺寸满足铅垂方向投影不大于 200mm×300mm (宽×长) 的长方形，温差板为长方形且尺寸不大于电动车外形尺寸的铅垂方向投影面积，要求该电动车的外包装(外壳)必须完整(即五面看不到里面，除透明、网格等形式)、坚固(不能是纸糊的)、稳定安装在车体上，其外形和结构不做任何限制，便于拆装(拆装时间不超过 5 分钟)；且锂电池等必须方便现场检查。

(2) 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的能量均由生物质能转换成电能，且只有一个随车装载的电池，用于该电动车所有动作的能量，比赛过程中(含调试)不能更换。

(3) 该电动车上只有一个电动元器件(不能带有如编码器等检测功能)，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，转向只能采用机械机构来实现，不能使用任何电控装置控制电动车的转向，不能安装其它任何传感器。

(4) 该电动车上只能安装一个读卡器(13.56MHz, 14443A 协议)且必须装在电动车外壳内(不允许外露且只能小于电动车最大外形尺寸)，用于检测运

行场地上粘贴的 UID 标签（13.56MHz，14443A 协议）及获取 UID 标签所存储的信息。

(5) 该电动车上的语音播报模块用于播报 UID 标签存储的信息。

(6) 车顶部醒目位置安装一个尺寸不小于 $\Phi 8\text{mm}$ 的红色亮光 LED 灯，并不被任何物体遮挡。

(7) 初赛环节采用锂电池运行。

(8) 决赛环节仅允许使用自备的锂电池（规格按大赛要求准备，组委会不提供锂电池）驱动电动车进行现场决赛。

（二）温差电动车竞赛环节及分值与参赛流程

1. 竞赛环节及分值

竞赛共分 6 个环节，各竞赛环节评分项目及分值如表 1 所示。

表 1 温差电动车竞赛各环节评分项目及分值

序号	环节	评分项目/赛程内容	分数
1	第一环节	任务命题文档	10
2	第二环节	作品创意设计	10
3	第三环节	现场初赛	80
初赛总分			100
4	第四环节	创新实践环节	20
5	第五环节	现场决赛	80
决赛总分			100

2. 参赛流程

详细流程将在第二轮通知进行公布。

（三）温差电动车竞赛规则

1. 初赛

(4) 第一环节（任务命题文档 A，满分 10 分）

参赛队按照决赛的任务命题文档模版提交决赛任务命题方案。根据命题要求，参赛队应策划现场决赛运行场地的标志点示意图，给出本队认为的现场决赛场

地大小、标志点数量和标志点名称，以及给出模拟长征情景的标志点及名称，并详细描述长征途中的长征情景，保证创新实践环节进行相应主要转向传动零件或机构的设计制造（若该电动车不需修改结构就能实现现场初赛和现场决赛的任务，须详细分析该电动车实现不需修改结构的理由）；给出拟选择的温差片和锂电池的理论依据，对所设计稳压电路的性能或充电模块的充电效率进行详细分析；在此基础上，结合能耗要求，给出该电动车的轻量化结构设计及制造，以及该电动车运行的耗电量进行详细分析。本环节扣分主要包括任务命题文档的内容质量、排版规范，其中内容质量占5分，排版规范占5分；若文档雷同、文档出现校名和队员姓名等成绩为0。本环节采用扣分制，扣完为止。

$$A = 10 - \text{扣分}$$

(5) 第二环节（作品创意设计 B，满分 10 分）

依据创新性、美观性和结构合理性等评价指标对本赛项所有作品创意（含外形结构和内部结构）设计进行评价。创新性主要从符合主题要求，外形结构和内部结构有新意、创新等方面评价。美观性主要从整体美观、实用等方面评价；合理性主要从零部件的加工制作、机构选择的合理性、拆卸是否方便等方面评价。对于外包装（外壳）不完整、不坚固、不稳定安装在车体上，该项成绩（作品创意设计 B）0 分。

本环节在比赛现场评价，按照组委会安排的时间分别进行评分，作品创意设计成绩为所有专家分数的平均值。

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n}$$

式中， p 为专家打分， n 为专家数量。

在作品外壳与本体拆开摆放的情况下，作品创意评价依据如表 2 所示。

注：初赛环节，在作品存放区没有将作品外壳拆下来的，相应指标成绩（作品创意设计 B）为 0 分；作品出现外形或内部结构雷同的参赛队成绩全部给（作品创意设计 B）0 分。

表 2 温差电动车作品创意设计评分标准

序号	评价指标	指标含义	分数
1	创新性	符合主题，外形结构和内部结构有新意、创新	4
2	美观性	整体美观、合理、实用	3
3	合理性	外壳和内部结构制造精细、拆卸方便	3
总分			10

(6) 第三环节（现场竞赛 C，满分 80 分）

运行场地及标志点的坐标

温差电动车的运行场地控制在 6000mm×6000mm 正方形平面区域内，采用规格 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赛场内按照箭头方向及规定的顺序运行。运行场地上的红色圆（Φ40mm）/红五角星（内切圆 Φ40mm）为长征经过的主要地点，在红色圆/红五角星上面贴有直径不大于 Φ30mm、厚度不超过 0.15mm（尺寸以现场提供为准）的 UID 标签，也是该电动车的标记位置及感应区（即为标志点），UID 标签的直径为 Φ30mm；该电动车运行方向是从长征的起点瑞金（红五角星）出发，到达长征胜利的最终落脚点延安（红五角星）结束，如图 1 所示。

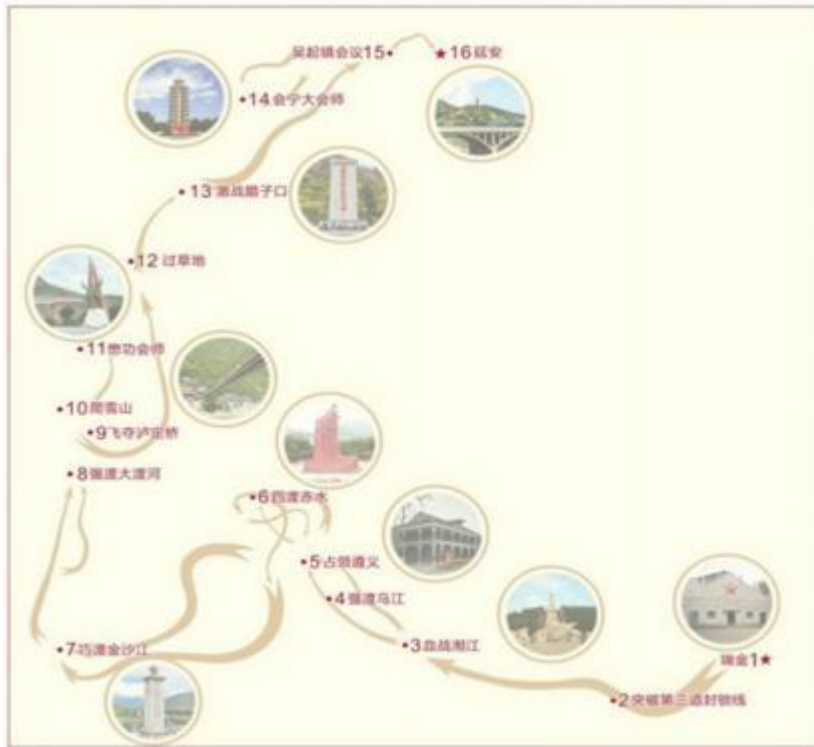


图 1 温差电动车现场竞赛运行示意图

现场初赛时，选用“瑞金”、“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”和“延安”10个标志点依顺序标记。

具体标志点的圆心坐标如表 3 所示。

表 3 温差电动车初赛标志点坐标

标志点号	标志点	坐标 X (mm)	坐标 Y (mm)
1	瑞金	5588	713
2	突破第三道封锁线	4463	375
3	血战湘江	2925	825
5	占领遵义	2175	1500
7	巧渡金沙江	375	788
9	飞夺泸定桥	600	2550
10	爬雪山	375	2738

12	过草地	900	3938
14	会宁大会师	1725	5250
16	延安	3188	5625

注：喷绘布有一定弹性，坐标以现场提供为准。

⑤ 现场成绩计分办法

现场初赛成绩由标记成功、有效运行距离和语音播报组成，表 4 所示。

表 4 温差电动车现场初赛成绩分类及比例

序号	成绩分类	成绩符号	分数
1	标记成功	C1	40
2	有效运行距离	C2	20
3	语音播报正确	C3	20
合计			80

现场成绩 $C=C1+C2+C3$ 。

式中，C1 为标记成功的得分；C2 为有效运行距离的得分；C3 为语音播报正确的得分。本赛项现场初赛标志点总数为 10 个，本赛项现场初赛总运行距离为 10 个标志点之间的直线距离，约为 12164mm。

d. 标记成功计算方法（0-40 分）标记成功成绩：

$$C1 = 40 \times \frac{\text{标记成功数}-\text{标记错误数}}{10}$$

注：当标记成功数少于标记错误数，C1 成绩为 0。

● 标记成功判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的 UID 标签上经过标志点（**车体完全覆盖标志点**）时，此时电动车上 LED 灯点亮且一次，并离开标志点后 LED 灯熄灭。

● 标记错误判断规则

当电动车没有从标志点的 UID 标签上经过时（**车体完全没有覆盖标志点**），LED 灯点亮。

没有按照规定顺序经过标志点的 UID 标签上时（明显避开某个必须经过的标志点），LED 灯点亮。

- 标记无效判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的 UID 标签上经过时，LED 灯没有点亮或 LED 灯点亮后未熄灭或点亮超过一次，或车体覆盖标志点一部分且 LED 灯亮。

e. 有效运行距离的计算方法（0-20 分） 有效运行距离成绩：

$$C2 = 20 \times \underline{\text{有效运行距离}}$$

12164

- 电动车按顺序完全覆盖多个标志点之间的有效运行距离测量方法

电动车分别按照顺序从多个标志点的 UID 标签上经过时，则电动车经过多个标志点之间的直线距离为有效运行距离。案例说明：电动车按照规定依次经过了 1、2、3、4、5 标志点且电动车分别从 1、2、4、5 标志点的 UID 标签上经过，未从标志点 3 的 UID 标签上经过，其有效运行距离是 1-2、2-4、4-5 之间的有效运行距离之和，即有效运行距离= $d_{12}+d_{24}+d_{45}$ （如图 2 所示）。

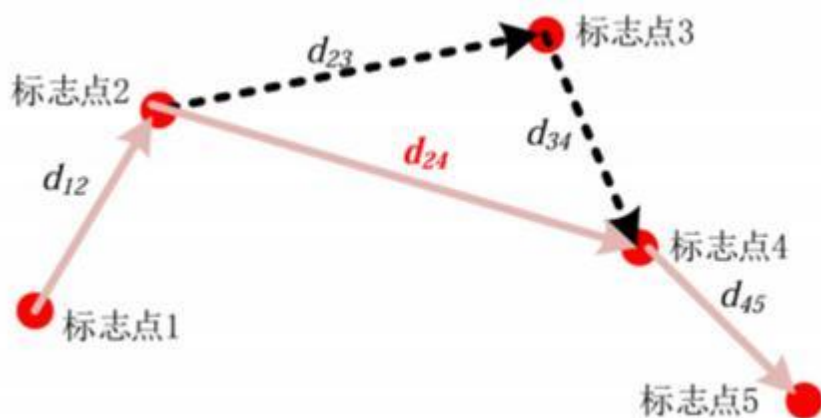


图 2 顺序经过多标记点的距离测量

- 电动车位于两个标志点之间的有效运行距离测量方法

若电动车从某标志点的 UID 标签上经过后继续运行，但没有到达相邻标志点停车（停车时间为 20s），过电动车最前端作某标志点与相邻标志点连线的垂线，其垂足到某标志点的距离计入电动车的有效运行距离。案例说明：若电动车从标志点 5 的 UID 标签上经过，且运行没有到达标志点 6 停车，则电动车的有效运行距离为标志点 5 之前经过标志点的有效距离加上电动车最前端与标志点 5-6 连线垂直的垂足到标志点 5 的距离（如图 3 所示）。

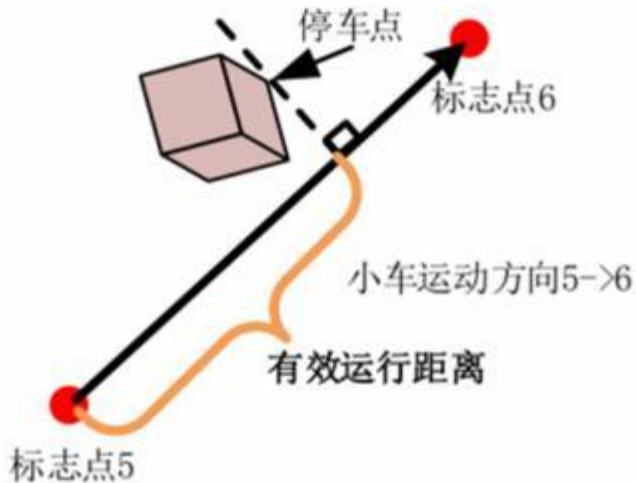
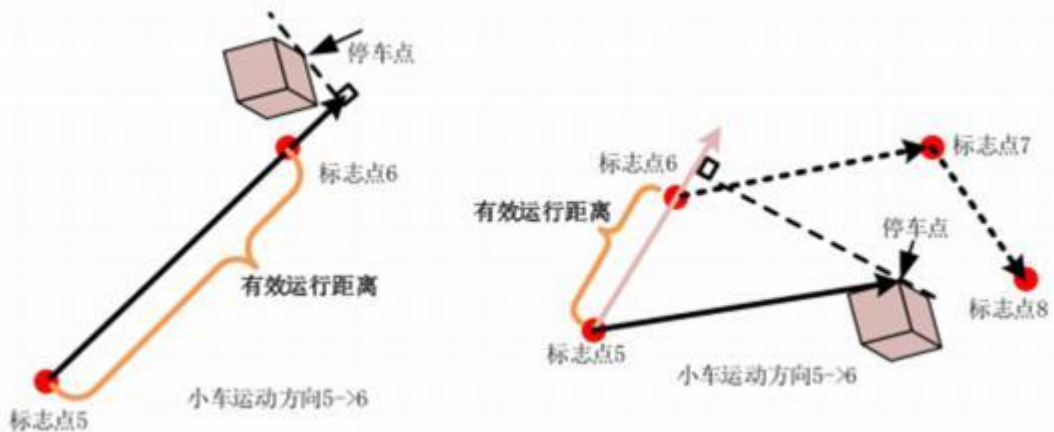


图 3 电动车位于两个标志点之间的距离测量

● 电动车超过相邻标记点的有效运行距离测量方法

若电动车从某标志点的 UID 标签上经过后继续运行，电动车没有经过相邻标志点（如图 4a 所示）或没有经过后续其它标记点（如图 4b 所示）且运行超过相邻标志点停车（停车时间为 20s），则相邻标记点的有效运行距离计算以最后经过一个标志点相邻没有经过的标志点为计算终点。案例说明：若电动车从标志点 5 的 UID 标签上经过，电动车没有经过标志点 6 或标志点 7 或标志点 8 且停车超过标志点 6 停车，则电动车的有效距离最长不超过标志点 6（如图 5 所示）。



b) 相邻标记点的测量

b) 不是相邻标记点的测量

图 4 电动车运行超过标记点的距离测量

f. 语音播报正确的计算方法（0-20 分） 语音播报正确成绩：

$$C3 = 20 \times \frac{\text{语音播报正确数} - \text{语音播报错误数}}{\text{语音播报正确数} + \text{语音播报错误数}}$$

注：当标记成功数少于标记错误数，C3 成绩为 0。

- 语音播报成功判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的 UID 标签上经过时（车体完全覆盖标志点），语音播报内容正确,并离开标志点后语音播报停止（播报一次）。若现场语音播报内容听不清楚，不记录成绩。

- 语音播报错误判断规则

当电动车没有从标志点的 UID 标签上经过（车体完全没有覆盖标志点）时，出现语音播报。

- 语音播报无效判断规则

当电动车按照规定顺序从标志点的 UID 标签上经过时，语音播报错误或正确播报超过一次或没有播报或车体覆盖标签一部分出现语音播报。

⑥ 现场运行规则

e. 比赛分两轮进行，每轮调试时间 3 分钟，在规定时间内运行成绩有效，并且取两次中的最好成绩。

f. 发车区域为赛道起始点瑞金（红五角星内切圆）后方区域（行车方向反向），且电动车铅锤方向投影不可覆盖标识点。

g. 裁判发出比赛口令后，温差电动车必须在 20 秒内发车，否则本次比赛结束。比赛开始后，只有一名参赛队员可进入赛道启动车辆，车辆启动后退出赛道，

与其他队员在小车运行场地外原地不动。队员可根据小车运行情况主动终止比赛。比赛结束后，仅可一名队员进入场地取走电动车。

h. 比赛开始后出现以下情况时，立即终止比赛：

- 比赛指令发出后，电动车停止运行 20 秒；
- 两轮现场运行过程中（包含调试过程），不能更换所规定的零件、电子元器件、电路板；
- 车辆启动开关打开后用手推动车辆前行；
- 造成电动车出现燃烧等安全事故；

- 新能源车在运行过程中，被参赛队员接触；
- 新能源车在行走过程中，有任何物品从该车上掉落；
- 新能源车完全进入场地边界后，铅垂方向投影压赛场边界；
- 新能源车重复越过同一标志点（除任务要求可以重复标记外）；
- 若电动车逆向运行（箭头的反方向）且经过标志点（无论是否标记成功）；
- 运行期间队员进入赛道；
- 在规定时间内运行成绩有效；规定运行时间（3 分钟）到，本次现场运行结束；
- 发车时，电动车铅锤方向投影覆盖瑞金标识点或位于瑞金标识点后方发车
- 使用仪器装置辅助电动车运行（可以借助模版定位，运行后撤离）。

2. 决赛

(1) 第四环节（创新实践环节 D，满分 20 分）

现场决赛时，运行场地同初赛运行场地，标志点（从 16 个主要地点中产生，1 和 16 必选，如下表 5。）及数量与现场初赛标志点及数量有所不同，以及模拟 长征情景的标志点及数量，这些标志点均在创新实践环节发布。

表 5 温差电动车决赛可选标志点坐标

标志点号	标志点	坐标 X (mm)	坐标 Y (mm)
1	瑞金	5588	713
2	突破第三道封锁线	4463	375
5	占领遵义	2175	1500
6	四渡赤水	1800	2025
7	巧渡金沙江	375	788
10	爬雪山	375	2738
11	懋功会师	525	3225
14	会宁大会师	1725	5250
15	吴起镇会议	2813	5625
16	延安	3188	5625

根据创新实践环节发布的决赛运行场地的路线要求，参赛队完成相应的机械相关零件的设计、制作。内容包括现场命题零件的设计与制作考核，具体要求如下：

1. 拆除原有凸轮，备用凸轮更换到车上。
2. 各参赛队自备更换与调试中所用的工具、电烙铁、焊锡、万用表、电脑、等，不能携带有安全隐患的工具，否则取消比赛资格。
3. 完成规定零件的三维建模设计，并进行3D打印。

(2) 第五环节（现场决赛 E，满分 80 分）

行走轨迹要求：与现场初赛要求相同。标记成功的判定：与现场初赛相同。

有效运行距离的评定：与现场初赛相同。标记播报成功的判定：与现场初赛相同。

现场决赛成绩计分办法：现场决赛成绩由标记成功率、有效运行距离和语音播报组成，如表 6 所示。

表 6 太阳能电动车现场决赛成绩分类及分数分配

序号	成绩分类	成绩符号	分数
1	标记成功	E1	40
2	有效运行距离	E2	20
3	语音播报正确	E3	20
合计			80

现场决赛成绩 $E=E1+E2+E3$ 。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决赛成绩。

其它相关规定：

- ① 现场决赛检录前不允许对电池进行充电。
- ② 现场决赛检录需拆开外壳。检录完成5分钟内安装完外壳进入场地竞赛。

③ 其他规定与现场初赛相同。

(四) 温差新能源车竞赛成绩排序

- 1.初赛总成绩： $P1=A+B+C$;
- 2.决赛总成绩： $P2=D+E$;
- 3.总成绩： $P=P1*40\%+P2*60\%$
- 4.若出现参赛队总成绩相同，则按现场竞赛得分高者优先排序；
- 5.如仍然无法区分排序，按现场竞赛的运行时间短、标记成功率高优先排序；
- 6.如仍然无法区分排序，则抽签决定；
- 7.若已经参赛，发现或投诉并情况属实，则取消比赛成绩；