



全国青少年机器人技术等级考试
QUALIFICATION CERTIFY FOR NATIONAL YOUTH ROBOTICS LEVEL TEST

全国青少年机器人技术等级考试标准

V3.0.3



中國電子學會
Chinese Institute of Electronics



全国青少年电子信息科普创新联盟
National Youth Innovation Alliance for Electronic & Information Science Popularization

中国电子学会普及工作委员会

中国电子学会科普培训与应用推广中心

全国青少年电子信息科普创新联盟

官方网站：www.kpcb.org.cn kp.cie-info.org.cn

官方考试平台：www.qceit.org.cn

2019年12月

说 明

本标准由中国电子学会科普培训与应用推广中心制定。V1 版本由中国电子学会培训认证科普部开发；V2/V3 版本由全国青少年电子信息科普创新联盟标准工作组开发，由中国电子学会普及工作委员会审核通过，适用于由中国电子学会举办的全国青少年机器人技术等级考试，由经授权的全国青少年电子信息科普创新教育基地、全国青少年机器人技术等级考试中心承担招生和考试服务工作。

本标准旨在激发和培养青少年学习现代机器人技术的热情和兴趣，充分适应我国青少年的认知心理和水平，从力学、机械原理、电子信息和软件技术的入门实践出发，引导青少年建立工程化、系统化的逻辑思维，使青少年机器人技术等级考试更具科普性、趣味性和实践性。

本标准不以评价教学为目的，考核内容不是按照学校要求设定，而是从制作机器人所需要的技能和知识，以及国内机器人教育的普及情况而确定，主要以实践应用能力为主。所有考核内容分为三个层次，了解、理解和掌握，了解指对该项内容有初步的认知，理解指具备基本的知识结构，可以在实操中运用该项内容的知识，掌握指具备系统的知识和应用能力。

本标准依照工业革命之后科学技术的发展历程由低到高分为一至八级，其中一二级对应工业革命之后的机械时代，三四级对应电子时代，五六级对应信息时代，七八级对应智能时代。八级及以上与中国电子学会全国电子信息专业技术人员水平评价（QCEIT）体系衔接，进入电子信息专业人才序列。

本标准版权属中国电子学会所有。本标准使用者仅限于经中国电子学会直接授权的相关合作单位，包括全国青少年机器人技术等

级考试服务中心、服务网点、咨询服务站、全国青少年电子信息科普创新教育基地。未经中国电子学会允许，任何单位及个人不得擅自复制、摘编、变造本标准所含文字、图片、链接等信息，违者将依法追究法律责任。

所有相关本标准的解释权属于中国电子学会。



标准工作组织

标准工作组 组长：杨晋 副组长：程晨、曹盛宏、吴艳光

中方工作专家（按拼音排序）：包明明、蔡志伟、陈炜、陈愈容、范瑞峰、方明、李庚、李曦、李作林、鲁润泽、罗泰然、施宏伟、王建军、王俊、王海涛、王鹏军、王镇山、王志军、奚海蛟、尤单立、余翀、余河清、余文科、张永升

外方工作专家（按字母排序）：Jesse Flot, Paul Copioli

标准参与单位（部分，排名不分先后）：

北京大学（信息科学技术学院）	清华大学（信息技术研究院）
北京邮电大学（信息与通信工程学院）	东北大学（创新创业学院）
北京航空航天大学（电子信息工程学院）	陕西师范大学（教育学院）
西安电子科技大学（通信工程学院）	南开大学（计算机与控制工程学院）
Microsoft 微软（中国）有限公司	ARM 安谋电子科技（上海）有限公司
Innovation First International（创首国际）	
上海享渔教育科技有限公司	北京添喜教育科技有限公司
北京童程童美科技有限公司	北京童喜同心教育科技有限公司
北京波罗教育科技有限公司	北京数字博识科技有限公司
美科科技（北京）有限公司	北京优游宝贝教育咨询有限公司
北京酷吧机器人科技有限公司	格物斯坦（上海）机器人有限公司
西安乐博士机器人有限公司	沈阳智行教育科技有限公司
武汉飞航科技有限公司	深圳盛思科教文化有限公司
安徽省科普产品工程研究中心	浙江奥创教育信息咨询有限公司
北京花开紫荆教育科技有限公司	上海立爱教育科技有限公司
立乐教育科技（上海）有限公司	艾迪沃克国际教育科技（北京）有限公司

标准推广单位（部分，排名不分先后）：

河北省电化教育馆	吉林省电化教育馆	辽宁省电化教育馆	河南省电化教育馆
吉林市教育局	延安市教育局	青岛市教育局	包头市电化教育馆
文昌市教育局	长治市教育局	徐州市电化教育馆	济宁市电化教育馆
安康市电化教育馆	蚌埠市电化教育馆	汉中市电化教育馆	临沂市电化教育馆
邯郸市电化教育馆	潍坊科技学院	苏州市教育学会	辛集市教育局
哈尔滨市电化教育馆	河南省现代教育技术研究院	呼和浩特市电化教育馆	
无锡市教育信息化管理服务中心	山东电子学会	重庆市电子学会	
四川省电子学会	四川西部教育研究院	广东省机器人协会	
浙江省机器人协会	福建省机器人科教协会	唐山市机械电子学会	
贵州省教育装备行业协会	内蒙古创新教育学会	湖南省电子学会	
陕西省教育考试与评价研究会	上海青艺童创青少年发展中心		
江西省青少年科技教育协会	天津财经大学珠江学院	云南师范大学	
宁波市电子学会	宁波市自动化学会	秦皇岛市青少年科技教育协会	

南京科技馆 丹阳市机器人协会 南通青年创客联合会 江苏理工学院
扬州市科技馆 盐城市机器人学会 阜新市科技馆 韶关市科技馆
山西科技新闻出版传媒集团 柳州市教育培训协会 珠海市云计算与大数据学会
宜宾科技馆 遂宁市教育和体育局 深圳市科技工作者联合会
湖北省潜江市江汉油田教育集团电教馆 黄石市青少年机器人科普协会
满洲里市教研培训中心 通辽市科学技术协会 锡林浩特市青少年科技教育学会
阿拉善盟电化教育馆 乌海市现代教育技术应用研究中心
巴彦淖尔市教育信息中心 乌兰浩特市科学技术协会 乌鲁木齐市科普服务中心

注：以上推广单位名单在中国电子学会等级考试网（www.qceit.org.cn）和科普官网（www.kpcb.org.cn）上实时更新。



一级标准

科目：机械结构搭建、机器人常用知识。

形式：机械结构搭建采用实际操作的形式，机器人常用知识采用上机考试形式。

器材：

结构件：能够满足考试要求的结构件均可。

考核内容：

(一) 实践

1. 基本结构认知，了解重心和重力的概念
2. 掌握六种简单机械原理（杠杆，轮轴，滑轮，斜面，楔，螺旋）
3. 了解齿轮和齿轮比的概念
4. 了解链传动和带传动的概念
5. 了解机器人常用底盘（轮式及履带）

(二) 知识


1. 了解主流的机器人影视作品及机器人形象
2. 掌握稳定结构和不稳定结构的特性
3. 掌握齿轮组变速比例的计算
4. 掌握省力杠杆和费力杠杆
5. 掌握动滑轮、定滑轮的特点

6. 了解带传动和链传动各自的优缺点

7. 了解不同类型的齿轮



一级考试具体内容请参考：
《机器人基础技术教学》
(电子制作杂志社出版，中国电子学会普及工作委员会编著)
第1至9章节



二级标准

科目：机械结构搭建、机器人常用知识。

形式：机械结构搭建采用实际操作的形式，机器人常用知识采用上机考试形式。

器材：

结构件：能够满足考试要求的结构件均可。

电子部分：包含可控制电源通断的电池盒、电机及连接线既可。

考核内容：

(一) 实践

1. 熟练连接独立的电池盒、开关以及电机
2. 了解凸轮、滑杆、棘轮、曲柄、连杆等特殊结构
3. 掌握电机的应用，能够连接电机完成一定任务，完成旋转、往复、摇摆等动作

(二) 知识

1. 了解中国及世界机器人领域的重要历史事件
2. 了解机器人领域重要的科学家
3. 了解重要的机器人理论及相关人物
4. 掌握凸轮、滑杆、棘轮、曲柄、蜗轮蜗杆等特殊结构在生活中的应用

5. 掌握如何区分不同的曲柄连杆机构
6. 了解电机的工作原理
7. 了解摩擦力的产生条件和分类
8. 了解凸轮机构中从动件的运动轨迹



等级考试推荐器材查询



二级考试具体内容请参考：
《机器人基础技术教学》
(电子制作杂志社出版，中国电子学会普及工作委员会编著)
第 10 至 20 章节

等级考试官方微信公众号



三级标准 （图像化编程+模块搭建+电子电路）

科目：图形化编程、电子电路搭建、机器人常用知识。

形式：软件知识、硬件知识、机器人常用知识采用上机考试形式。电子电路搭建采用现场实际操作形式。

器材及软件：

核心控制板：Arduino 开源硬件控制板，包含硬件的原理图、引导程序（如果含）、开源的开发环境及源码。目前支持的控制板种类及型号，请至官方网站查询。

电子部分：与核心控制板配套的电子元件或模块。

开发软件：能够完成开源硬件控制板程序开发的图形化编程软件即可。**建议采用 Mixly 软件。**

考核内容：

（一） 知识

1. 了解电子电路领域的相关理论、相关人物及前沿科技时事
2. 理解电流、电压、电阻、欧姆定律、导体、半导体等概念
3. 理解串联、并联的概念
4. 理解二极管的特性
5. 理解控制系统的基本工作流程
6. 理解模拟量、数字量、I/O 口输入输出等概念

7. 掌握图形化编程软件的使用
8. 掌握图形化环境下，程序设计的三种基本结构、变量的定义及使用
9. 掌握图形化编程环境下，数学、比较、逻辑运算
10. 掌握程序流程图的绘制

(二) 电子电路、图形化编程

1. 掌握简单的串联、并联电路、混合连接的电路连接
2. 掌握搭建不同的 LED 显示效果的电路
3. 掌握处理按键类型数字输入信号的电路
4. 掌握使用光敏电阻搭建环境光线检测感应的电路
5. 掌握通过可调电阻控制 LED 的亮度变化的电路
6. 掌握通过蜂鸣器发出不同声调的电路
7. 掌握通过图形化编程，使用超声波传感器、舵机以及红外遥控器
8. 掌握通过图形化编程、利用不同传感器、执行器，实现简单的交互装置



等级考试推荐器材查询



三级考试具体内容请参考：
《智能硬件项目教程》
（北京航空航天大学出版社出版，中国电子学会等编著）
第1至6章节

等级考试官方微信公众号



四级标准

科目：代码编程、机器人搭建、机器人常用知识。

形式：软件知识、硬件知识、机器人常用知识采用上机考试形式。电子电路搭建、机器人搭建采用现场实际操作形式。

器材及软件：

结构件：能够满足考试要求的结构件均可。

核心控制板：Arduino 开源硬件控制板，包含硬件的原理图、引导程序（如果含）、开源的开发环境及源码。目前支持的控制板种类及型号，请至官方网站查询。

电子部分：与核心控制板配套的电子元件或模块。

编程语言：Arduino C/C++

IDE 软件：能够完成开源硬件控制板程序代码编写的软件即可。目前支持的软件包括 Arduino IDE 等。

考核内容：

四级标准内容向下囊括三级内容，相同的考核内容未在此列出。

（一）知识

1. 了解细分领域的机器人理论及相关人物及前沿科技时事
2. 掌握数值在二进制、十进制和十六进制之间进行转换

3. 掌握上拉、下拉电阻电路的基本概念
4. 掌握模拟量、数字量、I/O 口输入输出等概念
5. 掌握程序设计的三种基本结构、自定义函数
6. 掌握变量及变量的作用域
7. 掌握数学、比较及逻辑运算
8. 掌握直流电机运动控制及伺服电机（舵机）控制
9. 掌握已有的一些传感器功能函数的使用
10. 掌握类库概念、安装及使用
11. 理解三极管的功能
12. 理解常用传感器、执行器的工作原理
13. 理解开环控制和闭环控制
14. 了解自律型（反馈型）机器人的行动方式

（二）机器人搭建

实际操作主要是搭建能够完成指定任务的机构，与语言程序设计中的内容有部分交叉。

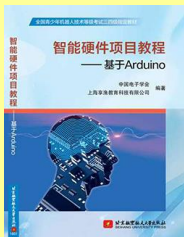
1. 掌握使用输出数字信号的传感器，如灰度传感器（循迹模块）、接近开关、触碰传感器
2. 掌握使用输出模拟信号的传感器，如光线强度传感器
3. 掌握使用输出数字脉冲信号的传感器，如超声波测距传感器、红外遥控信号接收传感器
4. 掌握通过控制器 I/O 口实现数字信号、模拟信号的读写

- 5. 掌握通过编程控制伺服电机（舵机）实现指定转动
- 6. 掌握通过编程控制机器人平台移动
- 7. 掌握通过编程利用三极管控制电路通断
- 8. 掌握简单的自律型机器人制作，如自动跟随、简单避障、单线条巡线



等级考试推荐器材查询





四级考试具体内容请参考：
《智能硬件项目教程》
（北京航空航天大学出版社出版，中国电子学会等编著）
第 2 至 10 章节

等级考试官方微信公众号



五级标准

科目：代码编程、电子电路搭建、机器人常用知识。

形式：软件知识、硬件知识、机器人常用知识采用上机考试形式。电子电路搭建、机器人搭建采用现场实际操作形式。

器材及软件：

核心控制板：ESP32 开源硬件控制板，包含硬件的原理图、引导程序（如果含）、操作系统（如果含）、开源的开发环境及源码。目前支持的控制板种类及型号，请至官方网站查询。

电子部分：与核心控制板配套的电子元件或模块。

编程语言：Arduino C/C++、ESP32 for Arduino

IDE 软件：能够完成开源硬件控制板程序代码编写的软件即可。目前支持的软件包括 Arduino IDE 等。

考核内容：


（一） 知识

1. 了解集成电路、微控制器领域的知名产品，重大工程项目及前沿科技时事
2. 掌握控制板的基本功能和特性
3. 理解中断程序的运行机制
4. 掌握中断回调函数的使用

- 5. 掌握一维数组及二维数组的应用
- 6. 理解 UART 串行通信基本原理
- 7. 理解报文的含义和组成
- 8. 掌握数据位的操作
- 9. 掌握利用串口库进行串口数据的读写操作
- 10. 掌握字符串的基本操作

(二) 电子电路搭建

- 1. 掌握数码管和 LED 点阵的使用
- 2. 掌握通过软件实现按键消抖
- 3. 掌握移位寄存器芯片 74HC595 的使用
- 4. 掌握通过 UART 进行数据通信，如使用蓝牙模块或与计算机通信
- 5. 掌握 EEPROM 的读写操作



五级考试具体内容请参考：
《全国青少年机器人技术等级
考试 5-6 级教材》
第 1 至 4 章节



六级标准

科目：代码编程、电子电路搭建、机器人常用知识。

形式：软件知识、硬件知识、机器人常用知识采用上机考试形式。电子电路搭建、机器人搭建采用现场实际操作形式。

器材及软件：

结构件：能够满足考试要求的结构件均可。

核心控制板：ESP32 开源硬件控制板，包含硬件的原理图、引导程序（如果含）、操作系统（如果含）、开源的开发环境及源码。目前支持的控制板种类及型号，请至官方网站查询。

电子部分：与核心控制板配套的电子元件或模块。

编程语言：Arduino C/C++、ESP32 for Arduino

IDE 软件：能够完成开源硬件控制板程序代码编写的软件即可。目前支持的软件包括 Arduino IDE 等。

考核内容：


（一）知识

1. 了解中国及世界机器人领域的知名产品，重大工程项目及前沿科技时事
2. 理解 I²C 总线通信基础知识
3. 理解 SPI 总线通信基础知识

4. 理解互联网基础知识
5. 理解 HTML 的基本结构
6. 理解步进电机的工作原理及运动控制
7. 理解 PID 控制基本概念
8. 理解姿态传感器的基础知识
9. 掌握利用 I²C 库进行数据的读写操作
10. 掌握利用 WiFi 库进行 Web 服务器的建立、数据读入和输出

(二) 机器人搭建

1. 掌握步进电机的使用，能够利用它们完成指定的动作
2. 掌握通过 WiFi 对硬件进行读写操作
3. 掌握通过 I²C 库获取传感器的值，如获取 I²C 接口的姿态传感器的值
4. 掌握通过 I²C 库控制液晶显示屏
5. 掌握利用中断读取码盘数据
6. 掌握比例控制，控制机器人按照指定路线移动



六级考试具体内容请参考：
《全国青少年机器人技术等级
考试 5-6 级教材》
第 5 至 8 章节

等级考试推荐器材查询



等级考试官方微博公众号



七级标准

科目：代码编程、机器人搭建、机器人常用知识。

形式：机器人搭建采用实际操作的形式，机器人常用知识采用上机考试形式。

器材及软件：

结构件：能够满足考试要求的结构件均可。

核心控制板：开源硬件控制板，包含硬件的原理图、引导程序（如果含）、操作系统（如果含）、开源的开发环境及源码。目前支持的控制板种类及型号，请至官方网站查询。

电子部分：与核心控制板配套的电子元件或模块，包含无线通信模块。

开发软件：能够完成开源硬件控制板程序开发的软件即可。目前支持的软件种类及版本，请至官方网站查询。

考核内容：

（一） 知识

1. 掌握解释型编程语言的应用
2. 了解多种编程语言的形式和特点
3. 了解不同处理器之间的差别
4. 掌握常用 Linux 命令行操作

5. 掌握常用的算法
6. 了解人工智能的基本知识

(二) 机器人搭建

掌握一个通过 WiFi 来控制的机器人的制作,服务器端运行在机器人上,可以控制机器人的移动以及机械臂的运动,同时机器人能够自己处理避障、防跌落的情况。



等级考试推荐器材查询



等级考试官方微信公众号



八级标准

科目：代码编程、机器人搭建、机器人常用知识。

形式：机器人搭建采用实际操作的形式，机器人常用知识采用上机考试形式。

器材及软件：

结构件：能够满足考试要求的结构件均可。

核心控制板：开源硬件控制板，包含硬件的原理图、引导程序（如果含）、操作系统（如果含）、开源的开发环境及源码。目前支持的控制板种类及型号，请至官方网站查询。

电子部分：与核心控制板配套的电子元件或模块，包含无线通信模块。

开发软件：能够完成开源硬件控制板程序开发的软件即可。目前支持的软件种类及版本，请至官方网站查询。

考核内容：

（一） 知识

1. 了解常用嵌入式系统软件
2. 理解常见的机器人操作系统
3. 了解深度学习的基本知识
4. 掌握调用人工智能算法进行语音识别
5. 掌握调用人工智能算法对图像进行分类和识别

(二) 机器人搭建

1. 掌握非特定语音控制机器人的内容，机器人通过网络来处理语音信息
2. 掌握让机器人跟随特定的颜色或物体进行移动的内容
3. 掌握让机器人识别人类的面部表情并完成指定的任务的内容
4. 掌握让机器人识别指定的图案或文字并完成指定的任务



等级考试推荐器材查询



等级考试官方微信公众号

