

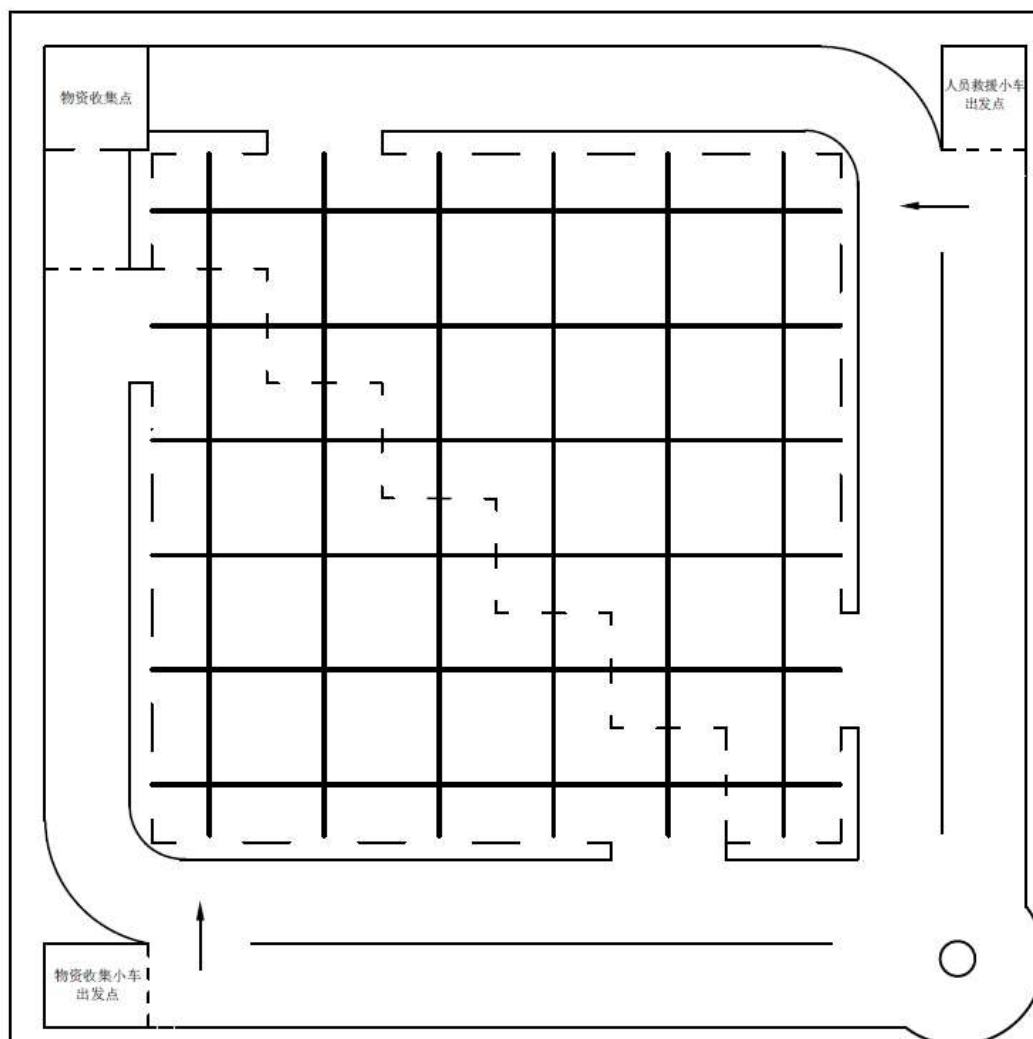
## 第二十一届电子设计大赛——火线救援

### 赛题与规则策划案

#### 一、赛题简介

比赛以自然灾害后的救援任务为背景，以人员搜救、物资运输为主要任务。参赛选手需要在比赛规定的时间内自行组织各任务的执行顺序，并按要求完成任务，最后根据各任务的完成情况进行评分。比赛分上下半场，比赛时间结束后，根据基础得分、得分倍率和犯规惩罚计算选手总分，总分较高者胜出，若两者总分相同，则加赛一场，直到两者分出胜负。

#### 二、场地说明



比赛场地为 2.7m\*2.7m 的正方形场地，分为中心迷宫区域和周边道路区域，中心迷宫区域上位机不提供小车的坐标信息，周边道路区域上位机提供小车的坐标信息。

中心 1.8m\*1.8m 区域中存在相互垂直的两组红外循迹辅助线，每组辅助线由 6 条间隔为 30cm 宽 30mm 的黑色 pvc 胶带构成。另外，中心区域被地图中的虚线分为了上下两个半场地，上半场地为人员救援场地，下半场地为物资收集任务的可选任务——迷宫探索场地，实际场地中会有障碍物（挡板）沿虚线将两半场地完全分隔。比赛前裁判会随机在引导线交点之间放置障碍物，人员救援场地中的障碍物分布将较为复杂，迷宫探索场地中的障碍物分布将较为简单。参加中心区域内任务的选手需要靠传感器检测到障碍物存在并沿着场上的辅助线在没有上位机定位情况下完成对应任务。

周边道路区域黑色实线部分表示禁止通行的区域，会设置围护结构防止选手冲出赛道，黑色虚线部分为区域分隔线，表示比赛区域的划分，选手可以通过。周边道路区域存在两处单行区域，选手应当按照箭头方向移动，逆行将会扣除一定的分数。

物资收集点会有物资投放装置保证收集区域内有且仅有一个代表物资的小球，选手需要抵达物资收集点、利用上位机提供的物资坐标和自行设计的机械结构收集小球并运输到己方小车出发点。

### 三、任务介绍、计分方式与犯规处罚

比赛分为上下半场，上下半场选手需要完成的任务略有不同。上半场随机一方选手完成物资运输任务及其可选任务，从地图左下出发，另一方选手完成人员搜救任务，从地图右上出发。下半场双方任务和出发点互换。需要注意的是完成对方车辆的任务不会有任何加分。

基本要求，无论是人员搜救还是物资运输任务，最终选手都应当使小车在半场比赛结束前回到出发点，因而在比赛结束时，队伍小车回到己方出发点则获得 20 分加分。

双方选手出发点附近均设置了单向捷径通道，但是该通道只能单向通过，逆行通过将扣除选手分数 10 分。

#### 人员搜救：

每场比赛中会在地图中心区域的上半场地中随机选取两个引导线交叉点作为人员

出现的位置，此时上位机会持续向参与比赛的两车发送这些人员的坐标信息。参加人员搜救任务的选手需要设计算法利用中心迷宫区域的循迹辅助线避开障碍物被困人员位置（一旦到达该地点程序自动认定完成该被困人员的解救任务，同时，上位机会随机刷新另一个交叉点作为人员出现位置，场地保持 2 名被困人员的存在）。

每当选手小车到达上位机生成的被困人员位置救起被困人员，得 15 分。

### **物资运输：**

物资收集点内会固定有一处物资等待参加物资收集任务的选手收集，选手需要首先到达物资收集点，然后选择是否收集物资。

物资的表现形式为一枚乒乓球大小的小球，其将会固定安排在场地某一位置（物资收集点角落），并且有球托将小球固定在固定的高度与位置。小球高度与坐标会事先告知队伍且不会更改。

对于选择收集物资的选手，需要利用自行设计的机械装置抓取物资并将其运出物资收集点（以物资收集点外的密集虚线为准），此时可以获取一定的分数。之后选手需要将物资运送回出发点，然后选择留在出发点等待比赛结束或完成迷宫区域下半场地的探索任务。

对于选择不收集物资的选手，可以选择直接返回出发点等待比赛结束或完成迷宫区域下半场地的探索任务。

小车成功到达物资收集点，得 10 分；小车成功抓取小球且**有效**运送（包括推动，拖动，携带，朝规定方向踢出等）出约 50cm 距离（至地图中虚线处），得到额外 40 分（可判断为意外碰撞情况不得分）；小车成功将小球带回出发点，再次得到额外 45 分（此分数可以与成功回家的 20 分累加）。

### **物资运输可选任务：迷宫探索**

选手可以自行选择是否完成本任务。选手需要在中心迷宫区域下半场的任一通道进入迷宫下半场区域，然后绕过障碍物到达另一通道，当选手车体从另一通道完全离开迷宫区域后可以获得分数。物资运输章节迷宫探索只要求选手顺利通过，而不要求“救援”，

且迷宫设置会相对简单。

小车成功穿过迷宫一次，得到 20 分，重复多次穿过不额外得分。

当裁判宣布比赛开始之后，双方小车才可以运动。在比赛进行过程之中不允许暂停。如果参赛队员小车因突发故障无法参赛，本轮对抗分数仍然按照规定计分。但允许参赛队员在上下半场之间的对小车作简单调试与维修。当比赛过程中出现特殊情况，裁判可以暂停比赛，处理完成后由裁判指定场地上各个装置以及双方小车的状态。暂停时比赛计时随之停止，暂停与继续比赛的信号只能由裁判发出。

当小车及其外围机械结构的垂直投影完全进入出发点区域时，认为小车在出发点之内。比赛开始时，小车必须在出发点区域内。小车启动之后，不再允许参赛队员直接接触或通过其他各种可能的方式进行控制。违反这一原则将获得惩罚标记，每个惩罚标记会在最终得分上扣除相应分数。当小车无法自主地行动时，允许参赛队员在得到裁判的允许后将小车手动移回出发点，并计1 次犯规。手动移动过程不能改变场地上其他设施的状态。

#### 四、关于小车

1、尺寸：小车尺寸要求控制在20\*25\*20的长方体内，推荐采用组委会提供的套件搭建。

2、电源：小车整体电源电压不得高于12V。

3、控制器要求：

主控模块需要使用官方提供的几种单片机/FPGA，即STM32F103RC、STM32F407 、Altera 10M08或Arduino Mega等。选手自行使用的控制器需要向官方申请，审核通过方可使用。特别的，如果使用摄像头等需要大量计算资源的传感器，可以使用树莓派，但其使用仅限于处理这类传感器数据，不得用于小车的控制。

4、自行设计内容：

驱动芯片，官方鼓励选手自行设计电机驱动模块以及电源管理模块，选手可以将

驱动芯片、电源稳压芯片和传感器接口等设计在一块PCB 电路板上。

5、其他禁止事项：

允许不以伤害对方车辆为目的的合理的碰撞、推挤和冲击。严禁对对方小车造成破坏，包括破坏框架，破坏连线，造成短路等。禁止对地图造成破坏，包括锐器划伤，喷射水墨等。