ICS 03.180
A 18

CERACU

全国高等学校计算机教育研究会团体标准

T/CERACU 200—2020

计算机核心课程规范
编译原理

Specification for Core Courses of Computer Science—

Compiler Principles

2020-11-27 发布　　2021-05-01 实施

全国高等学校计算机教育研究会　发布

目　　次

目　　次 1
前言 2
1 范围 3
2 概述 3
3 课程目标与总体要求 4
3.1 课程目标与教学要求 4
3.2 考核要求 4
4 知识点及要求 4

前　言

本文件按照GB/T 1.1－2020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。

本文件由全国高等学校计算机教育研究会（CERACU）提出并归口。

本文件起草单位：武汉大学、北京航空航天大学、中国科学技术大学、国防科技大学、深圳点猫科技有限公司。

本文件主要起草人：杜卓敏、何炎祥、张莉、张昱、王挺、李天驰、秦曾昌、王汉飞、伍春香、周国富。

计算机核心课程规范
编译原理

1 范围

本文件给出了高等学校编译原理课程的知识点集合、知识体系结构，规定了课程的教学要求。

本文件适用于高等学校编译原理课程、教材、教学过程和教学评价。

2 概述

本文件主要包括编译原理课程的基础知识点及要求，但不限于这些基础知识点。所列基本知识点，课程授课和学习中应该以多种教学方式充分覆盖。主讲教师可根据学生特点和不同培养目标的要求，采用不限于课内教学的方式引导和教授其它扩展知识点，扩大学生知识面。

知识体系按照分层定义，结构层级不超过三级，每个知识点可以容纳下级知识点，也可以是原子知识点。能力要求给出一级、二级、三级三个层次递进的具体要求。学时要求是应至少达到的学时下限，不设上限，包括总学时、理论学习学时（包括听课、自学的各种形式）、实践学时（包括实验课、项目实训等各种形式），“其他”可根据知识点的需要进行扩展。

知识点属性如表1所示。

表1 知识点属性

属性项	数据类型	取值范围	可选（O）/必备（M）	说明
标识符	字符串	长度不超过20	M	在本文件中唯一标识知识点
名称	字符串	长度不超过40	M	应采用行业内共识的知识点名称
说明	字符串	长度不超过400	O或M	说明知识点内涵。非原子知识点O，原子知识点M
教学建议	整数	包含必选（1）、建议选（2）、可选（3）三种类型	O或M	说明是否选取该知识点的教学建议
能力要求	容器类型	包含一级、二级、三级三个子项	M	
一级	字符串	长度不超过1000	O	说明某知识点“一级”要求的具体含义
二级	字符串	长度不超过1000	O	说明某知识点“二级”要求的具体含义
三级	字符串	长度不超过1000	O	说明某知识点“三级”要求的具体含义
学时要求	容器类型	包括理论、实践、其他三个子项	O/M	顶层知识点为M；非顶层知识点的为O
总学时	整数	大于0	O/M	O/M规则同“学时要求”。此项为生成项，等于理论、实践、其他三项之和
理论	数	大于或等于0	O/M	O/M规则同“学时要求”。理论、实践、其他至少一项不为0，且三项总和与总学时相等
实践	数	大于或等于0	O/M	O/M规则同“学时要求”。理论、实践、其他至少一项不为0，且三项总和与总学时相等
其他	数	大于或等于0	O/M	O/M规则同“学时要求”。理论、实践、其他至少一项不为0，且三项总和与总学时相等

3 课程目标与总体要求

3.1 课程目标与教学要求

课程目标应服从各个学校、院系的培养方案。本文件不规定具体课程的教学要求。宜从本文件中选择适用的知识点和能力要求、学时要求组成一门具体课程的内容和要求，应包括本文件第4章规定的“必选”和“建议选”类知识点80%以上，能力要求为“二级”、“三级”的应占所选知识点的80%以上。本文件中未包含的知识点应作为扩展知识点，按照本文件规定的格式进行描述。课程目标与教学要求应坚持辩证唯物主义，坚持理论和实践的辩证统一，安排注重学生创新思维和实践动手能力培养。

3.2 考核要求

课程考核要求应服从各个学校、院系的培养方案和教学实际需求。

考核包括学习过程中的形成性考核与课程总评考核。考核知识点应覆盖所有被选择作为该课程内容的知识点，考题难度应与该课程所选的各知识点能力要求、学时要求相符。每道题目应明确对应到一个或多个知识点及能力要求。各知识点题目比例应与学时比例一致，含多个知识点的综合题目宜按学习次序靠后的知识点和难度较大的一个或多个知识点计。

考核形式应适合知识点的内容和能力要求。

4 知识点及要求

根据专业知识体系的要求，知识体系分为若干知识领域，知识领域下设若干知识单元，知识单元由若干知识点组成。课程中主要涉及知识单元与知识点。

计算机学科知识体系中与编译相关的部分如下。

课程相关的知识单元如表2所示，其中核心知识单元需要重点教授并要求学生理解并熟练掌握，一般知识单元要求学生了解，限于课时，也可以选讲或者布置学生自学。表3中“教学建议”栏，给出教学方案中选取该知识点的教学建议，分为“必选”（用1表示）、“建议选”（用2表示）和“可选”（用3表示）三种类型，其知识点在教学方案中的必要性递减。

表2 编译的知识单元

知识领域	知识单元（核心）	知识单元（一般）
CS-CP 编译原理	CP01. 语言及其处理 CP02. 语言及其描述 CP03. 词法分析 CP04. 语法分析 CP05. 语义分析及中间代码生成	CP06. 运行环境 CP07. 代码优化 CP08. 目标代码生成

课程知识点及要求如表3所示。

表 3 知识点及要求

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
CP01	语言及其处理	语言，语言的处理，语言的翻译，语言的处理器。	1	了解语言和语言的处理。	理解和掌握语言的翻译，语言的处理器等。	理解计算机用语言及其处理来求解问题的思维方式。	3	3	0	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
CP01_01	语言	程序设计语言，低级语言，机器语言，汇编语言，高级语言等。	1	了解语言，语言的分类、特点等。	理解程序设计语言，低级语言，机器语言，汇编语言，高级语言等。	熟悉和掌握不同类型语言的特点、差异。				
CP01_02	语言的处理器	语言及其处理，语言的处理器，语言的翻译，编译技术的应用领域等。	1	了解语言及其处理，语言的处理器，语言的翻译等。	理解和掌握语言及其处理，语言的翻译；了解编译技术的应用领域。	能够举例说明不同类型的语言（不限于程序设计语言）和语言的处理器。理解编译技术的广泛应用。				
CP01_03	程序的翻译	翻译方式，编译方式，解释方式，翻译程序，编译程序/器，解释程序/器，汇编程序/器等。	1	了解程序的翻译，两种翻译方式。了解编译方式和解释方式下的翻译过程。	理解和掌握编译和解释两种翻译方式的特点、异同和适用范围等；理解翻译程序，编译程序，解释程序和汇编程序等。	熟悉和掌握不同的程序的翻译过程。能够辨析编译方式和解释方式，并正确描述其翻译过程。				
CP01_04	编译程序的工作过程	分析，综合，词法分析，语法分析，语义分析，中间代码生成，代码优化，目标代码生成，符号表管理，出错处理等。	1	了解编译程序的工作过程。	理解和掌握编译程序的工作过程，各阶段的任务、特点和工作机制等。	熟悉和掌握编译程序的工作过程。				
CP01_05	编译程序的结构	编译程序的逻辑结构等。	1	了解编译程序的逻辑结构。	理解编译程序的逻辑结构。	熟悉和掌握编译程序的逻辑结构；能够设计编译程序的结构。				
CP01_06	编译程序的组织方式	遍/趟/趟程，单趟扫描，多趟扫描，前端，后端等。	1	了解编译程序的组织方式。	理解单趟扫描/多趟扫描，前端/后端等的特点和差异。	能够为设计实现的编译器，选择合适的组织方式。				
CP01_07	编译程序的构造	高级语言的自编译性，自展，编译程序的移植，交叉编译器，编译程序的自动生成等。	2	了解编译程序的构造方法。	理解自展、移植、交叉编译、并行编译、编译程序的自动生成等编译程序的构造技术。	了解和掌握编译器的工作过程，逻辑结构和典型的组织方式；能够对编译器总体结构进行设计，定义接口；能够				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
						将各编译器组件（自行开发或标准组件）集成成完整的编译器，完成构造、联调和测试。				
CP01_08	编译新技术	可信编译，并行编译等编译新技术和方法。	3	了解编译领域新技术和方法。了解国产编译系统、自主研发编译系统。	理解编译领域新技术及工作原理。	了解和掌握编译领域新技术和方法，并能够综合应用。				
CP02	语言及其描述	语言，语言的形式化描述等。	2	了解语言及其描述方法，形式化描述方法。	正确理解语言、语言的形式化描述（文法）及语言的处理。	能够选择合适的语言（包含语言的基本成分和主要控制结构）并对其进行形式化描述（定义词法、语法规则等）。（可设置综合性实验：语言及其描述）	14	10	4	0
CP02_01	语言	语言，自然语言，人工语言，程序设计语言等。	2	了解语言的特点。	理解语言的特点；掌握自然语言，人工语言，程序设计语言的差异。	能够设计特定的语言，用语言描述和求解问题。	0.5	0.5	0	0
CP02_01_01	语言的成分	字母表，文法，词法，语法，语义，语用等。	2	了解语言的基本成分。	理解和掌握字母表，文法，词法，语法，语义，语用等。	能够正确描述语言的基本成分。				
CP02_01_02	符号与符号串	符号，符号串，符号串的集合，符号的相关运算，符号串集合的相关运算等。	2	理解符号与符号串。	理解和掌握符号和符号串的相关运算。	熟练掌握符号和符号串的相关运算。				
CP02_01_03	语言的描述	自然语言描述，语法图，BNF 范式，EBNF，文法，自动机等。	2	了解语言的描述方法。	理解语言的形式化描述；掌握文法，理解自动机等。	能够用多种方法描述语言；能够对语言进行形式化描述。				
CP02_02	语言和文法	语言，符号串的集合，句子，句子	2	了解语言和文法，语言和	理解语言，符号串的集合，句	能够理解语言的文法描述。	6	4	2	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
		的生成规则，语言的生成器等。		文法的关系，语言的生成器。	子，句子的生成规则，语言的生成器。					
CP02_02_01	文法	终结符号，非终结符号，产生式规则，开始符号/识别符号等。	2	了解文法的形式化定义。	掌握文法的形式化定义及各成分的含义。	能够正确描述文法。				
CP02_02_02	文法分类	文法的乔姆斯基分类，0 型，1 型，2 型，3 型文法，文法和语言类/语言集等。	2	了解文法的乔姆斯基分类。	理解文法的产生式规则形式的差异，能够辨析文法的类型、作用和对应的语言类。	熟悉和掌握文法的形式定义及各成分的含义；正确识别文法的类型。				
CP02_02_03	推导和归约	直接推导，直接归约，推导，归约，最左推导，最右推导/规范推导，最左归约，最右归约等。	2	了解推导和归约，直接推导/归约，最左/右推导/归约。	理解和掌握推导和归约，直接推导/归约，最左/右推导/归约，了解其在语法分析中的应用。	熟练掌握各种推导和归约过程。				
CP02_02_04	语法树	语法分析树，抽象语法树，语法树和推导等。	2	了解语法分析树。	理解和掌握语法分析树，抽象语法树。	熟练掌握语法树和推导的关系。				
CP02_02_05	句子和句型	句型，句子，规范句型等。	2	了解句子，句型，规范句型。	理解和掌握句子、句型的形式化定义。	熟练掌握规范句型和最右推导的关系。				
CP02_02_06	语言及其分类	语言，语言和文法，语言类，0 型，1 型，2 型，3 型语言，程序设计语言的形式化描述，词法规则，语法规则等。	2	了解语言的分类。	理解程序设计语言的形式化描述，词法规则，语法规则等。	能够用适当形式的文法描述语言的词法规则和语法规则。				
CP02_02_07	语言和文法的关系	推导，凑规则，语言和文法的关系，文法等价等。	2	了解推导，凑规则，语言和文法的关系，文法等价等。	理解和掌握语言和文法的关系。	能够用自然语言描述文法定义的语言，并能采用适当形式的等价文法，描述该语言。				
CP02_02_08	递归	直接递归/规则递归，间接递归/文法递归，左递归，	2	了解递归，递归的作用。	理解和掌握各种形式的递归。	能够运用文法的递归定义，描述语言。				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
		右递归，递归的作用等。								
CP02_02_09	二义性问题	句子的二义性，文法的二义性，语言的二义性，二义性的消除，运算符的优先级和结合性，悬挂 else 问题等。	2	了解二义性，典型的二义性问题。	理解句子的二义性，文法的二义性，语言的二义性；掌握二义性的消除方法。	能够利用无二义性规则或改写文法，解决二义性问题，尤其是运算符的优先级和结合性，悬挂 else 问题等。				
CP02_02_10	文法的等价变换	文法等价，文法的压缩/化简，消除空产生式，消除单规则，消除直接左递归，EBNF，直接改写法等。	2	了解文法等价，文法的等价变换。	理解和掌握文法的压缩/化简，消除空产生式，消除单规则，消除直接左递归，EBNF，直接改写法等。	能够运用合适的方法，进行文法的等价变换，使文法形式满足特定要求。				
CP02_03	语言和自动机	语言，符号串的集合，句子，句子的识别规则，语言的识别器等。	2	了解语言，句子的识别，语言的识别器。	理解语言，符号串的集合，句子，句子的识别规则，语言的识别器；理解语言和自动机的关系。	能够理解语言的自动机描述。	5	3	2	0
CP02_03_01	自动机分类	图灵机 TM，线性界限自动机 LBA，下推自动机 PDA，有穷自动机 FA 等。	2	了解自动机的分类。	理解自动机的分类、作用和对应的语言类。	熟悉和掌握不同类型自动机的差异、作用等。				
CP02_03_02	有穷（状态）自动机	状态，开始状态，终止状态，输入字母，状态转换函数，状态转换表，状态转换图等。	2	了解有穷（状态）自动机的描述。	理解和掌握有穷（状态）自动机的形式化定义和多种描述方法。	能够正确描述有穷自动机。				
CP02_03_03	有穷自动机的分类	确定的有穷自动机 DFA，非确定的有穷自动机 NFA 等。	2	了解有穷自动机的分类。	理解和掌握两种类型的有穷自动机，了解它们的关系、作用和主要应用。	能够辨析有穷自动机的类别。				
CP02_03_04	确定的有穷自动机	确定的有穷自动机 DFA，字符串被 DFA 接受（识	1	了解确定的有穷自动机 DFA。	理解和掌握 DFA 的形式化描述，字符串被	能够用确定的有穷自动机描述语言。				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
		别），DFA 识别和接受的符号串集合/语言等。			DFA 接受（识别），DFA 识别和接受的符号串集合/语言。					
CP02_03_05	非确定的有穷自动机	非确定的有穷自动机 NFA，字符串被 NFA 接受（识别），NFA 识别和接受的符号串集合/语言等	1	了解非确定的有穷自动机 NFA。	理解和掌握 NFA 的形式化描述，字符串被 NFA 接受（识别），NFA 识别和接受的符号串集合/语言。	能够用非确定的有穷自动机描述语言。				
CP02_03_06	自动机等价	自动机等价，语言和自动机的关系等。	1	了解自动机等价。	理解和掌握自动机等价，语言和自动机的关系。	能够用自然语言描述自动机定义的语言，并能采用适当形式的等价的自动机，描述该语言。				
CP02_03_07	NFA 到 DFA 的确定化	NFA 到 DFA 的确定化，ε 自动机，消除空移，消除空移环路，子集法，ε 闭包，状态子集，造表法等。	1	了解 NFA 到 DFA 的等价变换，确定化。	理解和掌握 NFA 到 DFA 的确定化方法；能够利用子集法/造表法进行确定化。	能够编程实现确定化算法。				
CP02_03_08	DFA 到 MFA 的最小化	DFA 化简（最小化），MFA，最小化算法（划分法），等价状态，可区分状态，合并等价状态，删除无关状态等。	1	了解 DFA 的化简（最小化）。	理解和掌握 DFA 到 MFA 的最小化方法；能够进行 DFA 的化简。	能够编程实现最小化算法。				
CP02_03_09	自动机和词法分析程序	有穷自动机，词法规则，3 型语言，确定化，最小化，状态转换图，词法分析程序的程序框图等。	1	了解词法分析程序，词法分析程序的生成。	理解和掌握自动机到词法分析程序的转换。	能够由自动机描述，设计和实现语言的词法分析程序。				
CP02_04	正规语言和正规表达式	3 型语言，正规语言，正规集 RS，正规文法 RG，正规表达式 RE 等。	2	了解正规表达式，正规语言。	理解正规表达式与正规集（语言）的关系。	能够运用正规表达式描述正规语言。	1	1	0	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
CP02_04_01	正规表达式	正规表达式/正则表达式/正规式/正则式 RE，正规集 RS 等。	1	了解正规表达式，正规集。	理解和掌握正规表达式，正规集的归纳定义，二者的关系。	能够运用正规表达式描述语言。				
CP02_04_02	正规表达式等价	正规表达式等价，正规语言和正规表达式的关系等。	2	了解正规集，正规语言和正规表达式的关系，正规表达式等价等。	理解和掌握语言和正规表达式的关系。	能够用自然语言描述正规表达式定义的语言，并能采用等价的正规表达式，描述该语言。				
CP02_04_03	正规表达式和词法分析程序	正则表达式，词法规则，3 型语言，从正规表达式到词法分析程序的转换等。	1	了解词法分析程序，词法分析程序的生成。	理解和掌握正规式到词法分析程序的转换。	能够由正规式描述，设计和实现语言的词法分析程序。				
CP02_05	3 型语言的形式化描述	3 型语言/正规语言/正规集，正规文法 RG，有穷自动机 FA，正规表达式 RE，等价变换等。	2	了解3型语言的形式化描述方法。	理解和掌握 3 型语言的三种形式化描述方法及其等价变换。	能够采用三种形式化描述方法，描述同一 3 型语言。	1	1	0	0
CP02_05_01	文法和自动机	正规文法 RG 到有穷自动机 FA 的等价变换，有穷自动机 FA 到正规文法 RG 的等价变换等。	2	了解文法和自动机的关系，二者的等价变换等。	理解和掌握文法和自动机的等价变换方法。	能够正确实现正规文法 RG 到有穷自动机 FA 的等价变换，有穷自动机 FA 到正规文法 RG 的等价变换。				
CP02_05_02	自动机和正规表达式	有穷自动机 FA 到正规表达式 RE 的等价变换，正规表达式 RE 到有穷自动机 FA 的等价变换等。	2	了解自动机和正规表达式的关系，二者的等价变换等。	理解自动机和正规表达式的等价变换方法。	能够正确实现有穷自动机 FA 到正规表达式 RE 的等价变换，正规表达式 RE 到有穷自动机 FA 的等价变换。				
CP02_05_03	文法和正规表达式	正规文法 RG 到正规表达式 RE 的等价变换，正规表达式 RE 到正规文法 RG 的等价变换等。	2	了解文法和正规表达式的关系，二者的等价变换等。	理解和掌握文法和正规表达式的等价变换方法。	能够正确实现正规文法 RG 到正规表达式 RE 的等价变换，正规表达式 RE 到正规文法 RG 的等价变换。				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
CP02_06	2 型语言的形式化描述	2 型语言/上下文无法语言，语法规则，EBNF，上下文无关文法 CFG，语法树，下推自动机 PDA，语法规则中上下文相关部分的处理等。	2	了解2型语言的形式化描述方法。	理解和掌握 2 型语言的形式化描述方法及其等价变换。	能够采用多种形式化描述方法，描述同一 2 型语言。	0.5	0.5	0	0
CP03	词法分析	词法，词法分析	1	正确理解语言、语言的词法；了解词法分析方法的主要思想；理解词法分析器的工作步骤。	掌握词法规则的形式化表示；理解词法分析方法；了解词法分析器的结构和分析步骤。	能根据语言的特点，选择合适的方式，设计和实现词法分析程序/器，完成词法分析工作。	14	4	10	0
CP03_01	词法分析	词法分析，词法规则，词法错误等。	1	了解词法分析的任务、作用和词法分析器的工作原理。	掌握词法分析的基本思想；理解词法分析器的工作原理。	能够选择合适的方式，构造词法分析器，完成词法分析工作。（可设置综合性实验：词法分析器的自动生成/手工构造）	0.5	0.5	0	0
CP03_02	词法规则的形式化表示	正规文法 RG，有穷自动机 FA，正规表达式/正则表达式 RE，三者的等价变换等。	1	正确理解语言、语言的词法；能够理解程序设计语言的词法规则的形式化表示。	掌握语言的词法规则的形式化表示（正规表达式，正规文法，有穷自动机）；理解有穷自动机 FA 的结构。	熟练掌握语言的词法规则的形式化表示（RG, RE, FA）；能够理解程序设计语言的词法（如 BNF 描述），并能对词法单元进行形式化表示。	2.5	0.5	2	0
CP03_03	词法分析程序	词法分析程序/词法分析器/扫描器，词法分析程序的两种处理结构等。	1	了解词法分析程序的工作原理和逻辑结构。	理解词法分析器的工作原理、逻辑结构和分析算法。	深入理解词法分析的基本原理和步骤；掌握词法扫描器的工作原理，能够手工构造词法分析器，对程序设计语言	0.5	0.5	0	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
						的源程序进行词法分析。				
CP03_04	单词	单词，词法单元，属性字，类别（关键字/保留字，标识符，运算符，常量，界限符），一符一码，一类一码，符号表等。	1	了解单词，单词的类别，单词的机内表示等。	理解单词，单词的类别，单词的机内表示等。	能够设计实现单词的机内表示。	0.5	0.5	0	0
CP03_05	词法分析程序的设计	预处理，超前搜索，从正规表达式 RE/正规文法 RG 到词法分析程序 Scanner 的转换，状态转换图，词法分析程序的构造等。	1	了解词法分析的过程，词法分析程序的构造。	理解预处理，超前搜索；掌握从正规表达式 RE/ 正规文法 RG 到词法分析程序 Scanner 的转换，状态转换图，词法分析程序的构造。	深入理解词法分析的基本原理和步骤；掌握词法扫描器的工作原理，能够手工构造词法分析器，对程序设计语言的源程序进行词法分析。	7	1	6	0
CP03_06	词法分析器的自动生成	词法分析器的自动生成，词法分析器的自动生成器，Lex 的构造思想，Lex 源程序，语义动作/语义子程序，Lex 中的冲突解决等。	3	了解 Lex 等词法分析器生成工具。	理解词法分析器生成工具的工作原理。了解词法规范描述文件的格式，掌握为特定词法规则编写词法规范描述文件的方法。	加深对词法分析器的理解；熟悉词法分析程序生成器的工作原理，并能够为特定词法规则编写词法规范描述文件，使用 Lex 工具自动生成词法分析器。	2.5	0.5	2	0
CP03_07	词法错误和错误恢复	词法错误类型，词法错误的处理，错误恢复等。	2	了解词法错误类型。	了解词法错误的处理，错误恢复方法等。	能够将错误恢复方法，运用到词法分析器的设计和构造中，优化和完善词法分析器。	0.5	0.5	0	0
CP04	语法分析	语法，语法分析	1	正确理解语言、语言的语法；了解自顶向下和自底向上语法分析方法的主要思想；理解语	掌握自顶向下和自底向上语法分析方法的主要思想、特点、分析器结构、分析过程、分析算	能评价各种分析方法的优缺点，并根据文法和语言的特点，选择合适的语法分析技术和语法分析的求解模型（下推自动机），采	32	16	16	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
				法分析器的工作步骤。	法、异同和适用范围。	用相应的语法分析算法和语法分析器结构完成语法分析工作。				
CP04_01	语法分析	语法，语法分析，语法规则，语法错误等。	1	了解语法分析的任务、作用和语法分析器的工作原理。	掌握语法分析的基本思想；理解语法分析器的工作原理。	能够选择合适的语法分析技术和语法分析的求解模型（下推自动机），采用相应的语法分析算法和语法分析器结构完成语法分析工作。	0.5	0.5	0	0
CP04_02	语法规则的形式化表示	上下文无关文法 CFG，下推自动机 PDA，EBNF 等。	2	能够理解程序设计语言的文法（如 BNF 描述）。	掌握语言的语法规则的形式化表示（上下文无关文法）；理解下推自动机 PDA 的结构。	能对基本的语法结构进行形式化表示；能够正确描述采用下推自动机进行语法分析的过程。	3.5	0.5	3	0
CP04_03	语法分析程序	语法分析程序/语法分析器/分析器，语法分析程序的结构，语法分析树，抽象语法树 AST 等。	1	了解语法分析程序的工作原理和逻辑结构。	理解语法分析器的工作原理、逻辑结构和分析算法。	熟悉语法分析程序器的工作原理和逻辑结构；能够采用合适的语法分析算法，设计和实现语法分析程序。（可设置综合性实验：语法分析器的自动生成/手工构造）	0.5	0.5	0	0
CP04_04	自顶向下语法分析	自顶向下语法分析/自上而下语法分析的主要思想，存在的问题，解决方案，方法的限制和局限等。	1	了解自顶向下语法分析的主要思想，存在的问题和解决方案。	理解自顶向下语法分析方法及其限制和局限等；熟悉自顶向下语法分析器的工作原理、逻辑结构和分析算法；理解和掌握 LL(1)分析方法和（或）递归	熟练掌握自顶向下语法分析技术；熟悉语法分析器的工作原理、逻辑结构和分析算法；理解 LL(1)分析方法和递归子程序法；能够选择合适的自顶向下语法分析技术，对	1	1	0	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
					子程序法；熟悉预测分析器的总体结构和预测分析表的手工构造。	程序设计语言的基本语法成分进行语法分析，手工构造语法分析器，并对其优势和局限性进行评价分析。				
CP04_04_01	最左推导	最左推导，最左直接推导，最左句型，自上而下生成语法树等。	1	理解最左推导，最左直接推导，最左句型，自上而下生成语法树等。	理解最左推导、自上而下生成语法树在自上而下语法分析中的运用。	能够运用最左推导、自上而下生成语法树来描述符号串的自上而下语法分析过程。				
CP04_04_02	带回溯的自上而下分析方法	不确定的自上而下分析方法，回溯，回溯的危害，方法的局限等。	3	了解回溯、回溯的作用和危害；理解带回溯的自上而下语法分析过程。	理解不确定的自上而下分析方法，方法的局限等。	掌握不确定的自上而下分析方法；能够描述符号串的带回溯的自上而下分析过程；并能够设计实现带回溯的自上而下语法分析器。				
CP04_04_03	确定的自上而下分析方法	确定的自上而下分析的条件，左递归，回溯，消除左递归，避免回溯等。	1	了解确定的自上而下语法分析的基本思想、面临的问题和解决方法；理解左递归、回溯。	理解确定的自上而下分析方法，方法的局限等。掌握左递归的消除和避免回溯的条件。	掌握确定的自上而下分析方法；能够描述符号串的不带回溯的自上而下分析过程；并能够设计实现确定的自上而下语法分析器。				
CP04_04_04	消除左递归	消除左递归，消除直接左递归，EBNF，直接改写法，消除间接左递归等。	1	了解左递归、直接左递归、间接左递归、EBNF 等。	理解和掌握直接左递归的消除、间接左递归的消除方法。	能够运用左递归消除方法，消除文法中的左递归。				
CP04_04_05	避免回溯	左公因子，提取左公因子等。	1	了解避免回溯的条件。	理解避免回溯的条件，回溯的消除。	能够通过提取左公因子等方法对文法进行等价变换，消除回溯。				
CP04_05	语法分析模型	下推自动机 PDA，下推栈，LL	1	了解下推自动机 PDA 的	理解下推自动机 PDA 的结	能够利用语法分析模型，构造自	0.5	0.5	0	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
		分析器总体结构，LR 分析器总体结构等。		结构，LL 分析器总体结构，LR 分析器总体结构等。	构，掌握语法分析器的总体结构和工作过程。	上而下/自下而上语法分析器。				
CP04_05_01	自顶向下语法分析器	自顶向下语法分析器，递归下降分析器，LL 语法分析器等。	1	掌握自顶向下语法分析的基本思想；熟悉语法分析器的工作原理、逻辑结构和分析算法等。	理解和掌握 LL(1)分析方法和递归子程序法；熟悉预测分析器的总体结构和预测分析表的手工构造。	能够实现简单算术表达式的递归下降分析器。能够选择合适的自顶向下语法分析技术，对程序设计语言的基本语法成分进行语法分析，手工构造语法分析器，并对其优势和局限性进行评价分析。				
CP04_05_02	自底向上语法分析器	自底向上语法分析器，LR 语法分析器等。	1	掌握自底向上语法分析的基本思想；熟悉语法分析器的工作原理、逻辑结构和分析算法等。	理解优先分析方法的主要思想及其局限；理解和掌握 LR 分析方法及其优势；熟悉 LR 分析器的总体结构和 LR 分析表的手工构造。	能够理解算符优先分析方法。能够选择合适的 LR 语法分析技术（LR(0)，SLR(1)，LR(1)，LALR(1)），对程序设计语言的基本语法成分进行语法分析，手工构造语法分析器，并对其优势和局限性进行分析评价。				
CP04_06	LL 分析方法	LL 分析方法的主要思想， LL 分析的条件，LL(1)文法，LL(1)分析器，LL(1)分析表，LL(1)分析算法和过程，非递归预测分析，二义性文法的	1	了解 LL 分析方法的主要思想， LL 分析的条件；理解 LL(1)文法，LL(1)分析过程。	理解和掌握 LL 分析方法，掌握 LL(1)分析算法和过程，能够构造 LL(1)分析表；理解和掌握二义性文法的 LL 分析技术。	能够采用 LL 分析方法进行非递归预测分析；能够构造文法的 LL(1)分析表，设计和实现 LL(1)分析器。能够通过冲突消解，实现二义性	6	2	4	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
		LL 分析等。				文法的 LL 分析。				
CP04_06_01	匹配-推导语法分析技术	匹配-推导语法分析技术，匹配-推导语法分析中的冲突等。	1	了解匹配-推导语法分析技术的主要思想。	理解匹配-推导语法分析技术，匹配-推导语法分析中的冲突；能够描述符号串的匹配-推导语法分析过程。	能够运用匹配-推导语法分析技术，进行语法分析。				
CP04_06_02	SELECT 集	SELECT 集，SELECT 集的意义，避免回溯的条件，SELECT 集的求法等。	1	了解 SELECT 集，SELECT 集的意义，避免回溯的条件，SELECT 集的求法等。	理解 SELECT 集的含义、意义，避免回溯的条件，掌握 SELECT 集的求法等。	能够利用 SELECT 集，构造 LL(1)分析表；进行 LL(1)文法的判定。				
CP04_06_03	FIRST 集	FIRST 集，FIRST 集的意义，FIRST 集的求法等。	1	了解 FIRST 集，FIRST 集的意义，FIRST 集的求法等。	理解 FIRST 集的含义、意义，掌握 FIRST 集的求法等。	能够熟练掌握 FIRST 集的求法；能够编程实现求 FIRST 集。				
CP04_06_04	FOLLOW 集	FOLLOW 集，FOLLOW 集的意义，FOLLOW 集的求法等。	1	了解 FOLLOW 集，FOLLOW 集的意义，FOLLOW 集的求法等。	理解 FOLLOW 集的含义、意义，掌握 FOLLOW 集的求法等。	能够熟练掌握 FOLLOW 集的求法；能够编程实现求 FOLLOW 集。				
CP04_06_05	LL(1)文法	LL(1)文法，LL(1)语言，LL(k)文法，非 LL(1)文法，二义性文法等。	1	了解 LL(1)文法，LL(1)语言的定义、判定、应用等。	理解和掌握 LL(1)文法，LL(1)语言的定义和判定；理解 LL(k)文法，非 LL(1)文法，二义性文法等。	能够熟练掌握 LL(1)文法的判定；并能用 LL(1)文法描述 LL(1)语言。				
CP04_06_06	LL 分析器	LL(1)分析器，分析表，符号栈，LL(1)分析程序等。	1	了解 LL(1)分析器的结构和工作原理。	理解和掌握 LL(1)分析器的结构和工作原理；理解分析表，符号栈，	能采用 LL(1)分析方法，对程序设计语言的基本语法成分进行语法分析，手工构				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
					LL(1)分析程序等；能够正确描述符号串的 LL 分析过程。	造 LL(1)语法分析器，并对其优势和局限性进行评价分析。				
CP04_06_07	LL 分析算法	非递归预测分析方法，LL(1)分析算法等。	1	了解非递归预测分析方法，LL(1)分析算法等。	理解和掌握非递归预测分析方法，LL(1)分析算法等。	能够设计和实现 LL(1)分析算法。				
CP04_06_08	LL(1)分析表	LL(1)分析表，LL(1)分析表的构造，冲突等。	1	理解 LL(1)分析表，了解 LL(1)分析表的构造。	掌握 LL(1)分析表的构造，理解冲突，能用 LL(1)分析表进行语法分析。	能够设计和实现构造 LL(1)分析表的算法，编程实现 LL(1)分析表的自动构造。				
CP04_06_09	二义性文法的 LL 分析	二义性文法，二义性文法的冲突消解，无二义性规则，二义性文法的 LL 分析等。	1	理解二义性文法；了解无二义性规则，二义性文法的 LL 分析。	理解二义性文法，二义性文法的冲突消解；理解无二义性规则，二义性文法的 LL 分析。	能够通过二义性规则的使用，消解冲突，设计和实现二义性文法的 LL 分析。				
CP04_07	递归子程序法	递归子程序法/递归下降分析方法的主要思想，递归下降分析的条件，递归下降分析算法，递归子程序的构造等。	1	了解递归子程序法/递归下降分析方法的主要思想，递归下降分析的条件，递归下降分析算等。	理解和掌握递归子程序法的主要思想、条件和分析算法，掌握递归子程序的构造等。	熟练掌握递归子程序的构造，能够编程设计和实现递归子程序。	1.5	0.5	1	0
CP04_08	自底向上语法分析	自底向上语法分析/自下而上语法分析的主要思想，存在的问题，解决方案，方法的限制和局限等。	1	了解自底向上语法分析的主要思想，存在的问题和解决方案。	理解自底向上语法分析方法及其限制和局限等；掌握语法分析器的工作原理、逻辑结构和分析算法；熟悉 LR 分析器的总体结构和 LR 分析表的手工构造。	熟练掌握自底向上语法分析技术；熟悉语法分析器的工作原理、逻辑结构和分析算法；理解优先分析方法的主要思想及其局限；理解和掌握 LR 分析方法及其优势；能够选择合适的自底向	1	1	0	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
						上语法分析技术，对程序语言的基本语法成分进行语法分析，手工构造语法分析器，并对其优势和局限进行评价分析。				
CP04_08_01	句柄	短语，简单（直接）短语，句柄，素短语，最左素短语，句柄的条件等。	1	了解短语，简单（直接）短语，句柄等。	理解短语，简单（直接）短语，句柄，以及它们和语法分析树的关系；了解素短语，最左素短语；理解句柄的条件等。	能够识别短语，简单（直接）短语，句柄，素短语，最左素短语；理解和掌握句柄的条件；理解句柄在移进-归约语法分析中的作用等。				
CP04_08_02	最左归约和句柄剪枝	最左归约，最右直接推导，最右推导（规范推导），规范句型，句柄剪枝等。	1	理解最左归约，最右直接推导，最右推导（规范推导），规范句型，句柄剪枝/自下而上生成语法树等。	理解最左归约、自下而上生成语法树在自下而上语法分析中的运用。	能够运用最左归约、自下而上生成语法树来描述符号串的自下而上语法分析过程。				
CP04_08_03	移进-归约语法分析技术	移进-归约语法分析技术，移进-归约语法分析中的冲突等。	1	了解移进-归约语法分析技术的主要思想。	理解移进-归约语法分析技术，移进-归约语法分析中的冲突；能够描述符号串的移进-归约语法分析过程。	能够运用移进-归约语法分析技术，进行语法分析。				
CP04_09	优先分析方法	优先分析方法的主要思想，存在的问题，解决方案，两种优先分析技术的特点和局限等。	2	了解优先分析方法的主要思想。	理解优先分析方法、存在的问题和解决方案。	能够运用优先分析方法，描述符号串的语法分析过程；理解两种优先分析技术的特点和局限等。	0.5	0.5	0	0
CP04_09_01	简单优先分析方法	简单优先分析方法，简单优先文	3	了解简单优先分析方法	理解简单优先分析方法的主	理解简单优先分析技术的特点和				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
		法，简单优先分析表，简单优先分析技术的特点和局限等。		的主要思想。	要思想和条件；理解简单优先文法，简单优先分析表的构造。	局限；能够运用简单优先分析方法，描述符号串的语法分析过程。				
CP04_09_02	算符优先分析方法	算符优先分析方法，算符优先文法，算符优先分析表，算符优先分析技术的特点和局限等。	3	了解算符优先分析方法的主要思想。	理解算符优先分析方法的主要思想和条件；理解算符优先文法，算符优先分析表的构造。	理解算符优先分析技术的特点和局限；能够运用算符优先分析方法，描述符号串的语法分析过程。				
CP04_10	LR 分析方法	LR 分析方法的主要思想，LR 分析器；识别规范句型活前缀的 DFA；四种（LR(0)，SLR(1)，LR(1)，LALR(1)）LR 分析表，LR 分析算法和过程等；四种 LR 分析方法的特点和局限等。	1	了解 LR 分析方法的主要思想，LR 分析的条件；理解 LR 文法，LR 分析过程。了解 Knuth 与 LR 方法的提出。	理解和掌握 LR 分析方法，理解 LR 分析器，识别规范句型活前缀的 DFA；掌握 LR 分析算法和过程，能够构造 LR 分析表（LR(0)，SLR(1)，LR(1)，LALR(1)）等。理解四种 LR 分析方法的特点和局限等。	能够采用 LR 分析方法进行语法分析；能够构造文法的 LR 分析表，设计和实现 LR 分析器。	14	8	6	0
CP04_10_01	LR(k)文法	LR(k) 文法，LR(k) 语言，非 LR(k)文法，二义性文法等。	3	了解 LR(k)文法，LR(k)语言的定义、判定、应用等。	理解和掌握 LR(k)文法，LR(k)语言的定义、判定；理解 LR(k)文法，非 LR(k)文法，二义性文法等。	能够熟练掌握 LR(1)文法的判定；并能用 LR(1)文法描述 LR(1)语言。				
CP04_10_02	LR 分析器	LR 分析器，分析表，符号栈，状态栈，LR 分析程序等。	1	了解 LR 分析器的结构和工作原理。	理解和掌握 LR 分析器的结构和工作原理；理解分析表，符号栈，状态栈，LR	能够选择合适的 LR 语法分析技术（LR(0)，SLR(1)，LR(1)，LALR(1)），对程				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
					分析程序等；能够正确描述符号串的LR分析过程。	序设计语言的基本语法成分进行语法分析，手工构造语法分析器，并对其优势和局限性进行分析评价。				
CP04_10_03	LR分析算法	LR分析过程，LR分析算法等。	1	了解LR分析方法，LR分析算法等。	理解和掌握LR分析方法，LR分析算法等。	能够设计和实现LR分析算法。				
CP04_10_04	LR分析表	LR分析表，ACTION表，GOTO表，LR分析表的构造，冲突，移进-归约冲突，归约-归约冲突等。	1	理解LR分析表，了解LR分析表的构造。	掌握LR分析表的构造，理解冲突，能用LR分析表进行语法分析。	能够设计和实现构造LR分析表的算法，编程实现LR分析表的自动构造。				
CP04_10_05	规范句型活前缀	规范句型活前缀/可行前缀，可归前缀等。	1	了解规范句型活前缀/可行前缀，可归前缀。	理解规范句型活前缀/可行前缀，可归前缀。	理解规范句型活前缀/可行前缀，可归前缀在LR分析中的作用。				
CP04_10_06	LR(0)项目	LR(0)项目，移进项目，待约项目，归约项目，接受项目等。	1	了解LR(0)项目，移进项目，待约项目，归约项目，接受项目等。	理解LR(0)项目，移进项目，待约项目，归约项目，接受项目等。	理解LR(0)项目，移进项目，待约项目，归约项目，接受项目等在表示句柄的识别过程（状态）中的作用。				
CP04_10_07	LR(0)项目集规范族	LR(0)项目集，规范句型活前缀的识别状态，GOTO，CLOSURE，LR(0)项目集规范族等。	1	了解LR(0)项目集，规范句型活前缀的识别状态，LR(0)项目集规范族等。	理解和掌握LR(0)项目集，规范句型活前缀的识别状态，LR(0)项目集规范族的表示和含义；掌握GOTO，CLOSURE的求法。	能够用LR(0)项目集表示规范句型活前缀的识别状态；能够构造LR(0)项目集规范族。				
CP04_10_08	识别规范句型活前缀的DFA	识别规范句型活前缀的DFA，LR自动机，构造思	1	了解识别规范句型活前缀的DFA的	理解和掌握规范句型活前缀的DFA的作	熟练掌握构造识别规范句型活前缀的DFA的方				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
		想，构造方法，识别过程等。		构造思想，理解该 LR 自动机的识别过程。	用、构造方法、识别过程；理解采用该 DFA 进行符号串的识别过程。	法；能够手工构造/编程实现该 LR 自动机。				
CP04_10_09	LR(0)分析方法	LR(0)文法，LR(0)分析表，冲突和局限等。	1	了解 LR(0)文法的定义、判定和应用；理解采用 LR(0)分析表进行 LR(0)分析的过程。	理解和掌握 LR(0)文法的定义和判定；掌握 LR(0)分析表的构造；理解冲突（移进-归约冲突，归约-归约冲突）和 LR(0)分析法的局限等。	能够设计和实现构造 LR(0)分析表的算法，编程实现 LR(0)分析表的自动构造。				
CP04_10_10	SLR(1)分析方法	SLR(1)文法，SLR(1)分析表，冲突和局限等。	1	理解 LR(0)分析法的局限；了解 SLR(1)文法的定义、判定和应用；理解采用 SLR(1)分析表进行 SLR(1)分析的过程。	理解和掌握 SLR(1)文法的定义和判定；掌握 SLR(1)分析表的构造；理解冲突和 SLR(1)分析法的局限等。	能够设计和实现构造 SLR(1)分析表的算法，编程实现 SLR(1)分析表的自动构造。				
CP04_10_11	LR(1)项目	LR(1)项目，移进项目，待约项目，归约项目，接受项目，同心项目等。	2	了解 LR(1)项目，心 core，lookahead 符号，同心项目；移进项目，待约项目，归约项目，接受项目等。	理解 LR(1)项目，向前看符 lookahead 的作用等。	理解 LR(1)项目，移进项目，待约项目，归约项目，接受项目等在表示句柄的识别过程（状态）中的作用。				
CP04_10_12	LR(1)项目集规范族	LR(1)项目集，规范句型活前缀的识别状态，LR(1)项目集规范族等。	2	了解 LR(1)项目集，规范句型活前缀的识别状态，LR(1)项	理解和掌握 LR(1)项目集，规范句型活前缀的识别状态，LR(1)项目	能够用 LR(1)项目集表示规范句型活前缀的识别状态；能够构造				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
				目集规范族等。	集规范族的表示和含义；掌握 GOTO，CLOSURE 的求法。	LR(1)项目集规范族。				
CP04_10_13	LR(1)分析方法	LR(1)文法，LR(1)分析表，冲突和局限等。	2	理解 SLR(1)分析法的局限；了解 LR(1)文法的定义、判定和应用；理解采用 LR(1)分析表进行 LR(1)分析的过程。	理解和掌握 LR(1)文法的定义和判定；掌握 LR(1)分析表的构造；理解冲突和 LR(1)分析法的局限等。	能够设计和实现构造 LR(1)分析表的算法，编程实现 LR(1)分析表的自动构造。				
CP04_10_14	LALR(1)分析方法	LALR(1)文法，LALR(1)分析表，合并同心项目，冲突和局限等。	3	理解 LR(1)分析法的局限；了解合并同心项目集，了解 LALR(1)文法的定义、判定和应用；理解采用 LALR(1)分析表进行 LALR(1)分析的过程。	理解和掌握 LALR(1)文法的定义和判定；掌握 LALR(1)分析表的构造；理解冲突和 LALR(1)分析法的局限等。	能够设计和实现构造 LALR(1)分析表的算法。				
CP04_10_15	二义性文法的 LR 分析	二义性文法，二义性文法的冲突消解，无二义性规则，用优先级和结合性等解决冲突，二义性文法的 LR 分析等。	1	理解二义性文法；了解无二义性规则，二义性文法的 LR 分析。	理解二义性文法，二义性文法的冲突消解；理解无二义性规则，能用优先级和结合性等解决冲突，进行二义性文法的 LR 分析。	能够通过二义性规则的使用，消解冲突，设计和实现二义性文法的 LR 分析。				
CP04_11	语法分析器自动生成	语法分析器的自动生成，语法分析器的自动生成器，Yacc 等。	3	了解 Yacc、JavaCC 等语法分析器生成工具。	了解以 LL 文法和 LR 文法为基础的语法分析器生成工	了解语法规范描述文件的格式，掌握为特定语法规则编写文法规	2.5	0.5	2	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
					具的工作原理。	范描述文件的方法；并能够选择和使用一种工具自动生成语法分析器。				
CP04_12	语法错误和错误恢复	语法错误类型，语法错误的处理，错误恢复等。	2	了解语法错误类型。	了解语法错误的处理，错误恢复方法等。	能够将错误恢复方法，运用到语法分析器的设计和构造中，优化和完善语法分析器。	0.5	0.5	0	0
CP05	语义分析及中间代码生成	语义分析，中间代码生成等。	1	了解描述语言语义的方法；了解典型的中间代码形式；理解语义分析、中间代码生成的基本原理和步骤。	深入理解属性文法，掌握语法制导翻译技术；深入理解语义分析、中间代码生成的基本原理和步骤；掌握语义分析和中间代码生成器的工作原理。	掌握自顶向下、模块化等典型方法，了解语义分析的几种实施方法；了解和学习如何恢复和处理语义分析中遇到的错误；并能够构造一个语义分析及中间代码生成器。	18	12	6	0
CP05_01	语义分析	语义分析，语义规则，静态语义检查，语义错误，静态语义错误，动态语义错误，语义的形式化表示，语法制导翻译技术等。	1	了解语义分析的任务、作用和语义分析器的工作原理。了解语法制导翻译技术的主要思想。	掌握语义分析的基本思想；理解语法制导翻译技术；理解语义分析器的工作原理。	能够选择合适的语义分析技术/方案，完成语法制导翻译工作。	2	2	0	0
CP05_01_01	语法制导定义	翻译文法/增量式文法，属性文法，属性，继承属性，综合属性，S 属性，L 属性，属性计算，语法制导定义 SDD，实现 S 属性的 SDD，实现 L 属性的 SDD 等。	2	了解翻译文法，属性文法，语法制导定义等。	理解翻译文法，属性文法，语法制导定义等。能够正确描述语义信息的传递和求值过程。	掌握属性文法和语法制导定义，能够通过语法制导定义，设计翻译方案。	0.5	0.5	0	0
CP05_01_02	注释树	注释语法分析树，属性求值，依	2	理解注释语法分析树。	理解和掌握注释语法分析树，	能够设计和实现注释树的构造算	0.5	0.5	0	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
		赖图，求值顺序等。			能够进行属性求值。	法。				
CP05_01_03	语法制导翻译方案	语法制导翻译，语法制导翻译方案 STDS，语义动作/语义子程序，后缀翻译方案，产生式内部带有语义动作的翻译方案等。	2	理解语义动作/语义子程序；了解语法制导翻译，语法制导翻译方案等。	理解和掌握语法制导翻译的主要思想；理解语法制导翻译方案。	能够选择合适的方法，设计实现语法制导翻译方案，进行语义分析。	1	1	0	0
CP05_02	目标代码结构	语法成分的翻译，说明语句的翻译，可执行语句的翻译，赋值语句的目标代码结构，条件语句的目标代码结构，循环语句的目标代码结构等。	1	了解目标代码结构的含义和作用；了解各种语法成分的语法结构。	理解语法成分的翻译；掌握各种典型的语法成分的目标代码结构。	熟悉语言的各种语法成分的目标代码结构，能够正确描述其目标代码结构。	1	1	0	0
CP05_03	中间代码	中间代码，中间语言，中间代码形式和特点等。	1	了解中间代码生成的作用；了解典型的中间代码形式。	了解典型的中间语言，掌握典型的中间代码形式和特点；能够正确完成到中间代码的翻译。	能够设计和实现中间代码生成器，自动生成中间代码。	2	2	0	0
CP05_03_01	逆波兰表示	逆波兰表示/后缀表示，表达式的逆波兰表示，控制语句的逆波兰表示，逆波兰表示的特点等。	2	了解逆波兰表示。	掌握表达式的逆波兰表示；理解逆波兰表示的特点，能够用逆波兰表示描述控制语句。	能够设计和实现到逆波兰表示的翻译方案。	0.5	0.5	0	0
CP05_03_02	四元式和三元式	四元式，三元式，三地址指令，四元式和三元式特点。	1	了解四元式，三元式。	掌握四元式、三元式表示；理解四元式、三元式的特点，能够用四元式、三元式表示描述控制语句。	能够设计和实现到四元式、三元式的翻译方案。	0.5	0.5	0	0
CP05_03_03	抽象语法树	抽象语法树 AST，树的遍历，	1	理解抽象语法树，和语法	掌握抽象语法树 AST；理解	能够设计和实现到抽象语法树的	0.5	0.5	0	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
		AST 和逆波兰表示，语法分析树和抽象语法树等。		分析树的区别等。	AST 的特点；理解和掌握 AST 与逆波兰表示、语法分析树等的转换。能够用 AST 描述语法结构。	翻译方案。				
CP05_03_04	无环有向图	无环有向图 DAG，DAG 的构造等。	3	了解无环有向图 DAG。	理解无环有向图 DAG 及其在优化中的作用。	能够运用 DAG 进行优化。	0.5	0.5	0	0
CP05_04	语句的翻译	自顶向下语义分析，自底向上语义分析，根据目标代码结构设计语义动作，目标驱动的设计思想和方法等。	1	了解自顶向下语义分析，自底向上语义分析。	理解自顶向下语义分析，自底向上语义分析；能够正确理解语句的翻译方案。	掌握目标驱动的设计思想和方法，能够根据目标代码结构设计语义动作，设计和实现语句的翻译方案。	6	6	0	0
CP05_04_01	说明语句的翻译	类型和声明，类型检查，说明语句的翻译方案等。	2	了解类型和声明，类型检查，说明语句的翻译等。	理解类型和声明，类型检查，说明语句的翻译方案等。	能够设计和实现说明语句的翻译方案。	1	1	0	0
CP05_04_02	算术表达式的翻译	算术表达式的翻译方案，算术表达式到逆波兰/四元式的翻译方案等。	1	了解算术表达式的翻译。	理解算术表达式的翻译方案，能够正确描述翻译过程。	能够设计和实现算术表达式到逆波兰/四元式的翻译方案。	0.5	0.5	0	0
CP05_04_03	赋值语句的翻译	赋值语句的翻译方案等。	1	了解赋值语句的翻译。	理解赋值语句的翻译方案，能够正确描述翻译过程。	能够设计和实现赋值语句的翻译方案。	0.5	0.5	0	0
CP05_04_04	布尔表达式的翻译	布尔表达式的翻译方案，逐步求值法，短路布尔表达式求值等。	1	了解布尔表达式的翻译。	理解逐步求值法、短路布尔表达式求值法的特点和应用；理解布尔表达式的翻译方案，能够正确描述翻译过程。	能够利用逐步求值法或短路布尔表达式求值法，设计和实现布尔表达式的翻译方案。	1	1	0	0
CP05_04_05	地址回填	地址回填，单趟扫描地址回填等。	2	了解地址回填，单趟扫描地址回填等。	理解和掌握地址回填，单趟扫描地址回填等。	能够利用地址回填技术，设计和实现单趟扫描的翻译方案。	0.5	0.5	0	0

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
CP05_04_06	控制语句的翻译	控制语句的翻译，if 语句的翻译，循环语句的翻译，多趟扫描法，单趟扫描法等。	2	了解控制语句的翻译。	理解典型的控制语句的翻译；理解多趟扫描法和单趟扫描法。	熟悉和掌握典型的控制语句的翻译，能够利用单趟扫描法或多趟扫描法，设计和实现翻译方案。	2.5	2.5	0	0
CP05_05	语义分析及中间代码生成器	语义分析及中间代码生成器，语义错误的恢复和处理等。	3	了解语义分析和中间代码生成的基本原理和过程。	掌握语法制导翻译技术；理解语义分析和中间代码生成器的基本原理。	了解语义分析的几种实施方法；了解和学习如何恢复和处理语义分析中遇到的错误；并能够构造一个语义分析及中间代码生成器。（可设置综合性实验：语义分析及中间代码生成器的构造）	7	1	6	0
CP06	运行环境	运行时的存储组织和分配，符号表等。	2	了解运行时的存储组织和分配，符号表。	理解运行时的存储组织和分配，符号表。	能够设计和实现及运行时的存储组织和分配方案。	4	4	0	0
CP06_01	运行时的存储组织和分配	运行时的存储区域，静态区，动态区，代码区，数据区，静态数据，动态数据，栈，堆等。	2	了解运行时的存储组织和分配。	理解运行时的存储组织和分配，静态区，动态区，数据区等。	熟悉和掌握运行时的存储组织和分配。	2	2	0	0
CP06_01_01	存储组织与分配方案	静态存储分配方案，动态存储分配方案，栈式存储分配，堆式存储分配等。	2	了解静态存储分配方案，动态存储分配方案。	理解静态存储分配方案，动态存储分配方案；理解栈式存储分配和堆式存储分配方案。	掌握典型的存储组织分配方案，能够将其应用于代码生成。				
CP06_01_02	标识符的作用域	全局变量，局部变量，非局部量，非局部量的访问等。	2	了解全局变量，局部变量，非局部量，非局部量的访问等。	理解全局变量，局部变量，非局部量，非局部量的访问等。	熟悉和掌握标识符的作用域，能设计和实现非局部量的访问。				
CP06_01_03	过程活动记录	过程活动，过程活动记录，活动的生存期等。	2	了解过程活动，过程活动	理解过程活动，过程活动记录，	能够正确描述过程的活动记录。				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
				记录，活动的生存期等。	活动的生存期等。					
CP06_01_04	数组的存储分配	数组的存储分配，信息向量，记录结构的存储分配等。	3	了解数组的存储分配方案。	理解数组的存储分配，信息向量，记录结构的存储分配等。	能够正确描述数组的存储分配。				
CP06_01_05	参数传递方式	参数传递，参数传递方式，传地址，传值，传结果，传名/换名，参数传递方式的实现等。	3	了解各种参数的传递方式及其特点。	理解各种参数传递方式及其特点；能够正确描述不同方式下的运行结果。	熟悉各种参数传递方式，掌握参数传递方式的实现。				
CP06_01_06	栈式存储分配	运行栈/数据空间栈，栈式存储分配，栈式存储分配方案，过程调用的实现，临时变量、数组等的存储分配，递归调用，形实参数结合，返回地址，嵌套过程间对非局部量的访问，动态链等。	2	了解栈式存储分配，过程调用的实现等。	理解栈式存储分配，栈式存储分配方案，过程调用的实现，递归调用，形实参数结合，嵌套过程间对非局部量的访问，动态链等。	掌握栈式存储分配方案，能用其完成过程调用的设计和实现。				
CP06_01_07	非局部量的访问	嵌套过程间对非局部量的访问，静态链，嵌套层次显示表等。	2	了解非局部量的访问。	理解嵌套过程间对非局部量的访问。	能够利用静态链或嵌套层次显示表，设计实现非局部量的访问。				
CP06_01_08	堆式存储分配	堆式存储分配，堆式存储分配方案，堆管理，碎片，垃圾回收等。	3	了解堆式存储分配。	理解堆式存储分配，堆式存储分配方案。	能够设计实现堆式存储分配方案。				
CP06_02	符号表	符号表，符号表的作用，符号表的生存期，符号表的内容，符号表的结构与组织等。	2	了解符号表，符号表的结构和组织等。	理解符号表的作用、内容、结构与组织等。	能够设计和实现符号表的构造。	2	2	0	0
CP06_02_01	符号表的结构与组织	名字栏，信息栏，线性符号表，有序符号表（树结构），散列符号	2	了解符号表的结构与组织，符号表的操作。	理解符号表的结构与组织，符号表的操作，符	能够采用合适的方式，组织和构造符号表。能够				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
		表，桶，栈式符号表，符号表的操作，符号表查填算法等。			号表的查填算法等。	实现符号表的查填算法。				
CP06_02_02	栈式符号表	分程序结构程序设计语言和分段结构程序设计语言的符号表管理，栈式符号表，子符号表，最近嵌套作用域原则，DISPLAY 表等。	2	了解分程序结构程序设计语言和分段结构程序设计语言的符号表管理，栈式符号表。	理解栈式符号表，子符号表，最近嵌套作用域原则，DISPLAY 表等。	能够利用栈式符号表，实现分程序结构程序设计语言和分段结构程序设计语言的符号表管理。				
CP07	代码优化	代码优化	2	了解代码优化的思想和作用。	理解基本的代码优化方法。	熟悉和掌握代码优化技术，并能将其应用于编译器的构造。	4	4	0	0
CP07_01	代码优化	优化的基本思想，编译时刻的优化，与机器无关的优化，与机器有关的优化，中间代码优化，目标代码优化等。	2	了解代码优化的作用、基本的优化方法。	理解代码优化的基本思想，编译时刻的优化，与机器无关的优化，与机器有关的优化，中间代码优化，目标代码优化等方法。	掌握多种优化方法，并能设计和实现编译时刻的优化。	1	1	0	0
CP07_02	与机器无关的优化	局部优化，循环优化，全局优化等。	2	了解与机器无关的优化。	理解和掌握局部优化，循环优化，全局优化方法。	能够利用与机器无关的优化方法，设计和实现代码优化器。	2	2	0	0
CP07_02_01	基本块和流图	基本块，流图，数据流图，数据流分析等。	2	了解基本块，流图，数据流分析等。	理解基本块，掌握基本块的划分，流图，数据流分析等。	能够正确划分基本块，作出流图。				
CP07_02_02	局部优化	局部优化，基本块优化，常量合并，消除公共子表达式，删除无用代码，复写传播，无环有向图	2	了解局部优化的作用和基本方法。	理解和掌握基本块优化，常量合并，消除公共子表达式，删除无用代码，复写传	能够利用局部优化技术，设计和实现代码优化器。				

表3 知识点及要求（续）

标识符	名称	说明	教学建议	能力要求			学时要求			
				一级	二级	三级	总	理论	实践	其他
		DAG,从 DAG 到基本块的重组等。			播，无环有向图 DAG，从 DAG 到基本块的重组等。					
CP07_02_03	循环优化	循环不变式外提，运算强度削弱，删除归纳变量等。	2	了解循环优化的作用和基本方法。	理解和掌握循环不变式外提，运算强度削弱，删除归纳变量等循环优化方法。	能够利用循环优化技术，设计和实现代码优化器。				
CP07_03	与机器有关的优化	寄存器优化，并行分支优化，窥孔优化等。	3	了解与机器有关的优化。	理解寄存器优化，并行分支优化，窥孔优化等优化方法。	能够利用与机器有关的优化技术，设计和实现代码优化器。	1	1	0	0
CP08	目标代码生成	目标代码，目标代码生成等。	1	正确理解目标代码在编译中的作用；了解各种目标代码形式。	理解目标代码形式，目标代码生成过程；熟悉汇编语言；了解寄存器分配、存储管理及优化等方法。	掌握设计和实现目标代码生成器的方法。	6	2	4	0
CP08_01	目标代码	目标代码，目标语言，目标代码生成等。	1	了解目标代码，目标语言，目标代码生成等。	理解目标代码形式，目标代码生成等。	能够正确完成中间语言程序到目标语言程序的翻译。				
CP08_02	目标代码形式	可立即执行的机器语言代码，待装配的机器语言模块，汇编语言形式的代码等。	1	了解目标代码形式。	理解三种目标代码形式。	掌握三种目标代码形式。				
CP08_03	目标代码生成	从四元式生成代码，从三元式生成代码，从树型表示生成代码，从逆波兰表示生成代码等。	2	了解目标代码生成。	理解从中间代码生成目标代码的过程。	能够设计和实现从中间代码到目标代码的生成器。				
CP08_04	寄存器分配	寄存器分配，寄存器分配原则等。	3	了解寄存器分配。	理解寄存器分配原则。	能够利用寄存器分配原则，进行寄存器分配。				