

新大纲

全国计算机等级考试 考试要点、题解 与模拟试卷

(二级Fortran)

黄 明
田 宏 李 瑞
飞思科技产品研发中心

主编
等编著
监制

赠送等考自测光盘

- 仿真考试环境实战
- 评分计时测试演练
- 提供教师教学课件

知己知彼
百战百胜



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

全国计算机等级考试

考试要点、题解与模拟试卷

(二级 Fortran)

黄 明 主编

田 宏 李 瑞 等编著

飞思科技产品研发中心 监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书依据教育部考试中心最新发布的《全国计算机等级考试大纲》，综合了历年考试题和模拟题，以及考前培训班教师的实际教学经验编著而成。

全书以对考生进行综合指导为原则，为考生提供了一个从学习、复习到模拟考试的完整应试方案，使考生了解考点、学习知识、自我训练，从而顺利通过考试，拿到证书。主要内容有：考试要点列出考试的核心知识点；笔试题解部分（包括笔试例题及分析）；上机题解部分（包括上机例题及分析）；模拟试卷部分（包括几套精选的模拟题）；附录中给出了《全国计算机等级考试大纲》。

随书超值赠送的多媒体教学光盘可帮助考生更从容地面对考试，包括笔试、上机编程仿真环境实战；教师教学课件以及正在中国教育台一套热播的《飞思 MM 教电脑》的精彩片段。

本书适合作为准备参加全国计算机等级考试（二级 Fortran）的考生考前自学用书，同时也是普通高校师生、成人高等教育及各类培训学校举办的考前辅导班最佳的培训教材。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

全国计算机等级考试考试要点、题解与模拟试卷（二级 Fortran）/ 黄明主编. —北京：电子工业出版社，2002.8

ISBN 7-5053-7804-x

I.全... II.黄... III.①电子计算机—水平考试—自学参考资料②数据库系统—水平考试—自学参考资料 IV.TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2002）第 045567 号

责任编辑：王树伟 黄建逊

印 刷：北京四季青印刷厂

出版发行：电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销：各地新华书店

开 本：787×1092 1/16 印张：19 字数：486.4 千字 附光盘 1 张

版 次：2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

印 数：5000 册 定价：30.00 元（含光盘）

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系。联系电话：（010）68279077

出版说明

知己知彼 百战百胜

自 2000 年初至今，飞思科技产品研发中心先后与微软、金山、Adobe、Autodesk、红旗 Linux、拓林思（TurboLinux）、网虎 Linux、北航海尔等知名软件开发商的授权培训管理中心共同协手，成功推出了以标准培训、权威认证为代表的厂商认证教材，涵盖了《微软 ATC 标准培训教材》、《Adobe 中国平面认证设计师标准教材》、《Adobe 中国网页认证设计师标准教材》、《WPS Office 标准培训教材》、《Linux 标准培训教材（包括红旗、TurboLinux、网虎）》、《CAXA 大学标准培训教材》、《图形图像设计专家》、《网络教育》等十几个系列近百个品种的图书。除了厂商认证培训教材以外，社会培训教材、认证考试用书和行业培训教材等也是培训教材不可分割的一部分。在认证考试用书方面，首期我们会推出《全国计算机等级考试考试要点、题解与模拟试卷》和《中国计算机专业技术资格和水平考试考试要点、题解与模拟试卷》等系列丛书，在这里我们重点介绍计算机等级考试用书。

全国计算机等级考试是由教育部考试中心组织实施的社会性考试，这门考试能对应试者的计算机水平有一个客观公正的测试，很多单位将是否获得该证书作为上岗、下岗的标准，很多在校学生将它作为求职的砝码和求知的阶梯。但是许多参加过全国计算机等级考试的考生都普遍感到，只学习指定的教材是远远不够的，和传统考试一样，学员往往需要在考前学习详细的例题解答并进行数次不同的模拟试题练习，才会更有把握面对考试。

经过对考前培训班学员以及考生长达一年多的需求调查，我们根据国家教育部考试中心 2001 年底和 2002 年最新发布的《全国计算机等级考试大纲》，部分图书综合了历年考题和模拟练习，以及考前培训班教师的实际教学经验，精心组织编写了本套丛书，本套丛书首批推出 12 种，分别是：

- | | |
|-------------------|--------------------|
| ◆ 一级 | ◆ 二级 Visual FoxPro |
| ◆ 二级 C | ◆ 三级 PC 技术 |
| ◆ 二级 FoxBASE | ◆ 三级数据库技术 |
| ◆ 二级 QBASIC | ◆ 三级信息管理技术 |
| ◆ 二级 Fortran | ◆ 三级网络技术 |
| ◆ 二级 Visual Basic | ◆ 四级 |

本套丛书与目前市场上其他等级考试用书最大的区别在于:

1. 考试要点、笔试题解、上机题解与模拟试卷的组合。考生可通过这种组合, 总体把握等级考试的内容和形式, 也使考生能在考前得到全方位的训练, 从而提高考生的整体应试能力。
2. 考试要点全面。考试指导教师根据考试大纲和历年的考题, 列举出要考查考生知识的考点, 使考生明确考试的重点和难点, 有依据地进行学习。
3. 例题有代表性。这些带有分析和解答的例题, 基本取材于历年试卷中的考题, 使

考生能够结合实际例子掌握考试的难度和深度。同时，在仔细分析、讲解例题的基础上，使考生不仅学会一道题，而是学会一类题，达到举一反三的效果。

4. 模拟试卷针对性强。模拟试卷中的题目均是考试指导老师的多年总结，经过数年对考生考前的训练，这些模拟题已经成为针对性极强的经典题目，受到了考生的欢迎。

5. 综合性地指导应试。考试不仅是学习的客观检验，也是对考试技巧、考试心理的锻炼与测试。丛书从考生的角度出发，对考生在应考前的准备工作、考试技巧和考试心态都提供了具体的指导，使考生能从容不迫地参加考试，并通过考试。

6. 随书超值赠送多媒体交互式教学光盘。光盘中的笔记仿真环境实战和上机改错仿真环境实战这两部分的内容完全贴近考试真实环境。同时，为了让学员知道上机操作将会面临什么样的环境，我们也以全真形式再现上机操作考试步骤，老师也是我们的读者，所以在光盘中也有专门为老师量身开发的教师教学课件，请读者和我们一起到光盘中体验我们的贴心设计吧。

(1) 学员无需再安装任何程序，可直接进入仿真考试环境，其主界面如下图所示。



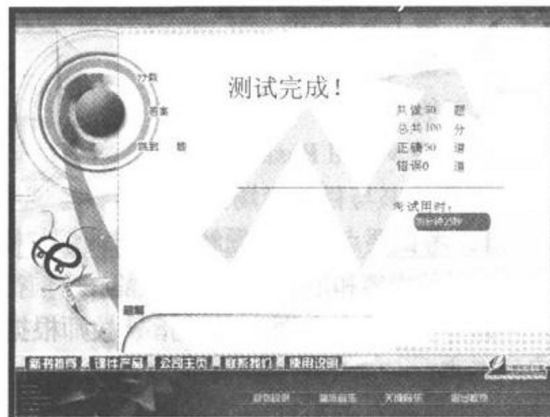
(2) 学员可选择进行实战演练的栏目，为上考场做好充分的应试准备，其界面如下图所示。



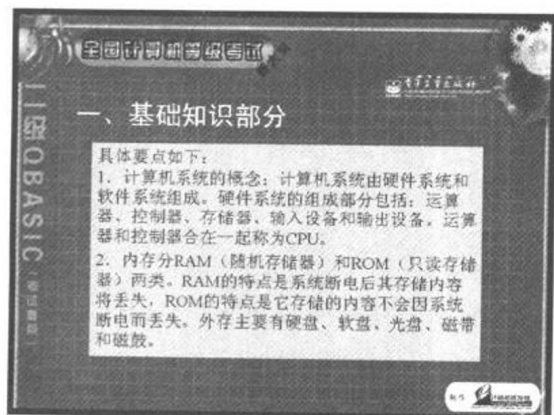
(3) 笔记仿真测试环境为学员提供了测试、计分、计时以及题解的功能，其界面如下图所示。



(4) 通过测试，学员可以在上考场前充分掌握自己的水平，并有效提高应试能力。其界面如下图所示。



(5) 为了方便教师教学,我们专门为老师开发了上课用的课件(考试要点部分),老师可根据自己的实际上课需要来修改课件,其界面如下图所示。



(6) 在紧张学习之余,学员可以通过光盘中的趣味小游戏来放松一下,其界面如下图所示。



(7) 如下两图是正在中国教育台一套热播的《飞思 MM 教电脑》的精彩剧照,这个节目是根据飞思出品的《E 风暴》系列和《电脑家装 DIM》系列的内容改编而成的。学员可以从光盘中欣赏到这个节目的精彩片段。



虽然飞思人不能在考试中与您同行,但我们可以用我们的智慧、汗水和心血凝结的书籍与您相伴,使您在考前知己知彼,考时百战百胜。

我们的目标是把培训教材做精做专,以回报读者对我们的信任,衷心希望我们的读者为我们提供有价值的意见和建议,共筑飞思辉煌的明天。我们的联系方式如下:

电话: (010) 68134545 68131648

E-mail: support@fecit.com.cn

网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书 FECIT 飞思教育 飞思科技 飞思



电子工业出版社计算机研发部
飞思科技产品研发中心

前 言

近年来,国内各种计算机考试如雨后春笋般涌出,吸引了广大计算机用户和在校学生,其中最受欢迎的是由国家教育部考试中心组织的“全国计算机等级考试”。参加考试者都希望取得全国计算机等级考试证书,以证明自己的计算机知识与应用能力,这也成为时下求职应聘的重要资质要求之一。截至 2001 年上半年,全国计算机等级考试累计考生人数突破 500 万,预计累计获得证书人数将达到 200 万。

为了适应全国和各地区计算机等级考试的需要,根据国家教育部考试中心制定的《全国计算机等级考试大纲》,我们编写了本书。

本书共分为四部分:

第一部分是笔试试题题解。针对笔试中的选择、填空等几种题型,介绍了不同类型的解题思路和方法,以使考生提高解题速度,掌握解题技巧。所选例题均是在对最近几年考题深入研究基础上经过了精心设计的,从深度和广度上反映了历届考试中的难度和水平。

第二部分是上机试题题解。教育部考试中心决定,自 2001 年 9 月份的考试起,对全国计算机等级考试的上机考试办法做改进,重视计算机上机操作能力的培训与考核是全国计算机等级考试的特点之一。本部分对典型上机试题进行了讲解,并配有大量上机练习题和参考答案,可使考生有的放矢地进行练习,掌握上机操作技巧,提高上机考试通过率。

第三部分是模拟试卷。这是在对历年考试试卷分析与总结的基础上,筛选与演绎出的典型题集,不论是形式上,还是难度上都与真题类似,考生完全可以把它作为考前检验学习效果、感受正式考试的实验场。每套试卷均附有参考答案。

第四部分是附录。给出了全国计算机等级考试大纲,以及近年的全国计算机等级考试笔试试题等内容。

本书中所有上机例题和练习题中的每个源程序都已经上机调试通过,读者可从配书光盘中的“源程序”文件夹中找到,也可以到下列网址下载(使用说明为 readme.txt):

<http://www.fecit.com.cn/download/2fo.zip>

本书的作者是具有丰富教学经验、从事等级考试培训工作多年的高等学校教师,由黄明、田宏和李瑞等共同编写。

本书在内容上紧扣考试大纲,取舍得当,叙述通俗易懂,因此非常适用于准备参加全国计算机等级考试(二级 Fortran)的考生,也可作为大专院校和培训班的教学参考书。

由于时间仓促,书中难免有不当之处,敬请指正。

编 者

目 录

二级 Fortran 应试策略.....	1
二级 Fortran 考试要点.....	3

第一部分 笔试试题题解

第 1 章 计算机基础知识.....	33
1.1 选择题题解.....	33
1.2 填空题题解.....	37
1.3 选择练习题及参考答案.....	38
1.4 填空练习题及参考答案.....	41
第 2 章 Fortran 语言选择题题解.....	43
第 3 章 Fortran 选择练习题及参考答案.....	65
3.1 选择练习题.....	65
3.2 选择练习题参考答案.....	72
第 4 章 Fortran 填空题题解.....	73
4.1 题解.....	73
第 5 章 填空练习题及参考答案.....	89
5.1 填空练习题.....	89
5.2 填空练习题参考答案.....	95
第 6 章 DOS 操作试题分析.....	97
6.1 考题类型.....	97
6.2 考题类型.....	97
6.3 DOS 命令操作说明.....	98
6.4 试题分析.....	98
6.5 DOS 操作试题练习题.....	101
6.6 DOS 操作试题练习题参考答案.....	105

第二部分 上机试题题解

第 7 章 上机改错题题解.....	109
第 8 章 上机改错练习题及参考答案.....	143
8.1 上机改错练习题.....	143
8.2 上机改错练习题参考答案.....	153
第 9 章 上机编程题题解.....	155
第 10 章 上机编程练习题及参考答案.....	189
10.1 上机编程练习题.....	189
10.2 上机编程练习题参考答案.....	200

第三部分 模拟试卷

模拟试卷（一）	205
模拟试卷（一） 参考答案.....	215
模拟试卷（二）	217
模拟试卷（二） 参考答案.....	226
模拟试卷（三）	229
模拟试卷（三） 参考答案.....	238
模拟试卷（四）	241
模拟试卷（四） 参考答案.....	251
模拟试卷（五）	253
模拟试卷（五） 参考答案.....	263

第四部分 附录

附录 A 全国计算机等级考试（二级 Fortran）考试大纲	265
附录 B 全国计算机等级考试（二级 Fortran）笔试试题（2000 年 9 月）	269
全国计算机等级考试（二级 Fortran）笔试试题参考答案（2000 年 9 月）	281
附录 C 全国计算机等级考试（二级 Fortran）笔试试题（2001 年 4 月）	283
全国计算机等级考试（二级 Fortran）笔试试题参考答案（2001 年 4 月）	294

二级 Fortran 应试策略

参加全国计算机等级考试，应把握这样的总体原则，即首先要了解考试要点，清楚考试的核心知识点，再在此基础上重点熟悉笔试考题和上机考题的考试题型与特点，熟读例题题解，并做相应的练习。在临考前，集中精力完成模拟试卷，来综合检验学习效果，并及时补漏，发现自己的薄弱环节，再有针对性地进行复习。考生只要遵循这样的原则有步骤、有重点地进行学习和复习，就一定能通过考试。

本书就是按照这样的顺序进行组织的。将考试要点、笔试题解、上机题解与模拟试卷集中在一起，提供一个综合的学习、复习方案，使你从一开始学习到最终通过考试都能在没有老师指导的情况下，凭借本书就能顺利拿到证书。这也是本书所要达到的目的。

“全国计算机等级考试（二级 Fortran）”考试分为笔试和上机考试两部分，两部分的分数都是 100 分，及格分都是 60 分，只有在两部分考试成绩都及格后，整个二级考试才算通过。

一、笔试应试策略

笔试部分的考题共 70 道题，分两种类型。第一种是选择题（50 道题），要求考生从 4 个给出的 A、B、C、D 选项中选出一个正确的选项作为答案。注意，这类题中每题只有一个选项是正确的，多选或不选都不给分，选错也不给分，但选错不倒扣分。这 50 道题中的前 40 道题每题 1 分，共 40 分；41~50 题，每题 2 分，共 20 分。第二种是填空题（20 道题），共有 20 个空，每空 2 分，共 40 分。

第一种类型的试题都是客观选择题，在题中给出 4 个选项，必须而且只能从 4 个给出的选项中选择一答案，答题技巧如下：

第一，如果对题中给出的 4 个选项，一看就能肯定其中的一个是正确的，那么，可以直接得出正确选择。注意，必须有百分之百的把握才行。

第二，对 4 个给出的选项，一看就知其中的一个（或 2 个，或 3 个）是错误的，在这种情况下，可以使用排除法，即排除给出的选项中错误的，最后一个没有被排除的就是正确答案。

第三，在排除法中，如果最后还剩 2 个或 3 个选项，或对某道题一无所知时，也别放弃选择，在剩下的选项中随机选择一个。如果剩下的选项只有两个，还有 50% 答对的可能性，如果是在 3 个选项中进行选择，仍然有 33% 答对的可能性，就是在 4 个给出的答案中随机选一个，还会有 25% 答对的可能性，因为不选就不得分，而选错了也不扣分。所以不要漏选，每题都选一个答案，这样可以提高考试成绩。

对于第二种类型的填空题，必须要仔细考虑，因为有许多题的答案可能不止一个，只要填对其中的一种就认为是正确的。另外应注意，有的填空题中对一些细节问题弄错也不给分，例如，DOS 命令中参数之间必须留有空格，漏掉空格就算错误。所以，即使有把握答对或有可能答对的情况下，也一定要认真填写，字迹要工整、清楚，格式不能有错。

另外，在答题时，对于会的内容要保证一次答对，不要去再次验证，因为时间有限；对于不会的内容，可以根据经验先初步确定一个答案，但应该在这些题的题号上做一个标

志，表明这个答案不一定对，在时间允许的情况下，可以回过头来重做这些做了标志的题。切记不要在个别题上花费太多的时间，因为每个题的得分在笔试部分仅占 1 分或 2 分，有时甚至可以放弃一个题，因为这样做对整个考试成绩影响并不大。相反，如果在个别题上花费了太多的时间，最后其他的题都没有时间去做，即使此题得分了，可能考试的成绩并不高，或者成绩不及格，这就太不合算了。

二、上机应试策略

上机部分的考题共 3 道大题。第一大题是 DOS 操作系统题，包含 6 个小题，分别要求完成一个 DOS 操作系统命令，每小题 5 分，共 30 分；第二大题是程序改错题，提供了一个包含几处错误的程序，要求考生将错误的地方改正过来，并进行调试，直到通过为止，此大题的分数是 30 分；第三大题是编制程序题，要求考生按题意编写一个程序，在 Fortran 试题中通常要求考生编写一个完整的应用程序，此题的分数是 40 分。

针对这部分必须对常用的 DOS 命令，如：COPY、DEL、MD、CD、RD、REN、ATTRIB 等的使用方法熟练掌握，对 Fortran 的运行环境十分熟悉才能从容应答。

其实要想通过考试并不难，因为只要求 60 分就算过关了，但也有一些技巧可以使用。首先，对于基础知识部分应该保证得 25 分以上，这部分题共 30 分，得 25 分以上的要求并不是太高，如果能够得满分 30 分，那么在 Fortran 部分只需得 30 分就可以通过考试了；如果基础部分得了 25 分，余下的 Fortran 部分也只需得 35 分就可以过关了。因此。在准备考试时，可以对基础部分的知识多花些时间，把这部分的分数争取全部拿到。这样对做 Fortran 部分的题就能减轻一些负担和压力。在解答 Fortran 部分试题时，要尽量做到会做的题保证做对，不会做的就暂时猜一个答案，特别是前面的选择题，不要留着题不选答案。

在上机考试中，前两道大题的分数正好是 30 分，如果保证这两大题都能做对，那么就算过关了，甚至从理论上说第三大题可以不做了。但智者千虑必有一失，为了保险起见，还是应该认真做完第三大题，不要以为它很难，也许对有的人来说很容易。

三、综合应试策略

最后，考试之前把历届的考题看一遍，试着自己独立做一些真题和模拟题，如果在规定的时间内，做完了题，并且每套题的得分均高于 75 分，可以肯定地说，已经能够通过考试了。闯关成功了一大半，冷静地进入考场，发挥不要失常就可以过关。如果发现有的题做错了或有的题不会做，再反复看与这些题有关的知识，直到真正明白为止，这样也能很快过关。当然，如果做完后平均得分不到 60 分，就说明对要求掌握的知识没有完全掌握，一般来说，在真的考试中，比较难过关，就必须再加把劲了。

认真把上机模拟考试试题弄明白，从中可以得出一些规律，注意多上机操作，做到熟能生巧，真正参加上机考试就不会紧张了。特别是上机考试中的前两大题，熟练掌握后，一定能够过关。

当然，要想真正掌握一门科学知识，必须从头开始，认真学习，并且要付出一定的代价。如果平时下了功夫，该理解的理解了，该掌握的掌握了，相信在考前一个来月的时间里，多做一些练习，研究一下考试规律，就能进一步提高成绩，最终通过考试。

二级 Fortran 考试要点

一、基础知识部分

基础知识部分包含的主要内容有：计算机系统的主要技术指标与系统配置，计算机系统，微机硬件系统的组成，软件系统的组成，软件的基本概念，计算机常用数制的使用方法，数据基本单位，计算机病毒的基本概念，网络的一般知识，多媒体技术的一般知识，DOS 基本操作，Windows 的基本操作等。具体要点如下：

1. 计算机系统的概念，计算机系统由硬件系统和软件系统组成。硬件系统的组成部分包括：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。软件系统分成两类：系统软件和应用软件。运算器和控制器合在一起称为 CPU。微机的性能指标主要是由 CPU 决定的，即取决于 CPU 一次能同时处理的位数。另外，还有一个重要的因素，就是 CPU 的主频速度。

2. 内存分 RAM（随机存储器）和 ROM（只读存储器）两类。RAM 的特点是系统断电后其存储内容将丢失，ROM 的特点是它存储的内容不会因系统断电而丢失。外存主要有硬盘、软盘、光盘、磁带和磁鼓。硬盘的存取速度比软盘快，容量也比软盘大。软盘可以有两种状态，一种是允许读/写状态，另一种是只允许读、不允许写状态（也叫写保护状态）。软盘按尺寸大小可分为两类：3.5 英寸和 5 英寸。软盘按容量可以分成：3.5 英寸高密盘，容量是 1.44MB（兆字节）；低密盘，容量是 720KB（千字节）。光盘一般是指一种只能读不能写的大容量外部存储介质，所以也称为 CD-ROM。

3. 只能作为输入设备的有键盘和鼠标器。只能作为输出设备的有显示器和打印机。磁盘（包括硬盘和软盘）、磁带、磁鼓既可以作为输入设备，又可以作为输出设备。

4. 系统软件主要有：操作系统软件、各种语言处理程序（如汇编程序、编译程序及解释程序等）、数据库管理系统（FoxBASE, FoxPro）等。应用软件是指为解决某个实际应用问题专门开发的软件，如各种字处理软件，各种用于科学计算的软件包，计算机辅助制造、辅助设计、辅助教学软件，各种图形软件等。

5. 对二进制数、八进制数、十六进制数和十进制数进行相互转换。

6. DOS 的 3 个核心文件是：输入/输出系统（IBMBIO.COM, IO.SYS）、文件管理系统（IBMDOS.COM, MSDOS.SYS）和命令处理程序（COMMAND.COM）。DOS 的启动方法有 3 种：冷启动（打开电源）、热启动（在开机状态同时按下【Ctrl+Alt+Del】键）和复位启动（按主机箱面板上的【RESET】键）。DOS 中的 COPY、TYPE、DIR、CD、MD、RD、DISKCOPY、REN、DEL、ATTRIB、XCOPY、FORMAT、PROMPT、CHKDSK 命令的正确使用方法。自动批处理文件：AUTOEXEC.BAT 的功能和使用方法。

7. 计算机病毒的防范方法和特点（隐蔽性、传播性、破坏性）。

8. Windows 的基本概念：窗口、图标、文件夹、菜单、对话框、按钮、光标。Windows 中应用程序的打开和关闭方法。Windows 的启动和退出方法。鼠标、窗口、图标、菜单、对话框的操作方法。

9. 多媒体技术的一般知识。

二、Fortran 语言程序设计部分

Fortran 语言程序设计部分的主要内容包括：了解 Fortran 语言的特点及 Fortran 程序的构成；正确使用 Fortran 提供的数据类型；了解常量和变量的概念；掌握常用标准函数的用法；掌握运算符和表达式的概念及用法。掌握顺序、选择、循环结构程序设计方法，正确使用赋值语句、数据输入与输出语句、条件语句、情况选择语句、块 IF 语句、ELSE IF 语句、块 IF 的嵌套、DO 循环结构、当型循环的实现方法、直到型循环的实现方法、循环终端语句与继续语句 CONTINUE。掌握函数和子程序设计方法，掌握语句函数的定义及使用、函数子程序的定义、子例程子程序的定义，正确定义并调用函数和子程序。了解数组、字符串及其变量、文件的概念，掌握数组的定义和引用方法、字符串运算和常用字符串函数的使用、文件的打开与关闭、顺序文件及直接文件的存取方法。重点掌握一维、二维数组的输入与输出、用 DATA 语句为数组赋初值、打开文件语句 OPEN、从文件中读数据、向文件中写数据。了解等价语句 EQUIVALENCE、掌握数据块子程序的定义，重点掌握公用语句 COMMON。具体要点如下：

（一）Fortran 的基本概念

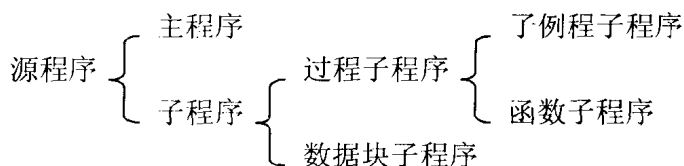
1. Fortran 语言的特点

Fortran 语言是世界上第一个被正式推广使用的高级语言，是 Formula Translation 的缩写，意为“公式翻译”，其数值计算功能较强，它始终是数值计算领域所使用的主要语言。

而 Fortran77 是 1980 年被接受为国际标准的，即《程序设计语言 Fortran ISO1539—1980》，该标准分为全集和子集。

2. Fortran 程序的构成

Fortran 程序的基本结构是：



构成规则：

- 一个 Fortran 源程序由一个主程序或者再加上一个或多个子程序组成。
- 每一个主程序和每一个子程序都是独立的程序单位，即程序模块，在 Fortran77 语言中子程序是实现模块的程序设计最好方法。
- 一个程序单位包括若干行，在 Fortran 语言中，行分为语句行和非语句行。语句行主要有两类，可执行语句和非可执行语句。
- 语句行：对程序的运行有直接影响。它分为可执行语句和非可执行语句。可执行语句使计算机在运行时产生某种操作，如输入/输出语句等。非可执行语句不进行某种操作，只是将有关信息通知给编译系统，以便在编译时作出相应处理。
- 非语句行：即注释行，它不是 Fortran 语句，不产生任何操作。它主要是为了便于用户阅读程序，提高程序的可读性。
- 每个程序应该有结束语句，用 END 语句结束。

3. Fortran 源程序的书写规则

Fortran 源程序必须严格地按照一定的格式书写。源程序需按行书写，每行有 80 列，分为 4 个区：标号区、续行区、语句区和注释区。

(1) 标号区 (1~5 列)：用于书写语句标号，它是任一个 1~99999 的无符号整数。

(2) 续行区 (第 6 列)：如果在第 6 列出现非零、非空格字符，则说明此行为上一行的续行。

(3) 语句区 (7~72 列)：Fortran 语句只能写在每行的第 7 列至第 72 列之间，如果不在这个范围，该语句将不会得到准确编译。

(4) 注释区 (73~80 列)：此区仅供程序员做标记或注释用。

4. Fortran 的数据类型

Fortran 语言为用户提供了 6 种数据类型：整型 (INTEGER)、实型 (REAL)、双精度型 (DOUBLE PRECISION)、复型 (COMPLEXES)、逻辑型 (LOGICAL)、字符型 (CHARACTER)。

(1) Fortran77 规定：一般情况下，整型、实型、逻辑型数据占用一个数值存储单元 (指 4 个连续的字节)，一个双精度型或复型占用相邻两个数值存储单元 (指 8 个连续的字节)，字符型数据中每个字符占用一个字节。

(2) 在微型计算机中，一般用两个字节 (16 位) 来存储一个整型数，在中型计算机中以 4 个字节 (32 位) 来存储一个整型数，在这些字节中，用最左面第一位存储数值的符号 (第一位为 “0” 表示 “正数”，第一位为 “1” 表示 “负数”)。

5. 常量

常量是指在程序运行期间其值始终保持不变的一些量。在 Fortran 语言中，允许使用的常量有 6 种类型：

- 整型常量。
- 实型常量。
- 双精度型常量。
- 复型常量。
- 逻辑型常量。
- 字符型常量。

其中数值型常量包括：整型常量、实型常量、双精度型常量和复型常量。

非数值型常量包括：逻辑型常量和字符型常量。

(1) 整型常量：或称整型常数或整数，由正负号和一串数字构成，是一个正的或负的或零的数。例如：-10, 5 等。

(2) 实型常量：也称实数，它有两种表示法：小数形式和指数形式。

① 小数形式：即日常习惯使用的小数，如 +12.3, -68.56, 3.75, 0.0 等。小数点前或小数点后可以不出现数字，但不能小数点前后都不出现数字。如 +0.8, 0.0, 60.0, .36, .0 都是合法的，而 18, 36, . 是非法的。

② 指数形式：在数学中常用指数形式表示一个大数或小数，在 Fortran 中把诸如 12.3×10^8 表示为 12.3E8 或 12.3E+08 等形式。可以看到，用指数形式表示的实数由两部分组成，即数字部分和指数部分。如上例中 12.3 为数字部分，E+08 为指数部分。数字部分可以是不带小数点的整数形式，也可以是实数，但指数只能是整数。一个实数可以写成小数

形式，也可以写成指数形式。

(3) 双精度型常量：双精度型常量与实数的指数形式十分相似，在书写格式上惟一的区别是指数部分用 D 取代 E，它表示比实数具有更多的有效位数。

(4) 复型常量：也称复数，它是由实部和虚部构成的。在程序中的书写形式为：由圆括号括起来的一对用逗号隔开的实数或整数组成。逗号左边的数是复数的实部，右边的数是复数的虚部。

例如：(4.0, 8.2) 与 (4, 8.2) 都表示复数 $4.0+8.2i$ 。

(5) 逻辑型常量：Fortran 中规定逻辑常量有“真”和“假”两个值，分别用 .TRUE. 和 .FALSE. 表示。

(6) 字符型常量：也称字符串，它是用撇号括起来的字符序列组成的。例如：'Fortran', 'STUDENT', '学生'等。

6. 变量

变量是程序执行对其值可以改变的量。计算机系统为每一个变量在内存中开辟一个存储单元，以用来存储变量的数值。

在 Fortran77 中，允许使用的变量有 6 种类型：

- 整型变量。
- 实型变量。
- 双精度型变量。
- 复型变量。
- 逻辑型变量。
- 字符型变量。

其中数值型变量包括：整型变量、实型变量、双精度型变量和复型变量。

非数值型变量包括：逻辑型变量和字符型变量。

变量的命名规则：

- (1) 第一个字符必须是字母。
- (2) 在第一个字母后面可以跟 1~5 个字母或数字。

说明：

- 如果变量名超过 6 个字符，有些计算机系统按照前 6 个字符有效，而有些计算机系统则按照出错进行处理。
- 变量名一般要“见名知义”，以增加程序的可读性。
- 在变量名中，大写与小写是等价的，可互相代替。
- 变量名的字符之间的空格是不起作用的。
- Fortran 没有规定保留字，可以用语句定义符或函数名作变量名，但容易混淆。

建议不要使用 Fortran 中已有特定含义的关键字作为变量名。

变量类型说明有 3 种方法：

(1) 隐含规则：在 Fortran 中规定，在程序中的变量名，凡以字母 I, J, K, L, M, N 这 6 个字母开头的，即认为该变量为整型变量。以二十六个字母的其他字母开头的变量为实型变量。例如：IMAX, NUMBER, LINE, JOB 等均为整型变量。而 XAX, YY 等均为实型变量。

(2) 用类型说明语句确定变量的类型：如果想改变 I-N 隐含规则对变量类型的约束，可以用类型说明语句专门指定某些变量的类型。类型说明语句可以是下面 6 种：

- INTEGER（整型说明语句）。
- REAL（实型说明语句）。
- DOUBLE PRECISION（双精度型说明语句）。
- COMPLEX（复型说明语句）。
- LOGICAL（逻辑型说明语句）。
- CHARACTER（字符型说明语句）。

(3) 用 IMPLICIT 语句将以某个字母开头全部变量指定为所需的类型。例如：IMPLICIT INTEGER (A, B), REAL (I, X)

说明：

- 以上 3 种方式中，以类型说明语句最优先，IMPLICIT 语句次之，“I-N 规则”的级别最低。
- 类型说明语句和 IMPLICIT 语句是非执行语句，它的作用在于通知编译系统按规定的类型分配内存单元和确定数据的存放方式。
- 类型说明只在本程序单位内有效。
- IMPLICIT 语句和类型说明语句应该出现在本程序单位中的所有执行语句的前面，其中，IMPLICIT 语句又应该在所有的类型说明语句的前面。

7. 内部函数

用 Fortran 语言编程常常要用到函数计算，Fortran 提供了一些系统函数来完成这些运算，设计程序时只需要写出函数的名字和函数调用所需的自变量就可以得到所需的值。

Fortran 函数一般分为 3 类：（1）数值函数；（2）字符串函数；（3）转换函数。

Fortran 常用的函数见下表：

函 数 名	含 义	数 学 意 义	应 用 例 子
ABS	求绝对值	$ x $	ABS(X)
EXP	指数运算	e^x	EXP(X)
SQRT	求平方根	$\sqrt{\quad}$	SQRT(X)
LOG	自然对数	$\ln x$	LOG(X)
LOG10	常用对数	$\log_{10} x$	LOG10(X)
INT	取整	int(x) 取 x 的整数部分	INT(X)
MOD	求余	$x1 - \text{int}(x1/x2)*x2$	MOD(X1, X2)
SIN	正弦	$\sin x$	SIN(X)
COS	余弦	$\cos x$	COS(X)
ASIN	反正弦	$\sin^{-1} x$	ASIN(X)
ACOS	反余弦	$\cos^{-1} x$	ACOS(X)
MAX	求最大值	$\max(x1, x2, \dots, xn)$	MAX(X1, X2, X3)

(续表)

函 数 名	含 义	数 学 意 义	应 用 例 子
MIN	求最小值	$\min(x_1, x_2, \dots, x_n)$	MIN(X1, X2, X3)
REAL	转换为实型		REAL(I)
SIGN	求符号	$ x_1 $ (若 $x_2 > 0$) $- x_1 $ (若 $x_2 < 0$)	SIGN(X1, X2)
LEN	求字符串长度		LEN(X)

使用 Fortran 函数时应注意:

- Fortran 提供的函数称为“内部函数”。
- 函数的自变量是有类型的, 函数值也是有类型的。
- 函数中的自变量可以是常量, 变量或表达式。
- 三角函数中角度的单位是“弧度”而不是“度”。

8. 运算符和表达式

表达式是用运算符和括号把操作数按一定规则连接起来的式子。Fortran77 有 4 种表达式:

- 算术表达式。
- 关系表达式。
- 逻辑表达式。
- 字符表达式。

(1) 算术表达式。

算术表达式有 5 种运算符: “+”、“-”、“*”、“/”、“**” 分别表示加、减、乘、除和乘方。算术表达式的运算优先次序为:

括号 () 函数 乘方 乘除 加减
(高) $\xrightarrow{\hspace{1.5cm}}$ (低)

Fortran 规定:

- 一个算术量进行单项运算“-”或“+”后, 其结果的类型与原类型相同。
- 相同类型的算术量之间进行算术运算, 其结果保持原类型。
- 不同类型的算术量之间进行算术运算, 编译系统自动将它们转换成同一类型然后进行算术运算。转换规律: 将低级类型转换为高级类型。

整型 (1 级) $\rightarrow$ 实型 (2 级) $\rightarrow$ 双精度型 (3 级) $\rightarrow$ 复型 (4 级) (从左到右的类型级别由低到高)。

类型的转换从左到右进行, 直到遇到不同类型的算术量才进行转换。

例如: $1/2*2.0=0$, 因为先计算 $1/2$ 为 0, 再计算 $0*2.0$ 得到 0.0。

(2) 关系表达式

关系表达式的一般形式为:

<算术量><关系运算符><算术量>

常用的关系运算符有:

- .LT. 表示小于。