

青少年软件编程（C/C++）等级考试标准

（2025年修订版）

本标准不以评价教学为目的，考核内容不是按照学校要求设定，而是从软件编程所需要的技能和知识，以及国内编程教育的普及情况而确定，主要以实践应用能力为主。本标准版权属中国电子学会所有，适用于中国电子学会直接授权的相关合作单位，包括青少年等级考试服务中心、服务网点、咨询服务站及青少年电子信息科普创新教育基地等。

- 一、本标准由考试系统集成的编程环境完成作答。
- 二、本标准由低到高分为一级至十级。
- 三、本标准适用年龄8周岁（建议10周岁）以上青少年。

一级考级要求：

熟练掌握一种 C/C++ 开发编译环境；初步掌握变量的定义与使用；掌握基本运算语句，输入输出语句的使用方法；熟练掌握顺序结构，分支结构，循环结构的使用。

具体包括以下能力要求：

- a) 理解变量的概念与类型。
- b) 掌握变量的定义，赋值方法。
- c) 掌握基本的输入输出方法。
- d) 掌握基本的运算语句。
- e) 了解常用数学函数并掌握其使用方法。
- f) 能够完成一个顺序结构的程序。
- g) 理解逻辑运算的基本概念。
- h) 掌握基本逻辑表达式的功能及写法。
- i) 能够完成一个选择结构的程序。
- i) 掌握基本循环语句的功能及写法。
- k) 能够完成一个循环结构的程序。
- l) 掌握三目运算符的写法。
- m) 能够使用上述方法编写完成指定功能的正确完整的程序。

二级考级要求：

熟练掌握基本的文件读写操作；熟练掌握多层分支结构，循环结构嵌套的使用方法；掌握各类数组的使用方法。

具体包括以下能力要求：

- a) 掌握基本的文件读写操作。
- b) 掌握变量的类型转换。
- c) 掌握多层分支结构的使用方法。
- d) 能够编写一个多层分支结构的程序。
- e) 掌握多层循环结构的使用方法。
- f) 能够编写一个多层循环结构的程序。
- g) 理解各类数组的概念。
- h) 掌握各类数组的定义，赋值，查询方法。
- i) 能够完成包含分支结构，循环结构，数组等内容的综合问题。
- j) 能够使用上述方法编写完成指定功能的正确完整的程序。

三级考级要求：

了解函数的定义；初步掌握函数的调用方法；初步掌握函数参数传递的方法；简要了解并运用 C++ 的内置函数；初步掌握模拟法和枚举法。

具体包括以下能力要求：

- a) 理解函数的概念。
- b) 掌握函数的定义与调用方法。
- c) 理解函数参数传递的概念。
- d) 掌握函数参数的传递方法。
- e) 掌握递归的概念与方法。
- f) 掌握字符数组相关函数的使用方法。
- g) 掌握数学库常用函数的使用方法。
- h) 理解模拟法的概念。
- i) 能够使用模拟法解决较为简单的问题。
- j) 理解枚举法的概念。
- k) 能够使用枚举法解决较为简单的问题。
- l) 能够使用上述方法编写完成指定功能的正确完整的程序。

四级考级要求：

掌握指针的使用方法；掌握结构体和类的使用方法；掌握基本的进制转换方法；理解位运算的概念并掌握位运算的基本方法；熟练掌握排序算法；熟练掌握高精度运算。

具体包括以下能力要求：

- a) 理解指针的概念。
- b) 掌握指针的使用方法。
- c) 理解结构体和类的概念。
- d) 掌握结构体和类的使用方法。
- e) 理解进制的概念。
- f) 掌握常用进制间的转换方法。
- g) 了解基本的位运算并掌握基本的位运算语句。
- h) 掌握桶排序，冒泡排序，选择排序，插入排序，快速排序，归并排序等多种排序方法。
- i) 掌握高精度的四则运算方法。
- j) 能够使用上述方法编写完成指定功能的正确完整的程序。

五级考级要求：

掌握快速幂算法；掌握简单的递推算法；掌握简单的贪心算法；掌握前缀和算法与差分算法；掌握二分算法与双指针算法；了解 STL；初步掌握 STL 的使用。

具体包括以下能力要求：

- a) 掌握快速幂算法。
- b) 掌握简单的递推算法并能够使用其解决较为简单的问题。
- c) 掌握简单的贪心算法并能够使用其解决较为简单的问题。
- d) 掌握前缀和算法并能够使用其解决较为简单的问题。
- e) 掌握差分算法并能够使用其解决较为简单的问题。
- f) 掌握二分法并能够使用其解决较为简单的问题。
- g) 掌握双指针算法并能够使用其解决较为简单的问题。
- h) 了解 STL 中的 string, vector, set, map。
- i) 掌握 STL 中 string, vector, set, map 的使用方法。
- j) 能够使用上述方法编写完成指定功能的正确完整的程序。

六级考级要求：

掌握简单的数据结构；掌握搜索算法及其剪枝；掌握简单动态规划算法；掌握基础数论知识；掌握基础组合数学知识。

具体包括以下能力要求：

- a) 掌握栈和队列的使用方法。
- b) 掌握各类链表（单向链表，双向链表，循环链表等）的使用方法。
- c) 掌握深度优先搜索和广度优先搜索。
- d) 掌握各类搜索剪枝方法。
- e) 理解动态规划的概念。
- f) 能够使用背包算法解决较为简单的问题。
- g) 能够使用区间动态规划解决较为简单的问题。
- h) 能够设计较为简单的动态规划并用其解决问题。
- i) 掌握初中数学的基础知识。
- j) 掌握求最大公约数的欧几里得算法。
- k) 掌握素数的埃氏筛法和线性筛法。
- l) 掌握加法原理，乘法原理并能解决简单的问题。
- m) 理解排列与组合的定义。
- n) 掌握排列与组合的计算公式。
- o) 能够使用上述方法编写完成指定功能的正确完整的程序。

七级考级要求：

掌握树的基础知识；掌握较为复杂的贪心；掌握较为复杂的动态规划；掌握图论的基础知识；掌握最短路算法；掌握最小生成树算法；掌握哈希算法；具备基本的分析实际问题性质的能力。

具体包括以下能力要求：

- a) 掌握树的定义，存储与遍历。
- b) 掌握二叉树的性质与遍历。
- c) 能够设计较为复杂的贪心算法并用其解决问题。
- d) 能够设计较为复杂的动态规划并用其解决问题。
- e) 掌握图的定义，存储与遍历。
- f) 理解拓扑排序的思想并掌握有向无环图上的拓扑排序。
- g) 掌握各类最短路算法。
- h) 掌握各类最小生成树算法。
- i) 理解哈希算法的概念并能设计较为简单的哈希函数。
- j) 掌握哈希表的用法。
- k) 具备基本的分析实际问题性质的能力。
- l) 能够使用上述方法编写完成指定功能的正确完整的程序。

八级考级要求：

理解倍增法的思想，掌握 ST 表的使用；掌握部分高级数据结构的使用；掌握求欧拉回路的方法；掌握字符串匹配的 KMP 算法；掌握在更加复杂的结构上进行动态规划的方法。

具体包括以下能力要求：

- a) 理解倍增法的思想并能够使用其解决问题。
- b) 掌握 ST 表的使用。
- c) 掌握并查集的使用。
- d) 掌握树状数组的使用。
- e) 掌握线段树的使用。
- f) 掌握 trie 树的使用。
- g) 理解欧拉回路的概念。
- h) 掌握求欧拉回路的方法。
- i) 掌握字符串匹配的 KMP 算法。
- j) 掌握树形、状态压缩等复杂结构上的动态规划并利用其解决问题。
- k) 能够使用上述方法编写完成指定功能的正确完整的程序。

九级考级要求：

熟练掌握图的连通性相关的概念和算法；掌握基础数论算法；掌握基础的线性代数知识；掌握容斥原理及其应用；具备一定的分析实际问题性质的能力。

具体包括以下能力要求：

- a) 理解连通分量，强连通图，强连通分量等概念。
- b) 掌握有向图强连通分量的求法。
- c) 掌握无向图割点，割边的求法。
- d) 掌握无向图点双连通分量，边双连通分量的求法。
- e) 掌握缩点的思想并利用其解决问题。
- f) 掌握模运算的基本性质。
- g) 掌握扩展欧几里得算法并能利用其解同余方程。
- h) 理解逆元的概念。
- i) 掌握费马小定理并能利用其求逆元。
- j) 理解矩阵的概念并掌握其基本性质和运算法则。
- k) 掌握矩阵快速幂算法并能利用其解决问题。
- l) 掌握高斯消元法并能利用其解决问题。
- m) 掌握容斥原理并能利用其解决问题。
- n) 具备一定的分析实际问题性质的能力。
- o) 能够使用上述方法编写完成指定功能的正确完整的程序。

十级考级要求：

掌握至少一种平衡树的使用；掌握较为复杂的动态规划优化方法；掌握部分较为复杂的数学知识；具备较强的分析实际问题性质的能力。

具体包括以下能力要求：

- a) 掌握至少一种平衡树的使用，包括但不限于 treap, splay 等。
- b) 掌握复杂动态规划的状态设计方法并能利用其解决问题。
- c) 掌握斜率优化、决策单调性优化等复杂的动态规划优化方法并能利用其解决问题。
- d) 掌握欧拉定理并能利用其解决问题。
- e) 掌握扩展欧拉定理并能利用其解决问题。
- f) 掌握中国剩余定理并能利用其解同余方程组。
- g) 理解线性基的结构和基本性质并能利用其解决问题。
- h) 具备较强的分析实际问题性质的能力。
- i) 能够使用上述方法编写完成指定功能的正确完整的程序。