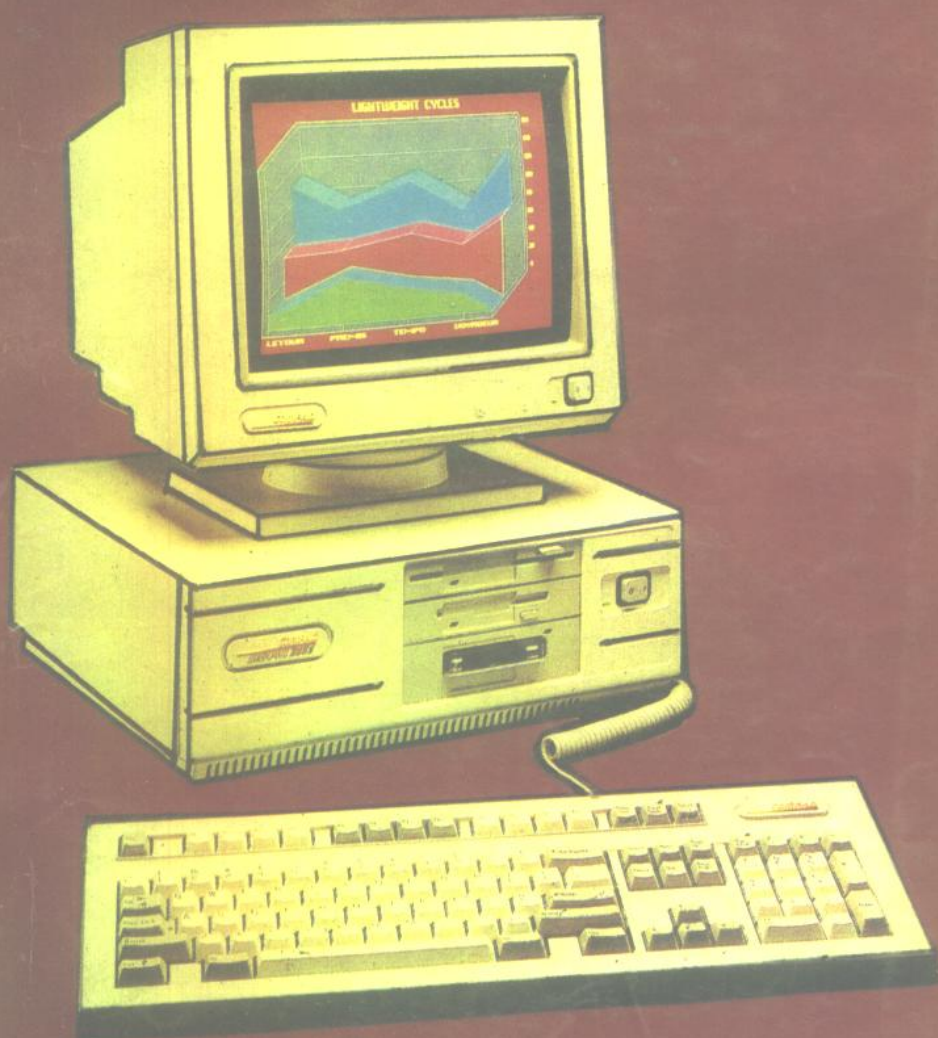


高等学校函授教材
高等教学自学用书

结构化FORTRAN77 复习与上机指导

王永江 钱妹珍 编著



同济大学出版社

高等学校函授教材
高等教育自学用书

结构化FORTRAN 77 复习与上机指导

王永江 钱妹珍 编著

同济大学出版社

(沪)204号

内 容 提 要

本书是为《结构化FORTRAN 77》(同济大学出版社版)一书编写的辅导教材。全书共分三个部分:一是《结构化FORTRAN 77》一书的复习要点;二是FORTRAN 77语言上机操作介绍;三是《结构化FORTRAN 77》一书的习题参考解答,并附有《结构化FORTRAN 77》教学大纲。

本书是高等学校工科函授各专业学生学习《结构化FORTRAN 77》一书的配套教材,也可作为高等教育自学考试的参考书,还可供科技工作者和工程技术人员自学参考用书。

责任编辑 冯时庆

封面设计 王肖生

结构化 FORTRAN 77 复习与上机指导

王永江 钱妹珍 编著

同济大学出版社出版

(上海四平路1239号)

新华书店上海发行所发行

同济大学印刷厂印刷

开本: 787×1032 1/16 印张: 12.75 字数: 320 千字

1994年5月第1版 1994年5月第1次印刷

印数: 1—7000

定价: 8.00元

ISBN 7-5608-1360-7/TP·134

前 言

本书是为配合学习《结构化 FORTRAN 77》(由同济大学出版社出版)而编写的复习资料。全书包括三部分内容:一是《结构化 FORTRAN 77》一书的复习要点,二是 FORTRAN 77 语言在 IBM-PC 机及其兼容机上的上机指导,三是《结构化 FORTRAN 77》一书的习题参考解答,并附有《结构化 FORTRAN 77》一书的教学大纲。

复习要点共有 8 章,除《结构化 FORTRAN 77》的第 1 章和第 10 章外。各章的内容与主教材基本对应,概括了该章内容要点,明确复习要求。复习方法侧重于对程序的阅读和理解,通过分析解答一批例题,进一步介绍了解题方法和分析技巧,并在各章配有练习题,练习题也附有参考答案,方便函授生自我检查。

在上机操作指导一部分中,除介绍了 DOS 操作系统的常用命令的使用外,重点介绍了如何在 IBM-PC 机及其兼容机上编辑、编译、连接和运行一个 FORTRAN 程序,在调试程序过程中如何查找、排除错误,这对初学使用计算机的函授生是很重要的。

习题参考解答只是答案的一种,它是从教学角度为了说明某些语句的概念和作用,不一定是最佳的解答和最完善的程序,相信函授生学习完全书后完全可以编写出更好的程序。

本书在编写过程中得到同济大学函授与继续教育学院和同济大学计算机系的大力支持。同济大学计算中心陈福民教授对全书作了认真细致的审核。在此一并表示深切的感谢。

由于编者水平和经验有限,错漏和不妥之处在所难免,恳切地希望读者批评指正。

编 者

1993 年 4 月

目 录

结构化 FORTRAN 77 函授教学大纲	(1)
I. 结构化 FORTRAN 77 内容复习提要	(5)
第 1 章 结构化 FORTRAN 77 基础	(7)
第 2 章 结构化 FORTRAN 77 的基本语 句	(13)
第 3 章 控制结构	(22)
第 4 章 循环结构	(32)
第 5 章 数组	(41)
第 6 章 字符数据处理	(52)
第 7 章 过程	(60)
第 8 章 数据联系说明语句及数据块子程序	(75)
练习题解参考答案	(84)
II. FORTRAN 77 上机操作指导	(95)
第 1 章 IBM-PC 系统概述	(97)
一、PC 机基本操作	(97)
二、常用 DOS 命令	(103)
第 2 章 编辑程序	(110)
一、EDLIN 行编辑程序	(110)
二、全屏幕编辑程序汉字 WORDSTAR	(118)
第 3 章 IBM-PC FORTRAN 77 程序的编译过程	(123)
一、FORTRAN 77 源程序的建立、编译、连接和运行	(123)
二、IBM-PC FORTRAN 77 错误信息	(127)
第 4 章 程序调试技术	(137)
一、提高程序质量的方法	(137)
二、程序的调试和出错处理	(139)
三、IBM-PC FORTRAN 77 上机程序实例	(142)
III. 教材习题参考解答	(149)
第 2 章习题解答	(151)
第 3 章习题解答	(154)
第 4 章习题解答	(158)
第 5 章习题解答	(167)
第 6 章习题解答	(173)
第 7 章习题解答	(179)
第 8 章习题解答	(184)
第 9 章习题解答	(192)
第 10 章习题解答	(197)

结构化FORTRAN 77 函授教学大纲

一、学习本课程的目的要求

程序设计语言是高等院校各专业学生的一门重要专业基础课。结构化FORTRAN 77是一种用途广泛的程序设计语言。通过对“结构化 FORTRAN 77”课程的学习,应使函授生在正确理解结构化FORTRAN 77的语法和语义的基础上,能运用结构化程序设计的基本思想和方法,进行正确地、独立地编制、修改、阅读程序。学会用结构化FORTRAN 77语言进行程序设计的基本理论、方法和技巧。通过上机实践,获得上机操作和调试程序的训练。初步掌握分析程序执行过程中的正常和异常情况,能根据错误信息,查找和修改程序。培养学生具有良好的程序设计风格和严谨的科学作风,为专业学习中应用程序设计打下一定的基础。

二、课程的主要内容

1. 计算机和程序设计概述

- (1) 计算机系统的组成
- (2) 计算机中信息的编码表示
- (3) 高级语言运行的环境

2. 结构化FORTRAN 77基础

- (1) 结构化FORTRAN 77程序的结构

程序分块:主程序块、函数子程序块、子例程子程序块、数据块子程序块。

程序块的基本组成:注释行、起始行、继续行

- (2) 常数、变量

基本符号、符号名。

常数和变量的类型:整型、实型、双精度型、复型、逻辑型、字符型。

类型说明语句和隐式规则。

- (3) 表达式

算术表达式:算术运算符、表达式的构成、类型和求值;

关系表达式:关系运算符、表达式的构成、类型和求值;

逻辑表达式:逻辑运算符、表达式的构成、类型和求值。

3. 结构化FORTRAN 77的基本语句

算术赋值语句、逻辑赋值语句、停语句、暂停语句、结束语句、PROGRAM 语句、输入/输出语句、格式语句、格式编辑符的使用。

4. 选择结构

GOTO语句、逻辑IF语句、块IF~THEN~ELSE~ENDIF语句。

5. 循环结构

“当型”循环、“直到型”循环、DO循环语句、继续语句、DO循环的嵌套。

6. 数组

数组说明语句、隐DO循环、排序与检索。

7. 字符型数据

字符型数据、字符处理函数、字符串的比较。

8. 函数和子程序

结构化程序设计的基本方法

内部函数、语句函数、函数子程序、子例程子程序、虚实结合、可调数组。

9. 数据联系

有名公用区、无名公用区、公用语句、等价语句、数据块子程序。

10. 文件系统

文件的特性和种类、READ 和 WRITE 语句的完整控制信息表、文件的打开和关闭语句、文件的输入/输出系统。

三、学时分配表

内 容	自学	习题	测验	面授	上机	集中教学	合计
学习方法说明、第1章概述	4						4
第2章FORTRAN77基础	7	3		3			13
第3章 基本语句	8	3	3	3			17
上 机 操 作	6			3			9
第4章 控制语句	7	3.5		3			13.5
第5章 循 环	9	3.5	3				15.5
第6章 数 组	7	3.5		3			13.5
第7章 字符处理	7	3.5	3	3			16.5
第8章函数和子程序	9	4		3			16
第9章 数据联系	6	3.5	3	3			15.5
第10章 文件系统	6	2.5					8.5
集 中 教 学					12	16	28
合 计	76	30	12	24	12	16	170

四、面授、习题和测验作业

(1) 面授是总结性的讲课,着重在讲解比较难的章节、分析学生测验作业和习题中出现的共性问题。

(2) 除按时、按质、按量完成测验作业和习题外,如有可能,应多做一些习题。考虑到程序设计的特点,尽量一题多解。

五、实验要求和项目

“结构化FORTRAN 77”是一门实践性较强的课程。完成课程实习是本课程的重要教学环节。目的是使学生通过在计算机上的实际操作来巩固和检验所学的知识,更重要的是对学生进行如何使用计算机的实际训练,培养学生上机操作和调试程序的能力。函授生务必充分重视。

1. 实验要求

(1) 根据函授教学的特点,规定本课程上机实验的总时数,每个函授生至少为12小时。上机实验教学按校部规定范围由各函授站利用当地条件组织进行。各函授站根据机器条件,实验时间可适当调整,但应尽可能创造条件提供更多的机时给函授生上机实验操作和调试程序。平时学习过程中学生也应尽量利用本单位的机器条件进行上机练习。

(2) 学生在上机实验前应掌握上机操作的有关知识,必须认真地编写好上机实验题的程序和操作说明,并要求在规定的实验时间内完成实验题的上机操作调试和计算,获得正确的程序运行结果。

(3) 上机实验结束每个学生应用统一的程序作业纸写一份实验报告。实验报告的内容包括:

- 1) 上机实验的题目和程序框图;
- 2) 上机操作步骤;
- 3) 上机实验的收获和体会;
- 4) 附计算机打印出的程序清单和运行结果。

实验结束教师根据每个学生的实验情况和实验报告给予评定成绩。实验成绩以“及格”和“不及格”进行评定。

2. 实验题目

(1) 自选若干个其中包含正数、负数和零的实数,编写一个程序,统计出正数、负数及零的个数,并求出所有正数的和及负数的积。

(2) 打印一张乘法九九表。

(3) 求一元二次代数方程的根;

1) 要求当无实数根时,打印无实数解的标志;

2) 编写一个求一元二次方程实数根的子程序,要求用虚实结合和公用块两种传递数据的不同方法写出子程序和主调程序进行求根计算。

(4) 计算 N 次多项式的值。

(5) 用牛顿迭代法或二分法求方程的根。

(6) 统计若干学生某一课程各分数段的人数。

(7) 用语句函数和函数子程序两种不同的程序设计方法求多边形的面积。

(8) 用插值法求函数值。

(9) 对若干个数进行排序。 } (要求用子例程和可调数组的方法编程)

(10) 矩阵乘向量。

(11) 统计一篇若干行的英语文章每一行中包含字符“A”的个数。

(12) 用高斯消去法解线性代数方程组。

每个函授生根据自己的学习情况,可选择上列各题中的8至10题作为上机实验题。

I. 结构化 FORTRAN 77

内容复习提要

第1章 结构化FORTRAN 77 基础

本章是围绕《结构化FORTRAN 77》第2章的主要内容编写的。

一、本章要点

1. FORTRAN 77的字符集由26个英文字母A, ..., Z 10个阿拉伯数字0, ..., 9 和13个专用字符组成。13个专用字符分别为

$\square, =, +, -, *, /, (,), ', \cdot, ', :, \$$.

2. FORTRAN 77的程序由一个或多个程序单位组成。主程序或子程序分别为一个独立的程序块。程序块由语句组成,语句由定义符,运算符和操作数组成,而基本的成分是字符。

3. FORTRAN 77源程序的书写要严格按照格式,即第1~5列为标号区;第6列为续行标志区;第7~72列为语句区;第73~80列为注释区。

4. FORTRAN 77的数据是分类型的。常量和变量都有以下几种类型:

- (1) 整型(INTEGER);
- (2) 实型(REAL)(有定点形式和指数形式);
- (3) 双精度型(DOUBLE PRECISION);
- (4) 复型(COMPLEX);
- (5) 逻辑型(LOGICAL);
- (6) 字符型(CHARACTER)。

在这些数据类型中,前四种称为算术型数据。而比较常用的是整型、实型、逻辑型和字符型。

5. 变量类型说明的方法

- (1) 用类型说明语句说明变量的类型;
- (2) 用IMPLICIT语句说明以某一字母开头的变量为某一种类型;
- (3) 隐含方式(I-N规则)说明。

6. FORTRAN 77允许不同的数值型数据进行混合运算,也允许它们之间的赋值,但应注意必要的规定和结果数据的类型。

7. FORTRAN 77的标准函数都是内部函数,内部函数的名字有通用名和专用名之分,对常用的内部函数要熟练掌握。

8. 关系表达式是最简单的一种逻辑表达式,其一般形式为

$\langle \text{表达式} \rangle \langle \text{关系运算符} \rangle \langle \text{表达式} \rangle$

上式中“表达式”可以是数值表达式或字符表达式。关系表达式的值是一个逻辑量,即“真”(TRUE)或“假”(FALSE)。

关系运算符:

- .LT. (<, 小于)
- .LE. (≤, 小于等于)
- .EQ. (=, 等于)
- .GT. (>, 大于)
- .GE. (≥, 大于等于)
- .NE. (≠, 不等于)

9. 逻辑表达式的一般形式为

〈逻辑量〉〈逻辑运算符〉〈逻辑量〉

上式中“逻辑量”可以是逻辑常量或关系表达式。

逻辑运算符有：

.NOT.	(逻辑非)	高	优 先 次 序 ↓
.AND.	(逻辑与)		
.OR.	(逻辑或)		
.EQV.	(逻辑相等)		
.NEQV.	(逻辑不等)	低	

优先次序如上所示，.NOT. 最高，.EQV. 和 .NEQV. 最低（.EQV. 和 .NEQV. 优先级相同）

二、本章要求

1. FORTRAN 77 语言的字符集有哪些？
2. FORTRAN 77 程序书写时，每行分几个区？每个区有几列？每个区有什么用途？书写 FORTRAN 77 的程序要注意什么？
3. 在 FORTRAN 77 语言中什么叫常量？什么叫变量？它们各有几种类型？符号名的命名规则是什么？
4. FORTRAN 77 中的运算符和表达式有哪些？
要掌握各种表达式的正确书写和运算先后顺序和正确的运算结果书写。

三、举 例

1. 将下列十进制数写成 FORTRAN 77 整常数。

- (1) 5,000,375 (2) -4096.0 (3) 0.05×10^6 (4) 2^{15} (5) 35.25×10^4
(6) -3450000×10^{-3}

解：(1) 5000375 (2) -4096 (3) 50000
(4) 32768 (5) 352500 (6) -3450

2. 将下列十进制数写成 FORTRAN 77 实常数。

- (1) 753 (2) 0.040 (3) -10^{-2} (4) 2.5×10^{-8} (5) 10^{13}
(6) $\frac{1}{100000}$

解：(1) 753. 或 753.0 (2) 0.04 或 0.040 (3) -0.01 或 -1E-2

(4) 0.0000025或 $2.5\bar{E}-6$ (5) $1\bar{E}13$ (6) 0.00001或 $1\bar{E}-5$

3. 以下哪些是符合FORTRAN 77规定的整数? 哪些是实数? 哪些不合法?

- (1) -5 (2) 9.575 (3) 5.0 (4) 4/5 (5) $2\bar{E}4$
 (6) $0.5\bar{E}-8$ (7) SQRT(5) (8) -234 (9) $E-10$ (10) (4+4)
 (11) 20. (12) $5**2$

解:

整数: -5, -234

实数: 9.575, 5.0, $2\bar{E}4$, $0.5\bar{E}-8$, 20.

不合法: 4/5, SQRT(5), $E-10$, (4+4), $5**2$

4. 以下哪些符合FORTRAN 77规定的变量名? 哪些属整型变量? 哪些属实型变量? 哪些不合法?

- (1) WANG (2) NU-NU (3) 3A5 (4) B707 (5) β (6) SHANGHAI
 (7) NAME (8) PC/XT (9) APPLE (10) α (11) π (12) LAX

解:

符合变量名规定的有: WANG, B707, SHANGHAI, NAME, APPLE, LAX,

属整型变量的有: NAME, LAX,

属实型变量的有: WANG, B707, SHANGHAI, APPLE,

不合法变量名有: NU-NU, 3A5, β , PC/XT, α , π .

5. 将下列数学式写成FORTRAN 77表达式。

(1) $e^x \cos \frac{5\pi}{3}$

(2) $\frac{2x^{a+b}}{y-W} + \frac{3\ln 5}{\sqrt{5}}$

(3) $\frac{|A+B|}{(x-y)t} + W^{21} + \sin 35^\circ$

解:

(1) EXP(X)*COS(5.*3.14159/3.)

(2) 2.*X***(a+b)/(y-W)+3.*LOG(5)/SQRT(5)

(3) ABS(A+B)/((x-y)*t)+W** (2**4)+SIN(35.*3.1459/180.)

6. 当 $N=3$, $M=6$, $x=8.5$, $y=0.5$, 且遵循I-N规则, 写出下列表达式的类型和它们的值。

(1) $6*2*M/N$

(2) $(3*6.5)*2/3+N$

(3) $1/2*N*X-M$

(4) $N**2*8/5+0.6-y$

(5) $N*2** (1/2) - X - M$

(6) $M*(y*2)/(-N+M)$

解:

(1) 整型; 值为24

(2) 实型; 值为16.0

(3) 整型; 值为-6

(4) 实型 值为14.1

(5) 实型 值为-11.5

(6) 实型 值为2.0

7. 如果 $A=2.5, B=7.5, C=5.0, D=6.0, L=.TRUE., M=.FALSE.$, 求出下列逻辑表达式的值。

(1) $(A+B).LT.(C+D).AND.A.EQ.3.5$

(2) $A+B/2.5.NE.C-D.OR.C.NE.D$

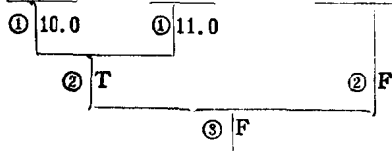
(3) $.NOT.L.OR.C.EQ.D.AND.M$

(4) $C/2.+D.LT.A.AND..NOT..TRUE..OR.C.NE.D$

(5) $L.EQV.A.NE.B.AND..NOT.M.NEQV..NOT.L.$

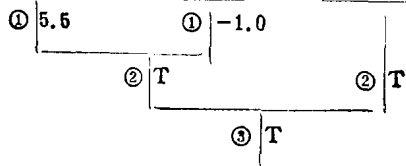
解:

(1) $A+B.LT.C+D.AND.A.EQ.3.5$



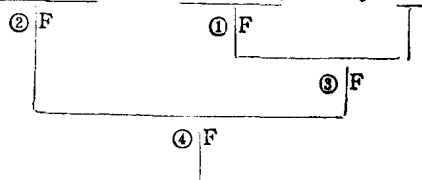
逻辑表达式的值为.FALSE.

(2) $A+B/2.5.NE.C-D.OR.C.NE.D$



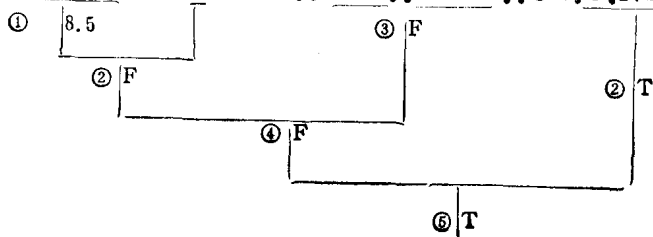
逻辑表达式的值为.TRUE.

(3) $.NOT.L.OR.C.EQ.D.AND.M$



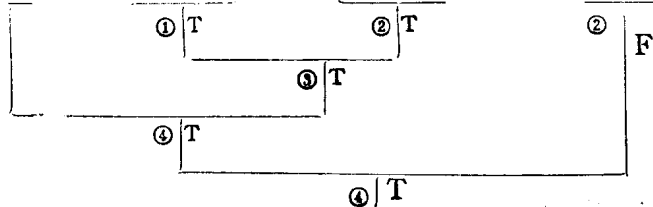
逻辑表达式的值为.FALSE.

(4) $C/2.+D.LT.A.AND..NOT..TRUE..OR.C.NE.D$



逻辑表达式的值为.TRUE.

(5) $L.EQV.A.NE.B.AND.NOT.M.NEQV..NOT.L$



逻辑表达式的值为.TRUE.

四、练习

1. 把实数值 10^{-5} 表示成FORTRAN77实型常数, 从下面四个答案中选取一个正确答案的编号填入[]中。

- (1) 0.00001 (2) 1E-5 (3) 0.1E-6 (4) 100E-8

2. 按I-N规则指出下列各变量哪些是整型? 哪些是实型? 哪些不能作为变量名? 并把相应编号填入[]中。

- (1) IOP (2) X/Y (3) 4E8 (4) -W (5) X2 (6) QID
(7) X-Y (8) A(1) (9) I+J (10) KKK (11) β (12) WRITE

整型变量名: []

实型变量名: []

不能作变量名: []

3. 在下面的FORTRAN 77语句的[]中填入适当的内容, 只需按对应编号写出答案。

在一个程序说明语句中, 要把变量X3, NUMB, WEIC表示为整型; KOU, LIM, SUM表示为实型; ZX, KX表示为逻辑型。

REAL [①]

INTEGER [②]

LOGICAL [③]

4. 将下列数学式写成FORTRAN 77表达式。把适当内容填入[]中, 完成表达式, 只需按对应编号写出答案。

(1) $\frac{1}{1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{y}}$

1./[①]

(2) $\left(\frac{x}{y}\right)^4 \cdot \frac{C}{D^4}$

$$(x/y) ** A \quad \textcircled{2}$$

$$(3) (\sqrt{W^2+1}+5)^*$$

$$\textcircled{3} + 5.) ** N$$

(5) (下面各题中两个逻辑表达式的值是否相同?)

设: x_1, x_2, x_3, x_4 均为逻辑变量。

- 1) $(x_1 \text{ AND } x_2) \text{ OR } x_3$ 和 $x_1 \text{ AND } x_2 \text{ OR } x_3$
- 2) $x_1 \text{ AND } (x_2 \text{ OR } x_3)$ 和 $x_1 \text{ AND } x_2 \text{ OR } x_3$
- 3) $(x_1 \text{ AND } x_2) \text{ OR } (x_3 \text{ AND } x_4)$ 和 $x_1 \text{ AND } x_2 \text{ OR } x_3 \text{ AND } x_4$
- 4) $\text{NOT} (x_1 \text{ AND } x_2)$ 和 $\text{NOT } x_1 \text{ AND } x_2$
- 5) $\text{NOT } x_1 \text{ AND } \text{NOT } x_2$ 和 $\text{NOT} (x_1 \text{ OR } x_2)$