

中国电子学会“烛光义教” 现代科技教育机器人技术初级课程标准

中国电子学会普及工作委员会

V 1.0



前言

随着我国科学技术和科技创新飞速发展，传播科学知识、宣传科学思想、倡导科学方法、弘扬科学精神，推动信息技术和智能技术越来越多地融入到人们的生产、生活和学习中，成为提升我国公民科学素质的重要内容。为落实《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》，引导社会科普资源向欠发达地区农村倾斜，加大科学教育活动和资源向农村倾斜力度，推进信息技术与科学教育深度融合，中国电子学会开展了“烛光义教”系列科普公益教学活动。活动采用启发式、探究式、开放式的教学方法，保护学生好奇心，激发求知欲和想象力，因此得到了广泛的社会支持和参与。

为进一步规范“烛光义教”现代科技教育机器人普及课程内容、方法、流程，提升科普工作的效率和效果，特制定本标准。

一、课程基本情况

- (一) **课程名称：**中国电子学会“烛光义教”现代科技教育机器人技术初级课程
- (二) **课程时长：**400 分钟~800 分钟（约 16 课时）
- (三) **目标学生：**乡村地区 10~16 岁中小學生
- (四) **文化程度：**四年级到高一年级

说明：本课程是为现代科技教育知识学习零基础的学生设置的，课程设计可依据学生年龄背景和知识背景，对教学内容和难度做出适当的调整。

- (五) **推荐后续课程：**中国电子学会全国青少年机器人技术等级相关课程

二、课程设计理念及思路

以机器人教育、创客教育、STEAM 等教育形式构成的现代教育体系，充分地体现了知行合一的教育理念。通过知识学习与动手实践让孩子们学以致用，是开展信息技术教育的良好启蒙方式。

为了让孩子更加直观地了解信息技术的原理和应用，本普及课程主要以智能机器人小车为学习载体进行科学普及的课程。课程以教师主导，学生为主体，以问题互动的方式，结合多种教学形式，引导课程内容的展开。课程通过学生的学习过程，了解智能机器人是人工智能的结晶，程序是智能机器人的灵魂。教学以移动智能机器人为学习平台，以编程基本知识为学习主线，通过项目学习方式展开学习和教学。

三、教学目标

(一) 使学生了解智能机器人这个学术前沿领域的发展和应用状况,了解智能机器人的概念和工作方式,破除青少年对机器人的神秘感,为进一步学习机器人的有关知识打下基础。

(二) 使学生掌握为一种智能机器人下载程序的方法,了解智能机器人的各种传感器和执行装置的作用。理解、体会程序是智能机器人的灵魂,了解机器人是怎样在人的指挥下工作的。

(三) 学习为一种智能机器人编写程序,通过为机器人编写程序学到科学而高效的思维方式,提高逻辑思维能力、规划能力,提高学生分析问题和解决问题的能力。

(四) 通过完成项目任务,使学生在搭建机器人的过程中学习有关方面的知识,在组装机器人的过程中培养学生的动手能力、协作能力和创造能力。

本课程在教学过程中注重渗透爱国主义教育、情感教育和独立人格意识,注重问题的前后呼应,注重对国家、社会、生活和自我发展的思考,鼓励学生从不同角度观察和分析问题。另外在给不同学校、不同年级的学生上课时,注重根据不同情况,随时调整教学内容、教学深度和教学难度。

四、教学内容及课程安排

(一) 课程纲要

课序	主题	知识要点
第一单元 初次相识		
第 1 课	机器智能	了解智能机器人。
第 2 课	智能伙伴	认识机器人的硬件，搭建机器人小车。
第 3 课	勇敢前行	机器人的编程环境和程序的顺序结构
第 4 课	循环往复	程序的循环结构
第二单元 感知世界		
第 5 课	知难而进	红外传感器和程序的条件循环控制
第 6 课	避障前行	程序的选择结构和关系判断
第 7 课	崖边行走	程序中的逻辑判断
第 8 课	循迹而行	循迹行走策略
第三单元 智慧非凡		
第 9 课	遥控千里	遥控器的设置
第 10 课	智闯迷宫	左手规则和走迷宫策略
第 11 课	智行崖边	避崖行和沿边走
第 12 课	智能驾驶	导航策略

(二) 前两个单元教学设计 双向细目:

第一单元 初次相识			
第 1 课: 机器智能			
	活动内容	知识内容	目标水平
第 1 课	机器人的发展简介	我认识的智能机器人	认识、了解智能机器人，了解机器人学习与人工智能学习的关系，了解普及课程学习与参加比赛的关系，了解比赛规则。
	什么是智能机器人	思维功能、执行动作功能、感觉功能	
	了解赛事	赛事规则	
	学习与参赛	机器人普及与参加比赛的关系	

第2课：智能伙伴 —— 认识机器人的硬件，搭建机器人小车			
第2课	活动内容	知识内容	目标水平
	搭建小车机器人	小车的结构	在搭建机器人小车的过程中，了解智能车结构，熟悉机器人部件功能。
	主控器与部件的连接	部件简介	
	控制器	功能简介	
	DIY：搭建智能小车	结构搭建技巧	
第3课：勇敢前行 —— 机器人的编程环境和程序的顺序结构			
第3课	活动内容	知识内容	目标水平
	机器人简介	智能机器人简介	了解机器人发展，学习电机的基本操作，思考电机转向和速度对行车走向的影响，知道什么是程序的基本结构。
	编程界面	了解编程界面功能	
	控制器和电机的使用	控制器和电机及其它项目器件介绍	
	生活中的程序问题	程序概念的一般描述	
	编写简单程序	程序的顺序结构	
	编程、调试的一般方法	编译和程序上传	
	DIY：直行、左转 90°	循环控制的必要性	
第4课：循环往复 —— 机器人小车的行走和程序的循环结构			
第4课	活动内容	知识内容	目标水平
	走正方形	分别调试直行和转向程序，合成走正方形程序	通过让机器人走四边形、多边形、绕标的任务，学习多次循环的程序控制，体会机器人车的行走规律。
	函数	函数的设置方法和必要性	
	用循环方法走四边形	程序的循环结构（多次循环控制）	
	走圆形	小车转弯半径与两轮转弯速度之差的关系	
	走半圆形	速度一定时行走时间与行走距离之间的关系	
	DIY：绕标赛	机器人走弧线的规律	
第二单元 感知世界			
第5课：知难而进 —— 红外传感器和程序的条件循环控制			
第5课	活动内容	知识内容	目标水平
	安装红外传感器	红外传感器	通过机器人障碍停等任务，体会红外传感器的应用，学习程序条件循环控制。
	发现障碍停	程序的条件循环控制和关系运算	
	发现障碍停，无障碍行	程序的永远循环（循环条件永远为真）	
DIY：左右摇摆的机器人	条件循环和永远循环的综合运用		
第6课：避障前行 —— 程序的选择结构			
第6课	活动内容	知识内容	目标水平
	红外测距传感器	调整超声波测距传感器的位置	了解红外测距传感器的工作原理，学会函数的设置和应用，能用程序的选择结构编写程序。
	红外测距传感器检测	串口监视器的标准位置输出	
	即停即走	策略分析	
	行走函数的应用	函数的设置与调用	
	避障自由行	程序的选择结构	
	DIY：即停即走避障行		

第7课：崖边行走 —— 程序中的逻辑判断			
第	活动内容	知识内容	目标水平
7 课	避崖行走	避崖行走的策略	学习程序的多重判断和逻辑判断，能用逻辑表达式编写基本应用程序。
	避崖行走随机转向	随机数模块	
	DIY：避崖避障行走	逻辑判断	
第8课：循迹而行 —— 循迹行走策略			
第	活动内容	知识内容	目标水平
8 课	循线行走	单传感器循线策略	了解循线的编程策略，能用基本的传感器编写机器人的应用程序，在有限数量传感器的基础上完成机器人任务。
	双传感器循线行走	循线行走的策略分析	
	程序中的变量	变量的概念和变量的声明	
	DIY：循线行时遇到障碍停		

说明：

- 1、注意演示安全
- 2、计算机中需要安装教学机器人配套的编程软件
- 3、前两个部分为基础内容，建议按照以上的教学设计开展，

第三部分的课程可根据学生的实际情况以及不同器材的特点灵活开展，这里不做具体要求

五、课程实施建议

（一） 师资条件

1. 教师最好是信息技术老师或有科技背景的老师，建议经过中国电子学会“烛光义教”专项培训
2. 教师需提前 15 分钟进入教室做课前准备

（二） 教室要求

1. 电脑：教师用台式电脑（或授课教师自带笔记本电脑）
2. 投影：电脑连接投影仪（或电子白板、LED 大屏）
3. 电源：220V 电源接口

4. 灯光：室内自然光

5. 面积：约 50~80 m²

说明：大班形式下，教室要求也可以根据学生人数确定。

(三) 学生要求

建议同年级学生 40 个左右，认知水平更加接近，便于授课。

六、课后评价

每次课完成之后，希望同学们认真思考，生活中有没有类似的情况可以通过课堂上所学的知识来解决。在整个初级课程完成后，希望每位同学可以写一篇以《我设计的机器人》为题目的小作文（500~800 字），内容不限，请尽情发挥你的想像！另外，整个初级课程当中老师可以通过手机记录完成情况比较好的学生的作品展示，总体表现都很好的学生经老师推荐可免费参加中国电子学会的全国青少年机器人技术等级考试。

中國電子學會
Chinese Institute of Electronics