

2016 年广东省工科大学生综合实验技能大赛

惯性小车的设计与制作项目实施方案

一、 竞赛主题

惯性小车的设计和制作。

要求经过一定的前期准备后，参赛队设计制作一辆无动力惯性直线滑行的小车，并进行现场竞争性运行考核。小车在规定的坡路以自身势能释放获得动力，使小车行驶尽可能长的距离。每个参赛作品要提交相关的设计、工艺、成本分析 3 项报告。

二、 竞赛场地

主场地一：广东工业大学篮球馆。

工程训练中心实验四号楼 101（备选）

主场地二：工程训练中心-实验四号楼二楼

主场地三：工程训练中心-实验四号楼一楼。

主场地一为小车现场竞赛赛场，地面为国际室内篮球竞赛用标准木质地板或水泥地面；主场地二为小车前轮的设计及快速原型加工场地；主场地三为小车前轮轴加工场地，**加工需要的通用工卡量具由参赛队自带。**

三、 具体要求

- 1) 小车为三轮结构，具体设计、材料选用及加工制作均由参赛学生自主完成。小车可以采用标准件，如轴承、垫片、螺钉、螺栓、销钉等。
- 2) 小车的最大质量 700 克；最大尺寸不得超过：长 250

毫米，宽 150 毫米，高 80 毫米。

- 3) 前轮轮毂与轮外缘之间至少有 10mm 的环形范围（如图 1），这个范围将用于进行统一要求的设计和 3D 打印，具体结构形式根据现场发放图纸进行设计。前轮轴为阶梯轴，最大外径 10mm（现场准备有外径 10mm 的铝合金棒料）。

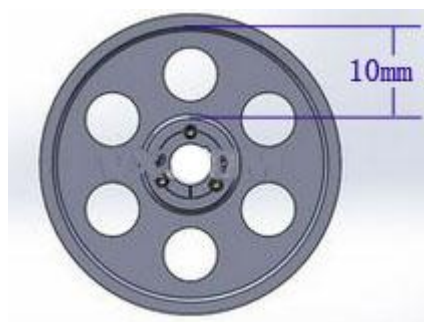


图 1 前轮结构示意图

- 4) 每个参赛队人数不超过 3 人。
- 5) 必须在小车上标明参赛队的名称。
- 6) 要求小车行走过程中完成所有动作所需的能量均由下滑时的势能转换获得（若小车设计有储能机构，其能量均由小车下滑时的势能转换获得），不可使用任何其他能量来源。

三、竞赛方式

（1）本校制作

参赛队伍按照竞赛命题的要求，在各自所在的学校内，自主设计，独立制作出参赛小车。

（2）集中参赛

参赛队携带在本校制作完成并调试好的小车作品和关于作品的设计报告参加竞赛，报告按竞赛发布的统一格式编写（见附件）。

（3）竞赛过程

第一竞赛环节：

携带在校内制作完成的作品，在集中比赛现场进行比赛，赛道宽度为 2 米，赛道边界线是矩形钢管。比赛前进行抽签，按抽签顺序进行比赛；将小车放在组委会提供的斜坡上（斜度 10-20 度，水平距离 900mm）并调整好位置（具体位置和方向由参赛队自定），利用小车的惯性进行滑行至停止为止，测量滑行距离。小车有效的运行距离为：停止时小车距出发线最近端与出发线之间的垂直距离。小车滑行偏离场地时（小车与边界钢管相碰），将以偏离点测定距离；比赛准备时间 1 分钟，比赛共进行两轮，取其中最远距离评定成绩。

第二竞赛环节：

根据第一阶段的成绩，取 25%的队伍参加第二阶段的比赛，争夺一等奖。

（1）现场加工制作

每队派两名队员参加第二阶段的加工制作比赛，其中一名队员进行小车前轮零件的设计（所用设计软件由参赛队员自行选择，自带笔记本电脑）以及快速成型加工制作，所用

设备为太尔时代 UP!桌面 3D 打印机(没有该设备的学校可到广东工业大学工程训练中心进行简单的培训),其中设计 30 分钟,加工制作 30 分钟;另一名队员进行前轮轴的现场加工制作(车床为 C6132),时间 30 分钟。

(2) 将现场加工制作的前轮及前轮轴安装至小车上进行第二阶段的运行比赛,若所加工的零件无法装配,将不能参加第二阶段的小车现场竞赛,其它规则同第一阶段。

遇到下列情况时将终止比赛:

- 1) 小车的尺寸、重量超过规定参数;
- 2) 释放小车时有助推动作;
- 3) 小车滑行时零部件脱落;
- 4) 小车在滑行时人为接触车辆。

(4) 竞赛设备

设备: 车床为 C6132, 太尔时代 UP!桌面 3D 打印机

(5) 评分标准

第一竞赛环节计分: 设计分+滑行分

设计分: 由竞赛评审组对每个参赛队提交的设计报告进行评阅。此项成绩满分 10 分,其中结构设计方案 3.5 分,工艺设计方案 3.5 分,成本分析方案 3 分。其中:

(a) 结构设计

完整性要求: 小车装配图 1 幅(A4 纸 1 页),设计说明书 1-2 页(A4);

正确性要求：结构设计正确，选材和工艺合理；

创新性要求：有独立见解及创新设计思想；

规范性要求：图纸表达完整，标注正确；文字描述准确、清晰。

(b) 工艺设计

按照中批量（500台/年）的生产纲领，自选作品车上一个较复杂的零件，设计并提交工艺设计方案（A4，2-3页）。

(c) 成本分析

进行整台小车的成本分析，包括材料、加工、人工等。

直线滑行分：按照滑行直线距离计分，按照每米2分计算直线滑行分。

第二竞赛环节计分：直线滑行分+加工质量分

第一竞赛环节得分不计入第二竞赛环节的得分。

加工质量分：由竞赛评审组对每个参赛队现场加工的工件质量进行评分，此项成绩满分20分。

其中，加工时间每延长5分钟，扣1分；延时超过20分钟还没有完成任务的，不得分。选手在加工竞赛过程中有违规现象，每发现一处扣罚1分，情节严重者加罚，直至停止其比赛。

直线滑行分：按照滑行直线距离计分，按照每米2分计算直线滑行分。