

众多互操作系统中，模式集成的基本框架如属性等价、关联等价和类等价可最终归于属性等价。

(4) 多粒度数据集成。多粒度数据集成是异构数据集成中最难处理的问题，理想的多粒度数据集成模式是自动逐步抽象。数据综合（或数据抽象）指由高精度数据经过抽象形成精度较低但是粒度较大的数据。其作用过程为从多个较高精度的局部数据中，获得较低精度的全局数据。在这个过程中，要对各局部域中的数据进行综合，提取其主要特征。数据综合集成的过程实际上是特征提取和归并的过程。数据细化指通过由一定精度的数据获取精度较高的数据，实现该过程的主要途径有：时空转换，相关分析或者由综合中数据变动的记录进行恢复。数据集成是最终实现数据共享和辅助决策的基础。

## 2. 异构数据集成

数据集成的目的是为应用提供统一的访问支持，因此集成后的数据必须保证一定的完整性，包括数据完整性和约束完整性。数据集成还必须考虑语义冲突问题，信息资源之间存在的语义区别可能引起各种矛盾。从简单的名字语义冲突到复杂的结构语义冲突，都会干扰数据处理、发布和交换。此外，数据访问权限、异构数据源数据的逻辑关系、数据集成范围等问题都需要加以考虑。

### 1) 异构数据集成的方法

异构数据集成方法归纳起来主要有两种，分别是程式方法和声明式方法。采用程式方法，一般是根据一组信息需求，采用一种点对点（Ad-hoc）的设计方法来集成数据。在这种情况下，关键就是设计一套合适的软件模块来存取数据源。软件模块不需要一个关于完整数据模式的清晰概念，主要是依赖于 Wrapper 来封装数据源，利用 Mediator 来合并和一致化从多个 Wrappers 和其他 Mediator 传过来的数据。声明式方法的主要特点就是通过一套合适的语言来对多个数据源的数据进行建模，构建一个统一的数据表示，并且基于这一数据表示来对整体系统数据进行查询，通过一套有效的推理机制来对数据源进行存取，获得所需的信息。对于声明式数据集成方法，在设计过程中要重点考虑的两个关键问题就是：相关领域的概念化建模和基于这一概念化表示的推理可行性。

另一类方法是利用中间件集成异构数据库，该方法不需要改变原始数据的存储和管理方式。中间件位于异构数据库系统（数据层）和应用程序（应用层）之间，向下协调各数据库系统，向上为访问集成数据的应用提供统一的数据模式和数据访问的通用接口。各数据库仍完成各自的任务，中间件则主要为异构数据源提供一个高层次的检索服务。

### 2) 开放数据库互联标准

实现异构数据源的数据集成，首先要解决的问题是原始数据的提取。从异构数据库中提取数据大多采用开放式数据库互联（Open Database Connectivity，ODBC），ODBC 是一种用来在数据库系统之间存取数据的标准应用程序接口，目前流行的数据库管理系统都提供了相应的 ODBC 驱动程序，它使数据库系统具有很好的开放性，数据格式转换也很方便。另一种提取数据的方法是针对不同的数据源编写专用的嵌入式 C 接口程序，这样可提高数据的提取速度。例如，Stanford 大学的 WHIPS 数据仓库原型系统提出在每个数据源上建立一个捆绑器，数据源上的捆绑器用嵌入式 C 编写，以实现数据的提取和格式转换。

### 3) 基于 XML 的数据交换标准

使用中间件作为组织异构数据源集成的解决方案时，需要为中间件选择一种全局数据模式，来统一异构数据源的数据模式。异构数据集成的全局模式需要满足的条件有：

- 能够描述各种数据格式，无论其是结构化的还是半结构化的；
- 易于发布和进行数据交换，集成后的数据可以方便地以多种格式发布并便于在应用之间交换数据；
- 可以采用关系或对象数据模式为全局模式，但它们并不能很好地满足上述要求。

### 4) 基于 JSON 的数据交换格式

在开发客户端与服务端的应用时，数据交换接口通常都是通过 XML 格式来进行数据交换的。近年来，随着 AJAX 技术的兴起，JSON（JavaScript Object Notation）作为一种轻量级的数据交换格式，以其易于阅读和编写的优点，被越来越多地应用到各个项目中。

## 5.3.4 软件集成

随着对象技术和网络技术的发展，信息系统开发环境也逐步体现出从结构化到面向对象、从集中到分布、从同构到异构、从独立到集成、从辅助到智能、从异步到协同的发展趋势。应用系统的开发已从以单机为中心逐步过渡到以网络环境为中心，成千上万台个人计算机与工作站已变成全球共享的庞大的计算机信息资源。开放系统可让用户透明地应用由不同厂商制造的不同硬件平台、不同操作系统组成的异构型计算资源，在千差万别的信息资源（异构的、网络的、物理性能差别很大的、不同厂商和不同语言的信息资源）的基础上构造起信息共享的分布式系统。面对这样的趋势，必须对面向对象技术进行改进和扩展，使之符合异构网络应用的要求。就用户来说，这种软件构件能够“即插即用”，即能从所提供的对象构件库中获得合适的构件并重用；就供应商来说，这种软件构件便于用户裁剪、维护和重用。在这一背景下出现了有代表性的软件构件标准：公共对象请求代理结构（Common Object Request Broker Architecture, CORBA）、COM、DCOM 与 COM+、.NET、J2EE 应用架构等标准。

### 1. CORBA

对象管理组织（Object Management Group, OMG）是 CORBA 规范的制定者，是由 800 多个信息系统供应商、软件开发者和用户共同构成的国际组织，建立于 1989 年。OMG 在理论上和实践上促进了面向对象软件的发展。OMG 的目的则是为了将对象和分布式系统技术集成为一个可相互操作的统一结构，此结构既支持现有的平台也将支持未来的平台集成。以 CORBA 为基础，利用 JINI 技术，可以结合各类电子产品成为网络上的服务资源，使应用集成走向更广阔的应用领域，同时 Object Web 把 CORBA 的技术带入了 Internet 世界。CORBA 是 OMG 进行标准化分布式对象计算的基础。CORBA 自动匹配许多公共网络任务，例如对象登记、定位、激活、多路请求、组帧和错误控制、参数编排和反编排、操作分配等。

### 2. COM

COM 中的对象是一种二进制代码对象，其代码形式是 DLL 或 EXE 执行代码。COM 中的

对象都被直接注册在 Windows 的系统库中，所以 COM 中的对象都不再是由特定的编程语言及其程序设计环境所支持的对象，而是由系统平台直接支持的对象。COM 对象可能由各种编程语言实现，并为各种编程语言所引用。COM 对象作为某个应用程序的构成单元，不但可以作为该应用程序中的其他部分，而且还可以单独地为其他应用程序系统提供服务。

COM 技术要达到的基本目标是：即使对象是由不同的开发人员用不同的编程语言实现的，在开发软件系统时，仍能够有效地利用已经存在于其他已有软件系统中的对象；同时，也要使当前所开发的对象便于今后开发其他软件系统时进行重用。

为了实现与编程语言的无关性，将 COM 对象制作成二进制可执行代码，然后在二进制代码层使用这种标准接口的统一方式，为对象提供标准的互操作接口，并且由系统平台直接对 COM 对象的管理与使用提供支持。COM 具备了软件集成所需要的许多特征，包括面向对象、客户机 / 服务器、语言无关性、进程透明性和可重复性。

### 3. DCOM 与 COM+

DCOM 作为 COM 的扩展，不仅继承了 COM 优点，而且针对分布环境还提供了一些新的特性，如位置透明性、网络安全性、跨平台调用等。DCOM 实际上是对用户调用进程外服务的一种改进，通过 RPC 协议，使用户通过网络可以以透明的方式调用远程机器上的远程服务。在调用的过程中，用户并不是直接调用远程机器上的远程服务，而是首先在本地机器上建立一个远程服务代理，通过 RPC 协议，调用远程服务机器上的存根（Stub），由存根来解析用户的调用以映射到远程服务的方法或属性上。

COM+ 为 COM 的新发展或 COM 更高层次上的应用，其底层结构仍然以 COM 为基础，几乎包容了 COM 的所有内容。COM+ 倡导了一种新的概念，它把 COM 组件软件提升到应用层而不再是底层的软件结构，通过操作系统的各种支持，使组件对象模型建立在应用层上，把所有组件的底层细节留给操作系统。因此，COM+ 与操作系统的结合更加紧密。

COM+ 标志着组件技术达到了一个新的高度，它不再局限于一台机器上的桌面系统，而把目标指向了更为广阔的组织内部网，甚至互联网。COM+ 与多层结构模型，以及 Windows 操作系统为组织应用或 Web 应用提供了一套完整的解决方案。

### 4. .NET



图 5-9 .NET 开发框架

.NET 是基于一组开放的互联网协议，推出的一系列的产品、技术和服务。.NET 开发框架在通用语言运行环境基础上，给开发人员提供了完善的基础类库、数据库访问技术及网络开发技术，开发者可以使用多种语言快速构建网络应用。.NET 开发框架如图 5-9 所示。

### 5. J2EE

J2EE 架构是使用 Java 技术开发组织级应用的一种事实上的工业标准，它是 Java 技术不断适应和促进组织级应用过程中的产物。J2EE 为搭建具有可伸缩性、灵活性、

易维护性的组织系统提供了良好的机制。J2EE 的体系结构可以分为客户端层、服务器端组件层、EJB 层和信息系统层。

在 J2EE 规范中，J2EE 平台包括一整套的服务、应用编程接口和协议，可用于开发一般的多层应用和基于 Web 的多层应用，是 J2EE 的核心和基础。它还提供了 EJB、Java Servlets API、JSP 和 XML 技术的全面支持等。

### 5.3.5 应用集成

随着网络和互联网的发展以及分布式系统的日益流行，大量异构网络及各计算机厂商推出的软、硬件产品分布在分布式系统的各层次（如硬件平台、操作系统、网络协议、计算机应用），乃至不同的网络体系结构上都广泛存在着互操作问题，分布式操作和应用接口的异构性严重影响了系统间的互操作性。要实现在异构环境下的信息交互，实现系统在应用层的集成，需要研究多项新的关键技术。

如果一个系统支持位于同一层次上的各种构件之间的信息交换，那么称该系统支持互操作性。从开放系统的观点来看，互操作性指的是能在对等层次上进行有效的信息交换。如果一个开放系统提供在系统各构件之间交换信息的机制，也称该系统支持互操作性。如果一个子系统（构件或部分）可以从一个环境移植到另一个环境，称它是可移植的。因此，可移植性是由系统及其所处环境两方面的特征决定的。

集成关心的是个体和系统的所有硬件与软件之间各种人/机界面的一致性。从应用集合的一致表示、行为与功能的角度来看，应用（构件或部分）的集成化集合提供一种一致的无缝用户界面。从信息系统集成技术的角度看，在集成的堆栈上，应用集成在最上层，主要解决应用的互操作性的问题，如图 5-10 所示。

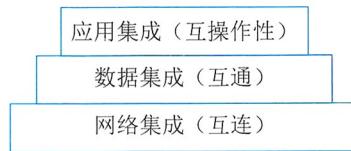


图 5-10 系统集成栈

用语言做比喻，语法、语义、语用三者对应到系统集成技术上，网络集成解决语法的问题，数据集成解决语义的问题，应用集成解决语用的问题。

应用集成或组织应用集成（EAI）是指将独立的软件应用连接起来，实现协同工作。借助应用集成，组织可以提高运营效率，实现工作流自动化，并增强不同部门和团队之间的协作。对应应用集成的技术要求大致有：

- 具有应用间的互操作性：应用的互操作性提供不同系统间信息的有意义交换，即信息的语用交换，而不仅限于语法交换和语义交换。此外，它还提供系统间功能服务的使用功能，特别是资源的动态发现和动态类型检查。
- 具有分布式环境中应用的可移植性：提供应用程序在系统中迁移的潜力并且不破坏应用所提供的或正在使用的服务。这种迁移包括静态的系统重构或重新安装以及动态的系统重构。
- 具有系统中应用分布的透明性：分布的透明性屏蔽了由系统的分布所带来的复杂性。它使应用编程者不必关心系统是分布的还是集中的，从而可以集中精力设计具体的应用系统，这就大大减少了应用集成编程的复杂性。

实现上述目标的关键在于，在独立应用之间实现实时双向通信和业务数据流，这些应用包

括本地应用和云应用，其中云应用正变得越来越多。借助互联互通的流程和数据交换，组织通常可以基于统一的用户界面或服务，协调所有基础设施和应用的各种功能。

当事件或数据发生变化时，应用集成会确保不同应用之间保持同步。应用集成不同于数据集成，数据集成是共享数据，并不存储数据；而应用集成是在功能层面将多个应用直接连接起来，帮助打造动态且具有高度适应性的应用和服务。

由于应用集成重点关注的是工作流层面的应用连接，因此需要的数据存储空间和计算时间并不多。应用集成既可以部署在云端，集成 SaaS CRM 等云应用，也可以部署在受防火墙保护的本地，集成传统 ERP 系统等，还可以部署在混合环境中，集成本地应用和托管在专用服务器上的云应用。

可以帮助协调连接各种应用的组件有：

- 应用编程接口（API）：API 是定义不同软件交互方式的程序和规则，可以支持应用之间相互通信。API 利用特定的数据结构，帮助开发人员快速访问其他应用的功能。
- 事件驱动型操作：当触发器（即事件）启动一个程序或一组操作时，系统就会执行事件驱动型操作。例如：在订单提交后，进行计费并向客户开具发票；管理从ERP系统到CRM系统的“业务机会到订单”工作流。
- 数据映射：将数据从一个系统映射到另一个系统，可以定义数据的交换方式，从而简化后续的数据导出、分组或分析工作。例如，用户在一个应用中填写联系信息表，那么这些信息将被映射到相邻应用的相应字段。

如今，各行各业不同规模的组织都在利用应用集成实现流程互联和数据交换，用于提高业务效率。

## 5.4 安全工程

随着国际互联网信息高速公路的畅通和国际化信息交流，业务大范围扩展，信息安全的风险也急剧增加。由业务应用信息系统来解决安全性问题，已经不能胜任。由操作系统、数据库系统、网络管理系统来解决安全问题，也不能满足实际的需要，于是才不得不建立独立的信息安全系统。信息系统安全是一门新兴的工程实践课题。加大对信息系统安全工程的研究，可规范信息系统安全工程建设的过程和提高建设信息系统安全工程的成熟能力。

### 5.4.1 工程概述

信息系统工程就是要建造一个信息系统，它是整个信息系统工程的一部分，而且最好是与业务应用信息系统工程同步进行，主要围绕“信息安全”内容，如信息安全风险评估、信息安全策略制定、信息安全需求确定、信息系统总体设计、信息系统详细设计、信息系统设备选型、信息系统工程招投标、密钥密码机制确定、资源界定和授权、信息系统施工中需要注意防泄密问题和施工中后期的信息安全系统测试、运营、维护的安全管理等问题。这些问题与用户的业务应用信息系统建设所主要关注的完全不同。业务应用信息系统工程所主要关注的是客户的需求、业务流程、价值链等组织的业务优化和改造的问题。信息系统建设所关注的问题恰恰是业务应用信息系统正常运营所不能缺少的。

为了进一步论述信息安全系统工程，我们需要区分几个术语，并了解它们之间的关系，包括：信息系统、业务应用信息系统、信息安全系统、信息系统工程、业务应用信息系统工程和信息安全系统工程等，它们之间的关系如图 5-11 所示。

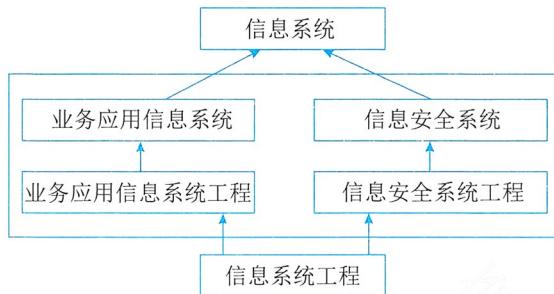


图 5-11 术语之间的关系

信息安全系统服务于业务应用信息系统并与之密不可分，但又不能混为一谈。信息安全系统不能脱离业务应用信息系统而存在，比如人们说建立国税信息系统、公安信息系统、社保信息系统等，一定包含业务应用信息系统和信息安全系统两个部分，但二者的功能、操作流程、管理方式、人员要求、技术领域等都完全不同。随着信息化的深入，两者的界限就越来越明显。

业务应用信息系统是支撑业务运营的计算机应用信息系统，如银行柜台业务信息系统、国税征收信息系统等。信息系统工程即建造信息系统的工程，包括两个独立且不可分割的部分，即信息安全系统工程和业务应用信息系统工程。业务应用信息系统工程就是为了达到建设好业务应用信息系统所组织实施的工程，一般称为信息系统集成项目工程。它是信息系统工程的一部分。

信息安全系统工程是指为了达到建设好信息安全系统的特殊需要而组织实施的工程。它是信息系统工程的一部分。信息安全系统工程作为信息系统工程的一个子集，其安全体系和策略必须遵从系统工程的一般性原则和规律。信息安全系统工程原理适用于系统和应用的开发、集成、运行、管理、维护和演变，以及产品的开发、交付和演变。这样，信息安全系统工程就能够在一个系统、一个产品或一个服务中得到体现。

这里讲述的是信息安全系统工程，而不是信息系统安全工程。从字面上理解，信息系统安全工程可能会误解为安全地建设一个信息系统，而忽略信息系统中的信息安全问题。因为信息系统可以安全地建设成一个没有信息安全子系统的信息系统，目前部分组织仍然存在这样的新建的信息系统——没有考虑信息安全的问题，或没有充分地考虑信息安全的问题，从而留下相当大的隐患。信息安全系统工程就明白无误地确定了，这个工程就是建设一个信息安全系统。

### 5.4.2 安全系统

信息安全保障系统一般简称为信息安全系统，它是“信息系统”的一个部分，用于保证“业务应用信息系统”正常运营。现在人们已经明确，要建立一个“信息系统”，就必须要建立一个或多个业务应用信息系统和一个信息安全系统。信息安全系统是客观的、独立于业务应用信息系统而存在的信息系统。

下面用一个“宏观”三维空间图来反映信息系统的体系架构及其组成,如图 5-12 所示。

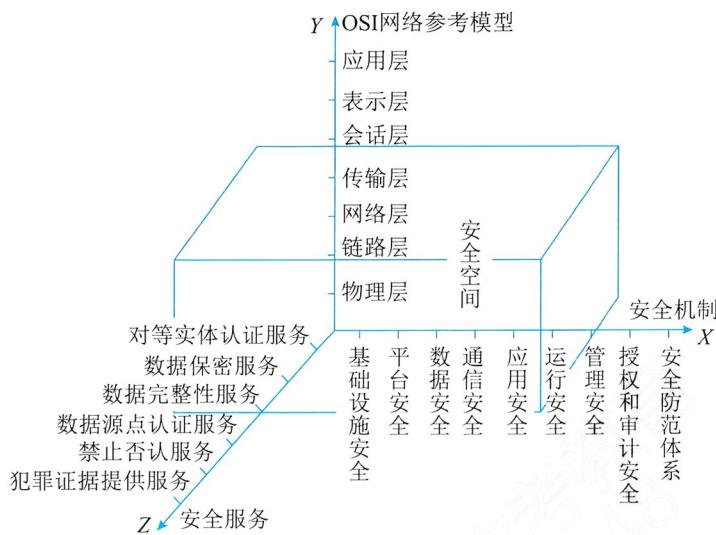


图 5-12 信息安全空间

(1)  $X$  轴是“安全机制”。安全机制可以理解为提供某些安全服务,利用各种安全技术和技巧,所形成的一个较为完善的结构体系。如“平台安全”机制,实际上就是指安全操作系统、安全数据库、应用开发运营的安全平台以及网络安全管理监控系统等。

(2)  $Y$  轴是“OSI 网络参考模型”。信息安全系统的许多技术、技巧都是在网络的各个层面上实施的,离开网络信息系统的安全也就失去意义。

(3)  $Z$  轴是“安全服务”。安全服务就是从网络中的各个层次提供给信息应用系统所需要的安全服务支持。如对等实体认证服务、访问控制服务、数据保密服务等。

由  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  三个轴形成的信息安全系统三维空间就是信息系统的“安全空间”。随着网络的逐层扩展,这个空间不仅范围逐步加大,安全的内涵也就更丰富,达到具有认证、权限、完整、加密和不可否认五大要素,也叫作“安全空间”的五大属性。

### 1. 安全机制

安全机制包含基础设施实体安全、平台安全、数据安全、通信安全、应用安全、运行安全、管理安全、授权和审计安全、安全防范体系等。

(1) 基础设施实体安全。基础设施实体安全主要包括机房安全、场地安全、设施安全、动力系统安全、灾难预防与恢复等。

(2) 平台安全。平台安全主要包括操作系统漏洞检测与修复、网络基础设施漏洞检测与修复、通用基础应用程序漏洞检测与修复、网络安全产品部署等。

(3) 数据安全。数据安全主要包括介质与载体安全保护、数据访问控制、数据完整性、数据可用性、数据监控和审计、数据存储与备份安全等。

(4) 通信安全。通信主要包括通信线路和网络基础设施安全性测试与优化、安装网络加密

设施、设置通信加密软件、设置身份鉴别机制、设置并测试安全通道、测试各项网络协议运行漏洞等。

(5) 应用安全。应用安全主要包括业务软件的程序安全性测试(Bug分析)、业务交往的防抵赖测试、业务资源的访问控制验证测试、业务实体的身份鉴别检测、业务现场的备份与恢复机制检查，以及业务数据的唯一性与一致性及防冲突检测、业务数据的保密性测试、业务系统的可靠性测试、业务系统的可用性测试等。

(6) 运行安全。运行安全主要包括应急处置机制和配套服务、网络系统安全性监测、网络安全产品运行监测、定期检查和评估、系统升级和补丁提供、跟踪最新安全漏洞及通报、灾难恢复机制与预防、系统改造管理、网络安全专业技术咨询服务等。

(7) 管理安全。管理安全主要包括人员管理、培训管理、应用系统管理、软件管理、设备管理、文档管理、数据管理、操作管理、运行管理、机房管理等。

(8) 授权和审计安全。授权安全是指以向用户和应用程序提供权限管理和授权服务为目标，主要负责向业务应用系统提供授权服务管理，提供用户身份到应用授权的映射功能，实现与实际应用处理模式相对应的，与具体应用系统开发和管理无关的访问控制机制。

(9) 安全防范体系。组织安全防范体系的建立，就是使得组织具有较强的应急事件处理能力，其核心是实现组织信息安全资源的综合管理，即EISRM(Enterprise Information Security Resource Management)。组织安全防范体系的建立可以更好地发挥以下六项能力：预警(Warn)、保护(Protect)、检测(Detect)、反应(Response)、恢复(Recover)和反击(Counter-attack)6个环节，即综合的WPDRRC信息安全保障体系。

组织可以结合WPDRRC能力模型，从人员、技术、政策(包括法律、法规、制度、管理)三大要素来构成宏观的信息网络安全保障体系结构的框架，主要包括组织机构的建立、人员的配备、管理制度的制定、安全流程的明确等，并切实做好物理安全管理、中心机房管理、主机安全管理、数据库安全管理、网络安全管理、网络终端管理、软件安全管理，授权和访问控制管理、审计和追踪管理，确保日常和异常情况下的信息安全工作持续、有序地开展。

## 2. 安全服务

安全服务包括对等实体认证服务、数据保密服务、数据完整性服务、数据源点认证服务、禁止否认服务和犯罪证据提供服务等。

(1) 对等实体认证服务。对等实体认证服务用于两个开放系统同等层中的实体建立链接或数据传输时，对对方实体的合法性、真实性进行确认，以防假冒。

(2) 数据保密服务。数据保密服务包括多种保密服务，为了防止网络中各系统之间的数据被截获或被非法存取而泄密，提供密码加密保护。数据保密服务可提供链接方式和无链接方式两种数据保密，同时也可对用户可选字段的数据进行保护。

(3) 数据完整性服务。数据完整性服务用以防止非法实体对交换数据的修改、插入、删除以及在数据交换过程中的数据丢失。数据完整性服务可分为：

- 带恢复功能的链接方式数据完整性；
- 不带恢复功能的链接方式数据完整性；

- 选择字段链接方式数据完整性；
- 选择字段无链接方式数据完整性；
- 无链接方式数据完整性。

(4) 数据源点认证服务。数据源点认证服务用于确保数据发自真正的源点，防止假冒。

(5) 禁止否认服务。禁止否认服务用以防止发送方在发送数据后否认自己发送过此数据，接收方在收到数据后否认自己收到过此数据或伪造接收数据，由两种服务组成：不得否认发送和不得否认接收。

(6) 犯罪证据提供服务。指为违反国内外法律法规的行为或活动，提供各类数字证据、信息线索等。

### 3. 安全技术

安全技术主要涉及加密、数字签名技术、防控控制、数据完整性、认证、数据挖掘等，详见本教程 2.1.4 节。

## 5.4.3 工程基础

信息安全系统的建设是在 OSI 网络参考模型的各个层面进行的，因此信息系统工程活动离不开其他相关工程，主要包括：硬件工程、软件工程、通信及网络工程、数据存储与灾备工程、系统工程、测试工程、密码工程和组织信息化工程等。

信息安全系统建设是遵从组织所制定的安全策略进行的。而安全策略由组织和组织的客户和服务对象、集成商、安全产品开发者、密码研制单位、独立评估者和其他相关组织共同协商建立。因此信息系统工程活动必须要与其他外部实体进行协调。也正是因为信息系统工程存在着这些与其他工程的关系接口，而这些接口又遍布各种组织且具有相互影响，所以信息系统工程与其他工程相比就更加复杂。

信息系统工程应该吸纳安全管理的成熟规范部分，这些安全管理包括物理安全、计算机安全、网络安全、通信安全、输入/输出产品的安全、操作系统安全、数据库系统安全、数据安全、信息审计安全、人员安全、管理安全和辐射安全等。

## 5.4.4 工程体系架构

信息系统安全工程（Information Security System Engineering, ISSE）是一门系统工程学，它的主要内容是确定系统和过程的安全风险，并且使安全风险降到最低或使其得到有效控制。

### 1. ISSE-CMM 基础

信息系统工程能力成熟度模型（ISSE Capability Maturity Model, ISSE-CMM）是一种衡量信息系统工程实施能力的方法，是使用面向工程过程的一种方法。ISSE-CMM 是建立在统计过程控制理论基础上的。统计过程控制理论认为，所有成功组织的共同特点是它们都具有一整套严格定义、管理完善、可测可控的有效业务过程。ISSE-CMM 模型抽取了这样一组“好的”工程，实施并定义了过程的“能力”。ISSE-CMM 主要用于指导信息系统工程的完善和改进，使信息系统工程成为一个清晰定义的、成熟的、可管理的、可控制的、有效的和可

度量的学科。

ISSE-CMM 模型是信息安全系统工程实施的度量标准，它覆盖了：

- 整个生命周期，包括工程开发、运行、维护和终止；
- 管理、组织和工程活动等的组织；
- 与其他规范如系统、软件、硬件、人的因素、测试工程、系统管理、运行和维护等规范并行的相互作用；
- 与其他组织（包括获取、系统管理、认证、认可和评估组织）的相互作用。

ISSE-CMM 主要适用于工程组织（Engineering Organizations）、获取组织（Acquiring Organizations）和评估组织（Evaluation Organizations）。信息安全管理组织包含系统集成商、应用开发商、产品提供商和服务提供商等，这些组织可以使用 ISSE-CMM 对工程能力进行自我评估。信息安全的获取组织包含采购系统、产品以及从外部 / 内部资源和最终用户处获取服务的组织，这些组织可以使用 ISSE-CMM 来判别一个供应者组织的信息安全系统工程能力，识别该组织供应的产品和系统的可信性，以及完成一个工程的可信性。信息安全的评估组织包含认证组织、系统授权组织、系统和产品评估组织等，这些组织可以使用 ISSE-CMM 作为工作基础，以建立被评组织整体能力的信任度。

## 2. ISSE 过程

一个组织的过程能力可帮助组织预见项目达到目标的能力。位于低能力级组织的项目在达到预定的成本、进度、功能和质量目标上会有很大的变化，而位于高能力组织的项目则完全相反。ISSE 过程的目的是使信息安全系统成为系统工程和系统获取过程整体的必要部分，从而有力地保证用户目标的实现，提供有效的安全措施以满足客户和服务对象的需求，将信息系统安全的安全选项集成到系统工程中，去获得最优的信息安全系统解决方案。为了使信息系统具有可实现性并有效力，必须把信息安全系统集成在信息系统生命周期的工程实施过程中，并与业务需求、环境需求、项目计划、成本效益、国家和地方政策、标准、指令保持一致性。这种集成过程将产生一个信息安全系统工程（ISSE）过程，这一过程能够确认、评估、消除（或控制）已知的或假定的安全威胁可能引起的系统威胁（风险），最终得到一个可以接受的安全风险等级。在系统设计、开发和运行时，应该运用科学的和工程的原理来确认和减少系统对攻击的脆弱度或敏感性。ISSE 并不是一个独立的过程，它依赖并支持系统工程和获取（保证）过程，而且是后者不可分割的一部分。

ISSE 过程的目标是提供一个框架，每个工程项目都可以对这个框架进行裁剪以符合自己特定的需求。ISSE 表现为直接与系统工程功能和事件相对应的一系列信息安全系统工程行为。ISSE 将信息安全管理实施过程分解为：工程过程（Engineering Process）、风险过程（Risk Process）和保证过程（Assurance Process）三个基本的部分，如图 5-13 所示。它们相互独立，但又有着有机的联系。粗略地说来，在风险过程中，人们识别出所开发的产品或系统风险，并对这些危险进行优先级排序。针对危险所面临的安全问题，信息安全管理工程过程与其他工程一起来确定安全策略和实施解决方案。最后，由安全保证过程建立起解决方案的可信性并向用户转达这种安全可信性。

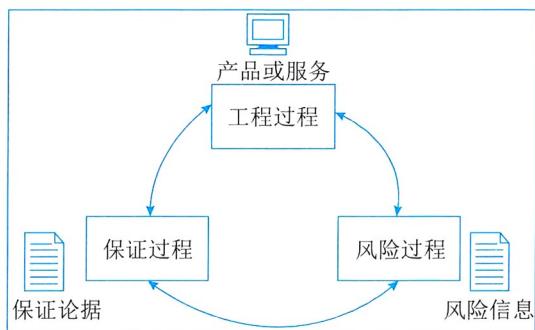


图 5-13 信息安全系统工程过程的组成部分

### 1) 工程过程

信息安全系统工程与其他工程活动一样，是一个包括概念、设计、实现、测试、部署、运行、维护、退出的完整过程，如图 5-14 所示。在这个过程中，信息安全系统工程的实施必须紧密地与其他的系统工程组进行合作。ISSE-CMM 强调信息安全系统工程是一个大项目队伍中的组成部分，需要与其他科目工程的活动相互协调。这将有助于保证安全成为一个大项目过程中一个部分，而不是一个分离的独立部分。

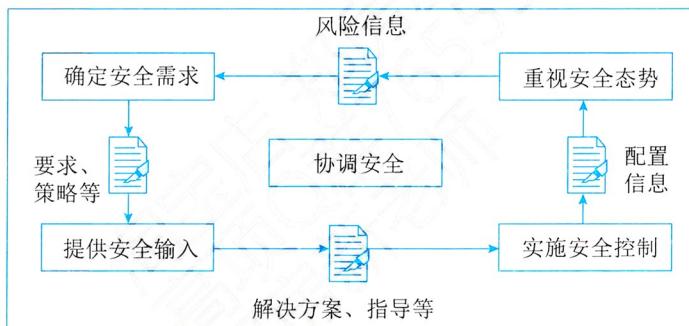


图 5-14 信息安全系统工程实施过程

使用上面所描述的风险管理过程的信息和关于系统需求、相关法律、政策的其他信息，信息安全系统工程就可以与用户一起来识别安全需求。一旦需求被识别，信息安全系统工程就可以识别和跟踪特定的安全需求。

对于信息安全问题，创建信息安全解决方案一般包括识别可能选择的方案，然后评估决定哪一种更可能被接受。将这个活动与工程过程的其他活动相结合，不但要解决方案的安全问题，还需要考虑成本、性能、技术风险、使用的简易性等因素。

### 2) 风险过程

信息安全系统工程的一个主要目标是降低信息系统运行的风险。风险就是有害事件发生的可能性及其危害后果。出现不确定因素的可能性取决于各个信息系统的具体情况。这就意味着这种可能性仅可能在某些限制条件下才可预测。此外，对一种具体风险的影响进行评估，必须

要考虑各种不确定因素。因此大多数因素是不能被综合起来准确预报的。在很多情况下，不确定因素的影响是很大的，这就使得对安全的规划和判断变得非常困难。

一个有害事件由威胁、脆弱性和影响三个部分组成。脆弱性包括可被威胁利用的资产性质。如果不存在脆弱性和威胁，则不存在有害事件，也就不存在风险。风险管理是调查和量化风险的过程，并建立组织对风险的承受级别。它是安全管理的一个重要部分。风险管理过程，如图 5-15 所示。

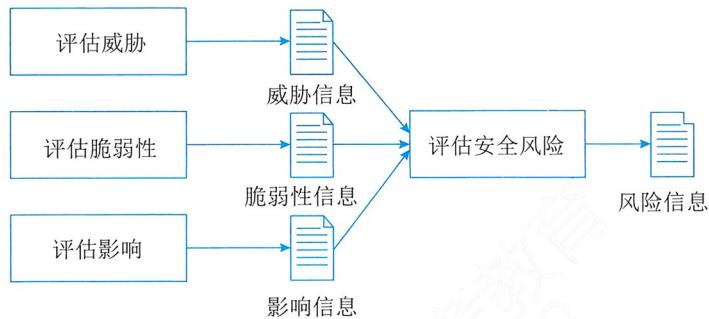


图 5-15 风险管理过程

安全措施的实施可以减轻风险，但无论如何，不可能消除所有威胁或根除某个具体威胁。这主要是因为消除风险所需的代价，以及与风险相关的各种不确定性。因此，必须接受残留的风险。在存在很大不确定性的情况下，由于风险度量不精确的本质特征，在怎样的程度上接受它才是恰当的，往往会造成很大的问题。ISSE-CMM 过程域包括实施组织对威胁、脆弱性、影响和相关风险进行分析的活动保证。

### 3) 保证过程

保证过程是指安全需求得到满足的可信程度，它是信息系统工程非常重要的产品，保证过程如图 5-16 所示。保证的形式多种多样。ISSE-CMM 的可信程度来自于信息安全系统工程实施过程可重复性的结果质量。这种可信性的基础是工程组织的成熟性，成熟的组织比不成熟的组织更可能产生出重复的结果。

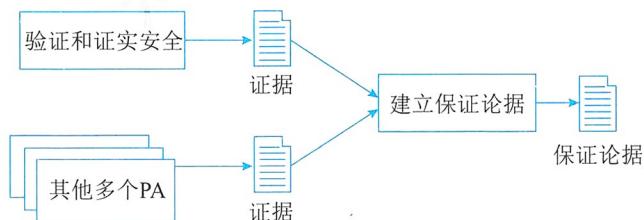


图 5-16 保证过程

安全保证并不能增加任何额外的对安全相关风险的抗拒能力，但它能为减少预期安全风险提供信心。安全保证也可看作是安全措施按照需求运行的信心。这种信心来自于措施及其部署的正确性和有效性。正确性保证了安全措施按设计实现了需求，有效性则保证了提供的安全措施可充分地满足用户的安全需求。安全机制的强度也会发挥作用，但其作用却受到保护级别和

安全保证程度的制约。

### 3.ISSE-CMM 体系结构

ISSE-CMM 的体系结构完全适应整个信息安全系统工程范围内决定信息安全工程组织的成熟性。这个体系结构的目标是为了落实安全策略，而从管理和制度化突出信息安全工程的基本特征。为此，该模型采用两维设计，其中一维是“域”（Domain），另一维是“能力”（Capability）。

#### 1) 域维 / 安全过程域

域维汇集了定义信息安全工程的所有实施活动，这些实施活动称为过程域。能力维代表组织能力，它由过程管理能力和制度化能力构成。这些实施活动被称作公共特性，可在广泛的域中应用。执行一个公共特性是一个组织能力的标志。通过设置这两个相互依赖的维，ISSE-CMM 在各个能力级别上覆盖了整个信息安全活动范围。

ISSE 包括 6 个基本实施，这些基本实施被组织成 11 个信息安全工程过程域，这些过程域覆盖了信息安全工程所有主要领域。安全过程域的设计是为了满足信息安全工程组织广泛的需求。划分信息安全工程过程域的方法有许多种。典型的做法之一就是将实际的信息安全工程服务模型化，即原型法，以此创建与信息安全工程服务相一致的过程域。其他的方法可以是识别概念域，它们将识别的这些域形成相应的基本信息安全工程构件模块。每一个过程域包括一组表示组织成功执行过程域的目标，每一个过程域也包括一组集成的基本实施，基本实施定义了获得过程域目标的必要步骤。

一个过程域通常需要满足：

- 汇集一个域中的相关活动，以便于使用；
- 就是有关有价值的信息安全工程服务；
- 可在整个组织生命周期中应用；
- 能在多个组织和多个产品范围内实现；
- 能作为一个独立过程进行改进；
- 能够由类似过程兴趣组进行改进；
- 包括所有需要满足过程域目标的基本实施（Base Practices，BP）。

基本实施的特性包括：

- 应用于整个组织生命期；
- 和其他BP互相不覆盖；
- 代表安全业界“最好的实施”；
- 不是简单地反映当前技术；
- 可在业务环境下以多种方法使用；
- 不指定特定的方法或工具。

由基本实施组成的 11 个安全工程过程域包括：PA01——实施安全控制、PA02——评估影响、PA03——评估安全风险、PA04——评估威胁、PA05——评估脆弱性、PA06——建立保证论据、PA07——协调安全、PA08——监控安全态、PA09——提供安全输入、PA10——确定安全需求、PA11——验证和证实安全。

ISSE-CMM 还包括 11 个与项目和组织实施有关的过程域: PA12——保证质量、PA13——管理配置、PA14——管理项目风险、PA15——监测和控制技术工程项目、PA16——规划技术工程项目、PA17——定义组织的系统工程过程、PA18——改进组织的系统工程过程、PA19——管理产品线的演变、PA20——管理系统工程支持环境、PA21——提供不断更新的技能和知识、PA22——与供应商的协调。

## 2) 能力维 / 公共特性

通用实施 (Generic Practices, GP), 由被称为公共特性的逻辑域组成, 公共特性分为 5 个级别, 依次表示增强的组织能力。与域维基本实施不同的是, “能力” 维的通用实施按其成熟性排序, 因此高级别的通用实施位于能力维的高端。

公共特性设计的目的是描述在执行工作过程 (此处即为信息安全工程域) 中组织特征方式的主要变化。每一个公共特性包括一个或多个通用实施。通用实施可应用到每一个过程域 (ISSE-CMM 应用范畴), 但第一个公共特性“执行基本实施”例外。其余公共特性中的通用实施可帮助确定项目管理好坏的程度并可将每一个过程域作为一个整体加以改进。公共特性满足每一个级别的成熟的信息安全工程特性, 如表 5-15 所示。

表 5-15 公共特性的成熟度等级定义

级别	公共特性	通用实施
Level 1: 非正规实施级	执行基本实施	1.1.1 执行过程
Level 2: 规划和跟踪级	规划执行	2.1.1 为执行过程域分配足够资源 2.1.2 为开发工作产品和 (或) 提供过程域服务指定责任人 2.1.3 将过程域执行的方法形成标准化和 (或) 程序化文档 2.1.4 提供支持执行过程域的有关工具 2.1.5 保证过程域执行人员获得适当的过程执行方面的培训 2.1.6 对过程域的实施进行规划
	规范化执行	2.2.1 在执行过程域中, 使用文档化的规划、标准和 (或) 程序 2.2.2 在需要的地方将过程域的工作产品置于版本控制和配置管理之下
	验证执行	2.3.1 验证过程与可用标准和 (或) 程序的一致性 2.3.2 审计工作产品 (验证工作产品遵从可适用标准和 (或) 需求的情况)
	跟踪执行	2.4.1 用测量跟踪过程域相对于规划的态势 2.4.2 当进程严重偏离规划时采取必要修正措施
Level 3: 充分定义级	定义标准化过程	3.1.1 对过程进行标准化 3.1.2 对组织的标准化过程族进行裁剪
	执行已定义的过程	3.2.1 在过程域的实施中使用充分定义的过程 3.2.2 对过程域的适当工作产品进行缺陷评审 3.2.3 通过使用已定义过程的数据管理该过程
	协调安全实施	3.3.1 协调工程科目内部的沟通 3.3.2 协调组织内不同组间的沟通 3.3.3 协调与外部组间的沟通

(续表)

级别	公共特性	通用实施
Level 4: 量化控制级	建立可测度的质量目标	4.1.1 为组织标准过程族的工作产品建立可测度的质量目标
	对执行情况实施客观管理	4.2.1 量化地确定已定义过程的过程能力 4.2.2 当过程未按过程能力执行时，适当地采取修正行动
Level 5: 持续改进级	改进组织能力	5.1.1 为改进过程效能，根据组织的业务目标和当前过程能力建立量化目标 5.1.2 通过改变组织的标准化过程，从而提高过程效能
	改进过程的效能	5.2.1 执行缺陷的因果分析 5.2.2 有选择地消除已定义过程中缺陷产生的原因 5.2.3 通过改变已定义过程来连续地改进实施

### 3) 能力级别

将通用实施划分为公共特性，将公共特性划分为能力级别有多种方法。公共特性的排序得益于对现有其他安全实施的实现和制度化，特别是当实施活动有效建立时尤其如此。在一个组织能够明确地定义、裁剪和有效使用一个过程前，单独执行的项目应该获得一些过程执行方面的管理经验。例如，一个组织应首先尝试对一个项目规模评估过程后，再将其规定为这个组织的过程规范。有时，当把过程的实施和制度化放在一起考虑可以增强能力时，则无须要求严格地进行前后排序。

公共特性和能力级别无论在评估一个组织过程能力还是改进组织过程能力时都是重要的。当评估一个组织能力时，如果这个组织只执行了一个特定级别的一个特定过程的部分公共特性时，则这个组织对这个过程而言：处于这个级别的最底层。例如，在2级能力上，如果缺乏跟踪执行公共特性的经验和能力，那么跟踪项目的执行将会很困难。如果高级别的公共特性在一个组织中实施，但其低级别的公共特性未能实施，则这个组织不能获得该级别的所有能力带来的好处。评估组织在评估一个组织个别过程能力时，应对这种情况加以考虑。

当一个组织希望改进某个特定过程能力时，能力级别的实施活动可为实施改进的组织提供一个“能力改进路线图”。基于这一理由，ISSE-CMM的实施按公共特性进行组织，并按级别进行排序。对每一个过程域能力级别的确定，均需执行一次评估过程。这意味着不同的过程域能够或可能存在不同的能力级别上。组织可利用这个面向过程的信息，作为侧重于这些过程改进的手段。组织改进过程活动的顺序和优先级应在业务目标里加以考虑。业务目标是如何使用ISSE-CMM模型的主要驱动力。但是，对典型的改进活动，也存在着基本活动次序和基本的原则。这个活动次序在ISSE-CMM结构中通过公共特性和能力级别加以定义。能力级别代表工程组织的成熟度级别，如图5-17所示。

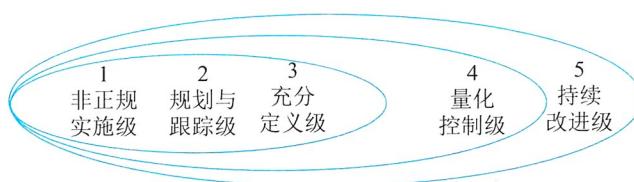


图 5-17 能力级别代表工程组织的成熟度级别的五级模型

## 5.5 本章练习

### 1. 选择题

(1) \_\_\_\_\_使系统的描述及信息模型的表示与客观实体相对应，符合人们的思维习惯，有利于系统开发过程中用户与开发人员的交流和沟通。

- A. 原型化方法
- B. 面向对象方法
- C. 结构化方法
- D. 面向服务的方法

参考答案: B

(2) 关于 UML (统一建模语言) 描述中，不正确的是：\_\_\_\_\_。

- A. UML 适用于各种软件开发方法
- B. UML 适用于软件生命周期的各个阶段
- C. 行为事物是 UML 模型中的静态部分
- D. UML 不是编程语言

参考答案: C

(3) 面向对象软件开发方法的主要优点包括\_\_\_\_\_。

- ① 符合人类思维习惯
  - ② 普适于各类信息系统的开发
  - ③ 构造的系统复用性好
  - ④ 适用于任何信息系统开发的全生命周期
- A. ①③④
  - B. ①②③
  - C. ②③④
  - D. ①②④

参考答案: B

(4) 关于面向对象方法的描述，不正确的是：\_\_\_\_\_。

- A. 相比于面向过程设计方法，面向对象方法更符合人类思维习惯
- B. 封装性、继承性、模块性是面向对象的三大特征
- C. 面向对象设计中，应把握高内聚、低耦合的原则
- D. 使用面向对象方法构造的系统具有更好的复用性

参考答案: B

(5) 某行业协会计划开发一个信息管理系统，现阶段用户无法明确该系统的全部功能要求，希望在试用后再逐渐改进并最终实现用户需求。则该信息系统应采用的开发方法是\_\_\_\_\_。

- A. 结构化方法
- B. 面向对象方法
- C. 原型化方法
- D. 面向服务方法

参考答案: C

(6) 软件测试是发现软件错误（缺陷）的主要手段，软件测试方法可分为静态测试和动态测试，其中\_\_\_\_\_属于静态测试。

- A. 代码走查
- B. 功能测试
- C. 黑盒测试
- D. 白盒测试

参考答案: A

### 2. 案例题

某跨国公司 70% 的收入来源于出售他们国际新闻以及金融信息等基本信息产品。这些产品

是通过它的市场显示系统向用户展示的。为改进市场显示系统的可用性，使其能更容易、更方便地满足顾客的要求，公司让小张负责一个最高优先权的项目，任务是改进显示系统的用户界面。为此，小张组建了“可用性小组”。这实际上是一个“虚拟小组”，除包括小张及三名公司成员之外，还包括一些有关的技术公司，如交互图形公司、微软公司的代表。该小组还与500多名专家保持联系，其中一位是“符号学专家”，专门负责把计算机的动作翻译成像Windows的图标那样的一些符号。该小组并不通过市场调查，去问顾客想要些什么，而是在他们建立的“可用性实验室”中观察客户们怎样利用公司的显示系统查找他们想要的信息产品。

可用性实验室有两个房间，一间给用户们用，用户在公司助理人员的伴随下完成一系列就应用系统的实验。另一间房间被玻璃隔成一些小间，各放有一台显示器，显示内容与用户屏幕上的内容相同，并用可视信号或者是内部通信系统与用户保持联系实验时，要求客户完成一系列的操作。例如，可以要求用户去查询某只股票的价格，画出它在一定期间内走势图，找出一些相关的信息和公司的财务数据。随着用户的操作，可用性小组的人员就在监视器上观察用户在什么地方发生问题，测试出完成每项操作的时间，留意引起用户工作中断的过程。用户操作过程还被录像，从录像带上能够更精确地测量所用的时间。该实验室每个月能完成100个用户的三项至四项主要测试。实验室还要去了解公司服务机构接听的用户求助电话，将用户求助问题分为四类，录入数据库并进行统计分析，找出用户遇到的主要问题并设法改进。例如，1994年4月有34%的电话是有关RT工作站反映出的可用性问题的，进一步分析表明28%的电话是关于报价单问题的，于是公司就将报价单在工作站上的显示形式进行了改进。

可用性小组最后制定了一系列规范，要求所有公司开发小组开发的软件产品都要经过可用性小组的审查，相同的功能要用相同的图标，图标也必须在可用性小组开发的一系列标准图标集中选用。这些图标，开发小组可以在网络上得到。

问题1：可用性实验室为公司解决了什么问题？

问题2：上述系统采用了什么开发方法？简述该方法的基本思想和基本步骤？

问题3：这种开发方法适合于解决哪一类问题？

问题4：常用的信息系统开发方法有哪些？这些方法分别具有哪些优缺点？分别适用于哪些场合？

参考答案：略

# 第6章 项目管理概论

## 6.1 PMBOK 的发展

PMBOK 项目管理知识体系（Project Management Body Of Knowledge, PMBOK）是由美国项目管理协会（Project Management Institute, PMI）开发的一套描述项目管理专业范围的知识体系，包含了对项目管理所需的知识、技能和工具的描述。

1981 年，PMI 组委会批准了项目并成立了专门的小组开展了相应的工作，旨在将项目管理人在项目管理过程中的优秀实践总结形成标准。1983 年该小组发表了第一份报告，报告中项目管理的基本内容划分为范围管理、成本管理、时间管理、质量管理、人力资源管理和沟通管理 6 个领域，形成了后期项目管理专业化的基础内容。1984 年 PMI 组委会批准了第二个关于进一步开发项目管理标准的项目，1987 年该小组发表了题为“项目管理知识体系”的研究报告，1996 年进行了修订，称之为“项目管理知识体系指南”，国际标准化组织 ISO 随后以该文件为框架，制定了第一个项目管理的标准 ISO 10006：1997《质量管理 项目管理质量指南》。从 1996 年 PMBOK 指南第一个版本开始，PMI 每四年更新一版 PMBOK 指南，截至 2022 年，已经出版了 2000 年的第 2 版、2004 年的第 3 版、2008 年的第 4 版、2012 年的第 5 版、2017 年的第 6 版和 2021 年的第 7 版。

在 PMBOK 发展过程中，1996 年第 1 版、2004 年第 3 版、2017 年第 6 版和 2021 年第 7 版之间变化较为突出，主要的变化情况如表 6-1 所示。

表 6-1 PMBOK 主要变化情况

版本	主要发展变化情况
第 1 版 (1996 年)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 定位为指南，名为“项目管理知识体系指南”</li><li>● 表明项目管理知识体系获得了“广泛认可”，适用于大多数项目，实践价值和有效性获得了广泛的一致认可</li><li>● 将项目管理定义为“将知识、技能、工具和技术应用于项目活动，以便达到或超过干系人的需要和对项目的期望”</li><li>● 采用基于过程的标准，各知识领域之间相互联系并相互作用</li><li>● 创建了稳健而灵活的结构；同时，国际标准化组织（ISO）和其他组织也正在制定基于过程的标准</li></ul>
第 3 版 (2004 年)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 首次在封面上印制了“ANSI 标准”的标识</li><li>● 正式区分了《项目的项目管理标准》和《项目管理框架和知识体系》</li><li>● 包含了“适用于多数项目的良好实践”</li><li>● 将项目管理定义为“将知识、技能、工具和技术应用于项目活动，以便达到项目要求”</li></ul>

(续表)

版本	主要发展变化情况
第6版 (2017年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>清晰区分了ANSI标准和指南</li> <li>首次将“敏捷”内容纳入正文</li> <li>拓展了知识领域前言部分，包括核心概念、发展趋势和新兴实践、裁剪时需要考虑的因素，以及在敏捷或适应型环境中需要考虑的因素</li> </ul>
第7版 (2021年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>从系统视角论述项目管理，《项目管理标准》中加入了“价值交付系统”“价值交付系统”从系统角度，重点关注与业务能力结合在一起的价值链，为组织的战略、价值和商业目标提供支持。“价值交付系统”强调过程的输出是为了实现项目的成果，而实现项目的成果最终目标是为了将价值交付给组织及其干系人</li> <li>增加了8个绩效域，这些绩效域对于有效交付项目成果至关重要。绩效域所代表的项目管理系统，充分体现了组织彼此交互、相互关联且相互依赖的管理能力，这些能力只有协调一致才能实现期望的项目成果</li> <li>《项目管理标准》中增加12个项目管理原则</li> <li>体现了各种开发方法：预测型、适应型、混合型等</li> </ul>

## 6.2 项目基本要素

### 6.2.1 项目基础

项目是为创造独特的产品、服务或成果而进行的临时性工作。

#### 1. 独特的产品、服务或成果

开展项目是为了通过可交付成果达成目标。目标是所指向的结果、要取得的战略地位、要达到的目的、要获得的成果、要生产的产品或者要提供的服务。可交付成果是指在某一过程、阶段或项目完成时，形成的独特并可验证的产品、成果或服务。可交付成果可能是有形的，也可能是无形的。实现项目目标可能会产生一个或多个可交付成果。

某些项目可交付成果和活动中可能存在相同的元素，但这并不会改变项目本质上的独特性。例如，即便采用相同或相似的语言或工具，由相同的团队来开发，但每个信息系统项目仍具备独特性，例如需求、设计、运行环境、项目干系人都是独特的。

项目可以在组织的任何层级上开展。一个项目可能只涉及一个人，也可能涉及一组人；可能只涉及一个组织单元，也可能涉及多个组织的多个单元。

一些项目的例子包括：为市场开发新的复方药；扩展导游服务；合并两家组织；改进组织内的业务流程；为组织采购和安装新的计算机硬件系统；一个地区的石油勘探；修改组织内使用的计算机软件；研发新的工艺流程；建造一座大楼等。

#### 2. 临时性工作

项目的“临时性”是指项目有明确的起点和终点。“临时性”并不一定意味着项目的持续时间短。项目可宣告结束的情况主要包括：达成项目目标；不能达到目标；项目资金耗尽或不再

获得资金支持；对项目的需求不复存在（例如：客户不再要求完成项目，战略或优先级的变更致使项目终止，组织管理层下达终止项目的指示）；无法获得所需的人力或物力资源；出于法律或其他原因终止项目等。

虽然项目是临时性工作，但其可交付成果可能会在项目终止后依然存在。例如，国家纪念碑建设项目就是要创造一个可以流传百世的建筑。

### 3. 项目驱动变更

项目驱动组织进行变更。从业务价值角度看，项目旨在推动组织从一个状态转到另一个状态，从而达成特定目标，获得更高的业务价值，如图 6-1 所示。在项目开始之前，组织处于“当前状态”，项目驱动变更是为了获得期望的结果，即“将来状态”。通过成功完成一个或一系列项目，组织可以实现将来状态并达成特定的目标。

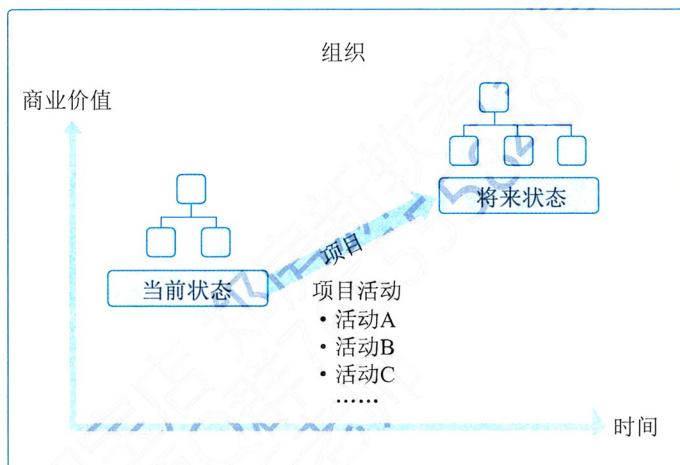


图 6-1 组织通过项目进行状态转换

### 4. 项目创造业务价值

业务价值是从组织运营中获得的可量化的净效益。项目的业务价值指特定项目的成果能够为干系人带来的效益。项目带来的效益可以是有形的、无形的或两者兼而有之。有形效益的例子包括：货币资产、股东权益、公共事业、固定资产、工具、市场份额等。无形效益的例子包括：商誉、声誉、商标、公共利益、战略联盟、品牌认知度等。

### 5. 项目启动背景

促进项目创建的因素多种多样。组织领导者启动项目是为了应对影响该组织持续运营和业务战略的因素。这些因素说明了项目的启动背景，它们最终应与组织的战略目标以及各个项目的业务价值相关联。促进项目创建的因素大致可以四个基本类别，各类项目示例如表 6-2 所示。

表 6-2 促成项目创建的因素

特定因素	特定因素示例	符合法律法规或社会需求	满足干系人要求或需求	创造、改进或修复产品、过程或服务	执行、变更业务或技术战略
新技术	某电子公司批准一个新项目，在计算机内存和电子技术发展基础上，开发一种高速、廉价的小型笔记本电脑			√	√
竞争力	为保持竞争力，产品价格要低于竞争对手产品价格，需要降低生产成本				√
材料问题	某市政桥梁的一些支撑构件出现裂缝，因此需要实施一个项目来解决问题	√		√	
政策变革	在某新政策影响下，当前某项目经费发生变更				√
市场需求	为应对汽油紧缺，某汽车公司批准一个低油耗车型的研发项目		√	√	√
经济变革	经济滑坡导致某当前项目优先级发生变更				√
客户要求	为了给新工业园区供电，某电力公司批准一个新变电站建设项目		√	√	
干系人需求	某干系人要求组织进行新的输出		√		
法律要求	某化工制造商批准一个项目，为妥善处理一种新的有毒材料制定指南	√			
业务过程改进	某组织实施一个运用精益六西格玛价值流图的项目			√	
战略机会或业务需求	为增加收入，某培训公司批准一个项目，开发一门新课程			√	√
社会需要	为应对传染病频发，某发展中国家的非政府组织批准一个项目，为社区建设饮用水系统和公共厕所，并开展卫生教育		√		
环境需要	为减少污染，某上市公司批准一个项目，开创电动汽车共享服务			√	√

## 6.2.2 项目管理的重要性

项目管理就是将知识、技能、工具与技术应用于项目活动，以满足项目的要求。通过合理地应用并整合特定的项目管理过程，项目管理使组织能够有效并高效地开展项目。

有效的项目管理能够帮助个人、群体以及组织：①达成业务目标；②满足干系人的期望；③提高可预测性；④提高成功的概率；⑤在适当的时间交付正确的产品；⑥解决问题和争议；⑦及时应对风险；⑧优化组织资源的使用；⑨识别、挽救或终止失败项目；⑩管理制约因素（例

如范围、质量、进度、成本、资源); ⑪平衡制约因素对项目的影响(例如, 范围扩大可能会增加成本或延长进度); ⑫以更好的方式管理变更等。

项目管理不善或缺失可能导致: ①项目超过时限; ②项目成本超支; ③项目质量低劣; ④返工; ⑤项目范围失控; ⑥组织声誉受损; ⑦干系人不满意; ⑧无法达成目标等。

项目是组织创造价值和效益的主要方式。当今外部环境动荡不定, 变化越来越快, 组织领导者需要应对预算紧缩、时间缩短、资源稀缺以及技术快速变化的情况。组织为了在全球经济中保持竞争力, 需要充分利用项目管理来持续创造价值和效益。

有效和高效的项目管理是一个组织的战略能力。它使组织能够: ①将项目成果与业务目标联系起来; ②更有效地展开市场竞争; ③实现可持续发展; ④通过适当调整项目管理计划, 以应对外部环境改变给项目带来的影响等。

### 6.2.3 项目成功的标准

确定项目是否成功是项目管理中最常见的挑战之一。

时间、成本、范围和质量等项目管理测量指标, 历来被视为确定项目是否成功的最重要的因素。确定项目是否成功还应考虑项目目标的实现情况。

明确记录项目目标并选择可测量的目标是项目成功的关键。主要干系人和项目经理应思考三个问题: ①怎样才算项目成功? ②如何评估项目成功? ③哪些因素会影响项目成功? 主要干系人和项目经理应就这些问题达成共识并予以记录。

项目成功可能涉及与组织战略和业务成果交付相关的标准与目标, 这些项目目标可能包括: ①完成项目效益管理计划; ②达到可行性研究与论证中记录的已商定的财务测量指标, 这些财务测量指标可能包括: 净现值(NPV)、投资回报率(ROI)、内部报酬率(IRR)、回收期(PBP)和效益成本比率(BCR); ③达到可行性研究与论证的非财务目标; ④组织从“当前状态”成功转移到“将来状态”; ⑤履行合同条款和条件; ⑥达到组织战略、目的和目标, 使干系人满意; ⑦可接受的客户/最终用户的采纳度; ⑧将可交付成果整合到组织的运营环境中; ⑨满足商定的交付质量; ⑩遵循治理规则; ⑪满足商定的其他成功标准或准则(例如过程产出率)等。

为了取得项目成功, 项目团队必须能够正确评估项目状况, 平衡项目要求, 并与干系人保持积极沟通。如果项目能够与组织的战略方向持续保持一致, 项目成功的概率就会显著提高。有可能一个项目从范围、进度、预算来看是成功的, 但从业务角度来看并不成功, 这是因为业务需求或市场环境在项目完成之前发生了变化。

### 6.2.4 项目、项目集、项目组合和运营管理之间的关系

#### 1. 概述

项目管理过程、工具和技术的运用为组织达成目标奠定了坚实的基础。一个项目可以采用三种不同的模式进行管理: 独立项目(不包括在项目集或项目组合中)、在项目集内、在项目组合内。如果在项目集或项目组合内管理某个项目, 则项目经理需要与项目集或项目组合经理沟

通与合作。

为达成组织的一系列目的和目标,可能需要实施多个项目。在这种情况下,项目可能被归入项目集中。项目集是一组相互关联且被协调管理的项目、子项目集和项目集活动,目的是为了获得分别管理无法获得的利益。项目集不是大项目,大项目是指规模、影响等特别大的项目。有些组织可能会采用项目组合,有效管理在任何特定的时间内同时进行的多个项目集和项目。项目组合是指为实现战略目标而组合在一起管理的项目、项目集、子项目组合和运营工作。项目组合、项目集、项目和运营在特定情况下是相互关联的,如图 6-2 所示。

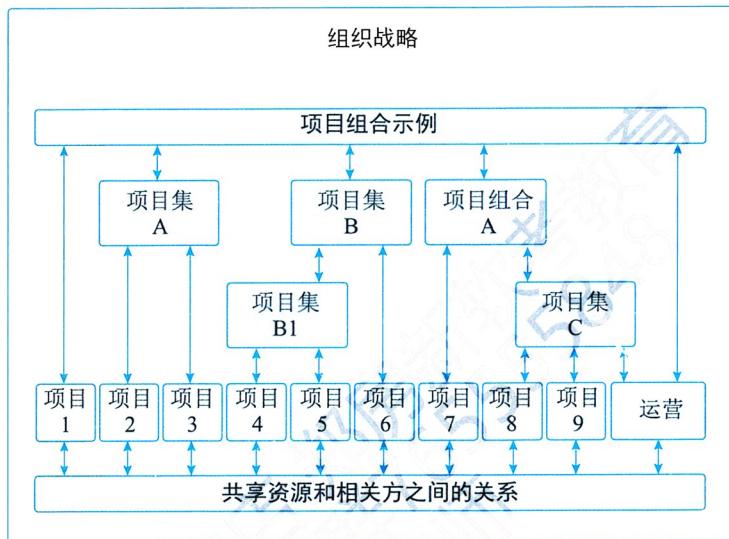


图 6-2 项目组合、项目集、项目和运营

项目集管理和项目组合管理的生命周期、活动、目标、重点和效益都与项目管理不同;但是,项目组合、项目集、项目和运营通常都涉及相同的干系人,还可能需要使用同样的资源,而这可能会导致组织内出现冲突。这种情况促使组织增强内部协调,通过项目组合、项目集和项目管理达成组织内部的有效平衡。

图 6-2 所示的项目组合结构表明了项目集、项目、共享资源和干系人之间的关系。项目组合能够促进这项工作的有效治理和管理,从而有助于实现组织战略和相关优先级。在开展组织和项目组合规划时,要基于风险、资金和其他考虑因素对项目组合组件进行优先级排列。项目组合有利于组织了解战略目标在项目组合中的实施情况,还能适当促进项目组合、项目集和项目治理的实施与协调。这种协调治理方式可以合理分配资源,为实现预期绩效和效益分配人力、财力和实物资源。

从组织的角度看:①项目和项目集管理的重点在于以“正确”的方式开展项目集和项目,即“正确地做事”;②项目组合管理则注重于开展“正确”的项目集和项目,即“做正确的事”。表 6-3 概述了三者在定义、范围、变更、规划、管理、监督和成果方面的比较与不同。

表 6-3 项目、项目集、项目组合管理的比较

	项目	项目集	项目组合
定义	项目是为创造独特的产品、服务或成果而进行的临时性工作	项目集是一组相互关联且被协调管理的项目、子项目集和项目集活动，以便获得分别管理所无法获得的效益	项目组合是为实现战略目标而组合在一起管理的项目、项目集、子项目组合和运营工作的集合
范围	项目具有明确的目标，范围在整个项目生命周期中是渐进明晰的	项目集的范围包括其项目集组件的范围。项目集通过确保各项目集组件的输出和成果协调互补，为组织带来效益	项目组合的组织范围随着组织战略目标的变化而变化
变更	项目经理对变更和实施过程做出预期，实现对变更的管理和控制	项目集的管理方法是随着项目集各组件成果和输出的交付，在必要时接受和适应变更，优化效益实现	项目组合经理持续监督更广泛的内外部环境的变更
规划	在整个项目生命周期中，项目经理渐进明晰高层级信息，将其转化为详细的计划	项目集的管理利用高层级计划，跟踪项目集组件的依赖关系和进展。项目集计划也用于在组件层级指导规划	项目组合经理建立并维护与项目组合整体有关的必要过程和沟通
管理	项目经理为实现项目目标而管理项目团队	项目集由项目集经理管理，其通过协调项目集组件的活动，确保项目集效益按预期实现	项目组合经理可管理或协调项目组合管理人员或对项目组合整体负有报告职责的项目集和项目人员
监督	项目经理监控项目开展中生产产品、提供服务或成果的工作	项目集经理监督项目集组件的进展，确保整体目标、进度计划、预算和项目集效益的实现	项目组合经理监督战略变更以及总体资源分配、绩效成果和项目组合风险
成果	项目的成功通过产品的质量、时间表、预算的依从性以及客户满意度水平进行衡量	项目集的成功通过项目集向组织交付预期效益的能力以及项目集交付所述效益的效率和效果进行衡量	项目组合的成功通过项目组合的总体投资效果和实现的效益进行衡量

## 2. 项目集管理

项目集管理指在项目集中应用知识、技能与原则来实现项目集的目标，获得分别管理项目集组成部分所无法实现的利益和控制。项目集组成部分指项目集中的项目和其他项目集。项目管理注重项目内部的依赖关系，以确定管理项目的最佳方法。项目集管理注重项目集组成部分之间的依赖关系，以确定管理这些项目的最佳方法。项目集的具体管理措施包括：①调整对项目集和所辖项目的目标有影响的组织或战略方向；②将项目集范围分配到项目集的组成部分；③管理项目集组成部分之间的依赖关系，从而以最佳方式实施项目集；④管理可能影响项目集内多个项目的项目集风险；⑤解决影响项目集内多个项目的制约因素和冲突；⑥解决作为组成部分的项目与项目集之间的问题；⑦在同一个治理框架内管理变更请求；⑧将预算分配到项目集内的多个项目中；⑨确保项目集及其包含的项目能够实现效益。

建立一个新的通信卫星系统就是项目集的一个实例，其所辖项目包括卫星与地面站的设计和建造、卫星发射以及系统整合。

### 3. 项目组合管理

项目组合是指为实现战略目标而组合在一起管理的项目、项目集、子项目组合和运营工作。项目组合管理是指为了实现战略目标而对一个或多个项目组合进行的集中管理。项目组合中的项目集或项目不一定存在彼此依赖或直接相关的关联关系。

项目组合管理的目的是：①指导组织的投资决策；②选择项目集与项目的最佳组合方式，以达成战略目标；③提供决策透明度；④确定团队资源分配的优先级；⑤提高实现预期投资回报的可能性；⑥集中管理所有组成部分的综合风险；⑦确定项目组合是否符合组织战略。

要实现项目组合价值的最大化，需要精心检查项目组合的各个组成部分。确定各组成部分的优先级，使最有利于组织战略目标的部分拥有所需的财力、人力和实物资源。

### 4. 运营管理

运营管理是另外一个领域，不属于项目管理范围。运营管理关注产品的持续生产、服务的持续提供。运营管理使用最优资源满足客户要求，以保证组织或业务持续高效地运行。运营管理重点管理把输入（如材料、零件、能源和人力）转变为输出（如产品、服务）的过程。

### 5. 运营与项目管理

运营的改变可以作为某个项目的关注焦点，尤其当项目交付的新产品或新服务将导致运营有实质性改变时。持续运营不属于项目的范畴，但是项目与运营会在产品生命周期的不同时间点存在交叉，例如：在新产品开发、产品升级或提高产量时；在改进运营或产品开发过程时；在产品生命周期结束阶段；在每个收尾阶段会存在交叉。在每个交叉点，可交付成果及知识都会在项目与运营之间转移，可能是将项目资源及知识转移到运营部门，也可能是将运营资源转移至项目中。

### 6. 组织级项目管理和战略

项目组合、项目集和项目都需要符合组织战略，由组织战略驱动，并以不同的方式服务于战略目标的实现：①项目组合管理通过选择适当的项目集或项目，对工作进行优先级排序，并提供所需资源，与组织战略保持一致；②项目集管理通过对其组成部分进行协调，对它们之间的依赖关系进行控制，从而实现既定收益；③项目管理使组织的目标得以实现。

组织往往用战略规划引导项目投资，明确项目对实现组织战略和目标的作用。通过组织级项目管理，对项目组合、项目集和项目进行系统化管理，可以确保项目符合组织战略业务目标。组织级项目管理是指为实现战略目标，通过组织驱动因素整合项目组合、项目集和项目管理的框架。

组织级项目管理旨在确保组织开展正确项目并合适地分配关键资源。组织级项目管理有助于确保组织的各个层级都了解组织的战略愿景、实现愿景的措施、组织目标以及可交付成果。项目组合、项目集、项目和运营相互作用的组织环境，如图 6-3 所示。

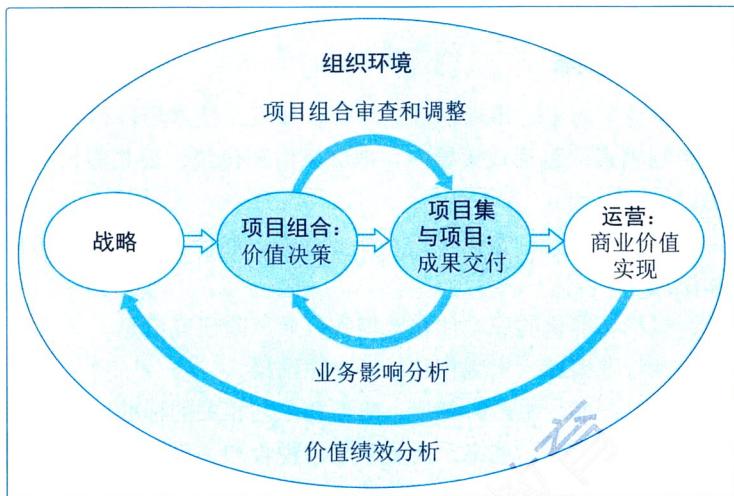


图 6-3 组织级项目管理

### 6.2.5 项目内外部运行环境

项目在内部和外部环境中存在和运作，这些环境对价值交付有不同程度的影响。内部和外部环境可能会影响规划和其他项目活动。这些影响可能会对项目特征、干系人或项目团队产生有利、不利或中性的影响。

#### 1. 组织过程资产

- 过程资产：包括工具、方法论、方法、模板、框架、模式或PMO资源。
- 治理文件：包括政策和流程。
- 数据资产：包括以前项目的数据库、文件库、度量指标、数据和工件。
- 知识资产：包括项目团队成员、主题专家和其他员工的隐性知识。
- 安保和安全：包括对设施访问、数据保护、保密级别和专有秘密的程序和实践等。

#### 2. 组织内部的事业环境因素

- 组织文化、结构和治理：包括愿景、使命、价值观、信念、文化规范、领导力风格、等级制度和职权关系、组织风格、道德和行为规范。
- 设施和资源的物理分布：包括工作地点、虚拟项目团队和共享系统。
- 基础设施：包括现有设施、设备、组织和电信通道、IT硬件、可用性和功能。
- 信息技术软件：包括进度计划软件、配置管理系统、信息系统的网络接口、协作工具和工作授权系统。
- 资源可用性：包括签订合同和采购制约因素、获得批准的供应商和分包商以及合作协议。与人员和材料相关的可用性包括签订合同和采购制约因素、获得批准的供应商和分包商以及时间线。

- 员工能力：包括通用和特定的专业知识、技能、能力、技术和知识等。

### 3. 组织外部的事业环境因素

- 市场条件：包括竞争对手、市场份额、品牌认知度、技术趋势和商标。
- 社会和文化影响因素：包括政策导向、地域风俗和传统、公共假日和事件、行为规范、道德和观念。
- 监管环境：包括与安全性、数据保护、商业行为、雇佣、许可和采购相关的全国性和地区性法律和法规。
- 商业数据库：包括标准化的成本估算数据和行业风险研究信息。
- 学术研究：包括行业研究、出版物和标杆对照结果。
- 行业标准：包括与产品、生产、环境、质量和工艺相关的标准。
- 财务考虑因素：包括汇率、利率、通货膨胀、税收和关税。
- 物理环境因素：包括工作条件和天气相关因素等。

## 6.2.6 组织系统

项目运行时会受到项目所在的组织结构和治理框架的影响与制约。为有效且高效地开展项目，项目经理需要了解组织内的组织机构及职责分配情况，帮助自己有效地利用其权力、影响力、能力、领导力等，以便成功完成项目。

组织内多种因素的交互影响创造出一个独特的组织系统，该组织系统会影响项目的运行，并决定了组织系统内部人员的权力、影响力、利益、能力等，包括治理框架、管理要素和组织结构类型。

### 1. 治理框架

治理是在组织各层级上的组织性或结构性安排，旨在确定和影响组织成员的行为。治理是一个多维度概念，需要考虑人员、角色、结构和政策，同时需要通过数据和反馈提供指导和监督。治理框架是在组织内行使职权的框架，包括规则、政策、程序、规范、关系、系统和过程。该治理框架会影响组织目标的设定和实现方式、风险监控和评估方式以及绩效优化方式。

### 2. 管理要素

管理要素是组织内部关键职能部门或一般管理原则的组成部分。组织根据其选择的治理框架和组织结构类型确定一般的管理要素。组织的管理要素包括：部门；组织授予的工作职权；工作职责：用于开展组织根据技能和经验等属性合理分派的工作任务；行动纪律（例如尊重职权、人员和规定）；统一指挥原则（例如对于一项行动或活动，仅由一个人发布指示）；统一领导原则（如对服务于同一目标的一组活动，只能有一份计划或一个领导）；组织的总体目标优先于个人目标；支付合理的薪酬；资源的优化使用；畅通的沟通渠道；在正确的时间让正确的人使用正确的材料做正确的事情；公正、平等地对待所有员工；明确的工作职位；确保员工安全；允许任何员工参与计划和实施；保持员工士气。

组织会将这些管理要素分配给相应的员工负责这些管理要素的落实。员工可以在不同的组

织结构中落实这些管理要素。例如，在层级式组织结构中，员工之间存在横向关系和纵向关系。纵向关系从一线管理层一直向上延伸到高级管理层。在特定的组织结构中，需要赋予员工所在层级的职责、终责和职权，才能保证员工在特定的组织结构之内落实相应的管理要素。

### 3. 组织结构类型

组织结构的形式或类型多种多样，组织在确定本组织选取并采用哪一种组织结构类型时，需要考虑各种可变因素，不存在适用于所有组织的通用的结构类型，特定组织最终选取和采用的组织结构具有各自的独特性，几种常见组织结构类型及其对项目的影响如表 6-4 所示。

表 6-4 组织结构对项目的影响

组织结构 类型	项目特征					
	工作安排人	项目经理 批准	项目经理的角色	资源 可用性	项目预算 管理人	项目管 理人员
系统型或 简单型	灵活；人员并肩工作	极少或无	兼职；工作角色（如协调员）指定与否不限	极少或无	负责人或 操作员	极少 或无
职能 (集中式)	正在进行的工作（例如，设计、制造）	极少或无	兼职；工作角色（如协调员）指定与否不限	极少或无	职能经理	兼职
多部门 (职能可复 制，各部 门几乎不 会集中)	其中之一：产品、生 产过程、项目组合、 项目集、地理区域、 客户类型	极少或无	兼职；工作角色（如协调员）指定与否不限	极少或无	职能经理	兼职
矩阵 - 强	按工作职能，项目经 理作为一个职能	中到高	全职指定工作角色	中到高	项目经理	全职
矩阵 - 弱	工作职能	低	兼职；作为另一项工作的 组成部分，并非指定工作 角色，如协调员	低	职能经理	兼职
矩阵 - 均衡	工作职能	低到中	兼职；作为一种技能的嵌 入职能，不可以是指定工 作角色（如协调员）	低到中	混合	兼职
项目导向 (复合、混 合)	项目	高到几乎 全部	全职指定工作角色	高到几乎 全部	项目经理	全职
虚拟	网络架构，带有与他 人联系的节点	低到中	全职或兼职	低到中	混合	全职或 兼职
混合型	其他类型的混合	混合	混合	混合	混合	混合
PMO	其他类型的混合	高到几乎 全部	全职指定工作	高到几乎 全部	项目经理	全职

在确定组织结构时，每个组织都需要考虑大量的因素。在最终分析中，每个因素的重要性也各不相同。综合考虑各种因素及其价值，能够帮助组织决策者选择合适的组织结构。选择组

织结构时应考虑的因素主要包括：与组织目标的一致性；专业能力；控制、效率与效果的程度；明确的决策升级渠道；明确的职权线和范围；授权方面的能力；终责分配；职责分配；设计的灵活性；设计的简单性；实施效率；成本考虑；物理位置（例如集中办公、区域办公、虚拟远程办公）；清晰的沟通（例如政策、工作状态、组织愿景）等。

#### 项目管理办公室

项目管理办公室（PMO）是项目管理中常见的一种组织结构，PMO 对与项目相关的治理过程进行标准化，并促进资源、方法论、工具和技术共享。PMO 的职责范围可大可小，小到提供项目管理支持服务，大到直接管理一个或多个项目。PMO 的具体形式、职能和结构取决于所在组织的需要。PMO 有如下几种不同类型：

- 支持型：支持型PMO担当顾问的角色，向项目提供模板、最佳实践、培训，以及来自其他项目的信息和经验教训。这种类型的PMO其实就是一个项目资源库，对项目的控制程度很低。
- 控制型：控制型PMO不仅给项目提供支持，而且通过各种手段要求项目服从，这种类型的PMO对项目的控制程度属于中等。他可能要求项目：一是采用项目管理框架或方法论；二是使用特定的模板、格式和工具；三是遵从治理框架。
- 指令型：指令型PMO直接管理和控制项目。项目经理由PMO指定并向其报告。这种类型的PMO对项目的控制程度很高。

PMO 还有可能承担整个组织范围的职责，在支持战略调整和创造组织价值方面发挥重要的作用。PMO 从组织战略型项目中获取数据和信息，进行综合分析，评估高层战略目标的实现情况。PMO 在组织的项目组合、项目集、项目与组织考评体系（如平衡计分卡）之间建立联系。PMO 只是把项目进行了集中管理，他所支持和管理的项目之间不一定彼此关联。为了保证项目符合组织的业务目标，PMO 有权在每个项目的生命周期中充当重要干系人和关键决策者。PMO 可以提出建议、支持知识传递、终止项目，并根据需要采取其他行动。PMO 的一个主要职能是通过各种方式向项目经理提供支持，包括：①对 PMO 所辖全部项目的共享资源进行管理；②识别和制定项目管理方法、最佳实践和标准；③指导、辅导、培训和监督；④通过项目审计，监督项目对项目管理标准、政策、程序和模板的合规性；⑤制定和管理项目政策、程序、模板及其他共享的文件（组织过程资产）；⑥对跨项目的沟通进行协调等。

### 6.2.7 项目管理和产品管理

在当前复杂的项目管理环境中，项目组合、项目集、项目和产品管理等领域的相互关联性正逐渐加强。了解他们之间的关系能为项目提供有用的背景信息。

产品是指可量化生产的工作件（包括服务及其组件）。产品既可以是最终制品，也可以是组件制品。产品管理涉及将人员、数据、过程和业务系统整合，以便在整个产品生命周期中创建、维护和开发产品（或服务）。产品生命周期是指一个产品从引入、成长、成熟到衰退的整个演变过程的一系列阶段。产品管理可以在产品生命周期的任何时间点启动项目集或项目，以便为创

建或增强特定组件、职能或功能提供支持，如图 6-4 所示。

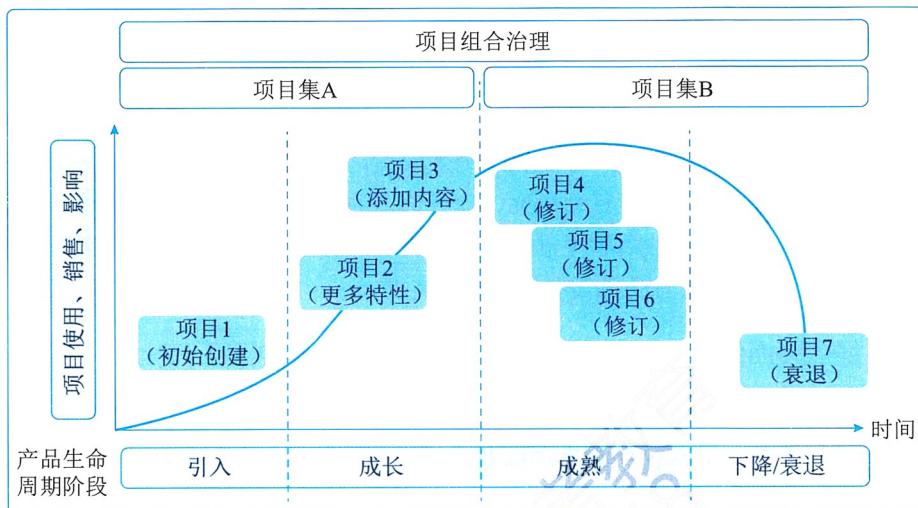


图 6-4 产品生命周期

初始产品开始时可以是项目集或项目的可交付物。在整个生命周期中，新的项目集或项目可能会增加或改进创造额外价值的特定组件、属性或功能。在某些情况下，项目集可以涵盖产品（或服务）的整个生命周期，以便更直接地管理收益并为组织创造价值。

产品管理可以表现为如下三种不同的形式。

(1) 产品生命周期中包含项目集管理。

这种方法中的产品生命周期中包括相关项目、子项目集和项目集活动。对于规模很大或长期运作的产品，一个或多个产品生命周期阶段可能非常复杂，因此值得需要一系列协同运作的项目集和项目。

(2) 产品生命周期中包含单个项目管理。

这种方法将产品作为某个单个项目的目 标来进行管理，将产品功能的开发到成熟作为持续的业务活动进行监督。这种方法根据需要特许设立单个项目，执行对产品的增强和改进，或产生其他独特成果。

(3) 项目集内的产品管理。

这种方法会在给定项目集的范围内应用完整的产品生命周期。为了获得产品的特定收益，项目集内也可以特许设立一系列子项目集或项目。人们可以通过应用产品管理能力（例如竞争分析、客户获取和客户代言）增强这些收益。

虽然产品管理是一个单独的领域，有自己的知识体系，但它是项目集管理和项目管理这两个领域中的一个关键整合点。可交付物中包含产品的项目集和项目会使用一种综合方法，这种方法包含所有相关知识体系及其相关实践、方法和工件。