

## 云霄飞车——双飞

云霄飞车是一项非常刺激的游戏，它令人跃跃欲试，也令人胆战心惊，使人倍感重力的魅力。云霄飞车的设计完美体现了科学、技术、工程、数学的结合，是对工程师智慧的挑战。

知识与能力：力学、数学、结构设计、可靠性设计、制作技能、团队协作。

### 比赛规则

- 项目简述：**用给定的材料设计和制作二根轨道，让一颗钢珠从一根轨道的顶部释放，然后使钢珠在重力的作用下下滑，并用它去引发第二根轨道上的钢珠滚动，直至它到达该轨道的终点。第二颗钢珠到达终点的时间越接近指定值越好。
- 参赛对象：**适合中小学生，由3名学生组成一个团队。
- 轨道设计：**
  - 第一根轨道的起点端的高度必须为90cm（钢珠与底板的距离），起点端必须有一个能使钢珠静止的机构（或平台），在释放钢珠时不能施以额外的有利钢珠滑行的外力；
  - 轨道必须完成三个规定动作：一个直径大于20cm的竖直平面的360°回转，一个跨距为10cm的等高点的飞跃，一个向上4cm（两点高度差为4cm，水平方向间距不限）的飞跃。三个规定动作可以设置在任意轨道上完成，顺序不限；
  - 第一根轨道的末端和第二根轨道的始端之间要有一个装置，当来自第一根轨道的钢珠作用于该装置时，必须触发第二根轨道上的钢珠开始滑动。触发装置可以是任意形式的（包括电子类），但不能有可控的时间延迟功能（既不能通过调节装置来改变钢珠的滑行时间）；
  - 第二根轨道的终点必须在距离底板3cm高处，要有一个围边便于收集钢珠（围边不是任务必须的，但有利于收集钢珠）；
  - 2根轨道必须建筑在一个长90cm、宽50cm的平板上；
  - 轨道的构建必须用规定的材料（木质底板、PVC电线管、轨道塑料管、轨道卡和连接件），包括任何保护装置，都不能用其他材料；
  - 上述制作轨道的材料自备，但必须是零件，不能有事先做好的结构；
  - 从第一颗钢珠出发到第二颗钢珠到达终点，要求的时间区间为10-18秒。
  - 小学生比赛只要一根轨道，规定动作是：一个直径大于20cm的竖直平面的360°回转、一个水平飞跃。动作规则与中学生相同。
- 现场搭建：**
  - 必须有一份完整的设计图纸和说明，并根据现场宣布的钢珠滑行时间修订设计数据，图纸上必须标有尺寸。
  - 工具和粘结材料自备。钢珠自备，钢珠的直径为16mm。
  - 钢珠运行的指定时间在比赛现场公布，时间区间为10-18秒。
  - 搭建时间为3小时。
- 测试：**
  - 释放钢珠（或用手指轻推轨道顶端平台上的钢珠）使其滑下；
  - 在整个滑行过程中，不得再碰钢珠，以及不能施加任何能够引起钢珠改变运动状态的外力，否则该轮测试视作失败；
  - 钢珠没能到达轨道末端就翻出轨道，则此轮测试视作失败；
  - 如果钢珠在轨道上停止不动达3秒，则此轮测试视作失败；
  - 允许进行三轮测试（第一轮大循环，第2、第3轮连续进行），取最好的一轮为比赛

## 第十四届上海未来工程师大赛项目五

成绩。

6. **项目报告书：**参赛团队必须提交项目报告书，报告书格式见附件。

7. **评价：**

- 1) 比赛得分：到达终点时，所用时间与规定时间之间的差值，以秒为单位，精确到小数后2位，此差值越小越好。在分数相同的情况下，取决于设计报告得分；
- 2) 设计奖评价：
  - a) 有设计图纸和相关说明；
  - b) 图纸和说明规范程度；
  - c) 实际搭建的图片（比赛结束后7天之内上传到邮箱：[fe.sh@163.com](mailto:fe.sh@163.com) 有效）
- 3) 比赛得分第一名将获得“未来工程师团队”称号（在中学生组中产生）。

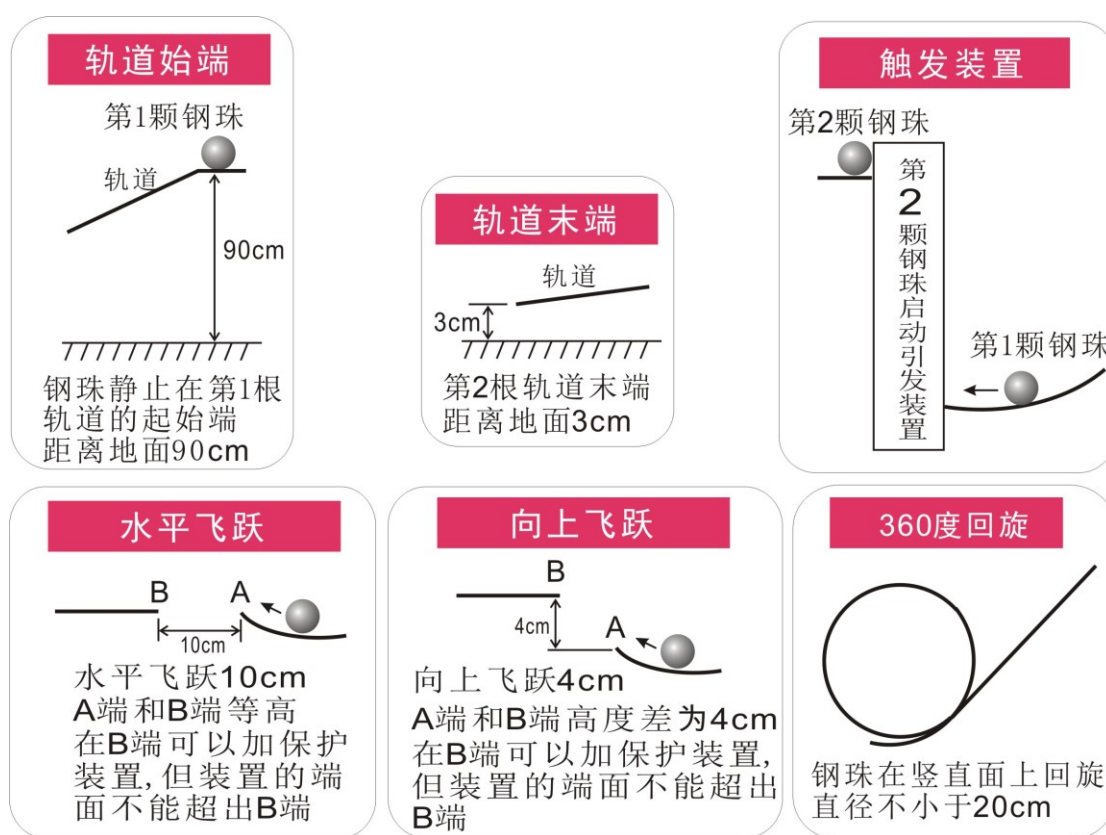


图. 云霄飞车任务要求示意图