

<<會計資訊系統課程講義>>

資源 - 事件 - 代理人 企業本體論
(Resource-Event-Agent enterprise ontology)
~基礎概念篇~

周國華
屏東大學會計學系

初版：2007/10/19
本次修正：2021/2/20

智慧財產權聲明

- 本文件係由周國華老師獨自撰寫，除引用之概念屬於原文作者外，其餘文字及圖形內容之智慧財產權當然屬於周老師獨有。
- 任何機構或個人，在未取得周老師同意前，不得直接以本文件做為學校、研究機構、企業、會計師事務所、政府機關或財團法人機構舉辦教學或進修課程之教材，否則即屬侵權行為。
- 任何機構或個人，在未取得周老師同意前，不得在自行編撰的教材中直接大量引用本文件的內容。若屬單頁內部分內容之引用，亦請註明出處。

REA 會計資料模式

- **REA (Resource [資源] -- Event [事件] -- Agent [代理人])** 會計資料模式是由**William E. McCarthy**創建，他根據企業交易的特性將**ER model**中的個體(entity)區分為資源、事件、代理人三大類，以事件為中心，三大類個體彼此環環相扣。
- **REA**模式最早發表於**The Accounting Review**這份頂尖會計期刊 (1979,1982)，由於模式中強調「會計科目及借貸法則是會計系統中不必要的人為設計」，觸怒了不少會計界大老，**McCarthy**的文章此後多年不再見容於頂尖會計期刊。
- 隨著過去**20**年來**ERP**系統的發展及逐漸普及，使得原生概念與**ERP**頗為契合的**REA**模式鹹魚翻身，目前已成為**AIS**領域的重要教學及研究主題。

REA 教科書 ²⁻¹

- 近年來，美國出版的**AIS**教科書逐漸改用**REA**模式作為概念資料模式的描述工具，但多數**AIS**教科書也僅在談及資料庫部分時介紹及使用**REA**概念。下列四本書對**REA**概念的介紹及使用比較深入，也獲得McCarthy本人的推崇：
 - Dunn et al. (Enterprise Information Systems, 3rd ed., 2005)：是第一本從頭到尾以**REA**為主軸的**AIS**教科書，對**REA**基本概念介紹得十分詳盡。但因大量使用複雜的資料庫查詢概念，內容較為艱澀，採用為教科書者不多，已於售罄後絕版。
 - Dunn (REA Accounting Systems, 4th ed., 2012)：本書為前書的第四版，由Dunn獨自撰寫，大量使用UML的類別圖(class diagram)做為企業流程及**REA**資料庫概念模型的描述工具，內容比第三版更為艱澀，但更貼近實務水準。第四版已改為線上電子版本，不另出售印刷紙本。

REA 教科書 ²⁻²

- Hruby (Model-Driven Design Using Business Patterns, 2006)：是第一本用**REA**模式完整描述企業流程的進階教科書，本書幾乎每一頁都有一張圖表，因此形成了豐富的企業流程設計樣式庫。
- Chang & Ingraham (Modeling and Designing Accounting Systems: Using Access to Build a Database, 2nd ed., 2012)：主題放在如何以**REA**概念模式在**Access**平台上建立會計系統，內容精簡扼要。

REA 企業本體論

- REA模式的原始設計可說是ER模式的會計改良版。
- Geerts and McCarthy從1990年代開始對原始REA模式進行擴充，讓REA發展成一套可據以建構整合性企業資訊系統的企業領域本體論(enterprise domain ontology)。
 - 本體論(ontology)：探討事物的存在本質。
 - 領域本體論(domain ontology)：對攸關特定領域的事項做定義。
 - REA企業本體論：針對適用於所有企業的構念(construct)做定義，並說明這些構念如何表達在整合性企業資訊系統內。
 - 整合性企業資訊系統：即通稱的ERP (enterprise resource planning)系統。O'Leary (1999)針對REA本體論與SAP ERP系統的內涵進行比對研究，發現兩者間有許多相似性，但SAP ERP系統內仍有一些不符合REA標準的設計。

企業本體論：描述與樣式

- 真實的企業是十分複雜的，必須透過簡化的模型來描述重要的運作內涵。描述(**representation**)的層次可以由簡至繁，且可遵循某些通用的樣式。
- 樣式(**pattern**)可分成兩大類：
 - 物件樣式(**object pattern**)：包含物件及其間的關係。例如：企業有董事會、經理人、員工、辦公室、營業所、設備...等物件，各物件間可能有管理、服從、使用、維修...等關係。
 - 腳本樣式(**script pattern**)：指一系列前後攸關的事件。例如：企業從融資循環取得資金、進貨付款循環取得商品存貨、薪工循環募集人力並支付薪資、銷貨收款循環賣出商品取回貨款、再回到融資循環償還資金，為完整的營業循環腳本樣式。
- ※ 設計樣式(**design pattern**)原本是物件導向(OO)領域內的程式設計方法論，此概念逐漸普及至企業流程分析，形成各種企業樣式。

REA 本體論的三個導向

Dunn and McCarthy (1997)提出REA本體論的三個導向：

- 資料庫導向(**database-oriented**)：資料必須以最原始的層次儲存至少一段期間；相同資料必須只儲存一次，且能讓所有授權者存取；資料必須能讓使用者以所需格式擷取。
- 語意導向(**semantic-oriented**)：系統內建的企業程序應盡可能符合個別企業的實況 [所以外購的**ERP**套裝軟體並不符合此概念]；系統描述的物件應盡可能符合其真實情況，人工化的構念(**artificial construct**)應盡可能排除 [所以最純粹的REA資訊系統不採用借貸法則及會計科目]。
- 結構化導向(**structure-oriented**)：企業資訊系統應根據樣式來建立。

REA 的爭議：會計科目

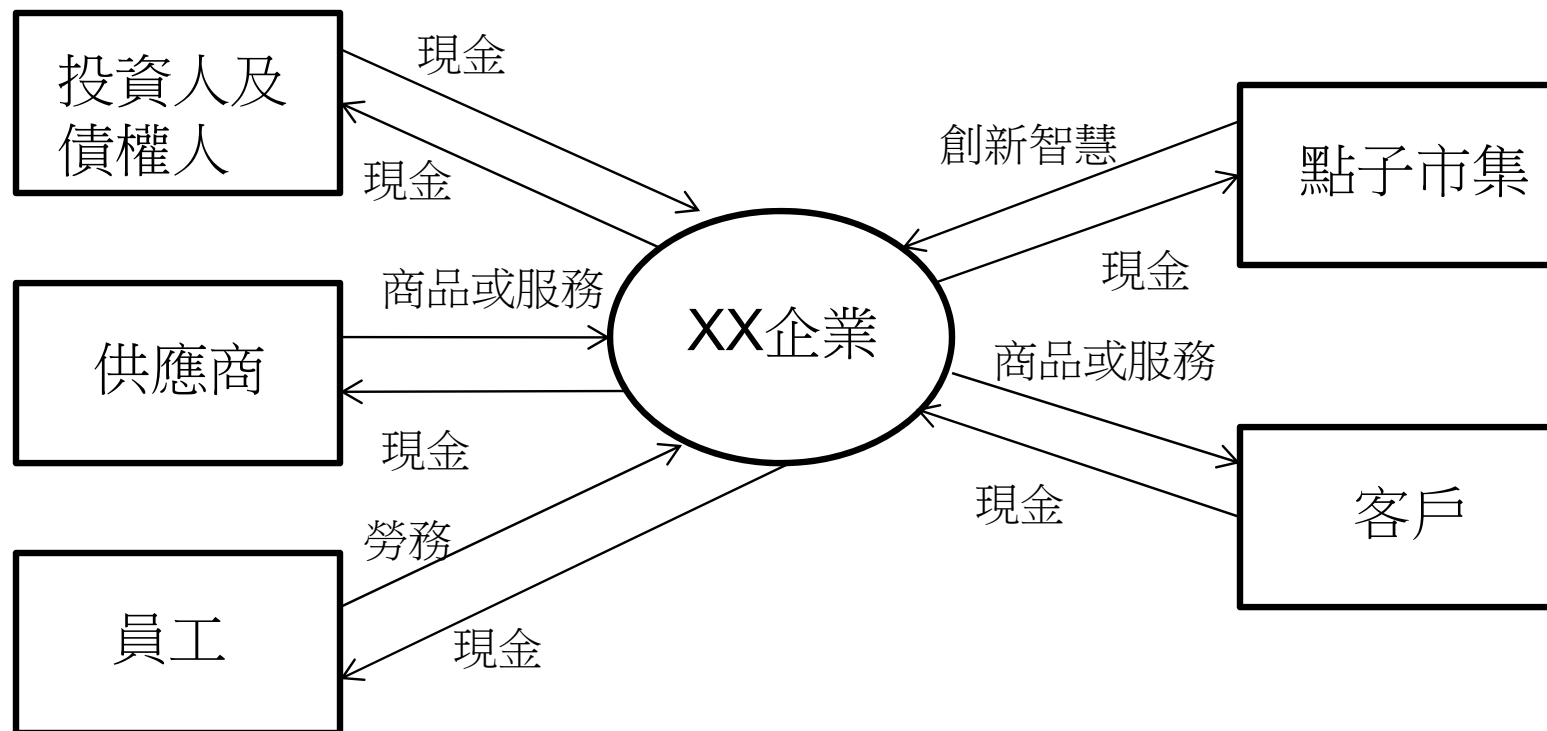
- **REA**模式強調會計系統不必使用會計科目及借貸法則，因為它們並非實際交易的核心，而僅是為了會計報告的目的所做的額外記錄。
 - 例：爸媽給兒女生活費，雖然沒有「借：長期投資 貸：現金」，並不改變給生活費這件事實。
 - 在資料庫導向下，只要資料以最原始的層次(實際的交易細節)儲存，並讓使用者以所需格式擷取，即可在需要編製會計報告時以動態查詢方式產生報表上所需要的每一項數據。
 - 換言之，**REA**模式認為會計科目的數據值可由資料庫內原始層次資料項的值推論而得，因此會計科目屬於可推論屬性(**derivable attributes**)，不應列入資料表內，應改以查詢方式動態取得數據。
- 但實務上，即使系統內涵最接近**REA**模式的**ERP**軟體，都設有會計科目表。**REA**學者認為這是一種向傳統作業習慣妥協(**compromise**)的設計，而非流程上的真正需求。

REA 本體論的四個層次

- Dunn et al. (EIS, 2005)把REA企業本體論由簡至繁分成四個層次：
 - 價值系統層(value system level)：描述資源如何在企業及其外部伙伴(包含供應商、客戶、投資人/債權人、員工等)之間流動。
 - 價值鏈層(value chain level)：描述資源如何在企業內的不同企業程序(進貨付款、銷貨收款...)之間流動。
 - 企業程序層(business process level)：描述特定企業程序內的資源、事件、代理人等個體及彼此間的關係。
 - 工作層(task level)：描述特定企業程序的工作流程細節。

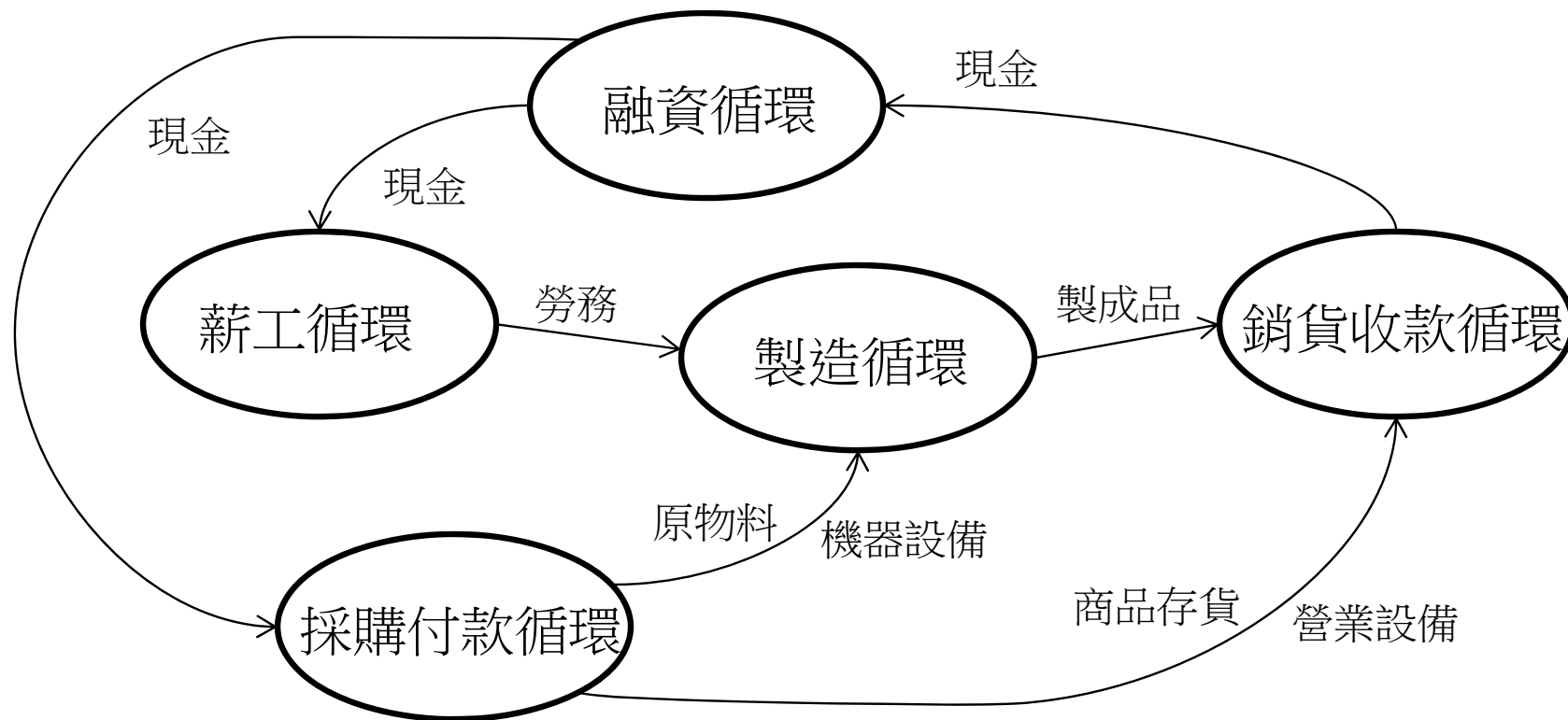
REA：價值系統層

- 價值系統層描述資源如何在企業及其外部伙伴之間流動，是一個物件樣式的**REA**模型。通用樣式如下：



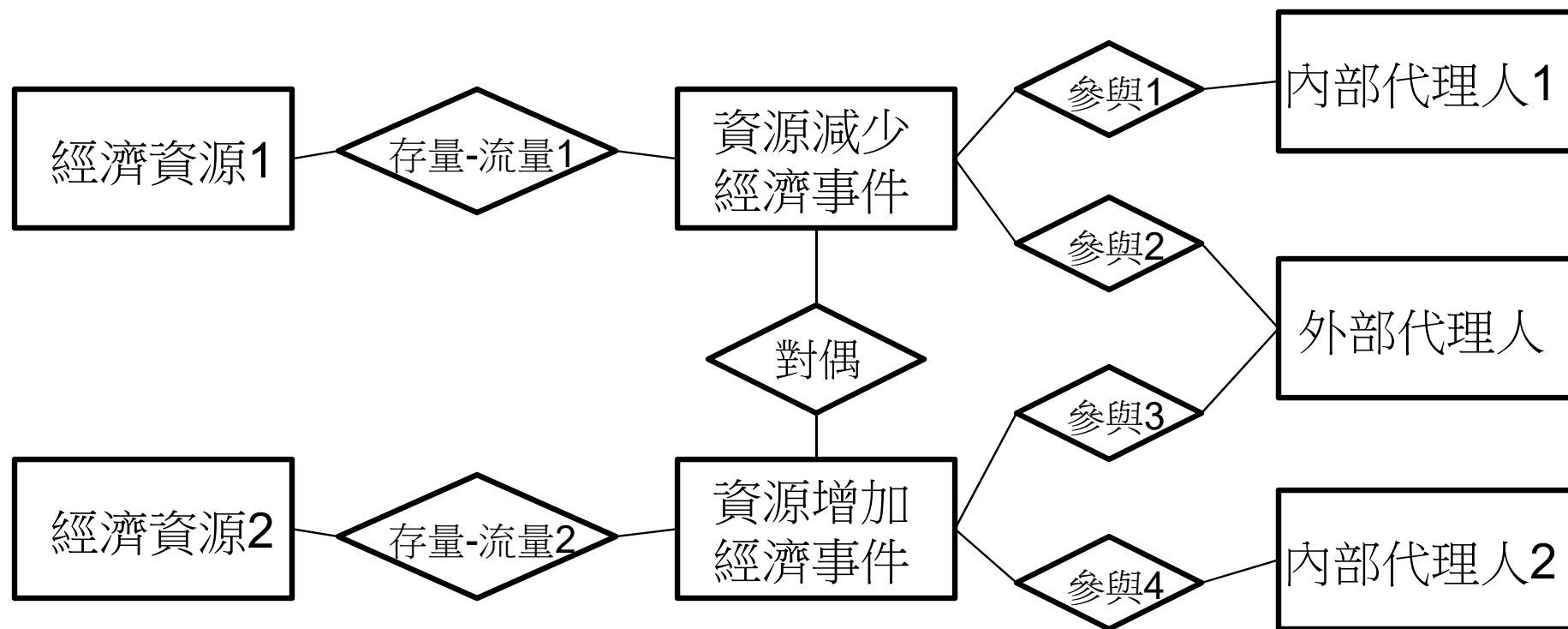
REA：價值鏈層

- 價值鏈層描述資源如何在企業內的不同企業程序之間流動，是一個腳本樣式的**REA**模型。通用樣式如下：



REA：企業程序層

- 企業程序層描述特定企業程序內的資源、事件、代理人等個體(entity)及彼此間的關係(relationship)，是一個物件樣式的模型(註：若向上延伸增加契約事件及帶頭事件，也可以當成腳本樣式)，也是**REA**企業本體論的核心所在。基本樣式如下：



REA：工作層

- 工作層描述特定企業程序的工作流程(**workflow**)細節，由於流程細節的選擇眾多，因此並無一定樣式可循。
 - 除了可用文字敘述外，許多系統分析的方法及工具都可用來描述工作流程細節，包含系統流程圖、資料流程圖、程序圖、魚骨圖以及**UML**的活動圖、順序圖等。
- ※ 前面介紹過Hruby (2006)的進階**REA**教科書，使用**REA**模式描述各種企業程序的工作流程細節，證明**REA**也能成為建構工作層企業樣式(**business pattern**)的基礎工具。

企業程序層：事件 ³⁻¹

- REA企業程序層係以事件(event)為核心，左接增減的資源(resource)、右連參與事件的內外部代理人(agent)。
- REA模式內的事件可分成以下幾種：
 - 經濟事件(economic event)：是REA樣式圖的核心事件，每一種企業程序內通常包含兩個或多個具有對偶關係(duality)的資源增加事件及資源減少事件。例如，銷貨(資源減少)與收款(資源增加)、採購(資源增加)與付款(資源減少)都是典型的對偶事件。
 - 契約/相互承諾事件(contract/mutual commitment event)：是促成經濟事件發生的契約事件。例如，「客戶下訂、企業接訂」後，才有後續的銷貨及收款，因此前者為相互承諾事件。
 - 帶頭事件(instigation event)：是促成相互承諾事件發生的事件。例如，企業的行銷活動，以及客戶詢價、企業報價，都算是促成訂單簽訂的帶頭事件。

企業程序層：事件 ³⁻²

- 轉迴性經濟事件(**reversal economic event**)：是「非現金資源」增減事件的轉迴事件，亦可算是經濟事件的一種。例如，銷貨是資源減少經濟事件，銷貨退回則是前項事件的轉迴事件。
- 除了上述幾種通用事件類型外，**J. S. David (2007)**建議把**REA**模型內的事件分成以下三種：
 - 經濟事件：實際改變資源數量的事件，例如：銷貨、進貨及收、付款事件。
 - 商業事件(**business event**)：尚未改變資源數量、但能提供與企業決策攸關資訊的事件，例如：銷貨訂單事件、採購訂單事件。
 - 資訊事件(**information event**)：用來紀錄及傳遞與經濟事件及商業事件攸關資訊的事件，例如：編製銷貨發票、列印帳齡分析報告等等。

企業程序層：事件 ³⁻³

- J. A. Hall (AIS, 2007)則認為事件應該分為以下三種：
 - 營運事件(operating event)：指企業程序內的實體作業，例如：處理訂單、揀貨、出貨、驗收、收付款等。
 - 資訊事件(information event)：與資訊之記錄、維護及報導有關的作業。
 - 決策管理事件(decision/management event)：與決策制訂及施行有關的作業。
- 上述三種事件環環相扣，其中，決策管理事件 *驅動* 營運事件、營運事件 *驅動* 資訊事件、資訊事件 *驅動* 決策管理事件。

企業程序層：資源

- **REA**模型內的資源可分成以下兩種：
 - 資源(**resource**)：可個別辨識且有獨立編號的資源，通常適用於量少、價高的物件，例如：鋼琴、汽車等。
 - 資源型態(**resource type**)：大量生產、使用共同產品編號的資源，例如：超商或量販店中販售的大部分貨品(例如：瓶裝鮮奶、速食麵、洋芋片..等)。

企業程序層：代理人

- **REA**模型內的代理人分成以下兩類：
 - 內部代理人(**internal agent**)：為參與特定事件的企業內部員工。
 - 員工不一定是內部代理人。在薪工循環中，員工也可能是外部代理人。
 - 外部代理人(**external agent**)：為參與特定事件的企業外部伙伴(例：客戶、供應商，以及薪工循環中的員工)。
- 因為代理人是參與特定事件的人或機構，因此也可把**agent** 翻譯成「參與者」。
 - 註：**Agent** 這個字在美式英文中不一定表示代理人。例如，**MLB** 的 **free agent**，中文翻譯成「自由球員」，就比「自由代理人」更為貼切。

企業程序層：關係 ²⁻¹

- **REA**企業程序層兩個個體之間有以下多種關係：
 - 事件之間的關係：
 - 對偶關係(**duality**)：存在於兩個資源增減經濟事件之間。
 - 相對關係(**reciprocal**)：存在於兩個分別連接不同資源增減事件的相互承諾事件之間。因**REA**樣式圖通常只為個別企業程序繪製一個相互承諾事件，因此相對關係並不常見。
 - 履行關係(**fulfillment**)：存在於相互承諾事件與資源增減經濟事件之間，以及帶頭事件與相互承諾事件之間。
 - 轉迴關係(**reversal**)：存在於非現金資源增減經濟事件與其轉迴事件之間。
 - 事件與代理人之間的關係：
 - 參與關係(**participation**)：存在於事件與內外部代理人之間。

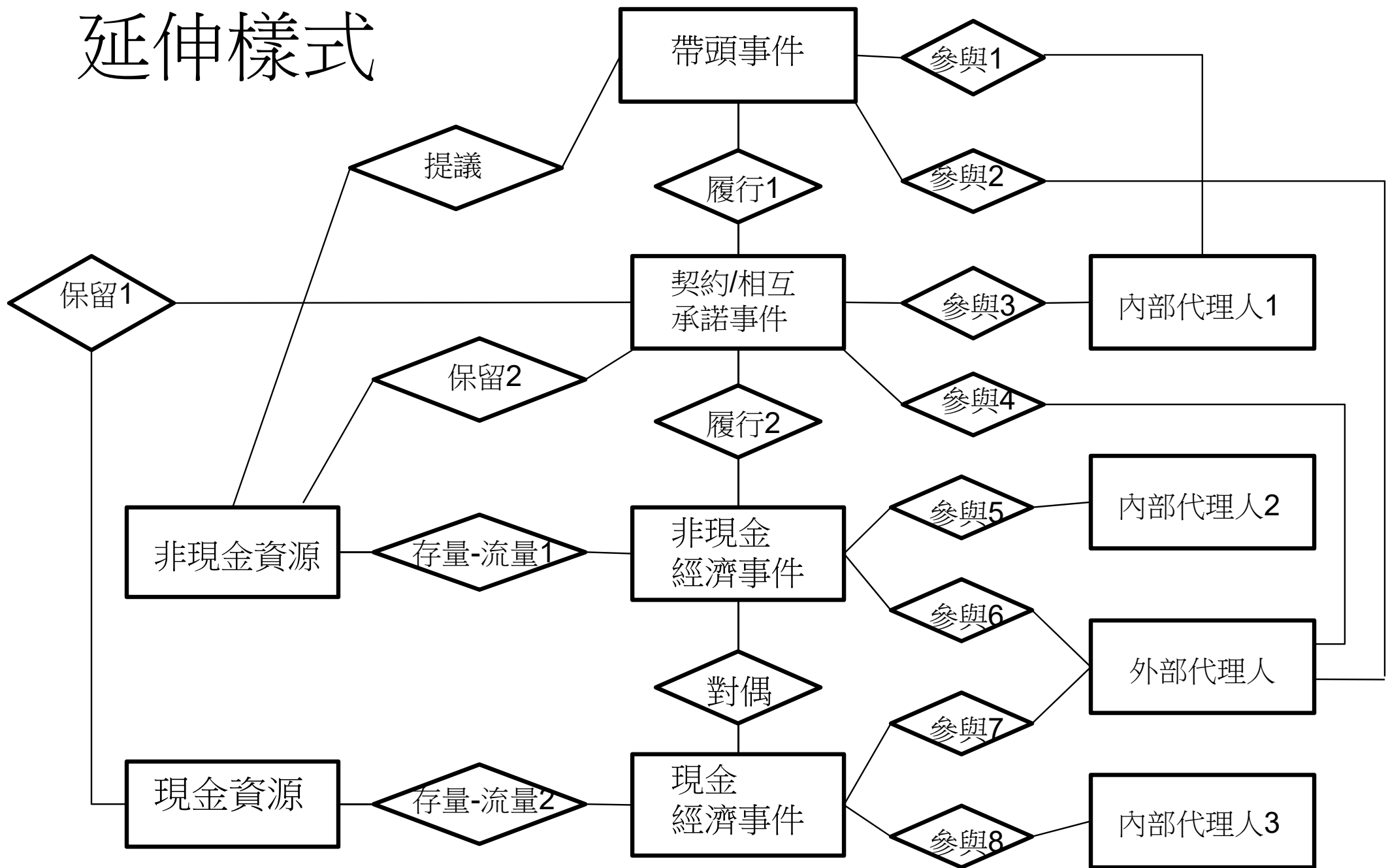
企業程序層：關係 ²⁻²

- 事件與資源之間的關係：
 - 存量-流量關係(stock-flow)：存在於經濟事件與資源之間。
 - 保留關係(reservation)：存在於相互承諾事件與資源之間。
 - 提議關係(proposition)：存在於帶頭事件與資源之間。
- 代理人之間的關係：
 - 指派關係(assignment)：存在於內部與外部代理人之間。
 - 責任關係(responsibility)：存在於兩個內部代理人之間。
- 其他關係：
 - 監管關係(custody)：存在於內部代理人與資源之間。
 - 連結關係(linkage)：存在於兩種資源之間。
 - 型態化關係(typification)：存在於資源與資源型態之間。
 - 一般化關係(generalization)：存在於父子個體之間。

關係的描述

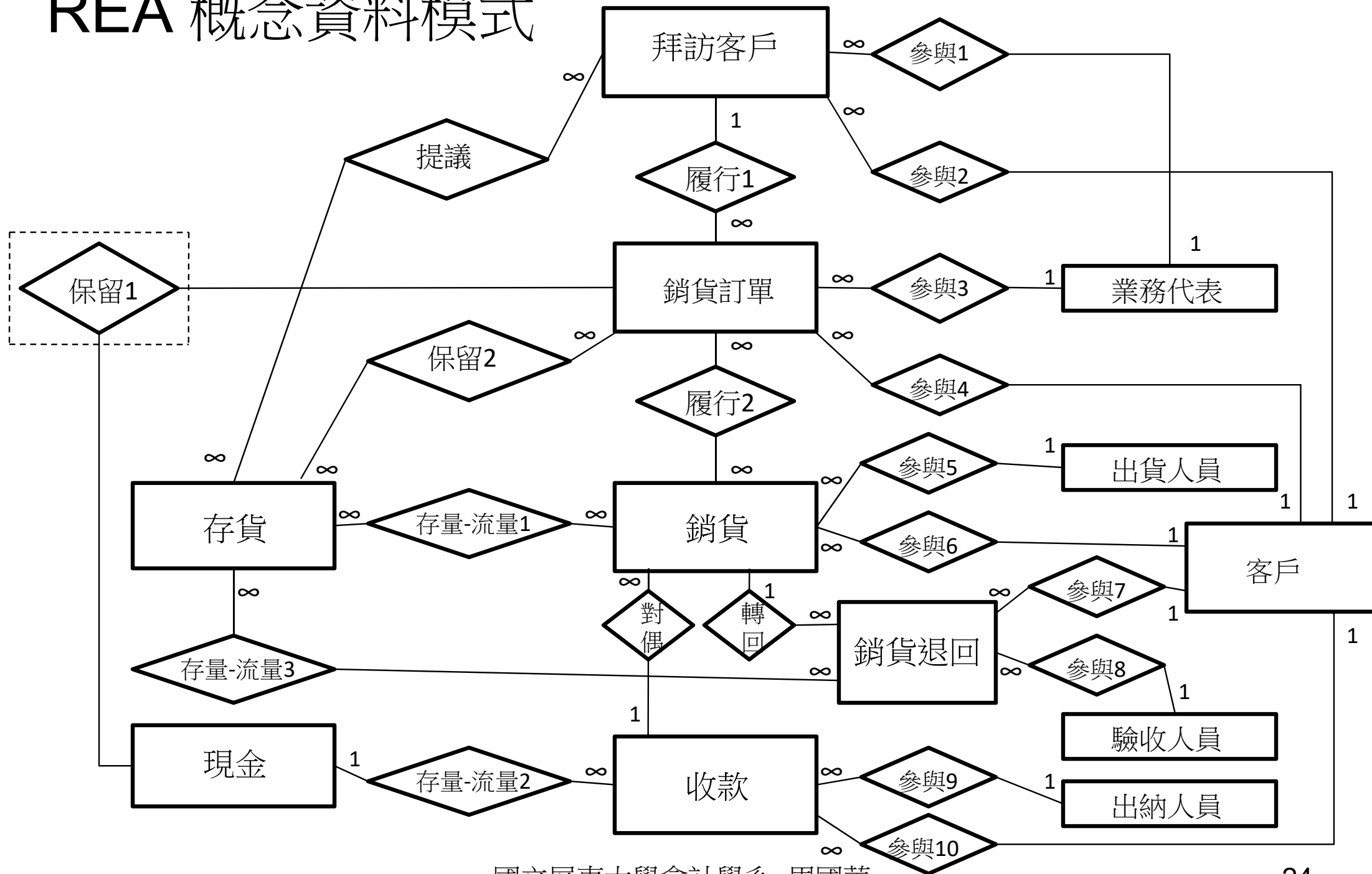
- **REA**模式內個體之間的關係，在不同的**AIS**教科書中有不同的描述方式：
 - **Dunn et al. (EIS, 2005)**：採用前述方式描述個體之間的關係。
 - **Romney & Steinbart (AIS, 2009)**：在**REA**模式的個體之間不繪製關係符號，因此不必描述。
 - **Chang & Ingraham (MDAS, 2007)**：以較有彈性的名稱描述個體之間的關係，例如：銷貨與存貨之間，稱為流出(**outflow**)；收款與現金之間，稱為流入(**inflow**)；事件與內部代理人之間，稱為內部參與(**inside participation**)；事件與外部代理人之間，稱為外部參與(**outside participation**)。

企業程序層 延伸樣式



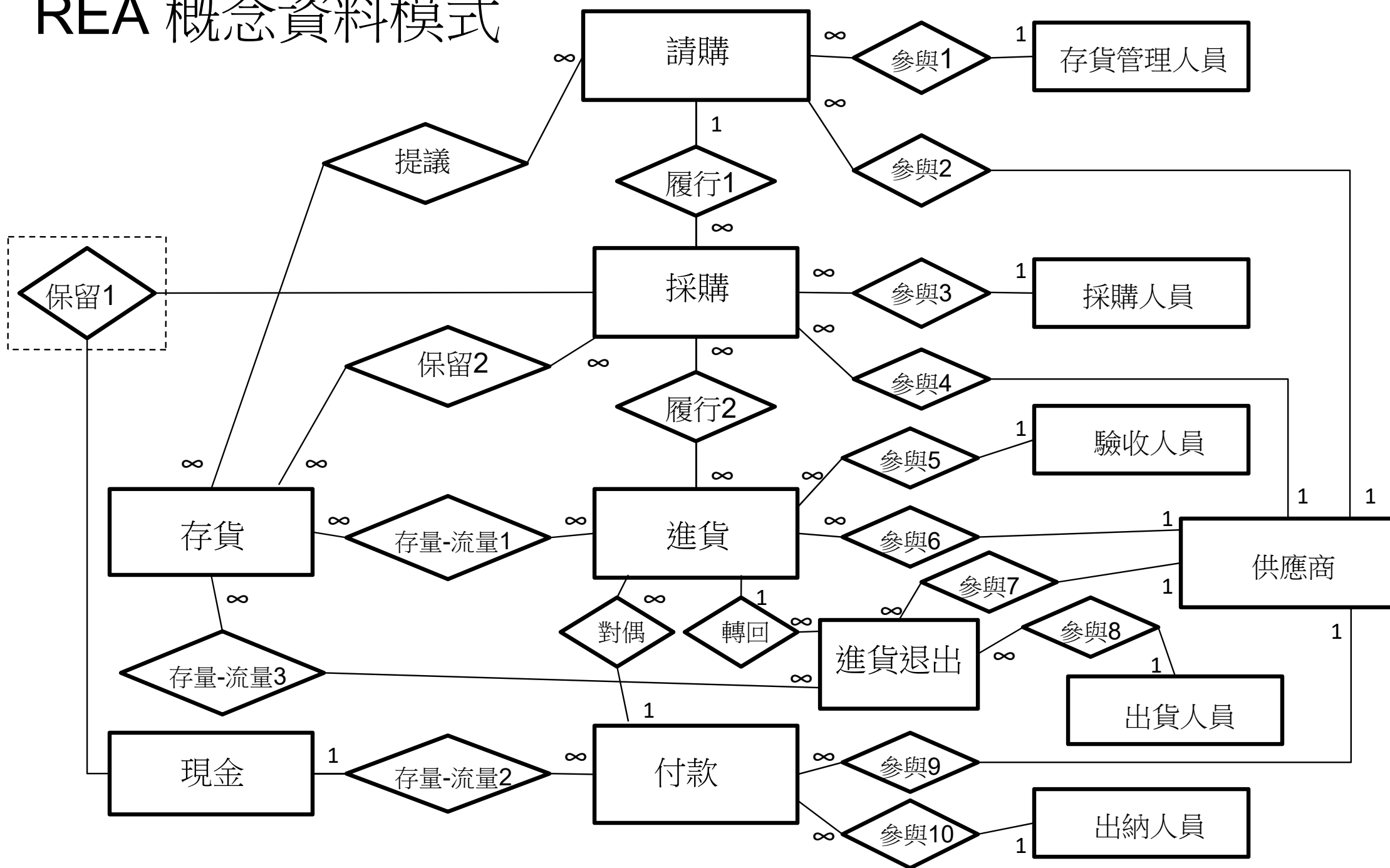
銷售收款循環

REA 概念資料模式



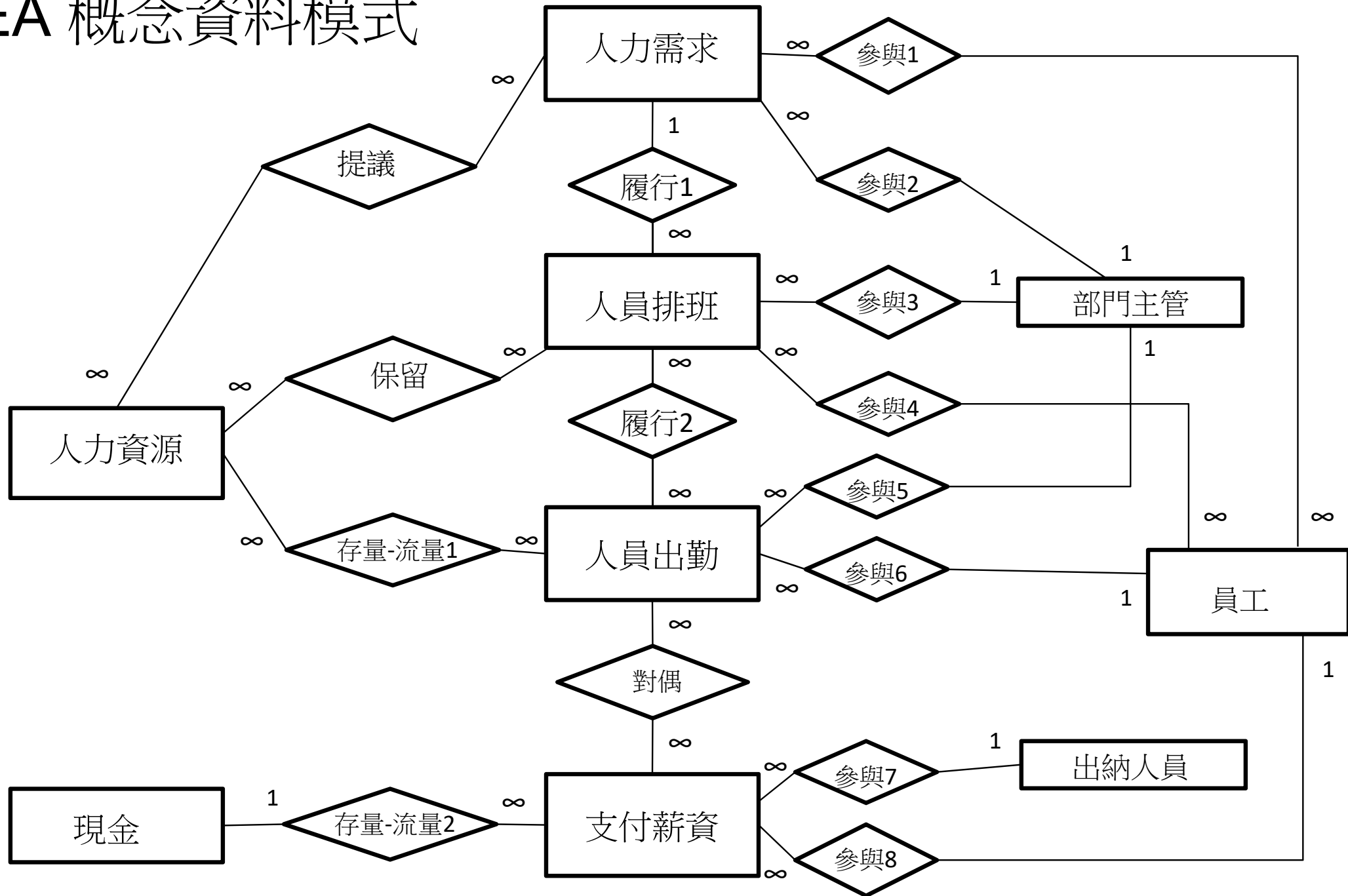
採購付款循環

REA 概念資料模式

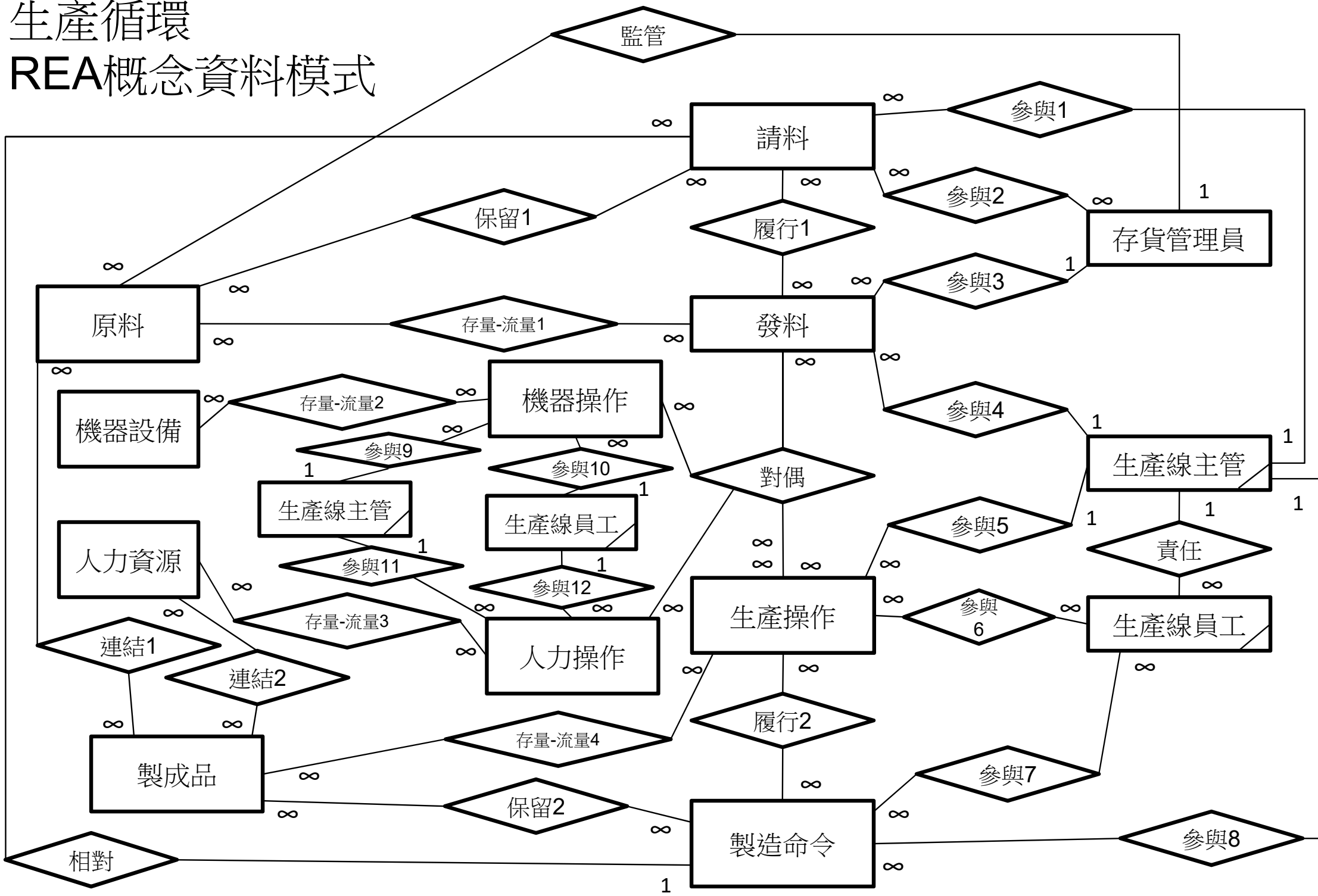


薪工循環

REA 概念資料模式



生產循環
REA概念資料模式



融資循環
REA 概念資料模式

