

# 全国青少年机器人技术等级考试标准

V3.0.0

2018 年 1 月

## 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. 熟练区分省力杠杆和费力杠杆
5. 熟练区分哪种滑轮会省力

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

## 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

## 三级标准

**科目：**电子电路搭建、机器人常用知识。

**形式：**电子电路搭建采用基于面包板的实际操作形式，机器人常用知识采用上机考试形式。

**器材及软件：**

**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。

**开发软件：**能够完成开源硬件控制板程序开发的免费软件即可。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. 掌握电流、电压、电阻、导体、半导体等概念
2. 掌握串联、并联的概念
3. 了解模拟量、数字量、I/O 口输入输出等概念
4. 了解电子电路领域的相关理论及相关人物
5. 了解二极管的特性
6. 掌握程序的三种基本结构

7. 掌握程序流程图的绘制
8. 掌握图形化编程软件的使用
9. 掌握变量的概念和应用
10. 了解函数的定义

## (二) 电子电路

1. 掌握简单的串联、并联电路的连接
2. 掌握搭建不同的 LED 显示效果电路的内容
3. 掌握处理按键类型的开关输入信号的内容
4. 掌握使用光敏电阻搭建环境光线检测感应电路的内容
5. 掌握通过可调电阻控制 LED 的亮度变化的内容
6. 掌握控制蜂鸣器发声的内容

## 四级标准

**科目：**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。

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

**考核内容：**

四级内容标准是对前面三级内容的一个综合应用，相同的考核内容未在此列出。

### （一）知识

1. 掌握数学（加减乘除）、比较（大于小于等于）及逻辑（与或非）运算
2. 了解数值在二进制、十进制和十六进制之间进行转换



3. 掌握驱动电机或伺服电机运转的内容
4. 掌握已有的一些传感器功能函数的使用
5. 熟练通过编程实现选择结构和循环结构
6. 掌握函数的应用，能够完成自定义的函数
7. 了解类库的概念
8. 了解自律型机器人的行动方式
9. 了解细分领域的机器人理论及相关人物
10. 掌握较为合理的使用变量和自定义函数的内容

## （二）机器人搭建

这部分实践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的内容，如灰度传感器、接近开关、触碰传感器
2. 掌握使用输出模拟量信号的传感器的内容，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的内容，如超声波测距传感器、红外遥控信号接收传感器
4. 掌握驱动电机或伺服电机运转的内容
5. 掌握数学（加减乘除）、比较（大于小于等于）及逻辑（与或非）运算
6. 熟练应用控制器 I/O 口实现数字量输出
7. 掌握控制机器人平台移动的内容

8. 了解利用三极管完成控制电路通断的电路
9. 掌握简单的自律型机器人制作（比如简单避障、单线条巡线）
10. 熟练通过编程实现选择结构和循环结构
11. 掌握函数的应用，能够完成自定义的函数

## 五级标准

**科目：**电子电路搭建、机器人常用知识。

**形式：**电子电路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：**

**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。

**开发软件：**能够完成开源硬件控制板程序开发的免费软件即可。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. 了解集成电路、微控制器领域的知名产品，重大工程项目。
2. 了解并行通信与串行通信的优缺点
3. 了解 ROM、RAM、Flash、EEPROM 多种存储器之间的不同。
4. 了解中断程序的运行机制
5. 掌握一维数组及二维数组的应用
6. 了解 I<sup>2</sup>C 总线通信

7. 了解 UART 串行通信
8. 了解 SPI 总线通信
9. 掌握类库的应用
10. 了解报文的含义和组成

## (二) 电子电路搭建

1. 熟练使用数码管显示数字，会使用译码器功能的集成电路
2. 掌握通过 I<sup>2</sup>C 总线通信获取传感器的值，如 I<sup>2</sup>C 总线的姿态传感器、RTC 实时时钟
3. 掌握通过 I<sup>2</sup>C 总线通信控制芯片 I/O 口的输出，如使用芯片 PCA8574
4. 掌握使用其他串行方式控制芯片 I/O 口的输出，如使用芯片 74HC595
5. 掌握通过串行通信端口进行数据通信，如使用蓝牙模块或与计算机通信
6. 掌握 LED 点阵或液晶的显示
7. 掌握类库的应用

## 六级标准

**科目：**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。

**开发软件：**能够完成开源硬件控制板程序开发的免费软件即可。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. 了解中国及世界机器人领域的知名产品，重大工程项目。
2. 了解一些常见机器人的工作方式
3. 了解步进电机、伺服电机的工作原理
4. 掌握库文件编写
5. 了解控制理论及 PID 控制

6. 了解结构材料中强度和稳定的概念

## (二) 机器人搭建

1. 掌握机械臂运转的控制

2. 掌握机械夹持开合的控制

3. 掌握将数据保存在 EEPROM 中的内容，保证机器人意外掉电时能够记录之前的状态

4. 掌握十字路口的巡线动作

5. 掌握走迷宫操作

6. 掌握步进电机、伺服电机等器件的使用，能够利用它们完成特定的功能

7. 掌握通过 WiFi 模块进行数据通信，如 ESP8266

## 七级标准

**科目：**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开源软件即可。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. 了解常用 Linux 命令行操作

## (二) 机器人搭建

掌握一个通过网页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。



## 八级标准

**科目：**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开源软件即可。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. 了解进行语音处理的主要公司
3. 了解常见的机器人操作系统
4. 了解数据处理的内容
5. 了解智能算法的内容

## (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