



初級能力鑑定－學習指引

營運智慧分析師

▶▶▶ 營運智慧概論

序

為提供授課教師及考生掌握評鑑方向，準備有所依循，本計畫委託委員會題庫組及規劃組領域專家，以科目評鑑內容為分項，展開重點說明及考題解析。

本手冊為學習指引，並非教材也非題庫，僅做為引導學習的考前準備工具手冊，並不保證考試通過之責，建議依循考試簡章所公告之評鑑主題內容準備考試。



經濟部產業人才能力鑑定推動小組

敬啟

目錄

第一章	考科與評鑑內容.....	1-1
第二章	參考書目	2-1
第三章	考科內容	3-1
第四章	營運智慧基本知識.....	4-1
	4.1 營運智慧簡介（含商業智慧）	4-2
	4.2 營運智慧與企業管理	4-4
	4.3 營運智慧與資訊管理	4-7
	4.4 評估與規劃營運智慧	4-11
第五章	基礎資料分析	5-1
	5.1 資料來源、獲取與防護	5-3
	5.2 資料性質（例如：結構性與非結構性）	5-4
	5.3 常用統計概念及其資料前處理	5-5
	5.4 機器學習概念與應用	5-7

職能基準

經濟部為有效提升產業人才素質，近年來持續致力於專業人才培訓發展。為了更明確產業對各類專業人才的能力需求，特別針對亟需人才的多項重點產業，邀集產官學專家，發展產業職能基準，提供各界依其內涵辦理培訓課程及規劃能力鑑定機制。

一、何謂職能？

為完成特定職業（或職類）工作任務，所需具備的能力組合（知識、技能、態度）。

二、營運智慧分析師職能基準

職類名稱	營運智慧分析師
工作描述	結合企業營運與資料分析知識，運用內外部現有數據，優化營運流程、評估轉型與制定商業策略。
建議擔任此職類之學經歷或能力條件	1. 大學或專科以上學歷，不限領域，具商管、統計、財會及資訊領域背景尤佳。 2. 具備良好溝通表達能力與跨領域學習興趣。
基準級別	4

- 完整的營運智慧分析師職能基準，可從 iPAS 網址下載：

<https://www.ipas.org.tw/AbilityStandardDownload.aspx>

第一章 考科與評鑑內容

科目	評鑑主題	評鑑內容	百分比
考科一： 營運智慧概論	營運智慧基本知識	營運智慧簡介（含商業智慧）	12%
		營運智慧與企業管理	12%
		營運智慧與資訊管理	12%
		評估與規劃營運智慧	14%
	基礎資料分析	資料來源、獲取與防護	16%
		資料性質(例如：結構性與非結構性)	14%
		常用統計概念及其資料前處理	14%
		機器學習概念與應用	6%

iPAXS

第二章 參考書目

參考書	作者	出版社
商業智慧與大數據分析(第四版)	中華企業資源規劃學會	滄海
認識資料科學的第一本書	Anil Maheshwari (徐瑞珠 譯)	碁峰
大數據戰略 4.0	任立中 總編輯	前程文化
商用統計學：Lind/Statistical Techniques in Business and Economics 19e	Douglas A. Lind, William G. Marchal, Samuel A. Wathen 著 (陳乃維 譯)	華泰文化
作業管理原理	Jay Heizer, Barry Render 著 (賴奕銓 審閱、張皓維 譯)	台灣培生教育



第三章 考科內容

本指引將說明「營運智慧分析師」之考科—「營運智慧概論」考試內容，包含評鑑主題「營運智慧基本知識」、「基礎資料分析」，並在章節後面添加練習評量供讀者練習。

本章重點說明商業智慧基本概念與定義，並探討商業智慧所掀起的資料革命洪流以及對企業的影響，進而瞭解企業對商業智慧的需求、決策類型與應用領域，幫助讀者從中得知商業智慧不只是一項資料分析與整合工具，更重要的是能夠支援各領域使用者決策，管理並改善企業的營運流程與績效。



第四章 營運智慧基本知識

營運智慧是將商業智慧分析應用於企業營運模式中的動態系統，利用資訊科技蒐集與分析營運模式中，各項企業功能與經營管理之重要資訊及關鍵指標，提供決策所需之各類資訊，以改善企業經營績效，增強競爭優勢。本章包括五個部分，分別探討營運智慧簡介、營運智慧與企業管理、營運智慧與資訊管理、評估與規劃營運智慧，以下分別簡述各節之內容概要：

1. 營運智慧簡介：此部分在介紹營運智慧的定義，以及營運智慧與商業智慧之關係，並說明營運智慧的架構，包含資料層、整合層與分析層。進而探討運用營運智慧系統衡量企業績效的方法，包括關鍵績效指標與平衡計分卡。
2. 營運智慧與企業管理：此節旨在介紹營運智慧與企業管理之關係，並說明營運智慧在企業管理各項功能上之應用，包括生產規劃與控制、銷售與配銷分析、財務與會計模組、人力資源智慧系統。進而探討企業導入企業資源規劃系統，以整合企業管理功能，提升經營績效。
3. 營運智慧與資訊管理：此部分在於介紹營運智慧與資訊管理之關係，並說明營運智慧在運作的過程中，各種資訊系統之應用，包括資料倉儲系統、資料分析系統與資料呈現系統。進而探討其中最重要的資料倉儲運作的基礎與系統建置的流程。
4. 評估與規劃營運智慧：此部分在介紹營運智慧系統的評估與規劃，說明評估與規劃營運智慧所需之項目與要素。進而探討評估與規劃之方法，包括甘特圖、計畫評核技術及要徑法。

4.1 營運智慧簡介（含商業智慧）

1. 定義

商業智慧分析是指企業運用資訊科技，從大量多樣的日常營運資料中所萃取出來的經營智慧，能有效改善企業的營運績效，提升組織的競爭優勢。換言之，商業智慧是將與企業運作有關的重要資訊進行分析與整理，獲取具決策價值之資訊，以管理商業運作的一套系統。

營運智慧則是將商業智慧分析應用於企業營運模式中的動態系統，運用快速、即時、整合的資訊科技，蒐集與分析研發、採購、生產、行銷、財務、會計、人力資源…等營運模式中各企業功能、流程與整體營運流程之重要資訊及關鍵指標，提供動態與多維度之資訊，以提升企業各方面的經營績效，強化企業整體競爭力。

2. 架構

營運智慧系統組成架構通常包括將不同應用系統中的資料載入到一個資料倉儲（Data warehouse），然後將必要的資訊從資料倉儲中拉出來放進分析引擎（Analytical engines）進行分析。其架構包括資訊、整合、分析三個層次：（1）資料層：資訊源，或資料所在的資料庫或其應用軟體。（2）整合層：資料倉儲，或在分析之前將來自各種不同來源資料進行編譯。（3）分析層：資料本身的分析與報表製作。

3. 應用

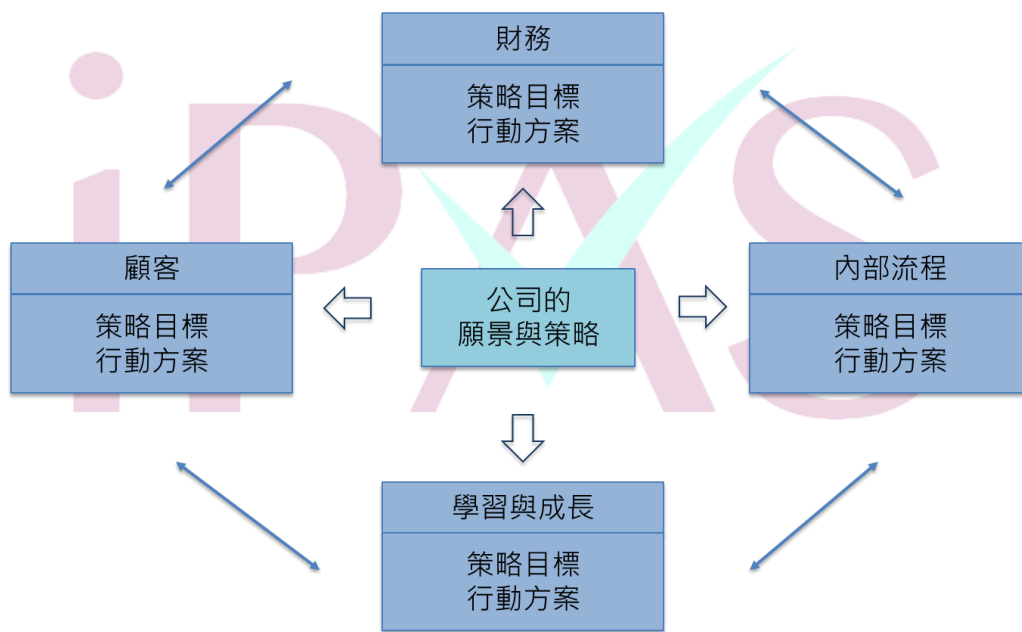
（1）關鍵績效指標（KPI）

關鍵績效指標（KPI）是用來協助組織衡量邁向既定組織目標進度的測量指標，其代表一組針對特定層面組織績效的衡量，對於組織目前及將來的成功至為重要，透過 KPI 可使企業瞭解該做什麼能改善績效。營運智慧的運用即是找出各部門、各個企業流程，以及整體組織的 KPI，以便於經理人或企業流程負責人檢視、衡量或修正。清楚正確的 KPI 可以指引有效的決策與行動方案，使得企業各

個流程的目標與核心流程的目標一致，各部門的目標與整個事業部門的目標，乃至組織的總目標一致，使所有組織成員一體朝向 KPI 的方向努力。

(2) 平衡計分卡

平衡計分卡是一種策略管理方法，透過績效管理從四個構面將組織的願景與策略化為具體的實施方案。這四個構面分別是財務構面、顧客構面、內部流程構面、學習與成長構面。界定與 KPI 關聯的平衡計分卡構面，可以運用平衡計分卡的策略方法，進一步將企業策略與願景透過 KPI 的建立、衡量與檢視，轉化為改善企業績效的實際決策與行動。



資料來源：商業智慧與大數據分析（第三版）p.22 圖 1-9（重製）

圖 1.1 平衡計分卡的策略管理架構

4.2 營運智慧與企業管理

1. 定義

營運智慧是一系列的動態系統，將商業智慧分析與資訊科技工具應用於企業營運模式，以提升企業經營績效。其中，營運智慧系統可廣泛應用於企業管理各項功能，包括生產、行銷、財務、會計、人力資源…等，分述如下：

- (1) 生產規劃與控制：營運智慧在生產規劃與控制上之目的為瞭解生產規劃與控制之結果，例如產品的數量與時間上的規劃結果、生產流程步驟的執行、執行前的資料呈現、執行後規劃與實際間差異分析、生產所需產能狀況…等。
- (2) 銷售與配銷分析：營運智慧在銷售與配銷分析方面之目的在於深入瞭解並滿足顧客需求，特別是計算、挖掘與分析隱含在相關數據資料背後的顧客資訊，並將相關資訊轉化為有助於行銷決策的有用知識，以提升銷售績效。
- (3) 財務與會計模組：營運智慧在財務與會計方面之目的在於運用資訊系統工具進行作業流程與資料整合，企業可運用營運智慧系統的財務與會計模組，記錄與表達其所擁有的各項經濟資源之使用狀況與經營成果。
- (4) 人力資源智慧系統：人力資源是企業組織的後勤行政單位，支援企業其他功能單位的有效運作。營運智慧在人力資源管理方面之目的在於運用資訊科技建構人力資源智慧系統，協助企業強化其人力資源管理制度與量化人力資源管理績效。

2. 應用

營運智慧於企業管理功能的應用上，企業可導入企業資源規劃（Enterprise Resource Planning, ERP）系統，以經營資源最佳化的角度，整合整體企業的管理功能，提升企業的經營績效。

- (1) 生產規劃與控制：企業導入與執行 ERP 系統之生產規劃與控制模組，可將各種有價值資源轉換成有形的商品或無形的服務，在這過程中，ERP 系統將

留存下大量的交易資料，透過分析這些資料，有助於企業瞭解與改善現況，進而掌握未來發展。

(2) 銷售與配銷分析：應用於銷售與配銷功能的商業智慧系統，包括以下四個部分：

A. 企業資源規劃系統 (Enterprise Resource Planning System, ERP)：ERP 系統儲存所有與銷售配銷相關的交易性歷史資料，包括銷售活動、售前文件、顧客訂單、交貨文件、出貨文件與請款文件等，以及相關的主檔資料，包括顧客主檔、價格主檔與產品主檔等。

B. 顧客關係管理系統 (Customer Relationship Management System, CRM)：CRM 系統主要是協助企業與顧客維持良好的關係，包括儲存行銷與促銷活動相關資料，以及更為詳細的顧客屬性資料、產品屬性資料與各種通路相關資料。

C. 供應鏈管理系統 (Supply Chain Management System, SCM)：SCM 系統主要是用來儲存與銷售配銷相關的規劃性資料，包括銷售預測、配銷網路規劃、產品存貨規劃、運輸規劃與訂單配置等。

D. 產品生命週期管理系統 (Product Life-cycle Management System, PLM)：PLM 系統主要是用以協助企業瞭解並管理產品的詳細狀況，包括各種產品的不同狀況，以及其詳細的特徵值，特別是與銷售相關的特徵值，通常是用來擬定不同行銷策略與定價之參考依據。

(3) 財務與會計模組：企業的財務與會計資訊處理業務可依其主要的使用者而劃分為管理會計與財務會計兩個部分。管理會計主要是提供資訊給組織內部的使用者，以協助其執行業務、管理控制、改善缺失；財務會計則是兼顧組織內外部使用者對企業財務狀況與經營成果報告等各種資訊需求。企業導入 ERP 系統的財務與會計模組，可以達到以下的效用：

- A. 簡化會計處理程序
- B. 即時提供整合性資料
- C. 即時提供財務分析資訊
- D. 進行更精細的財務分析

(4) 人力資源智慧系統：企業導入人力資源商業智慧，並應用 KPI 進行人力績效衡量，得以強化企業對問題的反應與解決能力，具體成效如下所述：

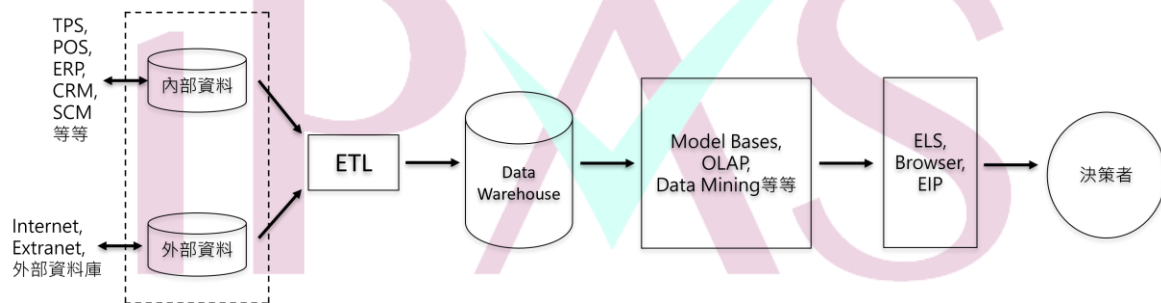
- A. 改變資訊蒐集與進行決策在整體時間中所占的比例
- B. 提供多元角度檢視組織人力資源的運用狀態
- C. 有效衡量人力資源運用的良窳

iPAXS

4.3 營運智慧與資訊管理

1. 定義

營運智慧在於即時提供整合性與多維度的資訊，作為企業決策的依據。營運智慧系統在運作的過程中，會運用到各種資訊系統，其與資訊管理的關係密不可分。一個營運智慧系統在架構上包含資料倉儲系統、資料分析系統與資料呈現系統。就系統性的觀點而言，這三個子系統代表著投入 (input)、處理程序 (process)、產出 (output)，組成整體營運智慧的系統架構。如下圖所示，在這架構中首先將不同應用系統中的資料載入至資料倉儲系統，然後將必要的資訊從資料倉儲中擷取出來放入資料分析系統中進行分析，最後透過資料呈現系統將分析結果提供企業決策之用。



資料來源：商業智慧與大數據分析（第三版）p.41 之圖 2-1，重製

圖 1.2 營運智慧系統架構圖

2. 特性

資料倉儲運作的基礎是「蒐集—轉換—載入」(Extract-Transform-Load, ETL)，一個設計良好的 ETL 系統，需要從來源系統蒐集資料，再清理資料提升資料品質，然後將資料一致化，使各方的來源資料可以整合在一起使用，最後以規範的格式交付資料，以便應用開發者可以開發應用系統，並使得終端使用者可以制定決策。資料倉儲的建置包括規劃與設計流程、資料處理流程兩個部分，分述如下：

- (1) 規劃與設計流程：規劃與設計流程包括需求與現況（Requirements and Realities）、架構設計（Architecture）、系統建置（System Implementation）、測試與發布（Test and Release）四個步驟，如下圖所示：

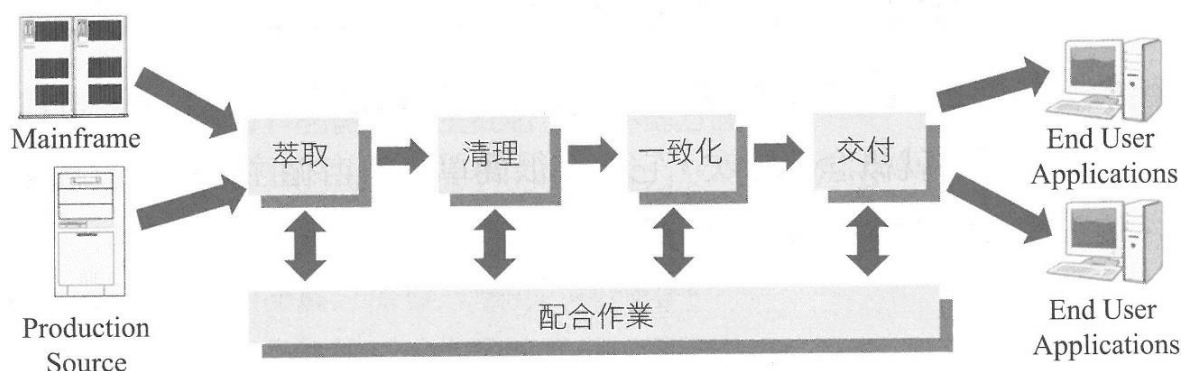


資料來源：商業智慧與大數據分析（第三版）p.137 之圖 5-1

圖 1.3 規劃與設計流程圖

- (2) 資料處理流程：資料處理流程包括萃取（Extract）、清理（Clean）、一致化（Conform）、交付（Delivery）四個步驟，簡稱 ECCD，詳細流程如下圖所示，並簡述如下：

- A. 萃取：從原始資料來源萃取資料。
- B. 清理：確保資料品質，清理資料使資料能夠被使用。
- C. 一致化：確保各個資料來源的資料一致性。
- D. 交付：將資料交付給使用者進行開發或執行決策。



資料來源：商業智慧與大數據分析（第三版）p.138 之圖 5-2

圖 1.4 資料處理流程圖

3. 系統建置規劃

ETL 系統的建置規劃著重在需求及架構設計的考量，詳述如下：

(1) 需求分析：開始設計 ETL 系統最重要的考量是要滿足企業的需求，對於 ETL 系統重要的需求如下：

- A. 業務需求：業務需求指的是資料倉儲終端使用者的資訊需求，是最基礎且最重要的需求。
- B. 法規需求：對於資料倉儲典型的法規需求包括資料來源及資料倉儲的歸檔備份、修改交易資料的完整性證明等。
- C. 品質需求：資料的內容、結構與品質關係著資料倉儲的良窳。
- D. 安全需求：資料倉儲需要更高規格的安全考量，甚至擴展至資料實體備份的安全性。
- E. 整合需求：此部分在於能整合各種資料來源進行分析。
- F. 時程需求：時程需求係描述資料提交到終端使用者的速度，其對系統的架構有很大的影響。
- G. 備份需求：為了能夠比對歷史資料、重新復原與回寫等作業需求，ETL 過程一定需要進行資料備份。
- H. 交付需求：ETL 系統的最終步驟是將資料提交給使用者的應用程式，交付的資料內容須經嚴格把關，交付過程務必簡單便捷。
- I. 技能需求：建立 ETL 系統時，必須由專業的建置與管理系統者進行適當的設計。
- J. 資源需求：在不同的情況下，使用符合需求的授權軟體。

(2) 架構設計：選擇何種架構是 ETL 系統設計之初就必須做出的基本決定，架構的選擇與設計會影響到系統的整體性，設計 ETL 架構所需考量的因素如下：

- A. 購買 ETL 工具或是自行開發：購買 ETL 工具的優勢諸如開發過程簡單、快速、高維護性、低使用門檻、低成本...等；自行開發的優勢諸如靈活性、延展性、控制性...等。

- B. 批次或是串流的處理流程：ETL 系統的標準架構是從資料來源中週期性地以批次處理方式萃取資料，經過整個系統，最後以批次處理的方式進行整批更新。然而，若有急迫性的資料倉儲載入需求，替代方法就是串流處理流程。
- C. 排程自動化：在何種程度上使用自動化排程技術，進行整個 ETL 系統的控制是一種重要的選擇。
- D. 異常處理的機制：是指有系統、一致性地將整個 ETL 過程中發生的全部異常事件放置在資料庫中，進而進行處理。
- E. 品質控制的機制：是指對資料處理過程中產生的品質問題制訂應對機制。
- F. 復原與重新啟動：是指應當考量如何保證系統在非正常結束狀態下的復原與重新啟動能力。
- G. 詮釋資料的處理方式：詮釋資料是指用來描述資料的資料，依照不同的作業流程會需要不同的詮釋資料。
- H. 資料安全的控管方式：為了滿足安全需求，對於 ETL 環境中的每個資料表與備份磁帶均需有安全的管理措施與設備。

4.4 評估與規劃營運智慧

1. 定義

營運智慧的評估階段主要在於評估營運智慧系統是否可以解決現行營運的問題或因應未來經營發展方向，工作範圍包括營運面向評估、成本效益評估與風險評估；營運智慧的規劃階段主要在於瞭解企業內部執行營運智慧專案的條件為何，作為資源投入及時程規劃的參考，工作範圍包括企業基礎設施的評估與專案規劃。

2. 範圍

(1) 評估營運智慧：

- A. 營運面向評估：如何解決企業營運上面臨的問題，或欲發展其他事業領域，亦即企業有哪些亟欲達成的策略目標。
- B. 成本效益評估：導入營運智慧系統能否讓企業增加營收、增加利潤、降低成本、增加市場佔有率與提升顧客滿意度，這幾個面向的效益至少要能超過營運智慧系統的建置成本。
- C. 風險評估：針對技術風險、專案複雜度、組織風險與專案團隊風險進行評估，根據各個風險面向的高低，作為專案進行中資源投入的依據。

(2) 規劃營運智慧：

- A. 企業基礎設施的評估：在規劃階段，首先需瞭解企業內部的條件對於執行營運智慧專案是否足夠，亦即對企業基礎設施進行評估，包括技術面與非技術面基礎設施的評估。
 - a. 技術面基礎設施：評估項目包含硬體平台、中介軟體平台與資料庫管理系統平台，分述如下：
 - ◆ 硬體平台：硬體平台之功能主要在於能提供足夠的運算能力，以便支援大量資料存取與分析的需求。此外，平台需具可擴充性與相容性，因應需求快速成長之變化。

- ◆ 中介軟體平台：中介軟體之功能主要在於負責應用軟體之間的溝通，必須使得資料管理系統、線上分析系統與資料呈現系統這三個系統緊密整合。
- ◆ 資料庫管理系統平台：資料庫管理平台具有數種功能，例如需具備平行處理資料載入及查詢之能力、有效率處理多維度的資料模型、嚴謹的安全管控機制、優異的擴充性、跨平台的相容性...等。

b. 非技術面基礎設施：評估項目包含功能部門的運作、營運活動的作業流程、企業營運資料、企業應用系統與詮釋資料資料庫 (Metadata repository)，分述如下：

- ◆ 功能部門的運作：對於企業各種功能別職責與角色是否有清楚一致的定義。
- ◆ 營運活動的作業流程：為了順利整合企業各部門，企業各個營運活動是否有明確的作業流程。
- ◆ 企業營運資料：對於企業營運所產生的資料之儲存與管理的方式是否有明確的規定。
- ◆ 企業應用系統：企業營運所使用的資訊系統與上述的功能部門的運作、營運活動的作業流程、企業營運資料，是否有明確的對應關係。
- ◆ 詮釋資料資料庫：對於營運所產生的資料，以及儲存於資料庫中的資料，其欄位、名稱、儲存位置、資料型態是否有明確的定義。

B. 專案規劃：專案管理是指為達成專案目標所必須從事的所有活動規劃、排程及控制的過程。營運智慧專案規劃的步驟包括建立工作分解結構、決定各個任務及活動所需的資源數量及種類、決定各個任務的前後相依順序、決定各項資源的相依性、根據任務及資源的相依性決定關鍵路徑、確定工作分解結構裡的每一項任務的工期、建立詳細專案計畫。

3. 方法

甘特圖 (Gantt chart)、計畫評核技術 (PERT) 及要徑法 (CPM) 三種方法可用來進行營運智慧/商業智慧專案的規劃、排程與控制。

- (1) 甘特圖 (Gantt chart)：是一種低成本的方法，能幫助專案經理確保所有的活動皆是在規劃內、活動執行的先後順序、活動預估的花費時間及整個專案完成的時程。甘特圖適用於簡單的專案，讓專案經理能夠監控每個活動的進度，以及標示並處理有問題的區域。然而，甘特圖並無法描繪每個活動與資源間的相互關係。
- (2) 計畫評核技術 (PERT) 與要徑法 (CPM)：此兩種方法能克服甘特圖的缺點，它們可確實考慮活動間的先行關係與相依關係。CPM 決定計畫可完成的最短時間，要徑或關鍵路徑是指一連串的任務活動，其順序與工期直接決定專案完成日期；PERT 是一種使用樂觀時間、悲觀時間及最可能時間等三個時間估計值，計算特定任務預期時間的方法，在不確定完成任務所需時間的情況下，此方法可以獲得較準確的估計。PERT 與 CPM 皆有以下六個步驟：
 - A. 定義此專案，並製作工作分解結構
 - B. 找出所有活動的關聯，亦即決定活動進行的先後順序
 - C. 畫出一個連結所有活動的網路圖
 - D. 對每項活動指派時間及成本預估
 - E. 計算整個網路中最長的時程路徑
 - F. 利用此網路去協助規劃、排程與控制此專案



模擬考題

1. 下列有關商業智慧及營運智慧的敘述何者有誤？
 - (A) 商業智慧可運用一系列的分析工具
 - (B) 營運智慧是將商業智慧應用在企業營運模式中的動態系統
 - (C) 商業智慧分析無法提升組織競爭優勢
 - (D) 營運智慧將有助於改善企業營運績效
2. 下列何者不是平衡計分卡的構面？
 - (A) 顧客
 - (B) 員工
 - (C) 財務
 - (D) 內部流程
3. 商業智慧 (Business Intelligent) 分析工具正逐漸變得越來越強大，用起來也更友善，其中何種運用可讓分析結果更快顯現？
 - (A) 記憶體內運算 (in-memory computing)
 - (B) 資料倉儲
 - (C) Hadoop NoSQL
 - (D) 資料探勘
4. 下列何者為一種用於分析非結構化文字的的技法，它會檢查關鍵字、語意結構、語言上的關係、口語片段、常用語詞、帶有情感的文字和其他的特徵來汲取有意義的商業智慧？
 - (A) 商業智慧
 - (B) 文字探勘
 - (C) 網站探勘
 - (D) 資料探勘
5. 決策支援系統含有一些工具，可幫助管理模擬活動事件，進而預測未來，下列哪一種工具可用來建立多種變數之間的關係模型，使用者可變更一些變數，看

其他變數如何受影響？

- (A) 目標搜尋
 - (B) 最佳化
 - (C) 預測
 - (D) 假設分析
6. 下列何者為一種決策支援工具，通常是建立在 Excel 模型上，使用者設定某個特定變數的目標值，然後告訴程式改變哪個變數以嘗試達到目標？
- (A) 假設分析
 - (B) 目標搜尋
 - (C) 最佳化
 - (D) 預測
7. 下列何者為一種統計型的決策支援工具，用來分析歷史趨勢和其他商業智慧以了解我們關心的某些變數？
- (A) 目標搜尋
 - (B) 假設分析
 - (C) 預測
 - (D) 最佳化
8. 下列何者為一種資料分析處理軟體，允許使用者深入探究資料，或將資料倉儲內的龐大資料予以切細分塊，以便揭露出隱藏的模式或趨勢？
- (A) 統計與模型技術
 - (B) 商業智慧
 - (C) On-Line Transaction Processing (OLTP)
 - (D) 線上分析處理
9. 統計學上的各種關聯性對於我們有用處，哪一種分析的技法是為了尋找這樣的關聯性？
- (A) 購物籃分析
 - (B) 線上分析處理

- (C) 假設分析
 - (D) 最佳化
10. 下列哪種系統可以協助企業瞭解並管理產品的詳細狀況？
- (A) 供應鏈管理系統
 - (B) 顧客關係管理系統
 - (C) 產品生命週期管理系統
 - (D) 會計資訊系統
11. 下列何者不是企業導入 ERP 系統的財務與會計模組的效用？
- (A) 簡化會計處理程序
 - (B) 進行更精細的財務分析
 - (C) 即時提供財務分析資訊
 - (D) 自動提供財務問題的解決方法
12. 「雖然企業有營運智慧（Operations Intelligence, OI）人員分析，但公司主管依舊憑藉直覺來做決策」，這是企業中甚麼因素造成的？
- (A) 流程因素
 - (B) 制度化因素
 - (C) 組織文化因素
 - (D) 資料因素
13. 下列對於營運智慧（Operations Intelligence, OI）的敘述何者有誤？
- (A) 提供更主動和預先分析給管理階層
 - (B) 著重於管理小規模的營運事件
 - (C) 使用語意式搜尋，把人和技術連接起來
 - (D) 協助企業進行 IT 資訊連貫與一致的規劃和執行
14. 提高製成品的良率是商業智慧應用於生產管理的主要目的之一，請問正確的良率計算方式為何？
- (A) 「實際確認數量」除以「所發放工單數量」
 - (B) 「實際確認數量」除以「生產數量」

- (C) 「未報廢數量」除以「實際確認數量」
- (D) 「所發放工單數量」除以「生產數量」
15. 下列何者非雲端顧客關係管理（Customer Relationship Management, CRM）系統的特性？
- (A) 透過網頁登入，存取權限預先由系統管理人員設定
- (B) 員工可以透過不同設備登入
- (C) 提供使用者在手機或平板登入行動 App
- (D) 先購買一套 CRM 來使用
16. 企業營運計畫中最主要的是？
- (A) 行銷部分
- (B) 營運部分
- (C) 財務部分
- (D) 如何串聯以上各個部分
17. 下列何者不是營運智慧（Operations Intelligence, OI）對組織的成效？
- (A) 協助企業開發新客源
- (B) 提升企業整體績效
- (C) 提升員工個人在統計方面的專業知識
- (D) 減少營運成本
18. 電子商務蓬勃發展，相關技術與服務亦推陳出新，下列敘述何者有誤？
- (A) 可用來分析消費者行為的大數據分析，其四大特徵為數量（Volume）、速度（Velocity）、多樣性（Variety）和可見性（Visibility）
- (B) 目前虛擬貨幣的比特幣是採用區塊鏈的技術
- (C) 數位時代可透過應用程式介面（Application Programming Interface, API）的連接，進行跨產業的產品和服務，提供完整的一站式服務
- (D) 透過電子數據交換（Electronic Data Interchange, EDI），可使兩個企業組織之間進行標準化交易

19. 建置資料倉儲系統需要規劃與設計流程，該流程包括以下四個步驟，請問它們的順序為何？（1）系統建置；（2）架構設計；（3）測試與發布；（4）需求與現況。
- （A）1243
 - （B）4213
 - （C）1342
 - （D）4123
20. 下列何者為營運智慧系統架構的子系統？
- （A）資料倉儲系統
 - （B）資料分析系統
 - （C）資料呈現系統
 - （D）以上皆是
21. 下列何者是企業組織為了能更系統化管理智慧資本而採用的一系列策略及實務做法？
- （A）資訊管理
 - （B）知識管理
 - （C）資料庫管理
 - （D）線上交易處理
22. 下列何者是模仿人類專家推理或決策的一種方法，它汲取自某個藉由專家的協助而建立起來的特定領域的知識庫？
- （A）專家系統
 - （B）神經網路
 - （C）模擬
 - （D）預測
23. 下列何者是可阻絕大部分軟體機器人的一種方法，亦稱作驗證碼或人機驗證，造訪者必須先通過這樣的測驗才能進行註冊或進入網站？
- （A）Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart
（CAPTCHA）

- (B) 語音辨識
 - (C) 指紋辨識
 - (D) 虹膜辨識
24. 企業資料倉儲特點不包括？
- (A) 完整企業資料需求
 - (B) 連結多重功能性領域
 - (C) 去中心化管理
 - (D) 高度資料標準化
25. 從過去決策而來的資料進行挖掘所得的問題，從中萃取出可增進未來決策過程精確度的少數規則與模式稱為？
- (A) 監督式學習
 - (B) 探索分析
 - (C) 群集分析
 - (D) 關連規則
26. 下列何者是將在網站上從事廣告和電子商務而完成某些活動的訪客數，除以訪客總人數的比率稱之為？
- (A) CTR (Click through rate)
 - (B) CPC (Cost-per -Click)
 - (C) CPM (Cost Per 1000 impression)
 - (D) Conversion rate
27. 訪客每一次點擊廣告進入廣告主網站，廣告主需要花費的金額，是指下列何種電子商務指標？
- (A) CPC (Cost-per-Click)
 - (B) CTR (Click through rate)
 - (C) CPM (Cost Per 1000 impression)
 - (D) Conversion rate

28. 下列何者不是價值鏈中的主要活動？
- (A) 生產作業
 - (B) 進貨物流
 - (C) 售後服務
 - (D) 人力資源管理
29. 下列何者不是電子採購（E-procurement）模式帶給企業的價值？
- (A) 降低成本
 - (B) 增加文件作業
 - (C) 加速採購
 - (D) 整合供應鏈
30. 「任何企業對顧客都有存在的價值，這個價值決定顧客的期望」，此敘述是屬於顧客關係管理策略發展循環「PEPSI」模式的哪一步驟？
- (A) 企業的定位和價值主張
 - (B) 了解顧客的經驗
 - (C) 選擇最適流程
 - (D) 歸類
31. 企業績效評估是個複雜且需要大量資料分析的過程，下列關於企業績效評估之敘述，何者正確？
- (A) 只需要評估由電腦運算出來的量化資料
 - (B) 只需要評估由訪談資料得到的質化資料
 - (C) 量化與質化資料都應收集並納入考量
 - (D) 量化資料的重要性大於質化資料
32. 下列何者不是價值鏈管理的重要利益？
- (A) 改善採購
 - (B) 改變顧客群
 - (C) 改善產品發展
 - (D) 增進顧客訂單管理

33. 下列有關大數據行銷的描述，何者有誤？
- (A) 可更精準預測和掌握消費者購買行為
 - (B) 目的是為了達到一對一行銷
 - (C) 消費者自加入會員起留下的每一筆交易紀錄都同等重要
 - (D) 大數據必須先整理成結構化與數值化的資料架構，才能有效率地進行數據分析
34. 下列哪一項不是人力資源績效指標的特性？
- (A) 在科學上未必具備良好的精確性
 - (B) 是一個量化的數字
 - (C) 其適用性是暫時的
 - (D) 反應特定層面的現象
35. 企業使用大數據分析後，下列何者不是目前的網路行銷的趨勢？
- (A) 價格彈性化
 - (B) 配銷科層化
 - (C) 產品客製化
 - (D) 行銷互動化
36. 在顧客關係管理 (Customer Relationship Management, CRM) 中，資料探勘是屬於？
- (A) 操作 CRM 的應用工具
 - (B) 協同型 CRM 的溝通平台
 - (C) 分析型 CRM 的核心技術
 - (D) 客戶經驗管理的指標
37. 營運智慧/商業智慧系統規劃階段中的企業基礎設施評估，可分為技術面與非技術面的評估。請問下列何者不是技術面的基礎設施評估項目？
- (A) 中介軟體平台
 - (B) 網路安全平台
 - (C) 硬體平台
 - (D) 資料庫管理系統平台

38. 下列何種技術可用來進行營運智慧/商業智慧專案的規劃、排程與控制？
- (A) 甘特圖 (Grant chart)
 - (B) 計畫評核技術 (PERT)
 - (C) 要徑法 (CPM)
 - (D) 以上皆是
39. 下列何者是一個以網路為介面的系統，它能整合企業內部網路等科技，讓所有企業內部網路使用者及特定企業外部網路使用者，存取各種內部與外部企業應用與服務？
- (A) 企業資訊入口網站
 - (B) 數位儀表板
 - (C) 知識管理系統
 - (D) 決策支援系統
40. 文件探勘與文件導向的搜尋是支援哪一種知識庫管理系統？
- (A) 結構化知識系統
 - (B) 半結構化知識系統
 - (C) 知識網絡系統
 - (D) 非結構化知識系統
41. Web 2.0 上的 Wiki、Blog 都是在支援社群網路 (Social Network) 的聯絡與溝通，是屬於哪一種知識庫管理系統？
- (A) 結構化知識系統
 - (B) 半結構化知識系統
 - (C) 知識網路系統
 - (D) 知識工作系統
42. 電腦輔助設計、虛擬實境系統是可用以支援知識管理的資訊科技，並支援知識工作者創造知識，屬於下列哪一類？
- (A) 支援組織整體的知識管理系統
 - (B) 支援知識的獲取、發掘、儲存與執行

(C) 支援知識工作者創造知識

(D) 知識網絡系統

43. 專家系統與類神經網路屬於哪種支援知識管理系統？

(A) 智慧型系統

(B) 知識工作者系統

(C) 知識管理系統

(D) 知識網路系統

44. 文件管理系統與搜尋引擎屬哪種知識管理系統？

(A) 結構化知識系統

(B) 半結構化知識系統

(C) 知識網路系統

(D) 智慧型技術



考題解析

1. **Ans (C)** 商業智慧分析無法提升組織競爭優勢。

商業智慧是運用一系列的資訊科技分析工具，從大量多樣的日常營運資料中分析與整理出有價值的經營資訊，以有效改善企業的營運績效，提升組織的競爭優勢。營運智慧則是將商業智慧分析應用於企業營運模式中的動態系統。

2. **Ans (B)** 員工。

平衡計分卡包括四個構面，分別是財務、顧客、內部流程、學習與成長。

3. **Ans (A)** 記憶體內運算 (in-memory computing)。

4. **Ans (B)** 文字探勘。

5. **Ans (D)** 假設分析。

6. **Ans (B)** 目標搜尋。

7. **Ans (C)** 預測。

8. **Ans (D)** 線上分析處理。

9. **Ans (A)** 購物籃分析。

10. **Ans (C)** 產品生命週期管理系統。

產品生命週期管理系統 (Product Life-cycle Management System, PLM) 主要是用以協助企業瞭解並管理產品的詳細狀況。

11. **Ans (D)** 自動提供財務問題的解決方法。

企業導入 ERP 系統的財務與會計模組的效用包括：簡化會計處理程序、即時提供整合性資料、即時提供財務分析資訊、進行更精細的財務分析。

12. **Ans (C)** 組織文化因素。

13. **Ans (B)** 著重於管理小規模的營運事件。

14. **Ans (B)** 「實際確認數量」除以「生產數量」。

15. **Ans (D)** 先購買一套 CRM 來使用。

16. **Ans (D)** 如何串聯以上各個部分。

17. **Ans (C)** 提升員工個人在統計方面的專業知識。

18. **Ans(A)** 可用來分析消費者行為的大數據分析，其四大特徵為數量 (Volume)、速度 (Velocity)、多樣性 (Variety) 和可見性 (Visibility)。
19. **Ans (B)** 4213。
資料倉儲系統建置過程中的規劃與設計流程共有四個步驟，依序是需求與現況、架構設計、系統建置、測試與發布。
20. **Ans (D)** 以上皆是。
營運智慧系統架構的子系統包含資料倉儲系統、資料分析系統與資料呈現系統。
21. **Ans (B)** 資料庫管理。
22. **Ans (A)** 專家系統。
23. **Ans (A)** Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart (CAPTCHA)。
24. **Ans (C)** 去中心化管理。
25. **Ans (A)** 監督式學習。
26. **Ans (D)** Conversion rate。
27. **Ans (A)** CPC (Cost-per-Click)。
28. **Ans (D)** 人力資源管理。
價值鏈中的主要活動是指產品從生產者至消費者過程中的一連串相關活動，包括進貨物流、生產作業、產品配送、行銷與銷售、售後服務，而人力資源管理則是屬於價值鏈中的支援活動。
29. **Ans (B)** 增加文件作業
電子採購 (E-procurement) 模式能夠加速採購、降低成本、整合供應鏈、增強競爭優勢，進而提升企業價值。
30. **Ans (A)** 企業的定位和價值主張。
31. **Ans (C)** 量化與質化資料都應收集並納入考量。
32. **Ans (B)** 改變顧客群。
33. **Ans (C)** 消費者自加入會員起留下的每一筆交易紀錄都同等重要。

- 34. Ans (D) 應特定層面的現象。
- 35. Ans (B) 配銷科層化。
- 36. Ans (C) 分析型 CRM 的核心技術。
- 37. Ans (B) 網路安全平台。

在營運智慧/商業智慧系統規劃階段中的企業基礎設施評估中的技術面基礎設施方面，評估項目包含硬體平台、中介軟體平台與資料庫管理系統平台。

- 38. Ans (D) 以上皆是。

甘特圖 (Gantt chart)、計畫評核技術 (PERT) 及要徑法 (CPM) 三種方法可用來進行營運智慧/商業智慧專案的規劃、排程與控制。

- 39. Ans (A) 企業資訊入口網站。
- 40. Ans (B) 半結構化知識系統。
- 41. Ans (C) 知識網路系統。
- 42. Ans (C) 支援知識工作者創造知識。
- 43. Ans (A) 智慧型系統。
- 44. Ans (A) 結構化知識系統。

觀念延伸

1. 大數據分析：大數據具有 4V 屬性，分別是巨量性 (Volume)、即時性 (Velocity)、多樣性 (Variety) 及不確定性 (Veracity)。大數據分析可針對大量的非結構化、半結構化或結構化的資料進行分析，是一種資料驅動 (Data-driven) 的分析方法；商業智慧分析主要還是針對企業營運所產生的關聯式資料進行分析，需要事先建立資料的模式 (Schema)，也就是資料的組成和資料間的關係是預先定義的。從企業管理的觀點而言，大數據分析可視為商業智慧分析的一部份。
2. 大數據應用於行銷與生產：大數據行銷是一門結合科學與藝術的學問，主要的功能在於制訂客製化的行銷創新策略、提升行銷效率、強化顧客關係；大數據應用於生產製造流程的主要功能在於提高生產率、減少不良率、提高訂單、規避生產風險。
3. 企業資源規劃 (Enterprise Resource Planning, ERP)：ERP 是一套資訊系統，用來確認與規劃企業所有需要購買、製造、運銷及記錄客戶訂單的資源。其包括物料需求規劃 (Material Requirements Planning, MRP)、財務、人力資源 (Human Resources, HR)、供應鏈管理 (Supply Chain Management, SCM)、顧客關係管理 (Customer Relationship Management, CRM) 等五個模組。ERP 系統帶給企業的功能有：(1) 將許多流程自動整合在一起，(2) 在企業內部使用共同的資料庫與作業政策，(3) 即時提供資訊。
4. 企業價值的衡量：企業建置營運模式系統最主要的目的是期望能提升企業價值，企業可以使用下列四個具體且量化的項目，衡量營運智慧系統的建置能否達到期望的企業價值。
 - (1) Better? 例如品質是否變得更好 (Better quality)，或顧客對企業的產品是否更滿意 (Better satisfaction) 等。
 - (2) Cheaper? 通常是指成本方面的減少，例如開發成本、溝通成本等。
 - (3) Faster? 通常是指效率的提升，例如生產效率、新產品上市時間、銷售成長、服務效率等。

- (4) Do more ? 這部分涵蓋較廣，例如從新客源、市場占有率到資訊生態中企業的資訊系統數量、系統使用者數量等。
- 5. 計畫評核技術（PERT）與要徑法（CPM）的優點：
 - (1) 在大型專案的排程與控制上特別有用。
 - (2) 合乎直覺的概念，且數學複雜度不高。
 - (3) 視覺化的網路圖幫助瞭解專案活動間的關係。
 - (4) 要徑與寬裕時間的分析可協助指出哪些活動需要密切注意。
 - (5) 專案文件與圖表指出哪些人負責哪些活動。
 - (6) 可廣泛應用於不同的專案類型。
- 6. 計畫評核技術（PERT）與要徑法（CPM）的限制：
 - (1) 專案活動間的關係需要被明確定義，且彼此要獨立與穩定。
 - (2) 先行關係必須被具體說明且連結起來。
 - (3) 時間預估是非常主觀的，且專案經理可能因為害怕過於樂觀或不夠悲觀所帶來的風險，而胡亂地預估時間。
 - (4) 過於強調最長的（關鍵的）路徑可能帶來風險，然而接近關鍵的路徑也需要被緊密監控。

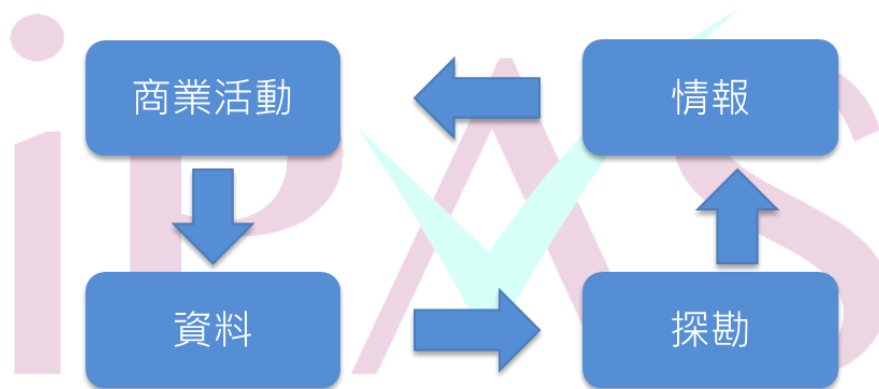
參考資料

1. 商業智慧與大數據分析（第三版），中華企業資源規劃學會，滄海出版，2017。
2. 大數據戰略 4.0，任立中總編輯，前程出版，2016。
3. 作業管理原理中文第一版 Principles of Operations Management 7/e，Heizer、賴奕銓/審閱，雙葉書廊，2010。
4. 企業策略與競爭分析：工具與應用（第二版）Strategic and Competitive Analysis，原著：Fleisher、Bensoussan，審訂：張保隆、陳瑋玲，滄海出版，2012。
5. 策略管理（第三版），林建煌，華泰文化，2011。



第五章 基礎資料分析

商業智慧（Business Intelligence，BI）是一種將企業營運所蒐集的資料，進行量化分析的資訊應用；更具體的說，就是透過資料作為企業進行決策的重要依據，藉以改善企業營運，增加生產競爭力，最終能提高企業獲利。商業智慧以企業中的資料庫/資料倉儲為本，經由各式的資訊科技，包含查詢工具、線上分析處理、或是資料探勘工具，加上決策人員的專業知識及經驗，從龐大的資料中獲取有利資訊，讓企業策略及流程可做適時調整，強化企業競爭優勢。因此如何建立一個運作完善的商業智慧與資料探勘（BIDM）循環（見圖 2.1），將是當今企業營運成敗的重要關鍵，也因此資料將會是新型態企業運作的不可或缺的資源。



資料來源：認識資料科學的第一本書 p.1-2 之圖 1.1，重製

圖 2.1 商業智慧與資料探勘（BIDM）循環

誠如 2012 年出版的「大數據」（Big Data）副標題所提示的，大數據是一場將會轉變我們如何生活、工作以及思考的一場革命。由於儲存資料的方式變的多元且成本低廉，各式各樣的數據不僅被保存下來，接下來如何分析及應用這些數據已經成為現代企業人才必須具備的技能。全球營運智慧與分析市場需求不斷擴大，不僅高階主管或專業技術幕僚必須仰賴商業智慧，各部門生產、銷售、及人才管理等等，也都需要對資料有一定程度認識以及敏感度，才能取得商業先機，奠定成功基礎。

資料在今日商業環境中，已成為最重要的營運智慧資源。資料需經一系統性的步驟，才能轉化為立即可用的資訊。一般而言，資料會先被儲存於資料庫中，之後相關資料從資料庫中被擷取出來，依分析之目的儲存於資料倉儲中。倉庫中之資料可用來與不同來源之資料結合，運用資料探勘技術產生出新的觀點及想法。最後，為了將這些觀點即時且有效傳達給決策者，運用視覺化方式去呈現數據，透過適當圖表將繁雜數據簡化成易於吸收的內容。上述過程可用圖 2.2 說明資料處理的流程，遵循這些資料處理過程，可使資料有系統性地被對待，企業也才能從資料獲取最大利益。



資料來源：認識資料科學的第一本書 p.1-7 之圖 1.2，重製

圖 2.2 資料處理鏈

5.1 資料來源、獲取與防護

任何可被紀錄的資訊都是資料，資料通常是數字，例如每日營業額，但也可能是文字或是影音，例如顧客姓名或是客服通話內容。因此資料的來源會是非常多元，也可透過許多方式取得。尤其在企業儲存成本大幅下降時，誘使企業更全面及更詳盡記錄並儲存各項營運相關活動資訊，因此更多資料及變數也被捕捉記錄著。

資料可以是不同類型，就數字而言資料可以是一群有排序的數值，但也可能以沒有任何順序的方式被紀錄下來，如顧客所購買車款的顏色。數字有時是一連串連續的數值，如銷售額，但也有可能是某一範圍不連續數值，例如顧客的年齡層。但還有其它非數字的資料，例如文字影音等，則需要進一步的處理，才能進行量化的分析，因此資料化（datafication）已成為善用商業智慧中的重要一環。

5.2 資料性質（例如：結構性與非結構性）

一般會將資料性質格式分為結構性與非結構性兩種，結構化資料指的是在資料庫中有固定欄位、固定格式以及順序等。例如在企業銷售資料庫中的欄位，通常有「會員編號」、「購買日期」、「購買品項」、「購買金額」等結構化資料。其形式會與常用的 excel 格式相近。這類資料通常是先有結構存在，再有資料進入。因此資料整齊存放，在放置進資料庫時便以清楚定義。舉例來說，每筆資料都有固定的欄位及格式，也有固定的順序，為有條理的資料類型，程式處理相對容易，資料也容易被整併。但缺點是當遇到不符合規則的資料時，資料儲存就會產生困難，資料儲存欠缺彈性。

至於非結構性資料一般還包含半結構化資料。非結構化資料在資料庫中，往往沒有固定欄位，也沒有固定格式，常見例子為影音檔、圖檔、e-mail 及網頁等。半結構化資料如 CSV、JSON 與 XML 等格式檔，為的是便於資料交換，其特性同時具備欄位概念與欄位可拓展性，因此半結構化資料除了可以透過欄位來查詢到資料外，還能根據使用者的需求來增減欄位。這種資料因具有欄位，因此可依據欄位進行查詢，使用上有其便利性，但往往不具備一致性，儲存非結構化資料也會消耗額外的空間。舉例來說，一個資料表中，可能只有部份資料列含有電話欄位，同時只有部份資料列含有地址訊息。非結構化資料需面對不容易分析的難題，但將非結構性資料轉化成易分析的結構性資料時，又需面對轉化過程中部分重要訊息有可能喪失的問題。兩者之間的取捨，需要仰賴分析者的經驗及智慧。

5.3 常用統計概念及其資料前處理

為了即時且有效將數據分析結果傳達給決策者，運用圖表等視覺化方式去呈現數據，將繁雜的數據簡化成易於吸收的內容，此過程稱之為資料視覺化處理。理想的視覺化處理會顯示合適的資料量，透過合宜的順序及格式，在不扭曲資料的前提下，以圖形或表格形式，將重要的訊息傳達給聽者。常見的圖表類型有圓形圖、折線圖、長條直方圖、箱型圖以及散佈圖等等，使用者應因應分析目的選擇適宜的圖表，才能事半功倍。

精通統計學的知識，在資料分析過程中，尤其是判讀資訊時，將產生巨大的助益。反之，有可能錯誤解讀數據傳達之意涵，因此作出錯誤之推論，深深影響決策之成敗。

在蒐集、清理及整理完資料後，首要工作就是先觀察基礎的敘述統計量。一般會先計算的敘述統計量，包含平均數、中位數、眾數、標準差、四分位數等等，因此瞭解這些常見統計量的定義及使用時機甚為重要。透過敘述統計量所透露出之訊息，除可一窺母體或樣本之樣貌外，更可初步判定資料整理過程是否存有疏漏，確認數據之可靠性。

在透過敘述統計量建立對資料的基礎認識及觀察後，接下來很重要的工作就是找出變數間可能存有的關連性，以利於後續進行的檢定以及更進一步的因果推論。在此過程中，相關性的察覺往往左右後續探索的方向，因此會使用的統計觀念包括條件機率、貝氏定理的應用、獨立的定義等等。常用的統計檢定則涵蓋單、雙樣本相關假設檢定，建立在分配的假設下會使用像 t 、 F 與 χ^2 （卡方分配）等檢定統計量，假設檢定時亦經常透過信賴區間以及 p 值進行檢定與解釋。另非參數方法中的單一母體、雙母體比例檢定、列聯表獨立性等等，也都是常用的統計檢定。探索關聯因子常見的統計工具則包含相關係數的計算、列聯表以及迴歸模型的使用。迴歸模型由於易於理解且預測能力佳，是廣被使用的一套統計技術，特別適合用在建立數個解釋變數與單獨一個因變數的預測關係，也常見與其它資料探勘技術合併使用。

而在現今大數據的架構中，常見用來找出相關因子的方法包括決策樹、群集分析、關聯規則探勘甚至是機器學習等等，目前也多內建於數據分析軟體中。這些大數據科技已經對商業模型產生快速改變，企業需要學習如何應用這些巨量且即時的各式資料資產，才能及時改善營運效率，並制訂出具前瞻性的商業策略。

因此不僅高階主管或專業技術幕僚，或是各部門生產、銷售、及人才管理等，也都需要對這些方法有所瞭解，才能在面對挑戰時作出正確判斷。



5.4 機器學習概念與應用

機器學習 (Machine Learning) 是一種基於數據驅動的方法，旨在使計算機系統自動從數據中歸納規律、持續學習並優化效能，進而執行特定任務，而無需依賴人工編寫的明確程式指令。其核心目標在於協助企業有效處理龐大且即時的資料，藉由辨識關聯因子以提升營運效率，並支持具有前瞻性的策略規劃。在商業智慧與資料探勘 (BIDM) 循環架構中，機器學習已成為不可或缺的技術。

機器學習的核心優勢在於自適應性與多元的應用場景，不同於傳統依賴固定規則的編程方式，機器學習透過數據驅動的方式學習規律，不僅能處理大規模的結構化數據，也能從非結構化數據（如圖像、文本、語音等）中提取有用訊息。例如，在智慧推薦系統中，機器學習演算法能夠分析用戶的歷史行為數據，準確預測用戶的偏好，從而提供個人化的推薦內容，大幅提升用戶體驗。

根據數據特性和應用目標，機器學習可以分為三大類型：監督式學習、非監督式學習與強化學習。每種學習方法都有其獨特的適用場景與演算法，並在不同的場域展現出技術價值。監督式學習為使用已標記的資料進行訓練，模型可應用於迴歸 (Regression) 與分類 (Classification)；非監督式學習為處理未標記的資料，透過演算法探索潛在結構。強化學習則透過持續試驗與回饋，逐步調整行為以找到最佳策略，適合用於需要決策優化的場域。

在實務應用上，常用的機器學習演算法多已內建於主流的數據分析軟體中，其中決策樹 (Decision Tree) 是一種能夠根據一系列判斷條件來辨識數據關聯性邏輯的方法，主要應用於預測與分類。此外，關聯規則探勘 (Association Rule Mining) 可用於挖掘數據間的潛在關聯性，例如在零售業中找出共同被購買的商品。這些方法都屬於在商業智慧與資料探勘 (BIDM) 框架下，透過演算法從數據中挖掘知識，最終以支援決策為共同目標。

機器學習的重要性體現在其能夠協助企業從龐雜的資料中，萃取有利資訊並強化競爭優勢。對於高階主管、專業技術幕僚和企業內各職能部門而言，理解與應用相關方法是決策判斷的基礎。在企業實務應用上，機器學習發揮多重作用：

在生產環節，可用於預測設備故障；在銷售部門，能進行顧客分群與提高行銷活動的轉換率；在人才管理上，它可協助分析員工績效與流動性，從而優化人力資源策略。透過將這些方法與企業營運的各個面向相結合，機器學習不僅是資料分析工具，更是驅動企業成長與創新核心動力。





模擬考題

1. 假設有一組資料為某襯衫尺寸，分為特小、小、中、大、特大，請問此資料的特性屬於何種資料？
 - (A) 名目資料
 - (B) 次序資料
 - (C) 等距資料
 - (D) 比值資料
2. 資料倉儲是從結構化的資料來源建立，下列何者為不正統且不合適的資料來源？
 - (A) 企業資源規劃系統（Enterprise resource planning, ERP）資料
 - (B) 銷售點系統（Point of sale, POS）資料
 - (C) 模擬資料
 - (D) Open Data 公開資料
3. 任何被記錄的事物都是資料，而資料的獲取可以有很多方式，下列何者較不建議採用？
 - (A) 電話中所說的話
 - (B) 書面報告的內容
 - (C) 電子郵件的內容
 - (D) 文件範例的內容
4. 變數分為質變數和量變數，若某資料為學生體重，請問此變數為量變數的哪一類？
 - (A) 連續變數
 - (B) 離散變數
 - (C) 順序變數
 - (D) 以上皆非

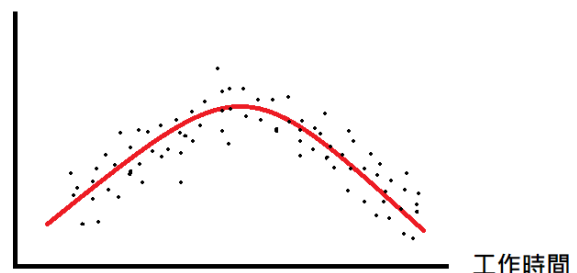
5. 群集分析可以運用在各種具有大量數據的領域中，下列哪種不是群集分析的應用？
 - (A) 產品組合
 - (B) 市場區隔
 - (C) 行銷策略
 - (D) 信用評估
6. 請問一般資料處理流程也就是 ETL 作業流程的順序為何？
 - (A) 資料蒐集、資料轉換、資料載入
 - (B) 資料轉換、資料蒐集、資料載入
 - (C) 資料蒐集、資料載入、資料轉換
 - (D) 資料載入、資料轉換、資料蒐集
7. 有效的資料倉儲核心在於能自動加入高品質資料至資料倉儲中的流程，下列何者不包括此流程？
 - (A) 提取 (Extract)
 - (B) 轉換 (Transform)
 - (C) 分析 (Analyze)
 - (D) 載入 (Load)
8. 若某公司依據業務需求將郵件地址資訊分為國家、省/縣(市)、城市、郵遞區號、街道和門牌號碼，請問此為資料轉換的哪一種？
 - (A) 資料分群
 - (B) 建立新變數
 - (C) 轉換變數
 - (D) 分解資料
9. 資料倉儲建置過程中會對資料探勘的結果有很大的影響是屬於哪一階段？
 - (A) 提取 (Extract)
 - (B) 轉換 (Transform)
 - (C) 分析 (Analyze)
 - (D) 載入 (Load)

10. 通常採用 ELT 流程將資料自動載入資料倉儲內應遵從哪一模式執行？
- (A) 週期性
 - (B) 選擇性
 - (C) 隨機性
 - (D) 以上皆非
11. 會進行資料轉換的主要原因，與下列哪種情況較無關？
- (A) 資料欄位定義不一致
 - (B) 資料格式型態不同
 - (C) 資料檔案太大
 - (D) 資料不完整
12. 相對於非結構性資料，以下何者不是結構性資料的優點？
- (A) 資料類型一致性
 - (B) 可節省儲存空間
 - (C) 儲存資料具備彈性
 - (D) 資料易於整併
13. 在執行資料分析時通常希望資料來源皆為結構化資料，但其實非結構化資料也具備某種程度的優勢，下列何者為真？
- (A) 非結構化資料顯示較仔細的資訊
 - (B) 非結構化資料比較容易做區分
 - (C) 非結構化資料較容易辨識
 - (D) 以上皆是
14. 網頁爬蟲程式所擷取的資料形式為何？
- (A) 非結構性
 - (B) 半結構性
 - (C) 結構性
 - (D) 以上皆非

15. 現今透過網路或社群平台可蒐集到各式各樣的資訊，例如新商品的上架可以透過社群平台蒐集到客戶對此商品的文字評論，請問這些資料屬於何種性質？
- (A) 結構性
 - (B) 半結構性
 - (C) 非結構性
 - (D) 以上皆非
16. 下列何者屬於機器學習 (Machine learning) 的分支，且是一種試圖使用複雜結構或多重非線性變換構成的多個處理層，並對資料進行高層抽象的演算法？
- (A) 人因工程 (Human Factors)
 - (B) 深度學習 (Deep learning)
 - (C) 最佳化理論 (Optimization theory)
 - (D) 作業研究 (Operation research)
17. 將非結構性資料轉化成易於分析的結構性資料時，往往需面臨什麼問題？
- (A) 資料不易取得
 - (B) 過程容易發生錯誤
 - (C) 重要訊息有可能流失
 - (D) 資料一致性
18. 不符合原制定規則的資料須調查其原因，並研擬改善計劃，此動作為維護資料品質的哪一步驟？
- (A) 資料概述
 - (B) 資料清理
 - (C) 資料監控
 - (D) 資料稽核
19. 確定所分析的資料與原訂的商業目標是否相關，此動作為維護資料品質的哪一步驟？
- (A) 資料概述
 - (B) 資料清理

- (C) 資料監控
- (D) 資料稽核
20. 在資料生成、處理和管理的階段，可能會影響資料的品質，如重量資料合併時，有些資料使用「公斤」為單位，有些使用「公克」為單位，請問此屬於哪一類的錯誤問題？
- (A) 資料精準度問題
- (B) 命名衝突問題
- (C) 度量衡問題
- (D) 以上皆非
21. 資料品質的好壞會影響分析的結果，請問下列何者非資料品質的涵義？
- (A) 資料的正確性
- (B) 資料的可靠性
- (C) 資料的差異性
- (D) 資料的一致性
22. 為了提升資料品質，資料通常得經過整理並轉換作為分析前的準備，請問下列資料處理的方式何者有誤？
- (A) 填補正確的缺失數值
- (B) 控制極端值
- (C) 量化連續變數
- (D) 刪除定義不一致的資料
23. 在實際觀察並記錄生產時不同作業人員，其工作時間與出現不良品數目的頻率之間的關聯，透過製作出如右下的散佈圖，可初步推論工作時間與出現不良品的機率之間存有：

不良品數量



- (A) 正向關聯
- (B) 負向關聯
- (C) 沒有關聯
- (D) 存有非線性關聯

24. 某公司蒐集生產線一段期間的資料後發現，平均每生產 1,000 件成品中，有 850 件是良品，有 100 件有瑕疵但堪用，其餘則完全無法使用。若已知一件成品不是良品，完全不能用的機率為何？
- (A) 0.05
(B) 0.15
(C) 0.25
(D) 0.33
25. 某一組資料其集中趨勢測量的平均數和中位數為 10 和 7，離散趨勢測量的標準差為 2，此資料屬於何種分佈？
- (A) 正偏態分佈
(B) 負偏態分佈
(C) 無偏態分佈
(D) 高狹峰分佈
26. 若要用統計圖形來描述兩變數間的關係通常會使用何種圖形？
- (A) 直方圖
(B) 散佈圖
(C) 箱型圖
(D) 以上皆可
27. 依據柴比雪夫定理 (Chebyshev's theorem)，某公司員工紅利計畫，發放的平均金額為\$50，標準差為\$5。請問至少有多少員工比例的數值其紅利會落在平均加減 2 個標準差範圍內？
- (A) 95%
(B) 85%
(C) 75%
(D) 65%
28. 某零售商每日營業額的樣本近似對稱鐘形分配，其樣本平均數為\$2,200，樣本變異數為\$100，若依據經驗法則 (Empirical rule) 判別，有多少比例的數值其

營業額落在\$2,000-\$2,400 ?

- (A) 68%
- (B) 80%
- (C) 90%
- (D) 95%

29. 長條圖 (bar chart) 與直方圖 (histogram) 為常見的資料圖示法，請問下列兩者之間的差異何者為真？

- (A) 兩者皆用於屬質資料
- (B) 兩者皆用於屬量資料
- (C) 長條圖用於屬質資料，直方圖用於屬量資料
- (D) 直方圖用於屬質資料，長條圖用於屬量資料

30. 利用箱形圖 (box plot) 可以很快看出資料統計的特性，請問在繪製時下列哪項資訊不須引入？

- (A) Q1 第一個四分位數
- (B) Q3 第三個四分位數
- (C) 標準差
- (D) 中位數

31. 關於監督式學習 (Supervised Learning) 的敘述，下列哪一項正確？

- (A) 訓練資料沒有標準答案，不需要事先以人力給予標籤 (Label)
- (B) 機器在學習時，並不知道其分類是否正確
- (C) 集群演算法 (Clustering) 為監督式學習方法之一
- (D) 監督式學習是在訓練的過程中告訴機器答案，資料事先給標籤

32. 在監督式學習中，下列哪一項是迴歸模型與分類模型的主要區別方式？

- (A) 迴歸模型用於預測數值型目標變數，而分類模型用於預測類別型目標變數
- (B) 分類模型無法處理數據中的缺失值，迴歸模型可以
- (C) 迴歸模型只能用於時間序列數據，分類模型則不受限制
- (D) 分類模型的計算速度通常比迴歸模型快

考題解析

1. Ans (B) 次序資料。
2. Ans (C) 模擬資料。
3. Ans (D) 文件範例的內容。
4. Ans (A) 連續變數。
5. Ans (D) 信用評估。
6. Ans (A) 資料蒐集、資料轉換、資料載入。
ETL 作業流程的順序依序為資料蒐集、資料轉換、資料載入。
7. Ans (C) 分析 (Analyze)。
8. Ans (D) 分解資料。
9. Ans (B) 轉換 (Transform)。
10. Ans (A) 週期性。
11. Ans (C) 資料檔案太大。
12. Ans (C) 儲存資料具備彈性。結構性資料通常是先有結構存在再有資料進入。
由於資料有一致固定的欄位及格式，程式處理較易，可節省儲存空間，資料也容易被整併。但缺點是當遇到不符合規則的資料時，資料儲存就會產生困難，資料儲存欠缺彈性。
13. Ans (A) 非結構化資料顯示較仔細的資訊。
14. Ans (A) 非結構性。
15. Ans (C) 非結構性。
16. Ans (B) 深度學習 (Deep learning)。
17. Ans (C) 重要訊息有可能流失。
18. Ans (D) 資料稽核。
19. Ans (A) 資料概述。
20. Ans (C) 度量衡問題。
21. Ans (C) 資料的差異性。

22. **Ans (D)** 刪除定義不一致的資料。

23. **Ans (D)** 存有非線性關聯。

沒有線性關聯並不代表不存在相關性，如圖所示，工作時間與出現不良品的機率之間，在工作時間較短時，兩者呈現正向關聯，但當在工作時間超過某一程度時，兩者則會出現負向關聯。整體來說，工作時間與出現不良品的機率之間存在的是非線性關聯。

24. **Ans (D)** 0.33。

利用貝氏定理：

$$Pr(Y = y|X = x) = \frac{Pr(X = x, Y = y)}{Pr(X = x)}$$

定義隨機變數 X 為是否成品為良品，變數 Y 則為是否能使用，

$$P(\text{無法使用} | \text{非良品}) = 0.05/0.15 = 0.33$$

25. **Ans (A)** 正偏態分佈。

26. **Ans (B)** 散佈圖。

27. **Ans (C)** 75%。

28. **Ans (D)** 95%。

29. **Ans (C)** 長條圖用於屬質資料，直方圖用於屬量資料。

30. **Ans (C)** 標準差。

31. **Ans (D)** ABC 皆為描述非監督式學習方法特點。

32. **Ans (A)**

迴歸模型與分類模型在監督式學習中應用廣泛，它們的主要區別在於預測的目標變數類型：迴歸模型預測的是連續數值，而分類模型預測的是離散的類別。

參考資料

1. 商業智慧與大數據分析（第三版），中華企業資源規劃學會，滄海出版，2017。
2. 認識資料科學的第一本書，Anil Maheshwari，碁峰資訊出版，2017。
3. 資料科學的商業應用，Foster Provost, Tom Fawcett，歐萊禮出版，2016。
4. 商業統計學（第十七版），Douglas A. Lind, William G. Marchal, Samuel A. Wathen，華泰出版，2017。



► 主辦單位



經濟部產業發展署
Industrial Development Administration, MOEA

► 執行單位



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

► 協辦單位



中華企業資源規劃學會
Chinese Enterprise resource planning Society



臺灣資料科學與商業應用協會
Data Science & Business Applications Association of Taiwan

114 年版 版權所有 © 經濟部產業發展署

