

团 体 标 准

CERACU/T XXXX—2019
AFCEC/T XXXX—2019
CNYPA/T XXXX—2019

青少年编程能力等级 第 2 部分：Python 编程

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

全国高等学校计算机教育研究会
全国高等院校计算机基础教育研究会 发布
中国青少年宫协会

目 次

前言	III
青少年编程能力等级标准：第 2 部分	4
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 Python 语言编程能力等级概述	5
4.1 基本设计原则	6
4.2 能力等级总体描述	6
4.3 能力等级总体要求	6
5 “Python 一级”的详细说明	7
5.1 总体能力要求	7
5.2 核心知识点说明	7
5.3 核心知识点能力要求	9
5.4 标准符合性规定	9
5.5 能力测试要求	9
6 “Python 二级”的详细说明	9
6.1 总体能力要求	9
6.2 核心知识点说明	9
6.3 核心知识点能力要求	11
6.4 标准符合性规定	11
6.5 能力测试要求	11
7 “Python 三级”的详细说明	11
7.1 总体能力要求	11
7.2 核心知识点说明	11
7.3 核心知识点能力要求	13
7.4 标准符合性规定	13
7.5 能力测试要求	13
8 “Python 四级”的详细说明	13
8.1 总体能力要求	13
8.2 核心知识点说明	13
8.3 核心知识点能力要求	15
8.4 标准符合性规定	15
8.5 能力测试要求	15

前言

本标准分为四部分：

- 第1部分：图形化编程
- 第2部分：Python编程
- 第3部分：机器人编程
- 第4部分：C/C++语言编程

本部分为第2部分。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本文件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。

本部分由全国高等学校计算机教育研究会、中国青少年宫协会联合提出。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会教育技术分技术委员会（SAC/TC28/SC36）归口。

本标准起草单位：北京理工大学、清华大学、深圳点猫科技有限公司、北京航空航天大学、大连理工大学、北京工商大学、济南大学、北京中医药大学、淮阴工学院、西南石油大学、中国青年创业就业基金会、北京众码教育科技有限公司、高等教育出版社有限公司、东北师范大学。

本标准起草人：嵩天、郑莉、李天驰、孙悦、赵霞、黄天羽、蒋彦、张航、郭凤英、李芬芬、肖胜刚、杨帆、王杨、吴秉昆、乔梁、刘娟、刘文飞、夏立、李泽、陈珊、邵磊、吴楚斌、李雁翎。

青少年编程能力等级标准：第 2 部分

1 范围

本标准规定了青少年编程能力等级（Python语言）及其相关能力要求，并根据能力要求给出了测试方法。

本标准适用于青少年编程能力教学、培训及考核。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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

3.1

Python 语言

由Guido van Rossum创造的通用、脚本编程语言，这里采用Python 3.5之后版本。

3.2

青少年

年龄在10岁到18岁之间的个体，基本对应于我国小学三年级到高中三年级阶段。

3.3

青少年编程等级 Python 语言

“青少年编程能力等级标准第2部分：Python语言编程”的简称。

3.4

程序

由Python语言构成能够由计算机执行的程序代码。

3.5

语法

Python语言所规定的、符合其语言规范的元素和结构。

3.6

语句式程序

由Python语句构成的程序代码，以不包含函数、类、模块等语法元素为特征。

3.7

模块式程序

由Python语句、函数、模块等元素构成的程序代码，以必然包含Python函数的定义和使用为特征。

3.8

对象式程序

由Python语句、类等元素构成的程序代码，以必然包含Python类的定义和对象使用为特征。

3.9

理解

对知识、概念或操作有基本的认知，能够记忆和复述所学的知识，能够区分不同概念之间的差别，或者复现相关的操作。

3.10

掌握

能够理解事物背后的机制和原理，能够把所学知识和技能正确地迁移到类似的场景中，以解决类似的问题。

3.11

应用

能够抓住事物的主要矛盾，能够根据不同的场景和问题，进行综合分析并灵活运用所学知识和技能创造性的解决问题。

4 Python 语言编程能力等级概述

本标准面向青少年编程能力设计，语法部分仅限于Python语言，所定义的编程能力划分为四个等级。每级分别规定相应的总体要求、核心知识点以及所对应能力要求。依据本标准进行的编程能力等级培训、测试和认证，均应采用Python语言。

本标准仅针对青少年编程能力需求，不覆盖所有Python语法，除编程思维的分级及要求外，可供借鉴但不完全适用于其他编程语言。本标准不规定Python语言编程环境。

依据本标准进行的编程能力等级测试和认证，均应使用Python语言完成，应符合相应等级的总体要求、核心知识点掌握程度以及所对应能力要求。

4.1 基本设计原则

青少年编程等级Python语言面向青少年设计，区别于针对专业技能培养的需求，采用如下4条基本设计原则。

- 基本能力原则：总体上，以基本的编程思维为能力目标，不涉及精深的专业知识，适当增加学科背景内容，不以培养专业能力为导向。
- 心理适应原则：参考发展心理学，符合青少年身心发展规律和特点。
- 学业适应原则：基本适应青少年学业知识体系，不盲目引入大学教育知识体系。
- 法律适应原则：符合《中华人民共和国未成年人保护法》的规定。

4.2 能力等级总体描述

青少年编程等级Python语言共包括四个等级，以四种编程思维能力为依据进行划分，具体描述如表1所示。

表1 青少年编程 Python 语言等级划分

等级	能力目标	能力划分说明
Python一级	基本编程思维	以基本编程逻辑为目标的编程能力
Python二级	模块编程思维	以函数、模块和类抽象为目标的编程能力
Python三级	数据表达思维	以数据理解、表达和简单运算为目标的编程能力
Python四级	基础算法思维	以常见和常用算法为目标的编程能力

需要说明：Python一级包括对函数和模块的使用，包括对标准函数和标准库的使用，但不包括函数和模块的定义。Python二级以函数和模块的定义为特征。

4.3 能力等级总体要求

青少年编程等级Python语言以基本的计算思维培养为导向，从代码量角度，各基本的总体要求如表2所示。

表2 青少年编程 Python 语言能力等级总体要求

等级	能力目标	总体要求说明
Python一级	基础编程思维	编写不少于20行Python程序代码
Python二级	模块编程思维	编写不少于50行Python程序代码
Python三级	基础数据思维	编写不少于100行Python程序代码
Python四级	基础算法思维	编写不少于100行Python程序代码，掌握10类算法

5 “Python 一级”的详细说明

5.1 总体能力要求

“Python一级”以“基本编程思维”为能力目标，具体解释为如下4个方面：

- 基本阅读能力：能够阅读语句式Python程序，理解运行过程，预测运行结果；
- 基本编程能力：能够编写简单的语句式Python程序，正确运行程序；
- 基本应用能力：能够采用语句式Python程序解决简单的实际应用问题；
- 基本工具能力：能够使用IDLE等Python编程工具完成程序编写和运行等。

5.2 核心知识点说明

“Python一级”包含12个核心知识点，如表3所示。

表3 青少年编程等级 Python 一级核心知识点表

编号	知识点名称	知识点说明	能力要求
1	程序基本编写方法	以IPO为主的程序编写方法	理解“输入、处理、输出”程序编写方法，能够辨识各环节
2	Python基本语法元素	缩进、注释、变量、命名和保留字等基本语法	掌握并熟练应用基本语法元素编写简单程序
3	数字类型	整数类型、浮点数类型、真假无值及相关操作	掌握并熟练编写带有数字类型的程序，解决数字运算问题
4	字符串类型	字符串类型及相关操作	掌握并熟练编写带有字符串类型的程序，解决字符串处理问题
5	列表类型	列表类型及相关操作	掌握并熟练编写带有列表类型的程序，解决一组数据处理问题
6	分支结构	if、if-else、if-elif-else等构成的分支结构	掌握并熟练编写带有分支结构的程序
7	循环结构	for、while、continue和break等构成的循环结构	掌握并熟练编写带有循环结构的程序
8	异常处理	try-except-else-finally构成的异常处理方法	掌握并熟练编写带有异常处理能力的程序，应对程序异常问题
9	文件	基本的文件操作方法	掌握并熟练编写处理文件的程序，解决数据文件读写问题
10	函数使用及标准函数	函数使用方法（不是定义），15个左右Python内置函数	掌握并熟练使用常用的标准函数，解决常规计算问题
11	基本的Python标准库	time库、random库、turtle库等	掌握并熟练使用基本的Python标准库
12	Python开发环境使用	Python开发环境使用，不限于IDLE	熟练配置Python开发环境，能够进行程序编写、调试和分析

5.3 核心知识点能力要求

“Python一级”12个核心知识点分别对应的能力要求如表3所示。

5.4 标准符合性规定

青少年编程能力等级测试包含了对Python一级综合能力的测试且不低于综合能力要求，测试题均匀覆盖了Python一级核心知识点并且难度不低于各知识点的能力要求。

用于交换和共享的青少年编程能力等级测试及试题应符合GB/T 29802-2013的规定。

5.5 能力测试要求

Python一级的测试应明确测试形式及测试环境，具体要求如表4所示。

表4 青少年编等级 Python 一级测试形式及测试环境表

内容	描述
考试形式	理论考试与编程相结合
考试环境	支持Python程序运行的环境，支持文件读写，不限于单机版或Web网络版

6 “Python 二级”的详细说明

6.1 总体能力要求

“Python二级”以“模块编程思维”为能力目标，具体解释为如下4个方面：

- 基本阅读能力：能够阅读模块式Python程序，理解运行过程，预测运行结果；
- 基本编程能力：能够编写简单的模块式Python程序，正确调试并运行程序；
- 基本应用能力：能够采用模块式Python程序解决简单的实际应用问题；
- 基本调试能力：在不限定Python编程工具的情况下能够开展基本的程序调试。

6.2 核心知识点说明

“Python二级”包含12个核心知识点，如表5所示。

表5 青少年编程等级 Python 二级核心知识点表

编号	知识点名称	知识点说明	能力要求
1	模块化编程	以代码复用、程序抽象为主要内容	理解程序的抽象及结构，理解代码复用的作用
2	字典类型	字典类型的定义及基本使用	掌握并熟练编写带有字典类型的程序，处理键值对数据
3	函数	函数的定义、调用及使用	掌握并熟练编写带有自定义函数的程序，解决代码复用问题
4	递归	递归的定义及使用	掌握并熟练编写带有递归的程序，解决迭代类计算问题
5	模块	Python模块的概念及使用	理解并构建模块，解决程序模块之间调用的问题，扩展规模
6	包	Python包的概念及使用	理解并构建包，解决多文件程序组织的问题，扩展规模
7	类	面向对象及Python类的基本概念及使用	理解面向对象的基本概念，编写基本的面向对象程序
8	自顶向下设计	自顶向下设计的模块化编程思想	掌握自顶向下设计能力，针对复杂问题编写程序
9	命名空间及作用域	变量命名空间及作用域，全局和局部变量	熟练并准确理解语法元素作用域及程序功能边界
10	Python第三方库	第三方库查找与安装	熟练掌握Python第三方库的查找和安装，扩展编程功能及规模
11	标准函数	与模块编程相关的内置函数，15个左右	掌握并熟练使用常用的标准函数，解决常规计算问题
12	基本的Python标准库	os库、jieba库、pyinstaller库等	掌握并熟练使用基本的Python标准库

6.3 核心知识点能力要求

“Python二级”12个核心知识点分别对应的能力要求如表5所示。

6.4 标准符合性规定

青少年编程能力等级测试包含了对Python二级综合能力的测试且不低于综合能力要求，测试题均匀覆盖了Python二级核心知识点并且难度不低于各知识点的能力要求。

用于交换和共享的青少年编程能力等级测试及试题应符合GB/T 29802-2013的规定。

6.5 能力测试要求

Python二级的测试应明确测试形式及测试环境，具体要求如表6所示。

表6 青少年编程等级 Python 二级测试形式及测试环境表

内容	描述
考试形式	理论考试与编程相结合
考试环境	支持Python程序运行的环境，支持文件读写，不限于单机版或Web网络版

7 “Python 三级” 的详细说明

7.1 总体能力要求

“Python三级”以“数据表达思维”为能力目标，具体解释为如下4个方面：

- 基本阅读能力：能够阅读带有数据读写、清洗和处理的Python程序，理解运行过程，预测运行结果；
- 基本编程能力：能够编写带有数据读写、清洗和处理的Python程序，正确调试并运行程序；
- 基本应用能力：能够采用Python程序解决带有数据读写、清洗和处理的实际应用问题；
- 数据表达能力：能够采用Python语言表达给定的各种类型数据。

7.2 核心知识点说明

“Python三级”包含12个核心知识点，如表7所示。

表7 青少年编程等级 Python 三级核心知识点表

编号	知识点名称	知识点说明	能力要求
1	序列与元组类型	序列类型、元组类型及其使用	掌握并熟练编写带有元组的程序，解决有序数据组的处理问题
2	集合类型	集合类型及其使用	掌握并熟练编写带有集合的程序，解决无序数据组的处理问题
3	数据维度	数据的维度及数据基本理解	理解并辨别数据维度，指导程序对数据处理的操作方式
4	一维数据处理	一维数据表示、读写、存储方法	掌握并熟练编写程序解决一维数据处理问题
5	二维数据处理	二维数据表示、读写、存储方法	掌握并熟练编写程序解决二维数据处理问题
6	高维数据处理	以JSON为格式的高维数据表示、读写、存储方法	掌握并熟练编写程序解决JSON格式数据处理问题
7	CSV格式	CSV格式文件的读写	掌握并熟练编写程序解决CSV格式数据处理问题
8	数据匹配	以re库为内容的正则表达式数据匹配方法	掌握并熟练正则表达式编写方法，解决高级字符查找匹配问题
9	数据爬取	以requests库为内容的页面级数据爬取方法	掌握并熟练网络爬虫的基本编写方法，解决基本数据获取问题
10	N维向量数据	以列表和Numpy为方式的N维向量数据表达及基本操作方法	掌握向量数据的基本处理方法，高效解决数据处理问题
11	图像数据基础	以PIL库为内容的基本图像数据处理方法	掌握图像数据的基本处理方法，能够编写带有图像的程序
12	HTML数据	HTML数据的处理方法	掌握HTML数据的基本处理方法，能够编写处理网页的程序

7.3 核心知识点能力要求

“Python三级”12个核心知识点分别对应的能力要求如表7所示。

7.4 标准符合性规定

青少年编程能力等级测试包含了对Python三级综合能力的测试且不低于综合能力要求，测试题均匀覆盖了Python三级核心知识点并且难度不低于各知识点的能力要求。

用于交换和共享的青少年编程能力等级测试及试题应符合GB/T 29802-2013的规定。

7.5 能力测试要求

Python三级的测试应明确测试形式及测试环境，具体要求如表8所示。

表8 青少年编程等级 Python 三级测试形式及测试环境表

内容	描述
考试形式	理论考试与编程相结合
考试环境	支持Python程序运行的环境，支持文件读写，不限于单机版或Web网络版 能够统计程序编写时间、提交次数、运行时间及内存占用

8 “Python 四级”的详细说明

8.1 总体能力要求

“Python四级”以“基础算法思维”为能力目标，具体解释为如下4个方面：

- 算法阅读能力：能够阅读带有算法的Python程序，理解运行过程，预测运行结果；
- 算法描述能力：能够采用自然语言、流程图和Python语言描述算法的执行过程；
- 算法应用能力：能够根据掌握的算法采用Python程序解决实际问题；
- 算法评估能力：评估算法在计算时间、存储空间和动态特性等方面的效果。

8.2 核心知识点说明

“Python四级”包含12个核心知识点，如表所示。

表9 青少年编程等级 Python 四级核心知识点表

编号	知识点名称	知识点说明	能力要求
1	堆栈队列	堆、栈、队列等结构的基本使用	掌握编写带有堆栈队列结构的程序，理解数据结构的概念
2	排序	不少于5种排序算法	理解并掌握排序算法的实现，能够辨析算法的计算和存储效果
3	查找	不少于5种查找算法	理解并掌握查找算法的实现，能够辨析算法的计算和存储效果
4	匹配	不少于5种匹配算法，至少含2种多字符串匹配算法	理解并掌握匹配算法的实现，能够辨析算法的计算和存储效果
5	分形	基于分形几何，不少于5种算法	理解分形几何的概念，掌握实现分形几何的程序方法
6	聚类	不少于3种聚类算法	理解并掌握聚类算法的实现，能够应用它解决实际问题
7	预测	以线性回归为基础的预测算法	理解并掌握预测算法的实现，能够应用它解决实际问题
8	调度	不少于3种调度算法	理解并掌握调度算法的实现，能够应用它解决实际问题
9	蒙特卡洛	蒙特卡洛算法及应用	理解蒙特卡洛算法的概念，能够应用它解决实际问题
10	加权分类	基本加权策略的分类算法	理解并掌握加权分类算法的实现，能够应用它解决实际问题
11	路径规划	不少于3种路径规划算法，贪心算法	理解并掌握路径规划算法的实现，能够应用它解决实际问题
12	算法分析	计算复杂性，以时间、空间、动态性为特点的算法分析	理解并掌握运用计算复杂性分析问题的能力

8.3 核心知识点能力要求

“Python四级”12个核心知识点分别对应的能力要求如表9所示。

8.4 标准符合性规定

青少年编程能力等级测试包含了对Python四级综合能力的测试且不低于综合能力要求, 测试题均匀覆盖了Python四级核心知识点并且难度不低于各知识点的能力要求。

用于交换和共享的青少年编程能力等级测试及试题应符合GB/T 29802-2013的规定。

8.5 能力测试要求

Python四级的测试应明确测试形式及测试环境, 具体要求如表10所示。

表10 青少年编程等级 Python 四级测试形式及测试环境表

内容	描述
考试形式	理论考试与编程相结合
考试环境	支持Python程序运行的环境, 支持文件读写, 不限于单机版或Web网络版 能够统计程序编写时间、提交次数、运行时间及内存占用

