

附件 5

SOLVE FOR TOMORROW 探知未来

第七届全国青年科普创新实验暨作品大赛

科普实验单元-风能利用命题（中学组）

一、命题背景

风能是地球表面空气流动所产生的动能，属于可再生能源。人类很早就开始利用风能，如利用风力提水、灌溉、磨面、舂米，用风帆推动船舶前进等。14 世纪的欧洲，风车成为不可缺少的原动机，在荷兰风车先用于汲水，以后又用于榨油、锯木、纺织等。现在风能作为一种清洁的可持续能源，已经成为除水能外，技术最成熟、最具有规模化开发条件和商业发展前景的发电方式。

二、命题内容

本命题赛事面向中学生，要求参赛队伍选取材料设计并制作一个装置，使其可利用风能实现侧风负重（风向与赛道方向呈 90 度角）行驶。比赛通过装置的侧风负重行驶能力为表征，考查装置对风能的利用效率。

三、考察目标

提升参赛队伍的科学素养，培养其创新思维及创造力。考察参赛队伍流体力学知识、机械结构设计能力、制作工艺、创意及

批判性思维、团队合作、沟通协调、自主学习、临场应变等能力。

四、比赛规则

(一) 比赛任务


本命题要求各参赛队伍设计并制作一个装置，使其可利用风能实现侧风负重（风向与赛道方向呈 90 度角）行驶，比赛时限为 3 分钟，在此时限内完成赛道行驶任务且装载负重量最大者为优胜。




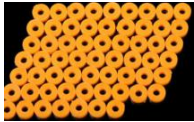


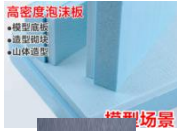




(二) 限制条件

1. 风能来自固定风源的三个并排风扇，比赛过程中不得变更该风扇位置、风扇角度和风速。风扇参数：额定功率 $\approx 60\text{W}$ ；扇叶直径 $\approx 40\text{cm}$ ；风扇轴距跑道高度：20cm。各赛区承办单位可根据本赛区实际情况选取合适的统一规格风扇。

2. 参赛队伍可使用大赛承办单位提供的基本材料（见表 1），也可自行携带材料进行现场设计制作装置。自行携带的材料需为生活中常见的物品材料，或以零件或原材料状态入场，赛前不能提前进行加工；不得使用成型扇叶（含零件）、成型风帆（含零件）、轴承等部件。

表 1—基本材料清单

序号	器材名称	器材型号（颜色，规格等）	器材图片	数量	备注
1	塑料条	塑料条 77155		5	

2	皮带轮	25mm 外径 (25*5*2.4)		5	
3	车轴 1	2*80		2	
4	车轴 2	2*150		1	
5	轴套	2mm 橙色 软		14	
6	碳纤棒 1	4*330		1	
7	碳纤棒 2	2*200		3	
8	高密度泡沫板	70*100*30(mm)			
9	十字塑料卡扣	30*30 (mm) 内径 (4mm*2mm)		3	
10	PVC 管	50mm		1	
11	牙签			10	
12	牛皮纸	A4, 200g		1	

需要用到的工具：剪刀，热熔胶、尖嘴钳

3. 装置自重不做限制。

4. 装置尺寸不得超过 40cm*40cm*40cm。装置在行驶过程中不能改变尺寸。若装置在行驶过程中有坠落物（包含负重），则本次成绩取消。

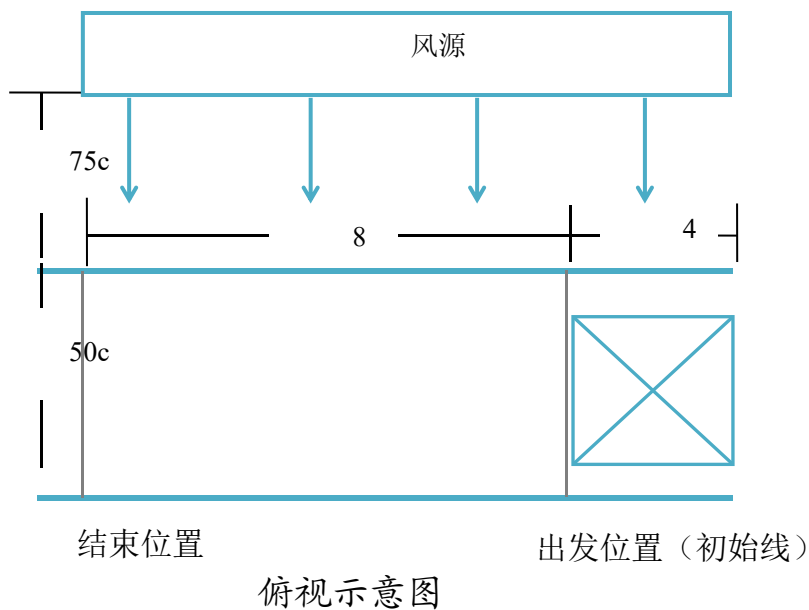
5. 具体风能利用方式不做要求，但风能接收装置的主要材料需为牛皮纸（200g），且总面积不超过 21cm*29.7cm（即不大于 A4 纸的面积）；除风源提供的风能外，不得携带任何其他能源（含蓄能装置）。

6. 赛道采用无坡度的平面赛道，包含行驶区域和准备区域：行驶区域长 80CM，宽 50CM；准备区域长 40cm、宽为 50 cm。

赛道与风源呈 90 度，风场覆盖全部赛道区域。赛道中心线与风源前缘距离为 100cm。



正视示意图



7. 参赛作品无安全隐患。

8. 大赛组织单位提供基本工具（见表 2）。参赛队伍可自行携带工具（选手不得携带额定功率超过 150W 的电动工具、压缩气体类工具、可燃物驱动的工具、尖锐、开刃且总长度超过 15cm 的刀具等工具，比赛现场提供 220V 电源），赛前通过裁判安全性检查方可使用。

大赛组织单位提供的基本工具有：

表 2—工具清单

序号	工具	序号	工具
1	剪刀	6	直尺、三角板、量角器
2	尖嘴钳	7	迷你锉刀
3	老虎钳	8	热熔胶枪及热熔胶棒
4	斜口钳	9	圆规
5	十字改锥	10	铅笔

（三）比赛流程与要求

1. 准备阶段

全部参赛队伍各选派 1 名参赛选手进行抽签，确定赛场座次位置。

2. 制作阶段

(1) 比赛制作时间为 1.5 小时，参赛队伍须在规定时间内完成现场制作。

(2) 制作过程开始后，赛道测试开放，测试顺序先到先得、依次进行。若多人等待测试，按排队顺序每队最多测试 3 次。制作过程结束，赛道测试关闭。场地监督裁判将在制作结束前 15 分钟进行提示。裁判宣布制作过程结束后，所有参赛选手必须立即停止制作，否则取消参赛资格。

(3) 制作中，严禁将制作工具、制作材料带出制作场地。

(4) 制作结束后，各参赛作品需按大赛组织方要求统一保管存放，比赛开始前任何人不得触碰赛道。

3. 比赛阶段

(1) 每轮比赛前参赛队伍填报《负重申请表》，重物为不锈钢砝码，最小单位为 1 克，（使用标准 M1 等级钢镀铬砝码，砝码单位：200g、100g、50g、20g、10g、5g、1g）

根据各队申报负重重量进行排序，按照负重由轻到重的顺序依次进行比赛，若出现申请负重相同的情况，则按抽签顺序靠前者优先比赛。（领用、归还砝码不记入比赛用时）

(2) 比赛过程中，由参赛选手自行将装置放置在赛道准备

区，装置的最前端须在初始线外侧且不能越线、压线。风扇提前开启，由参赛选手在准备区完成装载负重，使用挡板（挡板大小为 50cm*50cm）隔开风源。每队每轮限时 3 分钟，若超过 3 分钟未完成，裁判将直接判定超时，此轮成绩为零。由下一队参赛选手比赛。

（3）每队参赛选手在当轮比赛过后，应及时将负重卸载，放置在指定位置，如出现拖延卸载负重等相关影响比赛的行为，裁判将提出警告直至取消该队比赛资格。

（4）比赛过程中，每支参赛队伍可进行三次行驶。各参赛队伍按顺序进行行驶，所有队伍完成第一次行驶后，再按照新一轮负重顺序进行第二轮行驶，第三轮同理。每支参赛队伍在前一次行驶后至下一次行驶前，可以对装置进行调整和修改。如不按规定时间和顺序进行比赛，由裁判发出警告直至取消比赛资格。

4. 核定宣布成绩阶段

三轮比赛过后，由大赛组织方统计核定最终比赛成绩，由大赛主持人宣布比赛成绩。

5. 比赛结束

大赛监审委员会处理申诉（或没有申诉情况），并最终确认成绩后，比赛结束，参赛选手按照要求有序疏散。

（四）成绩判定规则

1. 赛道行驶任务

（1）有效着地点

比赛开始前，装置的全部着地点应放在初始线外侧且不压线，此时装置的全部着地点视为“有效着地点”。

(2) 未驶出比赛区

只要任意一个“有效着地点”在比赛区域内，即视为“未驶出比赛区”。若该“有效着地点”在区域线上也视为“未驶出比赛区”。

(3) 完成赛道行驶任务

开始计时后的3分钟内，若装置的任意部分驶过终点线且“未驶出比赛区”，视为完成本次赛道行驶任务。其余情况均视为未完成赛道行驶任务。

2. 有效负重

参赛队伍在规定的准备时间内完成装载负重（负重砝码由赛事技术小组提前备好），并在规定时间内完成赛道行驶任务，则为有效负重，记录成绩；超时未完成装载负重、装载负重与申报负重不符等情况均为无效负重，成绩无效。

3. 最终成绩

全部参赛队伍完成三轮比赛后，每队取最大的有效负重记为本队的最终成绩。若三轮均为无有效负重，则该队最终成绩为零。

4. 排名规则

(1) 各参赛队伍最终排名按最终成绩数值由高到低的顺序依次进行排列以确定比赛名次，数值高者获胜。

(2) 若两队或多队出现成绩相同情况，则按照比赛装置的

重量为依据排序，重量轻者排名居前，若通过以上方式仍不能区分排名先后，则由赛事组织方根据排名情况决定是否通过加赛决定胜出者。加赛成绩仅决定成绩相同队伍的排名，不影响其他队伍的排名。

（五）复赛

复赛规则由北京科学中心制定，各参赛选手关注北京科学中心官网通知并按照具体规则执行。

