

## CCF 编程能力等级认证概述

CCF 编程能力等级认证（GESP）为青少年计算机和编程学习者提供学业能力验证的规则和平台。GESP 覆盖中小学阶段，符合年龄条件的青少年均可参加认证。C++ & Python 编程测试划分为一至八级，通过设定不同等级的考试目标，让学生具备计算机使用的基础能力和通过编程思维解决生活问题的能力，激发青少年编程相关知识与技术的兴趣，提高青少年编程科学技术素养，培养青少年编程综合实践能力，为广大学员在进修等方面提供编程能力水平的证明。

## 认证知识体系

级别	知识内容 (C++)	知识内容 (Python)	知识目标
一级	<p>计算机基础与编程环境</p> <p>计算机历史</p> <p>变量的定义与使用</p> <p>基本数据类型 (整型、浮点型、字符型、布尔型)</p> <p>控制语句结构 (顺序、循环、选择)</p> <p>基本运算 (算数运算、关系运算、逻辑运算)</p> <p>输入输出语句</p>	<p>计算机基础与编程环境</p> <p>计算机历史</p> <p>变量的定义与使用</p> <p>基本数据类型 (整型、浮点型、字符型、布尔型)</p> <p>控制语句结构 (顺序、循环、选择)</p> <p>基本运算 (算数运算、关系运算、逻辑运算)</p> <p>输入输出语句</p> <p>Turtle 绘图</p>	<p>掌握顺序、循环、分支的简单程序结构，可以使用集成开发环境进行编程与调试，通过编程基础知识的学习，完成单一功能的程序设计。</p>
二级	<p>计算机的存储与网络</p> <p>程序设计语言的特点</p> <p>流程图的概念与描述</p> <p>ASCII 编码</p> <p>数据类型的转换</p> <p>多层分支/循环结构</p> <p>常用数学库函数 (绝对值函数、平方根函数、max 函数、min 函数)</p>	<p>计算机的存储与网络</p> <p>程序设计语言的特点</p> <p>流程图的概念与描述</p> <p>ASCII 编码</p> <p>数据类型的转换</p> <p>多层分支/循环结构</p> <p>内置函数的基础应用</p> <p>简单数学函数 (不含三角、对数、指数等)</p>	<p>掌握程序基本设计，能够使用简单数学函数。可以独立完成包含分支语句、循环语句等比较综合的案例，可以使用分支循环嵌套结构。</p>
三级	<p>数据编码 (原码、反码、补码)</p> <p>进制转换 (二进制、八进制、十进制、十六进制)</p> <p>位运算 (与 (&amp;)、或 ( )、非 (~)、异或 (^)、左移、右移)</p> <p>算法的概念与描述 (自然语言描述、流程图描述、伪代码描述)</p>		<p>掌握数据编码、进制转换、位运算等知识，使用基础的算法能够独立完成使用一维数组或多维数组解决模拟等算法问题。</p>

	<p>一维数组/二维数组与多维数组基本应用</p> <p>string 类函数</p> <p>枚举法</p> <p>模拟法</p>	
四级	<p>函数的定义与调用</p> <p>形参与实参，作用域</p> <p>C++值传递/Python 引用传递</p> <p>递推</p> <p>排序概念和稳定性</p> <p>排序算法（冒泡排序、插入排序、选择排序）</p> <p>文件重定向与文件读写操作</p> <p>异常处理</p>	<p>掌握函数的定义、调用及传参的使用，能够解决递推相关问题。掌握常用排序算法、文件读写和异常处理使用。</p>
五级	<p>初等数论</p> <p>（C++）数组模拟高精度加法、减法、乘法、除法</p> <p>单链表、双链表、循环链表</p> <p>欧几里得算法</p> <p>素数表的埃氏筛法和线性筛法</p> <p>唯一分解定理</p> <p>二分查找/二分答案</p> <p>贪心算法</p> <p>分治算法（归并排序和快速排序）</p> <p>递归</p>	<p>掌握初等数论，STL 模板应用与线性表的知识，二分法、分治法、贪心法的思想，完成指定功能的程序。C++掌握数组模拟高精度的运算。</p>
六级	<p>简单树与特殊树的定义，构造与遍历</p> <p>哈夫曼树</p> <p>完全二叉树</p> <p>二叉排序树</p> <p>哈夫曼编码</p> <p>格雷编码</p> <p>深度优先搜索算法</p>	<p>掌握树的基础知识，能够分辨不同的树，并根据不同的搜索算法进行遍历，掌握简单线性动态规划和简单背包问题。</p>

	<p>宽度优先搜索算法</p> <p>二叉树的搜索算法</p> <p>简单动态规划（一维动态规划、简单背包问题）</p> <p>面向对象的思想</p> <p>类的创建</p> <p>栈、链栈、队列、循环队列</p>	
七级	<p>数学库常用函数（三角、对数、指数）</p> <p>复杂动态规划（二维动态规划、动态规划最值优化）</p> <p>图的定义及遍历</p> <p>图论算法</p> <p>哈希表</p>	<p>掌握图的定义与遍历相关算法，能使用二维动态规划、动态规划最值优化的知识完成复杂的动态规划算法</p>
八级	<p>计数原理</p> <p>排列与组合</p> <p>杨辉三角</p> <p>倍增法</p> <p>代数与平面几何</p> <p>算法的时间和空间效率分析</p> <p>算法优化</p>	<p>掌握组合数学中基本知识，通过算法的时间和空间效率分析，可以完成相对应的算法优化。</p>

# C++编程一级标准

## （一）知识点详述

（1）了解计算机的基本构成（CPU，内存，I/O 设备等），了解 Windows、Linux 等操作系统基本概念和常见操作，了解计算机的历史及在现代社会中的常见应用。

（2）熟悉集成开发环境使用（例如 Dev C++）：创建文件、编辑文件、保存文件、编译、解释、调试。

（3）掌握基础的 cin 语句、scanf 语句、cout 语句、printf 语句，赋值语句等。

（4）掌握标识符、关键字、常量、变量、表达式的概念。

（5）掌握常量与变量的命名、定义、作用、初始化与赋值以及变量的自加与自减运算。

（6）掌握基础算术表达式：加、减、乘、除、整除、求余。

（7）掌握逻辑运算与（&&）、或（||）、非（!）。

（8）掌握关系运算：大于、大于等于、小于、小于等于、等于、不等于。

（9）掌握基础的数据类型的定义和使用（整型、实数型、字符型、布尔型）。

（10）掌握顺序结构程序的编写。

（11）掌握分支结构程序的编写，掌握 if 语句、if-else 语句、switch 语句，了解三目运算。

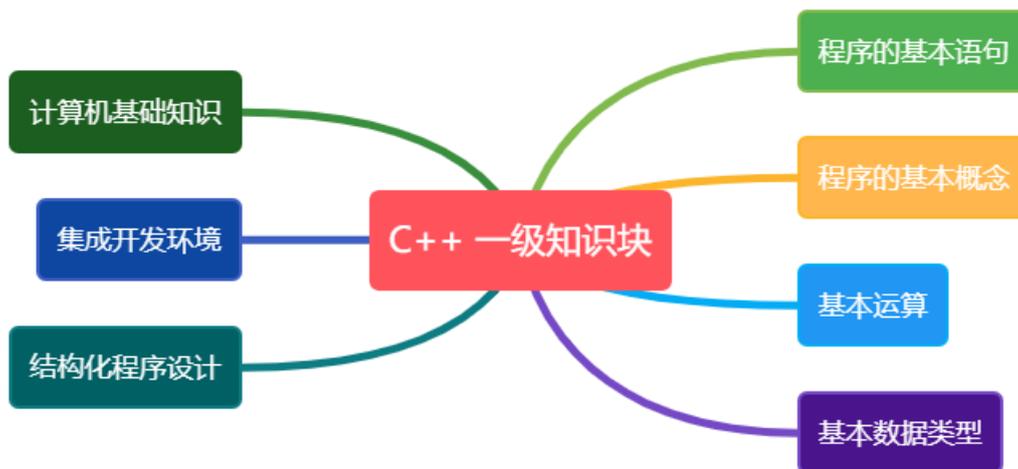
（12）掌握循环结构程序的编写，掌握 for、while、do-while 循环语句的使用以及 continue 语句和 break 语句在循环中的应用。

（13）理解程序的注释和调试的概念。

## （二）考核目标

学生通过计算机基础知识的学习，了解计算机的构成与操作，以及计算机的发展历程。通过编程基础知识以及语句的掌握，可以独立完成简单功能的顺序结构、分支结构、循环结构的程序。

## （三）知识块



#### (四) 知识点描述

编号	知识块	知识点
1	计算机基础知识	计算机的软硬件组成、常见操作、发展历程。
2	集成开发环境	创建文件、编辑文件、保存文件、编译、解释、调试。
3	结构化程序设计	顺序结构、分支结构、循环结构。
4	程序的基本语句	cin 语句、scanf 语句、cout 语句、printf 语句、赋值语句、复合语句、if 语句、switch 语句、for 语句、while 语句、do while 语句。
5	程序的基本概念	标识符、关键字、常量、变量、表达式的概念。 常量与变量的命名、定义、作用。 程序的注释。
6	基本运算	算术运算、逻辑运算、关系运算、变量自增与自减运算、三目运算、位运算。
7	基本数据类型	整数型：int, long long 实数型：float, double 字符型：char 布尔型：bool

(五) 题型分布

单选题	判断题	编程题
15 道 (2 分/道)	10 道 (2 分/道)	2 道 (25 分/道)

考试时间：90 分钟

# Python 编程一级标准

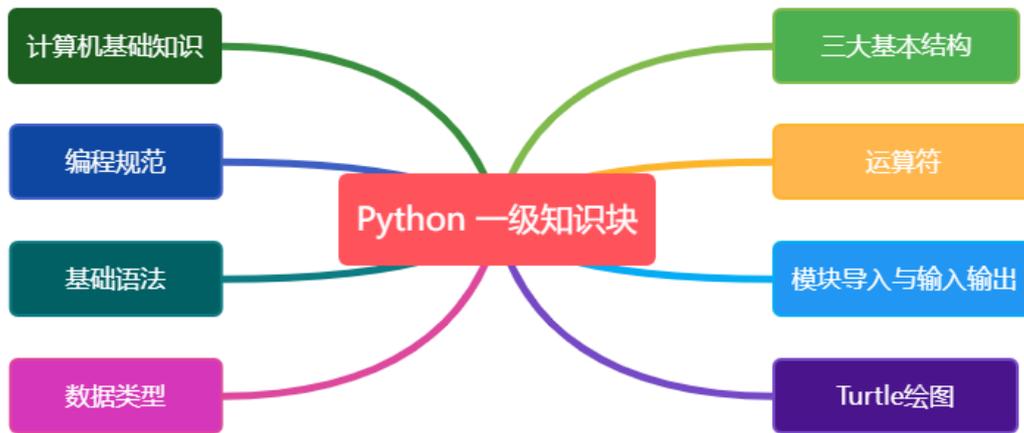
## (一) 知识点详述

- (1) 了解 Windows、Linux 等操作系统的基本概念及常见操作，了解计算机硬件的基本组成结构。
- (2) 了解计算机网络协议和互联网的基本概念。
- (3) 了解计算机语言的基本概念与转换，文件存储的类型与大小的概念，掌握编程文件创建、复制、粘贴、删除、移动程序和调试的基本操作。
- (4) 掌握编程语言开发环境的使用（如 DEV C++、PyCharm、IDLE、Visual Studio 等）。
- (5) 理解并掌握“输入、处理、输出”程序编写方法，掌握 Python 语言编写的基本格式：如缩进、空格、括号、注释等编码规范。
- (6) 掌握标识符、关键字、常量、变量的命名规则和使用方法。
- (7) 了解程序的顺序结构、选择结构、循环结构。
- (8) 了解数字类型、字符串类型和布尔类型的初级使用。
- (9) 掌握比较运算符、算数运算符、逻辑运算符的基本概念及基础应用。
- (10) 掌握变量的创建及使用。
- (11) 掌握输入输出语句 input 和 print。
- (12) 掌握图形库 turtle 的主要功能，使用 turtle 进行绘图。
- (13) 掌握模块的导入方法。

## (二) 考核目标

学生对计算机系统的编程软件的界面认识和基本操作，能够独立创建完整的编程文件并运行通过，并实现通过导入 turtle 绘图模块学会图像绘制并掌握数据类型的使用，实现编程入门，同时针对参加一级考试的学生将进行简单的逻辑推理能力的考查。

## (三) 知识块



#### (四) 知识点描述

编号	知识块	知识点
1	计算机基础知识	运行 Python 环境 鼠标、键盘等硬件设备的操作及软件的打开与操作、计算机文件类型（文本，视频，音频）创建、复制、粘贴、删除、移动保存编程文件
2	编程规范	缩进、空格、括号、注释、换行的使用
3	基础语法	标识符、关键字、常量、变量
4	数据类型	数字、字符串、布尔类型
5	三大基本结构	顺序、分支、循环
6	运算符	算数运算符：+、-、*、/、% 逻辑运算符：and、or、not 比较运算符：==、!=、>、<、>=、<=
7	模块导入与输入输出	import、from、input() 和 print()
8	Turtle 绘图	Turtle 绘图指令（前进、转弯、填色、抬笔等）

(五) 题型分布

单选题	判断题	编程题
15 道 (2 分/道)	10 道 (2 分/道)	2 道 (25 分/道)

考试时间：90 分钟