

工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

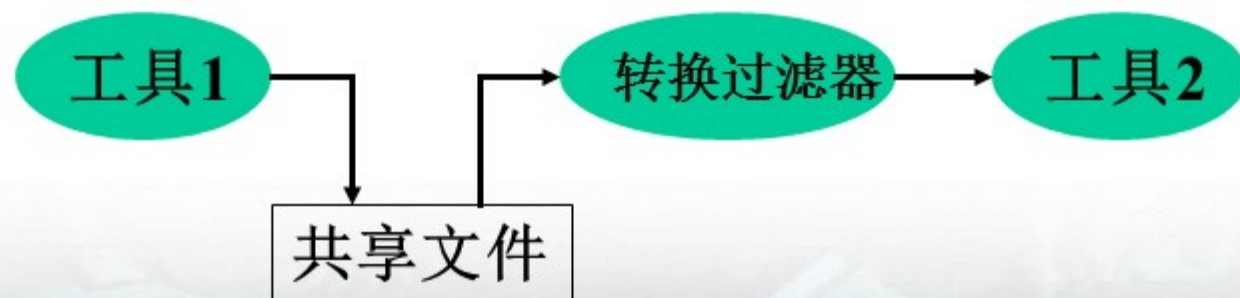
5、工具集成模型

(1) Wasserman五级模型(1990)

- 平台集成：工具运行在相同的硬件/操作系统平台上。
- 数据集成：工具使用共享数据结构，工具之间可以交换数据。数据集成的方式有：

共享文件：所有工具识别一个单一的文件格式。

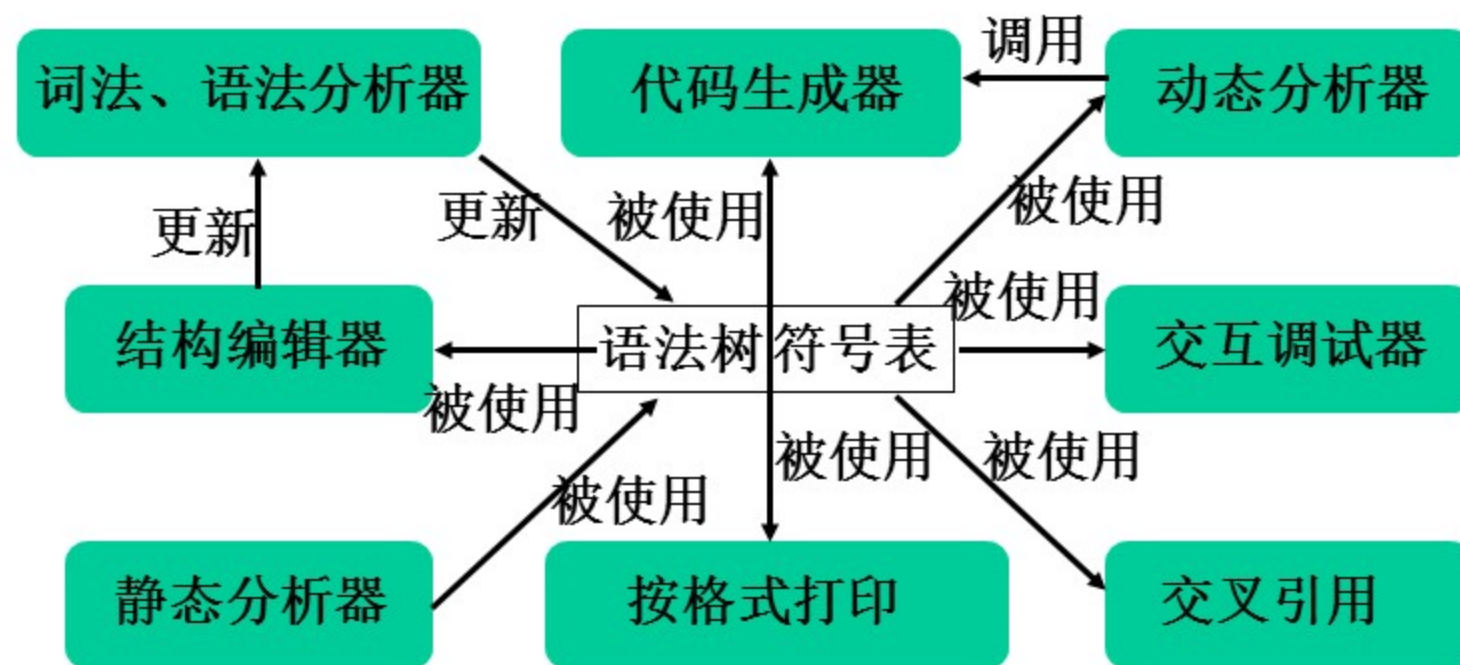
例如字符流文件。



工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

共享数据结构：工具使用一个认可的数据结构，即各工具应将该数据结构的细节“硬化”到工具中。



通过共享数据结构的集成



北京大学

工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

共享数据仓库：工具围绕一个对象管理系统进行集成。

该OMS包含描述实体和关系的共享数据模型。



工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

- **表示集成**（用户界面集成）：意指系统中的工具使用共同的风格以及采用共同的用户交互标准集。

实现表示集成的方式：

窗口系统集成：工具使用相同的窗口系统。从而，

具有一致的窗口外观，以及一致的窗口操作命令。

命令集成：各工具对相似的功能使用同样格式的命令。

包括：文本命令格式与参数，菜单格式和位置，
图符样式等。

交互集成：意指在所有子系统中提供相同的直接操纵界面的操作，如选择、删除等。



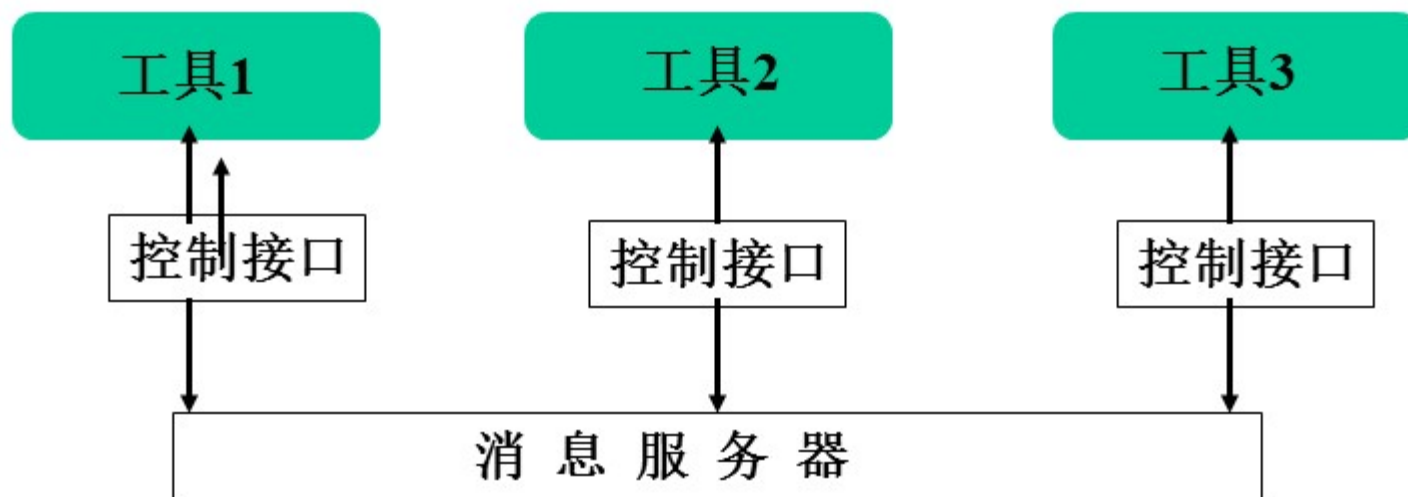
北京大学

工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

- **控制集成**：支持环境中的一个工具对另一工具的访问。

包括：启动、停止以及调用另一工具提供的服务。



通过消息传递的控制集成

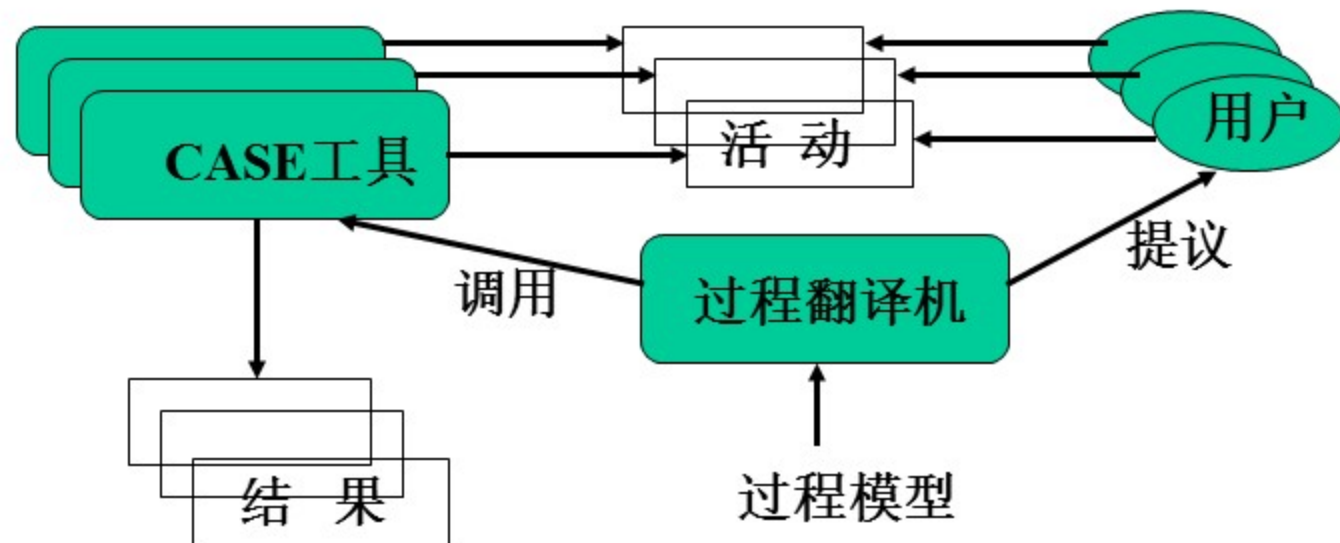
- 每一个工具提供一个控制接口，通过该接口可以访问该工具。
- 当一个工具需要与另一工具通信时，构造一个消息，并发送到消息服务器。
- 消息服务器将这一消息传送给被调用的工具。



工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

- **过程集成**：意指CASE系统嵌入了关于过程活动、约束以及支持这些活动所需的工具等知识。CASE系统可以辅助用户调用相应工具完成有关活动，并检查活动的结果。



过程集成



北京大学

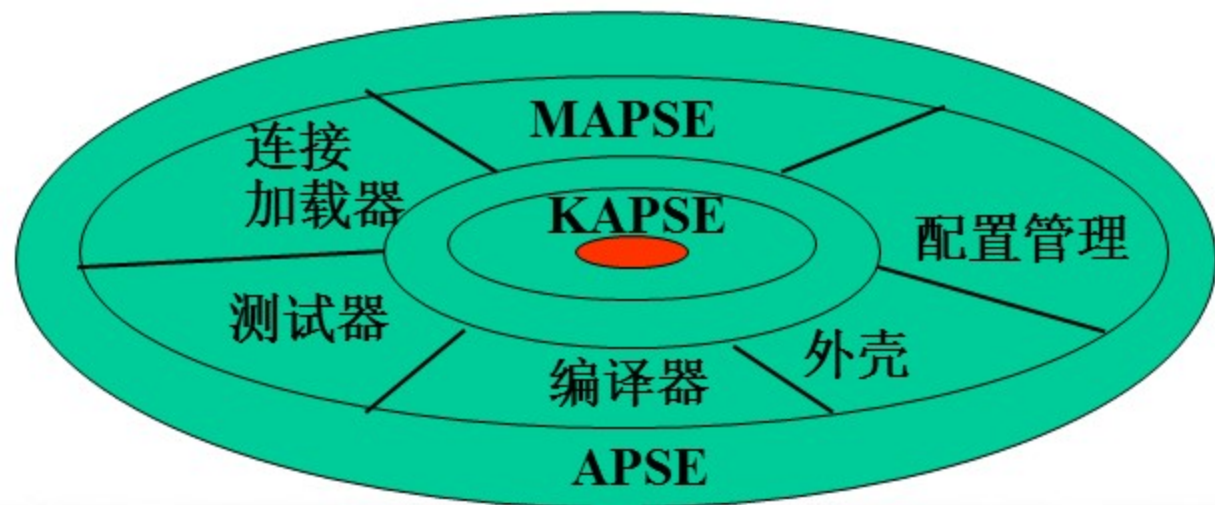
工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE



(2) APSE模型 “软件工程环境”

这一概念首先是由Buxton于1980年提出的。
在美国国防部支持下，提交了一组支持Ada程序设计环境（APSE）的需求



APSE模型



工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

其中：KAPSE是核心。

扩展OS，提供环境的基础设施；并有一个公共的工具接口，支持

增量开发一个完整的SEE。

APSE是环境的一个最小集，

即基本上是一个程序设计工作台



工具集成模型

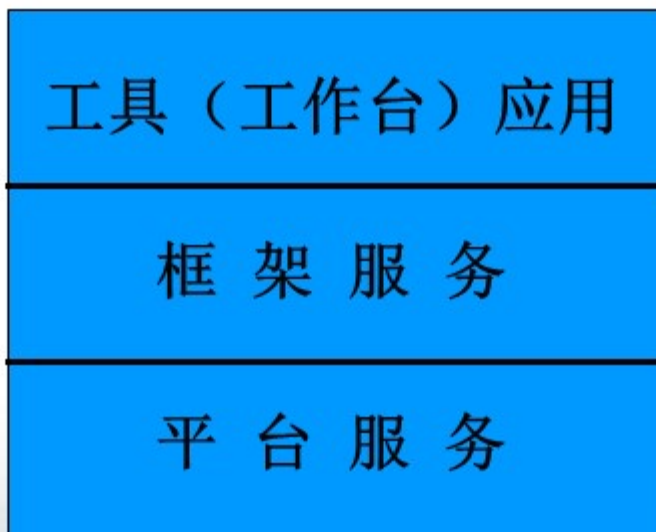
- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

(3) 一个环境的层次模型

为了使软件工程环境可以根据项目需要，提供不同的支持，则环境必须能够接纳更多的CASE工具

必须能够按需要增加新的设施

这意味着：环境是一组服务的集合。



工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

其中：平台服务包括

- 文件服务：文件命名，创建，存储，删除，文件按目录结构组织
- 进程管理服务：进程创建，开启，停止，挂起等
- 网络通信服务：数据传输，消息发送，程序下载等
- 窗口管理服务：窗口创建，移动，删除，改变窗口大小等
- 打印服务：信息打印，信息转存（永久性媒体）等



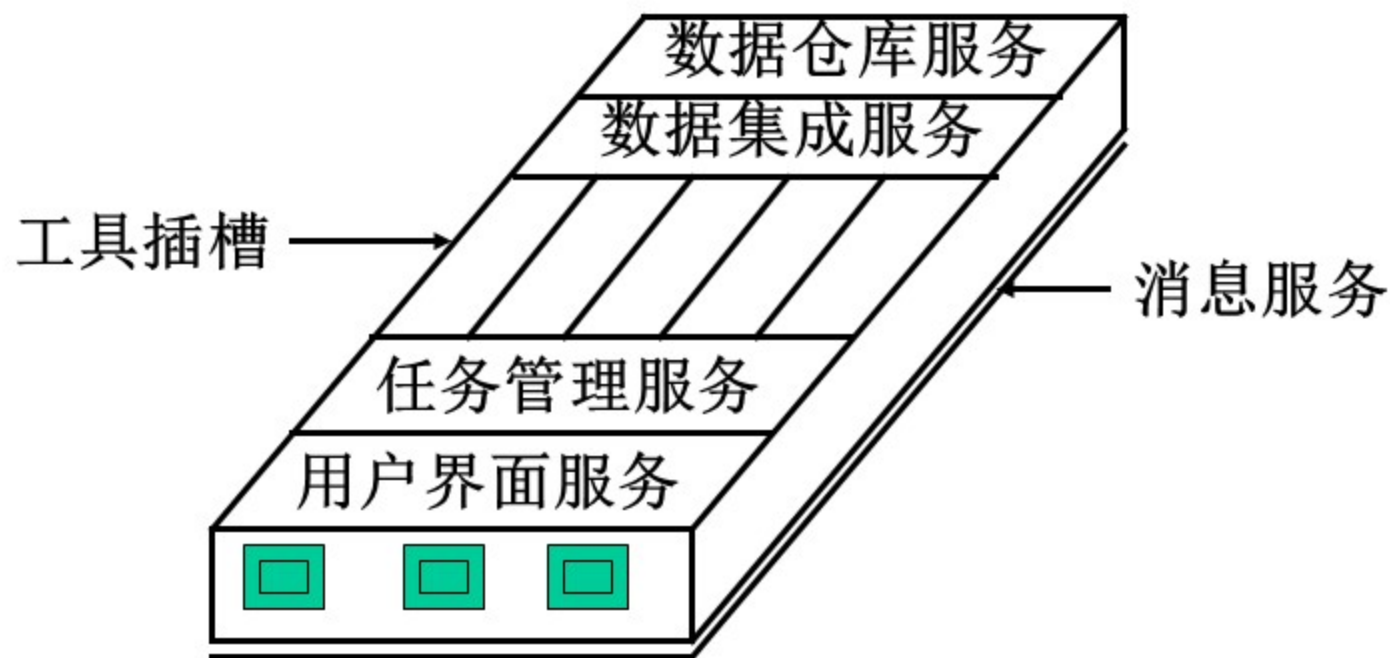
工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE



框架服务

--建立在平台服务之上，专用于支持CASE工具的集成。



SEE基准模型



北京大学

工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE



其中：

- **数据仓库服务**：对数据实体及其关系进行管理。

服务	描 述
数据存储	支持实体的创建、读取、更新和删除
关系	定义、管理环境实体之间的关系
命名	支持实体命名-唯一的标识符
定位	支持在网络上分派实体
数据事务	支持原子事务，允许发生失败事件的数据恢复
并发	支持多个事务处理同时进行
进程支持	提供开启、停止、挂起进程等操作
文档	支持实体的脱机存储和恢复
备份	支持系统发生失败事件的数据恢复



工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

- 数据集成服务：扩展基本数据仓库服务

服务	描 述
版本管理	支持实体多版本管理
配置管理	配置项命名以及配置变化控制
查询	提供访问和更新版本服务
元-数据	提供数据模式定义和管理
状态控制	提供触发机制，当数据库达到特定状态时，初始化特定操作
子环境	支持定义、管理环境中数据和操作的一个子集-作为一个单一的命名环境
数据互换	支持从环境中移入/移出数据



工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

- **消息服务**：支持工具与框架服务通讯。

在SEE中定义了两种消息服务：

-消息发派：支持工具到工具、服务到服务、框架到框架之间的消息传送。

相关的操作有：发送，接受，应答等

-工具注册：允许一个工具或服务，作为某种类型的消息接受者，登记到消息服务器上。

- **用户界面服务**：支持表示集成。

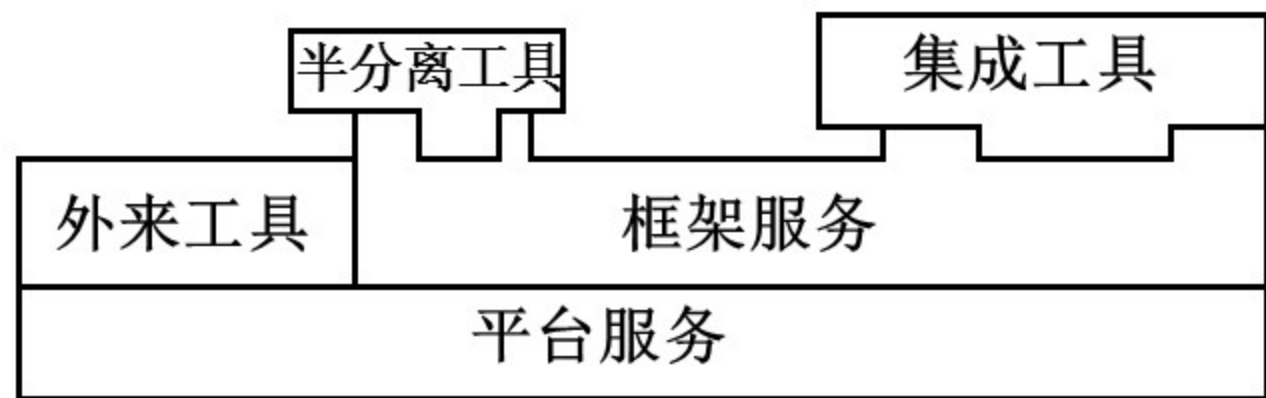


北京大学

工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

- 环境中的工具集成
在SEE中，有关工具的集成，存在三个级别：



软件工程环境的工具集成

集成工具：使用框架服务，管理它们所有的数据。

半分离工具：与框架服务的集成不如集成工具那么紧密，
它们管理自己的数据结构，但用框架服务管理文件。

外来工具：仅使用平台服务。



北京大学

工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE



(4) PCTE

APSE的出现，引起了美国 and 欧洲的高度重视，均在有关机构支持下，开展了软件开发环境通用框架服务集的研究。

①美国国防部基于APSE的提案，设立了CAIS（Common APSE Interface Set）项目，通过研制一个Ada环境核心APSE，开发了一个环境通用工具接口集CAIS。

CAIS是面向Ada的。

②与CAIS项目进行的同时，在欧洲信息技术研究战略计划（ESPRIT）中，设立了PCTE（Portable Common Tool Environment）项目。其中，采用了SEE基准模型，开发了软件开发环境通用的工具接口PCTE第一版，成为欧洲计算机制造商协会（ECMA）的标准，并于1984年发布。

PCTE标准是面向UNIX和C的，旨在标准的通用性，而并非支持面向语言的环境。



清华大学

工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE



③ 针对当时PCTE标准存在的一些技术缺陷，例如：

- 缺乏对安全性和访问控制的支持，
- 与UNIX平台联系过于紧密等。

为了解决PCTE标准中的问题，国防部门又设立新的项目，资助开发PCTE+；

欧洲计算机行业协会（ECME）也设立项目，支持开发ECMA PCTE。

④ 由于PCTE和CAIS这两个提案有许多重复交叉之处，因此美欧双方共同对之进行了综合，并开发出一个称之为PCIS（Portable Common Interface Standard）标准（可移植通用接口标准）。并予以PCIS发布，还进行了原型化。

实际情况：欧洲和美国还是普遍接受ECMA PCTE，已成为当时软件开发环境框架的事实标准。

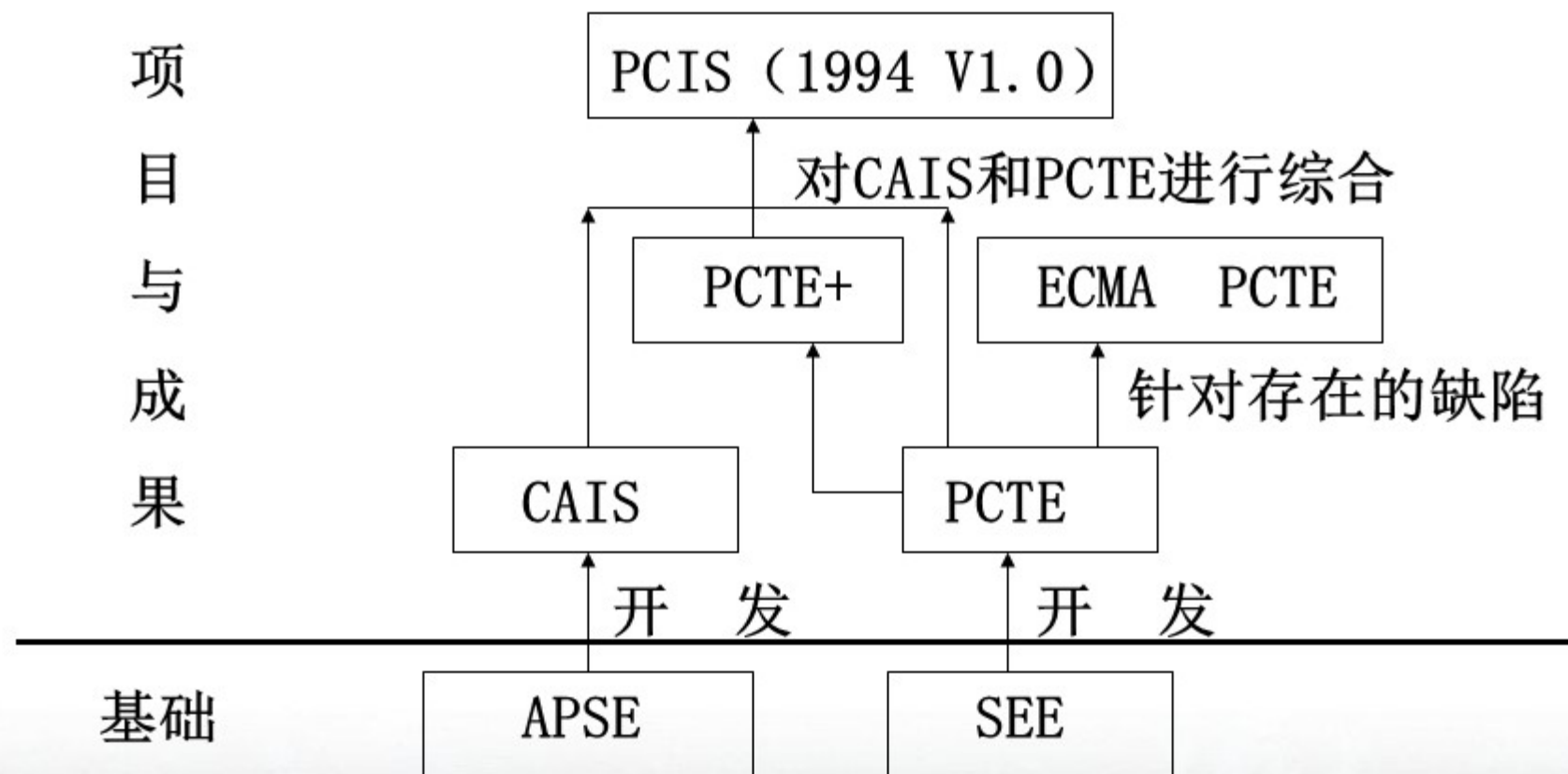


北京大学

工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

综上：围绕环境通用接口的研究及成果之间的关系，
可概括为：



PCTE的研究历程



北京大学

工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

ECMA PCTE的主要特征可概括为：

- ① 基于ERA（实体-关系-属性）模型，实现对象的管理。包括支持对象之间的连接，对象类与子对象的定义。
- ② 提供数据恢复、复原能力，即通过控制事务（一个事务是“原子”动作的一个集合）中动作的执行方式（或全部执行，或一个也不执行），当事务处理中发生错误时，可以将数据库恢复到一个一致的状态。
- ③ 提供事务执行的管理，即支持进程之间的通信，支持进程的启动、终止和存储。
- ④ 支持进程和数据在网络上的分派。
- ⑤ 采用了一个比较复杂的安全模型，其中提供了不同的安全级别，控制对OMS中对象的访问。



工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

1992年以后，Brown等人介绍了ECMA PCTE，并根据SEE基准模型对ECMA PCTE进行了评估，如下所示：

服 务	描 述
数据仓库	除备份外，PCTE提供了所有数据仓库服务
数据集成	除通用查询服务外，PCTE提供了所有数据仓库服务
任务管理	除查帐和记帐服务外，没有提供其它服务
消息	提供消息分派服务，但没有消息注册服务
用户界面	建议基于PCTE的环境，都采用X-Window实现其用户界面。没有强制采用哪些特定的库



工具集成模型

- Wasserman五级模型
- APSE模型
- 层次模型
- PCTE

由此可以看出：

- ❶ ECMA PCTE提供了一个相当完整的低层框架服务集。
- ❷ 与SEE基准模型相比，还需进一步进行扩充。例如，在美国DoD环境框架服务的提案中，：
 - 采用PCTE提供数据仓库和数据集成服务；
 - 采用HP的SoftBench提供控制服务；
 - 采用X/Motif提供用户界面服务；
 - 采用Process Weaver提供任务管理服务。

