

团 体 标 准

T/WHHLW 170—2024

青少年初级人工智能技术水平测试技术技 能标准

2024 - 04 - 05 发布

2024 - 04 - 05 实施

目 录

目 录.....	1
前 言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
3.2 指令单元 Instruction block.....	3
3.3 执行设备 Character.....	3
3.4 场景 Backdrop.....	3
3.5 程序 Block.....	3
3.6 了解 Know.....	3
3.7 掌握 Master.....	4
3.9 指令单元 Instruction block.....	4
4 青少年无屏编程技术技能标准概述.....	4
5 一级综合能力要求及技能要求.....	4
5.1 综合能力要求.....	5
5.2 一级核心知识点和技能要求.....	5
6 二级综合能力要求及技能要求.....	5
6.1 综合能力要求.....	5
6.2 二级核心知识点和技能要求.....	6
7 三级综合能力要求及技能要求.....	6
7.1 综合能力要求.....	6
7.2 三级核心知识点和技能要求.....	6
8 四级综合能力要求及技能要求.....	7
8.1 综合能力要求.....	8
8.2 四级核心知识点和技能要求.....	8
9 权重表.....	8
9.1 技能要求权重表.....	9
10 标准符合性规定.....	9
10.1 测试标准符合性.....	9
10.2 测试形式及要求.....	9
10.3 测试晋级条件.....	9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由武汉互联网产业商会提出并起草。

本文件由武汉互联网产业商会归口管理。

本文件起草单位：武汉互联网产业商会、贵州中恒技术研究院、云南中恒标准技术研究院、四川中恒汇创标准化技术研究院、山西中恒标准管理研究院有限公司

本文件主要起草人：谢砾、周俊峰、吴雪莲、徐超、邓子栋、刘晶

青少年初级人工智能技术水平测试技术标准

1 范围

本文件规定了青少年初级人工智能技术水平测试技术能力等级划分及其相。
本文件根据不同级别给出了相应的知识点说明和能力要求。
本文件适用于青少年初级人工智能技术水平测试技术技能标准的教学及测评。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 29802 信息技术学习、教育和培训测试试题信息模型。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本《标准》。

3.1

教育机器人 Education robot

教育机器人是由生产厂商专门开发的以激发学生兴趣、培养学生综合能力为目标的机器人成品套装或散件。它除了机器人机体本身之外，还有相应的控制软件和教学课本等。

3.2

开源软件 Open source hardware

开源硬件是指用与自由软件、开源软件相同的方式设计的计算机和电子硬件。每一种开源硬件平台都有自身的优势，可满足不同使用者的需求。开源硬件走进中小学课堂，有助于创客教育的开展，也促进了学生实践、交流、创新等能力的发展。

3.3

人工智能关键技术 Key technologies of artificial intelligence

人工智能是一个交叉学科，涉及数学、计算机、控制学等学科，人工智能技术关系到人工智能产品是否可以顺利地应用到我们的生活中。在人工智能领域，人工智能主要包含了机器学习、知识图谱、自然语言处理、人机交互、计算机视觉、生物特征识别、AR/VR 七个关键技术。。

3.4

算法 Algorithm

在数学和计算机科学中，算法是如何解决一类问题的明确规范。算法可以执行计算、数据处理、自动推理和其他任务。

3.5

计算思维 Computational thinking

计算思维是指个体运用计算机科学领域的思想方法，在问题解决过程中涉及的抽象、分解、建模、算法设计等思维活动。具备计算思维的学生，能对问题进行抽象、分解、建模，并通过设计算法形成解决方案；能尝试模拟、仿真、验证解决问题的过程，反思、优化解决问题的方案，并将其迁移运用于解决其他问题。

3.6

工程思维 Engineering thinking

工程思维是以系统分析和比较权衡为核心的一种筹划性思维。其核心要素是，在工程设计活动中，形成的系统性思维和问题解决能力，能系统化地解决问题。工程思维主要包括工程决策思维、工程设计思维、工程实施思维和工程评价思维。

3.7

程序 Block

包含设备实现对应功能的按键集合，可以通过设备及场景展示效果。

3.8

传感器 Sensor

一种设备、模块或子系统，其目的是检测环境中的事件或变化，并将信息发送给其他电子设备，或按一定规律转换为电信号或其他需要的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。

3.9

数据分析 Data analysis

数据分析是指用恰当的统计分析方法对收集的数据进行分析，将它们加以汇总、理解和消化，以求最大化发挥数据的作用。数据分析是为了提取有用信息和形成结论而对数据加以详细研究和概括总结的过程。

3.10

跨学科 Beinterdisciplinary

指不同学科之间的融合与交叉，以利用不同学科的知识研究和解决问题。

3.11

了解 Know

指对学习内容有基础的认识和记忆，包括具体概念、作用、意义等

3.12

理解 Understand

对所学只是有一定的认识，能解释、距离或变形、推断，并能利用所需的知识解决简单

3.13

实践应用 Practical applicatian

能对具体问题进行分析，并将所学到的应用知识与实际问题结合在一起创造性地解决问题。

4 青少年初级人工智能技术水平测试技术技能标准概述

本《标准》将青少年人工智能技术无屏编程能力划分为五个等级。每级分别规定相应的总体要求及对知识点的掌握程度和对应的技能要求。依据本《标准》进行的能力等级测试和认证，应符合相应等级的综合能力要求、技能要求和对核心知识点的掌握程度。

本《标准》不限定实践操作的具体产品

青少年初级人工智能技术水平测试技术技能标准共包括五个级别，具体描述如表1所示。

表1 青少年初级人工智能技术水平测试技术技能标准的划分

等级	能力内容	技能要求	相关知识要求
启蒙级	人工智能基础知识认知	能区分人工智能的常见装置和应用 能根据水平、竖直、对称和平衡等特点灵活搭建作品 能根据数据的统计和分类方法完成数据的统计和分类	人工智能应用基础知识认知统计和分类的基本计算方法
一级	搭建简单结构	能绘制简单的思维导图，简单讲解设计思路 能利用结构的稳定性搭建简单结构	简单思维导图的设计规则 简单结构搭建方法
二级	无屏编程程序逻辑设计	能搭建常见的传动机构，并通过编程实现传动 能有逻辑地描述常见的事件，并绘制复杂的思维导图 能根据实验数据总结规律	传动结构的搭建方法 复杂思维导图的设计规则
三级	搭建移动机器人	能使用传感器搭建移动机器人 能编程控制移动机器人，让其完成简单任务 能绘制简单的设计图能利用互联网查找专业资料并筛选有效信息	传感器的使用方法 机器人程序的编写方法 信息的查询方法
四级	控制移动机器人	能使用多种传感器搭建复杂的移动机器人 能通过编程自主控制移动机器人，并完成复杂任务	传感器的综合使用方法 机器人完成复杂任务的编程方法

等级	能力内容	技能要求	相关知识要求
		能根据任务分析结果, 并对设计提出改进方案	任务分析方法, 方案优化方法

5 启蒙级综合能力要求及技能要求

5.1 综合能力要求

青少年无屏编程技术技能标准一级综合能力要求分为如下几项:

- a) 知识认知要求: 能掌握无屏编程平台的基础操作; 能在执行设备中设置程序; 能区分生活的常见物品; 能区分 10 以内数字, 能比较数字大小。应不低于 5 年。
- b) 程序操作要求: 能对执行设备进行基本功能的操作; 能正确使用无屏编程平台进行基础编程; 能完成执行设备的基本操作。
- c) 思维设计要求: 能辨别不同的方向; 能理解简单的任务要求
- d) 编程技术要求: 能编写简单的顺序结构程序; 能正确运行程序。

5.2 启蒙级核心知识点和技能要求

启蒙级共包括 13 个技能要求, 具体说明如表2所示。

表 2 启蒙级核心知识点和技能要求

综合能力	技能内容	技能要求	相关知识要求
1. 知识认知	1.1 人工智能基础认知	1.1.1 能够根据人工智能定义区分产品是否属于人工智能产品 1.1.2 能够辨认影视作品和生活中的人工智能应用和机器人形象, 如医疗机器人、教师机器人等 1.1.3 能够了解人类和机器人的相互交互	1.1.1 人工智能基础应用 1.1.2 人工智能技术特点 1.1.3 人机交互的认识 1.1.4 人工智能在教育、医疗等领域的体现
	1.2 机器人结构作用区分	1.2.1 能够描述水平、竖直、对称、平衡和稳定结构特点 1.2.2 能够描述轮子和轴的作用	1.2.1 硬件结构特点 1.2.2 机械结构特点
	1.3 信息伦理与信息安全	1.3.1 能够了解信息概念 1.3.2 能够了解信息安全的概念	1.3.1 信息概念 1.3.2 信息安全概念
2. 程序操作	2.1 搭建机器人机械结构	2.1.1 能够依照样例搭建简单结构 2.1.2 能够使用水平、竖直、对称、平衡和稳定结构搭建作品 2.1.3 能够使用轮子和轴搭建次动车	2.1.1 机械结构搭建方法 2.1.2 零件的作用
	2.2 使用控制指令	2.2.1 能够根据大小、颜色、形状等对生活中常见物品进行分类 2.2.2 能够从长度、重量等方面对生活中常见物品进行分类、统计和比较	2.2.1 物品属性区分方法 2.2.2 物品的分类方法
3. 逻辑思维	3.1 计算思维表达	3.1.1 能够掌握对物品进行测量的方法; 3.1.2 能够对物品进行简单的测量	3.1.1 测量方法的概念 3.1.2 测量方法的使用

5.3 测试形式及硬件要求

测试形式为笔试和实践操作, 其中实践操作部分要求考生在现场完成指定内容的搭建和编程等任务。满分为100分, 60分合格。

测试的硬件要求如下:

- a) 结构搭建: 应具备梁、板、块、轮子和轮轴等结构。
- b) 编程任务 (以下两种方式均可): 使用纸和笔绘制简单的程序并阐述其原理; 使用实物化编程工具编写简单的程序。

6 一级综合能力要求及技能要求

6.1 综合能力要求

青少年人工智能技术水平测试技术技能标准一级综合能力要求分为如下几项。

- a) 知识认知要求:能描述机器人含义,并列举简单应用场景;能区分电子产品种类,能根据数学知识搭建作品。
- b) 技术应用要求:能使用积木搭建简易机械结构;能根据物品属性对物品进行分类
- c) 思维设计要求:能绘制简单的思维导图并简单讲解设计思路。

6.2 一级核心知识点和技能要求

一级共包括18个技能要求,具体说明如表3所示:

表3 一级核心知识点和技能要求

综合能力	技能内容	技能要求	相关知识要求
1. 知识认知	1.1人工智能应用基础	1.1.1能够描述机器人的含义 1.1.2能够描述人工智能和机器人之间的关系,如手术机器人、陪伴机器人等	1.1.1程序的调试方法
	1.2人工智能载体区分	1.2.1能够区分笔记本电脑、台式机、平板电脑、服务器、手机等 1.2.2能够根据齿轮和单级齿轮传动的特性搭建作品 1.2.3能够根据等臂杠杆、省力杠杆、费力杠杆的特性搭建作品	1.2.1人工智能的常见应用 1.2.2人工智能和人类的区别 1.2.3数字的排列方法 1.2.4数字的算术计算规则
	1.3数学基础认知	1.3.1能够根据三角形、四边形、四面体、长方体结构搭建作品 1.3.2能够根据对称原理、平衡原理、重心原理和稳定性原理搭建作品 1.3.3能够根据三角形稳定结构、四边形伸缩结构完善作品	1.3.1几何特点知识 1.3.2搭建的操作原理 1.3.3多边形的特性
	1.4信息伦理与信息安全	1.4.1能够了解数据时效性意义 1.4.2能够了解数据可靠性意义	1.4.1数据时效性 1.4.2数据可靠性
2. 技术应用	2.1编写综合程序	2.1.1能够理解综合类程序的要求; 2.1.2能够根据指定要求,编写综合类程序以控制设备	2.1.1机械结构搭建方法 2.1.2零件的作用
	2.2常见物品分类	2.2.1能够通过颜色、形状、材质对物品进行分类 2.2.2能够通过功能对物品进行分类	2.2.1物品的属性 2.2.2物品的分类方法
3. 思维设计	3.1计算思维表达	3.1.1能够绘制思维导图,如自动车的搭建步骤 3.1.2能够根据要求填充相关的数据 3.1.3能够进行数据判定	3.1.1思维导图绘制规则 3.1.2数据的分析方法

6.3 测试形式及硬件要求

考试分为上机理论考试和实践操作两个环节:

上机理论考试部分需要考生完成判断题和选择题,满分为100分,60分合格

实践操作部分要求考生在现场完成指定的搭建、编程等任务,并按要求作答画图题、思维导图题和问答题,满分100分,60分合格。两个环节的成绩均达到60分才可通过考试。

测试的硬件要求如下:

a) 结构及传动部分包括但不限于以下内容:梁、板、块、销、轴、轴套、车轮等结构(能搭建生活中常见的物体);两种(或两种以上)不同大小的齿轮;相关配套的连接件。

b) 工具及耗材包括但不限于以下内容:尺子、胶水、剪刀、纸板等。

7 二级综合能力要求及技能要求

7.1 综合能力要求

青少年人工智能技术水平测试技术技能标准二级综合能力要求分为如下几项:

a) 知识认知要求:能根据传动结构和相关传感器搭建作品;能记录数据并对数据进行简单分析

b) 技术应用要求:能搭建简易传动结构,能使用编程结构模块控制作品运动。

c) 思维设计要求:能通过简单的实验数据总结规律;能对常见事件进行逻辑描述并绘制思维导图。

7.2 二级核心知识点和技能要求

二级共包括22个技能要求，具体说明如表4所示：

表4 二级核心知识点和技能要求

综合能力	技能内容	技能要求	相关知识要求
1. 知识认知	1.1人工智能基础应用	1.1.1能够根据语音合成的原理，控制装置的运动和停止 1.1.2能够根据语音识别的原理，实现语音识别功能 1.1.3能够了解人类和机器人的区别和关系	1.1.1语音合成方法 1.1.2语音识别方法 1.1.3人类和机器人的区别和联系
	1.2编程知识应用	1.2.1能够使用顺序结构编写音乐的程序 1.2.2能够使用无限循环结构控制装置 1.2.3能够理解单分支结构控制装置的原理 1.2.4能够使用软件中的模块制作顺序结构、单分支结构、无限循环结构的程序	1.2.1顺序结构编程方法 1.2.2无限循环结构编程方法 1.2.3单分支结构编程方法
	1.3物理知识应用	1.3.1能够根据滑动摩擦力与滚动摩擦力的特点应用于作品实现 1.3.2能够根据增大或减小物体间摩擦力的方法完善作品 1.3.3能够根据物体的惯性分析运动现象	1.3.1滑动摩擦力和滚动摩擦力区分方法 1.3.2物体的惯性分析方法
	1.4传感器控制	1.4.1能够根据单色LED的工作方式控制LED的亮灭 1.4.2能够根据蜂鸣器的工作方式播放音序 1.4.3能够根据按钮的工作原理控制电机的转动与停止 1.4.4能够根据直流电机的工作方式控制电机的转动方向与转速	1.4.1单色LED控制方法 1.4.2蜂鸣器的应用方法 1.4.3按钮的工作原理 1.4.4直流电机的应用方法
	1.5信息伦理与信息安全	1.5.1能够了解数字设备 1.5.2能够了解数字设备使用规范	1.5.1数字设备 1.5.2数字设备使用规范
2. 技术应用	2.1控制移动设备	2.1.1能够区分常见的方位； 2.1.2能够编程控制设备向东、南、西、北东南、西南、东北、西北等指定方位行驶	2.1.1齿轮和滑轮的使用方法 2.1.2曲柄连杆、曲柄滑块、曲柄摇杆结构的区分方法
	2.2使用简易工具	2.2.1能够使用秒表、直尺、螺丝刀完成作品 2.2.2能够根据连接独立电池盒的方法完成作品	2.2.1秒表、直尺、螺丝刀的使用方法 2.2.2连接电池盒的方法
3. 思维设计	3.1计算思维表达	3.1.1能够对常见事件进行逻辑描述并绘制思维导图 3.1.2能够记录数据并对数据进行简单分析 3.1.3能够通过简单的实验数据总结规律	3.1.1数据分析方法 3.1.2实验数据及规律的总结方法

7.3 测试形式及硬件要求

考试分为上机理论考试和实践操作两个环节。

上机理论考试部分要求考生完成判断题和选择题，满分为100分，60分合格实践操作部分要求考生在现场完成指定的搭建、编程等任务，并且按要求作答画图题、思维导图题和问答题，满分100分，60分合格。两个环节的成绩均达到60分才可通过考试。

测试的硬件要求如下：

a) 结构及传动部分包括但不限于以下内容：梁、板、块、销、轴、轴套、车轮等结构(能搭建生活中常见的物体)；两种(或两种以上)不同大小的齿轮；相关配套的连接件，

b) 动力模块包括但不限于以下内容：直流减速电机或同类电机(能进行连续转动的动力输出)。

c) 电子模块包括但不限于以下内容：可实现三种颜色(颜色建议为红、黄、绿)的灯(建议为LED)；输入设备(建议为按键、开关、键盘、麦克风等)；声音设备(建议为蜂鸣器、扬声器等)；d) 控制模块包括但不限于以下内容：标准接口控制器(不建议使用杜邦线连接)；编程软件(图形化编程或代码编程软件)；辅助设备(笔记本电脑、下载线等)。

e) 工具及耗材包括但不限于以下内容：尺子、胶水、剪刀、一字螺丝刀、十字螺丝刀、螺丝、螺母

f) 其他要求：考生自带笔记本电脑，确保笔记本电脑电量充足，在不供电情况下，笔记本电脑电量至少可以维持2个小时的正常工作。

8 三级综合能力要求及技能要求

8.1 综合能力要求

青少年人工智能技术水平测试技术技能标准三级综合能力要求分为如下几项：

- a) 知识认知要求:能运用传感器控制机器人移动,完成简单任务
- b) 技术应用要求:能使用互联网查询专业资料,并筛选有效信息;能绘制简单设计图。
- c) 思维设计要求:能根据任务结果进行分析,并对设计提出改进。

8.2 三级核心知识点和技能要求

三级共包括25个技能要求,具体说明如表5所示:

表5 三级核心知识点和技能要求

综合能力	技能内容	技能要求	相关知识要求
1. 知识认知	1.1人工智能基础应用	1.1.1能够使用电脑的摄像头完成文字识别 1.1.2能够根据算法完成程序的编写 1.1.3能够描述图灵测试的流程 1.1.4能够描述冯·诺依曼计算机的组成 1.1.5能够理解机器学习的应用场景 1.1.6能够描述机器人的应用场景及未来发展趋势	1.1.1 文字识别应用指 1.1.2图灵测试流程知识 1.1.3计算机基础知识 1.1.4 人工智能未来的发展趋势
	1.2编程知识应用	1.2.1能够计算比较运算的表达式,如大于、小于、等于、不等于、大于等于、小于等于 1.2.2能够使用穷举法预判分支结构的全部结果 1.2.3能够根据变量的作用使用变量 1.2.4能够根据条件循环的含义(while循环)设置合适的条件控制循环体	1.2.1比较运算的计算方法 1.2.2穷举算法指令规则 1.2.3条件循环指令规则
	1.3传感器控制	1.3.1能够通过超声波传感器测量的数值控制装置做出特定的动作(测量两个物体间的距离、启动与停止等) 1.3.2能够通过使用灰度传感器测量的灰度值控制装置做出特定的动作(巡线、启动或停止控制等) 1.3.3能够使用数码管显示传感器的数值 1.3.4能够通过RGB值控制全彩LED显示相应颜色 1.3.5能够利用传感器制作巡线小车,让小车巡着直线、折线(折角范围 $45^{\circ} \sim 135^{\circ}$)与曲线行驶 1.3.6能够通过编程控制自动驾驶小车	1.3.1超声波传感器的使用方法 1.3.2灰度传感器的使用方法 1.3.3 数码管的使用方法 1.3.4 自动驾驶小车的编程指令规则
	1.4信息伦理与信息安全	1.4.1能够了解数字身份作用 1.4.2能够了解数字身份意义	1.4.1 数字身份作用 1.4.2 数字身份意义
2. 程序操作	2.1设计综合程序	2.1.1能够根据差分控制制作双马达小车 2.1.2能够使用差分控制让小车直行、点转与翼转 2.1.3能够使用蜗轮蜗杆装置制作蜗轮蜗杆结构 2.1.4能够根据设计图纸完成搭建	2.1.1程序解决方案的设计规则
	2.2使用简易工具	2.2.1能够根据纸(瓦楞纸)、金属(钢、镁合金、铝合金)、塑料(聚乙烯、聚丙烯)、亚克力(聚甲基丙烯酸甲酯)的特点应用在不同场景中 2.2.2能够根据木头材质的特点将其应用在作品中	2.2.1纸(瓦楞纸)、金属(钢、镁合金、铝合金)等特点区分方法 2.2.2木头材质的特点区分方法
3. 思维设计	3.1计算思维表达	3.1.1能够根据程序流程图的绘制方法,表示顺序结构、分支结构、无限循环结构 3.1.2能够利用物联网查询信息并筛选信息	3.1.1程序流程图的绘制方法 3.1.2信息查询方法

8.3 测试形式及硬件要求

考试分为上机理论考试和实践操作两个环节。

上机理论考试部分要求考生完成判断题和选择题,满分为100分,60分合格。实践操作部分要求考生在现场完成指定的搭建、编程等任务,并且按要求作答画图题、思维导图题和问答题,满分为100分,60分合格。两个环节的成绩均达到60分才可通过考试。

测试的硬件要求如下:

a) 结构及传动部分包括但不限于以下内容:具备梁、板、块、销、轴、轴套、车轮等结构(能搭建生活中常见的物体);两种(或两种以上)不同大小的齿轮;一组连机构;相关配套的连接件。要求至少能搭建一个可自主运动的小车。

6) 动力模块包括但不限于以下内容:直流减速电机或同类电机(能进行连续地转动动力输出);与上述电机配套的驱动装置。

c) 电子模块包括但不限于以下内容:可实现三种颜色(建议为红、黄、绿)的灯(建议为LED);输入设备(建议为按键、开关、键盘、麦克风等);声音设备(建议为蜂鸣器、扬声器等);至少能显示4位数字的显示设备(建议为4位数码管)、电阻调节设备(建议为旋转电位计、滑动电位计等);灰度识别或颜色识别设备(灰度传感器);距离检测设备(建议为红外测距、超声测距);温度检测设备;湿度检测设备;声音识别设备(能识别声音信号即可)。

d) 编程工具包括但不限于以下内容:标准接口控制器(建议兼容开源硬件);编程软件(图形化编程或代码编程软件);辅助设备(笔记本电脑、下载线等)。

e) 工具及耗材包括但不限于以下内容:尺子、胶水、剪刀、一字螺丝刀、十字螺丝刀、螺丝、螺母、胶枪、钳子、裁纸刀等。

f) 其他要求:考生自带笔记本电脑,确保笔记本电脑电量充足,在不供电情况下,笔记本电脑电量至少可以维持2个小时的正常工作。

9 权重表

9.1 技能要求权重表

技能等级 技能内容	启蒙级 (%)	一级 (%)	二级 (%)	三级 (%)
知识认知要求	40	40	40	30
技术应用要求	30	30	30	40
思维设计要求	30	30	30	30
合计	100	100	100	100

10 标准符合性规定

10.1 测试标准符合性

符合本《标准》某级规范的课程与教材的总体目标应不低于该级的综合能力要求,课程与教材的内容应涵盖该级的知识点且对应各知识点的技能要求。

符合本《标准》某级规范的测试应包含对该级各知识点能力及综合能力的测试,测试题在内容上应均匀覆盖该级的知识点,在难度上不低于该级的技能要求

10.2 测试形式及要求

测试题型为实践操作题,主要采用现场操作的形式进行,由考评员根据得分点进行整体计分,满分为100分,60分以上为合格,成绩分为不合格、合格两个等级。

能支持本《标准》要求的运行环境和设备。

10.3 测试晋级条件

本《标准》采取由低到高的顺序晋级,取得启蒙级证书后,可申报一级;取得一级证书后可申报二级;取得二级证书后,可申报三级。