數位計畫營運風險管理之探討

A Study of Risk Management for Digital Project Business

何瑞萍

Jui Ping Ho

摘　要

推動數位計畫需花費龐大經費、且執行期長、需要各種行政與技術人才，增加了在計畫進行中可能產生風險的機會，因此事先規劃風險管理，避免意外風險，提昇計畫品質，使計畫得以順利完成，是數位計畫成功的重要策略。本文探討風險管理涵義、重要性，數位計畫營運的風險管理過程—風險識別、風險分析、風險應變策略、風險監控與管理評估，最後並提出建議。

關鍵詞：數位計畫、風險管理

Abstract

Digital projects need considerable amount funds, all kinds of administrative talent and technical talent, it is possible that they would bring the risk chances for digital projects .Therefore, it is the key strategy of digital projects success to plan risk management in advance. This study focuses on the process of digital project business- risk identification, risk analysis, risk response planning, risk monitoring and control, and finally to make some suggestions about the risk management issues.

Keywords: Digital project; Risk management

國立台灣大學圖書資訊學系博士班研究生

（PhD Student, Department of Library and Information Science National Taiwan University）

壹、前言

古語云：居安思危。思則有備，有備則無患，其意義就是提醒人們在順利與成功時，要慮及可能發生的風險和困難，以防患未然。近年政府正大力推行「挑戰2008數位台灣計畫」，導致數位計畫蔚為風潮，但數位計畫動輒需花費龐大經費、且執行期長、需要各種行政與技術人才，無形增加計畫進行中可能產生風險的機會；而且計畫執行過程中，常會發生計畫規劃時未能預知的事件，這些事件會危害到計畫的順利進行（註1）。所以為減少風險的發生，需對風險加以規劃和管理。

規劃和管理未能預知的風險要素是數位計畫成功的基本條件，它可有效預防意外的發生、提昇計畫的品質。所以即使風險會危害到計畫進行，但若事先規劃、應變和管理得當，則風險反而可能對計畫有利，或許也會產生創新和提供新的機會（註2）。英國高等教育基金會（Higher Education Funding Council for England）曾指出管理風險具有下列效益（註3）：藉以支持策略和經營規劃，以利管理者作出較佳決策、迅速抓住組織發展的新機會、計畫管理者向資金贊助者作再次保證，確保計畫可順利進行、減少管理過程中所遇到的打擊或意外震驚、加強計畫相關人員的溝通與交流、有效使用組織內外的資源、鼓勵組織可持續改進、利於計畫管理者編制預算。

基於風險管理是促進計畫成功的助力，本文乃針對數位計畫營運的風險管理作探討，除了解風險管理涵義、重要性外，並介紹方法來分析風險，同時也提出風險管理流程及機制，最後並提出建議。

貳、風險管理的範圍與原則

在進行風險管理之前，首先需了解其涵蓋範圍，並把握管理原則，方能達成風險管理的效益。

一、風險管理的範圍

「風險管理」一詞，從字面上解釋，可以簡單的解釋為「管理」「風險」。在進一步詮釋風險管理意涵之前，必須先對「風險」一詞有初步的認識，因此參考已制定風險管理標準的先進國家對「風險」的看法：

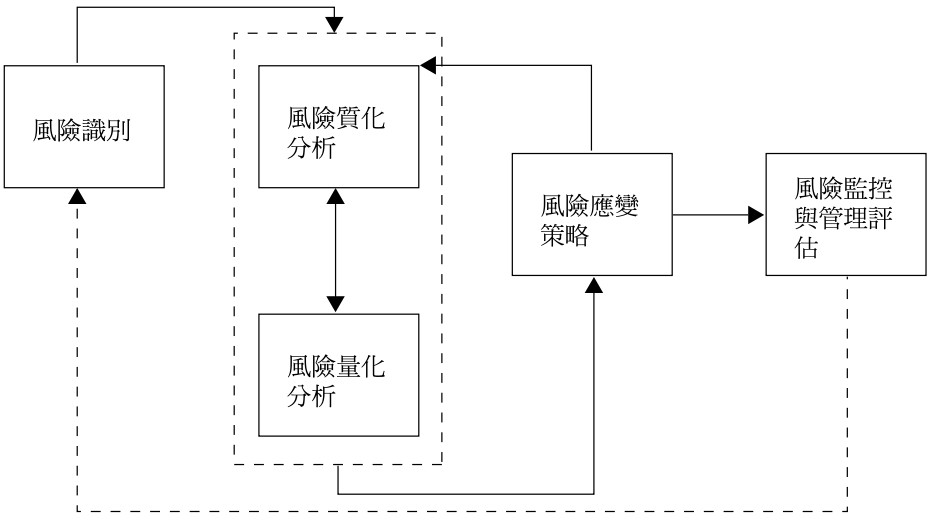
澳洲/紐西蘭標準協會（Australia and New Zealand Standards）認為風險是「對目標有所影響的某個事情發生的可能性，根據其影響和機率來度量」（註4）；加拿大財政局祕書處（Treasury Board of Canada Secretariat）認為風險是「關於不確定的未來事件和結果，表示事件對完成機構目標之潛在可能性影響」（註5）；加拿大標準協會（Canadian Standards Association）認為風險是「對健康、財產、環境、及其他事件有害影響之可能性與嚴重性」（註6）；英國高等教育基金會（The Higher Education Funding Council for England）認為風險是「某項行動或事件的威脅或潛在性將會不利於或有利地影響組織完成目標的能力」（註7）；英國標準協會（British Standards

Institution）認為風險是「特定危害事件發生的可能性與結果之組合」（註8）；日本工業規格協會（Japanese Industrial Standard）認為風險是「危害事件發生的機率及其結果的組合」（註9）。

綜上所述，風險就是事件和結果的不確定性會對組織的目標產生實質影響，它包括兩大要素：一為事件發生的機率；一為事件發生的影響。

至於風險管理一詞的範圍，上述各機構的看法很類似：澳洲/紐西蘭標準協會認為「風險管理是對潛在機會和不利影響進行有效管理的文化、程序和結構」（註10）；加拿大財政局祕書處認為風險管理是「有系統地識別、評估、瞭解和溝通風險議題之最佳建構過程」（註11）。加拿大標準協會認為風險管理是「管理政策、程序、實施分析、評估、控制及有關風險議題溝通之有效應用」（註12）；英國標準協會認為風險管理是「有系統運用政策、程序、方法，進行風險識別、分析、評價、處置與監視作業」（註13）；日本工業規格認為風險管理是「指導、管理、協調組織因應風險之活動，包括風險計算、風險評估、風險應變策略、風險接受及風險溝通」（註14）。

綜合以上各標準協會對風險管理內涵的意見，本文將風險管理範圍界定為：有系統地識別、分析及發展策略以應對風險、監控風險之過程，以減少組織最小損失，並促進組織內部之溝通。同時，風險管理內涵是一個有系統的過程，整個風險管理過程如圖一所示（註15）：



圖一　風險管理過程

資料來源：Joint Information Systems Committee, “Risk Management,”<http://www.jiscinfonet.ac.uk/InfoKits/risk-management>（May 3 , 2006）

二、風險管理原則

為使風險管理過程有效運作，計畫管理者需掌握下列原則以達成目標（註16）：

1.計畫管理者應觀察策略目標整個來龍去脈的發展，並認定機會的潛在價值和負面作用的潛在影響；2.計畫管理者應展望未來，辨認不確定的事件，並預作準備，有效管理計畫資源和活動；3.計畫管理者應鼓勵計畫各階段的資訊可自由流通，並鼓勵計畫成員作正式、非正式或臨時的溝通，同時也願採納有價值的建議，以增進風險管理的知識和洞察力；4.計畫管理者應促使風險管理成為計畫管理的一個重要部分，時常修正風險管理方法和工具，以配合計畫基礎建設和建立組織風險管理文化；5.計畫管理者應時常保持警覺性，也就是在整個計畫進行中，時常能夠辨識和管理風險；6.計畫管理者應鼓勵成員或建構情境，以使計畫成員可時常分享觀點，彼此分享共同目標的相關訊息，此舉有助於隨時可注意到任何事件的發展結果；7.計畫管理者能依成員的各自才能、技術和知識，各安其位，促使成員共同合作完成共同的目標。

參、風險管理流程

有效的風險管理流程包括四個主要步驟：識別、分析、採取應變策略及監控與評鑑，茲分述如下：

一、風險識別

風險管理首先需識別和評估計畫潛在風險的過程，第一先列出計畫中的不確定事項，其次，確定這些不確定事項發生的機率，及其相關影響，最後，發展處理風險的優先序和策略以減低其嚴重性。識別風險的方法如下（註17）：

(一) 分解法－將計畫風險分成數個較小、可處理的部分，然後將每個部分的風險詳細地加以分析及判斷，以找出最可能的風險事項。

(二) 個案參考－對大部分的計畫而言，風險的識別是基於歷史的經驗而來，所以參考以往的經驗，以找出相關的風險也是一種方法。

(三) 腦力激盪－由計畫內成員以開會的方式相互激盪、刺激靈感。

(四) 檢核表－經由相關人員腦力激盪後，利用數個問題來詢問當事人，並讓其作答，藉此可判斷該風險是否存在。茲以檢核表方式列出數位計畫可能發生的風險（註18），如表一所示。

二、風險分析

(一) 質化分析（註19）

風險分析可以採取質化分析和量化分析兩種方法，質化分析是以判斷、直覺及經驗作為分析的方法，收集匿名者資料，並和專家意見作交叉比對，如可採用德爾菲法（Delphi technique）、問卷調查、檢核表、一對一訪談等。質化分析使用簡單的語句來描述風險嚴重性等級，如高度、中度及低度。

表一　數位計畫風險檢核表

項目	內　容	風險類別		
		低	中	高
（一）計畫規畫方面	1. 作業需依賴其他工作先行完成，或每個作業缺乏實際的計畫表，如影像擷取capture時間、詮釋資料之產生、下載。			
	2. 計畫延伸（creeping）範圍，如計畫開始後，擬改變影像數位化的比例、計畫無法在限時內完成、預算不足、功能及品質無法達成原先目標。			
	3. 作業涉及第三團體，如簽定合作協定，規範所有的參與者的責任、及規範品質的標準。			
	4. 工作團隊無人曾經做過、使用不熟悉的技術、或新興的新技術。			
	5. 計畫的任一部分是建立在假設，而不是事實。			
	6. 從一個系統整合資料至另一個系統。			
	7. 資源或人員無法直接控制。			
	8. 顧問團不熟悉計畫。			
（二）組織方面	1. 資金贊助者的需求難以配合或經費補助模式改變。			
	2. 機構在計畫進行中進行重整。			
	3. 計畫的決策過程不公開，計畫成員不明瞭目前運作情形。			
（三）人員方面	1. 現有人員的技術問題，現有人員不具備足夠技術負責計畫進行，或者需對其施以訓練。			
	2. 安排新人員問題，因在某個短時間內需要專門技術來進行計畫，但又缺乏經費聘請人員，而難以找到專門人員。			
	3. 計畫進行期間專業人員減少問題，由於某些具有高度專門技術的人員長期生病或辭職，而計畫經費又不足以支應徵募新人員。			
	4. 工作流程和方法的不足、工作內容記錄不完整，以致新人員對現有工作毫無概念。			
	5. 數位化工作是重覆性的工作，即使是高度專門技術也一樣，容易使工作人員產生倦怠和缺乏熱忱，因而影響計畫進度。			
	6. 專業人員在職訓練，缺乏經費訓練人員，使得計畫無法應用新的系統來運作。			
（四）設備／系統方面	1. 供應商所供應的設備無法配合及時需求、供應商的聲譽與財力狀況不良。			
	2. 設備有所缺失或損壞，需要修理或更新而需另一筆經費。			
	3. 人員操作新的系統及設備，機構內其他單位可否提供技術支援，並提供在職訓練，使其有足夠時間來熟悉系統和設備。			

表一　數位計畫風險檢核表（續）

項目	內　容	風險類別		
		低	中	高
（四）設備／系統方面	4. 母機構是否支持數位計畫，並提供資訊基礎建設來傳送和貯存資源。			
	5. 機構內相關的IT和網路部門是否支持。			
	6. 系統技術更新時，依賴廠商線上更新。			
（五）資料發展	1. 數位產權（rights）管理，如制定人們使用數位影像的規定、獲得資料數位化的授權，編製經費以獲得授權。			
	2. 詳細流程，如文件生產的完整與可靠的工作流程。			
	3. 數位文件的品質控制問題，如時間上不允許作再次掃描，影響數位影像品質與整個計畫的進度。			
	4. 數位化目標不清楚，數位化過程是否有標竿學習對象，以確保數位品質。			
	5. 適當標準是否作為數位計畫進行的依據。			
	6. 相關法令更新或新法制定。			
（六）永續性	1. 資源的保存和永續性問題，所有軟體、媒體和檔案依標準建置，以適應未來永久保存、數位化保存之館藏是否可與未來新媒體作整合。			
	2. 規劃數位資源永續性發展所需的經費來源。			
	3. 母機構的支持。			

決定風險之嚴重性主要有風險發生的機率及造成的影響等二個變數，而影響又可依時間、成本和品質等來估算，如計畫進度、計畫成本和數位資源的品質。

1. 變數範圍與等級

評估「風險發生的機率」和「造成的影響」都是主觀的認定，不管採用質化或量化等分析方法，都必須瞭解其定義。至於界定此二項變數的範圍，一般使用5個等級來作區分，如表二所示：

2. 風險影響範圍與等級

影響是指風險對計畫的成本、時間或品質所造成的影響，表三說明風險影響程度等級。

3. 風險計算法－風險等級矩陣

將風險以數字表示，有助於更精確排列風險嚴重度的順序，通常採用的方法是將風險可能性數值與影響數值相乘，如表四所示。

此法的缺點是未考慮「機率」和「影

表二　變數範圍與各等級意義

數值	範　圍	機　率	影　響
1	非常低	不可能發生	可忽略的影響
2	低	也許偶而會發生	對時間、成本或品質有一點影響
3	中度	可能不會發生	明顯影響時間、成本或品質
4	高度	可能發生	實際影響時間、成本或品質
5	非常高	幾乎確定會發生	威脅計畫的成功

表三　風險影響程度範圍與等級

影響程度	成　本	時　間	品　質
非常低	現有資金可配合	輕微更動內部目標	輕微降低品質，不會全面影響可用性和標準
低	需要一些額外資金	輕微更動主要的階段目標或發行目標	無法加入已應允資金贊助者增加產品特色或性能
中度	需要額外資金	因延宕而影響主要資金贊助者	某些重要的功能或範圍無法使用
高度	需要大量額外資金	無法配合主要最後期限	無法配合大多數資金贊助者的需求
非常高	需要持續性的額外資金	因延宕而危及計畫的可行性	實際上不能使用計畫之結果

響」二者的相關潛在嚴重性，如高度機率但低影響的風險和低機率但高度影響的風險，二者所獲得的分數相同，因而無法判斷「機率」和「影響」究竟何者影響較大。所以另一方法係不採用上述平均計算法，而是對「影響」風險以權重方式處理，如表五所示，將「影響」風險變數乘以雙倍，「機率」變數維持不動，因此低機率但高度影響的風險就比高機率但低度影響的風險較具有破壞力。

另外相反作法是將機率以權重方式處理，「機率」變數乘以雙倍，「影響」風險變數維持不動，也是一種可行的作法。

風險等級矩陣是風險分析的工具，依評估結果，作為風險管理流程和資源分配的優先序，可以提升效能及目標。

(二) 量化分析，此法主要計算計畫成本和風險成本（註20）。

1. 簡易計算法，例如某個計畫成本為10K元，需10週完成，所以每週成本為1k元。

若50%會發生某個風險延遲2週完成，則計畫所需成本為10K元或12K元。

2. 期望金錢值（Expected Monetary Value，簡稱EMV）計算法

EMV＝P（機率）×O（結果）

例如，風險發生率為75%，其成本為1000元，則EMV＝0.75×1000（元）＝750（元）。

以前述例子來看計畫所需成本為：

計畫預算＋EMV（風險）＝10K（元）＋0.5×2k（元）＝11k（元），則計畫所需成本為11K元。

假定現有某個公司可以協助解決風險，其費用為0.5K元，那麼整個計畫成本為10.5k元，節省0.5k元；反之，若不解決風險，則潛在成本為1.5k元。

根據質化和量化等風險分析方法計算出結果後，接著就是採取風險應變策略（response），決定採取應變策略時，應考慮到應變策略之優點和成本高低，以及風險機率和影響二者間之關連。基本上，具有最高度嚴重性的風險應列為首要規劃對象。

三、風險應變策略

(一) 風險應變策略的類型（註21）

1. 規避風險：

意指改變原始計畫，所以風險可以消除，例如不執行某一具有高度風險的活動。有時計畫內具有高度風險的事件，也是計畫中最值得事件和高費用事件，規避此種風險，在於消除數位資源的潛在優勢，或許保留這些風險的策略才是適當的。例如擬於台北市成立計畫辦公室，但由於租金太高，資金贊助者不同意，此時可以改設於台北市以外地區。

2. 降低風險：

或稱為減輕風險，意指減少風險發生的可能性，或減少對計畫結果的影響度。例如缺乏高級技術人員對任何數位計畫而言，都是個明顯的風險，且無法完全避免，因此適當地減輕風險包括完整的工作說明文件、規定接替人員接續工作的時間，適當的管理監督和設計人員發展計畫，藉此鼓勵人員留任。

3. 轉移風險：

意指藉由契約將風險移轉至第三個團體，例如確認數位內容的OCR技術應由供應商作品質檢測，或將數位內容授權予第三者，可以免除長久保存所需的成本與人事、技術經費。

4. 延宕風險：

意指在計畫某方面作延期決策，以減少風險的發生。例如使用者使用和傳送資源內容會很費時，減少風險的方法之一是，完成使用者功能測試之後，才開放使用網站資源。

5. 保留風險：

有時某些風險是計畫中的必須品，所以只得保留或接受，但需進行意外事件規劃，而非修改計畫。

6. 剩餘風險

前述5種風險應變策略可以因較早得知風險而及時進行，但有些風險則是意外產生，無法事先得知，所以需規劃意外事件計畫，意外事件計畫是針對剩餘風險之發生而規劃的，在某些情況下，分配資源用以減輕風險，會較符合成本效益，若一開始就進行意外事件計畫，意外事件費用可能會相當高昂。

(二) 選擇正確的應變策略

採取應變措施需配合上述風險類型，但實際上卻很難以做到，因決定最佳行動方案是很主觀的、需考慮潛在風險的嚴重性和潛在應變策略的預估成本。依據表四，下列提出一些應變策略概要，然而，接受風險的程度仍需視計畫的個別需求來決定。

1. 高可能性、高影響的風險較適於以規避或移轉來處理，並需規畫減輕風險的步驟，所以應規劃最嚴謹的意外事件計畫；
2. 低可能性、高影響的風險，適於採用規避的應變措施，可望減輕風險的影響度，並設計意外事件計畫以為因應。
3. 高可能性、低影響的風險，作法是減輕其可能性，並發展意外事件計畫。
4. 對於低可能性、低影響的風險，應減輕其影響度，然而應變措施的成本可能高於風險對計畫的影響，所以適當的作法是，明瞭風險和接受其影響。

(三) 永續經營之應變策略

數位計畫永續發展涉及數位資源的保存和利用等層面，各層面皆與經費來源密切相關，所以數位計畫能否永續發展，經費居關鍵決定地位，一旦資金贊助者停止補助經費，計畫即面臨最大的風險，因此特以此主題來作進一步探討。

當補助經費停止時，獲取經費的可行策略如下－

1. 爭取母機構經費支持：把握計畫的類型與價值是與母機構內其他計畫競爭的要素，因此要善用此優勢；此外，也可趁機要求母機構對計畫技術的支援；2.尋求其他研究單位贊助，強調如何建置計畫的內容或資

表四　風險數值表—平均計算法

風險值 / 風險變數			影　響				
風險變數			非常低	低	中度	高度	非常高
			1	2	3	4	5
機率	非常低	1	1	2	3	4	5
	低	2	2	4	6	8	10
	中度	3	3	6	9	12	15
	高度	4	4	8	12	16	20
	非常高	5	5	10	15	20	25

表五　風險數值表—權重計算法

風險值 / 風險變數			影　響				
風險變數			非常低	低	中度	高度	非常高
			1	2	4	8	16
機率	非常低	1	1	2	4	8	16
	低	2	2	4	8	16	32
	中度	3	3	6	12	24	48
	高度	4	4	8	16	32	64
	非常高	5	5	10	20	40	80

源，以及計畫的成果；3.線上銷售模式：用數位內容本身的價值來增加收入，如複製品授權、銷售實體複製品（如紙本或海報）給商業、教育、公共機構及民眾；設計銷售訂購處理系統、廣告傳單，版稅付給第三團體（如內容擁有者）。其整個過程相當複雜和昂貴，也需要有經驗人士來管理。此法的缺點是難以確保有固定收入，同時也要作市場調查、收費模式及訂定價格標準（註22）；4.廣告模式（advertise model）：在網站上廣告其他單位的商品，藉由廣告收入來增加經費；此法也是很難有固定收入，除非網站流量很大；而且在廣告設計需要活潑生動，以吸引使用者點選觀看；5.商業模式（merchant model）—委託第三者銷售產品，如線上零售商Amazon設計“associates program”方案，它付費給連結Amazon產品的網站，以促進商品銷售；6.會員模式（affiliate model）：對會員提供特別服務內容，以吸引其參加，會費收入可採年費制的方式；7.社區模式（community model）—使用者需投入金錢、時間及才能，方可享用數位計畫成果；8.預約模式（subscription model）：意指使用者取用加值內容需付費，對使用者設置不同收費費率，如一般大眾、學校和商業機構收費標準就有差異。同時，事先規劃免費使用資源與限定預約使用的資源－不可轉讓給非預約者，一般預約網站允許自由檢索和瀏覽館藏，但限制檢索結果，如使用縮圖，而對預約使用者（付年費或月費）就可以取用較大影像和詳細的Metadata。預約費用是正常的收入來源，但它依賴使用者對服務的持續需求而定；9.供用模式（utility model）：依使用次數付費或預覽需付費（註23）。

上述方法在應用時需謹慎小心，收費模式對非營利性質的母機構會有所衝突，更重要的是任何增加的費用都要用於提供數位資源服務；而要引起社會注意及重視，則數位資源目標要鎖定在研究、教學及學習等主流領域，只有增進數位資源的使用率，才能使得人們願意付費。

四、風險監控與管理評估

(一) 風險監控

風險日誌是協助監控風險的工具，它提供記錄識別風險的方法、分析和所採取的應變措施，風險日誌可以是文件形式或資料庫形式，它應包含下列資料（註24）：1.按字母或其他符號編排風險名稱，此為唯一的辨識號；2.以結構化方式呈現並記錄風險資料，例如陳述某個風險時，應記錄原因、發生狀況及造成的結果；3.記錄風險發生的可能機率為何，提供風險分析的資料；4.記錄風險發生後的影響，提供風險分析的資料；5.記錄風險發生時間與採取應變措施的時間；6.計算風險發生的成本，以及計算採取應變措施時所產生的成本；7.管理者應指定某人負責監控風險，便於適當時機採取何種必須的管理措施，例如由計畫團隊內的成員來負責；8.記錄應變策略，當發生某風險時，組織曾採取過何種因應措施，以供未來發生類似風險時之參考；9.紀錄預估剩餘風險，亦即一旦採取減輕風險行動後，組織所希望達到的風險程度；10.紀錄事件發生時的早期警告訊號，也就是風險管理者注意到風險發生時之觸發事件所作的記錄。

識別、分析和規劃風險是任何計畫的重要規劃階段，然而一旦識別出風險後，風險管理就不會停止；最初的風險管理不會一開始就很完美，計畫中的實務、經驗、實際損失都會有所改變，或最有效處理某風險的決策也會改變，風險識別和分析會在整個計畫中持續進行，特別是在計畫開始進行和每個階段開始之時，記錄風險類別，和重新審視風險管理，以監控應變策略的效用、識別新的或變化的風險、更新風險日誌。此意謂著當風險發生時，可選擇適當的應變策略，並可以有效地進行；它也意謂可以傳達風險給主要的資金贊助者，並證明它早已被預知與處理。

(二)風險管理評估

風險管理評估主要檢視目標達成率、成員應變狀態、應變措施的方法適用度、整個風險管理成效、重要的成敗經驗等。此外，計畫內的情況需公開和透明，使人信服，才能有效監控和管制風險。風險管理評估方法如下：

1. 檢核表（Checklist）。由具有經驗之專業人員將檢查要項製成列表，再由查核人員針對檢查區域，回答檢核表上的問題，並根據分析結果提出改善建議。其適用範圍廣泛、使用快速簡便、分析成本也較低，但檢核表的品質好壞會受到專業人員經驗與知識的影響（註25）。本表適用於事前評估與事後評估等作業。
2. 如果… 結果分析（What If）。此方法適用分析計畫每個階段的過程，是一種非結構性的腦力激盪方法，完全以計畫成員的專業經驗為導向，藉由「如果…會造成什麼影響」的問題來識別風險，因採開放式問答，可激發出許多被忽略的潛在風險；但成員的專業經驗會影響分析結果，故較不易導引與規範風險分析之品質（註26）。

可將檢核表與What If兩種方法合併，運用

What If對可能發生的事故進行因果分析，再利用檢核表輔助分析，其程序分別是分析前的準備工作、列出What If問題的清單、完成檢核表、實施分析、處理分析結果，可以使用於過程的任一階段。

3. 危害與操作性分析（Hazard and Operability Studies）。此法是在1961年由英國ICI化學公司所發展出來的評估方法，透過不同的背景專家組成，以創造性、系統性的方式相互交換意見來鑑別出問題。此法集中討論過程或操作的特定點上，稱為研討節點（study nodes）、過程區段或操作步驟，以一次一個的方式檢驗每個過程或步驟，找出具有潛在風險的偏離（deviation），並識別其可能原因、影響，同時提出改善措施（註27）。
4. 事件樹分析（Event Tree Analysis）。事件樹分析法是一種邏輯演繹法，它是在給定初因事件的情況下，分析該初因事件可能導致的各種事件序列的結果，採用定性和定量分析系統的特性，幫助設計人員作出決策（註28）。
5. 變更分析（Change analysis）。變更分析係用來決定是否有不正常的工作進行而導致不良事件的原因。變更分析可以應用在找出期望發生的事件和發生事件間的差異性。變更分析的步驟為(1)定義問題；(2)建立應該發生何種事件；(3)找到、標示和描述變更；(4)確認出會影響和不會影響的事件；(5)找到變更的特性（註29）。
6. 初步危害分析（Preliminary hazard analysis）。此法於計畫概念階段或設計階段實施，經由透過確認風險特性，找出重大風險，再藉由不同的風險等級分類，作為排定改善建議的參考（註30）。
7. 失效模式與影響分析（Failure Modes and Effects Analysis）。此法是評估過程中可能失效、或不當操作的途徑及其影響的分析方法，目的在於鑑別單一設備和系統的失效模式，以及對系統或組織的潛在影響，其方法是將設備做為分析主體，列出過程中的設備元件的失誤模式，以失誤模式檢討設備失效或不當操作時可能引起的風險，再將風險加以量化分析，用以評估應採用的應變措施（註31）。
8. 失誤樹分析（Fault Tree Analysis）。此法具備質化與量化的方式，主要是針對一特定的意外事件或系統失誤，一般以樹狀圖形表示，由圖形中的數學與統計邏輯關係，描繪出意外事件中的人為錯誤與設備失效之組合，找出所有可能的風險因素，並以量化方式找出機率最高的風險因素（註32）。

肆、建構風險管理機制

為有效執行風險管理目標，計畫管理者應建構風險管理機制，以便在實施風險管理過程中，可據以作為指導綱領、人員培訓、溝通協商與教育訓練，進而提昇風險管理績效，降低風險所造成的衝擊，以利計畫目標之達成。風險管理機制包括下列要項：

一、建立風險管理體系，以有效執行風險管

理的單位與相關政策，該體系包含下列事項及功能：

(一) 獨立的風險管理單位，此單位為最高的管理階層，它必須依據計畫的目的擬定風險管理政策，其政策包括訂定風險管理指導綱要、訂定各項限額（如經費、人員、時間）、建置或協助建置風險管理資訊系統、衡量風險值與監控風險（註33）。

(二) 注重風險管理人員的素質與資歷（註34）。由於風險管理人員需瞭解所控管業務之性質及其風險，因此風險管理人員需具有風險管理專業能力，計畫管理者需對風險管理人員有持續之培訓課程，以使其具備風險管理知能。

(三) 風險管理制度之訂定與執行（註35），包括訂定書面的風險管理政策、修改與定期檢視之流程；書面的風險管理流程，須涵蓋前述的風險識別、風險分析、風險應變策略及風險監控與評估。

(四) 建立風險管理資訊系統（註36），以提供風險管理監控之功能，所以需有專職之資訊人員從事風險管理資訊系統之開發與維護工作；此外，風險管理資訊系統為自行建置或委外開發、遇到緊急狀況時的完整應變措施等等，皆應納入規畫。

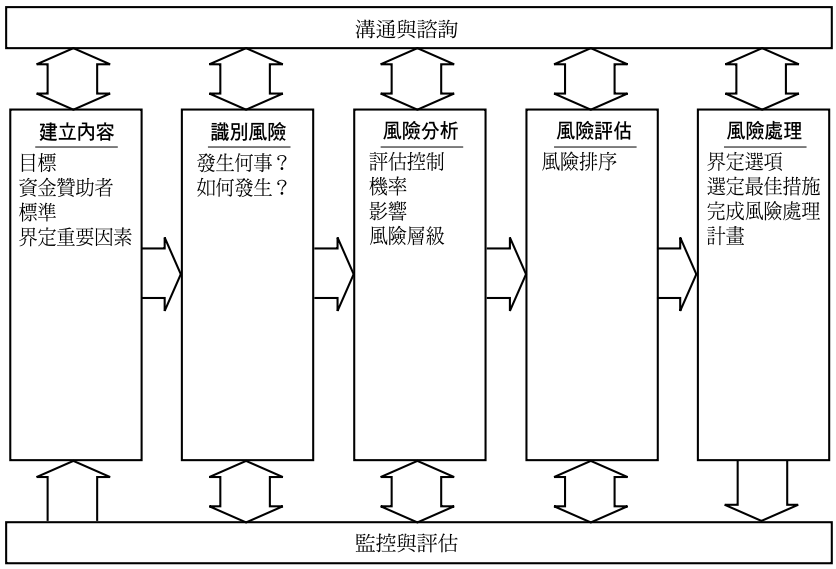
二、 風險管理指標之設計（註37）。風險管理指標是以風險評估檢核表的方式列出風險等級以作為風險管理的參考指標，它可偵測出風險狀態，以作為管理上客觀判斷之依據。

三、 建立風險管理溝通管道（註38）。風險管理溝通工作包括界定議題、評估和分析公共環境（包括資金贊助者所感興趣及關心的），制定溝通策略和文件，與媒體互動、監控和評估公共話題；風險管理溝通管道可分為對外與對內二種，茲分別敘述如下：

(一) 對外溝通，計畫管理者應持續與資金贊助者或利害關係人溝通，建立良好的溝通與互信機制，如定期或於計畫每個開始階段召開會議或報告，告知風險概況、風險管理現況及評估、因應策略及發展，唯有如此，資金贊助者對計畫才會有較實際的期望或有助於經費之持續供應。此外，計畫管理者也要與數位資源擁有者或使用者進行溝通，以便為未來分擔風險舖路，如未來若決定採取付費使用策略時，先作好事前溝通，並獲得支持，可避免引起意外反彈。最後，計畫管理者也極需與母機構上級單位溝通，使其了解風險已被管理，一旦需要額外經費，上級單位或可明瞭執行計畫單位的處境與問題，進而支持增撥經費。

(二) 對內溝通，意即計畫團隊的內部進行溝通，可促進計畫之進行順利、激勵成員繼續學習、尋求創新；同時，也可了解成員需求，設計學習課程。

依前所述，理想的風險管理流程如圖二所示（註39）：



圖二　理想的風險管理流程

資料來源：Cooper, Dale Grey,Stephen Raymond, Geoffrey and Walker, Phil, Project risk management guidelines: managing risk in large projects and complex procurements.（West Sussex: Wiley, c2005），p.15。

四、建立持續學習風險管理的環境（註40）。風險管理伴隨計畫永續存在，需要管理者與成員的共識與合作才可望成功，所以建構一個學習型環境，加強全體對風險的認知，辦理員工訓練、講習、編制訓練經費，提供身心健康、心理的風險管理課程，以增強員工心理風險辨識能力、身心調適能力，並增進主管人員協助解決問題能力，相關策略如下：1.營造學習的組織文化，使得計畫成員認同經驗的價值及分享，如可分享經驗及建立最佳實務之實例；2.設計風險管理學習計畫及工具，使得計畫成員具備相關風險管理知能；3.培育風險管理人員及相關知識，提昇對風險的敏銳度；4.評估風險管理結果，以促進計畫成員創新與學習，並加強其工作效能；5.建置e-learning學習系統，便於成員可隨時作線上風險管理在職訓練、與其他成員交流與溝通，及增進工作新知。

伍、結論

風險管理與危機管理完全不同，前者是洞燭先機，防範未然的管理；後者是針對即將或正在發生的危害事件，進行減少傷害的管理。所以計畫之風險管理應納入計畫營運的一部分，同時在計畫中編制預算。數位計畫的風險管理應包括計畫的原始風險評估，

太高的風險必須轉移和予以減輕，對可接受的風險，則要發展適當的意外事件計畫，然而風險管理不是事件而是過程，風險管理應在整個計畫中持續進行識別、分析和記錄等。

風險管理在數位計畫的優先序無疑是很重要的，但過於嚴謹的風險管理則會妨礙計畫的進行或完成，尤其是在完成風險管理程序後，正要進行計畫時；風險分析必須與計畫目標相配合，假定計畫的價值在於高度的風險，那麼應該接受風險。

整體而言，風險管理之目的並不是消除風險，而是管理風險，所以審慎選擇有管理優勢的風險，而將缺乏管理優勢的風險減至最低限度。另外，主事者面對風險的態度，也將影響其風險管理的廣度與深度；而且，風險管理在組織文化支持下，會比較容易進行。

陸、建議

為落實風險管理在數位計畫之推行，本文提出下列建議事項：

一、建立國家級風險管理標準，歐美日國家已推動風險管理制定相關標準，如澳洲/紐西蘭標準協會在1995年制定的「AN/NZS-4360風險管理」、加拿大標準協會在1997年制定的「CAN/CSA-Q850-97決策者之風險管理指南」、英國標準協會在2000年制定的「BS6079-3企業相關之專案風險管理指南」、日本工業規格在2001年制定的「JIS Q2001建立與維持風險管理系統之指南」，反觀我國至今未出現風險管理標準，提供行事依循。

二、進行數位化計畫之風險管理研究，將研究結果提供資金贊助者參考，除爭取經費外，它也是一種溝通方法，與組織內外建立良好公共關係的工具。風險管理包括資訊安全、財務規劃與營運管理等三大領域，圖書資訊界對風險管理領域很少探觸，就以LISA資料庫所收錄文獻來看，多數探討資訊安全管理的風險管理，未見其他議題的風險管理文獻，關於數位計畫的風險管理資料也只見於國外進行數位化計畫的組織，所以風險管理是圖書資訊界有待開發的新議題。

三、進行收費標準之研究，計畫能否永續經營是最大風險，本文前曾提及可以採取收費方法，但需先作市場調查、成本分析、收費模式，以訂定價格，進而獲得使用者認同與支持。

四、進行風險管理人員知能之研究，從識別、分析、評估、處理與監控風險，以及對內外建立溝通管道，風險管理人員應具備何種知能以因應各種情況，首先必需先建立風險管理人員知能內容，同時亦有利於組織規劃學習課程，培育人才。

致謝

本文承蒙台灣大學陳雪華教授指導，謹此致謝。

註釋：

註1：Arts and Humanities Data Service, “Risk Management and Contingency Planning,”<http://ahds.ac.uk/creating/information-papers/risk-management/index.htm>（檢索日期：民95年2月27日）.

註2：Joint Information Systems Committee, “Risk Management,”<http://www.jiscinfonet.ac.uk/InfoKits/risk-management>（檢索日期：民95年5月3日）.

註3：Higer Education Funding Council for England, “Risk Management: A Briefing for Governors and Senior Managers,” <http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/2001/01_24.htm>（檢索日期：民95年5月11日）.

註4：澳洲／紐西蘭風險管理標準（AS/NZS 4360 Risk Management，修訂二版，2002年），轉引自董雲馨，風險管理系統建構之研究，（碩士論文，台灣科技大學），民國91年6月，頁6。「AS/NZS 4360 Risk Management」，1995年。「AS/NZS 4360 Risk Management」修訂一版，1999年。「AS/NZS 4360 Risk Management」修訂二版，2002年。

註5：Treasury Board of Canada Secretariat, “Integrated Risk Management Framework,”<http://www.tbs-sct.gc.ca/pubs_pol/dcgpubs/RiskManagement/rmf-cgr_e.asp（檢索日期：民95年5月8日）.

註6：加拿大風險管理標準（CAN/CSA-Q850，Risk Management: Guideline for Decision-maker，1997），轉引自董雲馨，風險管理系統建構之研究，（碩士論文，台灣科技大學），民國91年6月，頁6。

註7：同註3。

註8：英國標準（BS6079-3, Project Management Part3: Guide to the Management of Business Related Project Risk, 2000），轉引自董雲馨，風險管理系統建構之研究，（碩士論文，台灣科技大學），民國91年6月，頁6。

註9：日本工業規格（JIS Q2001, Guideline for the Development and Implementation of a Risk Management System, 2001），轉引自董雲馨，風險管理系統建構之研究，（碩士論文，台灣科技大學），民國91年6月，頁6。

註10：同註4，頁8。

註11：同註5。

註12：同註6，頁8。

註13：同註8，頁8。

註14：同註9，頁8。

註15：同註2。

註16：同註2。

註17：林信惠、黃明祥和王文良，軟體專案管理。（台北：智勝，2002），頁502-503。

註18：本表係作者依下列資料修改而成，Technical Advisory Service for Images, “Risk Assessment,”<http://www.tasi.ac.uk/advice/managing/risk.html >（檢索日期：民95年5月3日）。

註19：同註2。

註20：同註2。

註21：同註1。

註22：Technical Advisory Service for Images, “Sustainability of Digital Resources,” <http://www.tasi.ac.uk/advice/managing/sust.html>（檢索日期：民95年5月8日）.

註23：Arts and Humanities Data Service, “Planning and Managing Digital Resource Creation Projects,”<http://ahds.ac.uk/creating/information-papers/project-management/> （檢索日期：民95年5月5日）.

註24：同註2。

註25：張承明，「製程安全管理」，<http://www.iosh.gov.tw/data/f2/sp8-1.htm>（檢索日期：民95年7月8日）。

註26：王世煌，工業安全風險評估（台北：揚智，2002），頁54。

註27：同註26，頁70, 76。

註28：參考下列資料修改而成，黃清賢，危害分析與風險評估 （台北：三民，民85），頁397-399。

註29：彰化基督教醫院Changhua Healthcare Quality，「根本原因分析：變更分析」<http://www.qi.org.tw/tqm/aims/rca/change_c.asp>（檢索日期：民95年7月10日）。

註30：參考下列資料修改而成，黃清賢書，頁237。

註31：同註26，頁62-63。

註32：參考下列資料修改而成，黃清賢書，頁397-398。

註33：參考下列資料修改而成，林大舜，建構電子化政府資訊推動計畫的風險管理制度之研究—以某大學電子公文計畫推動為例（碩士論文，元智大學工業工程與管理研究所），民91年6月。

註34：參考下列資料修改而成，吳萬教，風險管理模式之研究—以嘉義機場為例（碩士論文，南華大學非營利事業管理研究所），民92年5月。

註35：同註33。

註36：參考下列資料修改而成， Powell, Philip L. and Klein, Jonathan H.,“Risk management for information systems development” Journal of Information Technology 11（1996）。

註37：參考下列資料修改而成，劉智敏，運用BS7799建構資訊安全風險管理指標（碩士論文，國立臺北大學企業管

理學系），民93年5月。

註38：參考下列資料修改而成，Cooper, Dale Grey, Stephen Raymond, Geoffrey and Walker, Phil, Project risk management guidelines: managing risk in large projects and complex procurements.（West Sussex: Wiley, c2005）。

註39：同註38，p.15。

註40：參考下列資料修改而成，蔡永銘，「中油公司風險管理經驗分享」www.rdec.gov.tw/public/Attachment/56917513871.doc）（檢索日期：民95年5月3日）

（收件日期：95年11月2日　接受日期：96年1月25日）