

# 應用灰關聯分析於飲用水質之綜合評估

林高智<sup>1</sup> 孫永華<sup>2</sup> 張富榮<sup>3</sup> 邱紹維<sup>4\*</sup>

東部地區巡防局局長<sup>1</sup>

東部地區巡防局後勤科科長<sup>2</sup>

東部地區巡防局後勤科專員<sup>3</sup>

東巡局暨中央大學應地所研究生<sup>4</sup>

## 摘要

我國海防工作由行政院海岸巡防署負責，然而目前在有關部隊飲用水質之評價上，仍然缺乏一個可靠的綜合評判指標；本文之目的，即為制定一套新的部隊飲用水之評價方法。過程針對東部地區巡防局為研究案例，利用灰關聯分析，進行多指標的綜合評判。分析結果指出，簡單、明確的多指標飲用水質之程度和評估模式可依灰關聯分析建立。

關鍵字：灰關聯分析、部隊、飲用水、綜合評估

## 壹、前言

台灣屬於海島地形及位處亞熱帶地區，受太平洋氣候影響有豐沛的雨量，但近年來，隨著人口的增加及山坡地大量開發使用，造成集水區之水源受到各種污水直接或間接的流入，使藻類開始大量繁殖，造成水質下降；尤其在颱風及豪大雨後，水質中的濁度指標值提高、透明度指標降低，而導致水質惡化，故飲用水的品質值得評估【1-2】。隨著科技發達及社會環境快速變遷，飲用水源已呈多元化，而飲用水品質的優劣，直接影響到全體國民的健康，且賣場上的礦泉水及各種淨水器卻大行其道，這主要是人們對飲用水之品質產生質疑及要求高水質時代來臨【3】。

水質一般用來表示水體品質的好壞，但在環境中有著許多影響水質的因子，很難僅以單一因子，即能完整的反應水質的污染程度，且在眾多水質因子中，很難標準化地判定出水質的優劣，故發展出水質指標為表示水質好壞的評估方法【4】。在過去水質分析的研究中，Horton(1965)最早提出河川綜合水質指標的方法，並定義水質指標為水質中各個水質參數(Water quality Characteristics)對水質總合影響的一種綜合評估方法【5】。後來，Bouchard and Haemmerli(1992)提出時間數列分析(Time Series Analysis)方法，研究歷月水質資料及預測未來水質變化【6】。而模糊理論(Fuzzy Set Theory)部份，馬建華與季凡(1994)以模糊理論之綜合評判方法，針對四川省沱江流域的水質進行判定【7】；楊又慈與溫清光(1995)應用模糊聚類(Fuzzy Classification)分析法，得到台灣 21 條主要河川的水質分類結果【8】；陳永祥等(1996)根據模糊理論(Fuzzy Set Theory)於德基水庫進行水質等級的研究【9】。此外，黃淵偉(1999)以多目標規劃(Multiobjective Decision- Making)模式，來判定河川流域的水質等級【10】。吳冬齡(2002)則提出多變量統計(Multivariate Statistical)之因子分析(Factor Analysis)，將苗栗縣中港溪水質污染因子予以歸類【11】。李錦育與余博濤(2002)根據時間數列分析(Time Series Analysis)方

法，進行萬安溪的水質的推估研究【12】。至於，在灰色系統理論(Grey System Theory)方面，慕金波與侯克復(1991)，提出灰色聚類法(Grey Clustering)方法，來針對水庫水質等級進行綜合評判【13】；夏軍(1995)以灰關聯分析方法(Grey Relational Analysis)，在汾河流域進行水質綜合評價的研究【14】。蘇德林等(1998)提出加權灰決策(Grey Decision)進行松花江哈爾濱流域河段的水質判定【15】；蔡忠賢等(1999)應用灰關聯分析方法(Grey Relational Analysis)，進行河川水質污染程度的研究【16】；Tsay et al.(2000)提出灰關聯分析方法(Grey Relational Analysis)，以四項水質指標，進行河川污染程度的綜合評判【17】；錢金平(2001)提出灰色聚類(Grey Clustering)方法，針對河北省海河子牙河流域，進行水質等級的判定工作【18】。

雖然，目前在有關水質之評價上，有著眾多的分析方法，但至今仍然缺乏一個有關飲用水質之綜合評判方法。而行政院海巡署之離島及偏遠地區所屬單位飲用水，常因颱風或豪大雨後，致使飲用水質不良，造成部隊官兵飲用水出現問題，影響部隊官兵健康及戰力。故本文之目的，即為制定一套新的部隊飲用水質程度之評價方法，過程針對行政院海巡署東部地區巡防局為研究案例，應用灰關聯分析對部隊飲用水質進行多指標的之綜合評估。經由數理統計的評量結果，作為是否撥發礦泉水作為飲用水及供改善不合格之哨所水質之依據，以提升飲用水品質，進而維護部隊官兵健康及確保戰力。

## 貳、灰關聯分析理論模式

灰色系統理論(Grey System Theory)，是由中國大陸學者鄧聚龍教授於 1982 年所提出，已廣受國際學術界與工業界的重視，目前灰色理論在中國大陸上的人口預測、農作物收成預測、長江三峽大壩工程的評估等皆有重大貢獻。而在台灣地區，自 1993 年 8 月在黃有評授籌畫下，邀請鄧聚龍、史開泉教授及程飆先生三位學者在台北舉辦首次「灰色系統理論與應用短期課程」，工商學術界反應十分熱烈，會後即有學者立即投入相關研究工作。而灰色系統理論(Grey System Theory)主要是研究系統模型不明確、資訊不完全及運行狀態不清楚之下做系統的灰關聯分析、模型建立、預測及決策用。並且對事物的“不確定性”、“多變量性輸入”及“離散的數據”能做有效的處理【19-20】。其中灰關聯分析主要是透過參數(因子)間關聯性，由部份已知不明確條件下，找出所需要的訊息，進而瞭解參數(因子)間之互動關係。目前，灰色系統已成功地應用於：水文學【21-23】、環境科學【24】、農業【25】、地質探勘【26】、地震學【27】、機械工程【28】、資訊處理【29】等領域。

灰關聯分析(Grey Relational Analysis)源自灰色系統理論(Grey System Theory)，具有少數據及多因素分析的特性，為計算各因素間關聯程度的方法，其功能是於分析離散序列間的相關程度，並藉由其序列間的灰關聯度數值大小(重要性)加以排序，以獲得重要的訊息【19-20】。進行灰關聯分析，必須先設  $X$  為一灰關聯因子集，其原始序列為  $x_i = (x_i(1), x_i(2), x_i(k)) \in X$ ，其中， $k=1, 2, \dots, n \in X$ 。所建立的序列之可比性必須滿足以下三個條件：

- (1) 無因次性(Normalization)：不論因子的測定為何，必須經過處理成無因次性。
- (2) 等級性(Scaling)：各序列  $x_i$  中之值  $x_i(k)$  均屬於同等級(Order)。
- (3) 同極性(Polarization)：序列中之因子描述應為同方向。

滿足以上條件後，灰關聯分析之數學計算流程如下【30】：

步驟一：建立參考(或稱標準)序列  $y_j(k)$

$$y_j = (y_j(1), y_j(2), \dots, y_j(n)), j=1, 2, \dots, n$$

步驟二：建立比較序列  $x_i(k)$

$$x_i = (x_i(1), x_i(2), x_i(n)), i=1, 2, \dots, n$$

步驟三：計算數列之灰關聯值：

公式之辨識係數  $\zeta$  之範圍是 0~1，一般而言，其辨識係數  $\zeta$  均取為 0.5，亦可以依實際需要調整。其公式如下：

$$\gamma(y_j(k), x_i(k)) = \frac{\min_i \min_k |y_j(k) - x_i(k)| + 0.5 \max_i \max_k |y_j(k) - x_i(k)|}{\Delta_{ji}(k) + 0.5 \max_i \max_k |y_j(k) - x_i(k)|} \quad \dots(1)$$

其中，

(a)  $j = 1, \dots, m, k = 1, \dots, n, j \in I$

(b)  $x_0(k)$  為參考序列， $x_i(k)$  為一特定之比較序列。

(c)  $\Delta_{oj} = \|x_0(k) - x_j(k)\|$ ：  $x_0(k)$  和  $x_i(k)$  之間第  $k$  個差的絕對值。

(d)  $\Delta_{\min.} = \min_{j \in I} \min_k \|x_0(k) - x_j(k)\|$

(e)  $\Delta_{\max.} = \max_{j \in I} \max_k \|x_0(k) - x_j(k)\|$

(f)  $\zeta$ ：辨識係數，其中  $\zeta \in [0, 1]$  (其值可依實際需要調整)。

步驟四：計算灰關聯度值：

$$\gamma(y_j, x_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(y_j(k), x_i(k)) \quad \dots(2)$$

最後，求互補灰關聯度值

$$\text{互補灰關聯度值} = 1 - \gamma(y_j, x_i) \quad \dots(3)$$

## 參、實例探討

本研究以「行政院海岸巡防署東部地區巡防局」在 2001 年 10 月 31 日，針對其所屬哨所進行抽檢採樣水質資料，作為灰關聯分析在飲用水質之綜合評估之數據來源(見表 1)。本文目的，即為制定一套新的部隊飲用水質程度之評價方法，過程針對行政院海岸巡防署東部地區巡防局為研究案例，採用灰關聯分析(Grey Relational Analysis, 簡稱 GRA)取等權重下，進行

對部隊飲用水質多指標的綜合評估方法。

本研究根據行政院環境保護署所訂定之「飲用水質標準」作為判定水質程度的參考依據，其內容詳見表 2，進行對部隊飲用水質之綜合評估，以期建立部隊飲用水質多指標之綜合評估方法【31】。另外，就飲用水水質項目對人體健康的影響，彙整如表 3 所示【32】。

表 1. 飲用水原始資料

Table 1. The analytic data of drinking water

水質檢測項目	七七機巡 站	南濱機巡 站	東堤安檢 所	北埔安檢 所	康樂安檢 所	北三棧安檢 所	順安安檢 所
氯鹽(mg/l)	4.06	2.92	4.79	3.79	2.50	6.25	13.97
硬度(mg/l)	212.16	153.88	103.98	113.21	107.75	91.82	280.92
總溶解固體量 (mg/l)	269.00	188.00	129.00	123.00	124.00	109.00	369.50
濁度(NTU)	0.13	0.06	0.32	0.12	0.09	0.09	0.09
總菌落數 (CFU/ml)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00
大腸桿菌群 (CFU/ml)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 2 飲用水標準值(引用自文獻【32】)

Table 2. The standard values of drinking water quality(data from 【32】)

水質檢測項目	標準值
氯鹽(mg/l)	250.00
硬度(mg/l)	400.00
總溶解固體量 (mg/l)	600.00
濁度(NTU)	2.00
總菌落數(CFU/ml)	100.00
大腸桿菌群(CFU/ml)	6.00

表 3 飲用水質的項目(引用自文獻【32】)

Table 3. The index contents of drinking water quality(data from 【32】)

水質項目	對人體健康影響
氯鹽(mg/l)	<p>(1) 為人體細胞內主要陰離子之一，屬無毒性物質，正常成人平均每日攝取自飲水之氯鹽僅佔每日攝入總量 2%左右。</p> <p>(2) 飲水中氯鹽應不致對人體產生不良影響，但由於鈉鹽常伴隨氯鹽同時出現，對對少數必須嚴格控制食物鹽份之慢性病患(如心臟病、腎臟病患)，需另行考量其影響性。</p> <p>(3) 現行飲用水水質標準中將氯鹽納入管制，是基於適飲性方面的考量，一般人對氯鹽之味覺，閾值約在 250 mg/l，與美國環保署目前所訂標準相同。</p>
硬度(mg/l)	<p>(1) 水中之硬度乃源於溶解多價之金屬離子(以 CaCO<sub>3</sub> 為單位)，主要包括鈣、鎂離子，其餘如 Sr<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup>、Mn<sup>2+</sup>均屬之。</p> <p>(2) 由於鈣及鎂均為人體必要之微量元素，每人每日都必須自飲食中攝取相當量，方能維持生理機能(鈣：0.7-2.0 公克，鎂：3.6-4.2 毫克)。</p> <p>(3) 由於人體對水中鈣與鎂離子之吸收效率尚不明確，所以總硬度過高之飲水與泌尿系統結石疾病間之相關性尚無法確定。</p> <p>(4) 硬度在飲水中之影響主要為味覺口感，而水質之味覺閾值則因人而異。水中總硬度太低，可能加速管線腐蝕作用，而太高時(超過 200mg/l)時，可能在加熱過程中形成鍋垢或水垢。</p>
總溶解固體量 (mg/l)	<p>(1) 總溶解固體量為多種物質之總稱，主要包括碳酸氫根離子、氯鹽、硫酸鹽、鈣、鎂、鈉、鉀等無機鹽及少量可溶性之有機物質。</p> <p>(2) 飲水中總溶解固體量對於該地區民眾患病率及死亡率並無明顯之直接關連，因此一般將其視為影響適飲性之指標項目。</p> <p>(3) 總溶解固體量主要影響在味覺口感方面，一般認為低於 600mg/l 之水質口感最佳，通常超過 1200mg/l 時，才會令消費者無法接受。日本基於飲用水口感的舒適度所訂的飲用水水質標準，規定總溶解固體量的目標值為 30-200mg/l。</p> <p>(4) 美國環保署基於影響適飲性(主要為味覺)，於次要水質標準中，採取較嚴謹之角度來訂定標準值為 500mg/l。</p>
濁度(NTU)	<p>(1) 當濁度大於 1NTU 時，將影響消毒效率；而大於 5NTU 時肉眼可辨，會造成消費者之抱怨。</p> <p>(2) 濁度過高可能於顆粒中藏匿微生物，進而影響人體健康。</p>
總菌落數 (CFU/ml)	<p>為評估消毒效率的要項。</p>
大腸桿菌群 (CFU/ml)	<p>水中出現大腸桿菌群時，表示可能會有其他與消化系統之致病菌同時出現。</p>

表 2 為飲水質評估的最大容許值，因此，在進行灰關聯分析時，需要求出其互補灰關聯度值，才能獲得各哨所之飲用水質排序程度。

### 一、究對象簡介

我國海防工作長期以來係由內政部、國防部、財政部、農委會等單位，分別執掌相關事務，因事權不一，導致於防制走私、偷渡工作上衍生諸多困擾，致使走私、偷渡日益猖獗，嚴重防害國家安全，社會治安及經濟秩序。為改善前述弊端，於一九九九年三月十八日國家安全會議決議成立「海岸巡防專責機構」，以統一我國海防事權，充分發揮整體效能，後經行政院成立籌備委員會研議後，規劃整併原海巡部、內政部警政署水警局及行政院關稅總局緝私艦艇等任務執行單位，在不增加總員額原則下編成「行政院海岸巡防署」，並研訂海岸巡防法、行政院海岸巡防署組織法及海洋、海岸巡防總局組織條例、地區巡防組織通則等五草案，於二〇〇〇年一月十四日經立法院事議通過，完成立法程序，本局依法於元月二十八日正式成立。海岸巡防署主要的功能為維護台灣地區海域及海岸秩序，與資源之保護利用，確保國家安全，保護人民權益。而本研究對象東部地區巡防局位於台灣東部，其所屬各哨所、漁港安檢所皆在台東及花蓮縣境內【33】。

### 二、資料蒐集、彙整及建檔

本文所需相關資料及水質採樣數據，主要為本局委由經環保署核可之環境檢測機構-「國軍高雄總醫院之水質實驗室」對東部地區巡防局所屬哨所，實施抽驗之檢測報告，再將飲用水質資料利用個人電腦(PC)建立成電子檔，以利於接下來的灰關聯分析。在飲用水質程度判定上，其水質項目採用氯鹽(Chlorine Salt)、硬度(Hardness)、總溶解固體量(Total Dissolved Solid)、濁度(Turbidity)、總菌落數(Total Bacterial Count)及大腸桿菌群(Coliform Group)等六個項目，來進行飲用水質程度之綜合評估。

### 三、灰關聯分析計算如下：

根據本文灰關聯公式(1)至(3)，針對行政院海巡署東部地區巡防局之飲用水質資料進行分析，分析結果分別如表 4 所示。

表 4. 計算後之灰關聯度

Table 4. The calculated of grey relational degrees

哨 所	灰關聯度值%	互補灰關聯度值 (1-灰關聯度值%)	互補灰關聯 度值之排序
七七機巡站	0.5893	0.4107	6
南濱機巡站	0.5697	0.4303	5
東堤安檢所	0.5643	0.4357	4
北埔安檢所	0.5594	0.4406	3
康樂安檢所	0.5577	0.4423	2
北三棧安檢所	0.5550	0.4450	1
順安安檢所	0.6217	0.3783	7

#### 四、灰關聯分析之結果分析：

- 1.經由表 4 的結果中得知，最好的飲用水是北三棧安檢所，最差者為順安安檢所。
- 3.由表 4 的結果可供作 1)是否撥發礦泉水作為替代飲用水；2)針對不合格之哨所水質進行改善為依據，以提升飲用水品質，進而維護部隊官兵健康及確保戰力。

### 肆、結論與討論

1. 實例證明，灰關聯分析具有在部隊飲用水質程度的多指標綜合評估功能。  
由表 4 可知，各哨所之飲用水的互補灰關聯度值之排序為北三棧安檢所>康樂安檢所>北埔安檢所>東堤安檢所>南濱機巡站>七七機巡站>順安安檢所。在這些哨所中，北三棧安檢站的值最高，表示該哨所飲用水質污染度最少，水質最好；而順安安檢所的值最低，表示該哨所飲用水質污染度最高，水質最差。
2. 完成一灰色理論中灰關聯分析之 Excel 計算軟體。
3. 在部隊飲用水質之綜合評估時，建議在未來的灰關聯分析研究上，除了要結合灰關聯矩陣，以獲得更多的評估訊息外，亦需要採用更多的分析參數，供作更深入探討部隊飲用水質多參數綜合評估之用，使灰關聯分析得到更完整及全面的結果。
4. 建議未來在部隊飲用水質之綜合評估時，除了可用灰關聯分析此一新的方法外，亦可考慮使用其它的分析方法。

### 致謝

本文之所以能順利完成，首先必須要感謝行政院海巡署東部地區巡防局的支持，尤其是後勤科同仁所提供之數據及支持。其次，論文寫作期間，非常感謝警衛大隊第六中隊李志順隊長及余昌恩前任隊長的協助。最後，感謝劉力川先生在 Microsoft Excel 的建議及寶貴經驗，謹此致上最大的謝意及感激。

## 參考文獻

- 1.邱紹維、蔡龍珣“應用修正後之灰關聯分析於翡翠水庫優養化之綜合評估”第十三屆水利工程研討會論文集，中國土木水利工程學會，雲林(2002)。
- 2.郭振泰等“德基水庫熱分層及優養之模擬”，中國環境工程學刊，第二卷，第一期，第 17-31 頁(1992)。
- 3.溫坤禮等“灰色理論於飲用水評估之研究”，NSC-88-2213-E-270-003，行政院國家科學委員會(1999)。
- 4.王善賢“台灣地區河川水質狀態指標之建立”，碩士論文，國立台灣大學環境工程研究所，台北市(2001)。
5. Horton R. K., “An Index-Number System for Rating Water Quality”, Journal of Water Pollution Control Federation, 37 (3),300-305(1965).
6. Bouchard, A. and Haemmerli, J. “Trend Detection in Water Quality Time Series of LRTAP-QUEBEC Network Lakes”, Water, Air and Soil Pollution 62, 89-110(1992).
- 7.馬建華、季凡“水質評價的模糊概率綜合評價法”，水文，第 3 期，第 21-24 頁(1994)。
- 8.楊又慈、溫清光“模糊理論在水質分析分類上的應用”第八屆環境規劃與管理研討會論文集，中山大學環工所，高雄市(1995)。
- 9.陳永祥、吳建民、洪銘堅“模糊理論於水庫水質綜合評判之應用”，臺灣水利，第 45 卷，第 1 期，第 33-45 頁(1997)。
- 10.黃淵偉“多目標規劃應用於河川水體用途分類之研究”，碩士論文，國立成功大學環境工程系所，台南市(1999)。
- 11.吳冬齡“歷年河川水質監測數據之污染程度分析-以中港溪為例”，碩士論文，國立台灣大學環境工程研究所，台北市(2002)。
- 12.李錦育、余博滢“河川水質監測計劃之建置與水質之推估”第十三屆水利工程年會研討會論文集，中國土木水利工程學會，雲林(2002)。
- 13.慕金波、候克復“灰色聚類法在水環境質量評價中的應用”，環境科學，第 12 卷，第 2 期，第 86-90 頁(1991)。
- 14.夏軍“區域水環境質量灰關聯度評價方法的研究”，水文，第 2 期，第 4-10 頁(1995)。
- 15.蘇德林、李皎、蔣麗萍、趙南霞“加權灰色局勢決策在水環境質量評價中的應用”，哈爾濱工業大學學報，第 30 卷，第 3 期，第 85-88 頁(1998)。
- 16.蔡忠賢、羅政忠、吳漢雄“灰關聯應用於河川質污染指標特性分析”第四屆灰色系統理論與應用研討會論文集，中華民國灰色系統學會，彰化縣(1999)。
- 17.Tsay J. S., Lo J. J., Lin J L., and Wu H. J., “Application of Grey Relational Analysis to River Waster Pollution”, The Journal of Grey System, 12 (4), 391-398(2000).
- 18.錢金平“地表水環境質量灰色綜合評價方法探討”，地理學與國土研究，第 17 卷，第 2 期，第 77-80 頁(2001)。
- 19.吳漢雄、鄧聚龍、溫坤禮，灰色分析入門，高立圖書有限公司，第 1-23 頁，台北(1996)。
- 20.Deng, J., “Control Problems of Grey System”, Systems and Control Letters,5 (3), 288-294

(1982).

21. 錢金平 “地表水環境質量灰色綜合評價方法探討”，地理學與國土研究，第 17 卷，第 2 期，第 77-80 頁(2001)。
22. 夏軍、張祥偉 “河流水質灰色非線性規劃的理論與應用”，水利學報，第 12 卷，第 1 期，第 1-9 頁(1993)。
23. 游美利、夏郭賢、吳漢雄 “應用修正後之灰關聯生成於飲用水品質評估的研究” 1997 年灰色系統理論與應用研討會論文集，中華民國灰色系統學會，彰化縣(1997)。
24. Meng K., “Grey Relational analysis of Lead Pollution in Urban Environment in China”, The Journal of Grey System, 7 (1), 75-80(1995).
25. Sun W., Guo H., “Grey Assessment for Appraising the Stage of Tea Seedling”, The Journal of Grey System, 6 (4), 289-296(1994).
26. Xu Z., Wu G., “The Sliding Grey Relational Method for Delineating Regions Containing Oil and Gas”, The Journal of Grey System, 8 (3), 275-282(1996).
27. Han S., Xu Z., Wu G., Hou W., Qiu S., “The Grey Resolution of the Seismic Signal”, The Journal of Grey System, 11 (4), 353-358(1999).
28. Chang S. H., Wu J. H., Zhu L., “Optimizing ACURAD DIE CASTING Process via the Grey Relational Analysis”, The Journal of Grey System, 9 (3), 269-282(1997).
29. Huang Y. P., Chu H. C., “Practical Consideration for Grey Modeling and Its Application to Image Processing”, The Journal of Grey System, 8 (3), 217-233(1996).
30. 張偉哲、溫坤禮、張廷政，灰關聯模型方法與應用，高立圖書有限公司，第 40-46 頁，台北(2000)。
31. 行政院環境保護署網站，<http://www.watertec.com/epa/09-006.htm>。
32. 行政院環境保護署，安全飲用水手冊，行政院環境保護署，第 12-27 頁，台北(2002)。
33. 行政院海巡署東部地區巡防局網站，<http://www.wranb.gov.tw/newhomepage>。

# **A Synthetic Evaluation of Drinking Water Quality by Using Grey Relational Analysis**

Kao-Chih Lin<sup>1</sup>, Yung-Hua Sun<sup>2</sup>, Fu-Jung Chang<sup>3</sup>, Shao-Wei Chiu<sup>4\*</sup>

Eastern Coastal Patrol Bureau , Director<sup>1</sup>

Logistics Section, Eastern Coastal Patrol Bureau, Chief<sup>2</sup>

Logistics Section, Eastern Coastal Patrol Bureau, Specialist<sup>3</sup>

Inst. of Applied Geol., National Central Univ. & Logistics Section, Eastern Coastal  
Patrol Bureau, Student<sup>4\*</sup>

## **ABSTRACT**

The Executive Yuan Coast Guard Administration have been in charge of our coast defense. Although drinking water quality of troops assessment is such an critical issue, a reliable synthetic evaluation index concerning drinking water quality is still lacking at present. The purpose of this study is to establish a new evaluation method for the drinking water condition of troops. Grey relational analysis was processed by using Eastern Coastal Patrol Bureau as a case study, so as to perform a multi-indices synthetic evaluation. The analysis results indicate that a simple, clear degree and evaluation model for the drinking water quality can be successfully established.

**Keyword:** grey relational analysis, troops, drinking water, synthetic evaluation