

第 23 届辽宁省青少年机器人竞赛

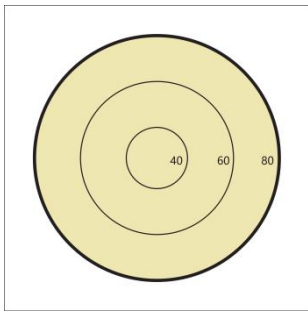
开源硬件技能挑战赛主题与规则

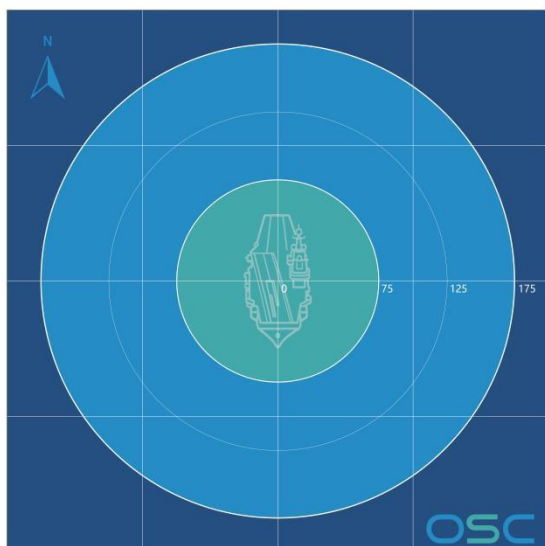
一、竞赛主题

中国人民解放军海军福建舰（英文：CNS Fujian，简称：福建舰，舷号：18），是我国自主设计建造的第一艘电磁弹射型航空母舰，也是中国第三艘航空母舰。本届主题为“智御长空”，模拟福建舰舰载雷达探测与防御敌机，融合开源硬件编程、机械结构搭建与智能控制技术，弘扬国防科技精神，提升青少年工程实践能力。

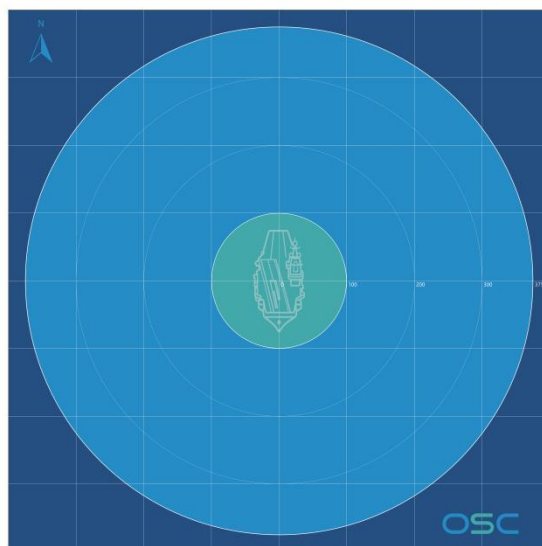
二、竞赛场地与要求

（一）场地规格

组别	场地尺寸	探测圆半径	敌机数量	标靶设置
小学组	400×400mm	175mm	1 个	无
中学组	800×800mm	375mm	1 个	1 个（直径 80mm 平面圆） 



小学组场地（400×400mm）



中学组场地（800×800mm）

（二） 竞赛要求

1. 参赛对象与组别：

组别	参赛范围	组队要求
小学组	小学 4-6 年级学生	每组 1-2 人
初中组	初中 1-3 年级学生	每组 1-2 人
高中组	高中 1-3 年级学生	每组 1-2 人

2. 器材通用要求：省赛由组委会统一提供器材（详见器材清单），选手须自行携带电脑，禁止携带其他器材，市赛根据各地实际开展。

3. 编程要求：比赛现场只提供用于屏幕监控的局域无线网，选手仅可打开已加载好扩展硬件库的空白项目，之后自行编写控制程序，若有激光雕刻需求，则须现场自行制作矢量图，禁止使用预制成品程序和调用成品矢量图。

4. 结构限制：设备（包含线材）静止时，占地半径小学组 $\leq 75\text{mm}$ ，中学组 $\leq 100\text{mm}$ （误差 $\pm 5\text{mm}$ ），高度限制：小学组、中学组 $\leq 200\text{mm}$ （误差 $\pm 5\text{mm}$ ）。

三、竞赛任务与得分标准

（一） 制作调试时长

组别	总时长	常规赛	附加赛
小学组	120 分钟	90 分钟	30 分钟
初中组	150 分钟	120 分钟	30 分钟
高中组	150 分钟	120 分钟	30 分钟

（二）任务要求

1. 小学组任务（总分 120 分）

常规赛		
任务项	具体要求	分值
（1）雷达旋转	雷达顺时针旋转 $\geq 360^\circ$ ，之后逆时针旋转 $\geq 360^\circ$ ，单圈旋转时间 ≥ 3 秒，之后停止。	20 分
（2）敌机探测	裁判在 175mm 半径随机位置放置敌机模型（直径 30mm, 高度 200mm 圆柱体）之后，选手触发轻触开关控制雷达恢复往复旋转，并且在 10 秒内完成锁定敌机，之后保持静止状态，同时蜂鸣器发出 2 秒警报。 锁定敌机的判定标准为超声传感器探测头正面朝向模型且水平偏移小于 ± 10 度。	20 分
（3）灯光反馈	设置红、绿 LED 灯各 1 个，未探测到敌机时绿灯常亮，探测到敌机后切换为红灯并持续至比赛结束。	15 分
（4）距离提示	裁判在雷达现有可探测角度下移动敌机至 3 个距离区间，通过 3 个白色 LED 灯显示，距离地图圆心 75-100mm 亮 1 灯，100-125mm 亮 2 灯，125-175mm 亮 3 灯（误差 ± 20 mm）。	30 分
（5）显示功能	屏幕第一行显示超声波传感器距离敌机的实测数值；未探测到敌机时屏幕第二行显示“搜索中”，探测成功后切换为“发现敌机”直至比赛结束	15 分
附加任务		
（1）传感器应用	增加红外传感器，考察其与现有硬件搭配使用，具体要求于	15 分

	常规赛后现场公布。	
(2) 赛场规范与整理	比赛结束后桌面保持整洁, 剩余器材、工具全部放入工具箱, 各类废弃物投入指定垃圾袋。	5 分

2. 中学组任务（总分 150 分）

常规任务		
任务项	具体要求	分值
(1) 雷达旋转	雷达顺时针旋转 $\geq 360^\circ$ ，之后逆时针旋转 $\geq 360^\circ$ ，单圈旋转时间 ≥ 3 秒，之后停止。	20 分
(2) 敌机锁定	裁判在 375mm 半径随机位置放置敌机模型（直径 30mm, 高度 200mm 圆柱体）之后，选手触发轻触开关控制雷达恢复往复旋转，并且在 10 秒内完成锁定敌机，之后保持静止状态，同时蜂鸣器发出 2 秒警报。 锁定敌机的判定标准为超声传感器探测头正面朝向模型且水平偏移小于 ± 5 度。	20 分
(3) 灯光反馈	设置红、绿 LED 灯各 1 个，未探测到敌机时绿灯常亮，探测到敌机后切换为红灯并持续至比赛结束。	15 分
(4) 导弹发射	敌机锁定任务完成后，选手触发轻触开关，由程序控制发射预先放置在发射平台上的泡沫块（边长 40mm），泡沫块垂直投影脱离绿色雷达区得 15 分。 泡沫块接触敌机模型，得 10 分，若敌机模型圆柱体被击倒，则视为击落，追加 15 分。	40 分
(5) 显示功能	屏幕第一行显示超声波传感器距离敌机的实测数值；未探测到敌机时屏幕第二行显示“搜索中”，探测成功后切换为“发现敌机”得 15 分。若“导弹发射”任务达成“击落”条件且雷达能够探测到该状态，屏幕第二行显示“击落敌机”，追加 10 分。	25 分
附件任务		
(1) 精准投送	在浅蓝色探测区平放直径 80mm 平面标靶（常规赛后抽签确	24 分

	定位置），触发轻触开关，由程序控制投送泡沫块。泡沫块垂直投影全部在标靶内得 8 分，部分接触得 5 分，无接触不得分，共 3 次发射机会，每次发射前皆可手动重置发射装置。	
(2) 赛场规范与整理	比赛结束后桌面保持整洁，剩余器材、工具全部放入工具箱，各类废弃物投入指定垃圾袋。	6 分

四、竞赛流程

(一) 赛前准备：选手进入赛场，按组别签到，领取序号；将电脑放置在指定工作台上。

(二) 设计制作与编程调试：裁判宣布制作调试开始，选手设计制作硬件并编写程序测试功能，时间结束后停止操作。

(三) 正式比赛：裁判分组别按序号逐一测评每组选手，测评结束后，裁判打分，选手确认后签字。小学组附加赛具体内容于常规赛结束后现场公布，中学组标靶位置于常规赛结束后抽签确定，并给予制作调试时间。

(四) 公示：分数汇总后于现场公示。

五、竞赛评分

(一) 总分=常规赛分数+附加赛分数；

(二) 得分相同者，以附加赛分数优先排名；若仍相同，小学组以“附加赛调试时长”较短者排名靠前；中学组以附加赛中分数最高一轮“泡沫块中心距离标靶中心距离”较短者排名靠前。

附件：1. 第 23 届辽宁省青少年机器人竞赛开源硬件技能挑战赛省赛器材清单

2. 第 23 届辽宁省青少年机器人竞赛开源硬件技能挑战赛计分表

附件 1:

第 23 届辽宁省青少年机器人竞赛 开源硬件技能挑战赛省赛器材清单

一、小学组:

器材类别	具体内容
核心控制	Arduino 主板 (Uno R3) 1 块、IO 传感器扩展板 (V7.1) 1 块、400 孔面包板 1 块、USB 数据线 1 根
探测模块	超声波传感器 (HC-SR04) 1 个 (带支架) 红外传感器 1 个 (3 针、可调节检测距离)
输入模块	3 针轻触开关 1 个
动力模块	SG90 舵机 (360° 带舵臂) 1 个
反馈模块	有源蜂鸣器 1 个、0.96 寸 4 针脚 OLED12864 显示屏 1 套、LED 灯红、绿各 1 个, 白色 3 个、220 欧电阻 5 个
结构材料	350 克黑卡纸(A4)2 片、2mm 木板 (60×60mm 木板 3 片、泡沫块 (边长 40mm, ≥2 个)
连接固定材料	20cm 杜邦线 (公对母/公对公/母对母) 各 10 根、螺丝螺母 (M2、M3, 螺纹长度 10mm) 若干
任务道具	直径 30mm, 高度 200mm 圆柱体泡沫
工具器材	尖嘴钳 1 把、螺丝刀 (一字、十字) 各 1 把、剪刀 1 把、200mm 钢尺 1 把、记号笔 1 支、双面胶带 (宽 20mm) 1 卷、透明胶带 (宽 20mm) 1 卷、胶枪 1 把 (带胶棒)
电源与辅助	18650 锂电池 2 节 (带电池盒, DC 口尺寸: 5.5×2.1mm)

二、中学组:

器材类别	具体内容
------	------

核心控制	Arduino 主板（Uno R3）1 块、I/O 传感器扩展板（V7.1）1 块、L9110S 双路直流电机驱动模块 1 块、400 孔面包板 1 块、USB 数据线 1 根
探测模块	超声波传感器（HC-SR04）1 个（带支架）
输入模块	3 针轻触开关 1 个
动力模块	SG90 舵机（360° 带舵臂）1 个、TT 减速电机（1:48，带杜邦头）1 个
反馈模块	有源蜂鸣器 1 个、0.96 寸 4 针脚 OLED12864 显示屏 1 套、LED 灯红/绿各 1 个、220 欧电阻 5 个
结构材料	2mm 木板（220×220mm 木板 5 片）、泡沫块（边长 40mm，≥3 个）
任务道具	直径 30mm, 高度 200mm 圆柱体泡沫、直径 80mm 平面标靶
连接固定材料	20cm 杜邦线（公对母/公对公/母对母）各 10 根、30cm 杜邦硅胶软线（公对公/母对母）各 10 根、螺丝螺母（M2、M3，螺纹长度 10mm）若干、法兰联轴器（内径 6mm，外径 22mm）1 个、2/6 角铁（孔径 3mm）2 个
工具器材	尖嘴钳 1 把、螺丝刀（一字、十字）各 1 把、拉花手锯 1 把、剪刀 1 把、200mm 钢尺 1 把、记号笔 1 支、双面胶带（宽 20mm）1 卷、透明胶带（宽 20mm）1 卷、胶枪 1 把（带胶棒）
电源与辅助	18650 锂电池 2 节（带电池盒，DC 口尺寸：5.5×2.1mm）

5.3 注：比赛现场提供激光雕刻机以及若干 2mm 木板，供制作结构材料使用。选手若有加工需求，须在制作调试阶段绘制路径图并将文件存为 SVG 或 DXF 格式，文件名修改为“组别+队伍序号”的格式，之后拷贝到组委会提供的移动存储设备交由工作人员进行加工，加工完成后领取材料，每队最多拥有 2 次加工机会。

附件 2:

第 23 届辽宁省青少年机器人竞赛 开源硬件技能挑战赛计分表（小学组）

任务项	具体要求	分值	得分
1. 雷达旋转功能	雷达顺时针旋转 $\geq 360^\circ$ ，之后逆时针旋转 $\geq 360^\circ$ ，单圈旋转时间 ≥ 3 秒，之后停止。	20 分	
2. 敌机探测功能	裁判在 175mm 半径随机位置放置敌机模型（直径 30mm, 高度 200mm 圆柱体）之后，选手触发轻触开关控制雷达恢复往复旋转，并且在 10 秒内完成锁定敌机，之后保持静止状态，同时蜂鸣器发出 2 秒警报。 锁定敌机的判定标准为超声传感器探测头正面朝向模型且水平偏移小于 ± 10 度。	20 分	
3. 灯光状态反馈	设置红、绿 LED 灯各 1 个，未探测到敌机时绿灯常亮，探测到敌机后切换为红灯并持续至比赛结束。	15 分	
4. 距离等级提示	裁判在雷达现有可探测角度下移动敌机至 3 个距离区间，通过 3 个白色 LED 灯显示，距离地图圆心 75-100mm 亮 1 灯，100-125mm 亮 2 灯，125-175mm 亮 3 灯（误差 ± 20 mm）。	30 分	
5. 显示功能	屏幕第一行显示超声波传感器距离敌机的实测数值；未探测到敌机时屏幕第二行显示“搜索中”，探测成功后切换为“发现敌机”直至比赛结束	15 分	
附加任务			
1. 传感器应用	增加红外传感器，考察其与现有硬件搭配使用，具体要求于常规赛赛后现场公布。	15 分	
2. 赛场规范与整理	所有比赛完成后桌面保持整洁，剩余器材、工具全部放入工具箱，各类废弃物投入指定垃圾袋。	5 分	
总分		120 分	

选手签字：_____

裁判员签字：_____

第 23 届辽宁省青少年机器人竞赛 开源硬件技能挑战赛计分表（中学组）

任务项	具体要求	分值	得分
1. 雷达旋转	雷达顺时针旋转 $\geq 360^\circ$ ，之后逆时针旋转 $\geq 360^\circ$ ，单圈旋转时间 ≥ 3 秒，之后停止。	20 分	
2. 敌机锁定	裁判在 375mm 半径随机位置放置敌机模型（直径 30mm, 高度 200mm 圆柱体）之后，选手触发轻触开关控制雷达恢复往复旋转，并且在 10 秒内完成锁定敌机，之后保持静止状态，同时蜂鸣器发出 2 秒警报。 锁定敌机的判定标准为超声传感器探测头正面朝向模型且水平偏移小于 ± 5 度。	20 分	
3. 灯光反馈	设置红、绿 LED 灯各 1 个，未探测到敌机时绿灯常亮，探测到敌机后切换为红灯并持续至比赛结束。	15 分	
4. 导弹发射	敌机锁定任务完成后，选手触发轻触开关，由程序控制发射预先放置在发射平台上的泡沫块（边长 40mm），泡沫块垂直投影脱离绿色雷达区得 15 分。 泡沫块接触敌机模型，得 10 分，若敌机模型圆柱体被击倒，则视为击落，追加 15 分。	40 分	
5. 显示功能	屏幕第一行显示超声波传感器距离敌机的实测数值；未探测到敌机时屏幕第二行显示“搜索中”，探测成功后切换为“发现敌机”得 15 分。若“导弹发射”任务达成“击落”条件且雷达能够探测到该状态，屏幕第二行显示“击落敌机”，追加 10 分。	25 分	
附加任务			
1. 精准投送	在浅蓝色探测区平放直径 80mm 平面标靶（常规赛后抽签确定位置），触发轻触开关，由程序控制投送泡沫块。泡沫块垂直投影全部在标靶内得 8 分，部分接触得 5 分，无接触不得分，共 3 次发射机会，每次发射前皆可手动重置发射装置。	24 分	
2. 赛场规范与整理	所有比赛完成后桌面保持整洁，剩余器材、工具全部放入工具箱，各类废弃物投入指定垃圾袋。	6 分	
总分		150 分	

选手签字：_____

裁判员签字：_____
