

白皮書

深入洞察 提供明智的商業決策

分析影像監控系統總體持有成本(TCO)

內容摘要

總體持有成本(TCO)是許多產業用來評估系統生命週期總成本的模組化概念,在影像監控產業中已有若干研究提出TCO模組或範例。

安迅士在本白皮書中提及2015年的TCO研究結果,我們建立一款模組涵蓋40項與系統元件及平台有關的成本,其參考範例為一套包含1,500台攝影機的城市監控專案,TCO約1,700萬美元。分析結果顯示,總成本中的軟硬體投資約佔50%,另50%則為安裝、維護、運作及退役費用。

我們亦使用TCO來模擬安迅士的Zipstream技術成果,顯示總共節省了45萬美元,相當於每台攝影機省下300美元。此外,TCO也可用於模擬產品故障增加時的狀況,顯示這會對TCO產生負面影響,故障成本從80萬美元增加至230萬美元。

如此處討論,TCO可做為計算專案或評估標案的有用工具,除了能夠提供可預期的成本範例,也能顯示可從哪些方面著手降低成本及改善監控解決方案的品質。

目錄

1. 簡介	4
1.1 總體持有成本(TCO)的洞察提供明智的商業決策	4
1.2 TCO的定義	4
1.3 TCO的目的 - 如何運用?	5
2. 方法與考量	5
2.1 每筆TCO都獨一無二	5
2.2 產業差異	5
2.3 成本由誰負擔?	5
2.4 開發TCO工具	6
2.5 資料來源與研究	6
3. 找出成本因素	6
3.1 監控系統的生命週期階段	6
3.2 此TCO所涵蓋的因素	7
3.3 此TCO未涵蓋的因素範例	7
4. 定義範例專案	7
4.1 指定每一因素的數值	8
5. 結果分析	8
5.1 城市監控專案的總體持有成本	8
5.2 產品成本與其他成本	8
5.3 對TCO未含成本的觀察	10
6. 高效率影像儲存設備的影響	11
7. 細說產品品質	12
8. 結論	13
9. 連結	13
10. 附錄1—成本因素	14
10.1 購買成本因素	14
10.2 運作成本因素	14
10.3 退役成本因素	14
11. 附錄2—範例系統	15

1. 簡介

1.1 總體持有成本(TCO)的洞察提供明智的商業決策

想像您現在負責一項城市安全專案，必須佈署一套價值高達數百萬美元的影像監控系統，您會從哪裡著手？如何評估標案？如何評估長期運作所需的前期成本？應專注於系統的哪一方面才能優化整體生命週期成本？以上只是略舉幾個您應該事先釐清的問題，如此才能確保降低風險，並避免系統佈署時產生意料外的負擔。

這份TCO研究以假設在大城市中採用大規模監控系統為例，全面說明總體成本的計算，包括系統各部份之間以及系統十年生命週期中不同階段的成本劃分，並且分析TCO以外的特定因素，例如系統停機所產生的商業成本。最後透過模組，顯示攝影機技術及產品可靠性如何大幅影響總體持有成本。

1.2 TCO的定義

TCO是一套財務預估模組，旨在掌握完整生命週期內與特定活動有關的所有成本。許多產業均運用TCO這項工具來準確預估佈署系統所需的直接和間接成本，並在具有不同特性及成本分配的系統之間進行比較。

埃森哲顧問公司(Accenture)在一份2009年的資料簡報中，將總體持有成本定義為「定義與資產生命週期有關的成本範圍，包括研究、開發、採購、運作、後勤支援及資產處置」。

於本白皮書中，安迅士對這個名詞的定義是：影像監控解決方案於其完整生命週期中特定相關成本項目的量化表示。

其他產業TCO研究

目前的分析趨勢是在估計總體系統成本時單純考量初期投資，保全以外的其他產業也有類似情形，但此一偏差已於各種產業的許多TCO研究中證明可能會使估計失準。

2016年一項由Wandera發表的企業行動裝置成本TCO發現，相較於CIO的認知，實際總成本高出116%。造成差異的主因在於，購買者主要著重在裝置成本及數據上網成本，大幅低估了其他運作成本，例如IT、服務及保全成本。

另一項由ADP在2012年提出的人資薪資支付系統成本TCO研究顯示，只有37%成本「看得見」，也就是調查受訪者所知道的成本，例如系統安裝及直接薪資成本等。反之，有63%的總成本不為受訪者所感知，包括間接薪資成本及系統維護。

Nash Networks在2009年提出的TCO報告整合了多項TCO研究資料，結果發現多達75%的伺服器總成本是運作期間的維護及其他成本—換言之，只有25%的總體持有成本用於初期的硬體、軟體、安裝及訓練投資。

1.3 TCO的目的 - 如何運用？

TCO在財務分析中的功能是做為判斷投資總體經濟價值的成本基礎，同時也是一項產品/流程比較工具。TCO能夠：

- 協助專案團隊瞭解從安裝到運作及退役的過程中，成本如何分配。
- 協助掌握不同系統元件之間的成本分配
- 盡可能降低侵蝕預算的未預見成本風險
- 協助有效規劃並降低長期成本
- 提供系統長期展望及預期壽命資料，以便利害關係人討論
- 評估標案時，做為重要影響因素

2. 方法與考量



2.1 每筆TCO都獨一無二

沒有任何一套TCO模組能夠適用所有專案。反而言之，每項專案都有其獨特的成本分配，需由每個專案團隊自行決定應該考量哪些成本因素，以及如何判斷每項因素的應撥經費。

2.2 產業差異

即便在此提到的許多成本因素能適用於不同產業的監控系統，仍有許多各行業專屬的因素需要加以考量。舉例來說，在機場或其他重要基礎設施中，系統停機的後果與校園停機的後果大不相同。另一個例子是使用期限：在例如城市監控等某些產業中，系統可能使用數年都不會移動，但在例如零售店面等其他環境中，可能需要定期更換攝影機位置並進行系統升級。

2.3 成本由誰負擔？

這套TCO模組將統整並評估一套假設監控專案在購買階段及長期發生的多項系統成本，但此一分析並不會定義最終該由誰來負擔成本。在某些專案中，可能所有費用都由顧客支付，也有一些專案是由系統整合商負擔某部份的成本，當然保固合約、服務等級合約、資金條件等等因素也有所影響。

2.4 開發TCO工具

開發此TCO模組的步驟如下：

1. 找出成本因素
2. 定義範例系統
3. 結果分析

2.5 資料來源與研究

安迅士以此TCO為基礎收集來自若干來源的資料，以決定要納入系統中的成本因素和其合理價值。

此專案的資訊來源包括：

- > 系統整合商訪談
- > 終端顧客訪談
- > 安迅士現有類似專案資料
- > 由安迅士支援、業務及現場工程單位所提供的知識、經驗與統計數據
- > 保全業公司組織及其他保全資源所提供的可用資料

我們於2015年動手收集和發展模組的資料，因此設備價格、人力及維護成本等因素均反映該段時間的市場狀態。

3. 找出成本因素

3.1 監控系統的生命週期階段



圖1. 生命週期內的成本

為掌握所有影響影像監控解決方案TCO的成本概況，我們依據活動性質及出現於系統生命週期的先後順序，將成本因素分門別類。產品的擁有過程可分為以下階段：購買、運作及退役。在這些階段之下，再將成本分為三大類：總購買成本、總運作成本及總退役成本。請參閱圖1。每項主要類別中的成本均屬不同性質。雖然購買成本和退役成本只會發生一次，但運作成本會於系統的整個生命週期內持續產生，因此運作成本的高低與系統使用壽命的預期長度息息相關。

3.2 此TCO所涵蓋的因素

如上所述，購買監視系統時必然會產生一些直接成本及一些間接成本。例如：

- > 硬體投資
- > 軟體投資
- > 保固成本
- > 安裝與整合成本
- > 使用者教學

然而，這只是列舉幾項可能會在系統生命週期內產生的成本。在此TCO中，我們總共納入40項成本因素，包括專案管理、運作、維護、退役等等。詳情請參閱附錄1—成本因素。

3.3 此TCO未涵蓋的因素舉例

有些因素可能需要包含在TCO模組中，但卻遺漏。未納入這些成本的原因之一是，因為不同產業之間的估計方式大不相同，所以TCO可能產生偏差。例如，因為系統停機而導致警報故障的營運成本，對於學校校長和核電廠保全經理來說可說是天壤之別。

還有些其他成本因為可能龐大到幾乎佔用掉整體系統成本，所以沒有納入TCO—例如監控中心人員的薪資成本，或是儲存伺服器機房的恆溫控制成本。

未納入此TCO中的成本範例包括：

- > 延長保固成本
- > 運輸成本
- > 系統檢查成本
- > 保險成本
- > 伺服器機房成本
- > 軟體故障成本
- > 警報故障成本
- > 系統停機所導致的業務成本
- > 操作中心的人事成本

但本報告將於後文中探討最後兩項。

4. 定義範例專案



此TCO模組中的範例專案為成熟市場的大規模城市監控專案，其中包含1,500台室外攝影機以及企業級影像管理、網路與儲存解決方案。詳情請參閱附錄2—範例系統。

4.1 指定每一因素的數值

如上文所述，所有因素的數值/成本乃參考眾多意見加以定義，範例包括：

- > 所有產品價格均為未經打折的製造商建議零售價(MSRP)
- > 從行政管理到資深顧問等職務共規劃13名人力
- > 人員薪資依其職務從每小時35美元至200美元不等
- > 電力成本為每千瓦小時0.13美元
- > 纜線裝設時間估計為每一攝影機4小時
- > 攝影機裝設時間估計為每一攝影機2小時
- > 估計一年進行兩次攝影機維護

5. 結果分析

5.1 城市監控專案的總體持有成本

本章的TCO分析著重於成本分配的相對百分比，而非精細至幾元幾角的明確數據，但為了方便瞭解系統規模，第一項結論是這套包含1,500台攝影機的系統在十年期間的總體持有成本約為1,700萬美元。

各系統階段成本

圖2顯示系統生命週期內的成本比例分項。

各系統階段成本計為：

1. 總購買成本：1140萬美元，約67%
2. 總運作成本：520萬美元，約31%
3. 總退役成本：30萬美元，約2%

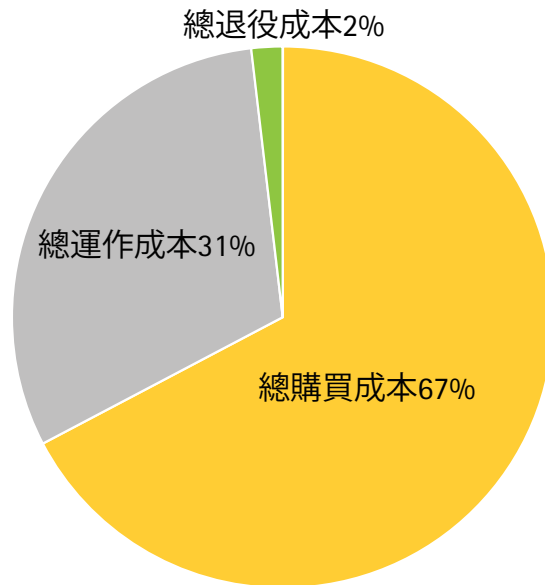


圖2. 生命週期內的成本比例

5.2 產品成本與其他成本

TCO的另一項概況分析是產品成本與其他成本之間的劃分。在此TCO中，如圖3所示，總成本約半數(49%)是關於購買攝影機、軟體及其他設備的直接前期成本，也稱為合約成本。另51%則是用於設計、安裝、維護等作業的成本。

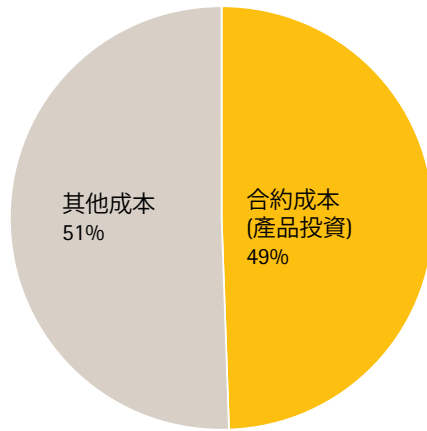


圖3. 合約成本與其他成本之對照

各方面詳細成本

進一步分析TCO，圖4及圖5顯示生命週期內兩種不同觀點的詳細成本分配。

購買

如上所述，幾乎半數TCO用於初期產品投資，也稱為合約成本。合約成本的三分之二，相當於總TCO的34%，是用於影像管理系統、網路、儲存裝置及攝影機以外的硬體。攝影機成本約是合約成本的三分之一，佔系統TCO的16%左右。

在此模組中，於系統「第零年」產生的其他成本均為合約前成本及佈署成本。合約前成本包括系統設計及廠商評估等作業，佈署成本則涵蓋所有與安裝、組態設定及整合有關的費用。合約前成本與佈署成本共佔TCO約18%。

運作

在監控系統運作期間會產生若干成本，最大項為系統維護成本。此項涵蓋攝影機、伺服器、軟體等的所有規劃及定期維護(清潔等等)。運作成本也包括因系統故障所導致的成本，以及軟體授權金和電費。維護成本是本系統TCO比例最大的區塊，約為TCO的20%，其他運作成本則佔約12%。

退役

監控系統的退役極為重要，但在專案的初始成本計算階段卻常被忽略。從永續觀點來看，在系統使用壽命終止時，應將系統妥善拆除回收，且必須將這些成本計入系統的生命週期。在此TCO模組中，退役成本佔總成本的2%。

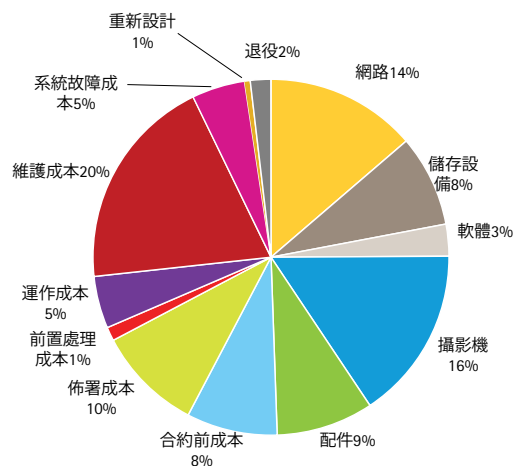


圖4. 以百分比顯示TCO成本分配。

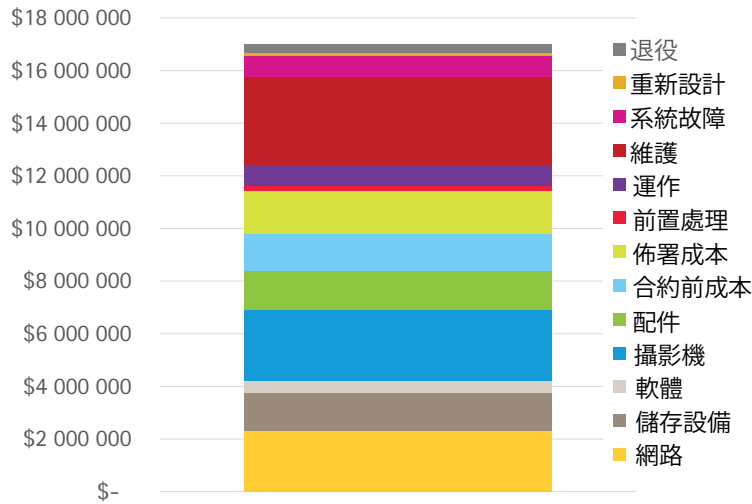


圖5. 以金額顯示TCO成本分配。

5.3 對TCO未含成本的觀察

系統停機所導致的保全成本

製作此TCO模組時，並未將監控系統故障所導致的保全成本納入其中。但就保護寶貴資產的角度而言，保全系統故障的成本可能極為龐大，尤其是萬一機密業務資訊或其他智慧財產權毀損、遭竊或落入競爭者之手，後果更是不堪設想。

系統停機所導致的業務成本

若發生意外事故而導致系統故障，可能會對業務帶來額外成本。以機場為例，如果監控系統故障，就必須花大錢加派保全警衛，否則航班就會延誤。在零售店面中，故障的監控系統可能影響對於詐欺或漏付等犯罪者的起訴，造成可觀損失。某些城市的監控系統在進行攝影機維護時，維修人員必須由警察或警衛陪同進行現場作業，這也使得停機成本大幅增加。

在TCO中計算運作成本時，已經排除了業務停機成本，但仍可透過TCO模組來估計和查看業務停機成本對於TCO的影響程度。舉例而言，假設需要派遣一名保全警衛護送安裝者前往問題攝影機所在地進行攝影機修理或更換，則增加的保全警衛成本—在此案例中僅考慮薪資—會使運作成本的比例從圖2的31%提高到33%，如圖6所示。

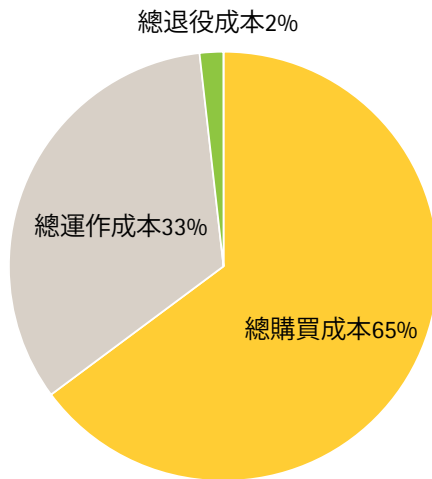


圖6. 生命週期內加入業務停機成本後的成本比例。



操作中心的人事成本

計算TCO的運作成本時，並未計入十年系統使用期間所需花費的操作中心人員薪資成本，但仍可透過TCO估計此項成本，查看其加入後對TCO所產生的影響。

企業級的城市監控安裝通常會搭配全年無休的人員輪值，假設在場值班人員維持5人，即可大致計算出成本分配。如圖7所示，總運作成本會從TCO的31%躍升至73%，幾乎是購買成本的三倍。本報告中所提及的其他產業TCO研究結果也顯示相同情況。

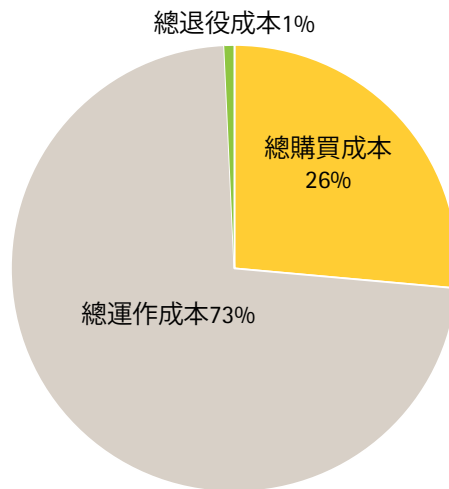


圖7. 生命週期內加入操作中心人事成本後的成本比例。

6. 高效率影像儲存設備的影響

監控產業不斷追求創新，持續改良產品及影像畫質，優化影像壓縮、加快安裝速度，並簡化維護工作。



安訊士於2015年推出具有Zipstream功能的攝影機，此項獲獎的壓縮技術在許多常見的全年無休監控系統案例中，平均能降低50%以上的頻寬及儲存空間要求。

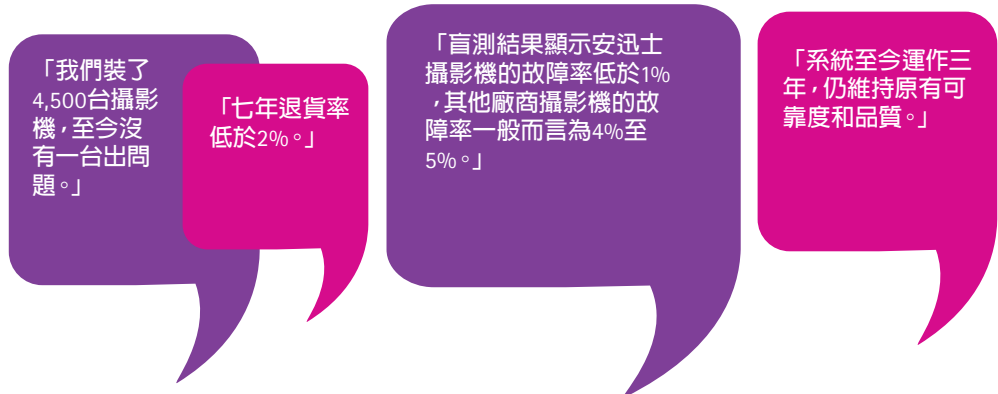
在此TCO中的系統攝影機並不具備Zipstream功能，但很容易模擬攝影機採用Zipstream壓縮影像技術的結果。假設可節省25%的儲存空間，在此情況下，Zipstream對TCO的影響為3%。乍看之下似乎影響不大，但換算成實際金額，總計能夠節省45萬美元，相當於每台攝影機省下300美元。

7. 細說產品品質



在所有的TCO分析中，維護與修理成本都佔有極可觀的比例。考量系統的維護及運作成本時，產品可靠度的重要性往往被低估，然而優秀的產品品質，當然是最大程度降低維修成本的關鍵因素。

安迅士產品具有優異的效能及可靠度，並已通過極端條件測試。目前為止呈現的TCO是以取自安迅士支援中心統計數據的標準故障與維護頻率來計算，以下安迅士顧客意見回饋的範例足以證明安迅士的卓越品質：



最後一位顧客表示，安迅士產品的可靠度為其他競爭產品的4到5倍。如果故障率增加四倍，TCO會受到什麼影響？

如圖8所示，系統故障成本將從圖4的5%遽增至13%，表示成本從原來的80萬美元大幅增至230萬美元以上。

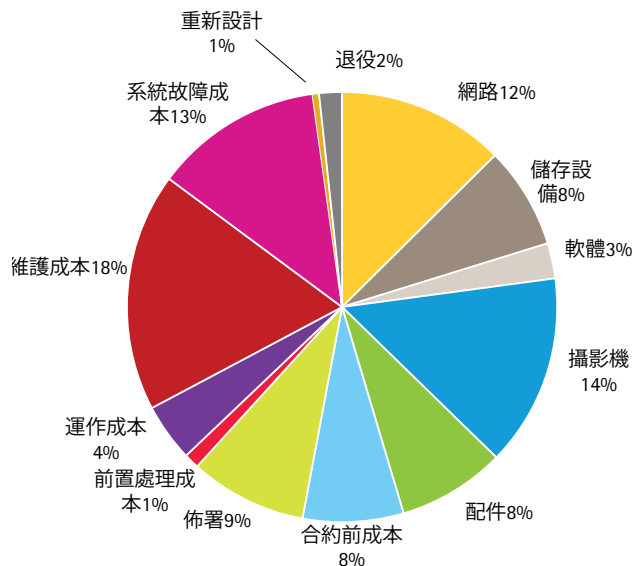


圖8. 產品故障率增加下的TCO。

8. 結論

安迅士已從2015年進行的全面TCO研究中得出結果，其參考模組包含40項關於不同系統元件及階段的成本。

此模組以一套包含1,500台攝影機的城市監控計畫為例，資料取自安迅士內部來源以及顧客訪談和其他監控領域資訊。此TCO乃根據2015年當時的設備、薪資及維護價格進行計算，因此市場狀況及成本可能與閱讀此時有所出入。結果顯示，總成本約有50%用於硬體及軟體投資，另50%則用於安裝、維護、運作及退役。

當佈署搭載了Axis Zipstream技術的攝影機時，TCO模擬顯示此項技術能在整體TCO中節省約3%的成本。為凸顯產品可靠度的重要性，TCO也模擬產品故障率提高四倍的情形，確定此增加成本會為TCO帶來嚴重的負面影響，使故障成本從總成本的5%遽增至13%。

如此處討論，TCO可做為計算專案或評估標案的有用工具，除了能夠提供生命週期內可預期的成本範例，也能顯示可從哪些方面著手降低成本及改善監控解決方案的品質。

但請謹記，並非此TCO的所有細節均適用於所有專案。每項專案各有不同，因此TCO當然也會根據專案規模、產業應用、系統要求及其他未預見屬性而有可觀差異。

若您希望得知更多有關此TCO的說明，或討論您的專案要求，請至www.axis.com/contact/查詢當地的安迅士業務代表。

9. 連結

安迅士資源

- > 安迅士產品品質網頁及白皮書
www.axis.com/quality
- > 安迅士Zipstream網頁及白皮書
www.axis.com/zipstream
- > 安迅士永續經營網頁
www.axis.com/sustainability

其他資源

- > Wandera委託Redshift Research於2016年進行的行動裝置TCO研究
www.wandera.com/tco-whitepaper/ (需要註冊)
- > ADP Canada委託PwC於2012年進行的人資管理成本TCO研究
www.slideshare.net/mattdubeau/pw-c-tco-whitepaperexposing-the-hidden-cost-of-payroll-and-hr-administration201203final
- > Nash Networks於2009年提出的IT系統成本TCO報告
www.nashnetworks.ca/pdf/TCOofIT.pdf
- > 2009年Accenture國防產業TCO說明
http://nstore.accenture.com/acn_com/PDF/Accenture_Defense_Total_Ownership_Cost_Optimization_Solution.pdf

10. 附錄1—成本因素

此TCO涵蓋以下40項成本因素。

10.1 購買成本因素

合約前成本	1. 定義規格
	2. 系統設計
	3. 選擇整合商
	4. 簽約發包
合約成本	5. 硬體
	6. 軟體
	7. 終端使用者教學
佈署成本	8. 預備作業
	9. 硬體安裝
	10. 硬體組態設定
	11. 軟體安裝與組態設定
	12. 測試與驗證
	13. 作業工具與設備
	14. 延遲交貨
	15. 到貨時折損
	16. 重做
	17. 支援
	18. 作業延遲
	19. 天候因素延遲
	20. 材料搬運
	21. 人力後勤
	22. 專案管理
	23. 文書記錄
	24. 保全

10.2 運作成本因素

前置處理成本	25. 行政管理
	26. 軟體授權
	27. 新進人員訓練
	28. 備用零件庫存
系統運作成本	29. 電力
維護成本	30. 攝影機維護
	31. 網路/IT維護
系統故障成本	32. 硬體故障
系統重新設計成本	33. 使用者現場支援成本
	34. 監控目標變更
	35. 系統規模變更
	36. 系統升級

10.3 退役成本因素

	37. 硬體拆除
	38. 場地復原
	39. 回收
	40. 處置

11. 附錄2—範例系統

此TCO模組的範例系統具備以下屬性：

- > 成熟市場中的城市監控專案
- > 採用專業產品的高階監控解決方案
- > 1,500台頂級安迅士室外攝影機，包含720p及1080p兩種影像解析度：
 - 450台AXIS Q60系列上下水平移動變焦攝影機
 - 1,050台AXIS P13系列固定式攝影機
 - 攝影機安裝配件，包括機箱、壁架及支桿
- > 30天影片保留時間
- > 儲存能力約1,400 TB的市場領導級儲存區域網路(SAN)專業解決方案
- > 市場領先級網路切換解決方案
- > 城市已經設有網路，因此每台攝影機只需安裝最後一段網路線
- > 市場領先級公司影像管理系統
- > 設有知名供應商16台螢幕影像牆與工作站及配件的控制室
- > 系統使用壽命預期為十年



關於安迅士

安迅士致力於提供智慧安全監控解決方案，期望使世界變得更智慧、更安全、更有保障。身為網路影像監控市場的領導者，安迅士持續帶領業界推出創新的網路產品，而這些產品全數基於一開放式的技術平台，因此能透過全球合作夥伴網路為客戶創造最高價值。安迅士擁有長遠緊密的合作夥伴關係，並提供夥伴們專業知識與卓越的網路產品，以共同耕耘現有及開創新監控市場領域。

安迅士在全球50多個國家擁有超過2,100位員工，並提供遍及全球超過80,000家合作夥伴的強大支援。安迅士成立於1984年，總部位於瑞典，並以AXIS名稱於那斯達克斯德哥爾摩證交所掛牌上市。

相關安迅士之更多資訊請參閱本公司網站www.axis.com