

# 工程地質鑽探資料品質檢核標準（草案）

## 1.範圍

本項標準規定工程地質鑽探資料品質檢核所涉及之資料品質描述框架、缺失分級、檢核方式和方法、品質評估規則、品質報告之內容與格式，以及工程地質鑽探資料品質檢核標準之應用原則。本項標準適用於工程地質鑽探資料產品規範之編寫、資料生產過程品質檢核、資料產品品質檢核、評估與驗收等不同階段，其它資料之品質檢核評估可按本標準參照執行。

## 2.規範引用文件

下列文件中所有條款透過本標準之引用而成爲本標準所具備包含之條款。凡標註日期的引用文件，其隨後所有的修改表單（不包括勘誤的內容）或修訂版均不適用於本標準。然而，凡不標註日期的引用檔，其最新版本皆適用於本標準。

- MIL-STD-105E 計數抽樣檢驗程式按合格品質水準（ AQL，Acceptable Quality Levels）檢索的逐批檢核計畫
- ISO 9001:2008 品質管理系統之需求部分（Quality management systems. Requirements）
- ISO 19113:2002 地理資訊之品質原理（Geographic information — Quality principles）
- ISO 19114:2003 地理資訊之品質評估程序（Geographic information -- Quality evaluation procedures）
- ISO 19138:2006 地理資訊之資料品質量測（Geographic information-Data quality measures）

## 3. 專有名詞和定義

下列專有名詞和定義適用於本標準：

### 3.1 資料品質元素（data quality element）

資料品質定量描述元素與定性描述元素之集合，可分爲不同的等級。

### 3.2 定量資料品質元素（data quality quantitative element）

定量描述資料集（data set）品質的部分。此按[ISO 19113 4.5]進行修改。

### 3.3 定性資料品質元素（data quality overview element）

定性描述資料集（data set）品質的部分。此按[ISO 19113 4.8] 進行修改。

### 3.4 個體（item）

品質檢核之基本單位，可以是圖幅、實體(entity)或資料項目。

### 3.5 母群體或總體 (population)

檢核之全部個體。

### 3.6 檢核批量 (lot)

由個體彙總起來進行抽樣與檢核之資料集，簡稱為批量。

### 3.7 樣本 (sample)

從檢核批量中抽取用於檢核全體之個體。

### 3.8 缺點 (defect)

品質特性不滿足規定之要求。

### 3.9 不良品 (nonconforming item)

品質不滿足規定要求之個體。

### 3.10 致命缺點 (the most serious defect)

個體極重要品質特性未符合規定，或個體品質特性極嚴重不符合規定，以致不經收回再處理則不能提供用戶使用。

### 3.11 嚴重缺點 (the more serious defect)

個體重要品質特性未符合規定，或個體品質特性嚴重不符合規定，對用戶有重大影響。

### 3.12 重缺點 (serious defect)

個體較重要品質特性未符合規定，或個體品質特性較嚴重不符合規定，對用戶有較大影響。

### 3.13 輕微缺點 (light defect)

個體一般品質特性未符合規定，或個體品質特性輕微不符合規定，對用戶使用僅有輕微影響。

### 3.14 缺點率/不良率 (rate of defect/nonconforming item)

每百個個體包含之缺點數/不良品數。

### 3.15 合格品質水準 ( AQL ) ( Acceptable Quality Level )

可接受的批量資料之最大缺點率或不良品率。此為確定工程地質鑽探資料品質檢核抽樣方案的重要參數。

## 4.總則

### 4.1 工程地質鑽探資料品質檢核之標準

本標準中工程地質鑽探資料係指以圖形空間資料為主之資料、以屬性資料為主之資料 ( 包含點空間資料 )、符號化製圖資料和網格資料 ( 包括圖像和掃描的柵格(raster)資料 ) 等。

### 4.2 工程地質鑽探資料品質檢核與驗收之基本要求

#### 4.2.1 工程地質鑽探資料檢核之基本要求

按三級檢核要求進行。

一級檢核：作業組自行檢核、互檢。要求 100 % 的全面檢核。

二級檢核：係在作業組自行檢核、互檢之基礎上，由計畫負責人或計畫質量檢核人員對作業組生產之資料進行 100 % 的全面檢核。

三級檢核：係在二級檢核之基礎上，對作業組生產之資料進行再次檢核。三級檢核由生產單位之品質管制部門或質量檢核人員負責，按抽樣比例進行檢核。對每級檢核或驗收發現之問題應進行全面性的修正，並經複檢通過後方可提交下一級檢核或驗收。

#### 4.2.2 工程地質鑽探資料驗收的基本要求

按二級驗收要求進行。

一級驗收係指由資料的生產單位或組織進行的驗收。在抽樣檢核之基礎上核定驗收結論和品質報告。

二級驗收係指由資料生產任務下達部門委託有關機構按照相關要求進行的驗收。二級驗收一般採用概查方式，只檢核重點的內容。在抽樣檢核的基礎上核定驗收結論與品質報告。

## 5.工程地質鑽探資料品質描述框架

工程地質鑽探資料品質描述框架包括定量資料品質元素和定性資料品質元素。資料品質元素是資料品質檢核之基礎，定量資料品質元素與定性資料品質元素決定描述資料品質的詮釋資料元素。

## 5.1 定量資料品質元素

定量資料品質元素包括資料完整性、邏輯一致性、空間定位準確性、專題資料準確性和圖形整飾規範性等一級品質元素及相應的二級品質元素，其組成與描述見表 1。

## 5.2 定性資料品質元素

定性資料品質元素是對資料品質之間接描述，包括資料生產之目的、適應性、用途等。工程地質鑽探資料之定性資料品質元素之組成及其描述見表 2。資料之使用者可通過定性資料品質元素間接評估所需資料之品質。

## 6.工程地質鑽探資料缺點分級

表 1 工程地質鑽探資料定量資料品質元素

一級品質元素	描述	二級品質元素	描述
資料完整性	實體、實體屬性和實體關係的存在或缺失	多餘	資料集中多餘資料的程度，如多餘圖層、空間實體等。
		缺失	資料集中缺失資料的程度，如缺失圖層、空間實體等。
邏輯一致性	資料結構、屬性及關係之邏輯規則一致性程度	概念一致性	與結構設計的符合程度，如與資料庫結構設計的符合程度。
		值域一致性	值對值域的符合程度，如與其它值域關係的一致性。
		格式一致性	資料儲存於同資料集的物理結構匹配程度，如資料檔案命名或資料格式等。
		拓撲一致性	拓撲特徵的準確度，如多邊形封閉、結點關係正確等。
空間定位準確度	空間實體位置之準確度	數學基礎精度	圖廓點、座標網格交點、控制點座標等的準確程度，平面坐標系和高程基準選擇，及其參數設置和地圖投影的正確性。
		校正精度	校正控制點數目與分布的合理性，校正後資料符合精度要求。
		取樣精度	空間實體位置與可以接受的值或真值的符合程度，如掃描和向量化精度，以及點空間資料位置的準確度等。

主題資料準確性	定量屬性之準確度、定性屬性以及實體及其屬性分類之正確性	分類正確性	實體及其屬性分類與真值或參考資料集的符合程度。
		定性屬性正確性	如岩性描述之正確性。
		定量屬性準確度	如數據數值的正確性。
圖面整飾規範性	圖面顏色、花紋、符號、線型的設置，以及圖名、圖號、圖例、附圖等配置之規範性	符號規範性	符號正確、定位準確、表示合理，符號與符號以及符號與其它圖元覆蓋關係合理。
		線條規範性	線型設置正確、線條光滑、符合要求。
		用色規範性	符合相關專業的色系標準或規範。
		紋彩規範性	網紋類型、顏色、高度、寬度和透明係數等是否正確。
		圖面結構合理性	圖廓內容整飾符合有關標準或規定，圖面結構合理，美觀。
		註記規範性	註記正確、可讀，參數和界限關係應合理。

缺點係指個體之任一品質特性未符合規定的要求。工程地質鑽探資料之缺點分為六級，即致命缺點、嚴重缺點、重缺點、次重缺點、輕微缺點和次輕微缺點。以空間資料為主之工程地質鑽探資料、以屬性為主之工程地質鑽探資料（包括點空間資料）和地質製圖資料的缺點分級及不同等級缺點的轉換比例參見附錄 A。

## 7 工程地質鑽探資料之品質檢核

表 2 工程地質鑽探資料定性資料品質元素

一級品質元素	描述	二級品質元素	描述
目的	生成資料集之原因及其預期用途		
適用性	滿足使用者要求之能力	可提供資料格式之種類	
		操作容易性	
用途	說明資料集已經實現之應用		
歷史資料	資料集之歷史。描述資料來源以及從資料來源到資料集當前狀態之過程	資料來源之狀態	生成資料集原始資料完成的時間、媒體、品質等。
		處理步驟或歷史資訊	描述在資料集演變過程中之事件或變化。

## 7.1 檢核內容

根據地質數據的定量資料品質元素及資料品質之特點確定的檢核項目，參見表 3。

## 7.2 檢核方式

工程地質鑽探資料品質之檢核方式分為全檢和抽檢。

**全檢：**對批量資料中的所有個體進行逐一檢核。資料品質的一級、二級檢核要求進行全檢，某些重要的資料在三級檢核或驗收階段也可能要求全檢。

**抽檢：**按照規定之抽樣方案，採用適當的抽樣方法從批量資料中抽取部分個體作為樣本以進行檢核。抽檢是用樣本之品質判斷批量資料品質的一種方法，適用於品質比較穩定、資料量大、檢核費用與時間有限的情況。抽樣檢核之具體內容參見第 8 章。

工程地質鑽探資料品質的檢核方法包括軟體自動檢核、人機交互之電腦輔助檢核和人工判別檢核三項。

## 7.3 檢核方法

資料品質的檢核方法是對檢核項目實施檢核之具體技術方法。工程地質鑽探資料的檢核通常以原始資料、理論資料和標準規範為依據。常用的檢核方法有：

表 3 工程地質鑽探資料品質之檢核項目和常用之檢核方法

一級品質元素	二級品質元素	檢核項	檢核方式	檢核方法
資料完整性	多餘	資料檔案、圖層、實體、資料表、記錄、註記	人工自動機助	螢幕顯示檢核、關聯檢核、圖、表列印輸出檢核、人工判別檢核
	缺失	資料檔案、圖層、實體、資料表、記錄、註記、文檔、說明文件，要求資料集的工作量		
邏輯一致性	概念一致性	資料庫結構、資料表結構		人工判別檢核 關聯檢核 統計分析檢核
	值域一致性	資料項目		
	格式一致性	資料格式（空間資料格式、屬性資料格式等），檔案名（圖層名、資料檔案名、文檔檔案名、欄位名等）	機助自動	

	拓撲一致性	不同圖層間共用界線一致性，多邊形封閉性、節點關係，線狀實體交叉節點關係、有向線狀實體的方向	機助 自動	
空間定位準確度	數學基礎精度	圖廓點、座標網格交點、控制點座標，投影參數，坐標系統，資料精度和採用的單位	自動 人工	理論計算檢核 人工判別檢核
	校正精度	校正方法，校正控制點數目與分布	機助 自動	人工判別檢核 理論計算檢核
	資料獲取精度	圖形掃描精度：解析度、變形情況 向量化精度：取樣點座標、線座標之空間位置誤差，線圓滑程度	自動 機助 人工	理論計算檢核 人工判別檢核 圖、表列印輸出檢核
專題資料準確度	分類正確性	實體及其屬性分類與真值或參考資料集之符合程度	人工 機助	統計分析檢核 人工判別檢核 雙機載入校對檢核
	定性屬性正確性	定性屬性，如岩性描述		
	定量屬性準確度	定量屬性，如數據數值		
圖面整飾規範性	符號規範性	符號完整、定位準確、表示合理，符號與符號以及符號與其它地物覆蓋關係	人工 機助	人工判別檢核 圖、表列印輸出檢核
	線條規範性	線型設置、線條圓滑、符合要求		
	用色規範性	符合相關專業的色系標準或規範		
	紋彩規範性	網紋類型、顏色、高度、寬度和透明係數等是否正確		
	圖面結構合理性	圖廓內容整飾符合有關標準或規定，圖面結構合理，美觀		
	註記規範性	註記正確、可讀、參數和界線關係的合理性		

a) 螢幕顯示檢核：通過電腦螢幕顯示對資料進行檢核。如圖層之套疊狀況、資料和控制點取樣、空間實體的多餘和缺損、誤差校正等之各項檢核。

b) 圖、表列印輸出檢核：圖形列印輸出主要用於檢核圖幅接邊、形狀再現情形、圖層套疊完整性、地質實體壓蓋狀況及整飾效果等；表格輸出主要用於檢核屬性資料。

- c) 關聯檢核：將資料之間的邏輯關係視覺化，並判別其正確性之檢核。主要用於空間資料與屬性資料、屬性資料與屬性資料，或空間資料與空間資料之間之邏輯關係檢核。
- d) 統計分析檢核：利用統計分析方法判斷資料正確性之檢核。主要用於屬性資料之檢核，如特異(abnormal)資料檢核（如地球化學、地球物理等）、資料取值範圍和資料完整性之檢核。
- e) 理論計算檢核：檢核內容主要包括數學基礎精度、校正精度和通過計算獲得之屬性資料。如圖廓點、座標網交點、控制點座標、掃描或向量化資料之校正精度等。
- f) 雙機載入校對檢核：由兩台電腦分別載入同一組資料，再利用電腦對載入資料進行比較，對不同之處進行複查核實，確定錯誤之資料。主要用於數值型資料之檢核。
- g) 人工判別檢核：主要用於無法用電腦檢核之內容，例如數值或描述性屬性的正確性。如被檢核之資料在室內無法判斷其正確性，則可採用實地進行檢核。工程地質鑽探資料之檢核項目及可能採用之檢核方法見表 3。

#### 7.4 資料品質檢核紀錄

資料品質檢核紀錄係工程地質鑽探資料品質檢核過程中形成之原始記錄憑證，亦是評估產出品質和編寫品質報告之依據。檢核記錄表使用格式參見表 4。

#### 7.5 資料品質檢核結果之處理

- a) 致命缺點之處理：檢核過程中，一旦發現致命缺點，停止進一步檢核，直接要求送回資料生產單位進行修正。
- b) 覆核與複檢：

表 4 資料品質檢核記錄表

資料產品名稱			提送單位	
資料集名稱				
一級品質元素	檢核項目	檢核方法	檢核個體數或抽樣方案	缺點描述
資料完整性				



• • •				
特殊問題說明：				
檢核員		審查員		檢核日期
說明	註1：資料產品可能由多個資料集組成，如1/50,000地質圖空間資料庫產品由空間資料集、製圖資料集和文件資料集組成。 註2：常用檢查方法列表：01－螢幕顯示檢查；02－圖、表列印輸出檢查；03－關聯檢查；04－統計分析檢查；05－理論計算檢查；06－雙機載入校對檢查；07－人工判別檢查；08－其它。			

- 1.對合格資料中發現的所有問題，要求資料生產單位進行處理並對處理結果進行覆核。
- 2.對不合格的資料，要求資料生產單位修正或重作並進行複檢。複檢時應根據檢核結果調整複檢之內容及抽樣方案。
- 3.確定複檢抽樣方案規則：品質優良者可適度放寬抽樣，品質合格者適用正常抽樣，不合格者則加強嚴格抽樣。具體之抽樣方案參見附錄 C 的表 C.1。
- 4.複檢後進行重新評估。

## 8 工程地質鑽探資料之抽樣

工程地質鑽探資料常用之抽樣分為三種：多圖幅抽樣、圖幅內抽樣和基於屬性之抽樣。工程地質鑽探資料抽樣的相關概念參見附錄 B。

8.1 多圖幅抽樣在批量圖幅資料中以圖幅為個體進行抽樣，也稱為幅間抽樣。

### 8.1.1 確定抽樣方案

確定抽取的圖幅數  $n$  和該批量圖幅資料的合格判定數  $c$  之步驟：

- a) 1－8 幅採用專家判斷法抽樣。根據圖幅以往檢核結果和對圖幅品質的要求，訂定抽取的樣本數及合格判定數。
- b) 多於 8 幅的資料則按下述步驟訂定抽樣方案。

- 1.訂定 AQL，即該批資料可接受的最大不良率。
- 2.從附錄 C 之表 C.1 中查找與總圖幅數  $N$  對應的樣本圖幅數  $n$ 。
- 3.從附錄 C 之表 C.2 中查找與  $n$ 、AQL 對應的合格判定數  $c$ （即圖幅數）。

### 8.1.2 確定抽樣方法

多圖幅抽樣通常採用分層隨機抽樣方法抽取樣本。分層的具體原則如下：

- a)當批量資料由不同單位生產時，將每個單位生產的資料作為層（子總體），應保證每個單位的資料都必須抽到，且各單位資料之間樣本量分配比例基本上等同於子總體之比例。
- b)當個體的複雜和重要程度不同時，可按以下三個原則進行分層抽樣：
  - 1.內容簡單的圖幅基本上不抽樣。
  - 2.抽取單幅時，選擇複雜程度或重要程度最高之圖幅。
  - 3.抽取兩幅以上時，複雜（重要）與中等複雜（重要）程度抽取機率相同。多圖幅抽樣方法的示例參見附錄 D。

## 8.2 圖幅內抽樣以圖幅為總體，以圖元為個體之抽樣。

### 8.2.1 訂定抽樣方案

訂定抽取之圖元數  $n$  和該圖幅之合格判定數  $c$  的步驟：

- a)訂定 AQL，即該圖幅可接受的最大缺點率。
- b)從附錄 C 的表 C.1 中查找與該圖幅內之總圖元數  $N$  對應之樣本量  $n$ 。
- c)從附錄 C 的表 C.2 中查找與  $n$ 、AQL 對應之合格判定數  $c$ （即缺點數）。

### 8.2.2 訂定抽樣方法

考慮空間分布按專家判斷法進行抽樣。

實施過程：確定樣本量（即圖元數） $n$  後，採用專家判斷法，選擇一個或多個空間區域抽取樣本，直到區域內的總圖元數不小於  $n$  為止。

註：當由軟體來統計區域內的圖元數時，應特別注意與邊框相交之圖元，不能遺漏和重複。

## 8.3 基於屬性之抽樣以資料項目為個體之抽樣。為保證抽樣合理性並降低複雜程

度，採用整群抽樣，即以實體（包括點資料）為群進行抽取樣本。

### 8.3.1 訂定抽樣方案

訂定抽取之資料項目群數  $n$  和該群之合格判定數  $c$  的步驟：

- a) 訂定 AQL，即該批資料可接受的最大缺點率。
- b) 計算該批量之總量資料項目個數  $N$ ：
- c) 總項數  $N = \text{該批量之總實體數 } N_1 \times \text{每個實體包含之資料項目數 } m$ 。
- d) 根據總項數  $N$ ，從附錄 C 的表 C.1 中查出對應要檢核之資料項目數  $n$ 。
- e) 計算抽取之實體數（即群數） $n_1$ ： $n_1 = n \div m$ ，若  $n$  不為整數，則取整數再加 1。
- f) 在附錄 C 的表 C.2 中查找與  $n$ 、AQL 對應的判定數  $c$ （即缺點數）。

### 8.3.2 訂定抽樣方法

採用簡單隨機或系統抽樣之方法抽取群時，即  $n_1$  個實體之紀錄。系統抽樣適用於依次編號之資料。系統抽樣之示例參見附錄 D。

## 9 工程地質鑽探資料品質檢核及標準之應用

### 9.1 工程地質鑽探資料品質檢核與評估

工程地質鑽探資料品質檢核與評估一般需要經過下列步驟：確定檢核評估的依據、資料範圍、品質元素、品質指標、檢核方式和方法，實施檢核並記錄檢核結果，必要時對檢核結果進行評估及編寫評估報告。

### 9.2 工程地質鑽探資料品質檢核與評估過程中標準之應用

本標準為通用標準，選擇、細項化、擴展或調整是應用本標準之基本原則。本節結合工程地質鑽探資料品質檢核與評估流程闡述本標準之應用。其它應用可根據需要選擇部分內容，如在編寫產品規範時，主要應用定量資料品質元素確定對資料之品質要求；編寫產品銓釋資料或說明時，可使用定性資料品質元素；文件資料之品質元素主要涉及文件之完整性和規範性，其品質元素、檢核項目等由使用者自行訂定之。

- a) 收集資料產品規範或使用者要求等相關文件，作為資料品質檢核之直接依據。
- b) 當資料產品由多個資料集組成時，確定各資料集之權重。

c)訂定定量資料品質元素：按照下列原則從第 5 章的表 1 中選取或增加適用的定量資料品質元素。

- 1.不同類型工程地質鑽探資料之品質元素不同。根據資料類型與特點、品質要求及用於資料品質檢核之資源（人力、物力、時間等）狀況進行選取。
- 2.完整性、邏輯一致性以及主題資料準確度適用於任何類型資料。
- 3.空間位置準確度適用於空間資料；在確定非空間資料之品質元素時，不選取空間定位準確度以及製圖資料之定量資料品質元素。
- 4.確定製圖資料之品質元素時，不選取主題資料之準確性。
- 5.當本標準之定量資料品質元素不滿足應用要求時，可增加一級或二級之品質元素項目。

d)確定檢核之內容與範圍：按照下列原則從第 7 章的表 3 中選取或擴展檢核項目，並訂定相應之範圍（即檢核之個體數）。

- 1.根據資料特點、品質檢核要求和訂定之定量資料品質元素選取或擴展。當擴展檢核項目時，需要規定相應之缺點等級。
- 2.某些工程地質鑽探資料，如礦產產地或地質災害等相關資料，難以確定整個資料集應包括之實體數，因此在確定檢核項目時，主表之記錄個數檢核項可不予選取。

e)訂定缺點分級及 AQL

- 1)根據附錄 A 中表 A.1 的內容確定或調整缺點分級，權重為 1 的缺點稱為最低等級缺點。當調整現存缺點等級或確定新增檢核項目的缺點等級時，應保證不同品質元素之同一缺點等級對資料品質的影響程度基本上是為一致。

2) AQL 的訂定

AQL 應由資料產品品質規範或使用者要求所訂定。如果沒有規定可將相關之品質要求轉換為 AQL，或根據歷年資料品質情況或預檢結果來進行 AQL 之訂定。

確定 AQL 應考慮之因素：品質要求、產品之複雜程度、檢核項目的數量和經濟性等。

多圖幅製圖資料之 AQL 需確定二值，一是資料集之合格品質水準，即該資料集可接收之最大不良率。二是單圖幅資料之合格品質水準，即該圖幅可接收之最大缺點率。

以空間資料為主和以屬性資料為主之工程地質鑽探資料的 AQL 是該批量資

料可接收之最大缺點率。

f)確定檢核方式

工程地質鑽探資料品質檢核方式分為全檢和抽檢。

- 1.原則：只要能夠使用電腦進行檢核之內容一律全檢。對檢核量大，需要人工檢核之內容一般採用抽樣檢核。對於產品生產過程中的一級品質檢核，必須保證進行全檢。
- 2.一般而言，多圖幅製圖資料之檢核採用幅間抽樣、幅內全檢的方法。對以空間資料為主之資料集採用幅間全檢、幅內抽樣的方法。

g)訂定抽樣方案和方法並抽取樣本

- 1.多圖幅製圖資料根據 8.1 確定抽樣方案和方法，並抽取樣本。
- 2.以空間資料為主的工程地質鑽探資料採用 8.2 幅內抽樣之方法確定抽樣方案和方法，並抽取樣本。
- 3.以屬性為主之工程地質鑽探資料採用 8.3 提供之方法訂定抽樣方案和方法，並抽取樣本。

h)檢核方法：根據選擇的檢核項目參考第 7 章的表 3 確定檢核方法。

i)實施檢核並記錄檢核結果：

- 1.根據訂定之檢核方法和檢核方式，對資料實施檢核。
- 2.7.4 中表 4 的格式記錄檢核結果。由品質檢核人員根據檢核結果填寫，內容應詳盡完整。檢核說明和缺點描述部分要說明準確並有說服力。
- 3.對檢核出的所有問題按 7.5 提出處理意見。
- 4.抽檢過程中加嚴和放寬之考量：如發現品質存在普遍較好或較差的趨勢，則可對抽樣方案進行調整。調整之原則是，若檢核之資料品質普遍較差，可以根據總體大小從附錄 C 的表 C.1 中「加嚴」列查找出對應之樣本量；若普遍較好，則可根據總體大小從附錄 C 的表 C.1 中「放寬」列查找出對應之樣本量；有時也可根據經驗進行人工調整。

j)編寫品質檢核報告。

附錄 A 工程地質鑽探資料的缺點分級

本附錄訂定以空間資料為主之工程地質鑽探資料、以屬性資料為主之工程地質鑽探資料以及地質製圖資料之缺點分級。每類資料中不同定量資料品質元素的

缺點等級基本平衡，即不同定量資料品質元素的相同缺點等級對品質的影響基本相同。

表 A.1 以空間資料為主之工程地質鑽探資料缺點分級

一級品質元素	致命缺點	嚴重缺點 (16)	重缺點 (9)	次重缺點 (5)	輕微缺點 (2)	次輕微缺點 (1)
資料完整性	1.缺重要檔(如圖層) 2.未完成的工作量致使資料集不完整而無法評估	1.缺失一般圖層 2.缺失或多餘重要空間實體(如面狀地質實體、重要的斷層等實體)		缺失或多餘一般空間實體	缺失必填屬性資料項目值	缺失一般屬性資料項目值
邏輯一致性		1.空間資料結構(如分層)錯誤 2.圖層與屬性工作表不一致	1.重要空間實體與屬性不一致 2.屬性工作表結構與標準不符(如增減資料項目、改變屬性項長度、改變類型等) 3.重要拓撲錯誤(根據專業及建庫的目的等因素確定重要程度)	1.一般空間實體與屬性不一致 2.一般拓撲錯誤	命名錯誤(雖對資料集成影響大,但易於修改)	屬性資料項目值的範圍錯誤

空間定位準確度	坐標系或投影錯誤	1.校正控制點的個數少於規定個數 2.圖廓點與理論值之差圖面距離大於規定值 3.點空間實體位置誤差大於規定值(整體錯誤) 4.線空間實體誤差大於規定值(整體錯誤)		校正控制點分布不合理	1.點空間實體位置誤差大於規定值(個別錯誤) 2.線空間實體誤差大於規定值(個別錯誤)	
主題資料準確度				必填屬性資料項目內容錯誤	一般屬性資料項目內容錯誤	
註：(16)～(1)為各等級缺點與最低級別缺點即次輕微缺點的比率，用於缺點計點換算。						

表 A.2 以屬性為主之工程地質鑽探資料缺點分級

一級品質元素	致命缺點	嚴重缺點 (16) <sup>1</sup>	重缺點 (9)	次重缺點 (5)	輕微缺點 (2)	次輕微缺點 (1)
資料完整性	1.缺失主表檔 2.未完成要求的工作量致使資料集不完整而無法評估	缺失重要資料表文件	1.缺失主表記錄和一般資料表檔 2.缺失一般表記錄	缺失一級資料項目的值	缺失二級資料項目的值	缺失三級資料項目的值 <sup>2</sup>
邏輯一致性		1.不符合產品規範要求的結構錯誤(除按規定允許增加或		資料項目間的邏輯關係錯誤	命名錯誤(雖對資料集影響大,但易於修正)	1.資料項目的類型錯誤 2.資料項目的範圍錯誤

		減少的個別項) 2.格式類錯誤				
空間定位準確度		準確度不符合量度的範圍				
主題資料準確度				一級資料項目的值錯誤	二級資料項目的值錯誤 <sup>2</sup>	
<p>註：1. (16)、(9)、(5)、(2)和(1)為各級別缺陷與最低級別缺陷即次輕缺陷的比例，用於缺陷換算。</p> <p>2.資料項目之等級可根據必填、重要程度等因素劃分，劃分等級多寡可以按數量計算對應。</p>						

表 A.3 地質製圖資料之缺點分級

一級品質元素	致命缺點	嚴重缺點 (16) <sup>1</sup>	重缺點 (9)	次重缺點 (5)	輕微缺點 (2)	次輕微缺點 (1)
資料完整性	1.缺重要檔(如圖層) 2.未完成要求的工作量致使資料集不完整而無法評估。	缺失一般圖層、缺失或多餘重要空間實體(如面狀地質實體或重要的斷層等實體)	缺失或多餘一般點、線空間實體	缺註記或註記錯誤		
邏輯一致性			不符合產品規範要求的結構錯誤	格式類錯誤	1.命名錯誤(雖對資料集影響大，但易於修改) 2.重要拓撲錯誤	一般拓撲錯誤
空間定位準確度	坐標系或投影錯誤	1.圖廓點與理論值之差大於規定值 2.校正控制	1.點空間實體位置定位誤差大於規定	1.校正控制點分佈不合理 2.空間實	1.點空間實體定位誤差大於規定值	1.線狀實體不圓滑 2.註記點位不準確



		點的個數少於規定個數	值（整體錯誤） 2.線空間實體定位誤差大於規定值（整體錯誤）	體相對位置不符合量度的範圍 3.線狀實體形態不正確（不符合量度的範圍）	2.線空間實體定位誤差大於等於規定值 3.點空間實體定位誤差大於規定值或線空間實體定位誤差大於規定值（個別錯誤。）	
主題資料準確度		1.座標網錯 2.穿插覆蓋關係錯誤 3.面狀重要地質實體的註記缺失	1.圖面顏色、花紋、符號或線型設置錯 2.圖名、圖例、比例尺錯誤 3.座標網註記錯誤		1.圖面顏色、花紋、符號或線型設置不合理每處一個 2.附圖、版面搭配不合理性一處	
註：（16）～（ 1）為各等級缺點與最低級別缺點即次輕微缺點的比率，用於缺點計點換算。						

## 附錄 B 工程地質鑽探資料抽樣的相關概念

### B.1 資料品質的衡量方法

資料品質的衡量方法主要有計數和計量兩類。資料之品質特性採用缺點個數，此種離散型隨機變數衡量的方法稱為計數法；資料之品質特性值採用連續變化的量進行衡量之方法稱為計量法。

工程地質鑽探資料連續變化的品質特性存在的問題，如定位精度等，在實踐中通常轉換為缺點，因此工程地質鑽探資料的品質基本上採用計數的方法衡量。

### B.2 抽樣方案

規定每批量應檢核的樣本量和有關批量資料接受準則的具體方案，用（N，n，c）表示，N 為批量，n 為樣本量，c 為合格判定數。其含義是從總量為 N 的批量中抽取 n 個個體構成的樣本，並對樣本進行全檢，樣本中包含的不良品數或缺點數小於或等於 c 時則接受該批量。

合格品質水準 AQL 訂定後，通過查表進行訂定抽樣方案。

### B.3 抽樣方法

抽取樣本之方法。工程地質鑽探資料品質檢核抽樣方法包括專家判斷抽樣和隨機抽樣兩類。

a) 專家判斷抽樣法是根據專家知識和經驗抽取樣本的方法。隨機抽樣是按隨机的原則抽取樣本，每個單元被抽中的機率均等，主要包括簡單隨機抽樣、分層隨機抽樣、整群抽樣和系統抽樣等。工程地質鑽探資料抽樣根據需要，應採用不同的抽樣方法或幾種方法的組合。

b) 簡單隨機抽樣：從母群體中隨機抽取個體組成樣本的方法，此為一種最基本的抽樣方法。簡單隨機抽樣是其它抽樣方法的基礎，常用的具體方法是抽籤法和亂數法。

c) 分層隨機抽樣：將母群體分割成互不重疊的子群體（或稱為層），然後從不同的層中獨立、隨機地抽取樣本，各層的樣本構成總樣本。當批量資料的複雜程度、區域特徵、生產單位不同時需要使用分層抽樣。

d) 整群抽樣：將母群體分為許多群，每個群由個體按一定方式結合而成。隨機地抽取若干群，並由這些群中的所有個體組成樣本。以資料項目為檢核個體的點空間資料即可採用以點為群的整群抽樣，如礦產地點、露頭地點、地質災害資料庫等。

e) 系統抽樣：將母群體中的所有個體按一定順序排列，在規定的範圍內隨機抽取某個體作為初始單元，然後按事先規定好的規則確定其他樣本單元。

#### B.4 空間抽樣

根據地質實體空間分布的不均勻性，基於一定區域進行的抽樣。此為一種空間資料的抽樣策略，適用於以空間資料為主之工程地質鑽探資料。通常由專家根據經驗選擇一個或多個空間區域抽取樣本。

附錄 C 工程地質鑽探資料抽樣方案查閱資料表

此為依據 GB/T2828.1-2003，結合工程地質鑽探資料品質實際檢核，通過理論計算形成的工程地質鑽探資料抽樣方案查閱資料表。

表 C.1 是樣本量查閱資料表。批量的範圍是根據各類工程地質鑽探資料抽樣的要求進行設計。工程地質鑽探資料通常採用正常檢核水準，只有當檢核過程中發現品質具有普遍較好或較差的系統趨勢時，可考慮放寬或加嚴。

表 C.2 是判定數查閱資料表，包括 3 個子表。表 C.2-1 和 C.2-2 是 AQL<5，增量為 0.1 的判定數查閱資料表。前者的 AQL 為偶數，後者為奇數。C.2-3 是 AQL>5，增量為 0.5 或 1 的判定數查閱資料表。

表 C.1 樣本量大小查閱資料表

批量	檢核水準		
	放寬	正常	加嚴
2~8	2	3	5
9~15	3	5	8
16~25	5	8	13
26~50	8	13	20
51~90	13	20	32
91~150	20	32	50
151~280	32	50	80
281~500	50	80	125
501~1200	80	125	200
1201~3200	125	200	315
3201~10000	200	315	500
10001~35000	315	500	800
35001~150000	500	800	1250
150001~500000	800	1250	2000
500000以上	1250	2000	3150

表 C.2-1.判定數查閱資料表 (AQL<5 尾數為偶數)

c \ n \ AQL	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
20	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
26	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
32	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4
40	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
50	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
65	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6
80	0	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7
100	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8
125	1	1	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	9	9	9	10	10	10
165	1	2	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	10	10	11	11	11	12	12	13
200	1	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	13	13	14	14	15	15
260	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19
315	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	18	19	20	21	21	22
400	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
500	2	4	6	7	9	10	11	13	14	15	16	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	30	31	32	33
650	3	5	7	9	11	12	14	15	17	19	20	22	23	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	41
800	4	6	8	10	13	15	17	18	20	22	24	26	28	30	32	34	35	37	39	41	43	45	47	48	50

續上表

c \ AQL n	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0
1000	4	7	10	12	15	17	20	22	25	27	29	32	34	36	39	41	43	45	48	50	52	54	57	59	61
1250	5	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	56	59	62	65	68	70	73	76
1650	6	11	15	19	23	27	31	35	38	42	46	50	53	57	61	64	68	72	75	79	82	86	90	93	97
2000	7	12	18	22	27	32	37	41	46	50	55	59	64	68	73	77	81	86	90	94	99	103	108	112	117
2600	9	15	22	28	34	40	46	52	58	64	69	75	81	86	92	98	103	109	115	120	126	131	137	142	148
3150	10	18	26	33	40	48	55	62	69	76	83	89	96	103	110	117	124	130	137	144	150	157	164	171	178

表 C.2-2.判定數查閱資料表 (AQL<5 尾數為奇數)

c \ AQL n	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
20	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
26	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
32	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
40	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
50	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5
65	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6
80	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7

續上表

c \ n \ AQL	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5	4.7	4.9
100	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8
125	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10
165	1	1	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	9	10	10	11	11	12	12	12
200	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15
260	1	2	3	4	5	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18
315	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15	15	16	17	18	19	19	20	21	22
400	1	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
500	1	3	5	6	8	9	10	12	13	14	16	17	18	19	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	33
650	2	4	6	8	10	11	13	15	16	18	19	21	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	38	39	41
800	2	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	34	36	38	40	42	44	45	47	49
1000	2	6	8	11	14	16	19	21	24	26	28	31	33	35	37	40	42	44	47	49	51	53	56	58	60
1250	3	7	10	13	17	20	23	26	29	32	34	37	41	44	46	49	52	55	58	61	63	66	69	72	75
1650	3	8	13	17	21	25	29	33	37	40	44	48	52	55	59	63	66	70	73	77	81	84	88	91	95
2000	4	10	15	20	25	29	34	39	43	48	52	57	61	66	70	75	79	84	88	92	97	101	105	110	114
2600	5	12	19	25	31	37	43	49	55	61	66	72	78	84	89	95	101	106	112	117	123	129	134	140	145
3150	6	14	22	30	37	44	51	58	65	72	79	86	100	107	113	120	127	134	140	147	154	161	167	174	181

表 C.2-3.判定數查閱資料表 (AQL>5)

c \ n \ AQL	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
8	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
10	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4
13	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5
16	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6
20	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7
26	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8
32	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8	9	9	10	10
40	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12
50	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	10	11	11	12	13	13	14	15
65	6	7	8	8	9	9	9	9	10	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18
80	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
100	9	10	10	11	12	12	13	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26
125	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19	21	22	23	25	26	28	29	31	32
165	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	28	30	32	34	36	37	39	41
200	16	17	18	20	21	22	23	24	26	27	29	31	34	36	38	40	42	45	47	49
260	20	22	23	25	26	28	29	31	32	34	37	39	42	45	48	51	54	57	60	62
315	24	26	27	29	31	33	35	36	38	40	43	47	50	54	57	61	64	68	71	74
400	29	32	34	36	38	41	43	45	47	50	54	58	63	67	71	76	80	84	89	93
500	36	38	41	44	47	50	53	55	58	61	66	72	77	82	88	93	99	104	109	112
650	45	49	52	56	59	63	67	70	74	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	146
800	54	59	63	67	72	76	81	85	89	94	102	111	119	128	136	145	153	162	170	178

續上表

c \ n \ AQL	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1000	66	72	78	83	88	94	99	105	110	115	126	137	147	158	168	179	189	200	210	220
1250	82	89	95	102	109	115	122	129	135	142	155	169	182	195	208	221	234	247	260	273
1650	106	115	123	132	141	150	159	167	176	185	202	219	237	254	271	288	305	322	339	356
2000	127	137	148	158	169	180	190	201	211	222	243	263	284	305	326	347	367	388	409	429



## 附錄 D 工程地質鑽探資料抽樣方法及案例

### D.1 概述

本項包括 2 個工程地質鑽探資料抽樣方法及案例，旨在說明抽樣方法的應用。在下列示例中抽檢樣本量出現小數位時採用四捨五入規則。

### D.2 案例 1：保證不同生產單位的資料必須皆被抽到

某單位提送批量為 7 的工程地質鑽探資料產品，此由三處單位完成，A 單位完成 4 幅，B 單位完成 2 幅，C 單位完成 1 幅，此時查得對應於批量 7 的樣本大小應為 2。按照以下步驟進行分配：

A 單位的抽取率 =  $4/7=0.5714$ ，A 單位抽檢樣本量 =  $0.5714 \times 2 \approx 1$ 。

B 單位的抽取率 =  $2/7=0.2857$ ，B 單位抽檢樣本量 =  $0.2857 \times 2 \approx 1$ 。

C 單位的抽取率 =  $1/7=0.1428$ ，C 單位抽檢樣本量 =  $0.1428 \times 2 \approx 0$ 。

並且能滿足 A 單位抽查樣本量 1 + B 單位抽查樣本量 1 + C 單位抽查樣本量 1 = 總樣本量 2。

考慮每個單位必須有樣本被抽中，應將方案調整為：

A 單位抽檢樣本量 = 1；

B 單位抽檢樣本量 = 1；

C 單位抽檢樣本量 = 1；

總樣本量此時應提高至 3。

### D.3 案例 2：保證抽取樣本量滿足要求

某單位提送由 3 處單位完成的批量為 30 幅的工程地質鑽探資料產品。A 單位完成 16 幅，B 單位完成 5 幅，C 單位完成 9 幅，根據批量大小和規定的品質要求，查得對應得樣本量應為 8，則：

A 單位的抽取率 =  $16/30=0.5333$ ，A 單位抽檢樣本量 =  $0.5333 \times 8 \approx 4$

B 單位的抽取率 =  $5/30=0.1667$ ，B 單位抽檢樣本量 =  $0.1667 \times 8 \approx 1$

C 單位的抽取率 =  $9/30=0.3$ ，C 單位抽檢樣本量 =  $0.3 \times 8 \approx 2$

由於小數誤差，可能存在  $4 + 1 + 2 < 8$ ，此時，可將最小的抽檢樣本量加 1。因此：

B 單位抽檢

樣本量 =  $1 + 1 = 2$ 。

## 附錄 E 工程地質鑽探資料品質報告格式

本項訂行種資料品質報告格式。

資料品質報告格式：

封面應包含報告名稱、資料產品評審驗收名稱或資料品質檢核的名稱，如：5 萬分之 1 地質圖空間資料庫驗收品質報告書。