

# 《编译原理课程实践》教学大纲

课程英文名	Course Practice for Compiler				
课程代码	S0512080	课程类别	实践教学环节	课程性质	实践必修
实践教学类别	课程设计	学 分	1	总学时数	32
开课学院	计算机学院		开课基层教学组织	软件基础理论课程组	
面向专业	计算机科学与技术、智能计算与数据科学(计算机科学与技术)		开课学期	第 5/6 学期	

## 一、 课程目标

本课程是与《编译原理》相配套的实践环节。课程实践的主要内容包括：词法分析、语法分析、语义分析及中间代码生成，对中间代码的解释执行以及相关的符号表管理与出错处理。课程通过要求学生完成设计一个实际程序设计语言的编译系统，旨在加深对程序设计语言结构和机器处理方式的理解，初步掌握高级程序设计语言到机器指令转换的基本方法，提高工程设计的基本技能和分析解决问题的能力。通过课程实践，能了解国内外编译技术的现状和发展趋势，结合课程所学的理论方法，对比工业界主流的 GCC、LLVM、ANTLR 等编译器开发工具，引导学生树立投身科学的研究和技术创新的远大理想，激发学生的使命感和责任心。

通过课程实践，预期达到以下课程目标：

**课程目标 1：**能够根据各实验项目的功能要求，应用编译原理理论知识设计解决方案，并编程实现；

**课程目标 2：**在实验项目的方案设计及编程实现过程中，应在算法及数据结构设计、实现的技术思路等方面体现一定的创新精神与创新能力；

**课程目标 3：**具备对实验结果进行分析与解释并推导出有效结论的能力；

**课程目标 4：**学生在项目上机验收、撰写设计报告时能清楚分析并阐述其设计思路的合理性及正确性；

**课程目标 5：**了解目前国内外编译技术的发展现状，结合理论课程的相关知识，对比目前工业界常用的编译器构造工具的优缺点，分析国内外编译技术发展情况，引导学生树立投身科学的研究和技术创新的远大理想，激发学生强烈的使命感、责任心和民族自豪感。

## 二、 课程目标与毕业要求对应关系

《编译原理课程实践》支撑毕业要求（3）的指标点 3-1、毕业要求（4）的指标点 4-2、毕业要求（5）的指标点 5-1。

本课程的课程目标对计算机科学与技术专业毕业要求指标点的支撑情况如表 1 所示。

**表 1. 课程目标与与计算机科学与技术专业毕业要求对应关系**

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够掌握数学、自然科学、工程基础、计算机软件系统和计算机硬件体系知识，并应用在计算机相关领域的复杂工程问题的解决方案中。	3-1 能够针对计算机复杂系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。	目标 1: 0.6 目标 2: 0.4
毕业要求 4：研究：具有基本的科学素养和研究意识，能够采用科学方法研究计算机相关领域的复杂工程问题，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-2 能够针对特定的计算机复杂工程问题设计实验。	目标 1: 0.4 目标 3: 0.6
毕业要求 5：使用现代工具：能够针对计算机领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对计算机领域的复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-1 了解计算机领域常用的现代工程工具和信息技术工具的适用范围、使用原理与方法，理解其局限性。	目标 3: 0.2 目标 4: 0.6 目标 5: 0.2

本课程的课程目标对智能计算与数据科学(计算机科学与技术)专业毕业要求指标点的支撑情况如表 2 所示。

**表 2. 课程目标与智能计算与数据科学(计算机科学与技术)专业毕业要求对应关系**

毕业要求	指标点	课程目标
毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够设计人工智能、智能计算和大数据专业领域及其他相关交叉领域复杂工程问题的解决方案，能够设计与开发满足特定需求的计算机软硬件系统、模型或算法，在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并体现一定的创新意识。	3-1 具备计算思维和程序设计能力，能够针对计算机复杂系统设计与开发满足特定需求的模块或算法。	目标 1: 0.6 目标 2: 0.4
毕业要求 4：研究：具有基本的科学素养和研究意识，能够采用科学方法研究人工智能、智能计算和大数据专业领域及其他相关交叉领域的复杂工程问题，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-2 能够针对特定的计算机复杂工程问题设计实验。	目标 1: 0.4 目标 3: 0.6
毕业要求 5：使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-1 了解计算机领域常用的现代工程工具和信息技术工具的适用范围、使用原理与方法，理解其局限性。	目标 3: 0.2 目标 4: 0.6 目标 5: 0.2

### 三、 课程目标与教学内容和方法的对应关系

**表 3. 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系**

序号	项目名称	项目类型	教学内容	教学方法	课程目标
1	预备知识	验证性	GCC 编译器使用，通过 GCC 不同编译选项，复习编译器基本概念，熟悉编译不同阶段的输入输出；了解 Lex/Bison 等编译器工具的使用。	自学，实验指导，独立完成	1,3,4,5
2	实验语言文法结构分析	设计研究	针对实验语言（包括课程组自编的 PL/0 语言子集 S 语言、C 的某个子集或自选具有一定复杂性的语言	讲授，自学，实验指导，独立完成	1,2,3,4,5
3	词法分析器设计	设计研究	根据选定的语言，通过实验二的分析结果，挖掘出其中词法要素，编写该语言对应的词法分析器，对于输入的语言源代码，输出相应的单词符号序列。	自学，实验指导，独立完成	1,2,3,4,5
4	语法分析实验	设计研究	根据实验二选定的语言文法，选择自顶向下或自底向上分析方法，编写该语言的语法分析器，利用词法分析器的输出结果，输出语法树。	自学，实验指导，独立完成或小组协作	1,2,3,4,5
5	语义分析实验	设计研究	在词法分析和语法分析程序的基础上编写一个程序，对选定语言的源代码进行语义分析和类型检查，并打印分析结果。	讲授，自学，实验指导，小组协作完成	1,2,3,4,5
6	中间代码生成实验	设计研究	在词法分析、语法分析和语义分析程序的基础上，将源语言源代码翻译为中间代码。中间代码选择三地址代码形式。	讲授，自学，实验指导，小组协作完成	1,2,3,4,5
7	目标代码生成实验	设计研究	在前面实验的基础上，将源代码翻译为目标代码指令序列(目标机器指令体系可以选择 MIPS、RISC V 或 ARM 结构，可根据学生《计算机组成原理》课程修读情况自主选择。	选做项目，自学，实验指导，小组写作完成	1,2,3,4,5

**填表说明：**“项目类型”项请填写：① 验证性；② 综合性；③ 设计研究；④ 其他，分别指验证性实验、综合性实验、设计性实验、演示性实验。**验证性实验**是指对研究对象有了一定了解，并形成了一定认识或提出了某种假说，为验证这种认识或假说是否正确而进行的一种实验；**综合性实验**是指实验内容涉及本课程的综合知识或与本课程相关课程知识的实验；**设计性实验**是指给定实验目的要求和实验条件，由学生自行设计实验方案并加以实现的实验；**演示性实验**是指为配合教学内容由教师操作表演示范的实验。

#### 课程思政融合点：

**课程思政融合点 1：**对于每个实验项目，学生通过对开源编译器，特别是国内已有的方舟编译器等现有编译器的分析和使用，体会中国在基础软件方面的快速发展，从而激发强烈的民族自豪感，增强学生家国情怀。

**课程思政融合点 2：**学生在每个实验项目实现中需要对比传统编译器设计方法和工业界正在采用的主流编译器开发技术，从中理解和体会理论与实践结合的重要性，培养学生的辩证思维。