

团体标准

(团体标准编号：T/CI 001-2020)

青少年机器人技术等级教育规范

Educational specification for youth robot technology level

本规范发布单位

中国国际科技促进会

本规范首次发布日期

二〇二〇年一月二十日

目 录

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语定义	1
4 技术等级和要求	2
4.1 技术一级	2
4.2 技术二级	3
4.3 技术三级	4
4.4 技术四级	5
4.5 技术五级	5
4.6 技术六级	6
4.7 技术七级	7
4.8 技术八级	7
5 教师能力	8
5.1 教师能力要求	8
5.2 教师能力测评方式	9
5.3 教师能力层级划分	10
6 检测和评价	10
6.1 检测和评价机构	10
6.2 检测和评价原则	10
6.3 检测和评价方式	11
6.4 检测和评价内容	11
6.5 检测和评价标准	11
7 教育设施和设备	11
7.1 基础装修	12
7.2 主要家具	12
7.3 安全防护用品	13
7.4 多媒体教学设备	14
7.5 机器人装备	15
7.6 编程相关设备	16
7.7 相关加工工具	17
附录 A（资料性附录）青少年技术等级检测试题样例	18

前 言

本规范按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本规范的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规范由中国国际科技促进会青少年人工智能教育普及工作委员会提出。

本规范参与起草单位：

北京新产联教育科技有限公司

徐州市电化教育馆

杭州慧华智能数字科技有限公司

芝麻豆（北京）教育科技有限公司

邦宝益智（北京）教育科技有限公司

上海傲梦网络科技有限公司

北京乐智慧教育科技有限公司

长沙市大同星沙教育集团

广州市第六中学

乐聚（深圳）机器人技术有限公司

西安煜星外国语小学

本规范主要起草人：

刘雍潜、吕斌锐、王尚鹏、张武伟、徐海洋、杨现民、顾佳妮等。

本规范由中国国际科技促进会归口。

1 范围

本规范规定了青少年机器人技术等级和要求；从事机器人教育的教师能力；青少年机器人教育的检测和评价以及开展青少年机器人教育设施和设备要求。

本规范适用于全日制中小学校、社会培训机构、在线教育机构以及教育机器人企业等开展青少年机器人教育相关业务工作。

2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用必不可少，凡是注明日期的文件，仅注日期的版本适用于本文件。

JY/T 0385-2006 中小学理科实验室装备规范

GB/T 29802-2013 信息技术 学习、教育和培训 测试试题信息模型

3 术语定义

3.1

机器人 robot

一种可编程，能够在自动控制方式下执行某些操作和移动作业任务的机械装置。

3.2

机械模型 mechanical model

模仿实物的原形，按一定比例缩小制成的样品，通常用于展示或实验。

3.3

控制系统 control system

一套具有逻辑控制和动力功能的系统，能够控制和监测机器人的机械机构并与环境进行通信。

3.4

机器人视觉识别 robot visual identity

利用机器人来模拟人类的视觉系统，通过智能识别装置，读取和识别机器人视觉系统扫描到的信息。

3.5

机器人教师 robot teacher

掌握机器人技术，从事青少年机器人课程教学工作的老师。

4 技术等级和要求

根据青少年的认知发展规律与学习特征，本规范将技术等级分为八个级别，并分别规定了相应的学习目标、核心知识点和能力，如图 1 所示。

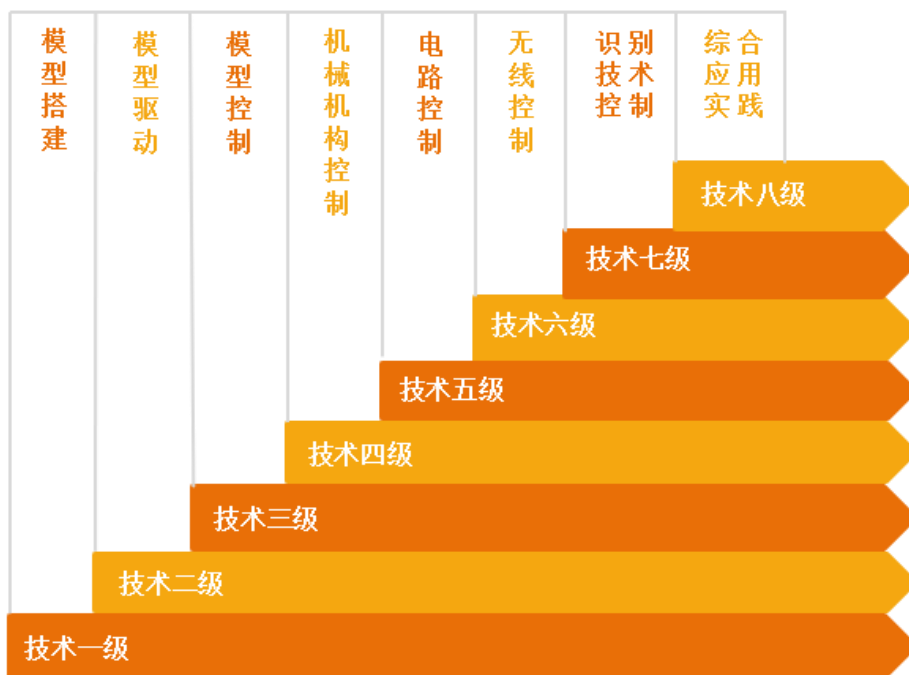


图 1 青少年机器人技术等级框架

4.1 技术一级

4.1.1 学科知识要求

本级别内容较适合于能够进行百以内加减法且有一定阅读能力的学生进行学习。

4.1.2 学习目标

通过了解机器人相关知识，能够搭建简单的机械模型，产生对机器人学习兴趣。具体学习目标如下：

1. 知识目标：了解机器人与力学的基本知识。
2. 能力目标：能够利用杠杆原理等知识搭建稳定的机械模型，并实现简单的传动等功能。

4.1.3 核心知识点和能力

青少年机器人技术一级主要包括 8 个核心知识点和与之相对应的水平要求。如表 1 所示。

表1 青少年机器人技术一级核心知识点和水平要求

序号	核心知识点	水平要求
1	机器人概述	理解机器人的定义

		了解机器人的发展历史
2	机器人分类	了解几种常见的机器人分类形式，能够说出不同种类机器人的功能
3	机器人组成	了解机器人的组成
4	稳定结构与不稳定结构	理解物体稳定性的影响因素
		掌握稳定结构与不稳定结构的特点，能够分辨稳定结构与不稳定结构
		能够搭建含齿轮和传动链的稳定模型
5	力	了解力的定义、分类及性质
		掌握力的三要素，能够对物体进行简单的受力分析
		了解常见的力的特点与解析，如：重力、摩擦力
		了解压力与压强的关系并能够对其进行区分
6	杠杆	了解杠杆的分类，能够熟练区分省力杠杆、费力杠杆和等臂杠杆
		理解杠杆原理，能够利用杠杆原理解决实际问题
7	传动	了解机械传动的概念、类别
		了解齿轮传动的优缺点，掌握齿轮的加速、减速在一二级传动中的应用
		了解链传动的优缺点，能够在实际场景加以应用
8	零件的操作使用	了解零件加长、加宽、搭高的含义和作用，掌握零件的加长、加宽和搭高的方法

4.2 技术二级

4.2.1 学科知识要求

本级别内容较适合于达到青少年机器人技术一级要求，且能够进行个位数乘除法运算的学生进行学习。

4.2.2 学习目标

学生能够利用电机驱动模型实现运动，基于齿轮、凸轮、皮带、链条、平面四连杆等硬件制作较为复杂的模型。具体学习目标如下：

1. 知识目标：了解力的特点与简单分解，能够区分低副机构与高副机构的基本概念，对能量有一定的了解。

2. 能力目标：能够利用简单的高副机构、低副机构等搭建稳定的模型，并能实现较为复杂的传动，从而实现模型驱动。

4.2.3 核心知识点和能力

青少年机器人技术二级主要包括 8 个核心知识点和与之相对应的水平要求。如表 2 所示。

表2 青少年机器人技术二级核心知识点和水平要求

序号	核心知识点	水平要求
1	四边形	了解常见四边形的特点，知道特殊四边形边长与对角线的关系，如平行四边形、长方形
		能够将平行四边形与力的分解结合，进行简单的力的分解与合成
2	圆	了解圆的特点，理解半径、直径与周长三者之间的关系
		理解圆在轮轴中的应用与受力分析
3	车的基本驱动平台	了解两驱、四驱车的特点，知道其用途，掌握两驱车、四驱车基础平台的搭建方法
4	低副机构、高副机构	知道低副机构、高副机构的含义及其分类，能够区分低副机构与高副机构，并在实际场景中加以应用
		了解高副机构中凸轮机构的特点及使用
5	四连杆机构	了解常见四连杆机构以及应用，掌握四连杆机构的基本类型
		了解曲柄、摇杆、滑块、滑杆等特点与应用，了解曲柄滑杆、滑块等结构在模型中的应用，能够利用结构原理对作品进行适当创新
6	间歇运动机构	理解间歇运动机构的概念和分类，了解常见的间歇运动机构的运动原理与应用场景
7	传动	掌握高级齿轮传动、链传动、皮带传动在模型中的应用
8	能量	理解能量的概念，了解能量的存储与释放的几种方式
		能够用皮筋与基本杠杆等结合搭建简单的弹射装置

4.3 技术三级

4.3.1 学科知识要求

本级别内容较适合于达到青少年机器人技术二级要求，且能够进行加减乘除混合运算的学生进行学习。

4.3.2 学习目标

通过掌握二极管、蜂鸣器等硬件的基本原理，学生能够搭建机器人模型，并能够编写程序控制模型。具体学习目标如下：

1. 知识目标：掌握编程的程序结构和逻辑运算。
2. 能力目标：掌握流程图的绘制方法，能够搭建简易机器人模型，并通过编程实现对该模型的控制。

4.3.3 核心知识点和能力

青少年机器人技术三级主要包括 7 个核心知识点和与之相对应的水平要求。如表 3 所示。

表3 青少年机器人技术三级核心知识点和水平要求

序号	核心知识点	水平要求
1	结构模式（模型结构）	了解常见机器人的结构模式，能够搭建简单的机器人模型
2	控制模式（数电模电及 I/O）	了解机器人的基本控制模式，了解数字量、模拟量、数字信号与模拟信号的概念及其之间的联系
		掌握控制模拟量和数字量输入、输出的方法
3	传感器	知道传感器的含义和类别，了解常见传感器的特点与工作原理，如：按键、灰度、红外
4	二极管和蜂鸣器	知道二极管、蜂鸣器等用电器的工作原理，并能够利用其完成相关学习任务
5	流程图	掌握流程图的基本绘制方法，能够根据任务要求熟练绘制流程图
6	逻辑运算符	了解与、或、非的含义和用法，掌握与、或、非的逻辑关系
7	程序结构	掌握程序的顺序、循环、分支三种基本结构

4.4 技术四级

4.4.1 学科知识要求

本级别内容较适合于达到青少年机器人技术三级要求，且电路有一定了解的学生进行学习。

4.4.2 学习目标

学生能够掌握几种基本机械机构的基础运算语句，并能熟练使用编程软件对机械进行灵活控制。具体学习目标如下：

1. 知识目标：掌握机械机构的运作原理，以及几种电器的参数，了解 C 语言或 Python 等结构化程序语言中常见函数与参数的意义及其基本语法格式。
2. 能力目标：能够熟练使用编程软件，并完成简单的编程任务。

4.4.3 核心知识点和能力

青少年机器人技术四级主要包括 8 个核心知识点和与之相对应的水平要求。如表 4 所示。

表4 青少年机器人技术四级核心知识点和水平要求

序号	核心知识点	水平要求
1	电学入门	理解电、电流、电压、电阻的含义
		了解欧姆定律的定义和适用范围
		能够在电路中判断高低电势，了解高低电势对信号的影响
2	结构模式	熟悉机器人的几种结构模式并能够搭建，能够在基础平台上进行适当拓展
3	常用机械机构	能够搭建具有弹射机构的机器人，实现相应任务，并进行适当创新

		能够搭建具有抓取机构的机器人，实现相应任务，并进行适当创新
		能够搭建多种行进机构的机器人，并进行适当创新
4	电机	了解电机的分类，熟知最基本直流电机的工作原理与使用方法
		了解舵机的定义、组成结构、使用方法和工作原理，能够利用舵机完成任务
5	传感器	掌握 I0 类传感器的基本原理与使用方法
		能够利用超声波、红外遥控等传感器实现对车辆的避障控制、巡线控制等
6	函数	知道常见的几个函数与参数的表示方式，能够看懂并修正简单代码程序，能够熟练利用图形化编程软件进行程序编写
7	变量	了解电压对用电器的控制机制，并能够使用变量对用电器进行控制
8	三种数据运算	掌握数学（加、减、乘、除）、比较（大于、小于、等于）及逻辑（与、或、非）运算，能够利用程序的三种结构编写复杂程序

4.5 技术五级

4.5.1 学科知识要求

本级别内容较适合于达到青少年机器人技术四级要求，有一定英文基础，且希望对机器人核心控制系统有进一步学习的学生进行学习。

4.5.2 学习目标

通过学习欧姆定律和实物操作，学生能够掌握电路的连接方式，搭建完整的机器人系统。具体学习目标如下：

1. 知识目标：了解电学的基本知识，与简单源代码程序的学习。
2. 能力目标：能够搭建完整的机器人系统，并通过编写代码程序控制机器人。

4.5.3 核心知识点和能力

青少年机器人技术五级主要包括 5 个核心知识点和与之相对应的水平要求。如表 5 所示。

表5 青少年机器人技术五级核心知识点和水平要求

序号	核心知识点	水平要求
1	电学提升	能够利用欧姆定律进行基本计算
		能够在电路中判断高低电势，了解高低电势对信号的影响
		能够运用面包板搭建串并联电路以及简单混联电路
2	计算机硬件 (微处理器)	了解常见的几种控制器芯片的参数，如：ATMEGA328P-AU
		了解计算机硬件的基本知识和信息编译存储的方式

3	传感器	掌握上拉电阻、下拉电阻在传感器元器件中的应用
		能够在面包板上进行设计搭建传感器，如：按压传感器、光线传感器
4	智能系统	能够利用开源硬件与结构件搭建简单智能系统并进行控制
5	源代码	掌握三种结构的源代码程序，能够独立使用程序语言编写简单应用

4.6 技术六级

4.6.1 学科知识要求

本级别内容较适合于达到青少年机器人技术五级要求，能够进行英文阅读，且对计算机硬件功能有较好了解的学生进行学习。

4.6.2 学习目标

通过学习无线连接的原理，学生能够使用无线连接的方式遥控机器人。具体学习目标如下：

1. 知识目标：了解函数、库的基本知识，掌握无线连接的原理。
2. 能力目标：能够制作结构较为复杂的机器人，并通过无线连接方式控制机器人。

4.6.3 核心知识点和能力

青少年机器人技术六级主要包括 7 个核心知识点和与之相对应的水平要求。如表 6 所示。

表6 青少年机器人技术六级核心知识点和水平要求

序号	核心知识点	水平要求
1	编程语言	了解编程语言的分类，理解编译型语言和解释型语言的利弊，并掌握解释型语言的应用
		能够独立运用代码进行程序编写
		能够利用程序控制机器人完成特定的实践任务
		学会创建、调用函数和库文件
2	数组	掌握一维数组及二维数组的应用，能够用数组解决计算问题
3	嵌入式开发板	了解开发板卡的硬件资源，比如：CPU、RAM、ROM、FLASH 及各种接口等
4	可视化工具	了解常见的可视化工具种类，能熟练绘制机器人零件的机械草图
5	无线控制	利用气动原理等对机器人进行控制，掌握控制蜂鸣器发声
		能够通过蓝牙、红外、WiFi 等模式对机器人进行遥控
6	传感器	掌握压力传感器、湿度传感器的使用原理，能够使用压力、湿度等传感器对环境进行检测，从而达到对机器人的智能控制
7	显示器	了解常见显示器的种类，掌握 LED 点阵或液晶的显示原理

4.7 技术七级

4.7.1 学科知识要求

本级别内容较适合于达到青少年机器人技术六级要求，且对计算机操作系统有一定了解的学生进行学习。

4.7.2 学习目标

通过学习机器人操作系统的基础知识和识别原理，学生能够对机器人进行控制。具体学习目标如下：

1. 知识目标：了解视觉识别、语音识别的原理。
2. 能力目标：能够制作具有识别功能的机器人，使其能够识别外界环境。

4.7.3 核心知识点和能力

青少年机器人技术七级主要包括 4 个核心知识点和与之相对应的水平要求。如表 7 所示。

表7 青少年机器人技术七级核心知识点和水平要求

序号	核心知识点	水平要求
1	硬件开发板	基本掌握常用开源硬件的开发板，包含硬件原理图，引导程序，驱动程序及接口定义；比如：树莓派、STM32 开放式硬件等
2	Linux	了解 Linux 操作系统的主要特点及常用命令，掌握基本的 shell 应用
3	开源软件平台	了解嵌入式开发操作系统以及相应的驱动(最好有源代码)、烧写过程、开发工具、调试工具、学习用源代码、底板原理图、相应的技术支持等等
4	陀螺仪	了解陀螺仪的原理、分类及相关使用方法，在机器人系统中的综合应用
5	伺服舵机	掌握伺服多级的控制系统、传感反馈系统及直流控制系统
6	MATLAB 数学软件建模	能够使用 Matlab 数学模型软件进行基础矩阵计算，绘制函数和数据，实现算法，创建用户界面，控制设计及图像处理等。

4.8 技术八级

4.8.1 学前须具备

本级别内容较适合于达到青少年机器人技术七级要求的学生进行学习。

4.8.2 学习目标

学生能够完成机器人产品的创意设计与开发，并能通过编写代码程序实现对机器人的控制。具体学习目标如下：

1. 知识目标：掌握两种或以上的编程语言，熟知不同编程语言之间的优缺点及应用情境。
2. 能力目标：能够灵活使用不同的控制系统、运动系统等自主设计机器人。

4.8.3 核心知识点和能力

青少年机器人技术八级主要包括 5 个核心知识点和与之相对应的水平要求。如表 8 所示。

表8 青少年机器人技术八级核心知识点和水平要求

序号	核心知识点	水平要求
1	语音处理	掌握非特定语音控制机器人的内容，机器人通过网络处理语音信息
2	视觉（物体识别）	掌握让机器人跟随特定的颜色或物体进行移动的内容
3	视觉（人脸识别）	掌握让机器人识别人类的面部表情并完成特定的任务
4	视觉识别	掌握机器人识别特定的图案及文字并完成指定的任务
5	嵌入式系统	熟练掌握 Linux 平台搭建及编译环境，熟悉 Linux 的开发平台及开发工具，掌握 boot loader 的代码结构及编译过程，熟练掌握 U-boot 命令；

5 教师能力

本规范对机器人教师能力要求、机器人教师能力测评方式与机器人教师能力层级划分进行了规定。

5.1 教师能力要求

机器人教师能力涉及意识与态度、知识与技能、应用与创新、社会责任四个维度共计 34 项能力指标，具体如表 9 所示。

表9 机器人教师能力要求

维度	能力要求
意识与态度	热爱青少年机器人教育事业，能清晰地认识到青少年机器人教育的重要意义和作用
	具有不断学习新知识和新技术以完善自身素质结构的意识与态度
	能正确认识并处理好机器人课程与学科课程的关系
	具有关注国内外机器人教育发展并尝试将其应用于教学意识
知识与技能	掌握教育学、心理学、教学法的相关理论，懂得教育工作的基本规律和基本方法
	掌握机器人学的基本概念和基础知识
	熟悉机器人学的学习和研究方法
	掌握机器人程序设计
	了解机器人设计的方法和原则
	掌握一般机器人的系统设计
	了解国内外机器人的应用概况
掌握机器人学的基础理论	

	掌握机器人教育的教学设计与方法
	掌握机器人教育课程开发的一般流程
	熟练操作教育机器人，并能对机器人进行创意设计与整合
	掌握教学媒体、教学资源、教学过程与教学效果的评价方法
	具有指导学生参加机器人竞赛的经验与技能
	具备科学、技术、工程、数学等多门课程的知识
应用与创新	在开发与整合机器人教育课程中，能有意识地建立培养学生计算思维、综合能力的任务或目标
	能通过适切的策略和活动，帮助学生提高任务分析、模式识别的能力
	能结合学生的性格特征和爱好提供丰富的、个性化的教学材料
	能够创设贴近生活的问题情境，激发学生思考解决问题
	能够在机器人教学中整合运用丰富的技术手段或教学方法，注重研究性学习、问题导向学习等学习模式的运用
	能够在教学活动中为学生设置一些带有拓展性的任务
	能引导学生在不断试误的过程中分析问题、推导原因并优化方案
	能为学生提供表达和实现创意想法的空间和时间
	能为学生提供口头表述自己的创思路、逻辑理念和操作经验的机会
	能利用信息技术对学生的学习和作品进行监控、评价
	能提供学生进行自主评价和反思的环节
	能将机器人教育融入日常学科教学中，促进学科融合
能将机器人教育与 3D 打印技术、开源硬件等相结合，拓宽学生的知识面	
社会责任	具有正确的技术价值观以及高度的责任感
	促进学生正确地使用学习资源，以营造良好的学习环境
	能向学生示范并传授与机器人技术有关的法律法规知识和伦理道德观念

5.2 教师能力测评方式

机器人教师能力测评由理论知识和实验技能两个项目组成，其中理论知识权重为 40%，实验技能权重为 60%。每个项目的考查均按百分制评分，所有项目测评结束后，教师每个项目的最终得分为标准得分与该项目权重的积，测评的总得分为所有项目最终得分的累加。

1. 理论知识

理论知识为闭卷考试，考试时间为 30 分钟。考试内容包括教育教学知识与机器人相关理论知识。

2. 实验技能

实验技能为现场任务，内容包括但不限于机器人搭建、编程、调试等。所需器材、计算机由参与测

评的教师自备。自备器材应包括：控制器、传感器、显示器、结构件（最小单元）和电机、电源五大类。在测评正式开始前，指导人员会对教师进行一定时间的培训，然后教师完成现场任务的测试，共三题，之后由专家打分。

5.3 教师能力层级划分

机器人教师能力的层级根据测评总得分进行划分，具体如表10所示。当测评总得分大于等于60分时，才能获得由中国国际科技促进会颁发的相应级别的考核证书。

表10 青少年机器人教师能力层级划分

	合格	良好	优秀
测评总得分（两项之和）	60-79	80-89	90-100

6 检测和评价

本规范以青少年机器人技术等级所确定的学习目标、核心知识点和能力为依据，针对不同年龄段学生的心理及学习特点，设立了青少年机器人教育阶段性学习效果检测和评价的机构、原则、方式、内容以及标准。

6.1 检测和评价机构

青少年机器人教育的检测和评价机构主要由专家委员会和评测服务管理部组成。具体组成与分工如下：

1. 专家委员会

专家委员会由教育理论专家、技术专家、教学专家组成。教育理论专家是指从事青少年阶段教育研究工作的知名专家学者，主要负责检测和评价的理论指导；技术专家是指从事青少年机器人教育技术研究的专业人员，主要负责检测和评价的技术指导和论证；教学专家是指长期在一线从事青少年机器人普及教育的优秀教师，主要负责全国各地青少年机器人教育开展情况的实情反馈，落实相关标准的推广工作等。

2. 评测服务管理部

评测服务管理部是中国国际科技促进会开展全国青少年机器人教育等级评测的普及和管理机构，负责全国各地评测服务中心的建设、指导和日常管理等工作，包括发展以市为单位的服务中心、标准化评测点的管理、评测师的考核和认证等。各市级服务中心负责当地青少年机器人教育等级评测工作培训或比赛活动的组织、相关证书的发放等。

6.2 检测和评价原则

1. 开放性：检测过程中，不限定青少年使用的机器人品牌，目前市场上主流品牌均准予使用。

2. 规范性：检测的客观题由网上人工智能系统统一评测，主观题按照统一的评分规则由专业评测师（持证）进行打分，并保留视频资料。

6.3 检测和评价方式

本规范采用理论、实操和作品介绍与问答相结合的方式进行评价。检测试题符合《信息技术 学习、教育和培训 测试试题信息模型》（GB/T 29802-2013）的规定，由中国国际科技促进会评测服务管理部统一命题，全国组织统一评测。不同技术等级的评测时长和分值如表 11 所示。

表11 青少年机器人技术等级检测和评价量表

评测类别	一、二级	三、四级	五、六级	七、八级
理论部分	20 分	30 分	30 分	30 分
实操部分	70 分	60 分	50 分	50 分
作品介绍与问答	10 分	10 分	20 分	20 分
总 分	100 分	100 分	100 分	100 分
评测时长	60/80 分钟	90 分钟	120 分钟	120 分钟

参加检测的学生需自备计算机（已安装符合检测要求的软件）及相关人工智能硬件，评测现场发布检测试题。本规范的检测需逐级报名参加，通过检测并取得证书后方可报名参加下一个更高级别的检测。

6.4 检测和评价内容

本规范按照青少年机器人不同技术等级所规定的学习目标、核心知识点和能力要求设置检测内容。

6.5 检测和评价标准

理论部分、实操部分和作品介绍与问答三项得分达到 60 分及以上为合格，合格后才能参加下一级检测；反之则需重新报名进行补考。

考核合格的青少年按技术等级领取纸质证书，同时网上也有相应的电子证书，以备查询。证书中包含姓名、身份证号、级别、发证日期等基本信息。

7 教育设施和设备

本规范遵循教育部颁布的《中小学理科实验室装备规范》，遵循可用、够用、实用的原则，从基础装修、主要家具、安全防护用品、多媒体教学设备、机器人设备、编程相关设备以及相关加工工具等七个方面进行机器人教学空间设施、设备的配备。基础装修设备设施配置和规格要求如表 12—表 18 所示。

7.1 基础装修

表12 基础装修参考配备表

序号	设备名称	规格要求	配备数量	单位	备注
1	地面材质	可采用PVC地板或者水泥自流平等工艺铺设	1	层	
2	水嘴、水槽	一般配置	若干	个	
3	烟雾探测器	国家3C认证；高灵敏快速报警；环保阻燃材质	1	套	
4	自动喷淋系统	一般配置	1	套	
5	通风换气设备设施	通风量人均 $\geq 20\text{m}^3/\text{h}$ ，噪音 $\leq 40\text{dB}$	1	套	
6	无影灯	保证室内均匀照明	若干	台	
7	教室灯、黑板灯	一般配置	若干	盏	
8	洗眼器	一般配置	1	台	
9	监控摄像头	学生午休，自习课在机器人教学空间自主学习，教师、安保人员可监控查看	2	个	
10	线材	照明、机械设备、基本插座、空调等线路应分开布线，大型机械设备、空调必须专线供电，大功率电器线材不小于4平方，一般用电器及插座不小于2.5平方	若干	根	
11	前后门或双开门	采用前后门或双开门，提高安全等级	≥ 1	扇	
12	紧急淋浴器	一般配置	1	台	
13	风扇	根据实际情况选择功能型号	≥ 2	台	
14	空调	根据实际情况选择功能型号，建议使用吸顶空调	≥ 2	台	二选
15	中央空调	根据实际情况选择功能型号	1	套	一
16	涂鸦墙	采用表面吸附性小、清洗方便、分隔灵活的建筑材料，整体墙面应创新、明亮、美观、亲切，供学生涂鸦、绘图	1	面	二选
17	创意墙	整体墙面具有磁性（可采用镀锌铁板+绒布），能够展示活动照片和作品创作图文	1	面	一
18	灯光智能控制系统	一般配置	1	套	

7.2 主要家具

表13 主要家具参考配备表

序号	设备名称	规格要求	配备数量	单位	备注
1	移动小黑板	大小数量根据实际需求定制，例如：小组讨论、合作分工可通过小黑板画思维导图	2	个	用于讨论
2	学生创作桌	创作桌宽度不低于600mm，长度不低于	若干	个	用于学生基本材

		800mm，高度设计应具备可调节性			料收纳、基本工具收纳、文件收纳、计算机放置、拼装、搭建、设计。
3	学生凳	材质塑钢或全钢，高度可调节、无棱角	若干	个	
4	加工制作台	材质宜采用防火、防静电材料，下面可放置实验柜；台面材质及规格、水源、电源要求等一般配置	若干	台	
5	储物架柜	根据实际需求确定规格型号	1	个	主要用于各类材料、重要工具器材的收纳，可在墙面加做学生用木质储物柜。
6	展示架柜	尺寸大小可根据实践室现场进行自主设计	1	个	主要用于展示学生作品
7	材料收纳柜	可根据实践室空间自由组合	2	个	
8	机器人书籍书柜	根据实际需求定制	1	个	
9	工具箱	根据实际需求定制	2	个	
10	移动工具挂板车	根据实际需求定制	2	辆	
11	垃圾桶	一般配置	3	个	
12	手工工具架/配件架	充分利用空间，将常用工具挂墙，便于取用和收纳	若干	套	
13	饮水机	一般配置	1	台	
14	真空吸尘器	全金属不锈钢材质，静音设计，带轮式，18升或更大容量	1	台	
15	休闲地板沙发	可根据实践室空间自由组合	若干	只	
16	休闲矮桌	可根据实践室空间自由组合	若干	张	

7.3 安全防护用品

表14 安全防护用品参考配备表

序号	设备名称	规格要求	配备数量	单位	备注
1	防机械冲击护目镜	碳酸酯镜片；防止起雾；针对亚洲脸型设计	≥40	副	
2	防护面罩	工业防护面罩	≥40	个	

3	防尘口罩	一次性，专人专用	≥40	个	
4	绝缘手套	防电，防水、耐酸碱、防滑、防油	≥40	双	可以根据学生人数多配一些
5	防割手套	满足需要，适当冗余	若干	双	
6	应急药箱	配备机械外伤、烫伤、烧伤等紧急处理急救用品	1	个	
7	灭火器	手提式，≥2公斤，	若干	个	
8	漏电保护器	0.06秒急速断电；PC阻燃性固性外壳	若干	个	根据插座数量安排
9	安全警示牌	满足需要，适当冗余	若干	块	可按实际情况制作

7.4 多媒体教学设备

表15 多媒体设备配备表

序号	设备名称	规格要求	配备数量	单位	备注
1	触控（摸）一体机	一般配置	≥1	台	二选一
2	电子白板+投影	尺寸≥85英寸	≥1	套	
3	计算机	一般配置	若干	台	按需配备
4	多媒体讲桌	规格应≥1200×700×850（mm），应能够安置计算机、微课录制设备、中控系统等，讲桌台面可开启和闭合，并带锁，可移动	1	套	
5	音响	含扩音、话筒、调音台等	1	套	
6	实物展示台	一般配置	1	张	配合投影仪或者一体机让全部学生看到操作细节
7	便携式计算机	硬盘≥1TB，内存≥8GB，配操作系统及常用软件，显示器≥14英寸	若干	台	按需配备
8	便携式运动型摄像机	高清 4K，像素大于 1200 万，存储容量>32G，配备摄像机拍摄杆	1	台	录制和保存学生创作作品的过程视频，准备参赛作品视频使用
9	多功能激光一体机	具备打印、复印、扫描功能	1	台	
10	宣传用液晶平板电视	>40英寸	1	台	

7.5 机器人设备

表16 机器人设备配备表

序号	设备名称	规格要求	配备数量	单位	备注
1	计算机	一般配置	若干	台	按需配备，进行PLC编程，3D打印3D扫描等预装相关软件
2	智能教育机器人积木	能完成叉车，风扇，小狗，射球车，分拣机，陀螺枪等基础搭建，支持Scratch图形化编程	若干	套	根据实际需要配备
3	真空吸锡器	满足需要，适当冗余	若干	个	
4	面包板	满足需要，适当冗余	若干	个	
5	焊接支架	满足需要，适当冗余	若干	个	
6	电源插座	交流220V，宜采用不小于6A的多用插座，选用通过国家认证的安全插座，设计位置应合理	若干	个	
7	热熔胶枪	通过热熔胶体来加固和焊接，简单易用，安全性高	若干	个	
8	相关传感器	触碰传感器、温度传感器、光线传感器、巡线传感器（或灰度传感器）、红外接收传感器、烟雾传感器、姿态传感器。包含触摸倾斜磁力拨动开关、光线、磁力、红外线加速、噪音、多板触摸、温度、湿度、超声波距离水分、土壤湿度传感器及灯珠、录音、蓝牙、遥感模块	若干	个	根据实际需要配备
9	直流可调稳压电源	30V/5A	1	台	
10	万用表	一般配置	若干	个	根据实际需要配备
11	伺服舵机	精确控制速度、位置	若干	个	
12	电机	包括步进电机及驱动模块等	若干	个	根据实际需要配备
13	钳工工具	螺丝螺母、螺丝刀、套筒、扳手、剥线钳等	若干	套	根据实际需要配备
14	结构件	包含面板、长条、直角连接器、轴、联轴器、齿轮齿条、链条、蜗轮蜗杆等，软硬两种材质	若干	个	根据实际需要配备
15	各种输出设备	例如LED灯，小喇叭等	若干	个	根据实际需要配备

16	桌面式雕刻机	小型雕刻机，可裁剪大小约A5的纸材	1	台	
17	3D混色、双色打印机	打印速度 $\geq 50\text{mm/s}$ ，打印厚度 0.1mm	若干	台	
18	PVC板或玻纤板	大小约为A4纸大小，用于雕刻	若干	块	
19	模型套装	车模套装（车模跑道）、船模套装、配套航模2.4G遥控器、船模充气水池	若干	套	
20	锂电池	3.7v/7.4v/11.1v	若干	个	
21	三相无刷电机	一般配置	若干	个	
22	电机座	一般配置	若干	个	
23	电子调速器	一般配置	若干	个	
24	其他工具	碳纤杆、拉杆铁丝、KT板、地板胶布	若干	条	
25	初级温控焊台	一般配置	若干	个	

注：鼓励使用国产教育机器人设备与编程软件

7.6 编程相关设备

表17 编程相关设备配备表

序号	设备名称	规格要求	配备数量	单位	备注
1	交换机	10/100/1000/10000Mbps，具有光纤接口，48口二层交换机	1	个	
2	可视化编程软件	一般配置	1	套	
3	游戏设计软件	满足需要，适当冗余	≥ 2	套	
4	课堂控制软件	可以实现收发作业，发布任务，监控学生活动，屏幕广播等功能	1	套	
5	单片机开发板	用于学习51、STC、AVR型号的单片机实验设备	若干	个	根据本校开设课程的实际需要配备
6	编程器	满足需要，适当冗余	若干	个	根据实际需要配备
7	零件收纳盒及收纳柜	尺寸接近 $200\text{mm} \times 200\text{mm} \times 100\text{mm}$ ；收纳柜尺寸标准参考文件柜	若干	个	规整分组存放分好的开发套件
8	直流可调稳压电源	30V/5A	1	台	
9	工具箱	包括台锯、线锯、钻床、机械雕刻机、万用表、手电钻、电烙铁等	若干	个	根据实际需要配备
10	示波器	DC 5MHz，扫描范围：10Hz~100kHz	若干	个	根据实际需要配备
11	虚拟课堂资源	通过这个虚拟课堂能够精准再现部分课程，如生物课光合作用，	1	套	

		分子内部结构的细节、人体的解剖结构等			
12	VR 开发软件	一般配置	1	套	
13	VR 眼镜	通过眼镜与虚拟世界互动	若干	个	
14	路由设备	满足需要, 适当冗余	若干	个	
15	WiFi 串口设备服务器	支持通过指定信道号的方式快速联网	若干	个	
16	WiFi 无线摄像头	广角高清	≥ 2	个	
17	无线数据传输模块	满足需要, 适当冗余	若干	个	

7.7 相关加工工具

表18 相关加工工具配备表

序号	设备名称	规格要求	配备数量	单位	备注
1	小型钻铣床	适用于各种中小型零件加工, 特别是有色金属材料、塑料、尼龙的切削	1	台	
2	小型车床	可加工各种回转表面和回转体的端面; 具有钻孔、扩孔、铰孔、滚花等功能, 含外圆、端面、切断等车刀	1	台	
3	切割机	可切割各种金属与非金属材料	≥ 1	台	
4	拉力机	可用于金属及非金属材料的拉伸、压缩、弯曲、剪切、剥离、撕裂、两点延伸(需另配引伸计)等	1	台	
5	砂轮机	既可刃磨各种刀具、工具, 也可对小零件进行磨削、去毛刺及清理等	1	台	
6	制图软件	一般配置	1	套	
7	木工组合机床	一般配置	1	个	
8	绘图仪	满足需要, 适当冗余	≥ 1	台	
9	工具箱	包括螺钉旋具、扳手、钳工锤、老虎钳、测量工具、钢锯、锉刀、台虎钳等用于辅助操作	若干	个	
10	激光切割机	雕刻速度: 0mm/min~100000mm/min, 切割速度: 0mm/min~100000mm/min, 重复定位精度: ± 0.015 mm	1	台	
11	超声波测距仪	一般配置	1	台	
12	3D 打印机	打印精度 ≤ 0.1 mm, 打印速度 ≥ 30 mm/s	若干	台	
13	高精度电子称重器	对整体或者部件重量有严格要求的情况下, 需要准确设计实时调整。比如一些工程项目, F1 科技挑战赛要求总体重量不超过 20g	3	台	
14	可视化高精度游标卡尺	一些工程项目, 对各部件尺寸有严格要求, 设计图纸和加工出来的实体尺寸有一定的误差, 需要反复测量	若干	台	
15	建模软件	能够设计各种工业模型	1	套	

16	风洞测试系统及软件	测试设计模型和实体的摩擦力、阻力,通过可视化来展现,给建模设计提供修改决策参考建议	2	套	
----	-----------	---	---	---	--

附录 A

(资料性附录)

青少年机器人技术等级检测试题样例

青少年机器人技术等级检测三级实验操作题(满分 70 分)

主题:报警器

器材说明:

器件: 红外传感器模块一个, LED 灯模块一个, 蜂鸣器模块一个, 旋钮电位器模块一个, 结构件若干。(报警器触发传感器可以用其他传感器替代, 但功能必须实现, 并在答辩环节作出说明)

搭建要求: (20 分)

1. 主控和各个模块连接正确。
2. 搭建模型结构自定, 必须固定所有电子模块。

程序要求: (30 分)

1. 红外传感器检测到有人靠近时 LED 灯闪烁, 蜂鸣器间歇响起。
2. LED 灯闪烁和蜂鸣器响的频率同步。
3. 通过旋钮点位器的调节 LED 和蜂鸣器的频率变化, 变化范围自定。

考试说明: (10 分)

程序编写前请画出程序流程图。

使用图形化编程环境编写程序。

展示答辩问题(随机选两个考生口头作答): (10 分)

你的造型有什么特点?

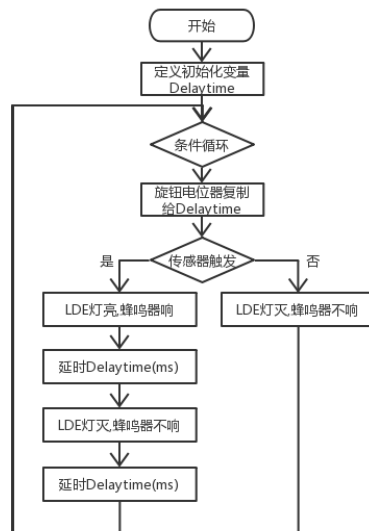
描述一下你实现功能用的传感器的原理?

如果没有用“红外传感器”请说明所用传感器的功能及原理?

说一下你搭建过程中遇到的困难是什么?

面对困难你是怎么克服的?

参考答案:**参考流程图:**



参考程序:



青少年机器人教育等级评测三级理论题（满分 30 分）

一、单选题（每题 2 分，共 20 分）

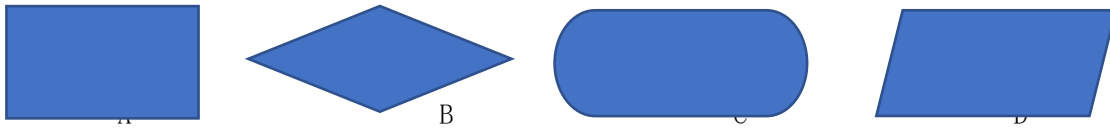
1、如图，该指令属于哪类编程结构？



- A、有限循环结构
- B、无线循环结构
- C、分支（选择）结构
- D、顺序结构

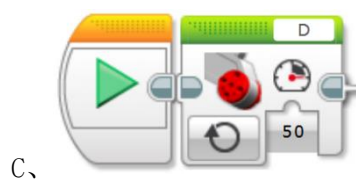
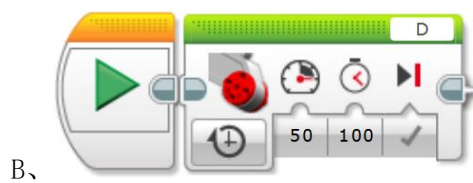
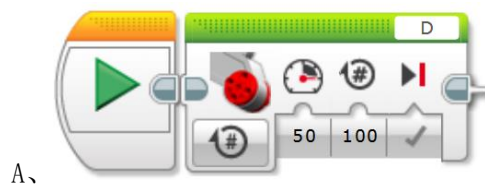
答案：A

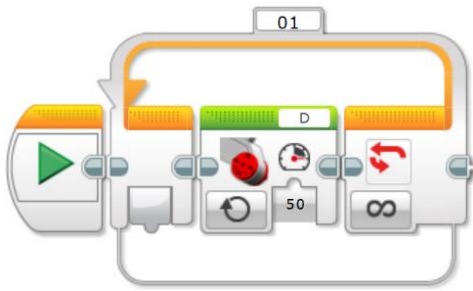
2、在绘制流程图时，我们用哪种符号表示程序的分支？



答案：B

3、下面程序中，电机可以一直转动的是（ ）





D、
答案：D

4、此模块属于（ ）？



- A、 顺序结构
- B、 循环结构
- C、 选择结构
- D、 无法运行的结构

答案：B

5、下列可以实现延时 5 毫秒的是？



A、



B、



C、



D、

答案：B

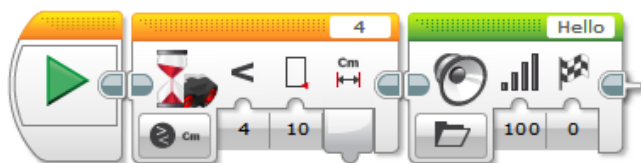
6、如下图所示的程序，在 2 秒钟时间内 LED 灯闪烁多少次？



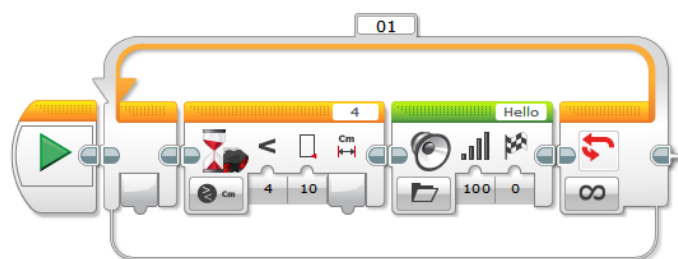
- A、 2
- B、 1
- C、 20
- D、 0

答案: D

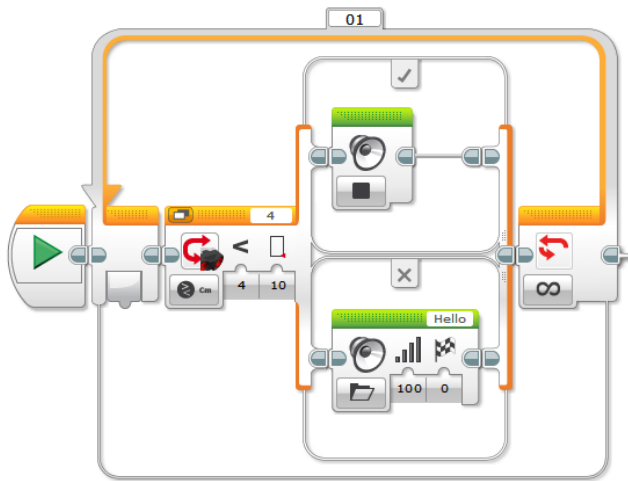
7、要求超声波传感器检测到前方障碍距离小于 10cm 的时候发出“Hello”声音，程序不正确的是 ()



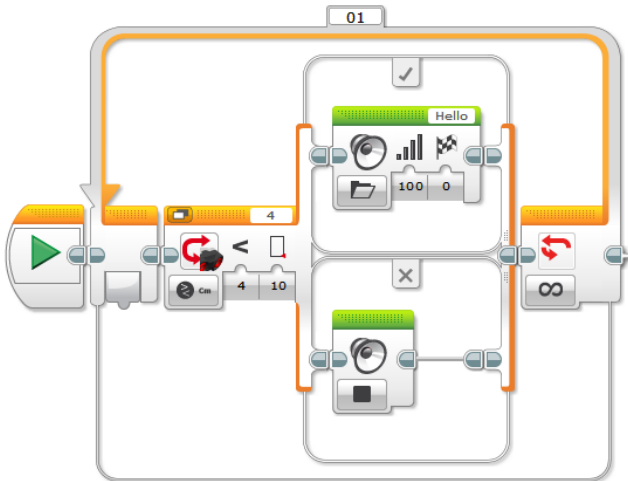
A、



B、



C、



D、

答案：C

8、对红外传感器描述正确的是（ ）

- A、红外传感器一定是模拟传感器。
- B、红外传感器一定是数字传感器。
- C、红外传感器根据需要可以设计成为数字传感器也可以设置成模拟传感器。
- D、以上说法都是错误的。

答案：C



9、这个模块表示什么？

- A、一定是按键传感器模块接入 D1 端口。

- B、可能是按键传感器模块或者是其他数字输入模块接入 D1 端口。
C、一定是模拟传感器模块接入 D1 端口。
D、可能是模拟传感器也可能是数字传感器接入了 D1 端口。

答案：B

模拟输入 管脚# A0

- 10、这个模块表示什么？
A、一定是旋钮电位器模块接入 A0 管脚。
B、一定是数字传感器模块接入 A0 管脚。
C、可能是旋钮电位器模块或者是其他模拟输入模块接入 A0 管脚。
D、可能是模拟传感器也可能是数字传感器接入了 A0 管脚。

答案：C

二、判断题（每题 2 分，共 10 分）

- 11、编程只有图形化编程一种方式。（ ）

答案：错误

- 12、在时间和数值上都不连续的物理量为模拟量。（ ）

答案：错误

- 13、在电子系统中，按照时间及数值连续性分类，将信号分为数字信号和模拟信号。（ ）

答案：正确

- 14、用二进制代码表示具有某种特定含义信号的过程称为编码。（ ）

答案：正确

- 15、楼道灯只有在晚上有声音时才会变亮，那么没有光和有声音是“逻辑与”的关系（ ）

答案：正确