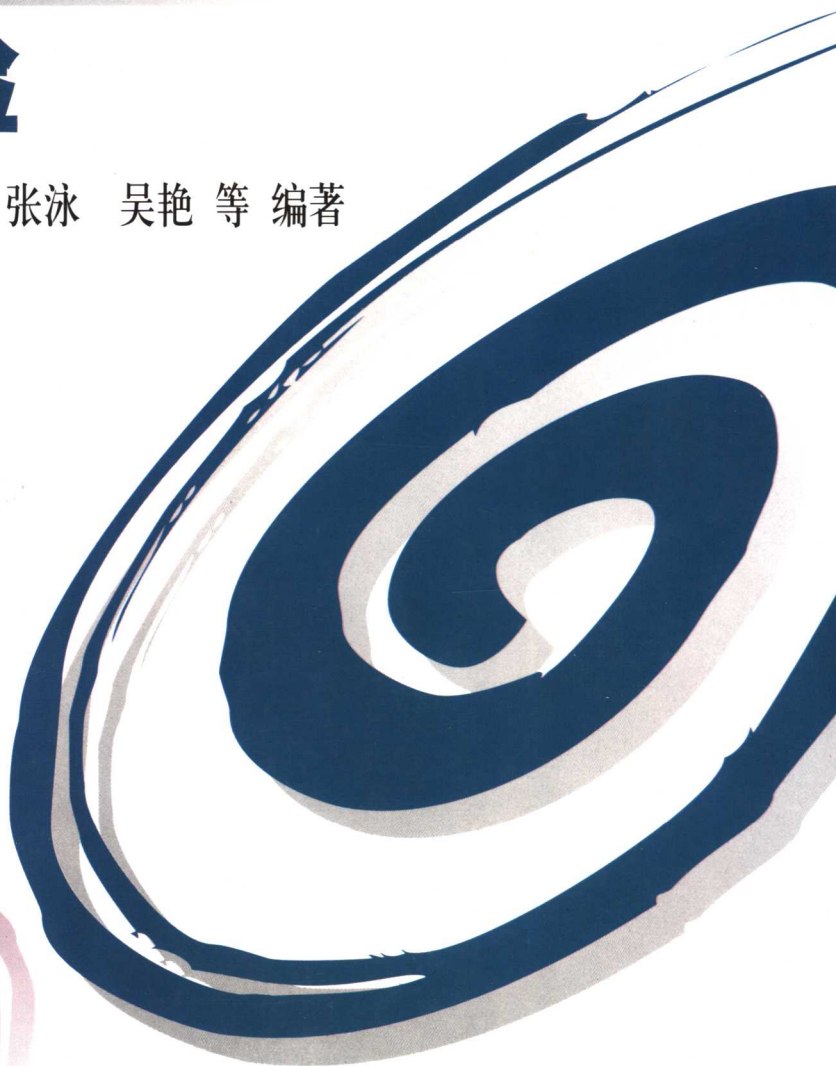




高等院校实验教材 信息技术类

软件工程学 实验

周苏 王文 张泳 吴艳 等 编著



科学出版社

www.sciencep.com

高等院校实验教材 信息技术类

软件工程学实验

周 苏 王 文 张 泳 吴 艳等 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书通过一系列学习软件工程工具的实验练习,把软件工程的理论和知识融入到实践当中,从而加深对软件工程知识的认识和理解。实验内容几乎包含了软件生存周期的各个阶段,内容涉及软件工程计算环境、软件工程国家标准、软件开发绘图工具 Microsoft Visio、软件分析与建模工具 Sybase PowerDesigner、软件自动化测试 Mercury Interactive WinRunner、软件项目管理 Microsoft Project 和软件配置管理 Microsoft Visual SourceSafe 等,全书共 16 个小实验、2 个课程设计和 1 个实验总结。每个实验中都包含背景知识介绍、所需的工具、准备工作和实验步骤指导等,以帮助读者加深对课程教材中所介绍概念的理解以及掌握一些主流软件工程工具的基本使用方法。

本书是高等院校计算机及相关专业“软件工程”课程的实验辅助教材,也可作为单独开设“软件工程学实验”课程的主教材。欢迎教师索取为本书教学配套的课件:zs@mail.hz.zj.cn。

图书在版编目(CIP)数据

软件工程学实验/周苏等编著. —北京:科学出版社, 2005

(高等院校实验教材. 信息技术类)

ISBN 7-03-015179-8

I. 软… II. 周… III. 软件工程-实验-高等学校-教材 IV. TP311.5-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 021178 号

责任编辑:陈晓萍 韩 洁/责任校对:耿 耘

责任印制:吕春珉/封面设计:三画设计

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005 年 4 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2005 年 4 月第一次印刷 印张: 19 3/4

印数: 1—3 000 字数: 378 000

定价: 26.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62136131, 编辑部电话 010-62135397-8003

前 言

高等教育的普及对信息技术类专业软件课程的教学提出了更高的要求，为培养适用的专业人才，应充分重视软件课程的实验教学，迫切需要优秀的软件课程的系列实验教材。

为此，我们在实验内容的选择、实验步骤的设计和实验文档的组织等诸方面都做了精心的考虑和安排，邀请长期工作在教学第一线且年富力强的各课程资深专业教师，编写了这套“高等院校实验教材”。首批实验教材所涉及的课程包括：数据结构与算法、数据库原理、操作系统原理、多媒体技术、软件工程、汇编语言程序设计、编译原理、计算机网络、电子商务和面向对象程序设计等专业课程，以及 Visual C++、Java、Delphi 等程序设计课程。

作为各课程主教材的实验教材，本套教材的编写原则是：依据课程教学大纲，充分理解课程的主教材，遵循课程教学的规律和节奏，充分体现实验的可操作性，既可以与课程主教材辅助配套，也可以作为独立开设的实验课教材，还可以是自学的实践教材。这对于很好地推动相关课程的教学发展，帮助老师教，帮助学生学，帮助用户切实掌握本课程的知识内涵和理论与实践的水平具有重要意义。

本书通过一系列学习软件工程工具的实验练习，把软件工程的概念和理论知识融入到实践当中，从而加深对软件工程的认识和理解，可作为高等院校“软件工程”专业课程的实验辅助教材，也可作为单独开设“软件工程学实验”课程的主教材。本书可读性、可操作性好，读者也可选择本书作为自学教材。

每个实验均留有“实验总结”和“教师评价”部分，方便师生交流对学科知识、实验内容的理解与体会，书后提供了“实验成绩记录”，方便老师对学生实验成绩的记录与管理。

本书得到了浙江大学城市学院教学改革基金“精品课程建设”的支持。金琳、陈子莹等参加了本书的部分编写工作，在此一并表示感谢！

编 者

2005 年春节

读 者 指 南

软件工程学是软件开发和软件产业的基础。软件工具和软件开发环境又是软件工程的重要支柱,对于提高软件生产率,改进软件质量,以及适应计算机技术的迅速发展有着越来越大的作用,因而受到人们的高度重视。

本书是为高等院校计算机及相关专业“软件工程”课程而编写的实验辅助教材。目的是通过一系列网络学习和使用软件工程工具的实验练习,把软件工程的理论和理论知识融入到实践当中,从而加深对软件工程的认识和理解。

读 者 对 象

高等院校计算机以及相关专业“软件工程”课程的学生和研究生可把此书作为课程学习的实验辅助教材和自学读物;也可作为单独开设“软件工程学实验”课程的主教材;对于已经具备计算机应用和程序设计基础知识,并希望通过进一步学习得到提高的读者来说,本书也是一本继续教育的良好读物。

相信本书的实验内容有助于“软件工程”课程的教与学,有助于读者对理解、掌握和应用本课程内容建立起足够的信心和兴趣。

实 验 内 容

本书的实验练习几乎包含了软件生存周期的各个阶段,内容涉及软件工程计算环境、软件工程国家标准、软件开发绘图工具 Microsoft Visio、软件分析与建模工具 Sybase PowerDesigner、软件自动化测试 Mercury Interactive WinRunner、软件项目管理 Microsoft Project 和软件配置管理 Microsoft Visual SourceSafe 等,全书共 16 个小实验、2 个课程设计和 1 个实验总结。每个实验中都包含背景知识介绍、所需的工具、准备工作和实验步骤指导等,以帮助读者加深对课程教材中所介绍概念的理解以及掌握一些主流软件工程工具的基本使用方法。

实验 1: 软件工程工具与环境。通过因特网搜索与浏览等,熟悉软件工程的技术支持环境,了解软件工程工具以及支持环境对于开展软件工程实践的意义,了解主流的软件工具和软件开发环境产品及其发展与应用状况,尝试通过专业网站的辅助与支持来开展软件工程应用实践。

实验 2: 软件工程标准化。了解支持国家标准和其他相关标准信息的专业网站。熟悉和掌握软件工程标准化的概念、内容及其意义。系统地解与软件工程相关的

国家标准,重点熟悉和掌握国家标准 GB/T8567—1988,掌握软件项目规模与软件文档实施关系的处理方法,掌握软件文档管理的基本要求。

实验 3:软件开发绘图工具 Visio。了解 Visio 工具软件的功能特色和工作环境,掌握应用 Visio 工具绘制软件开发图形的基本操作。了解开发 Visio 解决方案的基本概念,通过 UML 模型图、网络图、机架图和网站图等图形的绘制,熟练 Visio 绘图操作。

实验 4:软件分析与建模工具 PowerDesigner。了解 PowerDesigner 的 4 个模型及其相互关系与作用:业务处理模型(BPM)、概念数据模型(CDM)、物理数据模型(PDM)和面向对象模型(OOM)。初步了解系统分析和建模工具 PowerDesigner 的基本概念和操作界面。学习运用 PowerDesigner 工具进行简单系统分析建模操作,学习建立 BPM、CDM、PDM 和 OOM 的方法。

实验 5:软件自动化测试。学习自动化测试的原理和方法,结合软件生命周期,了解自动测试工具的类型以及测试步骤和自动测试用例设计基础,了解测试自动化的优点和限制。掌握 MI WinRunner 功能测试工具的基本操作。

实验 6:软件项目管理 Project。了解 IT 项目管理的基本概念和项目管理核心领域的一般知识。初步掌握项目管理软件 Microsoft Project 的一般操作界面和基本操作。

实验 7:软件配置管理 VSS。学习软件配置管理的基本概念、分类、工具集成和相关技术,初步了解 Visual SourceSafe 配置管理工具的使用方法。

实验 8:就全部软件工程实验进行系统的总结,以巩固通过实验所了解和掌握的软件工程相关知识和技术。

根据实验进度,要求分别完成的 2 个课程设计作业是:

课程作业 I:指定或自选项目需求分析与概要设计文档。

课程作业 II:PowerDesigner 项目设计——物业管理系统。

尽管各个实验练习中包含了对关键概念和知识的简要介绍,但本书不是主教材。如果在做这些练习的同时,学习相关的“软件工程”课程,则可以从实验练习中获取更多的知识。

实 验 要 求

根据不同的教学安排和要求,“软件工程”的实验学时数也有所不同。部分实验可能还需要占用课后时间来完成。

致教师

通常情况下,“软件工程”课程的教师必须决定其课程是集中于问题和理论

的,还是为学生提供一个能够对软件工程化方法进行实践的环境。“软件工程”课程本身具有的鲜明的应用性,决定了我们必须充分重视这门课程的实践环节。

作为一本软件工程的实验教材,本书结合软件开发工具的应用,提供了一组与软件生存周期密切相关的实验练习,以作为对软件工程理论教材的补充,通过软件工程等有效手段使软件工程化方法在软件开发与软件维护实践中得到应用。

为方便教师对课程实验环节的组织,我们在实验内容的选择、实验步骤的设计和实验文档的组织等诸方面都做了精心的考虑和安排。任课教师无需成为一位精通种类繁多的软件工程工具的专家或者自己设计练习。相反,教师和学生都可以通过本书提供的实验练习来研究概念的实现。

本书的全部实验都经过了严格的教学实践的检验,取得了良好的教学效果。根据经验,虽然大部分的实验确实能够在一次实验课的时间内完成,但学生中普遍存在着两个方面的问题:

1) 常常会忽视对每个实验的“背景知识”的阅读和理解,而急功近利,只求完成实验步骤。

2) 在实验步骤完成之后,没有投入时间对实验内容进行消化,从而不能很好地进行相关的实验总结。

因此,为了保证实验的质量,建议教师重视对教学实践环节的组织,例如:

1) 在实验之前要求学生实验内容进行预习,预习重点是实验的“背景知识”部分。实验指导老师在实验开始时应该对学生的预习情况进行检查,并计入实验成绩。

2) 明确要求学生重视对实验内容的理解和体会,认真完成“实验总结”,并把“实验总结”作为实验成绩的主要评价成分。

如果需要,教师还可以在现有实验的基础上,在应用实践方面做出一些要求、指导和布置,以进一步发挥学生的潜能和激发学习的主动性和积极性。例如,通过项目的结合来加深对软件工程的理解。

每个实验均留有“实验总结”和“教师评价”部分,方便师生交流对学科知识、实验内容的理解与体会,书后提供了“实验成绩记录”,方便老师对学生实验成绩的记录与管理。

致学生

对于计算机及其相关专业的学生来说,软件工程肯定是需要掌握的最重要的知识之一。但是,单凭课堂教学和一般作业,要真正领会软件工程课程所介绍的概念、原理、方法和技巧等,是很困难的。

另一方面,经验表明,学习尤其是真正体会和掌握软件工程的最好方式是对它进行充分的实践。无疑,通过了解、熟悉和掌握众多优秀的软件工程工具,是

应用软件工程方法的重要途径。

本书为读者提供了一个研究软件工程的学习方法，你可以由此来体验软件工程的知识及其应用技巧。

下面两点对于提高你的实验效果非常重要：

1) 在开始每一个实验之前，请务必预习各个实验的“背景知识”部分。“背景知识”是教科书的补充和延伸，也和实验内容有着密切的联系。

2) 实验完成后，请认真撰写“实验总结”，把感受、认识和意见建议等表达出来，这能起到“画龙点睛”的作用，也可以此和老师进行积极的交流。

另一方面，可能仅有现有的实验还不够。如果需要，可以在这些实验的基础上，结合应用项目，来进一步实践软件工程方法，以发挥自己的潜能和激发学习的主动性与积极性。

关于 Visio

Visio 本质上是一个绘图工具软件，也是 Microsoft Office 家族的新成员。在目前已有的各类绘图软件中，Visio 是建立流程图、组织图、日程表、行销图、布置图等各种图形图表最快速、最简便的工具之一。Visio 的软件和系统开发模板提供了流程图、数据流图、实体-联系 (E-R) 图、UML (统一建模语言) 图以及其他许多图形符号，系统分析和设计人员可以用 Visio 来创建软件工程中所需要的任何系统模型。

关于 PowerDesigner

Sybase PowerDesigner 已经发展为一个全面的数据库设计和应用开发的建模软件，是面向数据分析、设计和实现，集成了 UML 和数据建模的 CASE 工具。它不仅可以用于系统设计和开发的不同阶段（即系统需求分析、对象分析、对象设计、数据库设计和程序框架设计），绘制系统的数据流程图 DFD 和 E-R 图，以及生成物理的建表程序、存储过程与触发器框架等，也可以满足管理、系统设计、开发等相关人员的使用。

PowerDesigner 包含 4 个模型，即业务处理模型 (BPM)、概念数据模型 (CDM)、物理数据模型 (PDM) 和面向对象模型 (OOM)，涵盖了软件开发生命周期的各个阶段。在软件开发周期中，首先进行的是需求分析，并完成系统的概要设计；系统分析员可以利用 BPM 画出业务流程图，利用 OOM 和 CDM 设计出系统的逻辑模型；然后进行系统的详细设计，利用 OOM 完成程序框图的设计，并利用 PDM 完成数据库的详细设计；最后，根据 OOM 生成的源代码框架进入编码阶段。

关于 WinRunner

MI WinRunner 是一个基于 Windows 的企业级功能测试工具，它在业务应用正

式部署之前，通过自动捕获、检测和重放用户对应用系统的交互操作，来发现系统缺陷，确保那些跨越多个应用程序和数据库的业务流程，在初次发布就能避免故障的出现，保证系统对所有关键业务处理功能、处理流程的正确性，保障应用的质量和准备工作的最优化。

关于 Project

一般而言，如果没有软件系统的支持，软件工程项目管理的技术和方法的实现是比较困难的，因为不仅需要用模型来描述它们，其中还需要进行大量的计算。

Microsoft Project 是实现项目管理技术应用工具。使用 Project 的目的是进行以下工作：项目控制和跟踪、详细的时间安排、早期的项目计划、沟通、报告、高级计划、甘特图、CPM 和 PERT。

Project 为项目管理提供了灵活的协作计划与项目追踪的能力，并且可以将项目的所有信息有效地传达给与项目有关的人员。

Project 可以从所有项目管理 9 个知识领域的角度来帮助用户辅助实施项目管理，但它主要还是用来辅助项目范围、时间、成本、人力资源和沟通的管理。而用户能用好 Project 工具的条件是，他必须理解项目管理的基本概念。

关于 Visual SourceSafe

软件在其生存周期的各个阶段中，要产生一些文件、报告、表格和数据，这一切构成了软件配置。软件配置管理，又称软件版本管理，是标识、控制、审查和解释软件配置的一组活动，也是软件维护的一个重要方面。

Microsoft Visual SourceSafe 配置管理软件（简称 VSS）可用于管理软件和 Web 站点的开发，它可以同 Visual Basic、Visual C++、Visual J++、Visual InterDev、Visual FoxPro 开发环境以及 Microsoft Office 应用程序集成在一起，提供了方便易用、面向项目的版本控制功能。VSS 可以处理由各种开发语言、创作工具或应用程序所创建的任何文件类型。

关于工具软件的版本和兼容性

各个软件工程工具的不同版本的一致性和 Windows 操作系统各版本之间的兼容性，使本书的各个实验针对不同版本工具软件具有普遍的适用性。另一方面，我们也将根据软件工程工具的发展和教学与应用的需要，积极修订和丰富本书的内容。

许多工具软件都可以在其官方网站中下载到试用版本以帮助学习。但是，软件的官方试用版本一般都会有个声明的试用期限（例如 14 天），读者在下载和安

装时请一定注意配合这个期限。

实 验 设 备

个人计算机在学生,尤其是专业学生中的普及,使得我们有机会把实验任务分别利用课内和课外时间来完成,以获得更多的锻炼。这样,对实验室和个人计算机的配置就有不同的要求。

实验室设备与环境

大多数用于软件工程实验的工具软件都基于 Windows 环境,并且软件工程实验属于开发工程。因此,用来开展软件工程实验的实验室计算机,其操作系统建议安装 Windows 2000 Professional 或者 Windows XP Professional。

由于部分涉及到计算环境的实验,主要是实验 1.1、实验 1.2、实验 2.1 和实验 5.1 等,需要 Internet 网络环境的支持,因此,用来进行软件工程实验的实验室环境,应该具有良好的上网条件;个别实验,例如实验 5.2,则需要使用一定的局域网环境。

软件工程工具软件的网络环境安装可能是实验室实验环境建设的难点。实验室计算机设备一般都有硬盘保护装置,个别软件在安装过程中还有可能遇到授权限制,因此,一定要在实验前提前做好相关工具软件的安装调试工作。实验指导老师还应该提醒学生注意保护实验室实验环境的安全和完好。

个人实验设备与环境

用于软件工程实验的个人计算机环境,一般建议安装 Windows 2000 Professional 或者 Windows XP Professional 操作系统。

由于软件工程实验涉及的工具软件十分丰富,因此,个人计算机环境需要为实验准备足够的硬盘存储空间,以方便实验软件的安装和实验数据的保存。

在利用个人计算机完成实验时,要重视理解在操作中系统所显示的提示甚至警告信息,注意保护自己数据和计算环境的安全,做好必要的数据备份工作,以免产生不必要的损失。

没有设备时如何使用本书

如果本书的读者由于某些客观原因无法获得必要的实验设备时,也不用失望,我们相信您仍将从本书中受益。全书以循序渐进的方式介绍了每个实验的背景知识和实验任务,其中也包含了相当一部分知识内容。读者通过认真阅读“背景知识”,仔细分析实验的操作步骤,相信也能在一定程度上有所

收获。

Web 站点资源

几乎所有软件工程工具的生产厂商都对其产品的用户提供了足够的 Internet 网络支持，用户可利用这些支持网络来修改错误、升级系统和获得更新、更为详尽和丰富的技术资料。

由于网络资料的日新月异，我们不便在本书中一一罗列，有要求的读者可以上网利用 Google 等搜索工具即时进行检索。

目 录

实验 1	软件工程工具与环境	1
1.1	软件工程的计算环境	1
1.2	工具、环境与 CASE	5
实验 2	软件工程标准化	18
2.1	标准化与软件工程国家标准	18
2.2	软件产品开发文件编制指南	26
实验 3	软件开发绘图工具 Visio	36
3.1	Visio 绘图初步	36
3.2	Visio 绘制工程图形	51
实验 4	系统分析与建模工具 PowerDesigner	66
4.1	PowerDesigner 入门	66
4.2	PowerDesigner 业务处理模型	78
4.3	PowerDesigner 概念数据模型	101
4.4	PowerDesigner 物理数据模型	132
4.5	PowerDesigner 面向对象模型	167
实验 5	软件自动化测试与 WinRunner	214
5.1	软件自动化测试环境	214
5.2	功能测试软件 WinRunner	222
实验 6	软件项目管理 Project	252
6.1	软件项目管理 Project 初步	252
6.2	Project 项目管理应用	258
实验 7	软件配置管理 VSS	281
实验 8	软件工程实验总结	292
8.1	实验的基本内容	292
8.2	实验的基本评价	294
8.3	软件工程实验总结	295
8.4	实验总结评价（教师）	296
实验成绩记录		297
主要参考文献		299



实验 1

软件工程工具与环境

1.1 软件工程的计算环境

(实验估计时间: 90 分钟)

1.1.1 背景知识

软件工程学主要研究如何以较少的代价获得高质量的软件, 而要达到这个目的, 就必须研究软件开发方法和软件开发工具。

软件开发方法就是开发软件的规范化方法。

软件工具是指能支持软件生存周期中某一阶段(如系统定义、需求分析、设计、编码、测试或维护等)的需要而使用的软件系统; 软件开发环境则是面向软件整个生存周期, 为支持各个阶段的需要, 在基本硬件和宿主软件的基础上使用的一组软件系统。软件工具和软件开发环境都是软件工程的重要支柱, 对于提高软件生产率, 改进软件质量, 以及适应计算机技术的迅速发展有着越来越大的作用。

从 20 世纪 70 年代末开始, 专家们就致力于软件开发自动化工具的研究, 并逐步形成了应用于软件过程的集成的项目支撑环境(integrated project support environment)和计算机辅助软件工程(CASE, computer-aided software engineering)工具。在此基础上建立集成式软件开发环境, 全面支持软件开发过程, 以期实现软件设计过程的自动化或半自动化。

1.1.2 实验目的

1) 理解软件工程的基本概念, 熟悉软件、软件生存周期、软件生存周期过程和软件生存周期各阶段的定义和内容。

2) 通过 Internet 搜索与浏览, 了解网络环境中主流的软件工程技术网站, 掌握通过专业网站不断丰富软件工程最新知识的学习方法, 尝试通过专业网站的辅助与支持来开展软件工程应用实践。

1.1.3 工具/准备工作

在开始本实验之前，请回顾教科书的相关内容。

需要准备一台带有浏览器、能够访问因特网的计算机。

1.1.4 实验内容与步骤

1) 请查阅有关资料，给“软件”下一个权威性的定义：

这个定义的来源是：_____

2) “软件生存周期”是软件工程技术的重要基础，是对软件的一种长远发展的看法，这种看法把软件开始开发之前和软件交付使用之后的一切活动都包括在软件生存周期之内。

请查阅有关资料，给出“软件生存周期”的定义：

这个定义的来源是：_____

3) “软件生存周期过程”概念进一步完善了关于软件生存周期的定义，其主要内容是：_____

这个定义内容的来源是：_____

4) 由于工作对象和范围的不同以及经验的不同，对软件生存周期过程中各阶段的划分也不尽相同。但是，这些不同划分中有许多相同之处。相关的软件工程专业国家标准把软件生存周期划分为 8 个阶段，这 8 个阶段是：

在本实验中请记录你感觉比较重要的 2 个软件工程专业网站：

① 网站名称：_____

② 网站名称：_____

综合分析，你认为各软件工程专业网站当前的技术（如培训内容）热点是：

① 名称：_____

主要内容：_____

② 名称：_____

主要内容：_____

③ 名称：_____

主要内容：_____

1.1.5 实验总结

1.1.6 实验评价（教师）

1.2 工具、环境与 CASE

(实验估计时间: 120 分钟)

1.2.1 背景知识

软件工程的主要目标是提高软件生产率, 改善软件质量和降低软件成本, 而这些目标的实现只能依靠软件工具、软件开发环境和计算机辅助软件工程(CASE)的广泛应用。

1. 软件工具

软件工具是“可用来帮助和支持软件需求分析、软件开发、测试、维护、模拟、移植或管理等目的而编制的计算机程序或软件。”它一般是为专门应用而开发, 其主要目的是为了提高软件生产率和改善软件的质量。如今, 软件工具重视用户界面的设计, 不断地采取新理论和新技术, 正由单个工具向多个工具集成的方向发展, 且注重工具间的平滑过渡和互操作性。软件工具的商品化推动着软件产业的发展, 而软件产业的发展, 又增加了对软件工具的需求, 促进了软件工具的商品化进程。

软件工具的范围很广, 它既包括比较成熟的传统工具, 如操作系统、编译程序、解释程序和汇编程序等, 又包括支持软件生存周期各阶段, 如需求分析、设计、编码、测试、维护等的开发和管理工具。例如, 一项分类标准把软件工具分为 13 类, 它们是系统模拟和模型工具、需求追踪工具、需求分析工具、设计工具、编码和单元测试工具、测试和集成工具、文档工具、项目管理工具、配置管理工具、质量保证工具、度量工具、软件再用工具、其他工具。

2. 软件开发环境

软件开发环境是指在计算机基本软件的基础上, 为了支持软件的开发而提供的一组工具软件系统。1985 年第八届国际软件工程会议提出的关于“软件开发环境”的定义是: “软件开发环境是相关的一组软件工具集合, 它支持一定的软件开发方法或按照一定的软件开发模型组织而成。”

一般说来, 软件开发环境都具有层次式的结构, 例如可区分为四层:

- 1) 宿主层: 它包括基本宿主硬件和基本宿主软件。
- 2) 核心层: 包括工具组、环境数据库、通信设施和运行时刻支持设施。
- 3) 基本层: 包括一组工具, 如编译程序、编辑程序、调试程序、连接程序和装配程序等。这些工具都是由核心层来支持的。
- 4) 应用层: 以特定的基本层为基础, 包括一些补充工具, 借以更好地支持各