

## ISO 14046:2014 水足跡國際標準簡介

BSI 英國標準協會台灣分公司

企業服務部-永續 協理 林文華 2015-3-12

氣候變遷議題，引燃全球對環保意識的抬頭，也觸發了節能的產業革命發展，討論氣候變遷對人類生活的影響，不該只探討如何減少碳排放與節約能源，更應意識到氣候變遷對整體地球環境影響的變化。今年，台灣自開春以來最受關注的議題即是水資源短缺，去年颱風或大雨雖然對台灣造成不小的水患問題，但因颱風並未真正襲擊台灣，而造成水庫進水量的大量降低，加上今年的春雨並未如以往一般的豐沛，於是階段限水，自去年底起已陸續展開，這多少都與為氣候變遷對氣候系統所產生的影響有關，所以我們面對水資源的問題，其影響的嚴重性與立即性，可能較地球溫度升高的問題，來得更急迫。

引述 ISO 14046:2014 標準引言提及，由於人類對水資源需求的增加、水資源本身所具有的稀少性等因素，許多地區對水資源的依賴度及相關探討之需求越來越高。本標準於 2014 年 8 月 1 日正式公告第一版。目前第一版共分為七大章節，下列將重點詮釋標準之內容。

### 1. 原則

ISO 14046 水足跡標準，係以生命週期為發展基礎，整體架構及要求與 ISO 14044 生命週期評估要求事項與指導綱要實為一致，故原則之有關要求與 ISO 14044 之要求大致相符。

#### (1) 一般原則

依據本國際標準的水足跡評估，應惟獨立評估報告(報告內容僅針對與水有關的潛在環境衝擊)或為生命週期評估的一部分。水足跡評估應是對自然環境、人類健康與資源之全面性的及考慮所有有關的成因或觀點。在一個研究報告內，經由所有相關的成因及觀點，在多種環境介值的角度來看，潛在的權衡能夠鑑別與評估。

#### (2) 生命週期觀點

一個產品水足跡的評估考慮這個產品所有生命週期階段，最佳模式為，自原料取得至最終處置。通過這樣一個系統化的概覽與視角，生命週期階段或各個進程之間的潛在的環境負擔的移轉可以被識別並且可能避免。一個組織的水足跡評估採用了基於其所有活動的生命週期的角度來看。如果是適當和合理的，水足跡評估可能被限制在一個或多個生命週期階段。

#### (3) 環境的聚焦

水足跡評估，評估涉及與一個產品流程或組織有關於水對環境的潛在影響。經濟或社會影響，通常情況下，水足跡評估的範圍之內。其他工具可以將對經濟或社會影響之更廣泛且具互補性評估相結合。

#### (4) 相對的方法及功能單位

水足跡評估，圍繞在一個功能單位及相對於此功能單位計算的結果。

## (5) 交互作用的方法

水足跡評估是一項反覆性技術。水足跡評估使用其他階段的結果作為某一獨立階段的評估。在各階段之間使用交互作用的方法，有助於全面性與一致的報告。

## (6) 透明度

充分及最適資訊的揭露，以便於水足跡評估的使用者，做出具信心的最佳決定。

## (7) 關聯性

選擇最佳的數據及方法以評估水足跡評估。

## (8) 完整性

水足跡盤查應包括所有提供顯著貢獻的數據。

## (9) 一致性

所有被應用於水足跡評估的假設、方法與數據應與所定義的目的與範疇一致。

## (10) 準確性

應盡可能降低其偏差與不確定性。

## (11) 科學方法的優先使用

水足跡評估範圍內的決策最好是建立在自然科學的基礎上。如果不存在既存的科學依據，應基於其他可能的科學方法或國際公約，若仍不存在，酌情決定可基於價值選擇。

## (12) 地理的相關性

水足跡評估應依據目的與範疇並考慮當地的情況，以確定範圍與決議(如流域)。

## (13) 全面性

水足跡評估考慮與水有關的(包括可供使用的水與水質退化)，對所有環境有關的自然環境、人類健康與自然資源的屬性與面向。

## 2. 水足跡系統邊界之界定

ISO 14046 針對有關水足跡系統邊界之範疇，涵蓋了設施、組織與產品，不同範疇之生命週期階段涵蓋的內涵(圖 2-1)，說明如下：

### (1) 設施

當水足跡評估範疇依所設定之目的，旨在評估有關之設施時，系統邊界可能涵蓋一項設施或多項設施，生命週期階段則為大門到大門。

## (2) 組織

當水足跡評估範疇依所設定之目的，系統邊界設定為組織時，生命週期階段可以僅涵蓋大門到大門或界定為搖籃到大門。

## (3) 產品

當水足跡評估範疇依所設定之目的，旨在評估特定之產品時，生命週期階段可分為大門到大門或搖籃到大門。若為消費性產品，除非所設定的評估目與消費者使用階段及最終產品壽命終了之處置無關，否則評估範疇應包含完整之生命週期階段，即搖籃到墳墓。

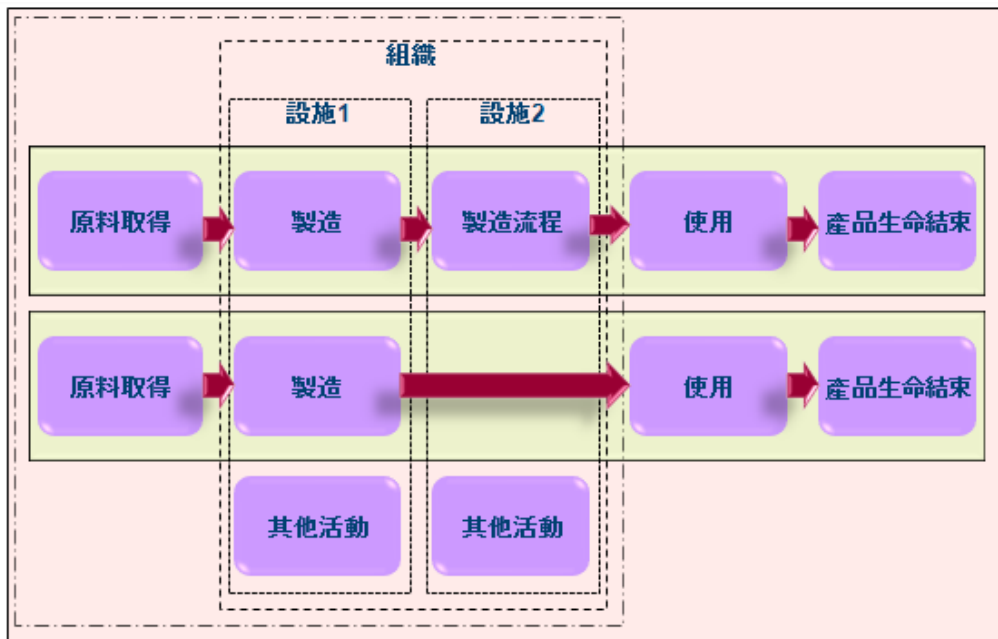


圖 2-1 系統邊界設定範例

## 3. 水足跡評估階段

ISO 14046 標準將水足跡評估分為水足跡盤查分析與水足跡衝擊評估二大階段(圖 3-1) 分列說明如下：

### (1) 水足跡盤查分析

水足跡盤查分析應涵蓋目的與範疇的定義、水足跡盤查分析及結果的闡釋三個階段。由於水足跡盤查分析亦可對外報告，但應未包括衝擊評估，故不可宣稱為水足跡報告。有關水足跡盤查分析流程如圖 3-2 之說明。

由於盤查數據之準確性將影響衝擊評估之結果，故相關數據品質應受到控制，且依據標準 5.2.4.2 數據品質之要求進行數據之收集，並應對所收集之數據進行不確定性評估。

## (2) 水足跡衝擊評估

水足跡衝擊評估涵蓋目的與範疇的定義、水足跡盤查分析、水足跡衝擊評估與結果的闡釋等四個階段。水足跡衝擊評估又可分為全面性衝擊評估，與部分或特定議題衝擊評估。若宣稱為全面性水足跡評估時，應包括對人類身體健康、環境與資源三大面向的影響評估；若依據所定義之目的，評估非為全面性時，對外之報告則應宣告為『非全面性評估水足跡』，或特定議題之水足跡，如『水供應水足跡』、『稀少性水足跡』、『營養化水足跡』、『水中毒性水足跡』、『水酸化水足跡』...等。有關水足跡衝擊評估程序如圖 3-3 之說明。

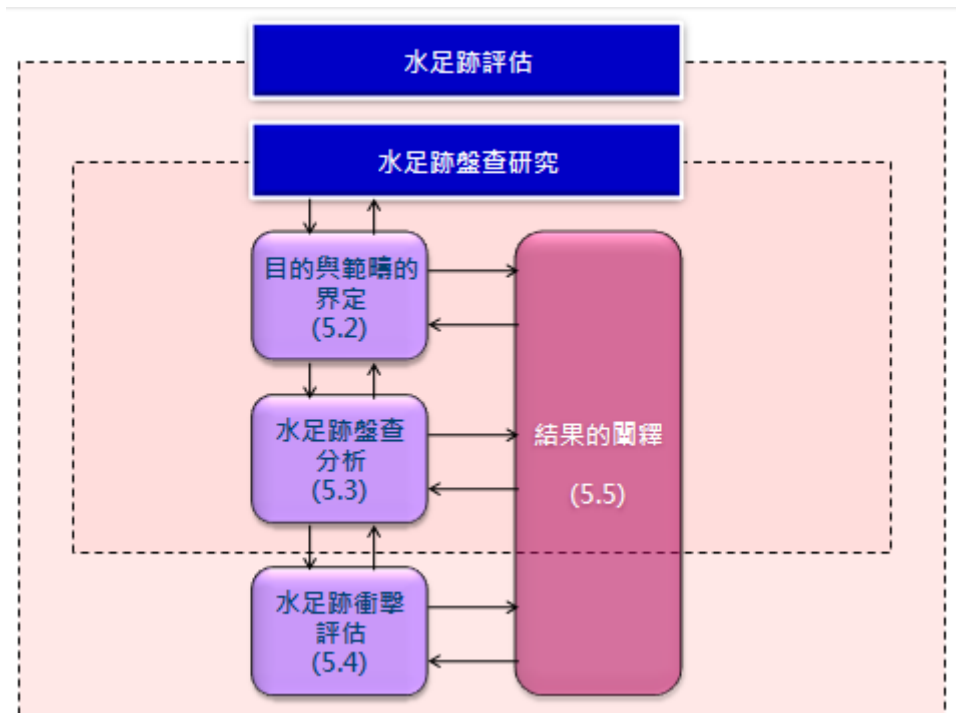


圖 3-1 水足跡評估階段



圖 3-2 水足跡盤查分析流程

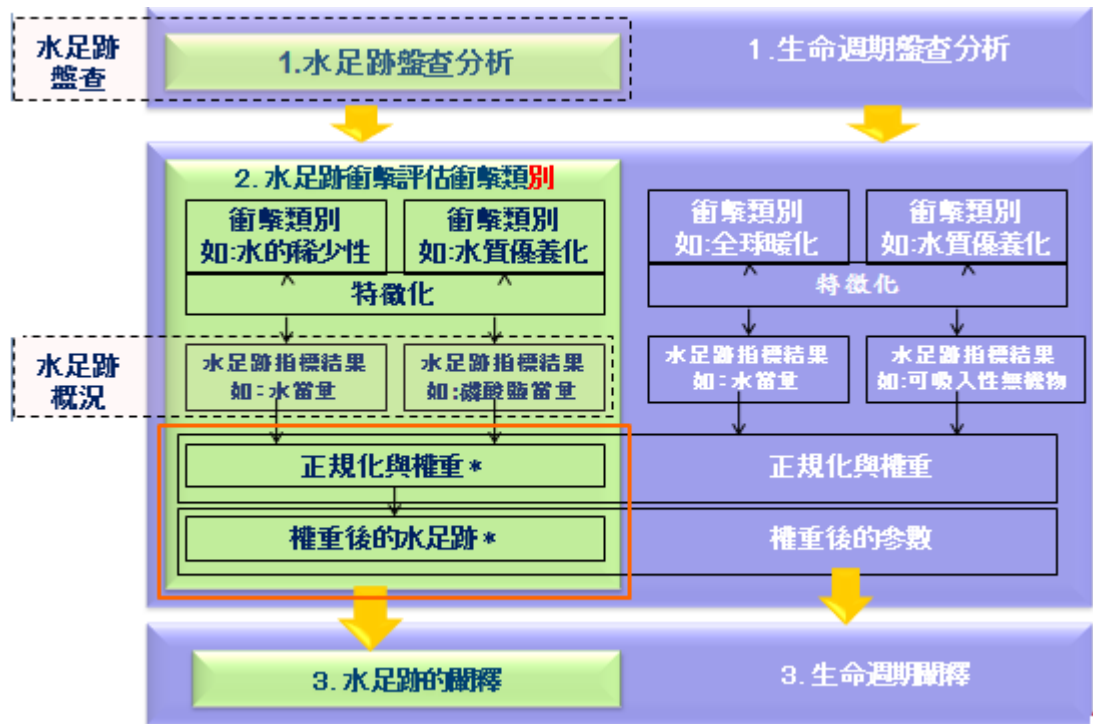


圖 3-3 水足跡衝擊評估程序

#### 4. 水足跡有關闡釋與報告的要求

水足跡有關闡釋與報告，依盤查分析與衝擊評估之類別，個別要求內容如下：

##### (1) 水足跡盤查分析

###### a. 一般性通則

- ◆ 研究人員或執行者(內部或外部)
- ◆ 報告的日期
- ◆ 依據 ISO 14046 所執行的聲明

###### b. 研究目的

- ◆ 執行本研究的理由;
- ◆ 應用的目的;
- ◆ 研讀本研究的對象;
- ◆ 本研究為獨立評估或部分生命週期評估;
- ◆ 本研究報告的目的是否意圖作為比較性宣告之生命週期評估

###### c. 研究範疇

- ◆ 功能
- ◆ 功能單位
- ◆ 系統邊界
- ◆ 初始包含的投入及產出的截斷準則

- ◆ 對初始範疇所進行修正的理由

#### d. 水足跡盤查分析

- ◆ 數據收集的步驟
- ◆ 單元流程定性及定量的描述，包括個別數據的細節
- ◆ 數據的來源，包括模型的使用及公開的文獻
- ◆ 計算的步驟
- ◆ 數據的驗證：
  - i) 數據品質的要求
  - ii) 數據品質評估
  - iii) 遺失數據的處理
- ◆ 完善系統邊界的敏感度分析
- ◆ 分配原則及步驟
- ◆ 盤查期間

#### (2) 水足跡衝擊評估

水足跡衝擊評估除應納入水足跡盤查分析應報告之內容外，還應包括以下各項：

- ◆ 研究之衝擊評估的步驟、計算與結果；
- ◆ 對所定義的目的與範疇有關之衝擊評估結果的限制；
- ◆ 衝擊評估的結果與所定義的目的與範疇的關係；
- ◆ 衝擊評估的結果與盤查結果的關係；
- ◆ 衝擊類別及衝擊指標的考量，包括所選擇的理由，及其引用來源；
- ◆ 所有特徵模型、特徵化因子及方法使用的描述，包括所有的假設及限制；有關使用的衝擊類別、特徵模型、特徵化因子、正規化、群組化、權重及衝擊評估的其他地方，使用的理由與對結果的影響、結論與建議或參考的說明；
- ◆ 應聲明，衝擊評估的結果是一個相對的表現形式而非絕對的結果，且無法預測衝擊類別的終點、門檻值的極限及安全邊際或風險；
- ◆ 水足跡評估亦應包括：
  - i) 衝擊評估所使用的任何衝擊類別、類別指標或特徵模型之描述與說明；
  - ii) 衝擊類別之任何群組化的聲明與說明；
  - iii) 轉換指標結果和選擇參考的說明及權重因子等任何進一步的步驟；
  - iv) 任何因子結果的分析，如敏感度或不確定性分析或環境數據的使用，亦包括任何結果的意涵；
  - v) 水足跡衝擊不確定性評估的方法；
  - vi) 在數據及因子結果可及之前，須將任何正規化、群組化或權重標準化的結果聯結在一起。

#### (3) 闡釋

闡釋之內容應包括以下各項：

- ◆ 結果



- ◆ 結論
- ◆ 有關結果闡釋的假設與限制及二者的方法學
- ◆ 數據品質評估
- ◆ 價值(顯著性)選擇、原理的闡述及專業判斷的透明度
- ◆ 如果有相關的任何正面觀點的描述

## 5. 敏感度分析

依據 ISO 14046 標準之要求，以下各項應依據敏感度分析知結果，作出選擇或決策：

- (1) 不具顯著性而被排除的生命週期階段或單元流程
- (2) 不具顯著性而被排除的投入與產出
- (3) 具有潛在顯著性的新的單元流程、
- (4) 投入與產出

水資源議題已成為今年度台灣需要積極面對的問題，由其是需要大量製程用水之產業界，除了面對自身製程水資源需求與管理外，亦應了解工業鏈有關水的依存度與管理狀況，透過供應鏈的共同管理來提升解決水資源的效率，創造更具競爭力的價值鏈。事業單位正處於二十一世紀新工業革命的新浪潮上，無法衝上浪頭便是被捲入浪中沉沒海中，是一個潛在的危機，也是一個新的契機。希望此份報告能夠讓國內產業對水資源議題與管理趨勢有更進一步的了解。

BSI 開立了系列生命週期評估管理系列課程，如您想提早做好水資源管理面以因應環境所帶來的衝擊，ISO14046 水足跡的課程目前將於四月開班，您可由 BSI 網站取得課程資訊或與 BSI 電話連繫。[www.bsigroup.tw](http://www.bsigroup.tw)  
886 2 2656 0333#133 蕭小姐 [gina.hsiao@bsigroup.com](mailto:gina.hsiao@bsigroup.com)