

紧急救援比赛规则

一、赛题背景

随着科技的快速发展，救援技术也正经历着前所未有的变革。特别是在机械自动化和算法领域，其创新成果在救援行业中发挥着越来越重要的作用。救援比赛作为展示和竞赛这些技术的平台，不仅推动了技术的进步，还提高了人们对救援技术的认识和重视。

救援技术是救援比赛的核心内容，涵盖了从灾害现场的快速响应、人员搜救到后续治疗的全方位技术。这其中，自动化设备和算法的应用大大提高了救援的效率和成功率。

算法设计在救援比赛中占据重要地位。通过优化算法，可以更精确地分析灾害现场的数据预测发展趋势，为救援队伍提供决策支持。此外，算法还能用于优化资源配置、救援路径规划等方面，大大提升救援效率。

二、比赛内容

此比赛设置在抢险救灾背景下，主要目的是让参赛队伍自主设计并制造 2 台机器人，其中一台负责遇险人员的救援，另一台作为工程机器人，用于辅助救援机器人完成抢险救灾任务，两者协同合作，时间短者为佳。

三、比赛方式

根据组委会安排，另行通知。

四、赛题规则

（一）参赛（机械人）道具要求

1.参赛机器人需使用经过组委会认证的统一参赛平台.参赛队在此基础上可以进行改装。

2.在满足规则的前提下，可以对机器人的机械和传感器进行扩展，所用的扩展传感器须经赛项负责人认证，或者由用户完全自主自制的传感器，未经组委会认证的，将取消比赛资格。

3.任何一台参加比赛的机器人都必须安全操作，即不对人和环境造成危害。每台机器人都要将电源开关设立在外壳上容易接近的地方。裁判认定参赛机器人有安全隐患，经警示仍不修改的队伍，裁判有权取消参赛资格。

（二）救援机器人

1.机器人在加装各类传感器或外部结构后的外形轮廓尺寸（长度、宽度、高度）不大于规定尺寸。

机器人外部结构在提供图纸基础上须全部采用 3D 打印。外部件设计自由发挥，鼓励外观创意。同时考虑外观的合理性和符合轻量化设计。

2.机器人需搭载独立的电源系统、独立的运算平台，机器人要有能够自由移动的底盘，形式包括但不限于麦克纳姆轮、胶轮、足式。

3.机器人若在运行时，可以使用套件箱内的设备、传感器等模块实现相应功能，也可以使用自主设计并制作的传感器设备，

但需要提供相关的设计资料等。

4.机器人必须实现自主行驶，不得进行远程操控。除安装必要的传感器和处理设备外，不得自行在车体之外设置特殊标识或发射电子信号用于辅助驾驶。

5.机器人救援执行机构需完全自主设计制造，不允许购买市面上的成熟产品。

6.对于通过资格评定的车辆，裁判给其粘贴具有唯一性的标识。

7.机器人外观件及结构件必须为自主设计打印的 3D 打印件拼搭，所有连接必须采用机械结构连接方式实现，不可采用胶水粘接等其他连接方式。

（三）工程机器人

1.机器人在加装各类传感器或外部结构后的外形轮廓尺寸如（长度、宽度、高度）不大于规定尺寸。

2.机器人需搭载独立的电源系统、独立的运算平台，机器人要有能够自由移动的底盘，形式包括但不限于麦克纳姆轮、胶轮、足式轮。

3.机器人若在运行时，可以使用比赛套件箱内提供的设备、传感器等实现相应功能，也可以使用自主设计并制作的传感器设备，但需要提供相关的设计资料等。

4.机器人必须实现自主行驶，不得进行远程操控。除安装必要的传感器和处理设备外，不得自行在车体之外设置特殊标识或

发射电子信号用于辅助驾驶。

5.机器人工程辅助执行机构需完全自主设计制造，不允许购买市面上的成熟产品。

6.对于通过资格评定的车辆，裁判给其粘贴具有唯一性的标识。

7.机器人外观件及结构件必须为自主设计打印的 3D 打印件拼搭，所有连接必须采用机械结构连接方式实现，不可采用胶水粘接等其他连接方式。

（四）桥梁

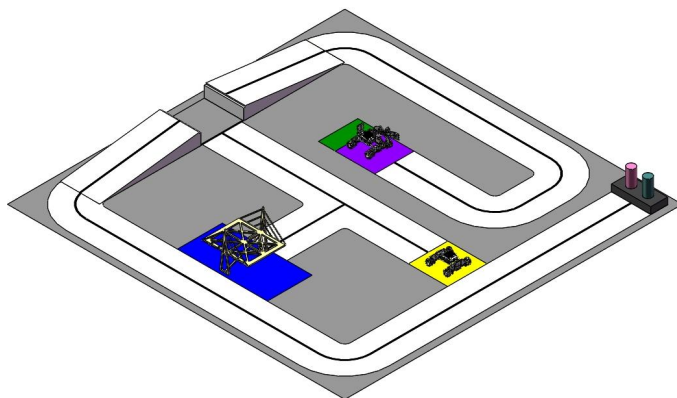
1.桥梁整体结构后的外形轮廓尺寸如下：长度不大于 40 厘米、宽度不大于 35 厘米、高度不大于 15 厘米。

2.桥梁区域须选手按赛道规定尺寸 3D 打印（可拼接），桥梁结构任意发挥想象外观创意，同时考虑桥梁的轻量化设计。

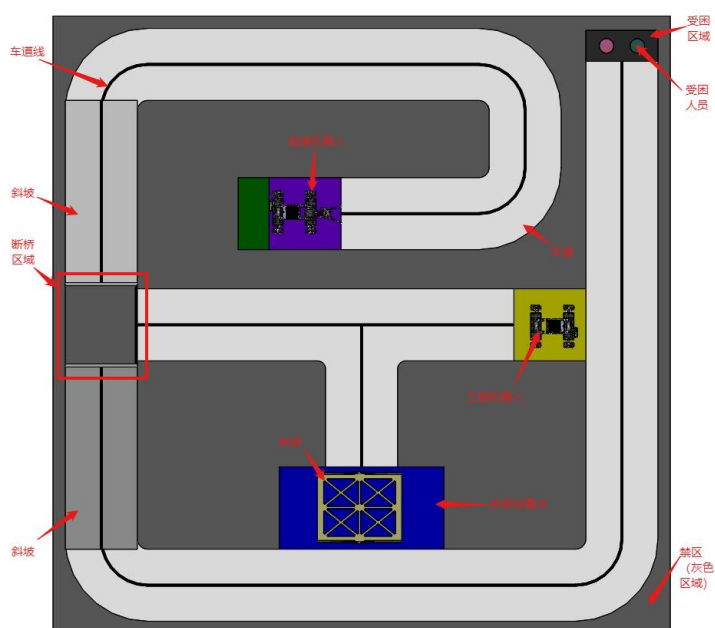
3.桥梁结构件必须为自主设计打印的 3D 打印件拼搭，所有连接必须采用机械结构连接方式实现，不可采用胶水粘接等其他连接方式。

4.桥梁整体必须由工程机器人自主搭建或者自主运载、放置到断桥区域。

五、比赛场景综述



比赛场地轴测图



比赛场地示意图

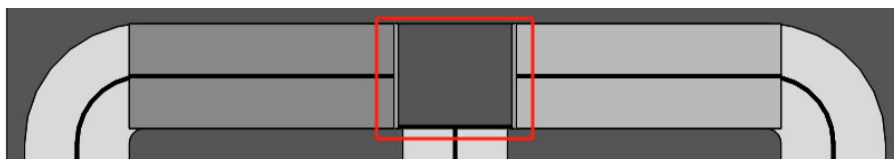
1.比赛场地尺寸：3m*3m。

2.图示紫色区域和黄色区域（尺寸均为 350*350mm）为救援机器人与工程机器人起止点，比赛开始时和结束后，两台机器人都应完全停止在此区域内。

3.图示绿色区域为安全区（尺寸为： $350*150\text{mm}$ ），受困人员被救援后应完全放置于此区域内。

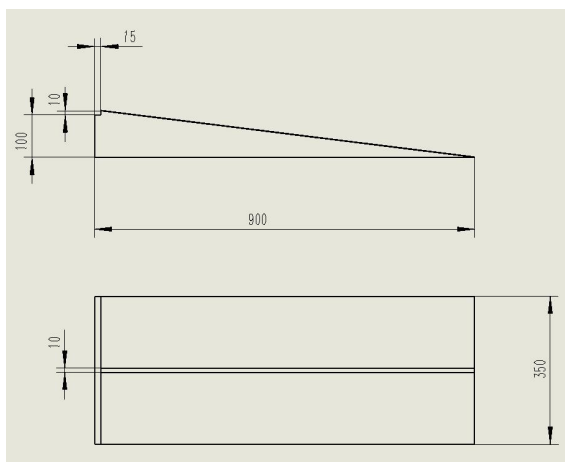
4.图示灰色区域（宽度： 350mm ）为道路区域，其中间的黑色轨迹（线宽 10mm ）为其车道边界线，车辆运行时视觉巡线以此为准，运行过程中不可驶离道路区域（此处判断以车辆车身一半以上在车道外行驶即为脱离道路）。

5.图示道路区域还设置了断桥区域（如下图）（尺寸为 $380*350\text{mm}$ ）途中黑色两个斜坡中间区域，此路段救援机器人需在工程机器人的协同配合下，方可顺利通过。



断桥区域

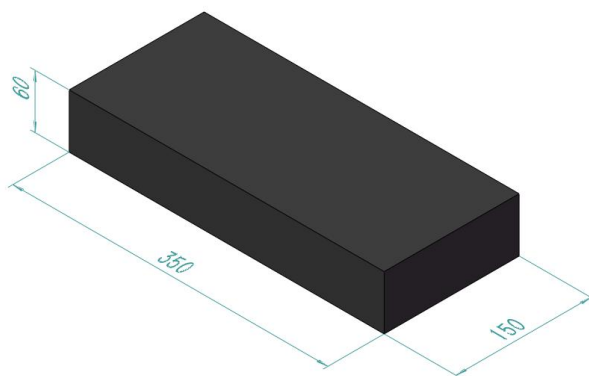
6.图示黑色区域为斜坡区域，斜坡具体尺寸如下图，材质：EVA，颜色：白色（引导线为黑色）。



斜坡

7.图示场地下方 T 形白色区域为工程机器人运行区域（宽度：350mm），其可以在引导线的引导下进行任务，包括但不限于使用灰度、视觉或者其他方式，运行过程中不可脱线（脱线判定方式与救援机器人一致）。

8.图示右上角黑色区域为受困人员区域，此区域只有救援机器人能够到达。下图为受困人员放置台尺寸（材质：EVA，颜色：黑色），受困人员以直径 70mm，高度 150mm 的 EVA 圆柱体代替，颜色：待定。



受困人员放置台

六、比赛流程

（一）赛前准备

整场比赛分 2 轮，每只参赛队每轮比赛前有 5 分钟准备时间，此期间可以给机器人作简单调试与桥梁等元素的布置等。准备好后示意裁判开始比赛，裁判宣布比赛开始后，参赛队伍才能机器人。

（二）比赛过程

救援机器人进入场地后，首先通过视觉寻线，经过斜坡到达断桥区域。此时工程机器人启动到达桥梁放置区，通过一定机构或者设备等，将桥梁运到断桥区域，执行架桥任务，帮助救援机器人通过断桥；其后，救援机器人通过视觉巡线，顺利到达受困人员所在区域；救援机器人通过一定方式运走受困人员，并将受困人员都完全放置于安全区域内，最后两车均完全停止在对应起止区，则视为完成比赛。

（三）比赛结束

1.裁判宣布比赛开始后机器人 30s 未开始运动的，比赛结束。

2.比赛过程中，机器人触碰到障碍物，或者出现卡死、相撞、配合失误等意外情况造成机器人 20s 内无法自行恢复的，比赛结束。

3.比赛过程中，参赛队员举手示意结束比赛时，比赛结束。

4.机器人运行过程中，参赛队员进入场地时，比赛结束。

5.比赛过程中裁判组（超过两个裁判）有权根据机器人运行状态宣布是否终止比赛（例如：机器人程序死机、机器人超过 20s 状态未发生变化）。

七、评分规则

比赛实际使用公式以赛事委员会公布为准。一局比赛时长为 4 分钟，以各项任务得分之后为最终得分。计分规则如下：

序号	任务	说明	分值	总分	备注
1	称重	称桥梁设备的重量	14	14	公式一
1	出发	2 台机器人均成功启动并完全离开各自起止区	1	2	每台 1 分
			1		
2	到达断桥区域	救援机器人通过视觉寻线顺利到达断桥区域	2	2	
3	运桥	工程机器人成功到达桥梁放置区	1	5	
		成功将桥梁运达断桥区域	4		
4	架桥	工程机器人成功架桥	8	8	
2	通过断桥	救援机器人顺利通过断桥区域	10	10	此项分数只计算一次
5	救援	救援机器人成功将受困人员完全放置于安全区	30/人	60	此处按安全区获救人员数计分
6	返回	2 台机器人成功返回各自起止点，并完全停止在对应起止点内	2/台	4	
7	时间分	用时短者为佳，但此项分数必须在机器人完成所有任务的情况下方可计分，其余情况下不得分	15	15	
8	创意分	机器人外观和桥梁创意及轻量化设计	30		
总分			150		

在比赛时每支队伍有两次比赛机会，取最高分进入最终成绩评审。如果出现 2 个或 2 个以上的多队同分现象，通过加赛继续角逐。

八、联系方式

（一）赛题负责人

林老师，电话：18694999139

陈老师，电话：18936233133

赛项 QQ 群：707616735

(二) 国赛组委会

国赛组委会邮箱：lican@digix.org.cn

国赛参赛学生交流 QQ 群：635906376、695491030

大赛官网：www.digix.org.cn