

团体标准

T/CI 002-2023

青少年编程教育技术等级教育规范

Educational specification for youth programming technology level
(三维程序开发及应用方向)

(2023年 4 月修订版)

2023 年 4 月 18 日发布

2023 年 4 月 20 日实施

中国国际科技促进会 发布

目 次

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	1
4.1 技术三级	2
4.2 技术四级	3
4.3 技术五级	3
4.4 技术六级	4
4.5 技术七级	5
5 教师能力	6
5.1 教师能力要求.....	6
5.2 教师能力测评方式.....	7
5.3 教师能力层级划分.....	7
6 检测和评价	7
6.1 检测和评价机构.....	7
6.2 检测和评价原则.....	8
6.3 检测和评价方式.....	8
6.4 检测和评价内容.....	9
6.5 检测和评价标准.....	9
7 教育设施和设备	9
7.1 基础装修	9
7.2 主要家具	10
7.3 网络教室教学设备.....	11
7.4 编程相关软件和设备.....	12
附录 A（资料性附录）三维程序开发试题（类型）	13

前 言

本规范按照 GB/T 1.1-2020 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。

本规范起草单位：北京新产联教育科技有限公司、深圳元宇宙科技教育有限公司、北京科技大学虚拟现实实验室、中教优创（成都）科技有限公司、杭州嘿哈科技有限公司、合肥随凌信息科技有限公司。

本规范修订：于 2023 年 4 月份由深圳元宇宙科技有限公司负责。

本规范主要起草人：刘雍潜、吕斌锐、杨威、王忠民、徐海洋、王尚鹏、杨现民、邹峰等本规范由中国国际科技促进会归口。

2017 年 8 月，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，其中明确指出：“实施全民智能教育项目，在中小学阶段设置人工智能相关课程，逐步推广编程教育”。

本规范的编制为青少年编程教育（三维程序开发与应用方向）教学提供了基本框架，有利于青少年对编程教育及技术应用的有效学习，有利于提升青少年逻辑思维、计算思维及分析解决问题的能力，有利于提升青少年编程教育行业的规范和蓬勃发展，有利于为国家和社会培养大批适应新型智能化社会的人才。

本规范适用于中小学开展人工智能普及教育，可有效补充中小学信息技术、劳动技术等相关基础教育课程改革实施，同时可作为学校打造校本课程及相关课题的参考依据。

本规范适用于从事编程教育的企业、校外培训机构、在线教育机构开展相关工作的辅助支撑。

三维程序开发及应用的技术规范与原技术规范是补充关系，参加三维程序开发及应用技术评测的学员需通过原技术规范中的二级技术要求。评测通过的学员将颁发与原技术规范中等同的3-7级证书，具有同等的认证效力。

本规范参考了 ISTE (Innovative Designer) 国际标准认证、美国计算机科学教师协会(CSTA 全称 Computer Science Teachers Association)发布的K-12阶段的计算机科学标准(CSTA K-12 CS standards)、国家职业技能标准(2-02-10-14)虚拟现实工程技术人员职业技能标准

1 范围

本规范规定了青少年三维程序开发能力技术等级和要求；从事编程教育的教师能力；青少年编程教育的检测和评价以及开展青少年编程教育设施和设备要求。

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

图形化编程 graphical Programming

一种形象化的编程方式，用鼠标按照一定的逻辑关系拖动指令模块，将其拼接起来进行形象化编程的过程。

3.2

代码编程 code Programming

使用字母符号、数字符号、标点符号等按照一定的逻辑关系构建计算机程序指令，让计算机代为解决某个问题，并最终得到相应结果的过程。

3.3

三维程序开发 3D program development

在掌握图形化编程或代码编程的基础上，使用三维引擎工具，进行三维应用程序的策划、设计、编码、测试活动。

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，本规范将技术等级现划分为五个级别，并分别规定了相应等级的学习目标、核心知识点和能力，青少年三维程序开发起始等级为对齐青少年编程教育等级框架技术三级。因此参与者需至少具备不低于青少年编程技术等级二级认证能力方可参加本认证。如图 1 所示。

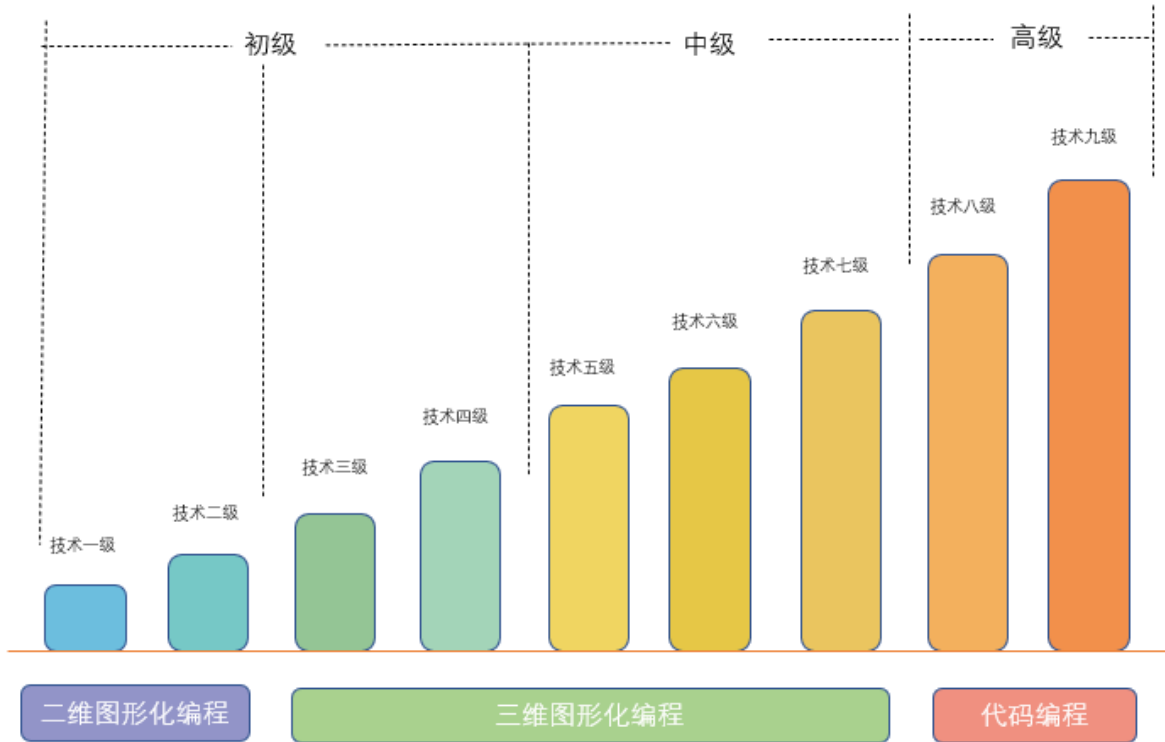


图 1 青少年编程教育等级框架

4.1 技术三级

4.1.1 学习目标

通过三维场景的基础知识学习，学生能够利用三维开发引擎完成简单的三维场景搭建设计。激发其对三维空间的理解能力，提升学习的兴趣。具体学习目标如下：

1. 知识目标：掌握场景的基础知识，初步了解位置、坐标、比例，摄像机、灯光、模型、天空球。能够独立完成小范围场景的创作。

2. 能力目标：根据知识目标要求，掌握三维空间基础知识，具有切换资源处理方式的能力；能将该级别的知识转化为自身知识，具有记忆和描述能力；能根据所学习知识点进行自主创新，解决同类问题的能力；具有空间想象能力，可以多维度、多角度呈现作品内容。

4.1.2 核心知识点和能力

序号	核心知识点	水平要求
1	认知三维程序开发工具	了解三维程序开发的含义，可以列举并简单描述常用的三维程序开发工具。
2	三维程序开发的输入输出流	学会新建项目、保存项目、以及从云端作品库加载已保存过的项目。
3	三维程序开发的界面	了解三维图形化编辑器界面的区域布局和功能，熟悉各个区域的操作和作用。

4	三维模型资源调用及处理	了解资源区域的调用方式，掌握资源处理方式及技巧。
5	三维场景基础知识	了解三维场景的基本组成元素。掌握三维场景基本组成元素的调用方法、了解天空球、模型对象、摄像机对象等三维场景基础组成元素的知识。
6	场景搭建能力	能搭建简单的场景，并且完成场景漫游程序的开发

表 1 青少年三维程序开发三级核心知识点及水平要求

4.2 技术四级

4.2.1 学习目标

学生能将复杂问题抽象化，运用三维图形化编程有效解决生活、学习中复杂问题，并且精通三维图形化程序设计。具体学习目标如下：

1. 知识目标：了解三维图形化比较运算符和逻辑运算符，可以创建复杂的逻辑分支结构，能够创建简单的工具进行使用。

2. 能力目标：根据知识目标要求，具有阅读代码相关文档和理解三维图形化指令以及指令对应题目的能力；能将该级别的知识转化为自身知识，具有记忆和描述能力；能根据所学习知识点进行自主创作，解决同类问题的能力；具有空间想象能力，可以多维度、多角度呈现作品内容。

4.2.2 核心知识点和能力

序号	核心知识点	水平要求
1	三维引擎图形化指令	了解代码区域的常用指令，掌握指令的使用方法及产生的作用。
2	比较运算	掌握比较的完整过程，能够准确找到比较运算符对应的指令，可以使用比较运算符对部分对象进行比较得到结果。
3	逻辑运算	掌握与、或、非的含义、作用和结果，可以对逻辑运算符进行熟练运用，能够用语言描述其实际运用中的作用。
4	复杂的逻辑分支结构	理解循环和条件语句的结合应用，引导并建立逻辑结构意识，熟练构建语句之间的逻辑关系。 根据程序实现的最终目的，综合运用函数、循环、条件、比较运算、逻辑运算，构建高效且简化的逻辑思路。 掌握顺序结构、循环结构、选择结构这三种基本程序控制结构的适用范围和使用过程。
5	数据生成	了解生成随机数的方法，可以进行熟练的使用。
6	三维程序基础开发	能够应用1-4级掌握的编程知识，开发简单的三维程序
7	流程图	了解流程图的含义和作用，熟练掌握流程图的绘制方法。

表 2 青少年三维程序开发四级核心知识点及水平要求

4.3 技术五级

4.3.1 学习目标

通过掌握基本程序语句的使用方法，学生能够完成简单的程序设计。具体学习目标如下：

1. 知识目标：了解三维程序开发的完整程序结构，以及循环和逻辑分支结构，能够合理选择程序指令运行的结构组合指令，可以使用简单的算法解决问题。

2. 能力目标：根据知识目标要求，具有理解三维程序开发模块的能力；能将该级别的知识转化为自身知识，具有记忆和描述能力；能根据所学习知识点进行推理判断，解决同类问题；具备运算处理能力，可以使用程序将需要进行计算的过程图形化；具有空间想象能力，可以多维度理解题目以及题目呈现的结果。

4.3.2 核心知识点和能力

序号	核心知识点	水平要求
1	认知变量	认识变量，掌握图形化编程平台创建变量的方法和过程，能够熟练创建变量并进行使用。 了解变量名、初始值、变化幅度的概念、掌握变量名、初始值的设置规则及方法。 理解变量的递增和递减的运行过程，了解变量增减的范围问题，树立范围思想。 可以创建并使用简单的变量，可以将变量结合条件语句进行使用。
2	触发条件认知	了解多种触发条件相关语句及运用场景，能完美呈现碰撞触发、点位触发、按钮触发、注视触发、广播触发、克隆触发等多种运用场景 能根据不同的目标硬件进行人机交互设计
3	数学运算	掌握加、减、乘、除等算术运算指令，能够结合变量进行熟练运用，可以进行变量的传递，形成数值的联动。 掌握三维场景坐标系的含义及用法，掌握坐标系的含义及用法，掌握角度的含义及用法，掌握比例的含义及用法 三角函数计算、向量计算入门，了解三维空间的欧拉角运算。
4	物理系统	三维引擎及相关工具物理组件使用知识、碰撞体相关知识。了解虚拟检测和物理检测的异同，能运用相关特性完成触发条件运用。 了解声音在三维空间的传播特性，掌握声音模块的使用方法 了解光照的调用与使用
5	功能实现能力	通过相应指令组合，实现策划匹配场景内容及程序功能 可以运用运算符、随机数、变量等完成相关数值功能的设计运用

表 3 青少年三维程序开发五级核心知识点及水平要求

4.4 技术六级

4.4.1 学习目标

学生能将复杂场景抽象化，运用三维程序开发有效再现生活、创想中复杂场景或故事情节，并且精通三维图形化程序设计。具体学习目标如下：

1. 知识目标：掌握场景策划能力、场景实现能力、镜头调度能力、环境设计能力以及软件架构设计，可以创建复杂的场景内容，能够展现绚丽的场景项目。

2. 能力目标：根据知识目标要求，具有理解并运用运算符程序模块的能力；能将该级别的知识转化为自身知识，具有记忆和描述能力；能根据所学习知识点进行推理判断，解决同类问题；具备运算处理能力，可以使用程序将需要进行计算的过程图形化；具有空间想象能力，可以多维度理解题目以及题目呈现的结果。

4.4.2 核心知识点和能力

序号	核心知识点	水平要求
1	场景策划能力	学会使用思维导图，呈现作品的世界观背景、环境描述、剧情描述
		了解俯视图的含义及用法，能设计模型摆放俯视效果
2	镜头调度能力	了解环境素材的收集及导入运用的方式方法
		了解视角的含义，掌握第一人称视角、第三人称视角、固定视角、追踪视角、环绕视角的含义及用法
		了解与掌握基本镜头语言，学会运用基本镜头语言。
3	环境设计能力	了解蒙太奇手法、特效转场等特殊镜头设计的含义及用法
		了解配音、配乐的制作及导入运用的方式方法
		了解模型的美术风格，通过选取合适的模型，实现特定的美学感受
		了解特效对氛围设计的影响及运用
4	软件架构设计	掌握布光设计，光源的选取、效果预期及位置设置
		能够为三维程序系统提供一个结构、行为和属性的高级抽象
		了解常见的软件架构模型

表 4 青少年三维程序开发六级核心知识点及水平要求

4.5 技术七级

4.5.1 学习目标

通过了解项目制作品创作的基本知识，学生能够独立完成项目制作品的设计及实现。具体学习目标如下：

1. 知识目标：能够理解项目制主题的含义，自主查阅资料，设计构思，可以完成原创作品的制作优化；同时了解如何由图形化编程过渡到代码编程。

2. 能力目标：根据知识目标要求，具有阅读并理解项目制主题含义的能力；能将该级别的知识转化为自身知识，具有记忆和描述能力；能根据所学习知识点进行推理判断，解决同类问题；具备运算处理能力，可以使用程序将需要进行计算的过程图形化；具有自主创新能力，可以多维度理解题目并呈现原创主题内容。

4.5.2 核心知识点和能力

序号	核心知识点	水平要求
1	项目分析	主题分析：理解项目目标
		思维导图：构建项目实现逻辑，划分任务节点
		场景设计：项目整体内容情景设计
		功能设计：任务目标梳理及规划构建
2	项目实现	完成场景构建及功能构建：熟练运用掌握的三维知识构建场景，运用掌握的编程知识构建功能；能够结合变量进行多种运用，实现变量的传递，形成数值的联动，实现多种复杂功能目标。
3	项目优化	理解已有项目中各类指令的含义，明晰其初始目标，并构思优化方案或拓展延伸方案；
4	项目呈现	掌握归纳项目优缺点的方式方法，并凸显有点，弱化缺点，同时构思缺点的优化思路及可行性方案
5	图形化编程的代码化过渡	了解图形化编程中常用指令对应的代码，树立将图形化编程指令组成的程序转化为代码程序的意识。

表 5 青少年三维程序开发七级核心知识点及水平要求

5 教师能力

本规范对编程教师能力要求、编程教师能力测评方式与编程教师能力层级划分进行了规定。

5.1 教师能力要求

编程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 22 项能力指标，具体如表 5 所示。

维度	能力要求
意识与态度	热爱青少年编程教育事业，能清晰的认识到青少年编程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编程课程与学科课程的关系
	具有关注国内外编程教育发展并尝试将其应用于教学的意识
知识与技能	掌握不同等级学生所需掌握的编程学习目标
	掌握青少年编程教育课程的基本理念和理论基础
	掌握常见编程软件的选择与使用
	掌握编程教育开展的整体流程
	掌握信息检索、加工与利用的方法
	掌握教学媒体、教学资源、教学过程与教学效果的评价方法
应用与创新	在开发与整合编程课程过程中，能有意识的建立培养学生核心素养、计算思维的任务或目标
	能够正确地描述教学目标、分析教学内容，能根据学生特点和教学条件设计有效的教学活动
	能够收集、甄别、整合、应用与学科相关的教学资源以优化教学环境
	能为学生提供各种运用技术进行实践的机会，并进行有针对性的指导
	能够在编程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
	能创设与学生实际生活相关的问题情境，通过问题解决培养学生的编程素养
	能将编程教育与其他学科融合，围绕一个主题、任务，导学生进行跨学科的学习
	能应用技术对编程教育的实施过程及学生的学习效果进行评价
	能够对编程课程的开发与实施进行反思与优化，不断完善和改进教学
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编程技术有关的法律法规知识和伦理道德观念

表 6 编程教师能力要求

5.2 教师能力测评方式

编程教师能力测评由基础知识与应用、通用技能和专业技能三个项目组成，其中基础知识与应用权重为30%，通用技能权重为35%，专业技能权重为35%，每个项目的考查均按百分制评分，所有项目结束后，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. 基础知识与应用

基础知识与应用为闭卷考试，考试时间为90分钟。考试内容包括教育教学知识与编程知识。

2. 通用技能

通用技能主要为模拟授课，教师随机抽题，在指定区域独立准备2小时，根据课题进行教学设计并制作课件。模拟授课时长为15分钟，其中教师授课10分钟，专家提问5分钟。

3. 专业技能

专业技能主要为上机操作，教师使用编程工具完成设定的考核任务。

5.3 教师能力层级划分

编程教师能力的层级根据测评总得分进行划分，具体如表 11 所示。当测评总得分大于等于60分时，才能获得由科促会考评中心颁发的相应级别的考核证书。

	合格	良好	优秀
测评总得分(三项之和)	60-79	80-89	90-100

表 7 编程教师能力层级划分

6 检测和评价

本规范以青少年编程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，设立了青少年编程教育阶段性学习效果检测和评价的机构、原则、方式、内容和标准。

6.1 检测和评价机构

青少年编程教育的检测和评价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的专家学者，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编程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编程普及教育的优秀教师，主要负责全国各地青少年编程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编程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编程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编程软件品牌，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

本规范采用理论和实操相结合的方式进行评价。检测试题符合《信息技术习、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青少年人工智能教育评测中心统一命题，全国组织统一评测。不同等级的评测时长和分值如表 12 所示。

评测类别	一、二级	三、四级	五、六、七级	八、九级
理论部分	40 分	40 分	50 分	50 分
实操部分	60 分	60 分	50 分	50 分
总 分	100 分	100 分	100 分	100 分
评测时长	40 分钟	80 分钟	120 分钟	120 分钟

表 8 青少年编程教育检测和评价量表

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,原则上通过检测并取得证书后方可报名参加下一个更高级别的评测。

6.4 检测和评价内容

本规范按照青少年编程教育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

理论部分和实操部分两项得分总和达到 60 分及以上为合格,合格者才能参加下一级检测;反之则需重新报名进行检测。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》,遵循安全、健康、科学等原则,从基础装修、主要家具、网络教室教学设备以及编程相关软件和设备等四个方面进行编程教学空间设施、设备的配备。基础装修设备设施配置和规格要求如表 9—表 12所示。

7.1 基础装修

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,自习课可去创客室自主学习,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	-
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(可采用镀锌板+绒布)，能够展示活动照片和作品创作图文	1	面	-
18	灯光智能控制系统	一般配置	1	套	

表9基础装修参考配备表

7.2主要家具

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800mm，高度设计应具备可调节性	若干	个	用于学生基本材料收纳、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、电源要求等符合一般配置即可	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	创客书籍书柜	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	

表 10 主要家具参考配备表

7.3网络教室教学设备

序号	设备名称	规格要求	配备数量	单位	备注
1	信息化教学平台	计算机根据需要可配备为服务器级	1	套	
2	网络信息口	一般配置	≥4	个	
3	交换机	100/1000Mbps自适应	≥1	台	配套
4	多媒体网络教学系统	根据需要配备	1	套	
5	计算机	一般配置	50	台	学生计算机不少于1台/生
6	云终端	云端计算机，具有USB、HDMI以及耳机接口	50	台	云端多媒体系统，服务器托管至网络控制室（网络中心机房）
7	服务器	一般配置	2	台	
8	云服务管理软件	根据实际需求进行配备	1	套	
9	书写板	一般配置	≥1	块	
10	计算机桌	材质全钢，国标冷轧钢板，主要骨架厚度≥1.0mm，其它板材厚度≥0.8mm	50	台	根据班额学生数增减
11	学生凳	塑钢或全钢有靠背	50	个	
12	教师桌椅	符合人体工程学	1	把	
13	漏电保护器	一般配置	1	个	总控制阀设置在教室前后门附近

14	空调	根据实际情况选择功能型号。	1	台	功率根据用房面积确定
15	灭火器	一般配置	1	个	
16	稳压电源	根据实际情况配备	1	套	电压不稳的地区选配

表 11 网络教室教学配备表

7.4编程相关软件和设备

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200mm×200mm×100mm; 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	DC5MHz, 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, 分子内部结构的细节、人体的解剖结构等	1	套	
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	

表12编程相关软件和设备配备表

附录A

(资料性附录)

三维程序开发试题 (类型)

A1、单选题

A1.1、单选题类型1

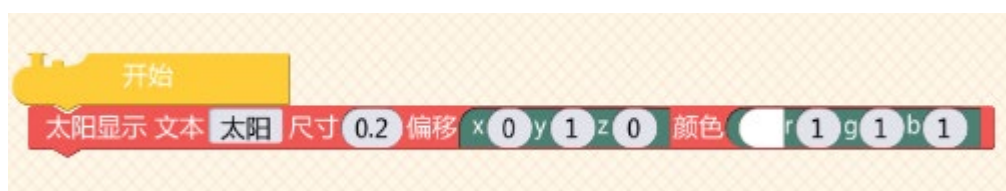
<题号>.下图中的积木指令,可以与选项中的哪个积木指令直接组合在一起?



答案: A

A1.2、单选题类型2

<题号>.观察下图中的指令块,根据显示的信息,请问太阳显示的文本是什么?



A. 太阳 B. 太阳显示

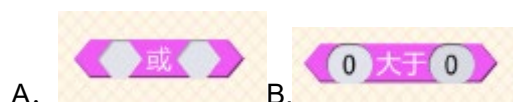
C. 文本 D. 尺寸

答案: A

A2、多选题

A2.1、多选题类型1

<题号>.选项中哪些积木指令是三维程序开发XRmaker中的逻辑运算符?



答案: ACD

A3、判断题

A3.1、判断题类型1

<题号>.虚拟检测和物理检测功能都会激活碰撞语句指令，但是虚拟检测只能触发指令，不能触发效果表现。答案：对

A4、实操题

A4.1、实操题类型1A4.1.1、题目描述

<题号>.下图A是草皮铺设程序运行后的效果，下图B是草皮初始位置，通过让草皮直线运动且有规律的复制，实现草皮铺设，请运用程序指令完成草坪铺设。下图C为可调用程序指令。下图D为“公路2”基本属性参数。

A、



B、



C、



D、



A4.1.2、目标

请用编程的方法制作一个程序，将提供的指令进行合理组合，运行结果为A图所展示的效果，并删除程序中没有用到的指令。

A4.1.3、考点

选择角色“公路2”，完成程序。

<序号>.调用并设置“公路2”的基本属性参数。

<序号>.从图C中选择相关指令，完成组合搭配，实现A图所示效果。（请仔细调试所选出的指令，注意分辨移动和旋转