

北斗电力巡检应用挑战赛

比赛规则

一、比赛背景

数字化时代，“北斗”不再高悬天边、可望而不可及，随着北斗系统应用普及程度的逐渐提升，“北斗”成为了融入人们生活的国之重器。运行管理信息化、智慧城建赋能，水电热气、智慧交通、养老关爱等民生领域都有着北斗的身影。“北斗+”正成为中国卫星导航产业的新模式、新业态。

北斗电力巡检应用挑战赛旨在引领青少年走近“北斗”、了解“北斗”应用、提升航天知识储备；激发青少年创新精神、奋斗热情、拼搏状态；提升公众对北斗的认知；培育青少年航天素养及关键能力，激励青少年赓续爱国、创新、协作、奉献的航天精神。

二、比赛概要

（一）参赛组别：小学组、初中组、高中组（含中专、职高）。

（二）参赛形式：团体赛。每支参赛队由 2-3 名学生和 1 名指导教师组成，每名学生只能参加一支参赛队，学生必须是截止到 2024 年 6 月 30 日前仍在校的学生。

（三）比赛简介：北斗电力巡检应用挑战赛是第十五届“北斗杯”全国青少年空天科技体验与创新大赛创意类比赛。以“北斗卫星导航系统在电力行业的应用”作为切入点开展，竞赛任务为北斗定位可编程机器人电力检修。

三、比赛内容

该赛项共分为路径规划、电力巡检、抢修电路三个任务，点亮信号灯则挑战成功，计时结束。各组别难度区分如下：

组别	时长	路径规划	机器人控制
小学	15min	4 个障碍	图形化编程 需使用北斗定位 2 个检修点
初中	20min	5 个障碍	python 编程 需使用北斗定位 3 个检修点
高中	20min	6 个障碍	python 编程 需使用北斗定位 4 个检修点

（一）路径规划

已知障碍物及机器人起点、终点位置坐标，参赛者需在答题纸上完成路径规划及程序流程图绘制，利用坐标信息编写程序控制组合机器人和可编程机器人穿过障碍至指定位置。

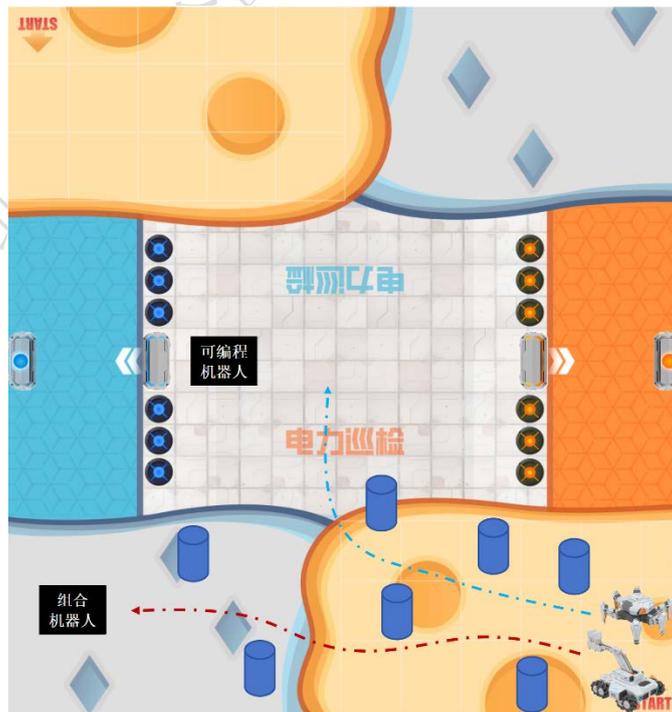


图 1-1 路径规划任务区域示意图

（二）电力巡检

可编程机器人获取电力巡检两端点电力塔位置信息，确定巡逻范围后开始在该区间内巡逻。利用视觉识别功能检测出需维修的点位，获取该点位位置信息，进行数据读取和分析，将需维修的点位信息发送给组合机器人并回传给电脑，让组合机器人来进行电力修复。此阶段需参赛者在答题纸上绘制可编程机器人电力巡检程序流程图。



图 1-2 电力巡检任务区域示意图

（三）抢修电路

组合机器人接收到位置信息后前往仓库吸取维修所需零件，送至收到的维修点位置，将零件准确放入电力塔，全部维修完成后信号灯亮起 3s，比赛计时结束。此阶段需参赛者绘制组合机器人抢修电

路的程序流程图，并设定避障程序。



图 1-3 抢修电路任务区域示意图

四、比赛规则

(一) 比赛场地

室外露天场地。(备注：如遇雨雪天气将移至室内，将使用设备搭载的 UWB 系统正常完赛。)

(二) 比赛时间

组别	时长
小学	15min
初中	20min
高中	20min

(三) 比赛人员

每支参赛队由 2-3 名学生组成，需要分工合作完成路径规划、电力巡检、抢修电路三个任务。

(四) 参赛用品要求

1. 比赛所用可编程机器人、组合机器人、笔记本电脑、草稿纸、笔等设备及工具均由参赛选手自备。组委会不提供任何设备。

2. 参赛设备参数要求。

组合机器人	可编程机器人
<ul style="list-style-type: none">·可移动底盘拼接搭载终端为吸盘的机械臂·能识别颜色、形状、AprilTag 标签·支持北斗+RTK+UWB 融合定位导航·支持图形化编程、Python 编程控制·支持与其它设备和系统进行通信	<ul style="list-style-type: none">·能识别颜色、形状、AprilTag 标签·支持北斗+RTK+UWB 融合定位导航·支持图形化编程、Python 编程控制·支持与其它设备和系统进行通信·通信方式：建议 Wi-Fi 通信，也可以使用其他通讯设备

3. 参赛软件要求

参赛队伍须根据自己选用的设备，选择一个支持图形化编程、Python 编程的软件控制自己所有的参赛设备。

五、比赛流程

本赛项以线下赛形式进行，分为省赛区选拔赛、全国总决赛。

(一) 提交设计思路报告

竞赛现场须向比赛组委会提交纸字版的设计思路报告（模板见附件 1）和 10 天不少于 30 次日志记录（模板详见附件 2），不能提交的参赛队伍将被取消比赛资格。

(二) 抽签

根据赛事安排，提前一天或当天抽取场次，按场次顺序按时参赛。

（三）检录

距开场时间 50min 内可前往检录处检录，开场后 10min 停止该场次队伍检录，超过 10min 仍未到达比赛现场的取消比赛资格。

（四）设备调试及封存设备

检录后可在调试区进行设备调试，需在开赛前 5min 将设备交由裁判封存候场。

（五）开始比赛

每个场地 2 支参赛队伍同时参赛。

六、评分标准

（一）计时规则

裁判吹哨后开始计时，灯塔持续亮 3s 后，停止计时。完赛时间将作为总得分相同时名次区分的依据。成绩相同时，用时更短的队伍获胜。

（二）评分细则

北斗电力巡检应用挑战赛赛项评分标准——小学组

评分项目	评分标准	分值
设计思路报告	设计思路报告填写完整，探究过程有创新点	10
路径规划	正确绘制机器人运动路径地图	5
	正确绘制穿障程序流程图	5
	图形化编程完成 4 个障碍穿越到达指定位置	10
电力巡检	成功使用北斗模块获取巡逻边界坐标位置	10
	正确绘制巡检程序流程图	5
	可编程机器人在两个边界间区域运动	5
	检测到 2 个设备损坏的位置，成功获取损坏处位置坐标	10
	将位置信息发送给负责维修的机器人	5
抢修电路	正确绘制抢修程序流程图	5
	成功吸取 2 个零件	10
	机器人避开障碍且准确到达需维修坐标位置	10
	将 2 个零件分别精准放入需维修位置	10

第十五届“北斗杯”青少年科技体验与创新大赛

北斗电力巡检应用挑战赛赛项评分标准——初中组

评分项目	评分标准	分值
设计思路报告	设计思路报告填写完整，探究过程有创新点	10
路径规划	正确绘制机器人运动路径地图，地图包含比例尺、方向	5
	正确绘制穿障程序流程图	5
	Python 编程完成 5 个障碍穿越到达指定位置	10
电力巡检	成功使用北斗模块获取巡逻边界坐标位置	10
	正确绘制巡检程序流程图	5
	可编程机器人在两个边界间区域运动	5
	检测到 3 个设备损坏的位置，成功获取损坏处位置坐标	10
	将位置信息发送给负责维修的机器人	5
抢修电路	正确绘制抢修程序流程图	5
	成功吸取 3 个零件	10
	机器人避开障碍且准确到达需维修坐标位置	10
	将 3 个零件分别精准放入需维修位置	10

第十五届“北斗杯”青少年科技体验与创新大赛

北斗电力巡检应用挑战赛赛项评分标准——高中组

评分项目	评分标准	分值
设计思路报告	设计思路报告填写完整，探究过程有创新点	10
路径规划	正确绘制机器人运动路径地图，地图包含比例尺、方向	5
	正确绘制穿障程序流程图	5
	Python 编程完成 6 个障碍穿越到达指定位置	10
电力巡检	成功使用北斗模块获取巡逻边界坐标位置	10
	正确绘制巡检程序流程图	5
	可编程机器人在两个边界间区域运动	5
	检测到 4 个设备损坏的位置，成功获取损坏处位置坐标	10
	将位置信息发送给负责维修的机器人	5
抢修电路	正确绘制抢修程序流程图	5
	成功吸取 4 个零件	10
	机器人避开障碍且准确到达需维修坐标位置	10
	将 4 个零件分别精准放入需维修位置	10

第十五届“北斗杯”青少年科技体验与创新大赛

（三）排名规则

- 1.若总分相同，则用时更短的队伍获胜；
- 2.若总分和用时都相同，则依次按照抢修电路、电力巡检、路径规划、设计思路报告得分对比赛名次进行排序。

七、附则

- （一）比赛规则最终解释权归大赛全国组织委员会所有；
- （二）比赛规则不得用于商业用途，未经大赛全国组织委员会允许禁止抄袭、转载；
- （三）如违反以上规则，由相关行为人承担对应的法律责任。

第十五届“北斗杯”全国青少年空天科技体验与创新大赛

附件 1: 设计思路报告模板

设计思路报告					
队伍名称:		指导教师:			
队员姓名:					
项目主题	使用北斗系统完成电力巡检任务				
任务分析	任务名称	需实现的功能			所需设备及物资
	路径规划				
	电力巡检				
	抢修电路				
解决方案	围绕电力巡检任务，写出针对该任务的解决方案，例如：你计划通过哪些方式收集资料、计划如何进行测试和改进……（200-400 字）				
小组分工	姓名	任务			
探究过程	日期	实践内容	实践结果	解决方案	创新点
总结与感悟	请对你的设计及实现过程进行总结与反思。				

